

Dissertation

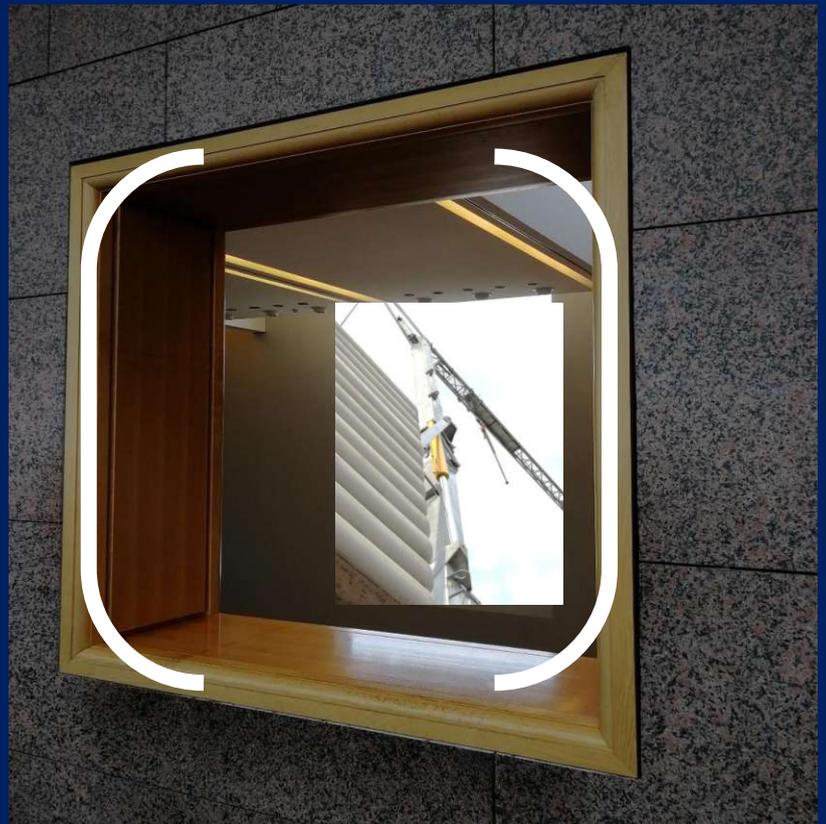
Anita Lydia Dirmeier

BI Technische Universität Wien

März 2021

Die Zukunft der industriellen Vorfertigung im Massivbau

Maßnahmen für den Geschosswohnungsbau in Deutschland



Die Nachfrage nach Wohnraum in deutschen Ballungsgebieten ist ungebrochen hoch und kann nicht gedeckt werden. Die im Geschosswohnungsbau dominierende Massivbauweise weist wie die gesamte Baubranche eine geringe Arbeitsproduktivität auf.

Ziel dieser Forschungsarbeit ist es, geeignete Maßnahmen festzulegen, um die industrielle Vorfertigung im deutschen Markt zu etablieren und als gleichberechtigte Alternative zum konventionellen Bauen darzustellen.

Diese Forschungsarbeit richtet sich als anwendungswissenschaftliche Studie an alle Baubeteiligten und Forschenden. Verantwortliche Entscheidungsträger*innen können die vorgeschlagenen und bewerteten Maßnahmen in der Praxis anwenden und spezifisch anpassen, um die industrielle Vorfertigung im deutschen Geschosswohnungsbau zu etablieren.

Doctoral Thesis

The future of industrial prefabrication in solid construction - Measures for multi-story construction in Germany

submitted in satisfaction of the requirements for the degree of Doctor of Science in Civil Engineering
of the Vienna University of Technology, Faculty of Civil Engineering

Dissertation

Die Zukunft der industriellen Vorfertigung im Massivbau - Maßnahmen für den Geschosswohnungsbau in Deutschland

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der technischen
Wissenschaften, eingereicht an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen

von

M. Eng. Anita Lydia Dirmeier

Matrikelnummer E11711367

- Betreuer: Univ.-Prof. Arch. DI Christoph M. Achammer
Integrale Bauplanung und Industriebau
E234 Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement, TU Wien
- Gutachter: Prof. DI Dr. Winfried Heusler
Lehrgebiet Facade Design and Technology, Detmolder Schule für Architektur
Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe
- Gutachter: Univ.-Prof. DI Dr. Andreas Kolbitsch
Hochbaukonstruktionen und Bauwerkserhaltung
E208 Institut für Hochbau, Baudynamik und Gebäudetechnik, TU Wien

Wien, März 2021



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

„Das haben wir noch nie probiert, also geht es sicher gut!“¹

¹ Ein Ausspruch, der Pippi Langstrumpf zugesprochen wird

Kurzfassung

Die Nachfrage nach Wohnraum in deutschen Ballungsgebieten ist ungebrochen hoch und kann nicht gedeckt werden. Die im Geschosswohnungsbau dominierende Massivbauweise weist wie die gesamte Baubranche eine geringe Arbeitsproduktivität auf. Die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau stellt eine Möglichkeit dar, die Produktivität im Bauwesen zu verbessern und somit der hohen Nachfrage im Wohnungsbau nachzukommen. Im Jahr 2018 wurden in Deutschland nur 2,2 % der fertiggestellten Wohngebäude in Massivbauweise industriell vorgefertigt. Auch im Jahr 2019 war kein Anstieg zu verzeichnen. Die bestehende Literatur diskutiert allgemeine Hindernisse der industriellen Vorfertigung, hauptsächlich des Holzbaus, stellt Anforderungen an den modernen Wohnungsbau und schlägt neue Technologien für das Bauwesen vor. Sie berücksichtigt jedoch nicht die Spezifika der industriellen Vorfertigung im Kontext des Geschosswohnungsbaus in Massivbauweise. Außerdem fehlen konkrete, praktisch anwendbare und von Fachexpert*innen bewertete Umsetzungsvorschläge, um die Massivbauweise in industrieller Vorfertigung zu etablieren.

Ziel dieser Forschungsarbeit ist es, geeignete Maßnahmen festzulegen, um die industrielle Vorfertigung im deutschen Markt zu etablieren und als gleichberechtigte Alternative zum konventionellen Bauen darzustellen. Hierzu nutzt die Arbeit eine gemischt denklologisch-deduktive und empirisch-induktive Methode. Basierend auf einer Literaturrecherche und 12 Expert*inneninterviews präsentiert diese Arbeit 16 Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung in Deutschland. Im Anschluss bewerten 61 bzw. 30 Fachexpert*innen in zwei Delphi-Befragungsrunden diese Maßnahmen nach Wirksamkeit und Umsetzbarkeit und beurteilen welche Voraussetzungen ggf. noch notwendig sind.

Im Zuge der gesamten Datenerhebung wird deutlich, dass eine Vielzahl von Hindernissen der industriellen Vorfertigung entgegenstehen. Diese Hindernisse stammen im Wesentlichen aus den Bereichen der rechtlichen Normen, der Vergaberegulation der VOB, der Schnittstellen zwischen Planung und Produktion, des fehlenden Wissens über die industrielle Vorfertigung und dem soziokulturellen Kontext. Für eine Vielzahl dieser Hindernisse identifiziert und bewertet diese Arbeit konkrete Vorschläge zur Auflösung. Hierfür wird ein Stufenplan als Lösungsansatz angeboten, der sowohl effizienzsteigernde und disruptive Komponenten beinhaltet als auch soziokulturelle Aspekte wie eine Offenheit für Veränderung, die Bereitschaft Vorurteile zu hinterfragen und einen engen Wissensaustausch aller Verantwortlichen des Bauwesens betrachtet. Ergänzend zeigt die Arbeit Detailausprägungen eines möglichen künftigen Systems industrieller Vorfertigung auf, weist auf relevante Themenfelder entlang des Lebenszyklus eines Bauprojekts hin und beleuchtet Einflüsse sowie Konsequenzen übergreifender Thesen.

Diese Forschungsarbeit richtet sich als anwendungswissenschaftliche Studie an alle Baubeteiligten und Forschenden. Verantwortliche Entscheidungsträger*innen können die vorgeschlagenen und bewerteten Maßnahmen in der Praxis anwenden und spezifisch anpassen, um die industrielle Vorfertigung im deutschen Geschosswohnungsbau zu etablieren.

Schlagwörter

Industrielle Vorfertigung, Wohnungsbau, Geschosswohnungsbau, Mehrfamilienhaus, Massivbau, Deutschland, Modulbauweise, modulare Bauweise, serielles Bauen, Bausysteme, integrales Bauen, Standardisierung, Lebenszyklus, Delphi-Befragung, Experteninterview

Abstract

keywords

industrial prefabrication, residential construction, multi-story housing, multi-family housing, solid construction, Germany, modular construction, modular building, serial construction, building systems, integral construction, standardization, life cycle, Delphi survey, expert interviews.

Abstract

The demand for housing in German metropolitan areas remains high and cannot be met by the current supply. Like the entire construction industry, the prevalent solid construction method in multi-story residential construction has low labour productivity. Industrial prefabrication in multi-story residential construction represents an opportunity to improve productivity and thus addresses the high demand in residential construction. In 2018, only 2.2% of completed solid residential buildings in Germany were industrially prefabricated. There was no increase in 2019 either. Existing literature discusses general obstacles to industrial prefabrication, mainly within timber construction, sets requirements for modern residential construction, and recommends emerging construction technologies. However, literature does not consider the specifics of industrial prefabrication in the context of multi-story solid residential construction. Furthermore, to establish industrial prefabrication in solid construction, there is a lack of specific recommendations and its evaluation by experts.

This doctoral thesis aims to identify suitable measures for establishing industrial prefabrication in the German market and presenting it as an equal alternative to conventional construction. Given this aim, the thesis uses a mixed method consisting of a logical-deductive and empirical-inductive approach. Based on a literature review and 12 expert interviews, this thesis presents 16 measures for establishing industrial prefabrication in Germany. Subsequently, 61 respectively 30 experts evaluate these measures regarding effectiveness and feasibility in two rounds of a Delphi survey. Furthermore, they suggest preconditions for each measure.

During data collection, it became clear that several obstacles prevent the adoption of industrial prefabrication. These obstacles pertain to legal standards, the VOB regulations, the interface between planning and production, the lack of knowledge about industrial prefabrication, and the socio-cultural context. For most of these obstacles, this thesis identifies and evaluates specific recommendations for dissolving these obstacles. To this end, this thesis offers a step-by-step solution plan, which includes efficiency-increasing and disruptive components, as well as socio-cultural aspects such as an openness to change, the willingness to question prejudices, and knowledge exchange between stakeholders of the construction industry. Furthermore, the thesis proposes detailed characteristics of a possible future industrial prefabrication system, points out relevant topics along the life cycle of a construction project, and highlights influencing factors and consequences of overarching theses.

As an applied scientific study, this doctoral thesis addresses both researchers and practitioners of the construction industry. Responsible decision-makers can apply and adapt the proposed and evaluated measures in practice in order to establish industrial prefabrication in German multi-story residential construction.

Danksagung

Danksagung

Einen besonders herzlichen Dank richte ich an folgende Personen:

- Univ.-Prof. Arch. Dipl.-Ing. Christoph M. Achammer, Erstbetreuer
- Prof. DI Dr. Winfried Heusler, Gutachter
- Prof. DI Dr. Andreas Kolbitsch, Gutachter

- Allen Expertinnen und Experten im qualitativen Interview und der Online-Befragung

- LaKoF-Stipendiengeberinnen:
Prof. Dr. Birgit Rösel, Prof. Dr. Christine Süß-Gebhard, Sabine Hoffmann
- Isolde Tastel und Christine Tusch
- Dr. Anna-Vera Deinhammer

- Michael, Norbert, Matthias, Heiko und Sebastian
- Irina und Dominik
- Julia (Lotten)
- Daniel

- meinen Weggefährtinnen und Weggefährten
- meiner Familie und Schwiegerfamilie
- meinen Eltern und meinem Bruder
- meinem Mann, Peter

Förderung

Sprachliche Gleichbehandlung

Forschungsethik

Förderung

Diese Arbeit wurde von LaKoF (Landeskonferenz der Frauen- und Gleichstellungsbeauftragten an Bayerischen Hochschulen) im Rahmen eines Promotionsstipendiums gefördert.

Sprachliche Gleichbehandlung

„Für ein diskriminierungsfreies Verhalten ist eine geschlechterneutrale Schreibweise erforderlich. [...]“ (siehe Satzungsteil der TU Wien, § 11). Geschlechtergerechtes Formulieren ist ein wichtiger Aspekt zur Herstellung der Geschlechtergleichstellung (vgl. § 1 (9) UG 02), da es eine sprachliche Gleichbehandlung ist.“ (TU Wien, Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen AKG).

In dieser Arbeit findet das Sternchen (*²) nach grammatisch männlicher Endung Verwendung. Die Überzeugung der Autorin ist, dass durch das Sternchen die Vielfalt der Menschen wiedergespiegelt wird. Alle anderen Wörter werden in eine geschlechtsneutrale Pluralform angepasst. Im Bauwesen und in dieser Arbeit werden folgende wiederkehrende Begriffe wie folgt angepasst:

Bauherr	Bauherr*in / Bauherrenschaft	Hersteller	Herstellende
Planer	Planende	Facharbeiter	Fachkräfte
Architekt	Architekt*in	Mitarbeiter	Mitarbeitende
Experte	Expert*in	Student	Studierende
Unternehmer	Unternehmer*innen		

Sollte trotz der sorgfältigen Auswahl an Wörtern eine sprachliche Gleichbehandlung nicht gegeben sein, wird hierfür an dieser Stelle um Entschuldigung gebeten.

Forschungsethik

Diese wissenschaftliche Arbeit unterliegt den Vorgaben der Forschungsethik. Da empirische Daten erhoben werden und unterschiedliche Expert*innen direkt durch Interviews oder online befragt werden, sollen diese in „ihrer Würde und ihrem Wohlergehen geschützt werden“ (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 122).

² „Bei der Verwendung von Sternchen in Zusammenhang mit Geschlechterendungen von Hauptwörtern wird der Schwerpunkt auf die (grundsätzlich unendlich mögliche) Vielfalt von Geschlechteridentitäten / -identifizierungen gelegt, und nicht darauf, ob die Vielfalt erst gefüllt / erfüllt werden muss.“ (TU Wien, Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen AKG, Geschlechtergerechte Sprache 2019)

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

AG Auftraggeber*in

D Deutschland

F + E Forschung und Entwicklung

GU Generalunternehmer*in

GWB Geschosswohnungsbau

HOAI Honorarordnung für Architekten und Ingenieure³

iv industrielle Vorfertigung

KMU Kleine und mittelständische Unternehmen

LV Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis

LP Leistungsphasen⁴ nach HOAI

MB Massivbauweise

TGA Technische Gebäudeausrüstung

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

Teil A (VOB / A) - Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen, 2019

Teil B (VOB / B) - Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen, 2016

WE Wohneinheit

Das Abbildungs- und Tabellenverzeichnis befindet sich am Ende der Arbeit. Im Glossar sind alle erwähnten Fachbegriffe definiert.

³ In den angeführten Literaturquellen war die Grundlage die HOAI Stand 2013, Änderungen in der Neufassung 2021 sind, dass die Mindest- und Höchstsätze der Honorare nicht mehr verbindlich sind, die Berechnung und Vergütung muss nicht mehr zwingend nach der HOAI erfolgen, die Honorartafeln gelten nur als Orientierung, Honorarzonen und Planungsanforderungen entfallen; dies wurde berücksichtigt. Die Gültigkeit der HOAI 2021 tritt ab 01.01.2021 in Kraft (vgl. Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) 10.07.2013; Fassung vom 10.07.2013 mit Änderungen vom 2.12.2020, gültig ab 01.01.2021)

⁴ siehe Glossar: Leistungsphasen nach HOAI: Phasen 01 bis 09

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Abstract	iv
Danksagung	vi
Förderung	viii
Sprachliche Gleichbehandlung	viii
Forschungsethik	viii
Abkürzungsverzeichnis	x
Inhaltsverzeichnis	xii
Überblick der Arbeit	xviii
A Grundlagen und Begriffsbestimmungen.....	xviii
B Aufbau der Arbeit.....	xix
C Chronologische Abfolge der Forschungsarbeit.....	xx
D Inhaltlicher Überblick – Management Summary.....	xxi
1 Einleitung	2
1.1 Ausgangslage, Motivation und Handlungsbedarf.....	2
1.2 Abgrenzung der Arbeit.....	2
1.3 Zielgruppe.....	2
1.4 Inhalt und Aufbau der Arbeit.....	2
2 Forschungsthema	8
2.1 Forschungsproblem und Forschungsfrage.....	8
2.2 Forschungshypothesen.....	9
3 Untersuchungsdesign	12
4 Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand	20
4.1 Theoretischer Hintergrund.....	20
4.1.1 Grundlagen und Einbettung der Arbeit.....	20
4.1.2 Wissenschaftsverständnis - Wissenschaftstheoretischer Ansatz.....	20
4.1.3 Denklogisch-deduktive und empirisch-induktive Methode.....	21
4.1.4 Die Technikwissenschaft und die Systembeschreibung.....	22
4.2 Herleitung des Forschungsthemas.....	25
4.2.1 Soziokultureller Aspekt: Fehlender Wohnraum.....	25
4.2.2 Die Bauweise im Geschosswohnungsbau.....	27
4.2.3 Ökonomischer und technischer Aspekt in der Baubranche.....	30

4.3	Stand der Technik und Forschungsstand.....	32
4.3.1	Vergleich konventionelle Bauweise und industrielle Vorfertigung	32
4.3.2	Forschungsstand	34
4.3.3	Der Beschaffungsprozess	35
4.3.4	Offene und geschlossene Systeme in der Produktion und BIM	36
4.3.5	Die Zukunft der Bausysteme.....	39
4.4	Gründe für die Bearbeitung des Forschungsthemas	40
5	Grundlagen: Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung	42
5.1	Grundlagen der Literaturrecherche	42
5.1.1	Literatursuche und -filterung	42
5.1.2	Literaturstrukturierung und -gruppierung.....	43
5.2	Grundlagen der Delphi-Methode	43
5.2.1	Herleitung der Verwendung der Delphi-Methode	43
5.2.2	Grundlagen der qualitativen Expert*inneninterviews.....	45
5.2.3	Grundlagen der Zusammenführung der Inhalte der Literaturrecherche und der Interviews ...	46
5.2.4	Grundlagen zur Erstellung eines Fragebogens.....	46
6	Durchführung der Datenerhebung	48
6.1	Durchführung der Literaturrecherche	48
6.1.1	Durchführung der Literatursuche und -filterung.....	49
6.1.2	Durchführung der Literaturstrukturierung und -gruppierung.....	49
6.2	Durchführung der qualitativen Expert*inneninterviews	50
6.2.1	Aufbau des leitfadengestützten Interviews.....	50
6.2.2	Ablauf der qualitativen Interviews	52
6.3	Zusammenführung der Ergebnisse von Literaturrecherche und Interviews	53
6.4	Durchführung und Erstellung eines Übersichtskatalogs aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder.....	57
6.5	Erstellung des Fragebogens	57
6.5.1	Aufbau des Fragebogens der ersten Befragungsrunde	57
6.5.2	Aufbau des Fragebogens der zweiten Befragungsrunde	58
6.6	Durchführung der Delphi-Befragung.....	59
6.6.1	Die Vorgehensweise	59
6.6.2	Plattform	60
6.6.3	Ablauf der Delphi-Befragung.....	60
6.6.4	Auswahl der Expert*innen.....	61
6.6.5	Durchführung der ersten und zweiten Befragungsrunde.....	61

6.6.6	Auswertung der Datenerhebung	63
7	Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen	72
7.1	Ergebnisse der Literaturrecherche	73
7.1.1	Ergebnisse: Literatursuche und -filterung	73
7.1.2	Ergebnisse: Literaturgruppierung und die Themenfelder	73
7.2	Ergebnisse der qualitativen Expert*inneninterviews: Hindernisse	76
7.3	Ergebnisse der Zusammenführung von Literaturrecherche und Interviews	78
7.4	Ergebnis - Übersichtskatalog aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfeldern	78
7.4.1	Katalog der Maßnahmen	79
7.4.2	Katalog der Detailausprägungen.....	79
7.4.3	Katalog der Themenfelder	80
7.4.4	Katalog der Thesen.....	81
7.4.5	Offene Eingabe	81
7.5	Ergebnis - Aufbau des Fragebogens für die Delphi-Befragung	82
7.6	Ergebnisse der Durchführung der Delphi-Befragung.....	84
7.6.1	Ergebnis Einladung und Durchführung der ersten Befragungsrunde	84
7.6.2	Ergebnis der Zusammensetzung der Expert*innen in der ersten Befragungsrunde	84
7.6.3	Ergebnis der Durchführung der zweiten Befragungsrunde	86
7.6.4	Ergebnis der Zusammensetzung der Expert*innen der zweiten Befragungsrunde	86
7.7	Ergebnisse der Datenerhebung aus der Delphi-Befragung und Folgerungen.....	88
7.7.1	Ergebnis der Maßnahmen und Folgerungen	89
7.7.2	Ergebnis der Detailausprägungen und Folgerungen.....	95
7.7.3	Ergebnis der Thesen und Folgerungen.....	101
7.7.4	Ergebnis der Themenfelder und Folgerungen	105
7.7.5	Ergebnis der offenen Eingabe und Folgerungen.....	109
8	Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand.....	112
8.1	Erklärung des Modells.....	112
8.2	Definition des Istzustands der iV	113
8.3	Definition des Sollzustands der iV	114
8.3.1	Die Organisation des Modells	114
8.3.2	Der Aufbau des Modells.....	115
8.3.3	Das Produktionssystem	119
8.3.4	Das System und der Gesamtprozess	120
8.3.5	Der Prozessablauf	124

8.4	Die Einflüsse	127
9	Erkenntnisgewinn.....	130
9.1	Beantwortung der Forschungsfrage	130
9.2	Evaluierung der Forschungshypothesen	143
9.2.1	Evaluierung der Thesen zur Datenerhebung	143
9.2.2	Evaluierung der Thesen zur Herleitung und zur Erstellung des Maßnahmenkataloges	144
9.2.3	Evaluierung der Thesen zur Etablierung der iV	147
9.3	Forschungsumfang und kritische Reflexion.....	151
9.3.1	Forschungsumfang und Grenzen.....	151
9.3.2	Kritische Stimmen	153
10	Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick	158
10.1	Zusammenfassung der Maßnahmen für die Etablierung.....	158
10.2	Forschungsbedarf	163
10.3	Ausblick.....	164
10.4	Fazit der Autorin.....	165
11	Anlagen	168
11.1	Anlage zu Kapitel 2: Details zu den Begriffsbestimmungen	168
11.1.1	Industrielle Vorfertigung – Geschichte, Begriffe, Standardwerke	168
11.1.2	Typen des Geschosswohnungsbaus	171
11.1.3	Massivbauweise – Massive – solid-construction.....	174
11.2	Anlage zu Kapitel 3: Details zum Forschungsdesign.....	175
11.3	Anlage zu Kapitel 4.2: Details zur Bautätigkeit.....	179
11.3.1	Fertigstellungen von Wohnungen im Gesamten	179
11.3.2	Fertigstellungen von Wohnungen nach Bauweise	180
11.3.3	Genehmigungen von neuen Wohnungen	181
11.3.4	Baufertigstellungen nach verwendetem Baustoff.....	183
11.3.5	Der strukturelle Aufbau des Bauhauptgewerbes.....	189
11.4	Anlage zu Kapitel 4.3: Details zu den Besonderheiten der iV	191
11.4.1	Vor- und Nachteile der iV	191
11.4.2	Details zum Forschungsbericht der TU München „Bauen mit Weitblick“	193
11.4.3	Details zum Forschungsbericht „leanWood“	195
11.4.4	Beispiele für Handbücher und Datenbanken der iV	196
11.4.5	Die konstruktiven Schnittstellen in der iV	198
11.5	Anlage zu Kapitel 5: Details zu Grundlagen der Datenerhebung	199
11.5.1	Anlage zu Kapitel 5.2.1: Grundlagen der Delphi-Methode	199

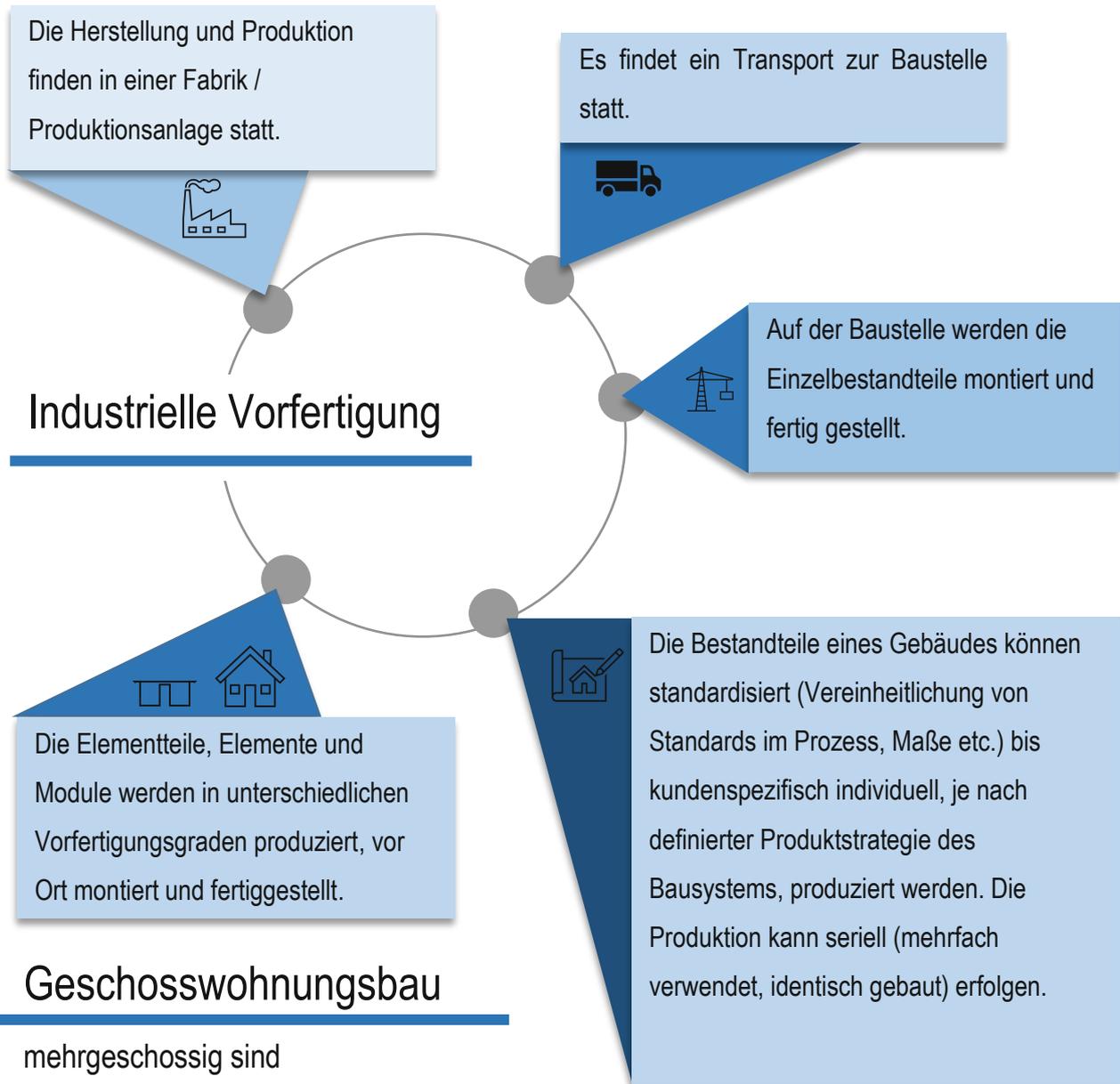
11.5.2	Anlage zu Kapitel 5.2.2: Details zum leitfadengestützten Interview	203
11.6	Anlage zu Kapitel 6: Details zur Durchführung der Datenerhebung	204
11.6.1	Anlage zu Kapitel 6.1: Details zur Durchführung der Literatursuche und -filterung	204
11.6.2	Anlage zu Kapitel 6.1.2: Details zu Hauptkategorien der Themenfelder	206
11.6.3	Anlage zu Kapitel 6.2: Aufbau des leitfadengestützten Fragebogens	208
11.6.4	Anlage zu Kapitel 6.3: Inhaltliche Ergänzung des Anforderungskataloges	210
11.6.5	Anlage zu Kapitel 6.5.1: Gesamter Fragebogen erste Befragungsrunde	211
11.6.6	Anlage zu Kapitel 6.5.2: Gesamter Fragebogen zweite Befragungsrunde.....	249
11.6.7	Anlage zu Kapitel 6.6.1: Datenschutzerklärung des Fragebogens.....	294
11.6.8	Anlage zu Kapitel 6.6.3: Einladung zur ersten Befragungsrunde	297
11.6.9	Anlage zu Kapitel 6.6.3: Ablauf der ersten und zweiten Befragungsrunde im Detail.....	299
11.7	Anlage zu Kapitel 7.1: Details zu den Ergebnissen der Literatursuche und -filterung	307
11.8	Anlage zu Kapitel 7.2: Details zu den Inhalten der qualitativen Expert*innenbefragung	312
11.8.1	Übersicht der Expert*innen für das leitfadengestützte Interview	312
11.8.2	Interviewprotokoll / Bestätigung und Freigabe	313
11.8.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der qualitativen Expert*innenbefragung.....	315
11.8.4	Originalantworten aus der qualitativen, leitfadengestützten Expert*innenbefragung	318
11.9	Anlage zu Kapitel 7.3: Details zu den Ergebnissen aus der Literaturrecherche und den Interviews	344
11.10	Anlage zu Kapitel 7.3: Details zur Darstellung des Anforderungskataloges	356
11.11	Anlage zu Kapitel 7.6: Details zu den Ergebnissen der Durchführung der Delphi-Befragung ..	363
11.11.1	Anlage zu Kapitel 7.6.2: Zusammensetzung Expert*innen der 1. Befragungsrunde	363
11.11.2	Anlage zu Kapitel 7.6.4: Zusammensetzung Expert*innen der 2. Befragungsrunde	366
11.12	Anlage zu Kapitel 7.7: Details zu den Ergebnissen der Datenerhebung der Delphi-Befragung	368
11.12.1	Anlage Ergebnis der Bewertung der Maßnahmen 1. und 2. Befragung	371
11.12.2	Anlage Ergebnis der Bewertung der Detailausprägungen 1. und 2. Befragung	435
11.12.3	Anlage Ergebnis der Bewertung der Thesen 1. und 2. Befragung	478
11.12.4	Anlage Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder 1. und 2. Befragung	517
11.12.5	Anlage Ergebnisse der offenen Eingabe 1. und 2. Befragung	551
11.13	Anlage zu Kapitel 8.3: Beispiel zur Umsetzung einer funktionalen Ausschreibung	558
11.14	Anlage zu Kapitel 9.3.1: Details Anteil Holzbau in der industriellen Vorfertigung	559
	Abbildungsverzeichnis	562
	Tabellenverzeichnis	568
	Glossar	576
	Literaturverzeichnis.....	590
	Lebenslauf.....	602

Überblick der Arbeit

Überblick der Arbeit

A Grundlagen und Begriffsbestimmungen

Grundlagen: Die fünf wesentlichen Aspekte der industriellen Vorfertigung:



Industrielle Vorfertigung

Geschosswohnungsbau

mehrgeschossig sind

Gebäude mit 3 oder mehr Wohneinheiten, ein Geschoss umfasst alle, auf gleicher Höhe liegenden Räume.

Etablierung

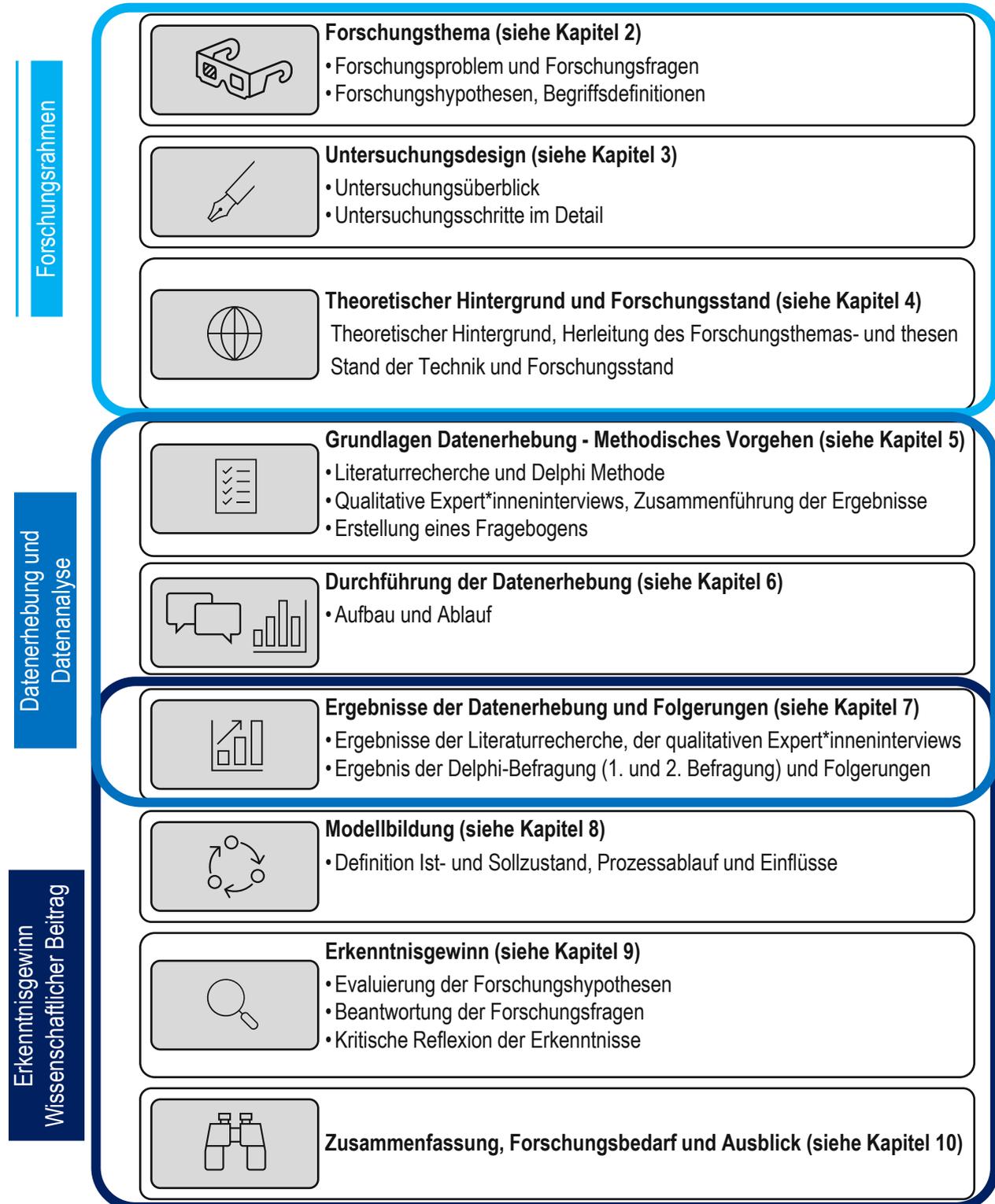
ist die Gleichstellung an Auswahlmöglichkeiten. gleichberechtigte Alternative zum konventionellen Bauen.

Massivbauweise

Wände sind raumumschließend, statisch-tragend, mit spezieller Dichte, Stahlbeton, Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Leichtbeton, (kein Vollholz, Leimholz etc.).

B Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit im Überblick mit Verweis auf die Kapitel:



C Chronologische Abfolge der Forschungsarbeit

Die chronologische Abfolge der Forschungsarbeit ist in Abbildung 1 schrittweise dargestellt. Die acht Schritte bauen aufeinander auf. Die Datenerhebung und die Ergebnisse sind aufgrund der zweiwelligen Befragung iterativ aufbauend.

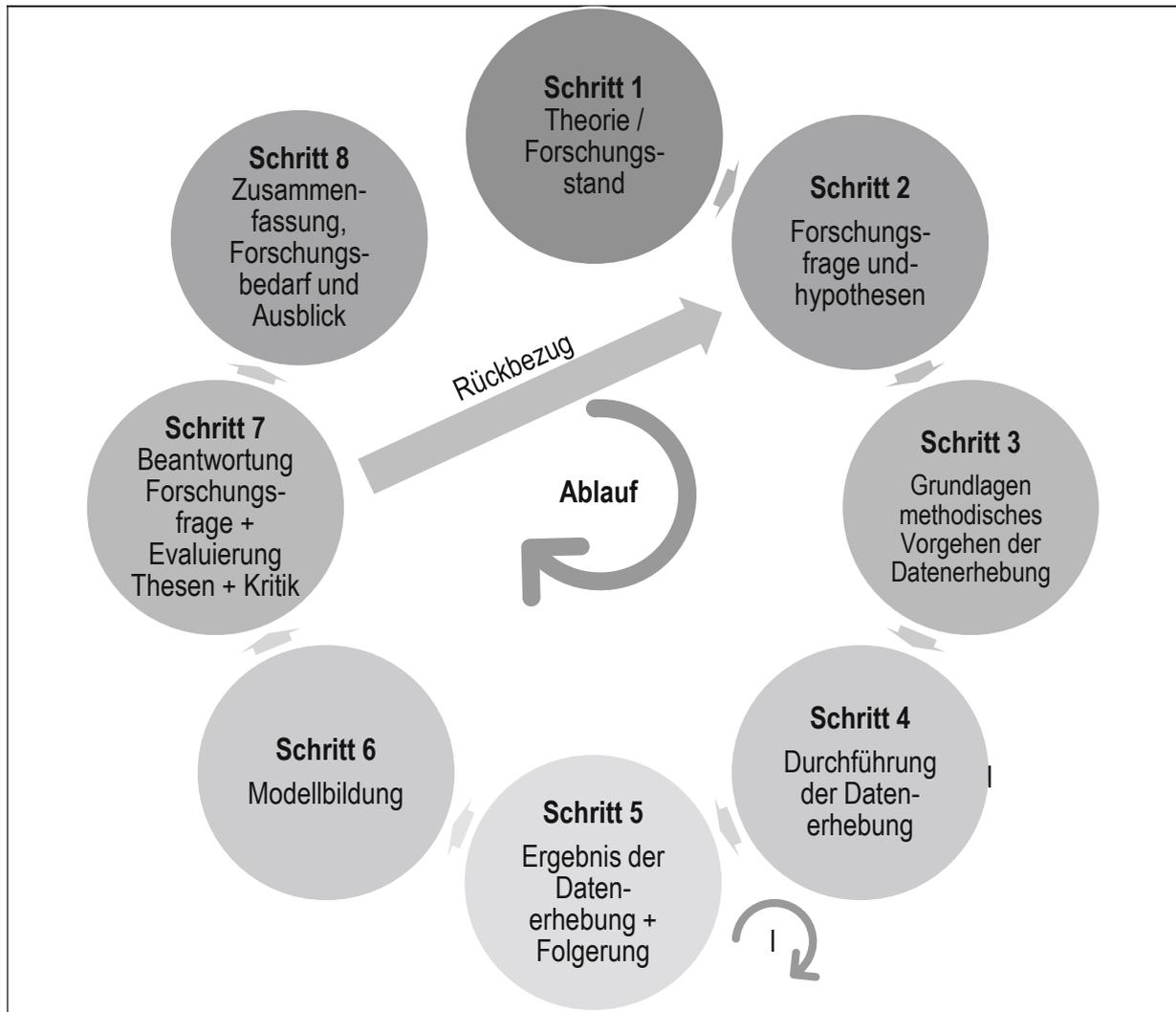


Abbildung 1 Chronologischer Ablauf der Forschungsarbeit (Darstellung Dirmeier)



I = Iteration nach der ersten Befragungsrunde:

- | | |
|--------------|----------|
| Durchführung | 1. Runde |
| Ergebnis | 1. Runde |
| Durchführung | 2. Runde |
| Ergebnis | 2. Runde |

D Inhaltlicher Überblick – Management Summary

Die Durchführung der Datenerhebung:

Die Erkenntnisse dieser Arbeit beruhen auf den Ergebnissen der Durchführung von:

- 26 analysierten Literaturquellen aufgrund einer strukturierten Literaturrecherche
- 12 leitfadengestützten-qualitativen Expert*inneninterviews
(bestehend aus 14 Fragen aus 7 Bereichen)
- der Zusammenführung von Hauptkategorien (11 Themenfelder) und Interviewergebnissen
(14 Fragen aus 7 Bereichen)
- einer Online-Delphi-Befragung in zwei Runden mit 61 bzw. 31 Fachexpert*innen
(1. Runde :7 allgemeine Fragen, 50 geschlossene und 2 offene Fragen,
2. Runde: 47 Fragen mit Auswahloptionen, 49 offene Eingaben)

Die Ergebnisse der Datenerhebung aus der Literaturrecherche und den qualitativen Expert*inneninterviews:

- Ergebnisse der Literaturrecherche: Analyse der Hindernisse der iV und die Definition der relevanten Themenfelder der iV. Daraus erfolgte die Erstellung eines Anforderungskataloges.
- Ergebnisse der qualitativen Expert*inneninterviews:
Detaillierung der Hindernisse und Ergänzung des Anforderungskatalogs und der Themenfelder

Überblick der Hindernisse (H) der iV sind:

- **1: systemisch:** Unterschiedliches Systemdenken zwischen konventionellem Bauen („vom Großen zum Kleinen“) und der industriellen Vorfertigung („vom Kleinen zum Großen“)
- **2: normativ:** Abbildung der iV nur durch eine funktionale Ausschreibung oder als Produkt möglich, lange Freigabe- und Prüfdauer der Bauelemente
- **3: technisch:** Schnittstellenprobleme zwischen Programmen, Beteiligten, zwischen Planung und Produktion aufgrund fehlender Prozessdurchgängigkeit
- **4: ökonomisch:** Hohe Investitionen für Produktion und Produktentwicklung sind notwendig
- **5: soziokulturell:** Fehlendes Wissen um iV, fehlende Fachkräfte, Befürchtung der Standardisierung, unterschiedliches Mindset zwischen Offenheit und Geschlossenheit gegenüber Neuem bei Entscheidern

Ergebnis der Durchführung der Datenerhebung einer online Delphi-Befragung mit zwei Befragungsrunden:

Ergebnis eines Übersichtskataloges der definierten Einzelbereiche und deren Bewertung aus:

- **16 Maßnahmen (M)**, um die Etablierung der iV umzusetzen.
Befragung nach Wirksamkeit und Umsetzbarkeit (Skala).
- **9 Detailausprägungen (D)**, die die Rahmenbedingungen des neuen Systems der iV definieren.
Befragung nach Optionen der Detailausprägungen des Systems (Auswahloptionen).
- **8 Thesen (E)** aus Einflüssen und Konsequenzen, die mögliche Veränderungen in der Baubranche darstellen; Bewertung von Thesen und deren Einflüsse und Konsequenzen (Zustimmungsgrad, Einflussstärke).
- **11 Themenfelder (T)**, die relevant für den Lebenszyklus eines Bauprojektes der iV sind.
Bewertung der Themenfelder nach ihrer Wichtigkeit.

Um eine Etablierung zu erreichen, bedarf es ein Zusammenwirken von vier **Einzelbereichen**, die in dieser Arbeit von Expert*innen bewertet wurden. Diese sind: Maßnahmen (M), Detailausprägungen (D), Thesen (E) und Themenfeldern (T).



Maßnahmen (M)



Detailausprägungen (D)



Themenfelder (T)



Thesen (E)

Kategorisierung und erneute Befragung

Die Einzelbereiche wurden auf Grundlage der Ergebnisse nach der ersten Befragungsrunde kategorisiert. In Kategorie I sind alle Einzelbereiche enthalten, die einheitlich bewertet werden. Alle Einzelbereiche der Kategorie II und III wurden nicht-einheitlich bewertet. In der zweiten Befragungsrunde wurden Gründe und Voraussetzungen für deren Umsetzung nachgefragt.

Erstellung eines Modells:

Aus den Ergebnissen der Literaturrecherche, der Interviews und der Delphi-Befragung wird ein Modell erstellt. Die Grundlage bilden die bewerteten Einzelbereiche, die in Verbindung zueinanderstehen stehen (siehe Abbildung 2):

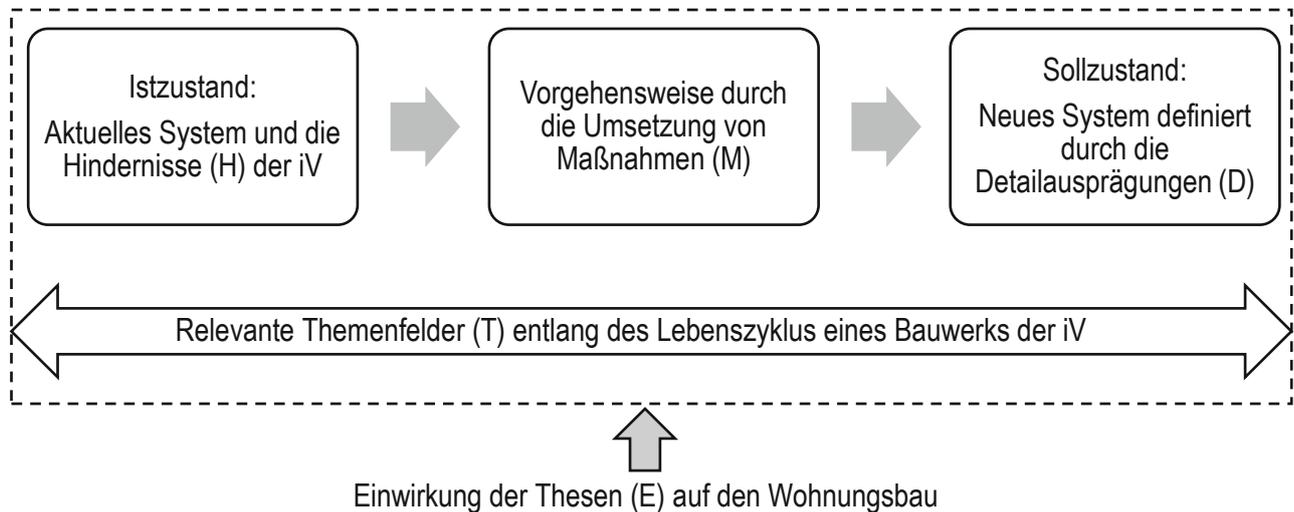


Abbildung 2 Übersicht des Modells (Darstellung Dirmeier)

Stufenplan Teil 1 / 4 (Dirmeier)



Ergebnis bewerteter Maßnahmenkatalog: Übersicht der Vorgehensweise als Stufenplan zur Etablierung der industriellen Vorfertigung (iV) in Massivbauweise (MB) im Geschosswohnungsbau (GWB) in Deutschland

> Verbesserung der Ausgangssituation: Effizienz steigern

Zur Verbesserung der Ausgangssituation können effizienzsteigernde Maßnahmen getroffen werden, die der Kategorie I angehören, die wirksam und umsetzbar bewertet wurden. Dazu zählen die:

- M07 Weiterentwicklung der Schnittstelle zur Produktion
- M11 Einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards
- M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3
- M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
- M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
- M16 Erhöhung staatlicher Förderung



Für Maßnahmen, die nicht sofort umsetzbar sind:

Stufenplan
Teil 2 / 4
Dirmeier



Erster Schritt: Voraussetzungen schaffen: Initialzündler: Verbessern

Die übergeordneten Bereiche der Voraussetzungen sind:

- Definition der Zuständigkeiten und frühzeitige Festlegung aller notwendigen Entscheidungen (Vorverlegung der Entscheidungsebene in die Entwurfsplanung).
- Erstellung von Anreizprogrammen für innovative Unternehmen und AG, die eine Vorreiterrolle durch Pilotprojekte und neue Elemente einnehmen.

Im Bereich der Normen- und Gesetze:

- Verwendung von digitalen Lösungen im Bereich der Prüfabläufe
- Erstellung einer staatlich unabhängigen Plattform für die Informationsfreigabe von Bauteilen für die Planung

Im Bereich der Planung:

- Definition des Raumkonzeptes und der TGA in der Vorentwurfsplanung und der Entwurfsplanung: Grundlegende Festlegungen des Tragwerks, Schichtenaufbau und Vorfertigungsgrad.
- Die Möglichkeit der Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens:
Erstens durch die Definition von Volumen und Bauwerkskonzept und
zweitens durch die Definition der Ausführung, des Materials und der Statik.

Im Bereich der Datenmodelle:

- Einfachere und leichtere Bedienbarkeit für Planende, Bauherrenschaft, Produzierende und Systemherstellende.
- Bessere Vernetzung der Datenmodelle von Herstellenden und Planenden.
(Weiterentwicklung der Schnittstelle).
- Bessere intuitive Bedienbarkeit inkl. der Pflege der Daten für den Betrieb.
- Offene durchgängige und einheitliche Softwarestandards.





»»» Zweiter Schritt: aktive Stellhebel: Maßnahmen Kategorie II und III: verändern

Unterstützung der Vergabe (bei öffentlichen Baumaßnahmen)

- M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz
- M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen
- M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe

Unterstützung im Normenbereich

- M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik
- M06 Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

Unterstützung im Bereich der Planung

- M08 Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek
- M09 Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells im Geschosswohnungsbau

Unterstützung im Bereich der Mitarbeitenden

- M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

Außerdem werden die Maßnahmen der Kategorie III umgesetzt, die das System reaktiv verändern und die Veränderung beschleunigen. Sie haben somit ein großes Veränderungspotential. Diese wurden durch die Befragungsrunden angepasst und dazu zählen:

- **M03 Die funktionale Ausschreibung wird Standard im GWB bei öffentlichen Ausschreibungen**
- **M10 Definition von Grundrisstypologien auf Grundlage einer anpassbaren Grundrissdatenbank mit gebauten Beispielen**





Kulturprobleme als übergeordnete Hindernisse kontinuierlich abbauen und somit die Etablierung fördern: Grundlegende Veränderungen bewirken

Die Beteiligten treten mit unterschiedlicher Offenheit gegenüber der Bauweise auf und begründen damit ihre Entscheidung gegen die iV. Dies kann nur durch ein Umdenken und der Überzeugung aller Beteiligten und vor allem der Entscheidungsträger*innen (Bauherrenschaft und Politik) ermöglicht werden.

Konkrete Maßnahmen sind dabei:

- eine klare Definition der Zuständigkeiten in der Planung
- die Verbesserung des Images durch gelungene Projektbeispiele

Außerdem muss notwendiges Wissen an alle Baubeteiligte weitergegeben werden. Dazu ist es notwendig, dass die Inhalte der iV Teil

- der Ausbildungsberufe im Bauwesen,
- der Architektur- und Bauingenieur-Prüfungsordnungen,
- der Fort- und Weiterbildung für Fachkräfte und Baubeteiligte,

und dass die Leistungen bei Verbänden und Kammern für neue Studiengänge der iV anerkannt werden.

Das Grundgerüst besteht somit aus der Schaffung des Grundzugangs und der Gleichstellung der iV mit dem Massivbau. Denn es geht auch um die Überzeugung von potenziellen Bauherr*innen, Investor*innen und Nutzer*innen. Der Vorfertigung haftet auch im Bauwesen ein „schlechter Ruf“ an. Dies kann nur mit einer Verbesserung der architektonischen Qualität erfolgen.

Mittelfristig kann durch eine verbesserte Bildung eine neue Generation an Entscheidern, Investor*innen und Fachkräften entstehen, die ganz selbstverständlich bei der Abwägung der Möglichkeiten eine begründete Entscheidung zwischen konventionell und vorgefertigt treffen.

Einleitung

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage, Motivation und Handlungsbedarf

Der Ruf nach Wohnraum in Ballungsgebieten bleibt in Deutschland ungebrochen hoch. In der Diskussion um Alternativen zum konventionellen Bau im Geschosswohnungsbau stellt die industrielle Vorfertigung eine bisher kaum beachtete Option dar. Der ermittelte Anteil der industriellen Vorfertigung (iV) in Massivbauweise (MB) im Geschosswohnungsbau (GWB) ist im Jahr 2018 und 2019 verschwindend gering, er beträgt 2,2 % (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2018, 2020a, S. 25 - 26). Im geschichtlichen Kontext betrachtet, ist die Vorfertigung keine neue Entwicklung, aber durch den Einfluss von neuen Technologien und der hohen Nachfrage kann sie an Bedeutung gewinnen. Der Massivbau ist momentan die erste Wahl beim Geschosswohnungsbau. Es besteht somit Handlungsbedarf, dass sich die iV im GWB in MB etabliert.

1.2 Abgrenzung der Arbeit

Die Arbeit befasst sich mit der industriellen Vorfertigung. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Vorfertigung in Massivbauweise für den Geschosswohnungsbau in Deutschland.

1.3 Zielgruppe

Diese Forschungsarbeit richtet sich als anwendungswissenschaftliche Studie an alle Baubeteiligten und Forschenden. Hieraus kann entnommen werden, in welchen Bereichen, die verantwortlichen Entscheidungsträger*innen eine Veränderung bewirken können, indem sie die vorgestellten und bewerteten Maßnahmen und deren Voraussetzungen in der Praxis weiterentwickeln und spezifisch anpassen.

1.4 Inhalt und Aufbau der Arbeit

Die Frage wird gestellt, welche Maßnahmen notwendig sind, damit eine Veränderung herbeigeführt werden kann, die eine Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland am Markt ermöglicht oder beschleunigt. Durch eine strukturierte Literaturrecherche und qualitativen Expert*inneninterviews werden Hindernisse identifiziert, die der industriellen Vorfertigung entgegenstehen. Auf dieser Grundlage werden Maßnahmen definiert, die in Form einer Delphi-Befragung durch Fachexpert*innen auf ihre Wirksamkeit und Umsetzbarkeit geprüft werden. Ergänzend werden Detailausprägungen eines möglichen künftigen Systems für die industrielle Vorfertigung aufgezeigt. Zudem werden relevante Themenfelder entlang des Lebenszyklus eines Bauprojekts auf deren Wichtigkeit bewertet und Stellung zu Einflüssen, sowie Konsequenzen übergreifender Thesen genommen. Die gewonnenen

1. Einleitung

Ergebnisse und Erkenntnisse aus der Bewertung der Maßnahmen, Detailausprägungen, Themenfelder und Thesen zeigen ein Veränderungspotential auf das vorhandene System. Daraus wird ein neues Modell der iV erstellt und konkrete Umsetzungsvorschläge gegeben, die durch Expert*innen verifiziert sind. Diese Arbeit soll allen Baubeteiligten in der Forschung und der Praxis aufzeigen, welche spezifischen Hindernisse überwunden werden müssen und welche Lösungsoptionen möglich wären, damit die iV eine gleichwertige Alternative zum konventionellen Massivbau im GWB wird.

Aufbau

Ausgehend vom Wissenschaftsverständnis der Arbeit wird gemischt denklogisch-deduktiv und empirisch-induktiv methodisch vorgegangen. Der verwendete Systembegriff wird im Kontext der Technikwissenschaften definiert.

Die Gründe für die Bearbeitung des Forschungsthemas finden sich im soziokulturellen, ökonomischen und technischen Bereich, in Verbindung mit dem deutschen Wohnungsmarkt, der Bauweise und der Produktivität des Bauwesens. Daraus wird der Forschungsstand ermittelt. Dies bietet den Ausgangspunkt für die Erstellung der Forschungsfrage und der Forschungshypothesen.

Um darauf Antworten zu erhalten, werden die Grundlagen des methodischen Vorgehens der einzelnen Forschungsschritte geschaffen. Damit aussagekräftige Erkenntnisse gewonnen werden können, ist die Verbindung aus verschiedenen Datenerhebungsmethoden notwendig. Dazu werden durch die Literaturrecherche, den qualitativen Expert*inneninterviews, der Erstellung eines Fragebogens und der Delphi-Befragung die einzelnen Methoden recherchiert und aufgezeigt. Die Durchführung der Schritte wird detailliert beschrieben und dokumentiert, damit der Forschungsprozess transparent und nachvollziehbar ist.

Die Ergebnisse und deren Folgerungen der einzelnen Datenerhebungsschritte werden ausgewertet und grafisch aufbereitet. Daraufhin erfolgt die Erstellung des Modells, bestehend aus der Verbindung von Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder. Dabei wird der vorhandene Ist- und der zukünftige Sollzustand der iV dargestellt, das neue System definiert und ein neuer Prozessablauf aufgezeigt. Dies ist notwendig, damit ein Lösungsvorschlag als Stufenplan für die Etablierung gegeben werden kann. Dabei umfasst der Erkenntnisgewinn die Beantwortung der Forschungsfrage, die Evaluierung der Forschungshypothesen und die kritische Auseinandersetzung des Umfangs und der Grenzen der Arbeit. Zum Schluss wird nach einer Zusammenfassung der weitere Forschungsbedarf aufgezeigt und ein Ausblick gegeben.

1. Einleitung

Zusammenfassend wird aus dem Kontext des wissenschaftlichen Arbeitens auf die vorgeschlagenen Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder hineingezoomt, die durch Expert*innen bewertet werden. Daraus werden Erkenntnisse gewonnen und Lösungsvorschläge abgeleitet, die eine Veränderung bewirken sollen. Danach wird der Blick wieder geweitet, die Erkenntnisse kritisch betrachtet, die Grenzen aufgezeigt und ein Ausblick gegeben. Der „Trichter der Verdichtung“ stellt den Ablauf im Überblick (siehe Abbildung 3) dar.

1. Einleitung

Trichter der Verdichtung und des Weitblicks im Kontext der wissenschaftlichen Arbeit

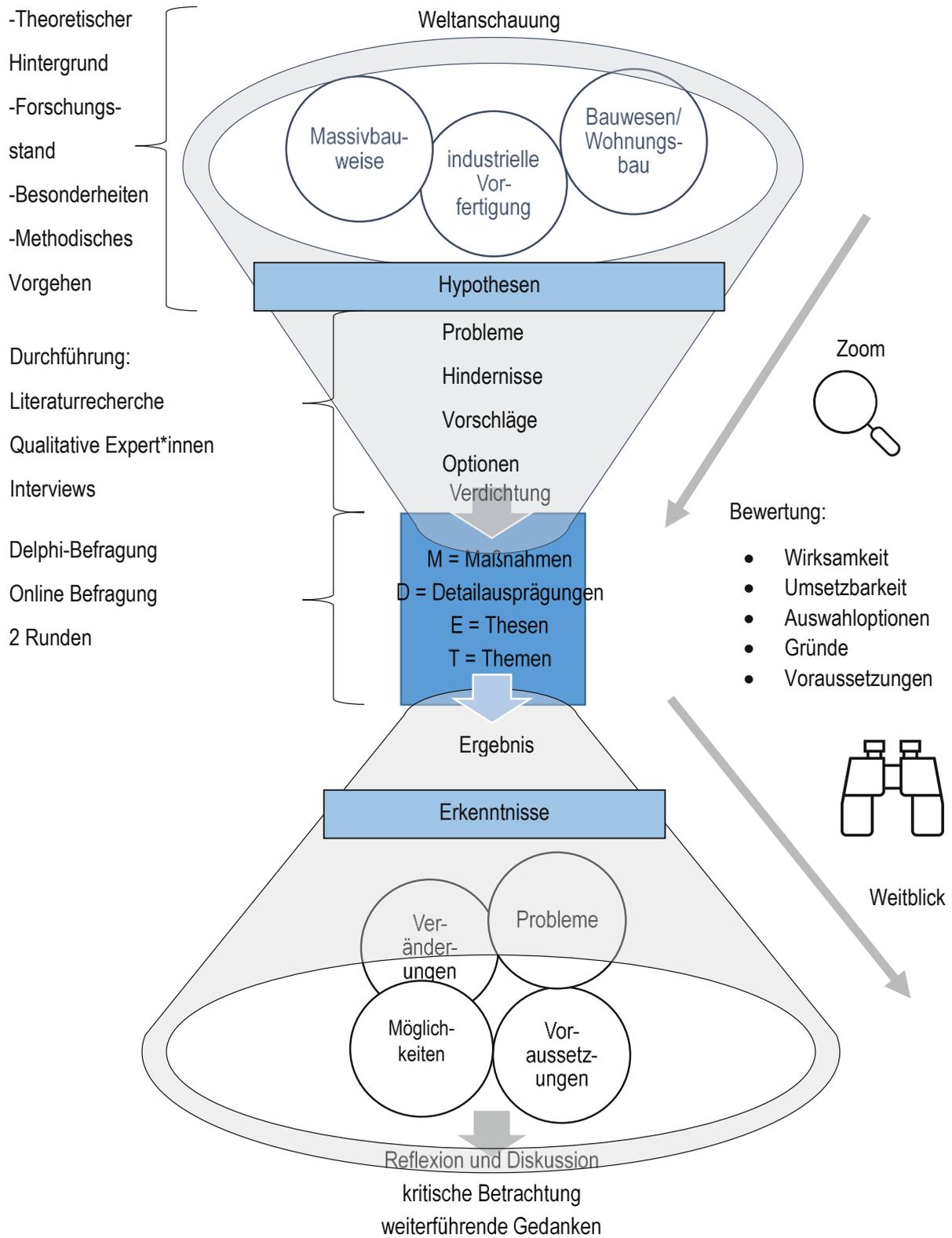


Abbildung 3 Trichter der Verdichtung und des Weitblicks im Kontext der wissenschaftlichen Arbeit (Darstellung Dirmeier)

Forschungsthema

**Abbildung 4 Vorgefertigtes Wandelement
aus STB mit WDVS-System
inkl. Terrassentür beim
Positionieren mit Kran
(Foto Dirmeier)**



2 Forschungsthema

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Forschungsthema („research subject“) der „Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise im Geschosswohnungsbau in Deutschland“.

2.1 Forschungsproblem und Forschungsfrage

Das Forschungsproblem bzw. die zentrale Fragestellung dieser wissenschaftlichen Untersuchung ist:

„Welche **Maßnahmen** müssen eingeführt werden, um **Veränderungen** herbeizuführen, damit sich die **industrielle Vorfertigung** im **Geschosswohnungsbau** in **Massivbauweise** in **Deutschland am Markt etablieren** kann?“

Aus diesem Grund wurde eine eigene Studie erstellt, um die Fragestellung wissenschaftlich zu untersuchen. Die verwendeten Begriffe in dieser Arbeit und deren Bedeutung im Kontext der Forschungsfrage werden in der folgenden Tabelle 1 erläutert. Einen ersten Eindruck der industriellen Vorfertigung und der Einbau von Elementen zeigt die Abbildung 4.

Tabelle 1 Definitionen der verwendeten Begriffe in dieser Forschungsarbeit

Begriff / Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
Maßnahmen Abk.: „M“	Handlung	„Handlung, [...] die etwas Bestimmtes bewirken soll“ (Dudenredaktion o. J.f)
Veränderung	Umgestaltung	Bestehendes verändern, Neugestaltung (Dudenredaktion o. J.h)
industrielle Vorfertigung Abk.: „iV“	Herstellungsverfahren	in der Fabrik produziert, auf die Baustelle transportiert und vor Ort montiert; Details folgend, bzw. Kapitel 11.1.1
Geschosswohnungsbau Abk.: „GWB“	Gebäudeart mehr- geschossig	Gebäude mit drei oder mehr Wohneinheiten, (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 20-21); Geschoss: „Gebäudeteil, der alle auf gleicher Höhe liegenden Räume umfasst“ (Dudenredaktion o. J.d); Arten und Typen, siehe Kapitel 11.1.2
Massivbauweise Abk.: „MB“	Bauweise	Die erstellten Wände sind raumumschließend, statisch tragend, mit spezieller Dichte (vgl. BauNetz Media GmbH o. J.). Baustoffe und Normeinhaltung: (vgl. Schneider 2014, 7.7; 10.5 - 10.115): Stahlbeton, Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Leichtbeton, (Vollholz, Leimholz werden nicht behandelt) Details Definition, siehe Kapitel 11.1.3
Deutschland (D)	Land	Länderspezifischer Kontext

2. Forschungsthema

Markt (Branche)	Bauindustrie	Branchenzweig Wohnungsbau
sich „etablieren“	fester Bestandteil	„einen sicheren Platz innerhalb einer Ordnung oder Gesellschaft gewinnen, festen Bestand erlangen, [...]“ (Dudenredaktion o. J.c)
„Etablierung“	hier	Gleichstellung an Möglichkeiten und Auswahl

Die fünf wesentlichen Aspekte der industriellen Vorfertigung für diese Arbeit sind (Herleitung siehe Kapitel 11.1.1):

1. Die Herstellung und Produktion finden in einer Fabrik / Produktionsanlage statt.
2. Es findet ein Transport zur Baustelle statt.
3. Auf der Baustelle werden die Einzelbestandteile montiert und fertiggestellt.
4. Die Elementteile, Elemente und Module werden in unterschiedlichen Vorfertigungsgraden produziert und vor Ort montiert und fertig gestellt
5. Die Bestandteile eines Gebäudes können standardisiert (Vereinheitlichung von Standards im Prozess, Maße etc.) bis kundenspezifisch individuell, je nach definierter Produktstrategie des Bausystems, produziert werden. Die Produktion kann seriell (mehrfach verwendet, identisch gebaut) erfolgen.

Zur besseren Lesbarkeit und Übersichtlichkeit dieser Arbeit wurden die detaillierten Begriffsdefinitionen und der geschichtliche Kontext ausgelagert. In Kapitel 11.1 werden die geschichtlichen Entwicklungen, die unterschiedlichen Definitionen der Begriffe der iV, die Typen des Geschosswohnungsbaus, die Massivbauweise sowie die Standardwerke, die dieser Forschungsarbeit zugrunde liegen, detailliert behandelt.

2.2 Forschungshypothesen

Zur Bearbeitung der Forschungsfrage wurden folgende Hypothesen aufgestellt, die durch eine empirische Datenerhebung evaluiert werden (Herleitung in Kapitel 4, Ergebnisse Evaluierung Kapitel 9).

Thesen zur Datenerhebung

These: H 1 Baubeteiligte können aufgestellte Zukunftskonstellationen kompetent bewerten.

== Je nach Tätigkeitsfeld und Fachexpertise unterscheiden sich die Vorstellungen über die Etablierung der iV in MB im GWB.

Thesen zur Herleitung und Erstellung des Maßnahmenkataloges

These: H 2.1 Konstellationen aus dem gesamten Lebenszyklus einer Baumaßnahme verhindern⁵ oder behindern⁶ die Etablierung der iV in MB im GWB.

== Gesetzliche und vergaberechtliche Bestimmungen sind der Hauptgrund gegen eine Etablierung.

These: H 2.2 Hergeleitete Maßnahmen entlang des Lebenszyklus⁷ einer Baumaßnahme sind unterschiedlich stark wirksam und umsetzbar.

== Maßnahmen werden eindeutig auf Wirksamkeit und Umsetzbarkeit von den Befragten bewertet.

These: H 2.3 Hergeleitete Maßnahmen entlang des Lebenszyklus einer Baumaßnahme werden aufgrund von unterschiedlichen Gründen an der Umsetzung gehindert und bedürfen verschiedener Voraussetzungen, damit sie umgesetzt werden können.

== Die Gründe und Voraussetzungen sind je nach Blickwinkel der Befragten unterschiedlich und es ergeben sich keine Muster.

Thesen zur Etablierung der iV

These: H 3.1 Soziokulturelle Hintergründe beeinflussen die Etablierung der iV in MB im GWB.

== Soziokulturelle Aspekte behindern die Etablierung.

These: H 3.2.1 Die Kombination aus Maßnahmen, Ausprägungen, Thesen und Themenbewertungen lassen ein neues System⁸ der iV in MB im GWB entstehen.

== Für die Etablierung der iV in MB im GWB bedarf es einer disruptiven Veränderung des momentanen Denkens und Handelns.

These: H 3.2.2 == Ein offenes, herstellerneutrales System für die iV in MB im GWB ist möglich.

⁵ siehe Glossar: verhindern

⁶ siehe Glossar: behindern

⁷ siehe Glossar: Lebenszyklus

⁸ Theoretische Grundlagen der Systembeschreibung siehe Kapitel 4.1.4, Systemdefinition und -verwendung im Detail siehe Kapitel 4.3.4

Untersuchungsdesign

3 Untersuchungsdesign

Das Untersuchungsdesign bildet die Grundlage für die Bearbeitung der Forschungsfrage und der Evaluierung der Forschungshypothesen. Die folgende Tabelle 2 zeigt einen Überblick des Untersuchungsdesigns der Arbeit. Die Anwendung der methodischen Schritte wird im Detail in Kapitel 11.2 dargestellt.

Legende: Allgemeiner Aufbau (siehe Überblick der Arbeit) // chronologische Schritte // Ergebnis // Folgerung + Erkenntnis /

Tabelle 2 Übersicht des Untersuchungsdesigns im Detail (Darstellung Dirmeier)

Abfolge des Untersuchungsdesigns		Kapitel
Forschungsrahmen	Forschungsthema: „Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise im Geschosswohnungsbau in Deutschland – Maßnahmen zur Etablierung“	2
	Forschungsfrage: „Welche Maßnahmen müssen eingeführt werden, um Veränderungen herbeizuführen, damit sich die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland etablieren kann?“	2.1
	Theoretischer Hintergrund: denklologisch-deduktive und empirisch-induktive Methode	4.1
	Forschungsansatz: holistisch, interdisziplinärer Ansatz in der Technikwissenschaft	
	Erkenntnisziel: anwendungswissenschaftliche Studie mit qualitativen und quantitativen Teilen	
	Herleitung des Forschungsthemas und Forschungsstand:	4.2
	Schritt 1 Recherche zu Theorie und Forschungsstand:	
Bauweise im GWB: geringer Anteil an GWB in Fertigteilbauweise		
Ökonomischer und technischer Aspekt: geringe Produktivität im Bauwesen		
Stand der Technik und Forschungsstand:	4.3	
Besonderheiten der iV im Bauwesen		
Forschungsprojekte, Zukunft der Systeme		



3. Untersuchungsdesign

Schritt 2	Schritt 2	Thesen zur Methodenwahl	H 1	2.2
	Aufstellung der	Thesen zur Herleitung und		
	Forschungs-	Erstellung des Maßnahmenkataloges	H 2.1 bis H 2.3	
	hypothesen:	Thesen zu Etablierung der iV	H 3.1 bis H 3.2.2	



Datenerhebung	Schritt 3	Grundlagen:		
	Recherche zur	Ermittlung der methodischen Vorgehensweise zu		
	Grundlagen	Schritt 3.1 Literaturrecherche		5.1
	-ermittlung,	Schritt 3.2 Delphi-Methode in Kombination		5.2
	methodisches	Schritt 3.2.1 Herleitung Delphi-Methode		5.2.1
	Vorgehen der	Schritt 3.2.2 Qualitative Expert*inneninterview		5.2.2
	Datenerhebung	Schritt 3.2.3 Zusammenführung Ergebnisse Literatur + Interviews		5.2.3
		Schritt 3.2.4 Erstellung des Fragebogens		5.2.4



Datenerhebung	Schritt 4: Durchführung der Datenerhebung			
	Schritt 4.1 Durchführung der Literaturrecherche für den Anforderungskatalog			
		Schritt A		6.1.1
	Literatursuche		Identifikation und Auswahl von relevanter Literatur	
	und -filterung		nach definierten Suchkriterien in Verbindung mit industrieller	
			Vorfertigung	
		Schritt B		
			Suche nach spezifischen Inhalten in der relevanten Literatur	
		bezüglich der Themenfelder		
	Schritt C		6.1.2	
Literatur-		Gruppierung der Hauptkategorien für die Themenfelder der iV		
strukturierung	Schritt D			
und		Strukturierung der Einzelaspekte in die Haupt- und		
-gruppierung		Unterkategorien der Themenfelder		

Auswertung



3. Untersuchungsdesign

Ergebnis der Literatur- recherche	Grundlagen für die Interviewfragen	8.1
	über Hindernisse, Probleme, Herausforderungen und Lösungsoptionen der iV	
	Elf Themenfelder der iV	
	Anforderungskatalog der iV	



Datenerhebung	Schritt 4.2 Durchführung der leitfadengestützten, qualitativen Expert*inneninterviews als Nullrunde der Delphi-Befragung = Basisaussagen	
	Aufbau des Leitfadens	6.2.1
	Ablauf der Interviews	6.2.2

Auswertung



Ergebnis der Interviews	Ergänzung der Inhalte aus den Expert*inneninterviews in den Anforderungskatalog, als Grundgerüst für die Befragung	8.1
------------------------------------	---	------------



Datenerhebung	Schritt 4.3 Durchführung der Zusammenführung von Hauptkategorien mit den Ergebnissen der qualitativen Expert*inneninterviews	
	Erstellung eines Anforderungskataloges	6.3
	Gruppierungen aus Haupt- und Unterkategorien der Themenfelder, inhaltliche Ergänzungen und Lösungsvorschläge aus den Ergebnissen der Interviews	

Auswertung



Ergebnis der Zusammen- führung	Ergebnis: Assoziative ⁹ Basis für die Delphi-Befragung aus den Primärdaten der Expert*inneninterviews und den Sekundärdaten aus der Literaturrecherche – Anforderungskatalog der iV	7.3
---	--	------------



⁹ siehe Glossar: assoziativ

3. Untersuchungsdesign

Schritt 4.4 Durchführung der Erstellung Übersichtskatalog aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder

Erstellung Übersichtskatalog der Befragung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Maßnahmen (M) werden definiert, um Vorschläge für die Etablierung der iV zu generieren. 	6.4
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Detailausprägungen (D) geben Auswahloptionen für die Rahmenbedingungen des Systems. • Die Thesen (E) aus Einflüssen und Konsequenzen stellen provokant die möglichen Veränderungen dar. • Die definierten Themenfelder (T) werden aufgestellt, um auf Relevanz zu prüfen. 	

Zusammenstellung



Ergebnis des Übersichtskatalogs	Der Übersichtskatalog der Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder	7.4
--	--	------------



Schritt 4.5 Erstellung des Fragebogens für erste Befragungsrunde

Aufbau Fragebogen	Pretest und Datenschutzerklärung,	6.6.1
	Erstellung auf der Online-Plattform SoSi Survey	
Aufbau erste Befragungsrunde	Erste Befragungsrunde:	6.5.1
	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen M01 bis M16 (16 Maßnahmen) Befragung nach Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Detailausprägungen D01 bis D09 (9 Ausprägungen) Befragung nach Optionen der Detailausprägungen des Systems, Bewertung der Technologien nach ihrer Wichtigkeit 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Thesen der Einflüsse und Konsequenzen E01 bis E08 (8) Bewertung von Thesen und deren Einflüsse und Konsequenzen • Themenfelder T01 bis T11 (11 Themenfelder) Bewertung der Themenfelder nach Wichtigkeit 	

Zusammenstellung



Datenerhebung

3. Untersuchungsdesign

Ergebnis Fragebogen	Erstellung Fragebögen für erste Befragungsrunde	7.5
----------------------------	---	------------



Schritt 4.6 Durchführung der Delphi-Befragung:			
Verwendung Delphi Typ 3: Ermittlung und Qualifikation der Ansichten einer Expert*innengruppe über einen diffusen Sachverhalt, qualitatives als auch quantitatives Vorgehen			
Schritt 4.6.1 Durchführung der ersten Befragungsrunde			
Datenerhebung	Auswahl und Einladung der Expert*innen für die erste Befragungsrunde	Auswahl der Expert*innen aus folgenden Fachbereichen: (Einladung 163 Expert*innen) - politisches Gremium - Auftraggeber / Organisation: Nutzende, Facility Manager, Bauherrenschaft, Wohnungsbaugenossenschaften - Projektmanagement: Nutzerprojektsteuerung, Projektleitung, Bauprojektsteuerung - Prozessführung/-ausführung: Planung, Errichtung, Systemherstellende, Produzierende + Einladung über Verbände und Vereinigungen	6.6.5

Zusammenstellung



Datenerhebung	Ergebnis der ersten Befragungsrunde	Auswertung der ersten Befragungsrunde - Betrachtung von 4 Fachgruppen je nach Fachkenntnisstand	7.6.1 7.6.2
	Befragungsrunde	- Auswertung und Einteilung der Fachgruppenergebnisse nach Fällen - Einteilung der Maßnahmen, Ausprägungen, Thesen und Themenfeldern in Kategorien	



Aufbau Fragebogen zweite Befragungsrunde	Zweiter Fragebogen für zweite Befragungsrunde: - Nach Kategorie: Aufstellung von Gründen und Voraussetzungen, Möglichkeit der offenen Eingabe; - Für alle nicht-einheitlich-bewerteten Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder.	6.5.2
---	---	--------------

3. Untersuchungsdesign



Schritt 4.6.2 Durchführung der zweiten Befragungsrunde

Vorbereitung der 2. Runde	- Darstellung der Ergebnisse der ersten Runde - Nachfrage bei Maßnahmen, Detailsprägungen, Thesen und Themenfeldern, die nicht-einheitlich oder konträr bewertet wurden: Welche Gründe gibt es, dass eine Maßnahme nicht als umsetzbar betrachtet wurden? Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	7.6.4
----------------------------------	--	--------------



Durchführung der 2. Runde	Einladung aller Expert*innen aus der 1. Runde, die eine Emailadresse hinterlassen haben / Kontrolle Rücklauf / Dokumentation	6.6.5
----------------------------------	--	--------------



Ergebnis der zweiten Befragungsrunde	Auswertung der Befragungsrunde - Betrachtung von 4 Fachgruppen je nach Fachkenntnisstand - Auswertung und Einteilung der Fachgruppenergebnisse - Darstellung der Ergebnisse der Bewertung - Zusammenfassung der bewerteten Gründe und Voraussetzungen	7.6
---	---	------------



Schritt 5 Ergebnis der Datenerhebung	Ergebnis der Bewertung der Delphi-Befragung: - Maßnahme nach Wirksamkeit und Umsetzbarkeit - Gründe und Voraussetzungen für Maßnahmen - Bewertung von Detailsprägungen, Thesen und Themenfeldern - Bewertete Gründe und Voraussetzungen für vorgeschlagene Detailsprägungen, Thesen und Themenfelder	7.7
---	--	------------

Folgerung	Kategorisierung der Einzelbereiche Wirkungen nach Kategorien auf die iV	7.7
------------------	--	------------

3. Untersuchungsdesign



Schritt 6 Modellbildung	
Aufbau, System des Modells, Prozessablauf und Einflüsse	8



Schritt 7 Erkenntnisgewinn	
Beanantwortung der Forschungsfrage	9.1
Evaluierung der Forschungshypothese	9.2
Kritische Reflexion der Erkenntnisse	9.3



Schritt 8 Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick	
	10

Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

4 Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand¹⁰

4.1 Theoretischer Hintergrund

4.1.1 Grundlagen und Einbettung der Arbeit

Die vorliegende Arbeit wird im Rahmen des Doktoratsstudiums der Technischen Universität Wien an der Fakultät Bauingenieurwesen erstellt und zählt zu den technischen Ingenieurwissenschaften. Es wird ein heuristischer Ansatz gewählt, um die Forschungsfrage zu beantworten. Das Grundgerüst der Arbeit bildet das Untersuchungsdesign (siehe Kapitel 3) nach Döring und Bortz (2016, S. 182f). Die Forschungsarbeit ist im Bereich des Hochbaus am Schnittpunkt zwischen Wirtschaft und Wissenschaft angesiedelt, um Erkenntnisse aus der Wissenschaft für die Praxis abzuleiten („applied research study“). Die Studie entsteht frei von finanziellen Mitteln aus der Wirtschaft („researcher-initiated study“). Der Gegenstand der Arbeit ist die Erhebung und Auswertung von empirischen Daten¹¹ in Form von qualitativen Expert*inneninterviews und einer mehrwelligen Delphi-Befragung, um den erstellten Maßnahmenkatalog zu bewerten. Die Sammlung von Sekundärdaten¹² aus der Literatur ist notwendig, um die Grundlage für den Anforderungskatalog zu schaffen.

4.1.2 Wissenschaftsverständnis - Wissenschaftstheoretischer Ansatz

Die anwendungswissenschaftliche Studie¹³ verfolgt zwei Ziele. Zum einen das „forschungsökonomische“ Ziel, das sich mit der Umsetzbarkeit und der Etablierung der iV beschäftigt und zum anderen die Beantwortung der „erkenntnistheoretischen Fragen“, die im Zusammenhang mit dem gewählten Forschungsproblem und des Forschungsstandes stehen. Das Untersuchungsdesign bildet die Grundlage der Bearbeitungsreihenfolge (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 184). Das Wissenschaftsverständnis dieser

¹⁰ Für die leichtere Lesbarkeit und Übersichtlichkeit wird an dieser Stelle notiert:

Teile des Kapitels 5 wurden in Teilen bzw. die Kerngedanken in abgewandelter Form bereits bei der 24. IBAU 2019 (05.06.2019) in englischer Sprache präsentiert und in Achammer und Kovacic (2019) auf S. 29 - 45 (Beitrag Dirmeier) veröffentlicht.

¹¹ siehe Glossar: Studie, empirisch

¹² siehe Glossar: Sekundäranalyse

¹³ siehe Glossar: Studie, anwendungswissenschaftlich

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Arbeit bezieht sich auf den ganzheitlichen (holistischen¹⁴) Forschungsansatz des Institutes für interdisziplinäres Bauprozessmanagement (Forschungsbereich Integrale Bauplanung und Industriebau) an der TU Wien unter der Leitung von Univ.-Prof. Arch. Dipl.-Ing. Christoph M. Achammer. Hierbei wird der Forschungsansatz der integralen Bauplanung¹⁵ und der lebenszyklusorientierten Betrachtung (Lebenszyklus¹⁶ eines Gebäudes von der Projektinitiierung bis zum Rückbau) vertreten.

4.1.3 Denklogisch-deduktive und empirisch-induktive Methode

Die Grundlage für die Methodenwahl bildet die Hermeneutik¹⁷. Die Arbeit wird mit einer gemischt **denklogisch-deduktiven¹⁸ und empirisch-induktiven¹⁹** Methode durchgeführt (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 17, 35). Im empirisch-induktiven Ansatz („interpretatives Paradigma“²⁰) werden qualitativ erhobene (nicht-numerische, d. h. verbale) Daten interpretativ ausgewertet. Bei der denklogisch-deduktiven Methode werden die Daten („quantitatives Paradigma“²¹) quantitativ erhoben und anschließend statistisch ausgewertet. Die Verbindung aus den beiden Ansätzen wird als „Mixed-Methods-Ansatz“ bezeichnet. Dabei stehen die Studien nicht unabhängig, sondern zielen direkt aufeinander ab (vgl. Döring und Bortz, S. 184; Creswell und Plano Clark 2018, S. 85). Der Vorteil des Mixed-Methods-Ansatzes ist die umfassende Bearbeitung der Forschungsfrage. Die quantitativen Daten verbessern die Qualität und unterstützen die Erstellung einer differenzierten Beschreibung eines Sachverhalts, wie es mit qualitativen Interviewdaten alleine nicht möglich wäre (vgl. Creswell und Plano Clark 2018, S. 85). Durch die Verwendung unterschiedlicher Strategien und Datenquellen ist es möglich, die Ergebnisse besser abzusichern. In der Wissenschaft wird kontrovers diskutiert, ob eine „Mischform“ eigenständig, wie ein „reiner“ Ansatz, anerkannt werden kann (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 17).

Aus Überzeugung der Autorin wird der „Mixed-Methods-Ansatz“, trotz der kontroversen Diskussion, im Kontext verwendet, da der Vorteil in Verbindung der qualitativen und quantitativen Ergebnisse ausschlaggebend ist.

¹⁴ siehe Glossar: holistisch

¹⁵ siehe Glossar: integrale Bauplanung

¹⁶ siehe Glossar: Lebenszyklus eines Gebäudes

¹⁷ siehe Glossar: Hermeneutik

¹⁸ siehe Glossar: deduktiv

¹⁹ siehe Glossar: induktiv

²⁰ siehe Glossar: Paradigma, interpretativ

²¹ siehe Glossar: Paradigma, quantitativ

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

4.1.4 Die Technikwissenschaft und die Systembeschreibung

Die Technikwissenschaften - interdisziplinär

"Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Diesen Satz, den man heute als das holistische Gesetz der Allgemeinen Systemtheorie bezeichnen kann, soll schon vor mehr als 2.300 Jahren kein geringerer als der Philosoph Aristoteles ausgesprochen haben." Aristoteles, zit. In: Ropohl 2012, S. 25

Ropohl (2012) übersetzt diese Aussage in die Gegenwart und stellt dar, dass eine Teilung des Ganzen ergänzender Vorkehrungen bedarf, „damit sie nicht zu einer unwiderruflichen Zersplitterung entartet“. Ein Arbeiten „jenseits der Disziplinen“ ist für ihn notwendig und er bezeichnet es als „interdisziplinär“ oder „transdisziplinär“ (vgl. Ropohl 2012, S. 16). Diese Ansicht vertritt auch die Autorin.

Die Technikwissenschaften - Erkennen und Gestalten

Diese Arbeit ist ein Teil der Technikwissenschaften. Das Ziel der Technikwissenschaften ist das Erkennen (kognitives Ziel), das Gestalten (praktisches Ziel) und das Bestehen (soziales Ziel). Das Erkennen generiert Wissen, daraus kann gestaltet werden und Produkte entstehen. Durch das erneute Erkennen beginnt der Prozess von Neuem (vgl. Banse et al. 2006, S. 86). Das soziale Ziel des Bestehens der Technikwissenschaften bedarf des Ausbaus (Vertreten in Institutionen durch Fachexpert*innen), damit es sich etablieren kann und von der Gesellschaft akzeptiert wird. Dieser Prozess wird kontinuierlich von innen und außen geprüft und angepasst. Das „Bestehen“ geschieht hauptsächlich im wissenschaftlichen Kontext (in Ausbildungseinrichtungen und Studiengängen) und beeinflusst das Erkennen und Gestalten (vgl. Banse et al. 2006, S. 92–94). Diese Wechselbeziehungen werden in Abbildung 5 grafisch zusammengefasst.

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

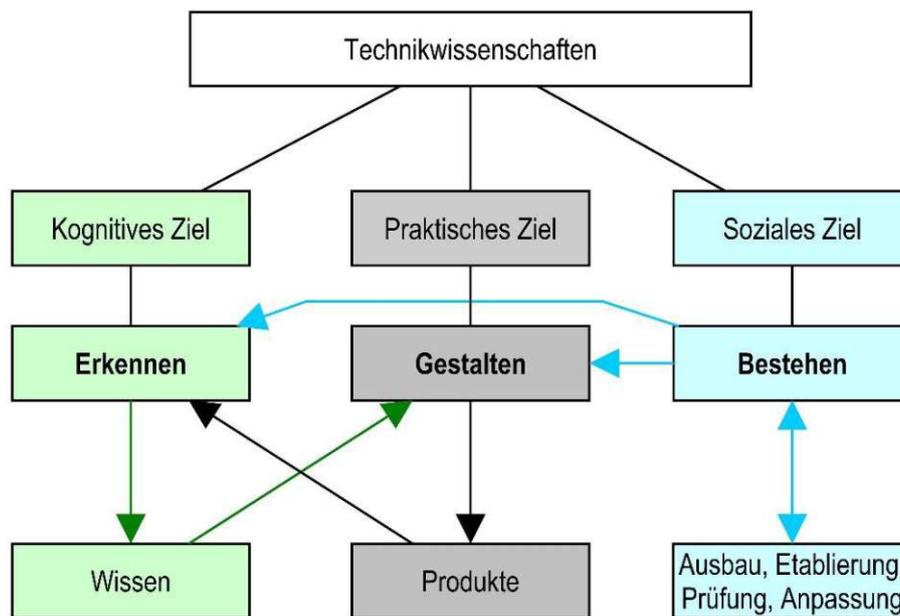


Abbildung 5 Ziele der Technikwissenschaft und deren Wechselbeziehungen (angepasst Dirmeier, Verbindung aus Banse et al. 2006, S. 344 und Banse et al. 2006, S. 86)

Die Verbindung zum Bauwesen

Das Bauwesen ist Teil der Technikwissenschaften. Dabei werden Bauprojekte entworfen, gestaltet und umgesetzt. Dies geschieht im Kontext von finanziellen, wirtschaftlichen, sozialen und juristischen Gesichtspunkten. Daher ist es eine zentrale Herausforderung, die Komplexität des Bauwesens zu beherrschen und die Wechselwirkungen zwischen den Prozessen und den Beteiligten zu verstehen (vgl. Jan-Peter Pahl zit. In: Banse et al. 2006, S. 289).

Die Verwendung des Begriffs „System“

Die Systemtheorie wird in Ropohl (2009, 2012) umfassend und fundiert hergeleitet und beschrieben. Auf dieser Grundlage wird der Systembegriff übernommen und verwendet (vgl. Ropohl 2009, S. 75ff).

Der Systembegriff umfasst die Aspekte Funktion (A), Struktur (B) und Hierarchie (C):

- (A) Das „funktionale“ Systemkonzept geht von bestimmten Zusammenhängen aus, die von außen zu beobachten sind und auf das Innere wirken, eine Art „Black-Box“. Es weist Beziehungen zwischen Attributen (Inputs, Outputs, Zustände etc.) auf und definiert die Funktion. Dies wird oft in Zusammenhang mit dem Modellkonzept gebracht (siehe Abbildung 6).

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

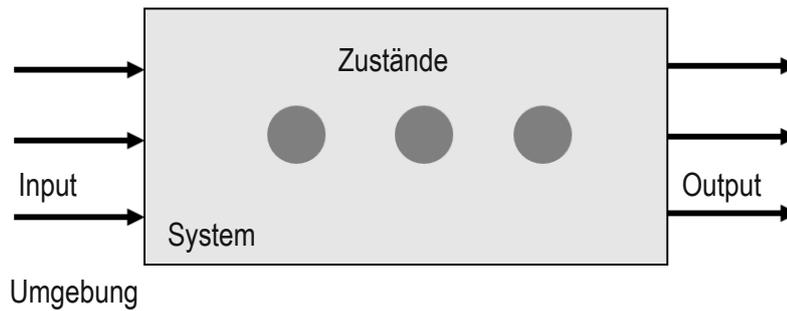


Abbildung 6 A funktionaler Aspekt (Darst. Dirmeier, in Anlehnung an Ropohl 2009, S. 76, Bild 8)

- (B) Das „strukturele Systemkonzept“ ist die Ganzheit der miteinander verknüpften Elemente. Es besteht aus miteinander verknüpften Teilen bzw. Subsystemen (B) und definiert die Struktur (siehe Abbildung 7).

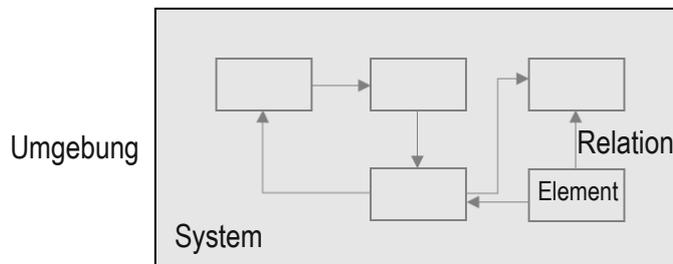


Abbildung 7 B struktureller Aspekt (Darst. Dirmeier, in Anlehnung an Ropohl 2009, S. 76, Bild 8)

- (C) Das „hierarchische“ Systemkonzept (siehe Abbildung 8) ist geprägt von der Betrachtung des Systems, grenzt sich von seiner Umgebung bzw. von einem Supersystem ab und definiert die Hierarchie (vgl. Ropohl 2009, S.77).

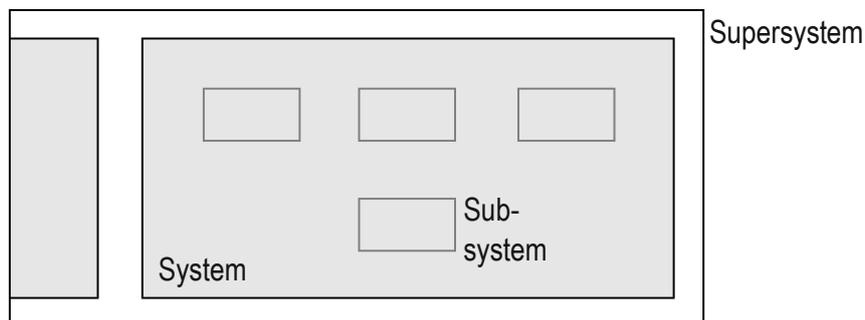


Abbildung 8 C hierarchischer Aspekt (Darst. Dirmeier, in Anlehnung an Ropohl 2009, S. 76, Bild 8)

„Ein System ist das Modell einer Ganzheit“ (Ropohl 2009, S. 77). Werden alle drei Systemaspekte (A + B + C) beschrieben, liegt ein „vollständiges Systemmodell“ vor (vgl. Ropohl 2009, S. 77). Ein System ist ein Erkenntnismodell, wenn es empirisch erstellt wird. Dazu gehören Gesellschaften, Beteiligte und

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Organisationen und deren erfassten strukturellen Beziehungen (B). Jede Hierarchieebene eines Systems und deren Personen, Organisationen und Gesellschaften kann sich verändern (transformieren). Diese Veränderung wird als „Handlung“ und systemtheoretisch als „Funktion“ bezeichnet (A). Die Funktionsträger in den unterschiedlichen hierarchischen Ebenen (C), die wiederum Subsysteme und Elemente enthalten, können Menschen und „Sachsysteme“ sein (vgl. Ropohl 2012, S. 156).

Vester (2003, S. 99) fordert durch die Zunahme an Komplexität und der hohen Informationsflut, dass Kenntnisse über die Systemzusammenhänge erworben werden sollen. Dies ist aus seiner Sicht nur möglich, wenn eine „Schulung der Mustererkennung“ vorhanden ist, „um komplexe Systeme schon mit wenigen Ordnungsparametern zwar unscharf, aber gleichwohl richtig erfassen zu können“.

In dieser Betrachtung ist es notwendig, das System der iV in MB im GWB von außen zu betrachten und die Funktionsweise, die Beteiligten, die Innovationskraft, die Informationsflüsse, die Regulatoren, die aktiven und reaktiven Elementen, sowie die kritischen und puffernden Bereiche zu ermitteln (vgl. Vester 2003, S. 219-222, 235).

Es können aufgrund der beschränkten Zeit eines Doktoratsstudiums nicht alle erdenklichen Einflussfaktoren gleichzeitig betrachtet werden, aber die ganzheitliche (holistische) Herangehensweise und Betrachtung bilden die Grundlage dieser Arbeit.

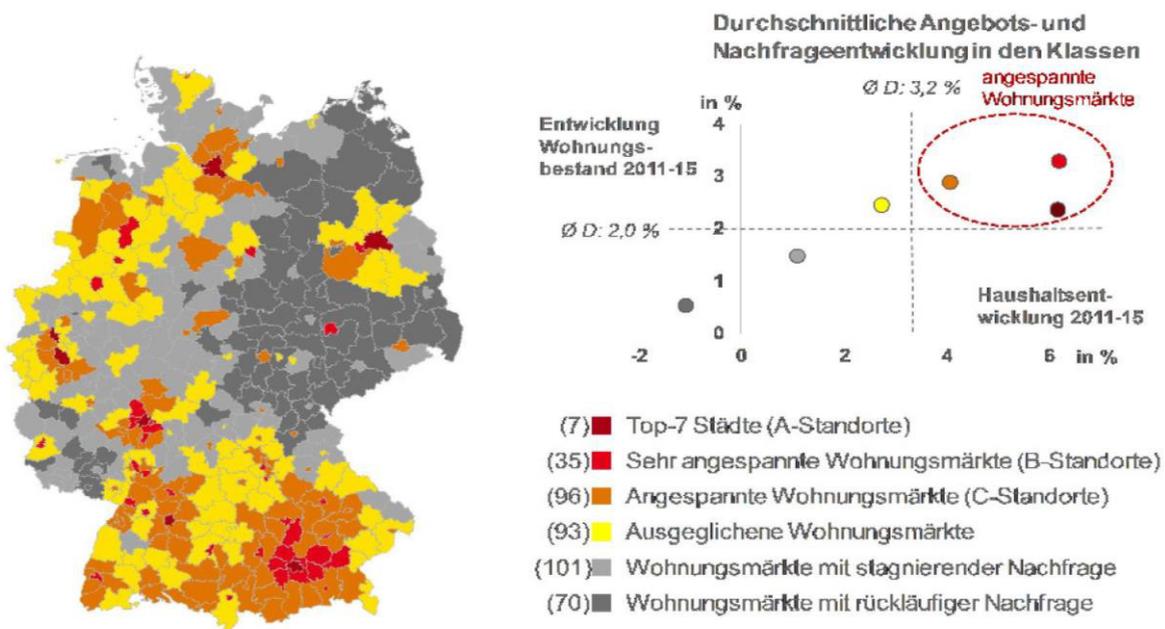
4.2 Herleitung des Forschungsthemas

4.2.1 Soziokultureller Aspekt: Fehlender Wohnraum

Fehlender Wohnraum in Ballungsräumen in Deutschland

Ein Aspekt der soziokulturellen Betrachtung ist der fehlende Wohnraum in Ballungsräumen (vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2016a). Eine Konzentration der Nachfrage ist vor allem in Baden-Württemberg und Bayern um die Großstädte vorhanden (siehe Abbildung 9). Zu den Top-7-Städte gehören: Berlin, Düsseldorf, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln, München und Stuttgart. Hier ist ein überdurchschnittlicher Anstieg an Bevölkerung und Haushalten vorhanden und somit eine hohe Wohnungsnachfrage zu verzeichnen (vgl. Prognos AG 2017, S. 12ff). Die Nachfrage nach Bauland und der steigende Flächenkonsum pro Kopf in den Ballungsbereichen und im Umland wird bestehen bleiben (vgl. Koch und Neumann 2019; KPMG 2020; Möbert und Schattenberg 2020, S. 3 - 20). Wie sich die Nachfrage am Wohnungsmarkt durch die aktuelle Pandemie (COVID-19) auswirkt, ist unklar.

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand



Quelle: Prognos 2017 auf Basis Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2017.

Abbildung 9 Typisierung der regionalen Wohnungsmärkte Deutschlands entsprechend Angebots- und Nachfrage-Relation (Prognos AG 2017, S. 15, Abb. 11)

Gründe für die Wohnungsknappheit in den Städten

Der Vorteil des Wohnorts in der Stadt sind Themen wie Kinderbetreuung und Versorgung. Hinzu kommt der Anstieg der Studierendenzahlen um 757.000 (39 %) von 2007 bis 2014 (Wintersemester), verursacht durch die Akademisierung der Ausbildung, die Abschaffung der Wehrpflicht und die Schulzeitverkürzungen. Die Hochschulen liegen dabei überwiegend in den Großstädten. Auslandszuwanderung und Arbeitsmigration aus der EU findet hauptsächlich in die Städte statt. (Berechnungen der letzten 20 Jahre sahen eine Zuwanderung von 100.000 bis 200.000 Personen pro Jahr, tatsächlich wird von einer Nettozuwanderung von 300.000 Personen pro Jahr als Untergrenze ausgegangen, vgl. Pestel Institut 2015, S. 8–9). Hinzu kommt der „Remanenzeffekt“, dass Personen ab 50 Jahren gewöhnlich ihre Wohnflächennachfrage nicht mehr ändern bzw. sie auch nicht mehr reduzieren. Somit wohnen sie, nach dem Auszug der Kinder, meist zu zweit, in zu großen Häusern bzw. Wohnungen (vgl. Definition Springer Gabler Verlag 2012).

Folge: Es entsteht in den Ballungsräumen und Großstädten eine angespannte Wohnungsmarktsituation. Eine flächenmäßige Ausbreitung der Städte ist nur sehr begrenzt möglich. Daher muss eine mehrgeschossige Nachverdichtung erfolgen, um den Bedarf zu decken. Der Bau von Mehrfamilienhäusern und Geschosswohnungsbauten ist somit die einzige Möglichkeit, dies zu gewährleisten.

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Ausblick: Der Trend der Zentralisierung in den Städten kann durch die Einflüsse der Globalisierung wie die wachsende Digitalisierung („home-office“) und der ortsunabhängige Zugriff auf Informationen abgeschwächt werden (vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2017, S. 27). Nach Meinung der Autorin wird die Nachfrage nach Wohnraum in den Städten dennoch grundsätzlich bestehen bleiben.

4.2.2 Die Bauweise im Geschosswohnungsbau

Überblick der Bautätigkeit von Neubauten

375.000 Wohnungen²² pro Jahr wurden als Ziel der Bundesregierung in dieser Legislaturperiode bis 2021 formuliert (vgl. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung). Die Erfüllung der Fertigstellungen (siehe Kapitel 11.3.1) stieg von 2017 bis 2019 von 65,41 % auf 68,25 %. Es wurden im Jahr 2019 255.925 neue Wohnungen erstellt. Der steigende, aber geringe Anteil (2017 = 2,8 %, 2018 = 3,4 %, 2019 = 4,4 %, siehe Abbildung 13) an der Fertigteilbauweise²³ im Geschosswohnungsbau ist auffällig. Bei der Betrachtung der Bautätigkeit der letzten Jahre von 2007 bis 2019 ist festzustellen, dass eine stetige Erhöhung der Genehmigungen (siehe Kapitel 11.3.3) von Wohnungen stattfindet. Die Fertigstellungsrate von Wohnungen steigt jedoch nur sehr langsam an (von 2017 bis 2019 Anstieg um 4,3 %, vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 22 - 21). Im Kapitel 11.3 sind die Diagramme und Daten im Detail für eine intensivere Betrachtung vorhanden.



Abbildung 10 Geschosswohnungsbau mit Laubengang (Foto Dirmeier)

Die Bedeutung der Gebäude mit 3 oder mehr Wohnungen (Beispiel, siehe Abbildung 10) ist in den letzten Jahren stetig gestiegen, denn hier kann Wohnraum auf geringer Fläche geschaffen werden. Innerhalb der letzten 10 Jahre nahm der Anteil um 18,2 % zu und liegt somit bei 55,9% (siehe Abbildung 11) der Baufertigstellungen im Jahr 2019. (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 22 - 21).

²² 1,5 Millionen in 4 Jahren = 375.000 Wohnungen im Jahr, an anderen Stellen wird auch von 350.000 Wohnung pro Jahr gesprochen.

²³ Die Fertigbauweise umfasst die Baustoffe Stahl, Stahlbeton, Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Leichtbeton, Holz und sonstige Baustoffe (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a).

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Anteil in % der Baufertigstellungen von 3 oder mehr Wohnungen an Gesamtwohnungen

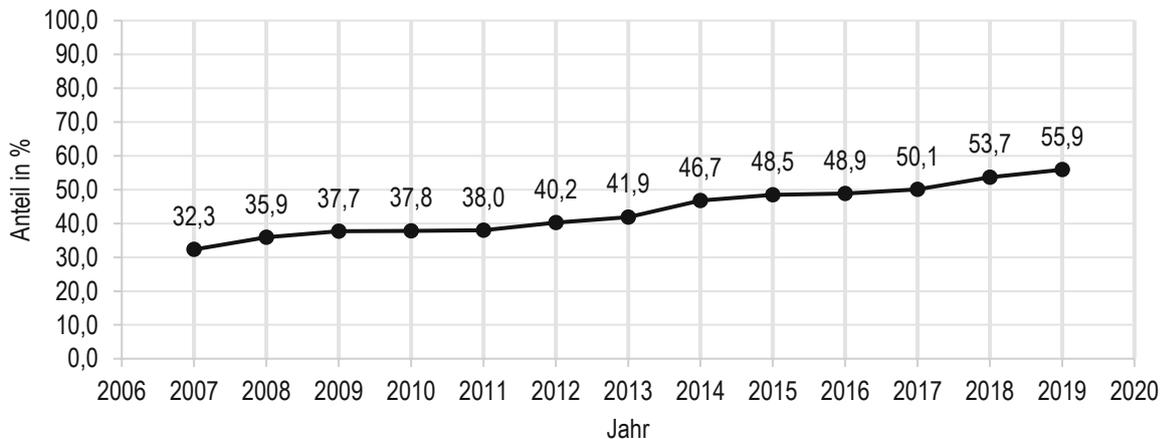


Abbildung 11 Anteil [%] der Baufertigstellungen von 3 oder mehr Wohnungen an den Gesamtwohnungen, Darstellung und Berechnungen Dirmeier (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 20 - 21)

Bei genauerer Betrachtung der Fertigstellungen nach Bauweise in 3 oder mehr Wohnungen pro Gebäude ist zu erkennen, dass der Anteil der Massivbauweise sehr hoch (95 %) ist (siehe Abbildung 12, Details Kapitel 11.3.4).

Die Anteile [%] der fertiggestellten Wohngebäude (Anzahl) mit 3 oder mehr Wohnungen nach Baustoffen

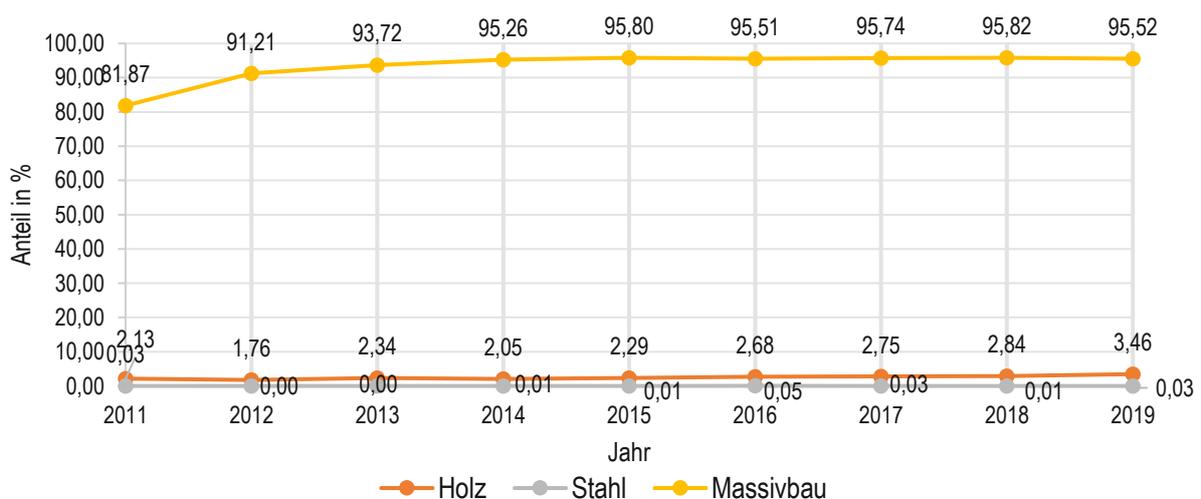


Abbildung 12 Anteile [%] der fertiggestellten Wohngebäude (Anzahl) mit 3 oder mehr Wohnungen - Vergleich Massivbau / Holz / Stahl (2011 – 2019), Darstellung und Berechnung Dirmeier (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 8 - 10)

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Der Anteil der Baufertigstellungen von 3 oder mehr Wohnungen in Fertigteilbauweise (insgesamt alle Baustoffarten) ist trotz stetigem Anstieg nach wie vor sehr gering (im Jahr 2019, 4,4 %, siehe Abbildung 13).

Anteil in % der Baufertigstellungen im GWB in Fertigteilbauweise

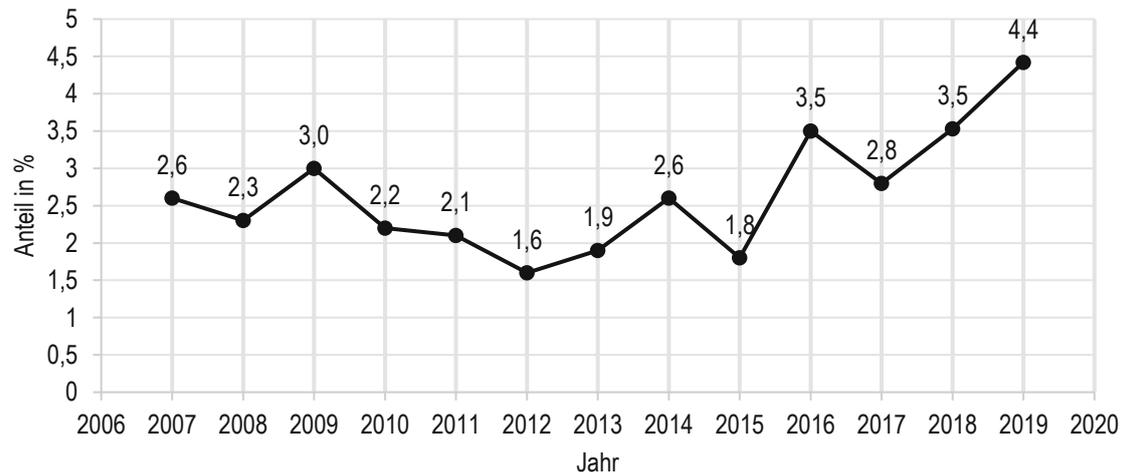


Abbildung 13 Anteil [%] der Baufertigstellungen von 3 oder mehr Wohnungen an den Gesamtwohnungen in Fertigbauweise, Darstellung und Berechnungen Dirmeier (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 20 - 21)

Wahl der Bauweise Massivbauweise

Die Massivbauweise in dieser Arbeit umfasst die Baustoffe Stahlbeton, Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Leichtbeton. Der Baustoff Holz und Leimholz wird hier nicht behandelt. Bei dieser Bauweise sind die erstellten Wände raumumschließend, statisch tragend, mit spezieller Dichte (vgl. BauNetz Media GmbH o. J.) je nach Baustoff und unterliegen der Normeinhaltung (vgl. Schneider 2014, 7.7; 10.5 - 10.115, Details siehe Kapitel 11.1.3)

Die Massivbauweise in der Vorfertigung unterliegt Besonderheiten. Dabei müssen die Elemente oder Module am Produktionsort erstellt werden. Je nach Baustoff müssen Halbzeuge (wie Stabstahl oder Ziegelsteine) geliefert werden. Die Formbarkeit (bei Stahlbeton sehr hoch, bei Ziegel bedingt durch die erstellbaren Formen) hängt von der verwendeten Schalungstechnik ab. Die Grenzen sind meist nicht produktionsbedingt, sondern ergeben sich aus den maximalen Transportabmessungen und Gewichtsbeschränkungen. Die Veränderbarkeit nach Fertigstellung ist bei der Massivbauweise nur noch schwer oder gar nicht mehr möglich und beschränkt sich meist auf die Oberflächenbehandlung. Die statischen Erfordernisse sind bei den Bauteilen in Massivbauweise bereits eingearbeitet. Es werden keine zusätzlichen Bauteile für die Zug- und Druckkräfte benötigt (ggf. bei Ziegel bzw. Porenbeton, je nach statischer Anforderung), das Bauteil

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

übernimmt Zug- und Druckkräfte (die Besonderheit bildet der Transport, zur Übernahme werden Zugeisen eingefügt). Die Massivbauweise ist gekennzeichnet von der Korrosionsbeständigkeit, Feuerbeständigkeit, dem hohen Maß an Wärmespeicherfähigkeit, ein gewisses Maß an Dampfdiffusionsfähigkeit je nach Baustoff und Gewicht und eine gute Luftschalldämmung (vgl. Zimmermann 1972, S. 162–163). Die Vorgaben der Energieeinsparung werden entweder durch eine Füllung (bei Ziegel) oder einer vorgesetzten Dämmung erreicht. Trotz der zusätzlichen Dämmmaßnahmen ist die Luftdichtheit einfach zu erreichen.

Aus Überzeugung der Autorin, wird der Schwerpunkt Massivbau gewählt, da dieser aufgrund der oben genannten Vorteile, die am häufigsten verwendete Konstruktionsart ist, jedoch im Fertigteilbau nach wie vor mit 2,2 % eine untergeordnete Rolle spielt (siehe Abbildung 14, Details der Berechnung Kapitel 11.3.4).

Der Anteil der fertig erstellten Gebäude in **Fertigteilbauweise (Massivbau)** an den Baufertigstellungen der **Gesamtwohnungen**

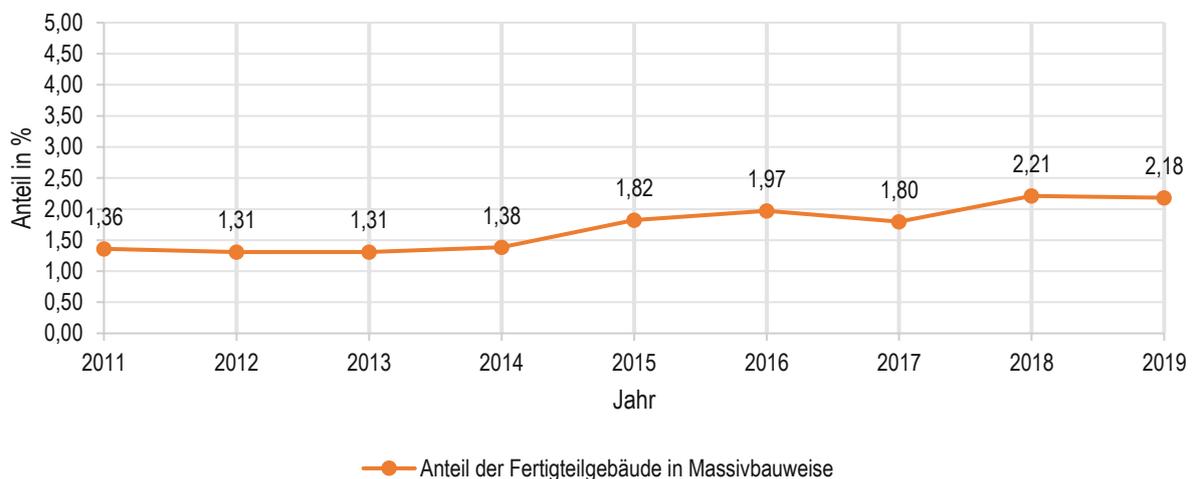


Abbildung 14 Anteil [%] der fertig erstellten Gebäude (Anzahl) in Fertigteilbauweise (Massivbau) an den Baufertigstellungen der Gesamtwohnungen (2011 – 2019), Darstellung und Berechnung Dirmeier, (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 8- 10)

4.2.3 Ökonomischer und technischer Aspekt in der Baubranche

Die Arbeitsproduktivität des Bauwesens

Bei der Betrachtung des Wachstums der Arbeitsproduktivität im Baugewerbe (siehe Abbildung 15) in den letzten zwanzig Jahren, gab es lediglich ein durchschnittliches Wachstum von 1 % pro Jahr. Im Vergleich dazu, gab es im produzierenden Gewerbe ein Wachstum von 3,6 %. Demzufolge entstand eine Lücke von 2,6 %, die das Baugewerbe nicht aufholen konnte (vgl. Barbosa et al. 2017, S. 2).

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

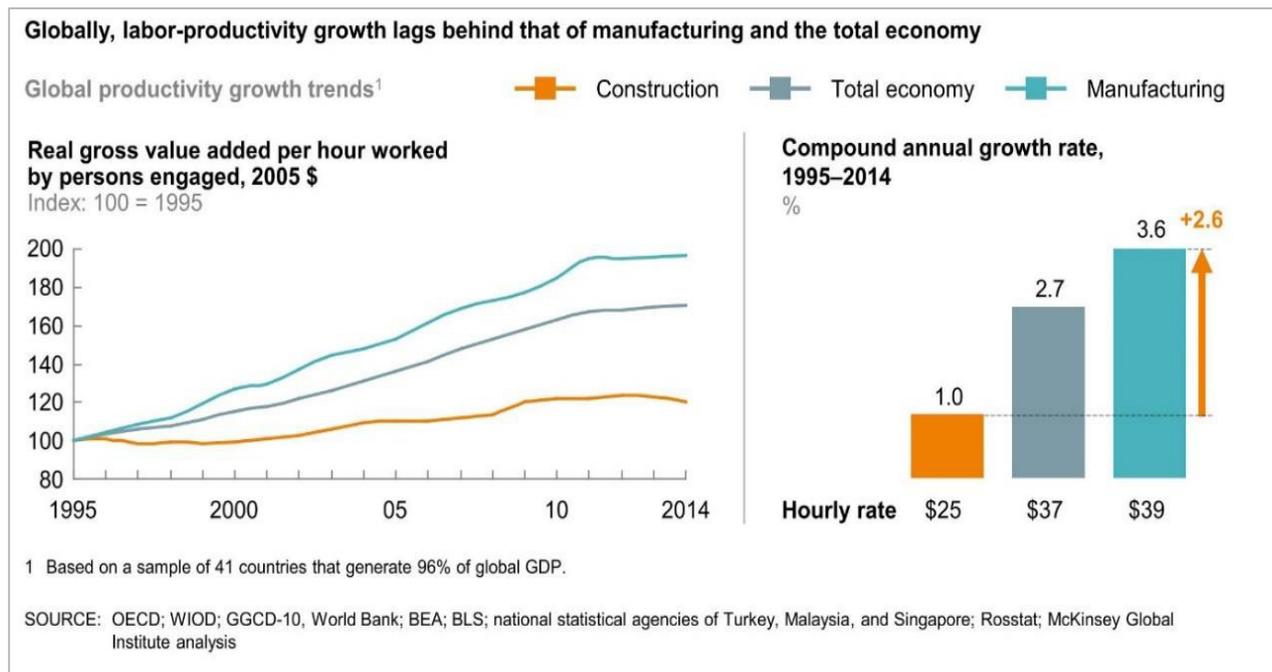


Abbildung 15 Vergleich der weltweiten Arbeitsproduktivität im Bereich des Bauwesens, des produzierenden Gewerbes und der Gesamtwirtschaft (Barbosa et al. 2017, S. 2, Abbildung E1)

Die hemmenden Faktoren der Produktivität im Bauwesen

Die Beteiligten der Baubranche sehen sich mit unterschiedlichen Herausforderungen konfrontiert: Zusammenfassend wurden in Barbosa et al. (2017, S. 41, übersetzt) die Hauptgründe erläutert, die einen Einfluss auf die Produktivität haben:

Von außen

- zunehmende Projekt- und Standortkomplexität
- umfassende Verordnung und Flächenzersplitterung
- zyklische Struktur der öffentlichen Investitionen
- Informalität und Korruptionspotenzial verzerren den Markt

Industriespezifisch

- die Bauindustrie ist undurchsichtig und stark fragmentiert (siehe Anlage Kapitel 11.3.5)
- vertragliche Strukturen und Anreize sind falsch ausgerichtet
- wechselnde Anforderungen des Eigentümers

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Operative Ebene im Unternehmen

- Designprozesse und Investitionen sind unzureichend
- schlechte Grundlagen für Projektmanagement und -ausführung
- unzureichend qualifizierte Arbeitskräfte an vorderster Front und in der Aufsichtsebene
- die Industrie investiert zu wenig in Digitalisierung

4.3 Stand der Technik und Forschungsstand

4.3.1 Vergleich konventionelle Bauweise und industrielle Vorfertigung

Der konventionelle Baumarkt ist geprägt von der Ortsgebundenheit der Baustelle, die standortwechselnde Projektfertigung und eine nicht lagerfähige, kundenorientierte Einzel- und Auftragsfertigung, die sehr arbeitsintensiv und mit einseitigem Leistungsänderungsrecht des AG nach VOB²⁴ Teil B einhergeht (vgl. Oepen 2013, S. 17–18). Die Grundlage bei öffentlichen Ausschreibungen (nach VOB / A) ist häufig die Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis (LV)²⁵. Die konventionelle Bauweise übernimmt 80 % des Marktes, dabei tritt das Bauunternehmen meist als Bauleistungsversprecher auf. (vgl. Bauer 2015, S. 3–4; Oepen 2013, S. 20 - 26). Eine detaillierte Gegenüberstellung ist in der Anlage Kapitel 11.4.1 zu finden.

Die industrielle Vorfertigung (iV) unterscheidet sich erheblich zur konventionellen Bauweise (siehe Bildvergleich der Baustellen Abbildung 16). Die Fertigteilbauweise wird dem „Bauproduktmarkt“ zugesprochen, der sich ähnlich des Wettbewerbs mit Konsumgütern verhält (vgl. Oepen 2013, S. 20 - 26). Die *„Bauunternehmen vermarkten demnach in diesem Teilmarkt nicht ihre Leistungsfähigkeit zu bauen, sondern sie vermarkten ein reelles Produkt“* (Bauer 2015, S. 3). Als Herausforderung in der iV zählt der nicht zu unterschätzende hohe Planungsaufwand und -vorlauf. Eine Planänderung in der Ausführung ist mit hohem Aufwand verbunden oder nicht mehr möglich. Die Baustellen- und Montagelogistik sowie der Transportaufwand je nach Elementgröße bedarf frühzeitiger intensiver Überlegungen. Dazu fehlen oft die durchgängigen digitalen Lösungen und Datenmodelle von der Planung bis zur Produktion und Montage. Die Gefahr der architektonischen Monotonie ist gegeben. Demgegenüber stehen die Vorteile einer wetterunabhängigen Fertigung, die ein durchgängiges werkseitiges Qualitätsmanagement garantieren soll. Durch die Produktion wird die Baustelle zur Montagebaustelle (siehe Abbildung 16) und somit verkürzen sich die Zeiten auf der Baustelle. Vor Ort sind weniger Fachkräfte notwendig und es ist eine „saubere“ Baustelle

²⁴ siehe Abkürzungsverzeichnis: VOB

²⁵ siehe Glossar: Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

vorhanden. Die Vorteile der Produktionsstätte sind der effiziente Einsatz von Schalungen, Maschinen- und Material unter Verwendung von Automatisierung der Fertigungsprozesse. Zusammenfassend sind die Reduzierung der Risiken, Emissionen, Abfälle, Zeit und Arbeitskräfte sowie die wetterunabhängige und durchgängige Produktion die Vorteile der iV.



Abbildung 16 Blick auf die Baustelle: Vergleich konventionelle Bauweise und iV (Fotos Dirmeier)

Bild links: Herstellung einer Wand in Ziegelbauweise (konventionell)

Bild rechts oben: Montagekran für die Elemente zur Positionierung

Bild rechts unten: Aufstellung einer STB-Wand mit WdVS-System in der iV

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

4.3.2 Forschungsstand

In einem umfangreichen Forschungsprojekt der TU München mit dem Namen „Bauen mit Weitblick“²⁶ wurde der Schwerpunkt auf den mehrgeschossigen sozialen Wohnungsbau gelegt. Ziel war es eine *„allgemeingültige Produktarchitektur für einen Systembaukasten für den sozialen Wohnungsbau“ zu entwickeln*. Dabei wird das Bauprodukt der iV detaillierter betrachtet. Es wird von einer Produktarchitektur gesprochen, die in der Produktentwicklung (Details siehe Kapitel 11.4.2) verwendet wird. Das Ergebnis war, dass es einen Systembaukasten nicht geben kann, da dieser immer nur ein "spezifisches Bausystem" abbilden kann. Die Allgemeingültigkeit eines Systembaukastens ist lt. Verfasser auch mit den heutigen Möglichkeiten nicht gegeben, da es zu einer hohen Komplexität und zu großer Unübersichtlichkeit kommt (vgl. Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion 2018a, S. 63f, 313ff).

Ein weiteres, aktuelles Projekt ist die GdW Rahmenvereinbarung mit neun Anbietern des seriellen und modularen Bauens für Mehrfamilienhäuser aus dem Jahr 2018 mit fünfjähriger Laufzeit. Alle Wohnungsunternehmen, die der GdW angehören, können in Form eines vereinfachten Wettbewerbs Einzelaufträge (sofern die Verpflichtung einer öffentlichen Ausschreibung besteht) an die neun Vertragsanbieter vergeben. Die Grundlage bietet dafür der Rahmenvertrag mit funktionaler Ausschreibung und den definierten Zuschlagskriterien. Dabei wurden Angebotspreise und Varianten des Modellgebäudes bereits für ein fiktives Grundstück definiert. Ein Preisvorteil gegenüber dem konventionellen Bauen konnte nicht ausgemacht werden (vgl. GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen 2017, 2018; et. al. 2018).

Im Forschungsprojekt „leanWood“²⁷ der TU München war das Ziel, die *„Entwicklung von neuen Organisations- und Prozessmodellen für den vorgefertigten Holzbau vor dem Hintergrund innovativer Planungsprozesse und Kooperationsmodelle“* (Kaufmann et al. 2017a, S. 5). Es wurde das Vergaberecht und die Einbettung des seriellen Holzbaus verglichen und Lösungsoptionen aufgezeigt. Der Schwerpunkt der Arbeit bezieht sich auf den Holzbau, doch die grundsätzlichen Gegebenheiten in Bezug auf die Vorfertigung des Massivbaus unterscheiden sich nicht. Das Hauptproblem ist die „Trennung von Planung und Ausführung“, in „aufeinander aufbauenden Planungsphasen“ der HOAI²⁸ in Leistungsphasen²⁹ (LP01

²⁶ siehe Anlage Kapitel 11.4.2 Details zum Forschungsbericht TU München „Bauen mit Weitblick“

²⁷ siehe Anlage Kapitel 11.4.3 Details zum Forschungsbericht leanWood

Grundlage für das leanWood Forschungsprojekt war die HOAI Stand 2013, Änderungen in der Neufassung 2021 sind, dass die Mindest- und Höchstsätze der Honorare nicht mehr verbindlich sind, die Berechnung und Vergütung muss nicht mehr zwingend nach der HOAI erfolgen, die Honorartafeln gelten nur als Orientierung, Honorarzone und Planungsanforderungen entfallen, die Gültigkeit der HOAI tritt ab 01.01.2021 in Kraft

²⁸ siehe Abkürzungsverzeichnis: HOAI

²⁹ siehe Glossar: Leistungsphasen

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

bis LP09). Der Prozess geht dabei immer weiter ins Detail. Die Leistungen werden in Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnis gewerkeweise ausgeschrieben. Dies ist mit dem Ablauf der Vorfertigung nicht abbildbar. Dabei werden erst in der LP 7 die ausführenden Unternehmen integriert. Ein Re-Design, also die Anpassung und Umplanung an das Holzbausystem, ist daher notwendig und kostet Zeit und verursacht Kosten. Der konventionelle Ablauf ist mit dem Planungs- und Produktionsprozess im Holzbau somit nicht kompatibel (vgl. Kaufmann et al. 2017a, S. 5).

Ein Ansatz in der Digitalisierung von Informationen über Bauteile aus Holz findet Anwendung in der „Dataholz.eu“ (vgl. Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung 2019). Unter KOMZET Bau Bühl wird ein virtuelles Handbuch für elementiertes Bauen im Massiv-, Holz- und Trockenbau zur Verfügung gestellt (vgl. Berufsförderungswerk der Südbadischen Bauwirtschaft GmbH 2019). Ein Screenshot je Datenbank ist in der Anlage Kapitel 11.4.4 zu finden. Dabei werden Details über Baustoffe, Bauteile und Fügungen zur Verfügung gestellt und können für die Planung als Grundlage verwendet werden.

Die beschriebenen Projekte sind lediglich eine Auswahl der vorhandenen Forschung, sind aber durch ihre umfassenden Ergebnisse besonders erwähnenswert. Deren Forderungen und Vorschläge werden für die Etablierung der iV in Massivbauweise im GWB ebenso betrachtet und müssen daraufhin geprüft werden, ob sie hier verwendet, angepasst und weiterentwickelt werden können.

4.3.3 Der Beschaffungsprozess

Bei der Beschaffung werden die Leistungen und Verantwortlichkeiten für die Bereiche des Managements der Bauherrenschaft, der Planung, der Errichtung, der Bewirtschaftung und der Finanzierung definiert. Dabei werden für die Abwicklung eines Bauprojektes unterschiedliche Modelle verwendet. Dazu zählen die klassische Einzelvergabe, die Vergabe an einen GU, an einen Totalunternehmer und die Vergabe an ein Lebenszyklusunternehmen (inkl. Bewirtschaftung, vgl. IG Lebenszyklus Bau 2017, S. 17–23). Damit ein durchgängiger, effizienter Projektablauf gewährleistet wird, bedarf es der Betrachtung aller Phasen eines Bauprojektes, von der Strategie, Initiierung, Planung, Ausführung und Nutzung bis zum Rückbau und zur Neuentwicklung im gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes (vgl. IG Lebenszyklus Bau 2017, S. 8 ff). In der iV kommen dazu die Produktion, die Supply-Chain und die Montage vor Ort sowie die Gewährleistung der verbauten Produkte im Lebenszyklus. Die Beschaffung steht auch in Verbindung mit dem K.O.P.T³⁰-Modell.

³⁰ K.O.P.T: Die Abkürzung steht für „Kultur, Organisation, Prozess und Technologie“, dieses Modell zeigt anhand von klar definierten Leitplanken, wie erfolgreiche Projektarbeit in einer zunehmend volatilen, dynamischen, vernetzten und vor allem digitalisierten Immobilienwelt funktionieren kann.“ IG Lebenszyklus Bau 2019, S. 4.

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Barbosa et al. (2017) beschreibt ein neues Produktionssystem der Vorfertigung für das Bauwesen (siehe Abbildung 17). Hierbei sollen in großen Produktionsstätten alle notwendigen Elemente produziert werden. Produzierende stehen in Kooperation mit den Baubeteiligten. Die einzelnen Komponenten werden auf Online-Plattformen ausgewählt und gehandelt. Dabei sind die Lebenszykluskosten sichtbar. Bevor die Elemente produziert werden, unterlaufen sie eine strenge Testphase und Qualitätskontrollen. Die Produktion ist unter Verwendung neuester Materialien und Technologien hoch automatisiert. Ausgehend von einer „just-in-time“ (ohne Zwischenlagerung, zeitlich abgestimmt) und „just-in-sequence“ (in der richtigen Reihenfolge) Produktion wird die Montage koordiniert. Auf der Baustelle werden die produzierten Elemente mit maximalem Vorfertigungsgrad nur noch montiert. Dabei sind intelligente Schnittstellenlösungen notwendig. Während der Nutzung ist eine lebenszykluslange Gewährleistung der Elemente vorhanden.

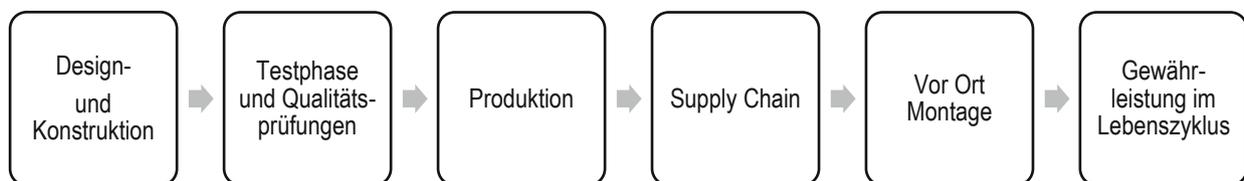


Abbildung 17 Ein neues Produktionssystem der Vorfertigung im Bauwesen (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Barbosa et al. 2017, S. 115, Abbildung E44)

4.3.4 Offene und geschlossene Systeme in der Produktion und BIM

Staub et al. (2008) beschreibt zwei grundsätzliche Systeme, die im Zuge der Vorfertigung im Systembau und somit in dieser Arbeit Anwendung finden. Das „offene“ und das „geschlossene“ System. Das „geschlossene“ System und dessen Elemente³¹ wird von einem Hersteller definiert und gefertigt und ist somit aufeinander abgestimmt und mit einem Bausatz vergleichbar. Eine individuelle Veränderung und externe Anpassung des Bausystems³² ist daher nicht möglich. Beim „offenen“ System können verschiedene Produkte und unterschiedliche Hersteller miteinander und flexibel verwendet werden. Hierbei werden die Funktionen festgelegt, die Elemente typisiert³³ und Maßordnungen und Regeln definiert (vgl. Staub et al. 2008, S. 42–43). In der Abbildung 18 wird dies zusammengefasst. Beim Systembau spricht man von „standardisierte[n] Einzelbauteile[n] eines Gesamtsystems. Diese Einzelbauteile werden wiederum aus einzelnen Elementen erstellt“ (Knaack et al. 2012, S. 7).

³¹ siehe Glossar: Elemente

³² siehe Glossar: Bausystem

³³ siehe Glossar: Typisierung

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

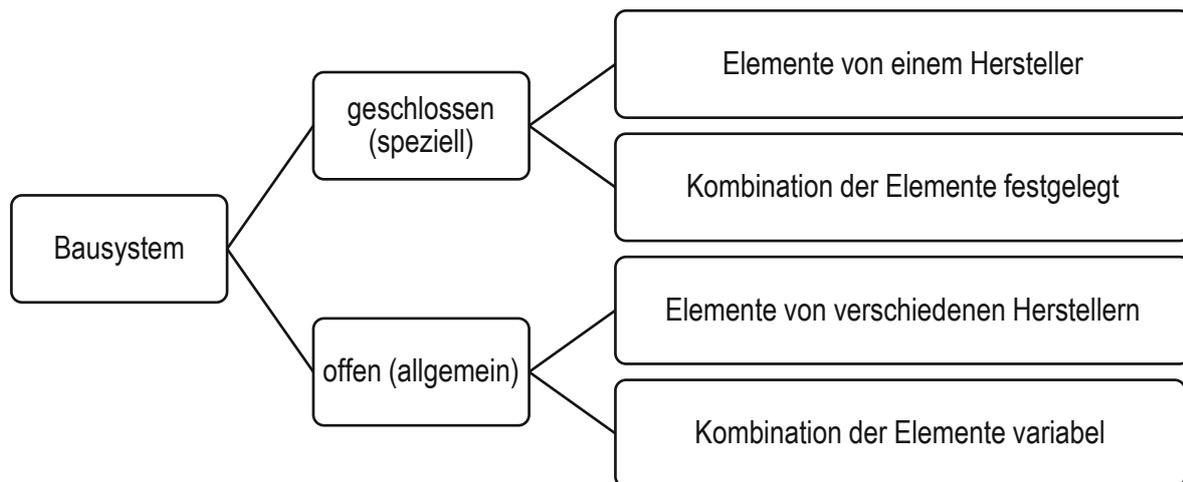


Abbildung 18 Merkmale eines offenen und geschlossenen Bausystems (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Staib et al. 2008, S. 43, Abbildung B10)

Verbindung aus den verschiedenen Möglichkeiten der Vorfertigung

Eine weitere Option ist die Verbindung aus Elementen und Modulen³⁴ der iV, die projektspezifisch eingesetzt werden können. Dies kann z. B. in der Verwendung von vorgefertigten Wandelementen der Gebäudehülle mit fertig gestellten Badezimmern als Module sein. Hier können die Vorteile der beiden Welten genutzt werden, die hohe Produktivität und Schnelligkeit der maximal vorgefertigten Bademodule und die Flexibilität der Wandelemente. Zudem kann auch die konventionelle Bauweise mit der iV kombiniert werden. Dies ist z. B. beim Bau des Kellers oder der Tiefgarage sowie der Erschließung wie Treppenhäuser oder Aufzugsschächte möglich. Diese Option erfordert einen hohen Koordinationsaufwand und die genaue Detaillierung der Konstruktionsverbindungen sowie die Betrachtung der Kostenunterschiede (vgl. Betram et al. 2019, S. 10).

Individualisierung und Standardisierung

Durch die steigende Komplexität der Aufgaben und die zunehmende Varianz bedarf es neuer Ansätze. Dabei wird das Produkt oder die Dienstleistung nach außen hin individualisiert³⁵ (zum Kunden) und nach innen standardisiert³⁶ und optimal miteinander verbunden. Hier entsteht der Ansatz der Modularisierung (vgl. Grundke und Wildemann 2015).

³⁴ siehe Glossar: Module

³⁵ siehe Glossar: individuell

³⁶ siehe Glossar: standardisiert

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Schnittstellen und Herausforderungen für die Zukunft

Die Herausforderung der iV ist die Schnittstelle. Dazu zählt die konstruktive Fügung³⁷ der Einzelelemente zu einem Ganzen. Die Eckfügung (Beispiele siehe Kapitel 11.4.5) gehört ebenso zur Betrachtung wie die dreidimensionale Fügung, die je nach Vorfertigungssystem unterschiedlich ist (vgl. Knaack et al. 2012, S. 111ff). Außerdem sind Schnittstellen in der Kommunikation der Baubeteiligten, der unterschiedlichen Programme, die Schnittstelle zur Produktion und zum Betrieb zu erwähnen. Die Gefahr des Informationsverlusts und der Fehler ist hier sehr hoch.

Der Vorfertigungsgrad

Der Vorfertigungsgrad ist im Zusammenhang mit der iV ein wichtiger Begriff. Dieser steigt mit zunehmender Größe des Elementes bzw. des Moduls und deren Komplexität (Ausbaustandard) vom Rohbauelement bis hin zum fertig gestellten Wohnraum. In diesen Möglichkeiten spannt sich das Feld der iV auf (vgl. Betram et al. 2019, S. 8). „Je höher der Vorfertigungsgrad, desto geringer ist der Montageaufwand und die Bauzeit auf der Baustelle“ (Staub et al. 2008, S. 41).

In Abbildung 19 sind vereinfacht und schematisch die Möglichkeiten der iV dargestellt, in der Realität sind die Kombinationen vielschichtiger und differenzierter.

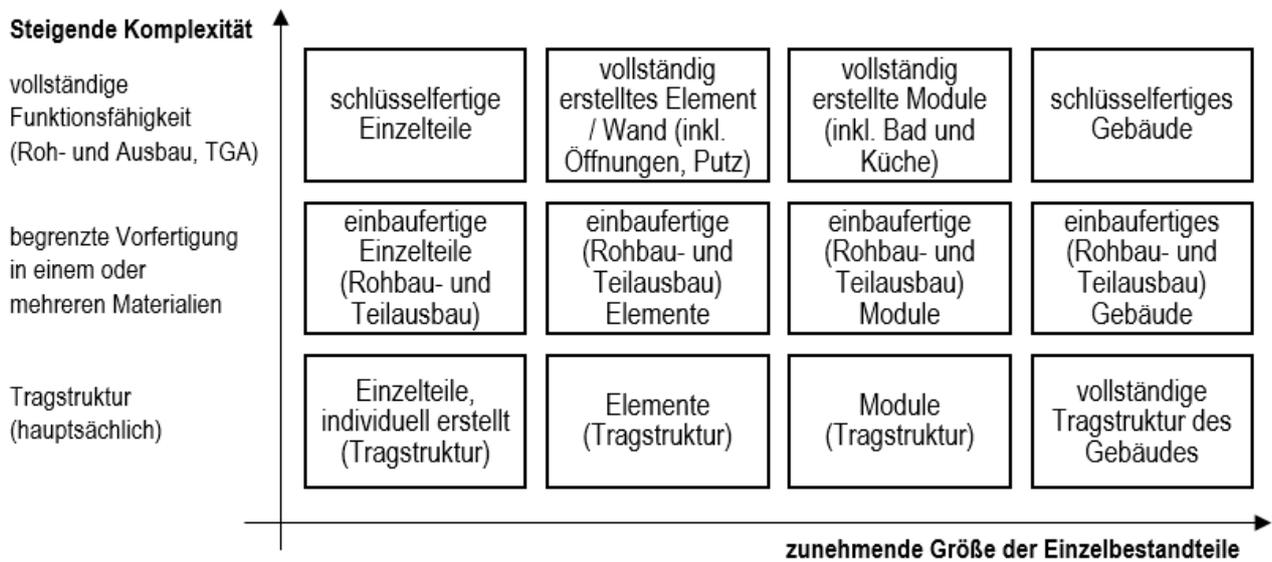


Abbildung 19 Vorfertigungsgrad der iV (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Betram et al. 2019, S. 8, Abb. E2)

³⁷ siehe Glossar: Fügung

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Offene und geschlossene BIM – Methode

Bei der Planung und Umsetzung von Gebäuden ist die Verwendung der BIM-Methode³⁸ ein zentraler Ansatz, der ein digitales Planen mit allen Beteiligten erlaubt. Dabei werden zwei Ansätze unterschieden, der „open“ und „closed“ BIM-Ansatz. Beim „open“ BIM-Ansatz (offen) wird auf einen herstellerneutralen Standard und Datenaustausch gesetzt. Im „closed“ Ansatz (geschlossenen) sind die Beteiligten projektspezifisch auf einen Hersteller beschränkt (vgl. VDI-Richtlinie 2252, Blatt 2 BIM 2018, S. 4–6).

4.3.5 Die Zukunft der Bausysteme

Für die Zukunft der Bausysteme werden die Lohnkosten als entscheidender Faktor erwähnt, vor allem für die Facharbeiter*innen in der Bauwirtschaft (vgl. Knaack et al. 2012, S. 115). Die Industrialisierung der Bauwirtschaft in Deutschland hat darauf einen positiven Effekt. *„Dabei ist die Optimierung von industriellen Bauprozessen im Zusammenhang mit innovativen Produktionskonzepten von erheblicher Bedeutung“* (Staub et al. 2008, S. 227). Für die nächsten Entwicklungen der iV sollte es möglich sein, den individuellen Wünschen der Bauherrenschaft nachzukommen und diese wirtschaftlich umzusetzen. Bereits jetzt werden im Bauwesen viele Produkte, vor allem im Ausbau bereits industriell vorgefertigt und eingebaut, wie z. B. Fenster und Türen. Die momentanen Bausysteme unterliegen einer „strengen und systembezogenen Maßordnung“. Es bedarf der Entwicklung von computergestützten Fertigungsmethoden. Daraus können auch komplexe Geometrien erzeugt werden und neue Systeme entwickelt werden. Der nächste Schritt sind „parametrische Bauteile“³⁹. Durch eine automatisierte Fertigung können für ein einzelnes Gebäude Bauteile produziert werden. Die Baukosten sollten dadurch reduziert und die Variantenanzahl der Entwürfe gesteigert werden und dies mit gleichen Modulen. Dabei soll dies in kleiner Serie wirtschaftlich funktionieren (vgl. Staub et al. 2008, S. 226ff).

Im Kontext eines digitalen Bausystems fordert Staub et al. (2008) auch die Anpassung des Begriffs des Systems. Weg von der Kombination vieler gleicher Teile, hin zu einer Verbindung aus einer Vielzahl individueller Elemente, die miteinander verknüpft sind. *„Das heißt die Spezialisierung der Systeme wächst gleichermaßen wie deren Vernetzung und Zusammenwirken“* (Staub et al. 2008, S. 229). Diese

³⁸ siehe Glossar: BIM-Methode, allgemein, open und closed (Building Information Modeling)

³⁹ „Parametrische Bauelemente sind Bauteile, die auf Grundlage einer computergestützten Geometrie entworfen und hergestellt werden. Die Software optimiert die Anordnung der Bauteile und legt die für die Bearbeitungsmaschine notwendigen Parameter fest. Sie können innerhalb des Fertigungsprozesses leicht geändert werden.“ (Staub et al. 2008, S. 228)

4. Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Entwicklungen haben durch die Smart factory⁴⁰ und Internet der Dinge⁴¹ ihren Anfang gefunden und werden bereits umgesetzt.



Knaak et al. (2012, S. 119) sieht die Herausforderung für die Zukunft des Bauens in der Betrachtung der Ökologie und der Verbesserung der Umwelt. Dafür sollen kreative und technologische Lösungen angeboten werden. Die Autorin merkt an, dass die Betrachtung des Gebäudes im Lebenszyklus und der Kreislaufwirtschaft notwendig ist, um einen umfassenden Blickwinkel zu erhalten, der über den Abbruch eines Gebäudes hinaus geht (siehe Abbildung 20).

Abbildung 20 Abbruch eines Gebäudes (Foto Dirmeier)

4.4 Gründe für die Bearbeitung des Forschungsthemas

Der Hauptgrund für die Etablierung der iV ist der Bedarf an Wohnraum in den Ballungsräumen in Deutschland. Um die Nachfrage zu decken, bedarf es der Nachverdichtung und der Bau von Geschosswohnungen. Bei der Analyse wird festgestellt, dass die Massivbauweise die dominierende Bauweise im Geschosswohnungsbau ist. Die Bautätigkeit kommt dem Bedarf an Wohnungen nicht schnell genug nach. Ein Problem ist die stagnierende Produktivität der Bauindustrie. In den Städten bedarf es der Nachverdichtung. Die beengten Verhältnisse vor Ort fordern eine schnelle und effiziente Bauweise, die die iV bietet. Die bestehende Literatur diskutiert allgemeine Hindernisse der industriellen Vorfertigung, hauptsächlich des Holzbaus, stellt Anforderungen an den modernen Wohnungsbau und schlägt neue Technologien für das Bauwesen vor. Die Verbindung aus den vorherrschenden Massivbaustoffen im Wohnungsbau, der industriellen Vorfertigung und des Geschosswohnungsbaus mit konkreten Umsetzungsvorschlägen für die Praxis, wurde noch nicht genug erforscht. Auf dieser Grundlage wird die Forschungsfrage gestellt, die Forschungshypothesen definiert und die Arbeit erstellt (siehe Kapitel 2).

⁴⁰ siehe Glossar: smart factory

⁴¹ siehe Glossar. Internet der Dinge (IoT)

Grundlagen: Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung

5 Grundlagen: Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung

Diese Arbeit verfolgt, wie im Theorieteil Kapitel 4 dargestellt, einen gemischt **denklogisch-deduktiv und empirisch-induktiven** Forschungsansatz (vgl. Döring und Bortz 2016). Im folgenden Kapitel werden die Methoden für die Datenerhebung beschrieben. Dabei wird die Herleitung, Funktionsweise und Vorgehensweise aufgezeigt. Aufeinanderfolgend sind dies:

- 5.1 Grundlagen der Literaturrecherche
- 5.2 Grundlage der Delphi-Methode bestehend aus:
 - 5.2.1 Herleitung der Delphi-Methode
 - 5.2.2 Qualitative Expert*inneninterviews als Basisaussagen für die Befragungsrunden
 - 5.2.3 Zusammenführung der Inhalte der Literaturrecherche und der Interviews
 - 5.2.4 Grundlagen zur Erstellung des Fragebogens

5.1 Grundlagen der Literaturrecherche

Die Grundlage bildet die deduktiv identifizierte und ausgewählter Literatur, die im Zusammenhang mit den spezifischen Anforderungen, Hindernissen und Problemen der industriellen Vorfertigung, des Wohnungsbaus, des Geschosswohnungsbau und neuer Technologien steht. Aus der Literatur werden die Beiträge nach vorher definierten Aspekten gefiltert und in sogenannten Themenfeldern zusammengefasst. Die Literaturrecherche dient als Grundlage für den Anforderungskatalog, die Interviews und der Delphi-Befragung: Die Suche ist nicht standardisiert, sondern wird an das vorhandene Material und an die spezifische Fragestellung angepasst werden (vgl. Mayring 2015, S. 51). Für die Suche, Filterung, Relevanz und Gruppierung wird die qualitative Inhaltsanalyse in Anlehnung an Mayring (2015) verwendet.

5.1.1 Literatursuche und -filterung

Die Literatursuche wird im Themengebiet der Forschungsfrage gestartet. Dies geschieht in unterschiedlichen nationalen und internationalen Suchdatenbanken und öffentlich zugänglichen Online-Plattformen, über Such- und Schlagwörter, die im direkten oder weiteren Sinne mit der Forschungsfrage stehen. Die Suche erfolgt in deutscher und englischer Sprache. Außerdem werden der Suchzeitraum und die Art der Veröffentlichungen definiert. Nach der Suche werden die gefundenen Quellen durch eine Inhaltsprüfung der Kurzfassungen („abstractscreening“) auf die Relevanz der Inhalte zum Forschungsthema bewertet und sortiert.

5. Grundlagen: Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung

5.1.2 Literaturstrukturierung und -gruppierung

Bereits Aristoteles (384 - 322 v. Chr.) hat den „Prozess der Kategorisierung“ in den Mittelpunkt seiner Betrachtung gestellt (vgl. Mayring 2015, S. 47–48). Die ausgewählte Literatur wird strukturiert und gruppiert, damit Kategorien für den Anforderungskatalog unter Verwendung der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) erstellt werden können. Bei der Zusammenfassung wird versucht, möglichst viel Material zu berücksichtigen und dann auf das „Wesentliche“ zu reduzieren (vgl. Mayring 2015, S. 68).

Kritik und Entscheidung:

Die qualitative Inhaltsanalyse ist durch das differenzierte Aufstellen von einzelnen Analyseschritten, Ablaufmodellen und der Formulierung von Interpretationsregeln eine wissenschaftliche Auswertungstechnik. Jede Technik hat ihre Grenzen und sollte nur mit anderen Techniken der Datenerhebung und Datenaufbereitung Verwendung finden. Es sollte nicht zu starr und unflexibel angewendet werden und an den konkreten Forschungsgegenstand angepasst werden (vgl. Mayring 2015, S. 130–131).

Die qualitative Inhaltsanalyse fügt sich lt. Autorin in das Forschungsdesign ein und wird daher als Grundlage verwendet und in Verbindung mit unterschiedlichen Techniken angewendet.

5.2 Grundlagen der Delphi-Methode

„Man kann nicht in die Zukunft schauen, aber man kann den Grund für etwas Zukünftiges legen - denn Zukunft kann man bauen.“

Antoine de Saint-Exupéry (französischer Schriftsteller, 1900 bis 1944)

5.2.1 Herleitung der Verwendung der Delphi-Methode

Die Forschungsarbeit beschäftigt sich mit den notwendigen Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland. Da es sich um eine Prognose und einer Vorausschau einer speziellen Thematik handelt, wird auf die **Delphi-Methode**⁴² zurückgegriffen (Namensgebung und Herkunft siehe Kapitel 11.5.1). Die definierte Zukunfts- und Problemstellung wird von

⁴² siehe Glossar: Delphi-Methode Definition

5. Grundlagen: Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung

ausgewählten Expert*innen erfasst und qualifiziert, um Schlussfolgerungen für aktuelle Handlungen ableiten zu können. Ziel ist dabei nicht die vollständige Realisierung der vorausgesagten Situation, sondern die Ableitung von „Handlungs- und Entscheidungshilfen“ (Häder 2002, S. 29). In dieser Arbeit wird der Typ 3 der Delphi-Befragungen verwendet. Diese Befragung dient der „Ermittlung und Qualifikation der Ansichten einer Expert*innengruppe über einen diffusen Sachverhalt“ (vgl. Häder 2014, S. 33-34).⁴³

Das Forschungsdesign und die Durchführung

Der theoretische Ansatz bezieht sich auf drei Punkte: Die Anonymität der Gruppe, das Fachwissen der Befragten und die Rückmeldung der Ergebnisse. Nach dem „SIDE-Modell“⁴⁴ wirkt sich die Anonymität positiv auf die Motivation der Teilnehmenden und somit auf die Lösung aus. Eine besondere Gewichtung erhalten die Personen, die sich als Expert*innen zum Thema der Forschungsfrage einschätzen. Die Verbindung aus theoretischem und praktischem Wissen und somit die Fähigkeit, auch aus fehlenden Informationen die Gesamtheit des Problems zu erkennen, ist bei dieser Gruppe oft stark ausgeprägt. Die Ergebnisse der Delphi-Befragung werden rückgemeldet. Dies ist notwendig, damit die Expert*innen ihre Antworten ggf. in der nächsten Runde anpassen können (vgl. Häder 2014, S. 56). Dazu werden **folgende Designaspekte** nach Häder (2014, S. 91 – 92) durchgeführt.

- A) Operationalisierung⁴⁵ der Fragestellung
- B) Auswahl der geeigneten Expert*innen
- C) mehrmalige Wiederholung(en) der Erhebung
- D) Entwicklung eines Fragebogens postalisch oder online (siehe Kapitel 5.2.4 und 6.4)
- E) Der Fragebogen besteht aus unterschiedlichen Einzelfragen (siehe Kapitel 5.2.4 und 6.4)
- F) vor Beginn ein Pretest
- G) Anonymität der Teilnehmenden
- H) Feedback nach erster Welle
- I) Kontrolle des Rücklaufs
- J) Dokumentation der Ergebnisse

⁴³ Alternativ wäre eine Stichprobenerhebung möglich gewesen, dafür sind auf dem Gebiet der iV in MB in GWB zu wenige Expert*innen vorhanden. Eine Gruppendiskussion hätte den Nachteil, das gruppenspezifischen Prozesse und das Fehlen von Anonymität, die Angaben verfälschen könnten. Ein Fragebogen lässt dagegen keine zweite Befragungsrunde zu, um Unklarheiten nachzufragen und neue Optionen aufzuzeigen.

⁴⁴ siehe Glossar: SIDE-Modell

⁴⁵ siehe Glossar: Operationalisierung der Fragestellung

5. Grundlagen: Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung

Die Durchführung der einzelnen Designaspekte wird in Kapitel 11.5.1 dargestellt. Darin wird die Operationalisierung der Fragestellung und die Auswahl geeigneter Teilnehmer*innen ausführlich betrachtet.

Kritik:

"The problem is not to forecast what might happen, but rather to decide what should happen"
(Overbury 1969, S. 76 zt. n. Häder 2014, S. 28)

Da eine Totalerhebung für die Befragung nicht möglich ist, wird eine bewusste Auswahl an Fachkundigen bevorzugt. Diese Vorgehensweise wird von Häder (2002, 2014) bestätigt. Es wird angemerkt, dass „durch die Befragung gewonnenen Aussagen jedoch nur auf die direkt einbezogenen Teilnehmer“ bezogen werden können (vgl. Häder 2014, S. 110). Die Bewertung eines Sachverhalts unterliegt bei der Delphi-Befragung einer gewissen Unsicherheit. Doch die „Vielfalt an Wahrnehmungen, an Fachwissen und an professionellen Intentionen, über die die Experten verfügen, erlaubt es diesem Personenkreis [...], mentale Modelle zu erstellen, auf deren Grundlage sie zu qualitativ hochwertigen Urteilen bereits in der ersten Welle einer Delphi-Befragung gelangen“ (Häder 2014, S. 49).

Letztendlich bleiben Aussagen über zukünftige Entwicklungen mit der Gefahr verbunden, dass sie in der Realität anders verlaufen als vorhergesagt. Trotz dieser Gefahren und Einschränkungen bedarf es der Auseinandersetzung mit zukünftigen Themen und den Mut den Prozess zu beginnen. Durch die aufbauende Datensammlung und die zusätzlichen Interviews soll die Grundlage geschaffen werden, dass die Expert*innen über zukünftige und mögliche Entwicklungen nachdenken und diese bewerten. Die Delphi-Methode gibt dazu die Möglichkeit und wird daher von der Autorin gewählt.

5.2.2 Grundlagen der qualitativen Expert*inneninterviews

Es wird ein leitfadengestütztes⁴⁶-qualitatives Expert*inneninterview geführt, das als „Nullrunde oder Basisrunde“ für die Delphi-Befragung des Typs 3 verwendet wird.

Die leitfadengestützten-qualitativen Interviews mit Expert*innen⁴⁷ sind notwendig, um die Basisaussagen für die Delphi-Befragung zu erhalten. Sie gilt auch als „Nullrunde oder qualitative Runde“ für die Delphi-Befragung des Typs 3 (siehe Kapitel 5.2.1). Die Befragten sollen eine gewisse Bandbreite abdecken, um

⁴⁶ siehe Glossar: Interviews, leitfadengestützt

⁴⁷ siehe Glossar: Expert*innen

5. Grundlagen: Methodisches Vorgehen bei der Datenerhebung

einen differenzierten Blick auf das Themengebiet zu erhalten. Für eine solche Befragungsrunde sind wenige Teilnehmende ausreichend (vgl. Häder 2014, S. 121-122). Dafür wird ein Leitfaden entwickelt, durchgeführt und ausgewertet (vgl. Bogner et al. 2014; Kaiser 2014). Die Details zu den Grundlagen des leitfadengestützten Interviews sind in Kapitel 11.5.2 enthalten.

5.2.3 Grundlagen der Zusammenführung der Inhalte der Literaturrecherche und der Interviews

Die Inhalte aus der Literaturrecherche und der Auswertung aus den qualitativen Expert*inneninterviews werden in Haupt- und Subkategorien zusammengeführt, um umfassendes Datenmaterial für einen Anforderungskatalog zu erhalten. Dieser stellt wiederum die Grundlage für die Erstellung des Fragebogens (vgl. Mayring, 2015, S.51f) dar.

5.2.4 Grundlagen zur Erstellung eines Fragebogens

Der Aufbau und die Abfolge des Fragebogens⁴⁸ wird auf Grundlage der Literatur erstellt, die sich aus den Vorgaben von Bühner (2011), Faulbaum et al. (2009), Häder (2002) und Porst (2014) ergeben. Für die Delphi-Befragung können unterschiedliche Fragetypen angewendet werden. Darunter können Typen wie die Auswahlmöglichkeit, Prioritätensetzung, Folgen- und die Auswirkungsabschätzung verwendet werden, um das Forschungsziel zu erreichen (vgl. Häder 2000, S. 15f. zt. n. Häder 2014, S. 130).

Um die Aussagekraft je nach Fachkenntnisgrad zu analysieren, wird die Fachkompetenz der Expert*innen bestimmt. Dazu werden subjektive Kompetenzfragen oder direkte Fragen nach der eigenen Kompetenz gestellt. Diese Ermittlung wird als „respondent degree of expertise“ bezeichnet und wird in Form einer Skala abgefragt. Außerdem werden Fragen zum Beruf, Tätigkeitsfeld und Unternehmensgröße gestellt, um später die Ergebnisse detaillierter zu untersuchen. Die offenen Fragen und die Möglichkeit der Eingabe von Wünschen und Kritik ist ebenfalls gängige Praxis. Sie bieten zudem den Vorteil, dass neue und zusätzliche Informationen und Meinungen gesammelt werden können, die in die nächste Befragungsrunde mit aufgenommen werden können (vgl. Häder 2014, S. 132, S. 140-141).

⁴⁸ siehe Glossar: Fragebogen

Durchführung der Datenerhebung

6 Durchführung der Datenerhebung

In Kapitel 5 wurden die methodischen Grundlagen für die Datenerhebung gelegt. In diesem Kapitel werden die einzelnen aufeinander aufbauenden Schritte der Durchführung beschrieben:

- 6.1 Literaturrecherche
- 6.2 Qualitatives Expert*inneninterview
- 6.3 Zusammenführung der Kategorien und deren Inhalte
- 6.4 Erstellung eines Übersichtskataloges aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfeldern
- 6.5 Erstellung des Fragebogens
- 6.6 Befragung nach der Delphi-Methode

6.1 Durchführung der Literaturrecherche

Die Literaturrecherche findet in aufeinanderfolgenden Schritten statt (Grundlagen, siehe Kapitel 5.1):

Die Literatursuche und -filterung (siehe Kapitel 6.1.1)

Schritt A: Identifikation und Auswahl von relevanter Literatur nach definierten Suchkriterien in Verbindung mit der industriellen Vorfertigung, der Massivbauweise, des Wohnungsbaus, Handbücher für die iV, Anforderungskataloge des Wohnungsbaus und neuen Technologien im Zusammenhang der iV und im Bauwesen.



Schritt B: Suche nach spezifischen Inhalten in der relevanten Literatur bezüglich der Themenfelder, Anforderungen, Hindernisse und Probleme der industriellen Vorfertigung, des Wohnungsbaus, des Geschosswohnungsbaus und die Anwendung neuer Technologien.



Die Literaturstrukturierung und -gruppierung (siehe Kapitel 6.1.2)

Schritt C: Gruppierung der Hauptkategorien für die Themenfelder der industriellen Vorfertigung.



Schritt D: Strukturierung der Einzelaspekte in Haupt- und Unterkategorien der Themenfelder für den Frage- und Anforderungskatalog auf Grundlage der ausgewählten Literatur für die empirische Datenerhebung.



Ziel Ermittlung der Grundlagen für die Interviewfragen über Hindernisse, Probleme, Herausforderungen und Lösungsoptionen der iV.

6. Durchführung der Datenerhebung

6.1.1 Durchführung der Literatursuche und -filterung

Schritt A: Identifikation und Auswahl von relevanter Literatur

Zuerst werden die Suchkriterien festgelegt. Im Kontext des Themengebiets der Forschungsfrage der iV, der Massivbauweise und des Geschosswohnungsbaus wird die Suche in Form von definierten Schlagwörtern in deutscher und englischer Sprache in einem Suchzeitraum von zehn Jahren definiert, um in unterschiedlichen Suchdatenbanken und Plattformen nach geeigneter Literatur zu filtern. Dabei wird der Schwerpunkt auf Paper, Journals, Reports, Fachbücher und Forschungsprojekte gelegt, die in deutscher und englischer Sprache erschienen sind. Anschließend wird die Literatur nach ihrer Relevanz zum Themenfeld in Form eines „Abstractscreening“ sortiert und ausgewählt. Je höher die Übereinstimmung mit der Forschungsfrage ist, desto relevanter wird die Quelle bewertet. Die detaillierte Beschreibung der Suchkriterien mit Beispiel ist in der Anlage Kapitel 11.6.1 vorhanden.

Schritt B: Suche nach Inhalten in den relevanten Literaturquellen

Die ausgewählte Literatur wird inhaltlich nach Themenfeldern, Anforderungen, Hindernissen, Problemen und Lösungsvorschläge der industriellen Vorfertigung, des Wohnungsbaus, des Geschosswohnungsbaus und der Anwendung neuer Technologien durchsucht. Die Einzelaspekte werden exzerpiert.

6.1.2 Durchführung der Literaturstrukturierung und -gruppierung

Ausgehend von Schritt A und B erfolgt induktiv die Strukturierung und Gruppierung (**Schritt C und D**) der relevanten Literaturquellen. Die Grundlage für die Hauptkategorien der Themenfelder bildet der 7-Wege-Plan zur Verbesserung der Produktivität des Bauwesens von Barbosa et al. (2017) sowie die Veröffentlichungen des integralen Ansatzes und der Betrachtung des Lebenszyklus der IG Lebenszyklus Bau (2017, 2019). Die Auflistung wird unter Betrachtung der Besonderheiten der industriellen Vorfertigung deduktiv angepasst und ergänzt. Daraus werden elf verschiedene Themenfelder als Hauptkategorien (Schritt C) definiert. Deren Bildung und Grundlage wird detailliert in Kapitel 11.6.2 beschrieben.

Im Schritt D werden die ermittelten Einzelaspekte aus der Literatur in die Hauptkategorien einsortiert und neue Unterkategorien gebildet, die thematisch (z. B. alle Hindernisse im Zusammenhang mit der Vergabe) zusammengehören. Aus diesen Ergebnissen werden die Fragen über Hindernisse, Probleme, Herausforderungen und Lösungsoptionen der iV deduktiv für die Interviews erstellt.

6.2 Durchführung der qualitativen Expert*inneninterviews

Die Durchführung der qualitativen Expert*inneninterviews zählt für die Delphi-Befragung als „Nullrunde“ und generiert Basisaussagen (sog. assoziative Basis). Die Informationen über Hindernisse, Probleme und Lösungsansätze werden mit ausgewählten Expert*innen diskutiert und hinterfragt, um einen differenzierten Blick über das Forschungsthema zu erhalten.

6.2.1 Aufbau des leitfadengestützten Interviews

Die Befragung ist klassisch in drei Teile gegliedert: Einleitung, Hauptteil und Abschluss. Die Einleitung besteht aus einer Vorstellung der Interviewpartner und des Unternehmens. In der folgenden Abbildung 21 ist der Aufbau grafisch zusammengefasst. Der Hauptteil beginnt mit dem Thema der gesetzlichen Vorgaben und deren Hindernisse auf die iV (A). Anschließend werden Fragen zu den Planungsvorgaben (B) gestellt. Im Detail wird über die aktuelle Planungspraxis im Unternehmen, die Rahmenvereinbarungen der GdW⁴⁹ und die Veränderung der Prozesse im Bauwesen durch die iV nachgefragt. Im Themenbereich „ökonomische Herausforderungen“ (C) geben die Expert*innen eine Einschätzung der momentanen Marktsituation und der Veränderung der iV auf den Baumarkt ab. Außerdem wird in Erfahrung gebracht, wie sich das Thema Bauen und soziokulturelle Aspekte im gesellschaftlichen Kontext beeinflussen (D). Des Weiteren geben die Befragten einen Einblick in ihren Arbeitsalltag und erklären, wie sich die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Baubeteiligten gestaltet und sie den Fachkräftemangel einschätzen. Im Teil E werden Fragen über Forderungen, Ziele und Wünsche gestellt. Den Abschluss bildet die Frage nach der Bereitschaft, an der Online-Befragung teilzunehmen. Der gesamte Aufbau des Leitfadens ist in der Anlage Kapitel 11.6.3 dargestellt.

⁴⁹ GdW: Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, Dachverband, Rahmenvereinbarung für serielles und modulares Bauen, siehe Kapitel 4.3.2

6. Durchführung der Datenerhebung

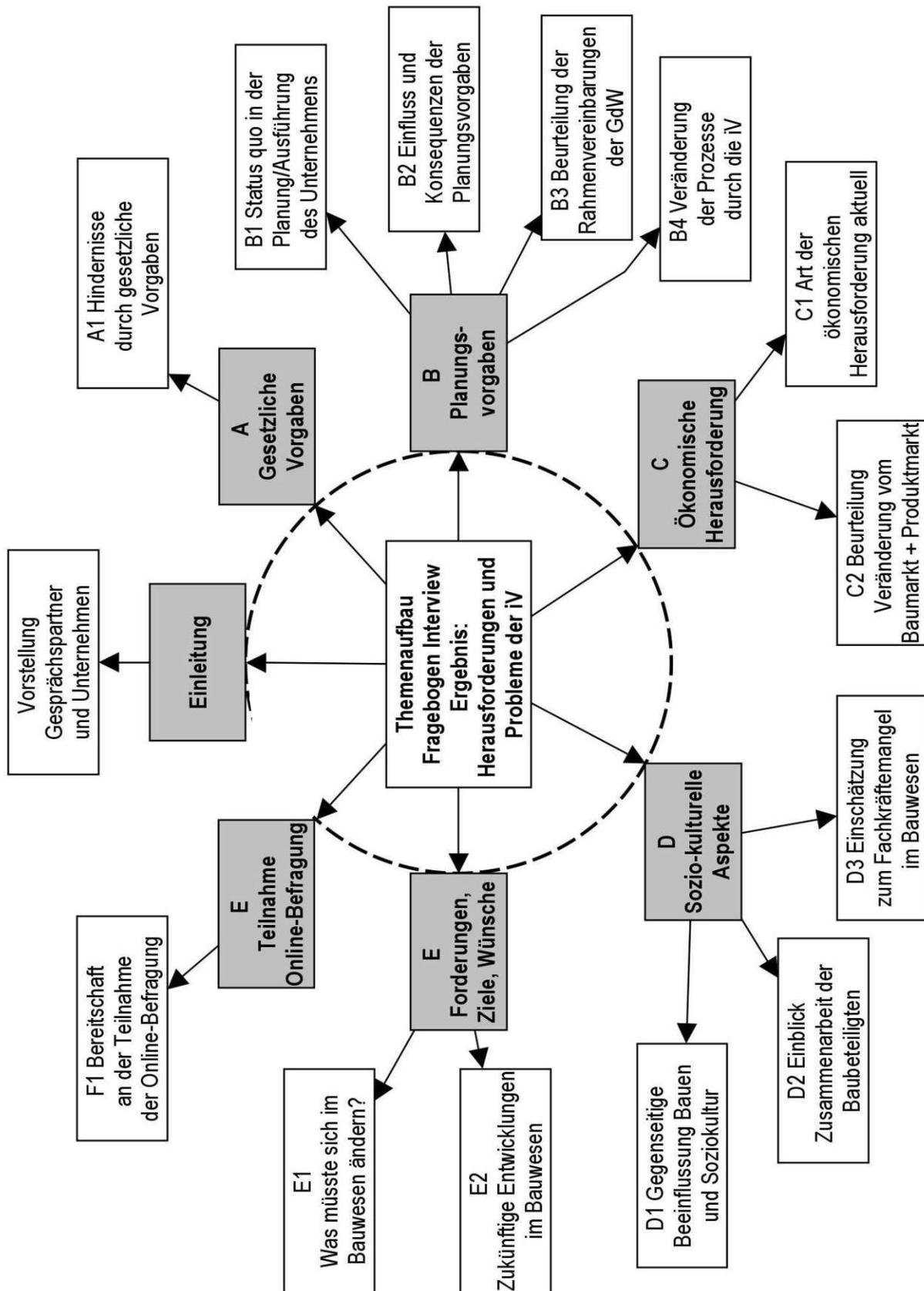


Abbildung 21 Aufbau der qualitativen Expert*inneninterviews nach Themenfeldern (Darstellung Dirmeier)

6. Durchführung der Datenerhebung

6.2.2 Ablauf der qualitativen Interviews

Auswahl: Die Expert*innen wurden über eine Online-Recherche oder persönlichen Kontakt akquiriert. Dabei lag der Schwerpunkt auf Expert*innen, die in einem Unternehmen beschäftigt sind und im Bereich des Wohnungsbaus und der Vorfertigung bereits umfassende Erfahrungen in einer leitenden Position gesammelt haben. Personen aus Unternehmen, die in der Produktion und der Entwicklung der iV, in der Planung, Projektentwicklung und der Wohnungswirtschaft tätig sind, sind dafür besonders geeignet. Ziel war es, Informationen, Hindernisse, Probleme und Lösungsoptionen aus erster Hand zu erhalten. Dadurch können die Ergebnisse aus der Literatur und den eigenen Erfahrungen ergänzt, angepasst und diskutiert werden.

Durchführung: Die Anfragen wurden elektronisch oder telefonisch gestellt. Nach positiver Rückmeldung wurden Termine fixiert und die Interviews entweder persönlich oder telefonisch durchgeführt. Es konnten zwölf Expert*innen aus drei übergeordneten Bereichen gewonnen werden (prozentuale Zusammensetzung siehe Abbildung 22). Alle Personen sind in leitender Position (Abteilungsleitung oder Geschäftsführung) tätig. Die Zusammensetzung der Expert*innen wird in Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3 Zusammensetzung der Expert*innen im qualitativen Interview

Bereich	Anzahl der Personen
Architektur- und Ingenieurbüros / Planung	1
Generalplanung	1
Produktion und Entwicklung der iV	4
Projektentwicklung, Bauträger Wohnungsbau	1
Systemherstellende und Entwicklung	1
Wohnungsbaugesellschaft / -baugenossenschaft	3
Wohnungswirtschaft	1

Nach der Vorstellung konnte das leitfadengestützte Interview nach dem definierten Aufbau (siehe Kapitel 6.2.1 und im Detail in der Anlage Kapitel 11.6.3) geführt werden. Es wurden 14 Fragen aus sieben Bereichen gestellt. Die Interviews vor Ort oder per Telefon wurden im Zeitraum von 02.10.2018 bis 10.12.2018 geführt und dauerten im Schnitt 75 Minuten.

Alle Teilnehmenden wurden vorab per Mail informiert und konnten persönlich oder telefonisch befragt werden. Es konnten keine Tonaufnahmen erstellt werden, da dies von den Befragten nicht gewünscht war. Das Ergebnis wurde als Gedächtnisprotokoll erstellt und schriftlich von den Teilnehmenden freigegeben

6. Durchführung der Datenerhebung

(siehe Anlage Kapitel 11.8.2). Die detaillierte Aufstellung der Expert*innen ist in der Anlage Kapitel 11.8.1 und die Originalantworten in der Anlage Kapitel 11.8.4 zu finden.

Aufteilung der Expert*innen im qualitativen Interview nach übergeordneter Tätigkeit

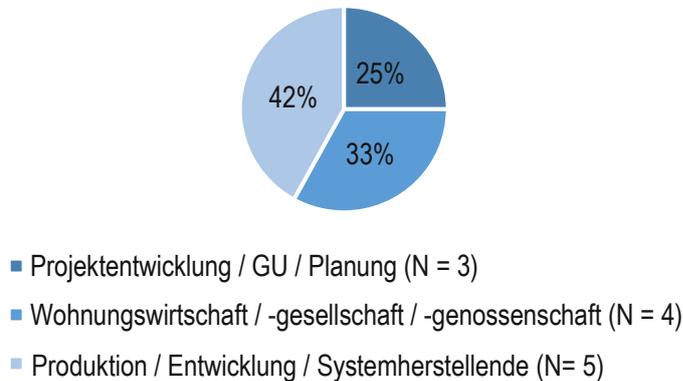


Abbildung 22 Aufteilung der Expert*innen im qualitativen Interview nach übergeordneter Tätigkeit (Darstellung Dirmeier)

6.3 Zusammenführung der Ergebnisse von Literaturrecherche und Interviews

Die Inhalte der qualitativen Expert*inneninterviews wurden kategorial codiert und zu Unterkategorien zusammengeführt. Wurden Themen von mehreren Befragten unabhängig voneinander erwähnt, wurden diese als relevant aufgenommen. Die Gruppierungen aus Haupt- und Unterkategorien der Themenfelder, die sich aus der Literaturrecherche ergaben, sowie der Anforderungskatalog, wurden um die Inhalte aus den qualitativen Expert*inneninterviews ergänzt und mögliche Lösungsvorschläge hinzugefügt (einen Auszug aus dem Anforderungskatalog in Verbindung mit den Aussagen der Interviews ist in Kapitel 11.6.4 zu finden). Der Anforderungskatalog ist das Gerüst, aber nicht das Ziel der Forschungsarbeit.

Im Folgenden wird exemplarisch an Frage A 1 *Gesetzliche Hindernisse*, die kategoriale Kodierung von Interviewtexten dargestellt (Tabelle 4). Dies ist der erste Schritt.

6. Durchführung der Datenerhebung

**Tabelle 4 Schritt 1 Kategoriale Kodierung von Interviewtexten – exemplarisch an Frage A1
Gesetzlichen Hindernisse (Darstellung Dirmeier)**

Schritt 1: Kategoriale Kodierung und Identifikation der Kernaussagen						
	Frage:	Fragekategorie	Fragenbereich	Interviewantwort: EXP01	Identifikation von Kernaussagen	kategoriale Kodierung
Frage A1	Welche Hindernisse sind ihrer Meinung nach, im Bereich der gesetzlichen Vorgaben im Allgemeinen und im Bereich der industriellen Vorfertigung im Geschoßwohnungsbau vorhanden?	Gesetzlichen Vorgaben	Hindernisse durch gesetzliche Vorgaben im Bereich industrieller Vorfertigung im Geschoßwohnungsbau	<i>Die Planung beginnt bereits in der Leistungsphase 5, der Ausführungsplanung, um die Grundlage für die Planung und Erstellung des Gebäudes zu definieren. Die LP 01 bis 04 werden dann erst ausgeführt. Die Prozesse des seriellen und modularen Bauens bildet die HOAI nicht ab.</i>	<i>Die Leistungsphase 5 (Ausführungsphase) steht im Prozess des seriellen und modularen Bauens zu Beginn. LP 01 bis 04 fügen sich dann erst an. Eine Abbildung des seriellen und modularen Bauens in der HOAI ist nicht möglich.</i>	<i>Definiton und Ausführung von Ausschreibung und Vergabe</i>

Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse kategorial zusammengeführt und die Analysekategorien weiterentwickelt.

Exemplarisch wird hier das Themengebiet Gesetz / Vergabe / Stadtentwicklung und Marktsituation dargestellt. Dabei wurde die Problemstellung aus den qualitativen Expert*inneninterviews, die zugehörige Quelle, mögliche Vorschläge für den Sollzustand oder mögliche Lösungsvorschläge angeführt (Tabelle 5).

6. Durchführung der Datenerhebung

Tabelle 5 Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatoren – exemplarisch für Antwort A1 (Darstellung Dirmeier)

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatoren				
Kategorie	Kernaussage	Fundstelle	Datenbasis	Sub-Kategorie
Fragen A Gesetzliche Vorgaben				
Antwort A1 Hindernisse durch gesetzliche Vorgaben im Bereich industrieller Vorfertigung im Geschoßwohnungsbau				
Definition und Ausführung von Ausschreibung und Vergabe				
	Die Leistungsphase 5 (Ausführungsphase) steht im Prozess des seriellen und modularen Bauens zu Beginn. LP 01 bis 04 fügen sich dann erst an. Eine Abbildung des seriellen und modularen Bauens in der HOAI ist nicht möglich.	Protokoll ID-P01: EXP01 Interviewantwort A1	Datenbasis Leistungsphasen nach HOAI einfügen	Angepasster Ablauf der Leistungsphasen an das serielle und modulare Bauen
	Ein Abbildung des klassischen Leistungsverzeichnisses und die Trennung in Gewerke ist im Vorfertigungssystem nicht gegeben. Der Rohbau, Teile des Ausbaus und der TGA werden bereits industriell hergestellt. Eine Teilnahme an öffentlichen Ausschreibungen ist nicht möglich.	Protokoll ID-P03: EXP03 Interviewantwort A1	LV und Gewe	Trennung der Gewerke im industriellen Bauen nicht möglich
	Durch interne Projektentwicklung, schlüsselfertiges Bauen und ein eigenes Fertigteilwerk ist eine Unabhängigkeit bei öffentlichen Ausschreibungen gegeben. Die Verbindung zwischen industrieller Vorfertigung und klassischer Ausschreibung ist nicht gegeben.	Protokoll ID-P04: EXP04 Interviewantwort A1		Unabhängigkeit von öffentlichen Ausschreibungen durch interne Projektentwicklung, schlüsselfertiges Bauen und Fertigteilwerk
	Notwendigkeit von funktionalen Ausschreibungen. Typenbaugenehmigungen und Modellgebäude sind notwendig, um Innovationen zu zulassen.	Protokoll ID-P05: EXP05 Interviewantwort A1	Definition Typenbaugenehmigung und Modellgebäude	Typenbaugenehmigung und funktionale Ausschreibung, Modellgebäude
	Der Grundsatz der Trennung von Planung und Bauen verhindert in vielen Fällen eine produktionsgerechte Gestaltung der Bauteile	Protokoll ID-P06: EXP06 Interviewantwort A1	Datenbasis Planung und Bauen	Verbindung von Planung und Bauen im seriellen und industriellen Bauen
	Das Vergaberecht lässt eine Vervielfältigung von Plänen, bzw. eine Wiederholung von gleichen Bauvorhaben oft nicht zu. Jede neue Planung und dessen Bauauftrag bedarf einer neuen Ausschreibung.	Protokoll ID-P06: EXP06 Interviewantwort A1		Einmaligkeit des Bauvorhabens
	Schnittstellenprobleme entstehen aufgrund von gewerkeweiser Vergabe.	Protokoll ID-P06: EXP06 Interviewantwort A1		Schnittstellenproblematik aufgrund gewerkeweise Vergabe
	"Die Leistungsphasen, die öffentliche Ausschreibung und die HOAI sind Hemmnisse für die Umsetzung eines Produktes und der integralen Planung." Originalizität	Protokoll ID-P07: EXP07 Interviewantwort A1		Umsetzungs- und Innovationshemmnis
	Öffentliche Unternehmen unterliegen dem öffentlichen Vergaberecht. Eine Vereinbarkeit mit seriellen Bauen ist daher noch nicht möglich. Die Voraussetzung für einen Neubau ist die öffentliche Ausschreibung und diese schreibt einen Preis-Wettbewerb vor. Die Stadt definiert die Rahmenbedingungen. Im sozialen Wohnungsbau bestehen hohe Anforderungen an Wärme-, Schall-, und Brandschutz.	Protokoll ID-P08: EXP08 Interviewantwort A1		Gesetzliche Notwendigkeit einer öffentlichen Vergabe und Preis-Wettbewerb
	Ein Unternehmen der öffentlichen Hand unterliegt der öffentlichen Ausschreibung und damit dem Vergaberecht der VOB/A.	Protokoll ID-P09: EXP09 Interviewantwort A1		Unternehmensart definiert Ausschreibungsart
	Private Genossenschaften unterliegen nicht der öffentlichen Ausschreibung. Bei sozial-geförderten Wohnungsbau ist dies der Fall	Protokoll ID-P10: EXP10 Interviewantwort A1		Projektart definiert Ausschreibungsart

Im Schritt 3 werden die Probleme, Hindernisse und Vorschläge aus den qualitativen Expert*inneninterview in die Haupt- und Unterkategorien eingefügt (Tabelle 6).

6. Durchführung der Datenerhebung

Tabelle 6 Schritt 3 Einfügen der Probleme und Hindernisse aus den qualitativen Expert*inneninterviews in die Haupt- und Unterkategorien – exemplarisch für Themenfeld (T01) Gesetz und Vergabe (Darstellung Dirmeier)

Problemstellung	Quelle
001 Grundlagen - Gesetz/Vergabe/Stadtentwicklung / Marktsituation	
1 Gesetzes- und Behördenebene	
1 Genehmigungsdauer	
Die Genehmigungsdauer der Planung ist zu lang. Es können Zeiträume von 3 Monate bis 3-4 Jahre entstehen. Ein halbes Jahr Bauzeitverkürzung kann diese Zeit nicht aufwerten	Protokoll ID-P10: EXP10 Interviewantwort B4
2 gesetzliche Anforderungen	
Immer höhere Anforderungen und Verstärkung im Bereich der Planung, Vorgaben zur EnEV, Normenumfeld, Gutachten und Nachweispflicht. Oft gegenseitige Aufhebung oder Gegensätzlichkeit	Protokoll ID-P10: EXP10 Interviewantwort A1, Protokoll ID-P11: EXP11
Modulbauweise mit Einzelnachweispflicht ab Gebäudeklasse 4 lässt nur einen Eigentümer zu und keine Wohnungs- und Eigentümergemeinschaften. Daher ist dies nur für einen spezifischen Kreis an Bauherrn möglich	Protokoll ID-P12: EXP12 Interviewantwort B3
3 staatliche Förderung	
Bessere Förderung zur Schaffung von Wohnraum	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
2 Stadtentwicklungs politik	
1 politische Entscheidungsträger und -gremien	
Fehlende Planungssicherheit kann den Vorteil der schnellen Bauzeit nicht aufwiegen. Die Entscheidungsfindung in Landratsämtern, Stadt- und Gemeinderäten verzögert oft gesamte Baumaßnahmen.	Protokoll ID-P10: EXP10 Interviewantwort B4, D3
2 Vorgaben der Stadt	
Unterschreitung des Ht'-Wertes von 15% gegenüber Referenzgebäude	Protokoll ID-P08: EXP08 Interviewantwort B1
Die FES-Richtlinien der Stadt definieren den energetischen Standard.	Protokoll ID-P09: EXP09 Interviewantwort B1
Die Anerkennung der Höhe der Baukosten für den öffentlichen Wohnungsbau wird in der WFB geregelt. Der Satz für die Kosten für einen Quadratmeter Wohnfläche wurde bereits von 1.960 €/m ² auf 2.050 €/m ² nach oben gesetzt. Da es aber keinen Verhandlungsspielraum für den	Protokoll ID-P09: EXP09 Interviewantwort C1
3 Vergabe- und Vertragsebene	
1 HOAI	
Der Grundsatz der Trennung von Planung und Bauen verhindert in vielen Fällen eine produktionsgerechte Gestaltung der Bauteile	Protokoll ID-P06: EXP06 Interviewantwort A1, Protokoll ID-P07: EXP07
Die HOAI definiert die Abwicklung des Bauprojektes und die Stellung des Architekten. Durch die prozentuale Staffelung und Bezahlung der HOAI und die Aufteilung in Leistungsphasen ist dies starr definiert. Der Modulbau bedarf eines anderen Ablaufs. Die Produkthersteller benötigen die LP 05, da	Protokoll ID-P01: EXP01 Interviewantwort D2
2 Leistungsphasen	
Die Abfolge der Leistungsphasen bilden das serielle und industrielle Bauen nicht ab. Es beginnt mit LP 05 (Ausführungsplanung) und danach kommen LP01 bis LP04	Protokoll ID-P01: EXP01 Interviewantwort A1, Protokoll ID-P07: EXP07
Nachträgliche Anpassung ans vorgegebene System und Überarbeitung des Entwurfs	Protokoll ID-P03: EXP03 Interviewantwort D2
Die Systementscheidung definiert alle weiteren Vorgänge wie z. B. Rater, Außenmaße mit engen Spielräumen. Für die Planung ist das Verständnis und die Anwendung des Systems unumgänglich. Auf dieser Grundlage werde Planer für interne Projektentwicklung ausgewählt. Eine Verbindung Je früher der Planer aus den Leistungsphasen austritt, desto eingeschränkter wird das definierte System empfunden	Protokoll ID-P04: EXP04 Interviewantwort D2 Protokoll ID-P05: EXP05 Interviewantwort D2
3 Vergaberecht	
Abbildung der klassischen Leistungsverzeichnisse und die Trennung der Gewerke ist im Vorfertigungssystembau nicht gegeben, da bei der Produktion bereits Rohbau, Teile des Ausbaus und TGA industriell hergestellt werden.	Protokoll ID-P03: EXP03 Interviewantwort A1
Eine Teilnahme an öffentlichen Ausschreibungen ist bei einer gewerkeweise Ausschreibung nicht gegeben	Protokoll ID-P04: EXP04 Interviewantwort A1, Protokoll ID-P07: EXP07
Das Vergaberecht lässt eine Vervielfältigung von Plänen, bzw. eine Wiederholung von gleichen Bauvorhaben oft nicht zu. Jede neue Planung und dessen Bauauftrag bedarf einer neuen Ausschreibung.	Protokoll ID-P06: EXP06 Interviewantwort A1
Öffentliche Unternehmen unterliegen dem öffentlichen Vergaberecht und dies sieht einen Preis-Wettbewerb vor nach klassischen Vergaberecht der VOB/A	Protokoll ID-P08: EXP08 Interviewantwort A1, Protokoll ID-P09: EXP09
4 Funktionale Ausschreibung	
Bietet die Möglichkeit eine beschränkte Ausschreibung zu erstellen und diese zielgerichtet an Wettbewerber zu adressieren. Die Rahmenbedingungen bieten aber nur beschränkte Möglichkeiten. Hier werden von einfachen Rahmenbedingungen, wie die "grüne Wiese" ausgegangen und einfach	Protokoll ID-P09: EXP09 Interviewantwort B3
Bei problematischen, innerstädtischen Grundstücken, Hanglagen, Bebauungslücken, vorhandenen Grundwassersituation und besonderen Schallschutzverordnungen in Zusammenhang mit einem komplexen vorhandenen Bebauungsplan, der oft vorherrscht, ist dies ein schwieriges	Protokoll ID-P09: EXP09 Interviewantwort B3
5 Gewährleistungspflicht	
Qualität ist durch "geringe Gewährleistungspflicht in Gefahr	Protokoll ID-P01: EXP01 Interviewantwort B4
4 Normen / Verordnungen / Vorschriften	
1 1 Einzelnachweispflicht	
hoher Aufwand für die Zertifizierung von Einzelbauteilen, parametrische Bauteile müssen einzeln geprüft werden, der Aufwand und Kosten sind zu hoch	Protokoll ID-P04: EXP04 Interviewantwort A1, Protokoll ID-P05: EXP05
Verzögerungen bei neuen Zulassungen und Verlängerungen der Einzelnachweispflicht für DIBT	Protokoll ID-P02: EXP02 Interviewantwort A1, Protokoll ID-P12: EXP12

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

6. Durchführung der Datenerhebung

6.4 Durchführung und Erstellung eines Übersichtskatalogs aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder

Nach einer umfangreichen Informationssuche während der Literaturrecherche und den Ergänzungen durch die qualitativen Expert*inneninterviews wurden die Informationen nach Hindernissen, Problemen, Lösungsoptionen, Technologien und Themenfeldern sortiert, strukturiert und kategorisiert. Auf dieser Grundlage wurde ein Übersichtskatalog aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themen für die Befragungsrunden erstellt: Der Übersichtskatalog der Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder ist in Kapitel 7.4 aufgelistet.

6.5 Erstellung des Fragebogens

6.5.1 Aufbau des Fragebogens der ersten Befragungsrunde

Der gesamte Fragebogen der ersten Befragungsrunde ist in Kapitel 11.6.5 zu finden. Der Fragebogen besteht aus geschlossenen Fragen. Zu Beginn wurden Fragen nach dem Tätigkeitsfeld, der Position im Unternehmen, der Unternehmensgröße und der Tätigkeitsland gestellt. Außerdem sollten die Expert*innen ihre Fachkenntnis in der Vorfertigung im Allgemeinen und speziell im Massivbau einschätzen. Dies ist notwendig, um die Aussagen einzuordnen und zu bewerten. Da es sich um eine zweiwellige Befragung handelt, wurde nach einem personalisierten Kürzel gefragt, damit die Anonymität der Befragten, aber auch die Zuordnung der zwei Ergebnisse gewährleistet ist.

Ausgehend vom Anforderungskatalog, der in die ermittelten Themenfelder unterteilt ist, wird der Fragenkatalog aufgebaut. Die Maßnahmen und Detailausprägungen wurden in diesen Themenfeldern eingeordnet. Zusätzlich wurden die aufgestellten Thesen angefügt (Aufbau siehe Kapitel 7.5).

Die Maßnahmen wurden mittels einer vierstufigen Skala (nicht (--), wenig (-), eher wirksam/umsetzbar (+), wirksam bzw. umsetzbar (++) , keine Antwort) auf deren Wirksamkeit und Umsetzbarkeit bewertet. Die Auswahl wurde grafisch mit einem Dreieck mit einem Farbverlauf unterstrichen. Die Detailausprägungen konnten mittels Auswahloptionen ausgewählt werden. Die Technologie- und Themenfeldbewertung erfolgte, ähnlich der Bewertung der Maßnahmen, von wenig bis sehr wichtig. Die Zustimmung zu Thesen wurden ebenso auf einer Skala bewertet (Ich stimme der These: 1 = (--) nicht zu, 2 = (-) eher nicht zu, 3 = (+) eher, zu 4 = (++) zu, -1 = keine Antwort). Es wurde keine mittelstufige Skala bzw. neutrale Einstufung gewählt, da die Expertinnen und Expert*innen eine Tendenz abgeben sollten. Bei allen Fragen bestand die Möglichkeit

6. Durchführung der Datenerhebung

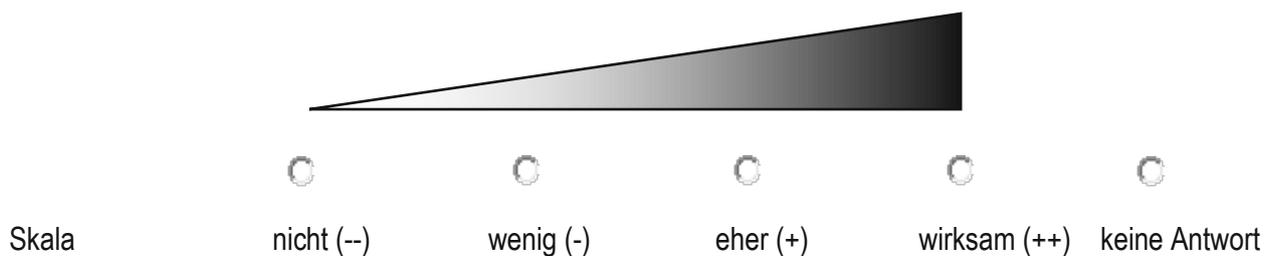
„keine Antwort“ abzugeben. Zum Ende konnten in einer offenen Eingabe, Fragen, Wünsche und Kritik geäußert werden.

Befragungsrunde 1 am Beispiel einer Maßnahme:

Befragungsrunde 1: Die definierten Maßnahmen wurden im Detail beschrieben und von den Befragten auf Wirksamkeit und Umsetzbarkeit auf einer Skala bewertet. *Beispiel: M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz:*

Einleitung: In der Vorfertigung im Holzbau wird unter anderem die Einführung eines/r Holzbauexpert*in von Beginn an gefordert, der/die den Prozess, die Planung und den Bau begleitet und gesondert vergütet wird.

Bewertung: Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?



6.5.2 Aufbau des Fragebogens der zweiten Befragungsrunde

Der gesamte Fragebogen der zweiten Befragungsrunde ist in Kapitel 11.6.6 zu finden. Nach der wiederholten Eingabe des Kürzels der Befragten wurden die Ergebnisse der ersten Befragungsrunde detailliert dargestellt. Anschließend wurden alle Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder in der zweiten Befragung erneut aufgeführt, die in der ersten nicht-einheitlich bewertet wurden. Dabei wurden jeweils Vorschläge an Gründen und Voraussetzungen vorgegeben, die in einer Mehrfachauswahl ausgewählt werden konnten oder nochmals bewertet wurden (Themenfelder). Außerdem war es möglich, in einer offenen Eingabe, Hindernisse und Voraussetzungen einzubringen.

Die Antwortoptionen entstanden aus den Rückmeldungen der ersten Befragung (offene Eingabe bei Wünschen und Anmerkungen), den qualitativen Expert*inneninterviews zu Problemen und Hindernissen, der Literaturrecherche und aus den Erfahrungen der Autorin. Diese sind nicht vollständig, geben aber den Befragten die Möglichkeit auszuwählen und schafft Impulse für mögliche andere Bereiche, die noch nicht genannt wurden.

6. Durchführung der Datenerhebung

Ziel ist es, die Gründe der konträren und nicht-einheitlichen Beantwortung zu erfahren und praktikable Voraussetzungen für die Umsetzung der Maßnahmen zu erhalten. Dieser iterative Verlauf ist in der Delphi-Methode notwendig und gewünscht.

Die zweite Befragungsrunde am Beispiel der Maßnahme M01

Exemplarisch wird im Folgenden eine Frage der zweiten Befragungsrunde bei *M01 der Einführung einer Vorfertigungskompetenz* aufgeführt. Frage: „Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich?“ Mögliche Gründe (Mehrfachauswahl möglich):

- die zusätzlichen Kosten der Vergütung
- der zu hohe zeitliche Aufwand der Abstimmung
- der Kosten-Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- die Probleme der Abstimmung und der Zuständigkeiten
- kein Bedarf, da Fachwissen im Haus oder beim Architekten
- keine Festlegung in der HOAI und rechtliche Hürden
- keine Antwort
- andere Gründe: (offene Texteingabe möglich)

6.6 Durchführung der Delphi-Befragung

6.6.1 Die Vorgehensweise

Es wird ein Katalog aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfeldern erstellt. Diese werden durch ein mehrstufiges Befragungssystem nach einer festgelegten Skala quantitativ nach ihrer Wichtigkeit, Wirksamkeit und Umsetzbarkeit in Anlehnung an die Nutzwert-Analyse („scoring-model“) bewertet (vgl. Bechmann 1978; Döring und Bortz 2016, S. 1004; Herbig 2016; Kühnapfel 2014). Nach jeder Runde erhalten die Expert*innen eine Rückmeldung über die Ergebnisse bzw. der Endergebnisse. Die Detaillierung der Methode der Herleitung, Verwendung und Durchführung sind unter Kapitel 11.5.1 zu finden.

Pretest:

Die Befragung besteht aus zwei Online-Befragungsrunden, daher sind zwei Fragebögen notwendig. Jeder Fragebogen wurde vorher auf seine Funktionsfähigkeit (Pre-Test) getestet. Dazu wurden sieben Personen ausgewählt, die mit dem Forschungsthema vertraut sind und den Fragebogen auf Funktionsweise und inhaltliches Verständnis prüften. Die Rückmeldungen wurden anschließend eingearbeitet.

6. Durchführung der Datenerhebung

Datenschutz:

Da es sich um die Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten handelt, müssen die Grundsätze und die Anforderungen der DSGVO (Datenschutz-Verordnung) und dem österreichischen DSG (Datenschutzgesetz) eingehalten werden. Dazu wurde die Datenschutzerklärung für die Befragung in Zusammenarbeit mit den Abteilungen Datenschutz und Dokumentenmanagement⁵⁰ der TU Wien sowie dem Europäischen und Internationalen Forschungssupport & Zentrum für Forschungsdatenmanagement⁵¹ und der externen Rechtsanwaltskanzlei Stanonik⁵² (Wien) erarbeitet. Die Datenschutzerklärung wurde im Fragebogen (online) hinterlegt. Erst durch die „Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten zu Forschungszwecken“ war eine Teilnahme möglich. Die Abgabe der Stimmen erfolgte anonym. Die Einladung zur zweiten Runde erfolgte durch die Eingabe der Emailadresse am Ende der ersten Befragungsrunde. Die Emailadressen wurden gesondert im System aufbewahrt. Ein Rückschluss der Antworten kann nicht gezogen werden. Die Datenschutzerklärung ist in Kapitel 11.6.7 angehängt.

6.6.2 Plattform

Für beide Befragungsrunden wurde der Anbieter **SoSci Survey** (Online-Plattform für Befragungen, vgl. SoSci Survey GmbH) zur Erstellung und Durchführung verwendet. Diese Plattform ist auf wissenschaftliche Befragungen spezialisiert, Server, Betrieb und Software stammen aus Deutschland und entsprechen den Datenschutzverordnungen von Deutschland und Österreich.

6.6.3 Ablauf der Delphi-Befragung

Nach Erstellung des Fragebogens im Online-Tool (siehe Kapitel 6.5) wird die Delphi-Befragung nachfolgendem Ablaufschema in neun Schritten durchgeführt:

1. Auswahl der Expert*innen
2. Einladung der Expert*innen zur 1. Befragungsrunde (+ Erinnerung, siehe Kapitel 11.6.8)
3. Durchführung der 1. Befragungsrunde
4. Auswertung der 1. Befragungsrunde
5. Rückmeldung Ergebnisse 1. Befragung und Einladung zur 2. Befragung (+ Erinnerung)
6. Durchführung der 2. Befragungsrunde
7. Auswertung der 2. Befragungsrunde
8. Rückmeldung der Ergebnisse der 2. Befragung
9. Ende der Befragung

⁵⁰ Besonderer Dank an Fr. Mag. iur. Christine Thirfeld, Abteilungsleiterin Datenschutz- und Dokumentenmanagement

⁵¹ Besonderer Dank an Fr. Mag. a Malgorzata Zofia Goraczek, Europäischen und Internationaler Forschungssupport

⁵² Besonderer Dank an Dr. Daniel Stanonik LL. M., externer Datenschutzbeauftragter

6. Durchführung der Datenerhebung

6.6.4 Auswahl der Expert*innen

Im ersten Schritt wurden geeignete Expert*innen aus verschiedenen Fachbereichen der iV im MB im GWB gesucht. Die Suche erfolgte durch eine Online-Recherche und persönlichen Kontakt. Dabei war der Schwerpunkt auf folgenden Gruppen, die bereits Erfahrungen in der iV und dem Wohnungsbau vorweisen konnten:

- Architektur-, Ingenieur- und Planungsbüros
- Bauunternehmen
- Dienstleistung
- Generalunternehmen
- Produktion und Entwicklung, Systemherstellende
- Vereinigungen und Verbände
- Bauträger und Projektentwicklung
- Beratung
- Forschung und Entwicklung
- Politik
- Software und CAD
- Wohnungsbaugenossenschaften / -gesellschaften

Diese Adressen wurden durch Veröffentlichungen, Buchveröffentlichungen, Expert*innenlisten, Teilnehmende an Fachkongressen, persönliche Empfehlungen und persönliches Netzwerk der Autorin erstellt. Außerdem wurden die Vereinigungen und Verbände des Bauwesens, die jeweiligen Kammern, Industrieverbände, Netzwerke und Vereinigungen direkt angeschrieben. Diese sollten als Multiplikatoren wirken und eine größere Gruppe an Expert*innen ansprechen. Dazu wurden Einladungen in den Verteilern oder auf den entsprechenden Online-Plattformen veröffentlicht.

6.6.5 Durchführung der ersten und zweiten Befragungsrunde

Die Durchführung der ersten und zweiten Befragung (Schritt 3 bis 9) wird in der folgenden Abbildung 23 detailliert dargestellt. Ein umfassendes Organisationsmodell mit Vorgangsbeschreibung, den Variablen, Abkürzungen und Verbindungen ist in der Anlage Kapitel 11.6.9 für alle Bereiche im Detail dargestellt.

6. Durchführung der Datenerhebung

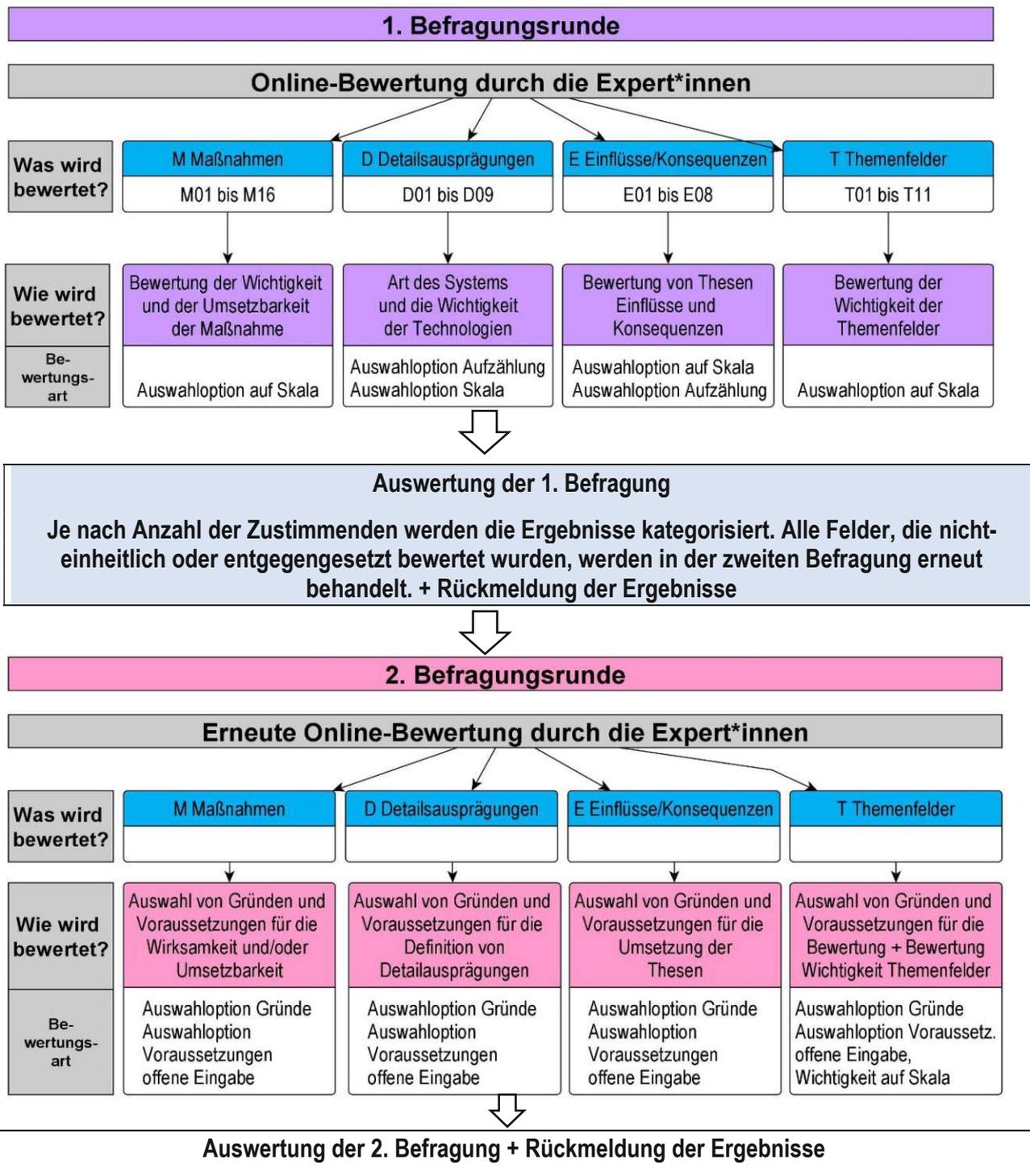


Abbildung 23 Durchführung der ersten und zweiten Befragungsrunde im Detail (Darstellung Dirmeier)

6. Durchführung der Datenerhebung

6.6.6 Auswertung der Datenerhebung

Die Auswertung der Ergebnisse wurde in beiden Befragungsrunden in Excel durchgeführt. Das Datenmaterial konnte aus SoSci Survey als CSV-Datei exportiert und in Excel eingelesen werden. Die Diagramme wurden ebenfalls in Excel erstellt. Die Daten wurden analysiert und pro Frage der Mittelwert, die Standardabweichung, das Minimum und Maximum ermittelt. Diese Werte sind Kontrollwerte.

Für die Bewertung des Datenmaterials wurden die prozentualen Anteile an der gesamten Anzahl je nach Gruppengröße ermittelt. Bei der Tendenzermittlung wurden die Anzahl der abgegebenen Stimmen mit „nicht“ und „wenig“ addiert, um die ablehnende Tendenz zu berechnen. Mit dem Anteil der zustimmenden Tendenz wurde ebenfalls so verfahren und der Anteil aus der Summe von „eher“ und „wirksam/umsetzbar“ ermittelt. Dabei wurden jeweils die prozentualen Anteile der zustimmenden und ablehnenden Tendenzen an der Anzahl der gesamt abgegebenen Stimmen ermittelt.

Die zugrundeliegende Berechnungsformel ist die Prozentsatzrechnung

$$\text{Prozentsatz} = \frac{\text{Prozentwert} \times 100}{\text{Grundwert}}$$

Beispiel:

Berechnungsformel der zustimmenden Tendenzermittlung bei der Bewertung der Wirksamkeit einer Maßnahme X:

Anteil [%] der zustimmenden Tendenz der Wirksamkeit der Maßnahme X =

$$= \frac{(\text{Anzahl der Antworten mit "eher wirksam"} + \text{Anzahl der Antworten mit "wirksam"})}{\text{Summe der Anzahl der abgegebenen Stimmen für die Wirksamkeit der Maßnahme X}} \times 100$$

Die Befragungsrunden:

Im zwei Fragebögen wurden folgende Einzelbereiche nachgefragt:

- **Maßnahmen M01 bis M16:**

Befragungsrunde 1: Befragung nach Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe aller nicht-einheitlich bewerteten Maßnahmen

- **Detailausprägungen D01 bis D09**

Befragungsrunde 1: Befragung nach Optionen der Detailausprägungen des Systems, Bewertung der Technologien nach ihrer Wichtigkeit

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe aller nicht-einheitlich bewerteten Detailausprägungen

- **Thesen der Einflüsse und Konsequenzen E01 bis E08**

Befragungsrunde 1: Bewertung von Thesen und deren Einflüsse und Konsequenzen

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe aller nicht-einheitlich bewerteten Thesen

- **Themenfelder T01 bis T11**

Befragungsrunde 1: Bewertung der Themenfelder nach Ihrer Wichtigkeit

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe und erneute Bewertung der Wichtigkeit aller nicht-einheitlich bewerteten Themenfelder

Einteilung in Fällen

Die Ergebnisse der berechneten, prozentualen Häufigkeiten werden in vier Fälle eingeteilt:

Fall 1: Der prozentuale Anteil einer Bewertung (z. B. wirksam) ist größer oder gleich $2/3$ der Gesamtstimmen ($\geq 66,66\%$)

Fall 2: Der prozentuale Anteil der Summe aus gleichen Tendenzen (z. B. wirksam und sehr wirksam) ergeben zusammen gleich oder größer $2/3$ der Gesamtstimmen.

Fall 3: Die beiden höchsten prozentualen Häufigkeiten sind genau entgegengesetzt (z. B. wirksam und unwirksam)

Fall 4: Die Summe aus beiden Häufigkeiten sind gleich verteilt (z.B. wirksam und sehr wirksam sind ähnlich hoch wie nicht wirksam oder gering wirksam)

6. Durchführung der Datenerhebung

Kategorisierung der Maßnahmen

Die Maßnahmen wurden in der ersten Befragungsrunde auf ihre Wirksamkeit und Umsetzbarkeit bewertet. Es ergeben sich drei Kombinationen auf Grundlage der Fälle.

Kategorie I: **Wirksamkeit** und **Umsetzbarkeit** der Maßnahmen wird jeweils als **Fall 1 oder 2 bewertet (grün)**. Die Expert*innen bewerten diese als wirksam und umsetzbar.

Kategorie II: **Wirksamkeit** = **Fall 1/2 (grün)** und **Umsetzbarkeit** = **Fall 3 / 4 (gelb)**. Dies sind wirksam bewertete Maßnahmen. Es gibt Gründe, die die Umsetzung hindern und mögliche Voraussetzungen, damit diese umsetzbar werden könnten. Eine weitere Betrachtung ist notwendig.

Kategorie III: Die **Wirksamkeit** und **Umsetzbarkeit** einer Maßnahme werden jeweils als **Fall 3 oder 4 bewertet (gelb)**. Es gibt Gründe und mögliche Voraussetzungen, warum diese Maßnahmen in der Wirksamkeit und Umsetzbarkeit nicht eindeutig definiert wurden.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde** die Maßnahmen der **Kategorie II und III**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren.

Kategorisierung der Detailausprägungen

Für die Bewertung der Detailausprägungen wurden aufgestellte Optionen (Liste an Auswahloptionen) in der ersten Befragung ausgewählt. Es ergeben sich zwei Kategorien:

Kategorie I: Bewertung nach **Fall 1** und **Fall 2**, Besonderheit Auswahl der Detailausprägungen:

Relative Mehrheit der Häufigkeiten einer Auswahloption oder eine relative Häufigkeit von > 60 % vorhanden ist.

Kategorie II: Die **Fälle 3** und **4** werden in der Kategorie II eingeordnet.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde** die Detailausprägungen der **Kategorie II**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren.

Kategorisierung der Thesen

In der ersten Befragungsrunde bewerteten die Expert*innen:

- die aufgestellten Thesen durch Zustimmung oder Ablehnung
(Bewertung: Ich stimme der These: 1 = nicht zu, 2 = eher nicht zu, 3 = eher zu, 4 = zu, keine Angaben)
- den Einfluss als vorhanden bis nicht vorhanden

6. Durchführung der Datenerhebung

(Bewertung Einfluss: 1 = nicht vorhanden, 2 = gering vorhanden, 3 = mittlere, 4 = hoch, keine Angaben)

- die Stärke des Einflusses gering bis stark

(Bewertung Stärke des Einflusses: 1 = löst sich auf, 2 = wird sich verringern, 3 = bleibt bestehen, 4 = wird sich verstärken, keine Angaben)

Daraus ergeben sich zwei Kategorien:

Kategorie I: Bewertung nach **Fall 1** und **Fall 2**

Kategorie II: Die **Fälle 3** und **4** werden in der Kategorie II eingeordnet.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde** die Thesen der **Kategorie II**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren.

Kategorisierung der Themenfelder

Die Themenfelder wurden auf ihre Wichtigkeit bewertet (1 = neutral, 2 = wichtig, 3 = sehr wichtig, keine Angaben). Daraus ergeben sich zwei Kategorien:

Kategorie I: Bewertung nach **Fall 1** und **Fall 2**

Kategorie II: Die **Fälle 3** und **4** werden in der Kategorie II eingeordnet.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde** die Themenfelder der **Kategorie II**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren und erneut die Wichtigkeit bewertet.

6. Durchführung der Datenerhebung

Übersicht - Aufbau der Befragung – Kategorisierung (Darstellung Dirmeier)

M: Maßnahmen M01 – M16

- M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz
- M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen
- M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für Ausschreibung
- M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe
- M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik
- M06 Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht
- M07 Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion
- M08 Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek
- M09 Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells
- M10 Definition von Grundrisstypologien
- M11 Freier, offener Bauelemente-Katalog
- M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3
- M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
- M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
- M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte
- M16 Erhöhung der staatlichen Förderung

Bewertung nach Wirksamkeit und Umsetzbarkeit

Kategorie I: Wirksamkeit + Umsetzbarkeit einheitlich

Kategorie II: Wirksamkeit + / Umsetzbarkeit nicht-einheitlich

Kategorie III: Wirksamkeit + Umsetzbarkeit nicht-einheitlich (siehe Ergebnis Kapitel 7.7.1, 11.12.1)

D: Detailausprägungen D01 bis D09

- D1 Auswahl der BIM-Methode
- D2 Art der Standardisierung
- D3 Art des Systems
- D4 Energetischer Standard
- D5 Verbesserung des Produktionssystems
- D6 Start der Beschaffungs- und Lieferkette
- D7 Beurteilung der Technologien
- D701 Online-Vergabe „e-auctions“
- D702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen
- D703 AR- und VR-Technologien
- D704 3D-Druck und additive Fertigung
- D705 Internet der Dinge / advanced analytics
- D706 Verfolgung in Echtzeit
- D707 NFC-Technologie für Bauteile
- D708 RFID-Technologie für Bauteile
- D709 Robotik in der Montage
- D710 Vermessungstechnologie
- D711 Werkstofftechnik / neue Materialien
- D712 Gebäudeautomation
- D8 Definition der Intelligenz
- D9 Auswahl an Impulsgebern

Bewertung nach Auswahloptionen

Kategorie I: einheitliche Bewertung

Kategorie II: nicht-einheitlich (siehe Ergebnisse Kapitel 7.7.2, 11.12.2)

T: Themenfelder T01 bis T11

- Themenfeld 1: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung
- Themenfeld 2: Planungsebene
- Themenfeld 3: Design- und Konstruktionsebene
- Themenfeld 4: Energie und Technische Gebäudeausstattung
- Themenfeld 5: Produktionsebene
- Themenfeld 6: Ausführung und Montage
- Themenfeld 7: Lieferkette und Supply-Ebene
- Themenfeld 8: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
- Themenfeld 9: Mitarbeiterebene
- Themenfeld 10: Digitalisierung, Automation und neue Technologien
- Themenfeld 11: Gesamtprozess und Organisation

Bewertung nach Wichtigkeit:

Kategorie I: einheitlich

Kategorie II: nicht-einheitlich

(siehe Ergebnisse Kapitel 11.12.4, 7.7.4)

E: Thesen E01 bis E08

- E01: Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber
- E02: Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber
- E03: Einfluss der industriellen Vorfertigung auf die KMU-Struktur
- E04: Konsequenzen - Schlüsselfertiges Bauen
- E05: Konsequenzen - Image des Baustellenberufs
- E06: Konsequenzen – Kostensicherheit
- E07: Einfluss - Die Rolle des/r Architekten/in
- E08: Konsequenzen - Zusammenfassende Systemfrage

Bewertung nach Zustimmung oder Ablehnung

Kategorie I: einheitlich

Kategorie II: nicht-einheitlich

(siehe Ergebnisse Kapitel 7.7.3, 11.12.3)

6. Durchführung der Datenerhebung

O: Offene Diskussion: Offene Eingabe, offene Fragen, Wünsche und Kritik = Einzelauswertung

(siehe Ergebnisse Kapitel 7.7.5, 11.12.5)

Die grafische Aufbereitung

In der Abbildung 24 ist die Datenauswertung und die Verbindung der Datenbanken grafisch dargestellt. Aus den beiden Datensätzen der Befragungsrunden wurden die Ergebnisse der Einzelbereiche (Maßnahmen, Detailausprägung, Themenbewertung, Thesenbewertung und offene Eingabe) für alle abgegebenen Stimmen und die Aufteilung nach Fachkenntnisstand ermittelt.

6. Durchführung der Datenerhebung

Datenbank:

M = Maßnahme		M1	
Beschreibung Maßnahme		Einführung Vorfertigungs- kompetenz	
Nr. Fragebogen		B109	B110
W=Wirksamkeit / U=Umsetzbarkeit		W	U
Fachkenntnis			
A	Alle gültigen Fälle (N=61)	█	█
B	FK_IVm FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	█	█
C	FK_IVM FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	█	█
D	FKIVMg Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	█	█
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)			
A	PI Planer N = 10	█	█
A	BH Bauherren N = 5	█	█
A	GU Generalunternehmer N = 5	█	█
A	PR Produktion N = 4	█	█
A	SH Systemhersteller N = 3	█	█
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7	█	█
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3	█	█
A	P Politik N = 4	█	█
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)			
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24	█	█
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19	█	█
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18	█	█
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12			
D	PI Planer N = 2	█	█
D	BH Bauherren N = 0	█	█
D	GU Generalunternehmer N = 3	█	█
D	PR Produktion N = 2	█	█
D	SH Systemhersteller N = 0	█	█
D	FE F+E N=3	█	█
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12			
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7	█	█
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8	█	█
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4	█	█

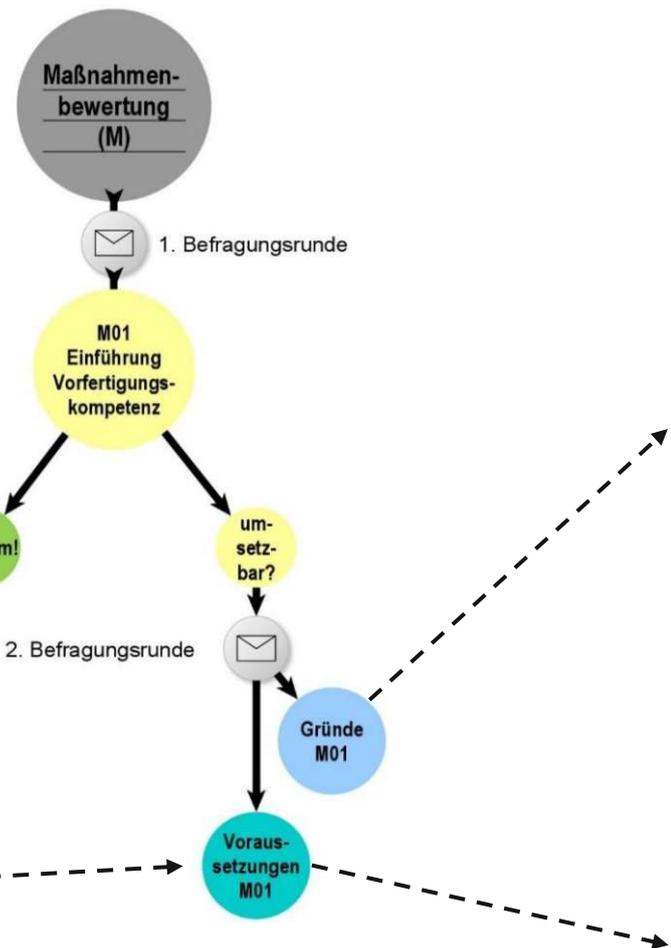
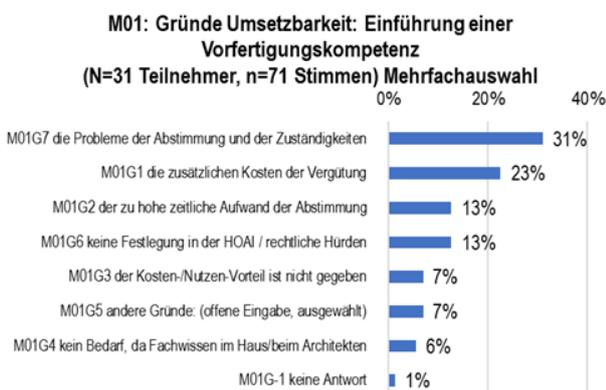


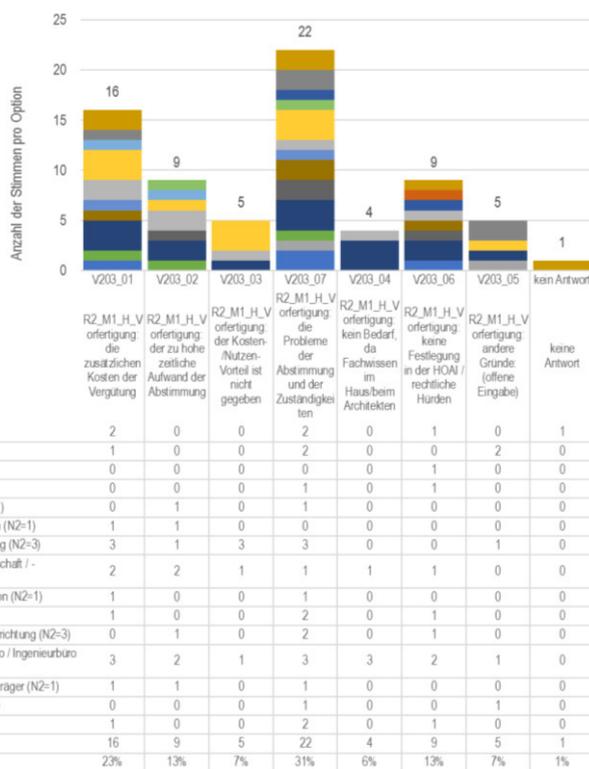
Abbildung 24 Darstellung der Datenauswertung und die Verbindung der Datenbanken (Darst. Dirmeier)

6. Durchführung der Datenerhebung

Gründe Umsetzbarkeit:

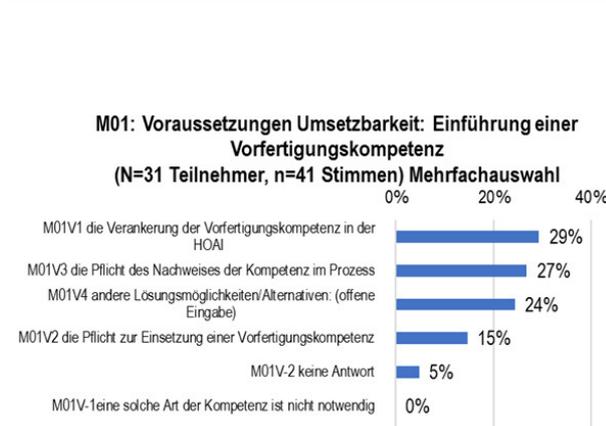


M01: Einführung einer Vorfertigungs-kompetenz
Beantwortung Runde 2 - Maßnahme - Gründe - nach Fachkenntnis

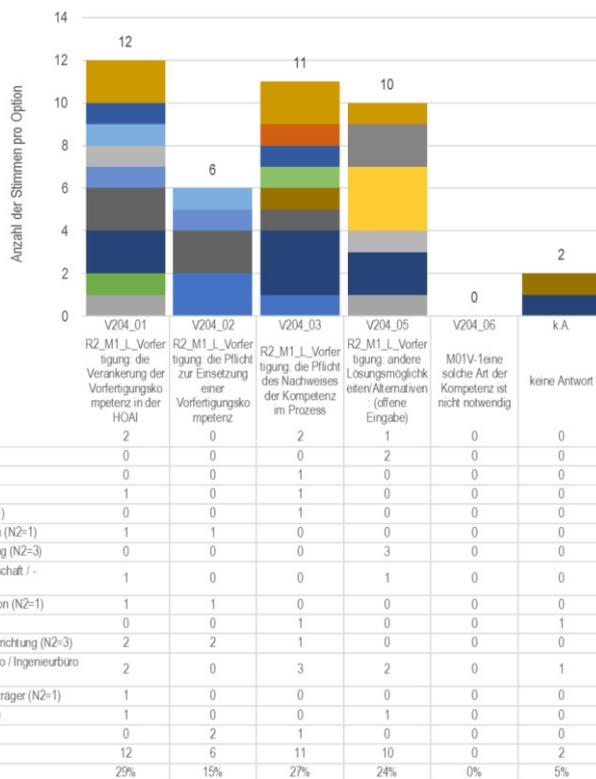


Gründe, die eine Umsetzung behindern

Voraussetzungen Umsetzbarkeit



M01: Einführung einer Vorfertigungs-kompetenz
Beantwortung Runde 2 - Maßnahme - Voraussetzung - nach Fachkenntnis



Voraussetzungen, die eine Umsetzung möglich ist.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7 Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Datenerhebung und deren Folgerungen beschrieben. Dazu zählen die analysierten Hindernisse (H), die auf Grundlage der Literaturrecherche und der qualitativen Expert*inneninterviews ermittelt wurden. Außerdem wurde ein Anforderungskatalog definiert, der die Basis für die Einzelbereiche der Befragung bildet. Diese sind: Maßnahmen (M), Detailausprägungen (D), Thesen (E) und Themenfelder (T). Aus den Einzelbereichen wurde ein Fragekatalog entwickelt, der für die online Delphi-Befragung in zwei Befragungsrunden mit Expert*innen verwendet wurde. Dazu werden sowohl die Ergebnisse der Durchführung als auch die Ergebnisse und die Folgerungen präsentiert.

Ziel: Darstellung und Bestimmung der Aussagen der Befragung und Folgerungen

Die Ergebnisse der einzelnen Schritte bauen aufeinander auf und sind in folgende Kapitel gegliedert:

- 7.1 Literaturrecherche
- 7.2 Qualitative Expert*inneninterviews: Hindernisse der iV
- 7.3 Zusammenführung der Inhalte der Literaturrecherche und der Interviews:
Grundlage für Anforderungskatalog und die Befragung
- 7.4 Übersichtskatalog aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen, und Themenfelder
- 7.5 Aufbau des Fragebogens
- 7.6 Durchführung der Delphi-Befragung in zwei Runden
- 7.7 Datenerhebung der Delphi-Befragung
(Kategorisierung der Einzelbereiche aufgrund der Bewertung und Folgerung)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

7.1.1 Ergebnisse: Literatursuche und -filterung⁵³

Ergebnis Schritt A: Ergebnis der Identifikation und Auswahl von relevanter Literatur und Schritt B: Ergebnis der Suche nach Inhalten in den relevanten Literaturquellen

Auf Basis des im Kapitel 6.1.1 beschriebenen Ablaufs der deduktiven Literaturrecherche wurde Literatur gefiltert und anschließend nach Inhalten gesichtet. Eine detaillierte Auflistung der relevanten Literaturquellen, die als Grundlage des Anforderungskatalogs ausgewählt worden sind, befinden sich in der Anlage Kapitel 11.7. Die identifizierte und ausgewählte Literatur bildet die Grundlage für den Anforderungskatalog. Es wurden dabei 26 passende Literaturquellen der letzten 10 Jahren ausgewählt, die Ursachen, Hemmnisse und Anforderungen für den Wohnungsbau und der Vorfertigung darstellen. Außerdem wurden neue Technologien im Bauwesen berücksichtigt. Aufgrund der Vielzahl der Veröffentlichungen, die im Zusammenhang der Suchkriterien stehen, musste die Autorin eine Auswahl treffen und die relevanten bestimmen.

7.1.2 Ergebnisse: Literaturgruppierung und die Themenfelder

Die Informationen aus den Literaturquellen von Kapitel 7.1.1 wurden ausgewählt, zu Hauptkategorien zusammengefasst und thematisch strukturiert. Dabei wurden elf Themenfelder herausgearbeitet. Diese bilden die Grundlage für den Anforderungskatalog. Nachfolgend in Abbildung 25 ist die Zusammenfassung und Kategorisierung der Literaturquellen ersichtlich.

Schritt C: Ergebnis der Gruppierung der Hautkategorien für die Themenfelder

Als Hauptkategorien (siehe Tabelle 7) wurden die Themenfelder von 01 bis 11 definiert, die den gesamten Lebenszyklus eines Bauprojekts der iV abbilden.

⁵³ Für die leichtere Lesbarkeit und Übersichtlichkeit wird an dieser Stelle notiert:

Die Kapitel 7.1, 7.2 und 7.3 wurden in Teilen bzw. die Kerngedanken in abgewandelter Form bereits bei der 24. IBAU 2019 (05.06.2019) in englischer Sprache präsentiert und in Achammer und Kovacic (2019) auf S.29 - 45 (Beitrag Dirmeier) veröffentlicht.

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Tabelle 7 Übersicht der Themenfelder (Darstellung Dirmeier)

Nr.	Name des Themenfeldes	Inhalt
T01	Grundlagen – Gesetz Vergabe Stadtentwicklung	Gesetzes- und Behördenebene, Vergabe- und Vertragsebene, Normen und Verordnungen
T02	Planungsebene (Wie wird geplant?)	Vorlaufzeit, Systemart, Schnittstelle, Programmierung und Konfiguration, Kosten, Anforderungen, Planungselemente
T03	Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)	Grundstück, Baukörper, Raumgestaltung, Bauelemente-Katalog, Konstruktionselemente
T04	Technische Gebäudeausrüstungsebene (Was wird geplant?)	Energetischer Standard, Energieerzeugung, -verteilung, -speicherung, Lüftung, Sanitär, Elektro und Beleuchtung, Automation
T05	Produktionsebene (Wie wird produziert?)	Bauelemente-Katalog, Produktionssystem, Konstruierbarkeit
T06	Ausführung / Bauausführung / Montage Ebene	Organisation, Mobilisierung, Fügung
T07	Beschaffung / Lieferkette und Supply Ebene	Beschaffungswerkzeuge, Subunternehmen, Lieferkette, Zentrale Beschaffung
T08	Lebenszyklus Betrieb und Rückbau	Gesamtsystem, Betrieb, Aufrechterhaltung, Rückbau
T09	Mitarbeitersebene	Modelle der Beschäftigung, Ausbildung, Weiterbildung, Gleichstellung, Wissenstransfer, Image
T10	Digitalisierung und Automation / Neue Technologien	Technologien, Plattformen, F+E
T11	Gesamtprozess und Organisation	Veränderungsprozesse, Geschäftsmodelle, Prozessdesign

Schritt D: Ergebnis der relevanten Literaturquellen in Bezug zu den Hauptkategorien

Im Schritt D wurden die 26 Literaturquellen in relevante Einzelaspekte exzerpiert und in die Haupt- und Unterkategorien der Themenfelder einsortiert. Dadurch wurde die Grundlage für den Fragen- und Anforderungskatalog auf Grundlage der empirischen Datenerhebung gelegt. Die 26 Literaturquellen wurden thematisch den Themenfeldern aus Tabelle 7 zugeordnet (siehe Abbildung 25).

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

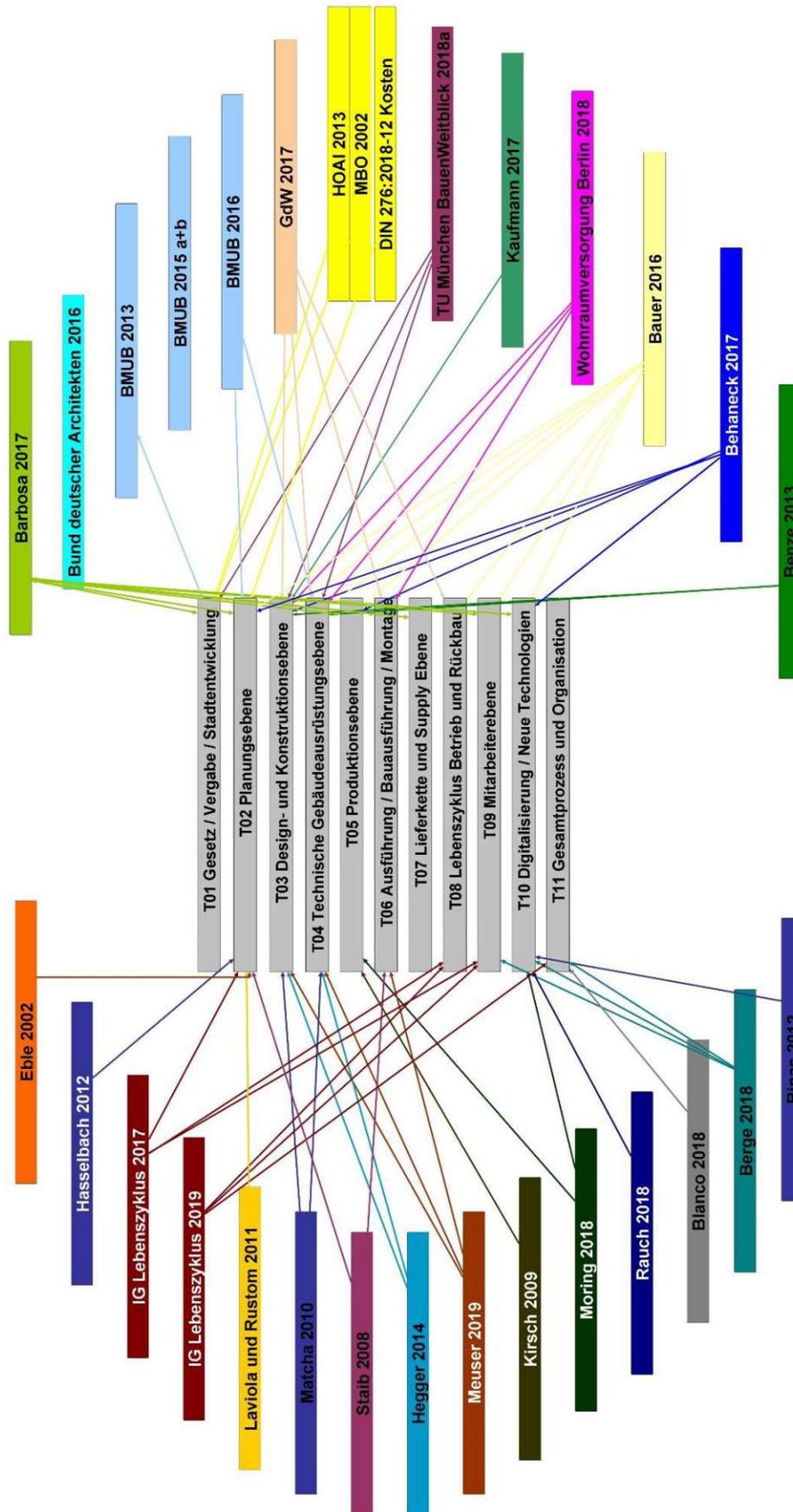
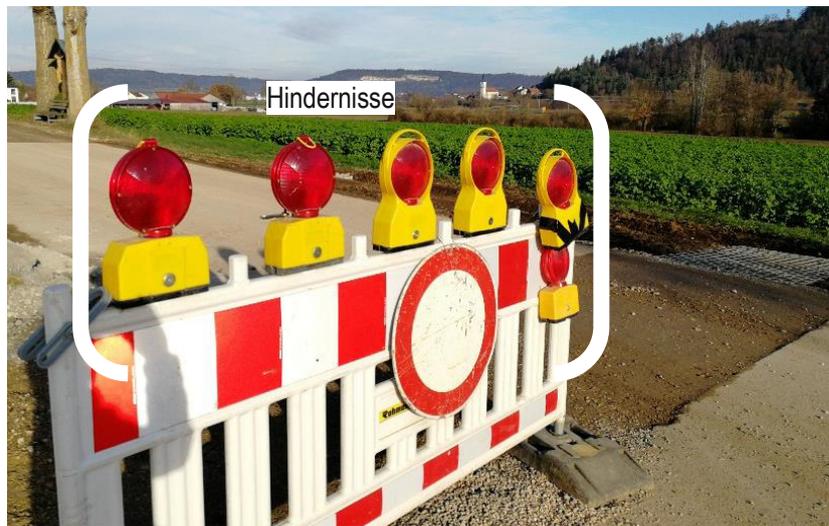


Abbildung 25 Kategorisierung und Einfügen der Literaturquellen (Darstellung Dirmeier)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.2 Ergebnisse der qualitativen Expert*inneninterviews⁵⁴: Hindernisse

Aus der Literaturrecherche wurden die kritischen Bereiche herausgearbeitet und daraus ein Themenleitfaden für ein qualitatives Expert*inneninterview entwickelt. (Der Fragebogen ist unter Anlage Kapitel 11.6.3 und die detaillierten Ergebnisse im Original, in der Anlage Kapitel 11.8 zu finden). Es wurden insgesamt zwölf qualitative Expert*inneninterviews



auf **Abbildung 26 Absperrbacken Baustellenzufahrt (Foto Dirmeier)**

Grundlage eines Leitfadens durchgeführt. Die Details über die Zusammensetzung der Befragten sind in der Anlage Kapitel 6.2 und 11.8 beschrieben.

Welche spezifischen Hindernisse sind vorhanden, dass sich die iV nicht etablieren kann?

- **1: Systemisch:** Der Hauptunterschied zwischen konventionellen Bauen und industrieller Vorfertigung ist das unterschiedliche Systemdenken. Im konventionellen Bauen beginnt die Betrachtung im Großen. Dies geschieht in aufeinanderfolgenden Leistungsphasen (LP 01 bis LP 09) und detailliert sich ins Kleine. Demgegenüber steht das System der iV. Das Verfahren ist vordefiniert und beginnt in der Detailplanung (TGA, Leitungsführung, Schnittstellen und Fügung sind bereits definiert) und geht zurück bis zum Gebäude und der Möglichkeiten des Grundstückes. Somit ist „Systementscheidung eine Grundsatzentscheidung“.

- **2: Normativ:**

Nach Meinung der Expert*innen liegt die hauptsächliche Problematik in der Definition und Ausführung von Ausschreibung und Vergabe, vor allem bei öffentlichen Ausschreibungen. Ein Bauwerk, welches industriell gefertigt wird, kann mit einer Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis mit gewerkweiser Trennung nicht abgebildet werden. Diese Art findet beim Bau von öffentlichen Bauherren hauptsächlich Anwendung.

⁵⁴ Für die leichtere Lesbarkeit und Übersichtlichkeit wird an dieser Stelle notiert:

Die Kapitel 8.1, 8.2 und 8.3 wurden in Teilen bzw. die Kerngedanken in abgewandelter Form bereits bei der 24. IBAU 2019 (05.06.2019) in englischer Sprache präsentiert und in Achammer und Kovacic (2019) auf S. 29 - 45 (Beitrag Dirmeier) veröffentlicht.

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Für eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der industriellen Vorfertigung müssen sowohl gesetzliche als auch normative Grundlagen geschaffen werden.

Zudem werden die zeit- und kostenintensiven Freigaben und Verlängerungen von Bauelementen der iV bei Prüfinstitutionen beklagt. Unabhängig von der iV, wird die lange Genehmigungsdauer von Bauprojekten in der Planungsphase als grundlegendes Problem der Bauwirtschaft kritisiert. Die verkürzte Montagezeit wird durch die lange Projektinitiierung und Planungsphasen zunichte gemacht.

- **3: Technisch:** Schnittstellenprobleme, fehlende Prozessdurchgängigkeit und geschlossene Bausysteme

Neben den gesetzlichen Hindernissen besteht zum momentanen Zeitpunkt eine Vielzahl von unterschiedlichen BIM⁵⁵-Programmen, die lt. Befragten noch nicht vollkommen ausgereift sind und zudem eine weitverbreitete Skepsis gegenüber der BIM-Methode. Als mögliche Gründe wurde zum einen fehlendes Wissen, aber auch der Zweifel an der Verbesserung der Prozesse durch BIM genannt.

Je nach Herstellenden werden häufig herstellerspezifische, geschlossene Bausysteme entwickelt, die von der Planung bis zur Produktion aufeinander abgestimmt sind. Diese sind technisch nicht miteinander kompatibel. Nach der Planung eines Gebäudes von externen Architekt*innen werden diese erneut geplant und angepasst. Je nach verwendetem Bausystem ist die individuelle Anpassbarkeit an Kundenwünsche unterschiedlich groß. Nach der grundlegenden Systementscheidung müssen alle Details und Ausführungen durch die Bauherrenschaft und dessen Vertretern vor Produktionsbeginn festgelegt werden. Dies bedarf bereits in der Entwurfsphase einer Festlegung. Außerdem werden mangelnde Schnittstellen zwischen Planung und Produktion (vom CAD zum CAM⁵⁶-System), speziell bei den Herstellenden geäußert, was eine fehlende Prozessdurchgängigkeit und somit eine hohe Fehlerhäufigkeit zur Folge hat.

- **4: Ökonomisch:** Hohe Investitionen für Produktion und Produktentwicklung sind notwendig

Die Produzierenden sehen die hohen Investitionskosten für die Produktionsanlagen und deren Amortisationszeiten als mögliche Markteintrittsbarrieren für Unternehmen an. Die Investitionsentscheidung für Anlagen, Einführung neuer Technologien (wie z. B. Robotik) und die Entwicklung in Produkte ist vom erwarteten Umsatz und Absatz abhängig. Außerdem werden zukünftige Entwicklungen stark davon abhängen, welche neue Wettbewerber auch im internationalen Umfeld anbieten werden und wie hoch der Individualisierungsgrad für die Bauherrenschaft eine Rolle spielt.

⁵⁵ siehe Glossar: BIM

⁵⁶ siehe Glossar: CAM

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

- **5: Soziokulturell:** Fehlendes Wissen um iV und fehlende Fachkräfte

Oft wird die industrielle Vorfertigung bei der Bauherrenschaft und den Planenden mit Plattenbau und Baumängeln in Verbindung gebracht. Als Gründe werden die Gefahr des Individualitätsverlusts und Konformität (aus geschichtlichem Kontext) angeführt. Die Expert*innen sehen eine Veränderung der Rolle des Architekt*innen im Zuge der Etablierung der industriellen Vorfertigung, weg vom frei Planenden hin zum/r „Industrie-Designer*in“.

In den Interviews wird zum einen festgestellt, dass der Vorteil der iV darin besteht, dass eine gleichbleibende Qualität garantiert werden kann. Zum anderen verändert sich im Zuge der iV das Anforderungsprofil der Fachkräfte, denn die ortgebundene Baustelle verändert sich zum Montageort.

Grundsätzlich wurde festgestellt, dass es an Wissen über iV bei den Baubeteiligten fehlt und der Fachkräftemangel auch in der Montage und Produktion vorhanden ist. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass ist die unterschiedliche Einstellung zwischen Offenheit und Geschlossenheit gegenüber Neuem bei den Entscheidern ein Problem darstellt.

7.3 Ergebnisse der Zusammenführung von Literaturrecherche und Interviews

Mit Hilfe von zwölf qualitativen Expert*inneninterviews wurden die Ergebnisse der Literaturrecherche überprüft und deren Aussage, durch eine Überlagerung teilweise konkretisiert oder ergänzt. Dadurch entsteht der Anforderungskatalog. Der Anforderungskatalog ist das Gerüst, aber nicht das Ziel der Forschungsarbeit. Der Anforderungskatalog ist in der Anlage 11.10 zu finden.

7.4 Ergebnis - Übersichtskatalog aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfeldern

Aus dem Anforderungskatalog, gegliedert in Themenfelder, wurden Maßnahmen, Detailausprägungen und Thesen aufgestellt, die die Etablierung der iV unterstützen. Die Einzelbereiche sind in Form von Steckbriefen im Kapitel 11.12.1 dargestellt. Die Funktionen der einzelnen Bereiche sind folgendermaßen definiert:

- Die Maßnahmen (M) werden definiert, um Vorschläge für die Etablierung der iV zu generieren.
- Die Detailausprägungen (D) geben Auswahloptionen für die Rahmenbedingungen des Systems.
- Die Thesen (E) aus Einflüssen und Konsequenzen stellen provokant die möglichen Veränderungen dar.
- Die definierten Themenfelder (T) werden aufgestellt, um auf deren Relevanz überprüft zu werden.

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.4.1 Katalog der Maßnahmen

Der Katalog der Maßnahmen, Abk. M, umfasst sechzehn Maßnahmen mit fortlaufender Nummerierung:

- M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz
- M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen
- M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für die Ausschreibung
Wird zu: Die Funktionale Ausschreibung wird Standard im öffentlichen Wohnungsbau
- M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe
- M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik
- M06 Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht
- M07 Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion
- M08 Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek
- M09 Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells
- M10 Definition von Grundrisstypologien
- M11 Freier, offener Bauelemente-Katalog
- M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3 (Entwurfsplanung)
- M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
- M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
- M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte
- M16 Erhöhung der staatlichen Förderung

7.4.2 Katalog der Detailausprägungen

Der Katalog aus den Detailausprägungen, Abk. D, für das System enthält neun Ausprägungen (D01 bis D09). Die Beurteilung der Technologien (D7) ist nochmals in zwölf einzelne Technologien (D701 bis D712) untergliedert:

- D01 Auswahl der BIM-Methode⁵⁷
- D02 Art der Standardisierung
- D03 Art des Systems
- D04 Energetischer Standard
- D05 Verbesserung des Produktionssystems

⁵⁷ siehe Glossar: BIM-Methode

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

- D06 Start der Beschaffungs- und Lieferkette
- D07 Beurteilung der Technologien
 - D701 Online-Vergabe „e-auctions“⁵⁸
 - D702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen
 - D703 AR⁵⁹- und VR-Technologien⁶⁰
 - D704 3D-Druck⁶¹ und additive Fertigung⁶²
 - D705 Internet der Dinge⁶³ / advanced analytics⁶⁴
 - D706 Verfolgung in Echtzeit
 - D707 NFC⁶⁵-Technologie für Bauteile
 - D708 RFID⁶⁶-Technologie für Bauteile
 - D709 Robotik in der Montage
 - D710 Vermessungstechnologie
 - D711 Werkstofftechnik / neue Materialien
 - D712 Gebäudeautomation
- D08 Definition der Intelligenz
- D09 Auswahl an Impulsgebern

7.4.3 Katalog der Themenfelder

Der Katalog der Themenfelder, Abk. T, umfasst elf Themenfelder (T01 bis T11).

- T01: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung
- T02: Planungsebene
- T03: Design- und Konstruktionsebene
- T04: Energie und Technische Gebäudeausstattung
- T05: Produktionsebene
- T06: Ausführung und Montage
- T07: Lieferkette und Supply-Ebene

⁵⁸ siehe Glossar: „e-auctions“

⁵⁹ siehe Glossar: AR-Technologie

⁶⁰ siehe Glossar: VR-Technologie

⁶¹ siehe Glossar: 3D-Druck

⁶² siehe Glossar: Fertigung, additiv

⁶³ siehe Glossar: Internet der Dinge

⁶⁴ siehe Glossar: advanced analytics

⁶⁵ siehe Glossar: NFC-Technologie

⁶⁶ siehe Glossar: RFID-Technologie

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

- T08: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
- T09: Mitarbeitererebene
- T10: Digitalisierung, Automation und neue Technologien
- T11: Gesamtprozess und Organisation

7.4.4 Katalog der Thesen

Der Katalog der Thesen, Abk. E, beinhaltet acht Bereiche. Die Bewertungsbereiche E01 und E02, und die Nachfrage nach Einflüssen und Konsequenzen E03 bis E08.

Einfluss Wettbewerber

- E01: Bewertung des disruptiven⁶⁷ Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber
- E02: Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber

Bauwesen und struktureller Aufbau

- E03: Einfluss der industriellen Vorfertigung auf die KMU-Struktur
- E04: Konsequenzen - Schlüsselfertiges Bauen
- E05: Konsequenzen - Image des Baustellenberufs
- E06: Konsequenzen - Kostensicherheit
- E07: Einfluss - Die Rolle des/r Architekten/in
- E08: Konsequenzen - Zusammenfassende Systemfrage

7.4.5 Offene Eingabe

Die offene Eingabe beinhaltet den Bereich für offene Fragen, Wünsche und Kritik.

⁶⁷ siehe Glossar: disruptiv

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.5 Ergebnis - Aufbau des Fragebogens für die Delphi-Befragung

Ausgehend vom Anforderungskatalog, der in die ermittelten Themenfelder unterteilt ist, wurde der Fragenkatalog aufgebaut. Die Maßnahmen und Detailausprägungen wurden thematisch den Themenfeldern zugeordnet. Zusätzlich wurden die aufgestellten Thesen angefügt. In Tabelle 8 ist der Aufbau dargestellt.

Tabelle 8: Aufbau des Fragenkatalogs für die Delphi-Befragung (Darstellung Dirmeier)

Nr.	Beschreibung
T01	Themenfeld Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung
	Vergabe und Vertragsebene
M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz
M02	Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen
M03	Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für Ausschreibung (für 1. Runde)
M04	Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe
	Normen und Verordnungen
M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht
T02	Themenfeld 2: Planungsebene
D01	Auswahl der BIM-Methode
	Schnittstellenorganisation – Durchgängigkeit und Schnittstellenorganisation
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion
	Standards von Bauteilbibliotheken
M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek
	Datenbasis – Datenmodell
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells
D02	Art der Standardisierung
D02	Art des Systems
T03	Themenfeld 3: Design- und Konstruktionsebene
	Baukörper und Grundriss
M10	Definition von Grundrisstypologien
	Bauelemente-Katalog und Konstruierbarkeit
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog
T04	Themenfeld 4: Energie und Technische Gebäudeausstattung
D04	Energetischer Standard
M12	Verschiebung der TGA-Planung in LP 3

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

T05	Themenfeld 5: Produktionsebene
	D05 Verbesserung des Produktionssystems
T06	Themenfeld 6: Ausführung und Montage
	Organisation und Projektsteuerung
	M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
T07	Themenfeld 7: Lieferkette und Supply-Ebene
	Einbindung der Subunternehmer und Lieferanten
	D06 Start der Beschaffungs- und Lieferkette
T08	Themenfeld 8: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
	Definition von Produkt- und Elementdaten
	M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
T09	Themenfeld 9: Mitarbeitende
	Ausbildungsinhalte
	M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte
T10	Themenfeld 10: Digitalisierung, Automation und neue Technologien
	Einfluss von Digitalisierung, neuen Technologien und Automation
	D07 Beurteilung der Technologien
	Förderung von Forschung- und Entwicklung
	M16 Erhöhung staatlicher Förderung
T11	Themenfeld 11: Gesamtprozess und Organisation
	Intelligenz des Systems
	D08 Definition der Intelligenz
	Impulsgeber für die industrielle Vorfertigung
	D09 Auswahl an Impulsgebern
E	Thesen: Einflüsse und Konsequenzen
	E01 Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber
	E02 Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber
	E03 Verringerung der KMU-Struktur durch Einfluss der industriellen Vorfertigung
	E04 Schlüsselfertiges Bauen mit einem Ansprechpartner im GWB als Standard
	E05 Verbesserung des Images des Baustellenberufes durch Verlagerung in die Produktion
	E06 Kostensicherheit durch iV im gesamten Projekt
	E07 Veränderung der Rolle der/s Architekt*In zum/r Industriedesigner*in durch iV
	E08 Provokante Systemfrage: offenes, herstellerunabhängiges System möglich?
O	Offene Eingabe

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.6 Ergebnisse der Durchführung der Delphi-Befragung

7.6.1 Ergebnis Einladung und Durchführung der ersten Befragungsrunde

Am 16.01.2020 wurde die Einladungsmail (siehe Vorlage Kapitel 11.6.8) an 163 Expert*innen via SoSci Survey gesendet. Der Befragungszeitraum wurde zu Beginn bis 01.02.2020 (14 Werktage) definiert und anschließend auf den 18.02.2020 verlängert. Außerdem wurde auf verschiedenen Plattformen⁶⁸ (Beispiel siehe Kapitel 11.6.8) der Link zur Teilnahme veröffentlicht.

Eckdaten:

- Befragung 16 Maßnahmen: Bewertung auf Wirksamkeit und Umsetzbarkeit (M 01- 16)
- Befragung 9 Detailausprägungen: Auswahloptionen (D 01 – D 09)
- Stellungnahme zu 8 Thesen bezüglich deren Einflüsse und Konsequenzen der iV (E 01 – E 08)
- Bewertung von 11 Themenfeldern auf Wichtigkeit (T01 bis T11)
- Offene Fragen, Kritik und Wünsche: offene Texteingabe

Datensatz

- Rücklauf Anzahl N = 61 verwertbare Datensätze, Rücklaufquote 37,4 % (von 163 Einladungen)

7.6.2 Ergebnis der Zusammensetzung der Expert*innen in der ersten Befragungsrunde

Gruppenaufteilung der Befragten nach Fachkenntnis in der ersten Befragungsrunde

Insgesamt gaben 61 Befragte (Gruppe A = alle) eine vollständige Antwort ab. Die Eingruppierung der Fachkenntnis in drei Gruppen resultiert aus der Eigeneinschätzung der Befragten. Die Gruppe B umfasst 49 von 61 Befragten, die eine Fachkenntnis im Bereich der iV (im Allgemeinen) von mittel bis groß (siehe Abbildung 27) angegeben haben; dies entspricht einen Anteil von 81 %. Die Gruppe C bildet sich aus 40 von 61 Personen (Anteil von 66 %), die nach eigenen Angaben ihre Fachkenntnis in Massivbauweise der iV von mittel bis groß (siehe Abbildung 28) einschätzten. Die Gruppe D sind Expert*innen mit hohem Fachkenntnisstand, sowohl in der allgemeinen industriellen Vorfertigung als auch der Fachkenntnis der industriellen Vorfertigung mit Schwerpunkt Massivbau (N = 12 von 61 Befragten, entspricht einen Anteil von

⁶⁸ Ein besonderer Dank an Frau Laura Kraus, Referentin Social Media, Bayerische Ingenieurekammer-Bau, München; und an Frau Martina Schuhmacher, Projektmanagerin, Bayern Innovativ, NiM-Netzwerk, Nürnberg

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

20 %). Eine Überschneidung ist vorhanden, da sowohl der Fachkenntnisstand im Bereich der iV im Allgemeinen und der iV in Massivbauweise abgefragt wurde.

Zusammenfassend kann in Abbildung 27 und Abbildung 28 die prozentuale Aufteilung der Fachkenntnis der Befragten entnommen werden. Der Anteil der Fachkenntnis beträgt in der Summe (mittel und groß) 81 % und 66 %. Die detaillierte Aufteilung der Befragten ist in Kapitel 11.11.1 erläutert.

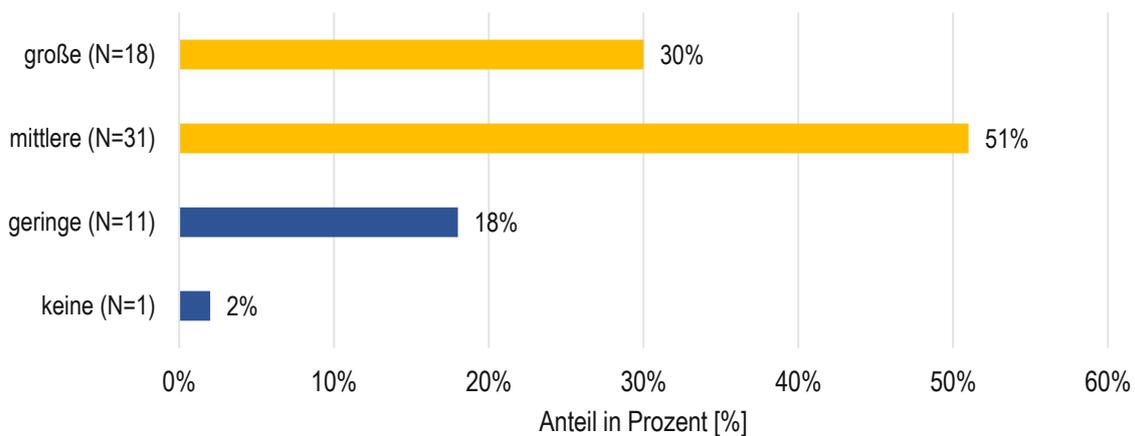


Abbildung 27 Der Anteil der Fachkenntnis der iV im Allgemeinen in Prozent in der ersten Befragungsrunde (N = 61, Darstellung Dirmeier)

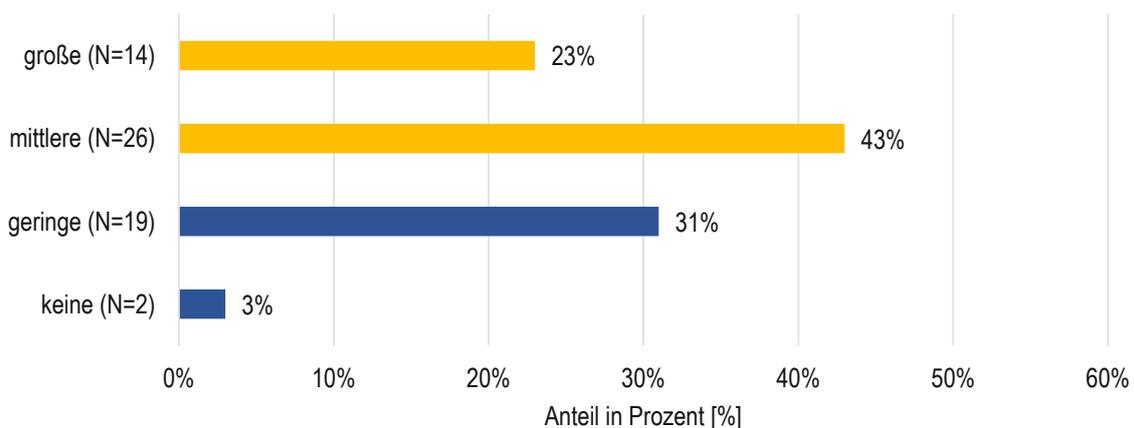


Abbildung 28 Der Anteil der Fachkenntnis der iV in Massivbauweise in Prozent in der ersten Befragung (N = 61, Darstellung Dirmeier)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.6.3 Ergebnis der Durchführung der zweiten Befragungsrunde

Die Einladungsmail zur zweiten Befragung erfolgte am 25.05.2020, die Befragung war bis zum 25.06.2020 online. Sie erging an alle Befragten der ersten Befragungsrunde (61 Expert*innen).

Eckdaten: Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen bei:

- 10 Maßnahmen für die Umsetzbarkeit bzw. Wirksamkeit
- 2 Detailausprägungen und 6 Technologien
- Stellungnahme bei 4 Thesenbewertungen
- 3 Themenfeldern und erneute Bewertung der Wichtigkeit
- Abschlussdiskussion (offene Eingabe)

Datensatz:

Es erfolgte ein vollständiger Rücklauf von 31 Expert*innen, dies entspricht einer Rücklaufquote von 51 % (von 61 Einladungen).

7.6.4 Ergebnis der Zusammensetzung der Expert*innen der zweiten Befragungsrunde

Gruppenaufteilung der Befragten nach Fachkenntnis in der zweiten Befragungsrunde

Die Gruppenaufteilung nach Fachkenntnis erfolgte wie in der ersten Befragungsrunde. Der Anteil der Personen mit einer mittleren bis großen Fachkenntnis der iV im Allgemeinen (Gruppe B, siehe Abbildung 29) betrug 64 %, dieser ist niedriger als in der ersten Befragungsrunde mit 81 %. Bei der Betrachtung der Gruppe C mit der Fachkenntnis der Massivbauweise in der iV (mittel bis groß, siehe Abbildung 30) ist festzustellen, dass der Anteil mit 39 % ebenfalls niedriger ist als in der ersten Runde mit 66 %. Der Fachkenntnisstand nahm im Gegensatz zur ersten Befragung etwas ab.

Die Haupttätigkeit der Teilnehmenden (siehe Abbildung 31) ist in der Planung, in Architekturbüros oder Ingenieurbüros mit 19,4 %, gefolgt von Personen in der Forschung und Entwicklung mit 9,7 %. Die Aufteilung ist ähnlich wie in der ersten Runde. Die detaillierte Zusammensetzung der zweiten Befragung ist in Kapitel 11.11.2 aufgelistet.

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

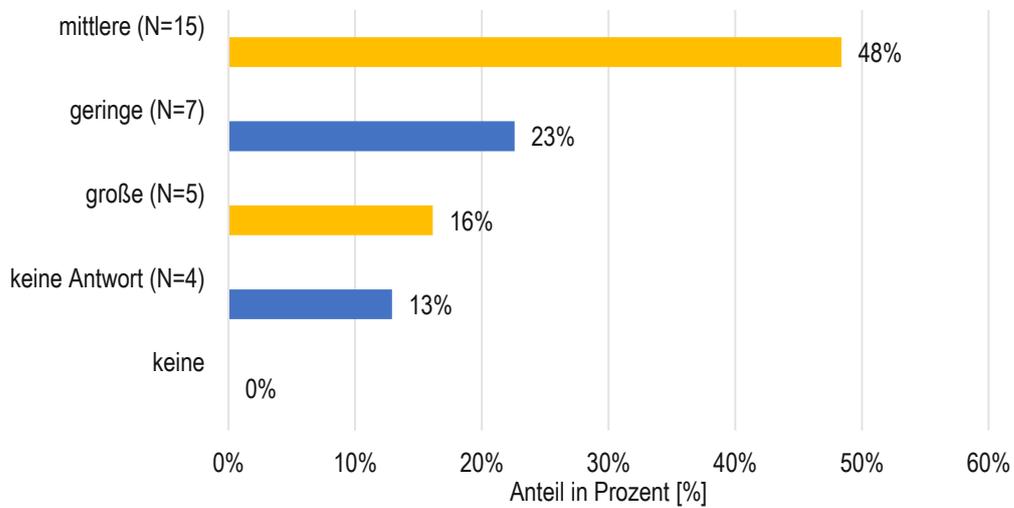


Abbildung 29 Der Anteil der Fachkenntnis der iV im Allgemeinen in Prozent in der zweiten Befragung (N = 31, Darstellung Dirmeier)

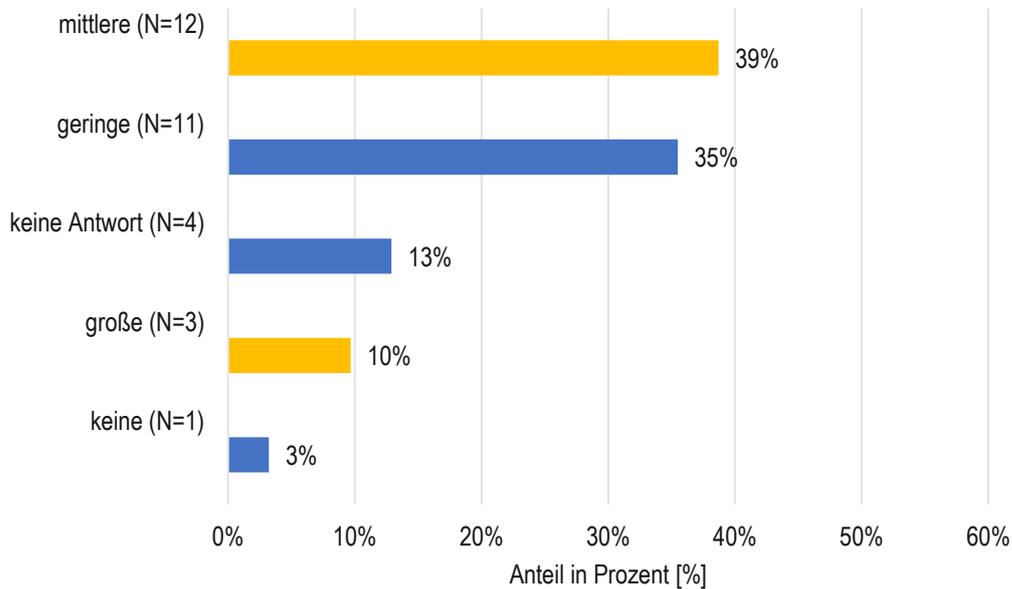


Abbildung 30 Der Anteil der Fachkenntnis der iV in Massivbauweise in Prozent in der zweiten Befragung (N = 31, Darstellung Dirmeier)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

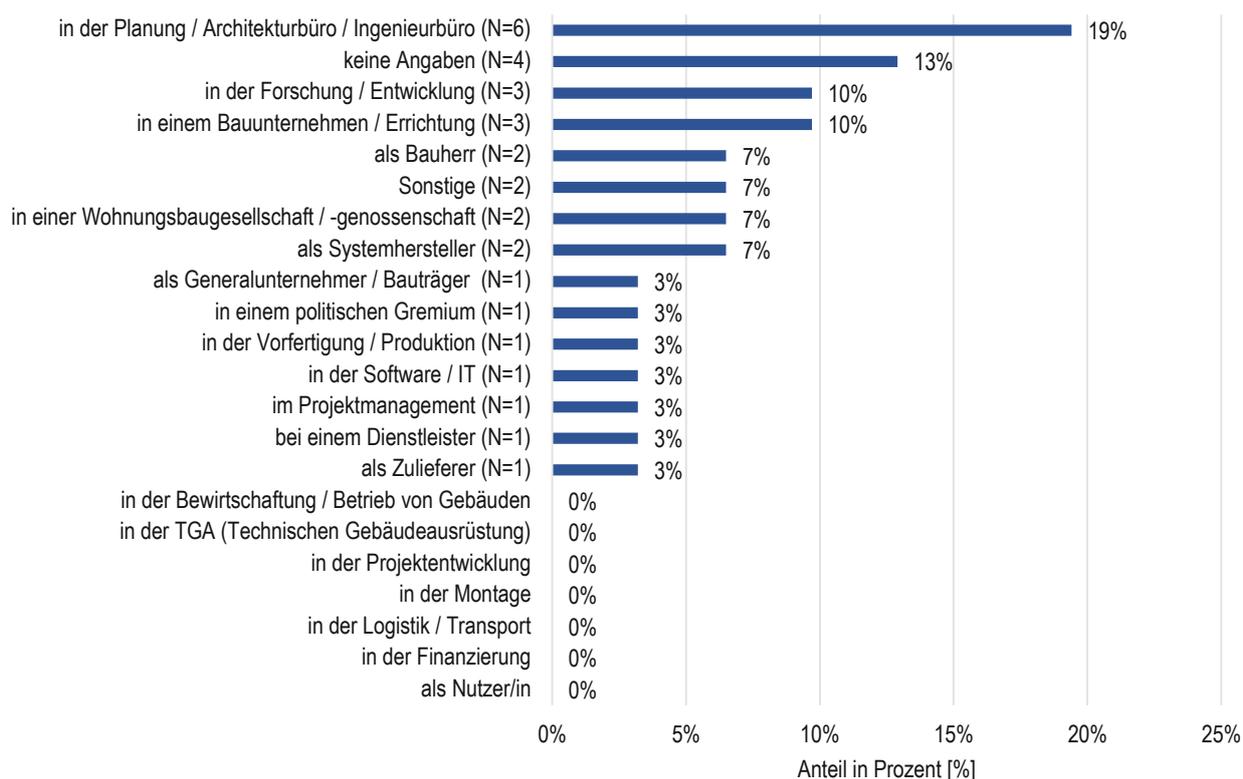


Abbildung 31 S1 Teilnahme in der zweiten Befragungsrunde nach Tätigkeitsbereichen in Prozent (Anzahl N = 31, Darstellung Dirmeier)

7.7 Ergebnisse der Datenerhebung aus der Delphi-Befragung und Folgerungen

Kategorisierung der Einzelbereiche und Folgerungen

In der ersten Befragungsrunde bewerteten die Expert*innen **16 Maßnahmen** nach ihrer Wirksamkeit und Umsetzbarkeit. Es wurden **Auswahloptionen von 9 Detailausprägungen** beurteilt und **8 Thesen** eingeschätzt. Außerdem wurden die **11 Themenfelder** nach ihrer Wichtigkeit bewertet. Es bestand die Möglichkeit, in einer offenen Eingabe Fragen, Anmerkungen, Kritik und Wünsche zu äußern. Die detaillierten Ergebnisse sind in Kapitel 11.12, die Grundlagen der Auswertung sind in Kapitel 6.6.6 zu finden. Die Maßnahmen (M), Detailausprägungen (D), Thesen (E) und Themenfelder (T) wurden aufgrund ihrer Bewertung in der ersten Befragungsrunde kategorisiert. Bei nicht-einheitlichem Ergebnis wurden mögliche Gründe und Voraussetzungen in der zweiten Befragungsrunde nachgefragt. Daraus ergeben sich die Folgerungen über die, für die Etablierung notwendigen Wirkungsweisen der Einzelbereiche.

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.7.1 Ergebnis der Maßnahmen und Folgerungen

Übersicht Bewertung der Maßnahmen nach zwei Befragungsrunden (siehe Abbildung 32, Details Kapitel 11.12.1)

	Kategorie I: einheitliche Bewertung der Maßnahmen, als wirksam und umsetzbar
	Kategorie II: wirksame, aber in der Umsetzbarkeit nicht-einheitlich bewertete Maßnahmen
	Kategorie III: In Wirksamkeit und Umsetzbarkeit nicht-einheitlich bewertete Maßnahmen
	Ergebnis der Nachfrage nach Gründen für die nicht-einheitliche Bewertung der Umsetzbarkeit bei Kategorie II und III (2. Runde)
	Ergebnis der Nachfrage nach Voraussetzungen für die Umsetzung bei Kategorie II und III (2)

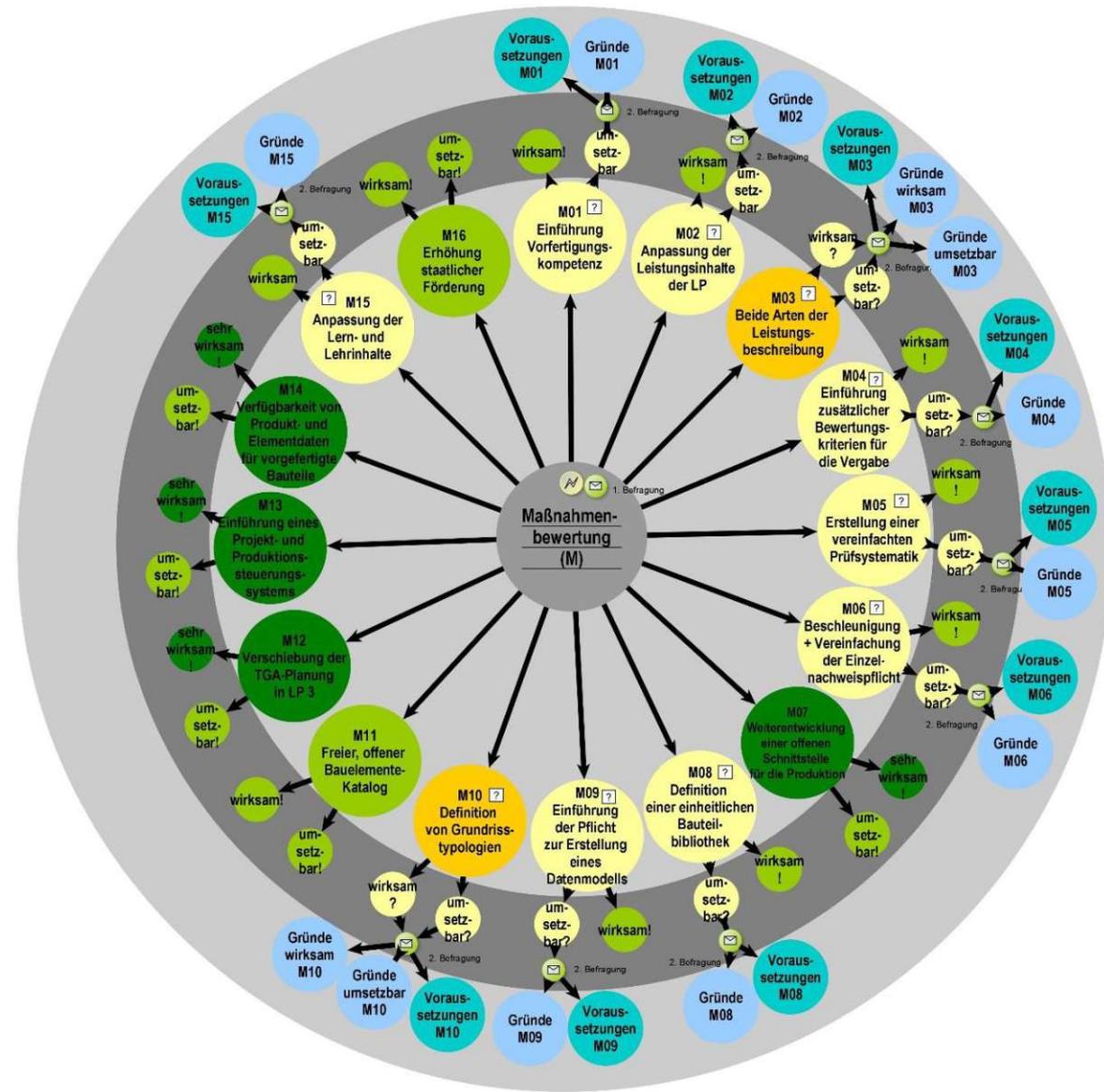


Abbildung 32 Übersicht der Ergebnisse der bewerteten Maßnahmen (Darstellung Dirmeier)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Einteilung der Maßnahmen in Kategorien und Folgerung

Kategorie I:

Sechs Maßnahmen der **Kategorie I** (siehe Tabelle 9) wurden bereits in der ersten Befragungsrunde als „sehr gut oder gut wirksam“ **und** „umsetzbar“ bewertet. Für diese Maßnahmen erfolgt keine weitere Nachfrage in der zweiten Runde.

Der Einfluss der Maßnahmen ist lediglich die **technische Effizienzsteigerung des Vorhandenen**.

Tabelle 9 Maßnahmenkatalog: Kategorie I: Wirksam und umsetzbar bewertete Maßnahmen

Nr.	Beschreibung der Maßnahme der Kategorie I	W	U	Runde
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion			1
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog			1
M12	Verschiebung der TGA-Planung in LP 3			1
M13	Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems			1
M14	Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile			1
M16	Erhöhung der staatlichen Förderungen			1

W= Wirksamkeit / U= Umsetzbarkeit / grün = mehrheitlich bewertet / gelb = nicht-einheitlich in der ersten Befragung bewertet, Gründe und Voraussetzungen wurden in der zweiten Runde ermittelt

Kategorie II und Kategorie III:

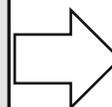
Zur **Kategorie II** gehören acht Maßnahmen, die wirksam bewertet wurden, aber noch nicht umsetzbar sind. Zwei Maßnahmen zählen zur **Kategorie III**, die in der Wirksamkeit und Umsetzbarkeit nicht eindeutig bewertet wurden.

Die Maßnahmen beider Kategorien sind **aktive Stellhebel, die eine Veränderung bewirken**. Sie können nur aktiv werden, wenn, die von Expert*innen angegebenen bzw. bewerteten **Voraussetzungen geschaffen** werden. In der Auswertung (siehe Tabelle 10 und Tabelle 11) wurden übergeordnete Bereiche der Voraussetzungen und Zuständigkeiten definiert.

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

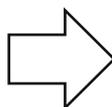
Tabelle 10 Ergebnis Maßnahmen Kategorie II und III mit übergeordneten Bereichen,
Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Maßnahmen M01, M02, M03, M04, M05 / Teil 1 von 2

Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche	Kategorie Einzelbereich			Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel
		V	II	M		
M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz	V	II	M	Definition Zuständigkeitsbereiche	M01_V04
		V	II	M		M01_V05
		V	II	M	Vergaberegulung	M01_V01
		V	II	M		M01_V02
		V	II	M	Wissensvermittlung	E08_V06
		V	II	M		M01_V03
M02	Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen	V	II	M	Definition Zuständigkeitsbereiche	M02_V04
		V	II	M	Planung	M02_V01
		V	II	M		M02_V02
		V	II	M	Vergaberegulung	M02_V03
M03	Funktionale Ausschreibung wird Standard im öffentlichen Wohnungsbau	V	III	M	Vergaberegulung	M03_V01
		V	III	M		M03_V02
M04	Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe	V	II	M	Erstellung von Anreizprogramm	M04_V01
		V	II	M	Vergaberegulung	M04_V02
M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	V	II	M	Erstellung von Anreizprogramm	M05_V03
		V	II	M	Normen- und Gesetze	M05_V01
		V	II	M		M05_V02
		V	II	M		M05_V04



7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

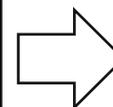


Nr.	Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen/Detailausprägungen/Thesen/Themenfelder	Zuständigkeiten										K.O.P.T-Modell	
		Bauherrenvertretung (BV)	Planende (P)	Gesetzgebung (G)	Herstellende (H)	Softwareherstellende (S)	IT (IT)	Verbände, Kammern (VK)	Forschung + Entwicklung (FE)	Hochschulen, Ausbildungsstätten (HA)	Prüfende (PÜ)		
M01	A3 Frühzeitige Einbindung der Systemherstellende	BV											Prozess
	A2 Festlegung von Zuständigkeiten	BV											Prozess
	die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI			G									Organisation
	die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess	BV											Organisation
	A5 Vermittlung von Kenntnissen der iV in der Ausbildung			G				VK	FE	HA			Kultur
	A4 Überzeugung der Entscheidungsträger (Bauherr, Politik)	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA			Kultur
M02	Frühzeitige Festlegung aller notwendigen Entscheidungen = Vorverlegung Entscheidungstiefe	BV	P										Prozess
	Vorentwurfsplanung: die Vorfertigung ist im Raumkonzept integriert, Integration der TGA	BV	P		H								Prozess
	Entwurfsplanung: Grundlegende Festlegung von Tragwerk, Schichten, Vorfertigungsgrad	BV	P		H								Prozess
	die direkte Verankerung / Verschiebung der Leistungsinhalte in der HOAI			G									Organisation
M03	die funktionale Ausschreibung wird Standard für den öffentlichen Wohnungsbau (alle Konstruktionssysteme, auch konventionell)			G									Organisation
	Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens: 1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept 2. Definition der Ausführung, Material und Statik	BV	P	G									Organisation
M04	Anreizprogramm für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen	BV		G									Organisation
	Einführung einer Pflicht für die Verwendung von zusätzlichen Vergabekriterien	BV		G									Organisation
M05	Anreizprogramm für innovative Unternehmen	BV		G								PÜ	Organisation
	Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber			G								PÜ	Organisation
	Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen			G	H	S		VK	FE		PÜ		Technologie
	A1 Erstellung von Typenstatik oder Vereinfachung von Musterstatik			G	H	S		VK	FE		PÜ		Prozess

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Tabelle 11 Ergebnis Maßnahmen der Kategorie II und III mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Maßnahmen M05, M08, M09, M10, M15 / Teil 2 von 2

Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche	Kategorie Einzelbereich			Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel
		V	II	M		
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht	V	II	M	Normen- und Gesetze	M06_V01
		V	II	M		M06_V02
		V	II	M		M06_V03
M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	V	II	M	Normen- und Gesetze	M08_V02
		V	II	M	Planung	M08_V01
		V	II	M		M08_V03
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	V	II	M	Planung	M09_V01
		V	II	M		M09_V02
		V	II	M		M09_V03
		V	II	M		M09_V04
		V	II	M	Vergaberegulung	M09_V04
		V	II	M	Wissensvermittlung	M09_V05
M10	Definition von Grundrisstypologien	V	III	M	Planung	M10_V01
		V	III	M		M10_V02
		V	III	M		M10_V03
M15	Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	V	II	M	Erstellung von Anreizprogramm	M15_V02
		V	II	M	Wissensvermittlung	M15_V01
		V	II	M		M15_V03
		V	II	M		M15_V04



7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Nr.	Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen/Detailausprägungen/Thesen/Themenfelder	Zuständigkeiten										K.O.P.T-Modell	
		Bauherrenvertretung (BV)	Planende (P)	Gesetzgebung (G)	Herstellende (H)	Softwareherstellende (S)	IT (IT)	Verbände, Kammern (VK)	Forschung + Entwicklung (FE)	Hochschulen, Ausbildungsstätten (HA)	Prüfende (PÜ)		
M06	Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber			G								PÜ	Organisation
	Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen			G	H	S		VK	FE			PÜ	Technologie
	A1 keine Änderung notwendig, da Einzelfallgenehmigung als Ausnahme gilt			G								PÜ	Organisation
M08	Erstellung einer staatlichen, unabhängigen Plattform (einheitliche Informationsfreigabe über Bauteile zur Planung)	BV		G	H	IT							Technologie
	Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller	BV	P	G	H	S	IT		FE	HA			Technologie
	A1: Bessere Vernetzung der Datenmodelle von Herstellern und Planern.		P		H	S		VK	FE				Technologie
M09	Weiterentwicklung bedienerfreundlichen Datenmodelle zu Erstellung		P		H	S		VK	FE				Technologie
	Weiterentwicklung der Datenübertragung zwischen den Programmen		P		H	S		VK	FE				Technologie
	Intuitive Bedienung der Fortführung und Pflege von Datenmodellen in der Nutzung		P		H	S		VK	FE				Technologie
	A2 Offene, durchgängige und einheitliche Softwarestandards			G	H	S	IT	VK	FE				Technologie
	Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen	BV		G									Organisation
	A1 Integration von BIM-Inhalten und Datenmodellen im Studium und Ausbildung			G		S		VK	FE	HA			Kultur
M10	Erstellung einer anpassbaren Grundrissdatenbank (Grundrissauswahl, baurechtliche Vorgaben, Bauherrenwünsche)			G	H	S		VK	FE				Technologie
	Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller			G	H	S		VK	FE				Technologie
	Bespieldatenbanken von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung			G	H	S		VK	FE				Technologie
M15	staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lehrinhalte			G				VK	FE				Organisation
	Schaffung von zusätzlichen Stellen für die Lehre und Ausbildung			G				VK	FE	HA			Organisation
	Anerkennung der Leistungen bei Verbänden und Kammern für neue Studiengänge der iV			G				VK	FE	HA			Organisation
	Anpassung der Inhalte an Hochschule im Bauwesen für Produktion und iV			G				VK	FE	HA			Organisation

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.7.2 Ergebnis der Detailausprägungen und Folgerungen

Übersicht Bewertung der Detailausprägungen nach zwei Befragungsrunden (siehe Abbildung 32, Details Kapitel 11.12.2).

	Kategorie I: einheitliche Bewertung in der ersten Befragungsrunde (Auswahloption)
	Kategorie II: nicht-einheitliche Bewertung der Auswahloptionen
	Ergebnis der Nachfrage nach Gründen für die uneinheitliche Bewertung bei Kategorie II (2.R)
	Ergebnis der Nachfrage nach Voraussetzungen für die Umsetzung bei Kategorie II (2.R.)

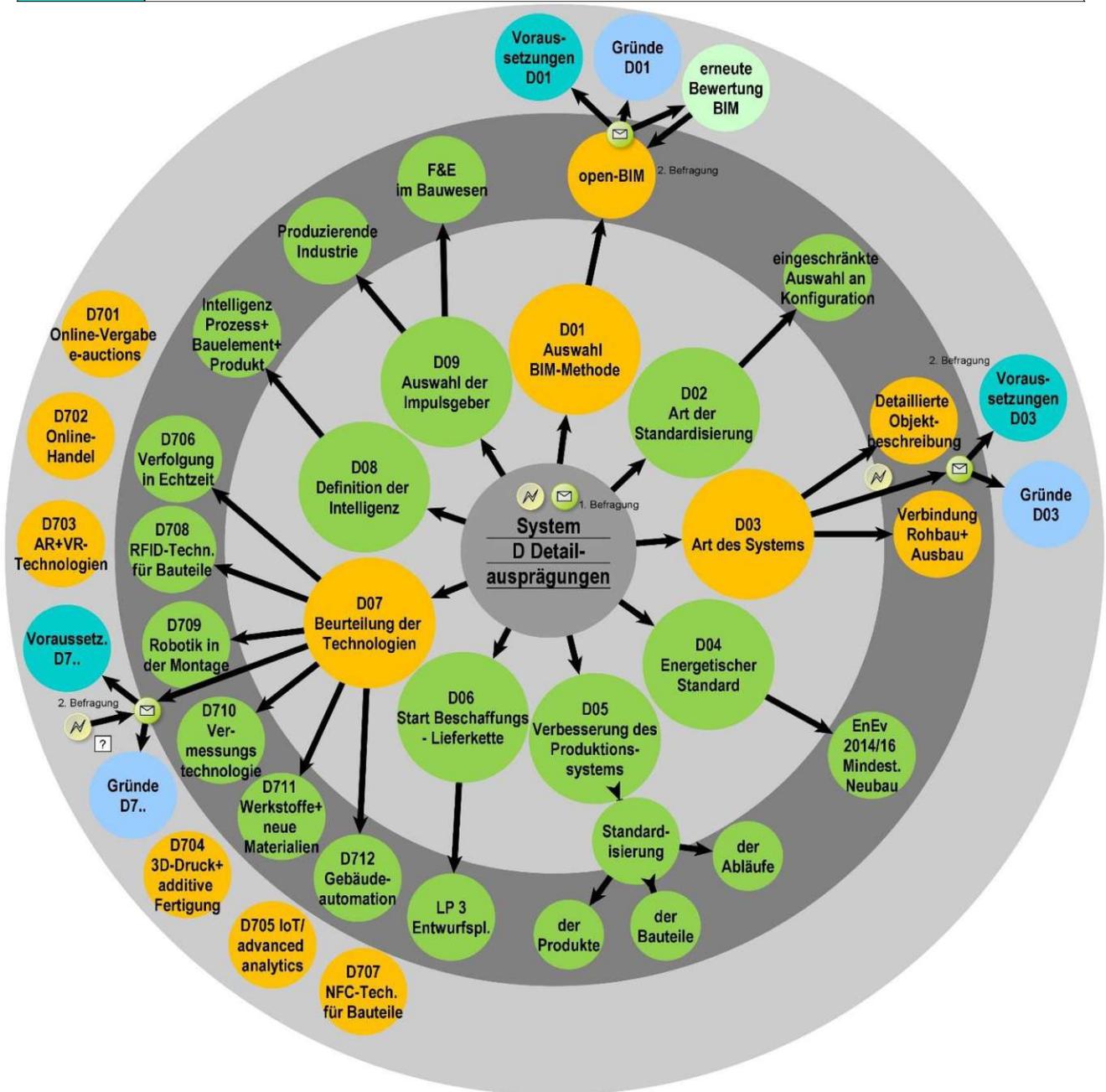


Abbildung 33 Übersicht der Ergebnisse der bewerteten Detailausprägungen (Darstellung Dirmeier)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Einteilung der Detailausprägungen in Kategorien und Folgerung

Kategorie I:

Sechs von neun Detailausprägungen (siehe Tabelle 12) und sieben von elf Technologiebewertungen (Teil der Detailausprägungen) wurden mit relativer Mehrheit (siehe Kapitel 11.12.2) einheitlich bewertet und zählen zur **Kategorie I**. Für diese Detailausprägungen erfolgt keine weitere Nachfrage in der zweiten Runde. Sie steigern die **Effizienz des Vorhandenen und definieren die Randbedingungen des Systems**. Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse befindet sich in Kapitel 11.12.2.

Tabelle 12 Detailausprägungen: Kategorie I: Randbedingungen des Systems (Darst. Dirmeier)

Nr.	Beschreibung der Detailausprägungen der Kategorie I	K	Ergebnis	Runde
D02	Art der Standardisierung	I	Kundenspezifischer Standard mit eingeschränkter Auswahl an Konfiguration	1
D04	Energetischer Standard	I	EnEV Standard 14/16 (ab 01.11.2020 GEG)	1
D05	Verbesserung Produktionssystem	I	Dabei werden in der Produktion die Produkte, Bauteile und Abläufe standardisiert und Prozesse visualisiert	1
D06	Beschaffung und Lieferkette	I	Der Start der Beschaffung beginnt bei der LP 3 (Entwurfsplanung)	1
D07	Einsatz von Technologien			
	D706 Echtzeitverfolgung	I	Tendenz wichtig	1
	D708 RFID für Bauteile			
	D709 Robotik in der Montage			
	D710 Vermessungstechnologien			
	D711 neue Materialien/Werkstoffe			
	D712 Gebäudeautomaiton			
D08	Definition der Intelligenz	I	Bauelement, Produkt und Prozess werden intelligent + vernetzt	1
D09	Impulsgeber	I	Hauptimpulsgeber: produzierendende Industrie, der F+E Baubranche, auch Holzbaubranche und Informatik	1

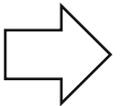
7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Kategorie II:

Zur **Kategorie II** gehören zwei Detailausprägungen und sieben Technologiebewertungen. Dabei waren die Meinungen der Expert*innen konträr oder es gab kein einheitliches Meinungsbild (siehe Kapitel 11.12.2). Diese Detailausprägungen **verändern und bedürfen vorab einer Veränderung des Systems** und zählen zu den kritischen und kontroversen Punkten, die in der zweiten Runde betrachtet wurden, um Gründe und Voraussetzungen zu ermitteln. Sie können nur aktiv Bedingungen schaffen, wenn die, von Expert*innen angegebenen bzw. bewerteten, **Voraussetzungen geschaffen** werden. In der Auswertung (siehe Tabelle 13 und Tabelle 14) wurden übergeordnete Bereiche der Voraussetzungen und Zuständigkeiten definiert.

Tabelle 13 Ergebnis der Detailausprägungen Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Detailausprägungen D01 und D03 / Teil 1 von 2

Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche	Kategorie Einzelbereich			Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel
		V	II	D		
D01	Auswahl der BIM-Methode	V	II	D	Normen- und Gesetze	D01_V01
		B	II	D	Planung	D01_A01
		V	II	D		D01_V02
		V	II	D		D01_V03
		V	II	D		D01_V04
D03	Art des Systems	V	II	D	Normen- und Gesetze	D03_V01
		V	II	D	Planung	D03_V02
		V	II	D		D03_V03
		V	II	D		D03_V04
		V	II	D		D03_V05



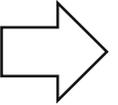
7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Nr.	Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen/Detailausprägungen/Thesen/Themenfelder	Zuständigkeiten										K.O.P.T-Modell	
		Bauherrnvertretung (BV)	Planende (P)	Gesetzgebung (G)	Herstellende (H)	Softwareherstellende (S)	IT (IT)	Verbände, Kammern (VK)	Forschung + Entwicklung (FE)	Hochschulen, Ausbildungsstätten (HA)	Prüfende (PÜ)		
D01	Normative Festlegung auf EIN BIM-System für die industrielle Vorfertigung				G	H	S		VK	FE	HA		Organisation
	open BIM / herstellerunabhängig	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA			Organisation
	beide Systeme haben ihre Berechtigung	BV	P	G	H	S		VK	FE	HA			Organisation
	keine Marktregulierung, da sich das wirtschaftlichste System durchsetzt	BV	P	G	H	S		VK	FE	HA			Organisation
	Definiton von offenen Schnittstellen als open-source Lösung			G	H	S		VK	FE	HA			Organisation
D03	Normative Festlegung des Systems für die industrielle Vorfertigung			G	H	S		VK	FE	HA			Prozess
	Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen	BV	P	G	H								Organisation
	Definition von Fügungssystemen aus Gebäudehülle und TGA		P		H	S			FE				Technologie
	Definition von Fügungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau		P		H	S			FE				Technologie
	Definition von Fügungsmöglichkeiten aus unterschiedlichen Herstellern		P		H	S			FE				Technologie

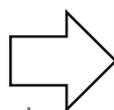
7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Tabelle 14 Ergebnis der Detailausprägungen Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Detailausprägungen D701,702,703, 704, 705 / Teil 2 von 2

Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche	Kategorie Einzelbereich			Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel
		V	II	D		
D701	Online-Vergabe „e-auctions“	V	II	D	Normen- und Gesetze	D701_V01
		V	II	D		D701_V02
		V	II	D		D701_V03
D702	Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	V	II	D	Handel	D702_V01
		V	II	D		D702_V02
		V	II	D		D703_V03
D703	AR- und VR-Technologien	V	II	D	Produktion	D703_V01
		V	II	D		D703_V02
		V	II	D		D703_V03
D704	3D-Druck und additive Fertigung	V	II	D	Produktion	D704_V01
		V	II	D		D704_V02
D705	Internet der Dinge / advanced analytics	V	II	D	Gesamtprozess	D705_V02
		V	II	D		D705_V03
		V	II	D		D705_V04
		V	II	D	Produktion	D705_V01
D707	NFC-Technologie für Bauteile	V	II	D	Produktion	D707_V01
		V	II	D		D707_V02



7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Nr.	Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen/Detailausprägungen/Thesen/Themenfelder	Zuständigkeiten										K.O.P.T-Modell	
		Bauherrnvertretung (BV)	Planende (P)	Gesetzgebung (G)	Herstellende (H)	Softwareherstellende (S)	IT (IT)	Verbände, Kammern (VK)	Forschung + Entwicklung (FE)	Hochschulen, Ausbildungsstätten (HA)	Prüfende (PÜ)		
D701	keine Antwort				G	H	S		VK	FE	HA		Technologie
	Weiterentwicklung aus dem Versuchstadium				G	H	S			FE	HA		Technologie
	Unterstützung von Pilotprojekten				G	H	S		VK	FE	HA		Technologie
D702	keine Antwort		P			H	S			FE	HA		Technologie
	Technologie nicht zielführend		P			H	S			FE	HA		Technologie
	Weiterentwicklung aus dem Versuchstadium		P			H	S			FE	HA		Technologie
D703	keine Antwort					H	S		VK	FE			Technologie
	Unterstützung von Pilotprojekten				G	H	S		VK	FE			Technologie
	Weiterentwicklung aus dem Versuchstadium				G	H	S		VK	FE			Technologie
D704	Unterstützung von Pilotprojekten				G	H	S		VK	FE			Technologie
	Weiterentwicklung aus dem Versuchstadium					H	S		VK	FE			Technologie
D705	Weiterentwicklung aus dem Versuchstadium	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA			Technologie
	Technologie nicht zielführend	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA			Technologie
	Unterstützung von Pilotprojekten	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA			Technologie
	keine Antwort					H	S		VK	FE			Technologie
D707	keine Antwort					H	S		VK	FE			Technologie
	Unterstützung von Pilotprojekten				G	H	S		VK	FE			Technologie

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.7.3 Ergebnis der Thesen und Folgerungen

Übersicht der Bewertung der Thesen nach zwei Befragungsrunden (siehe Abbildung 34, Kapitel 11.12.3)

	Kategorie I: einheitliche Bewertung der Thesen in der ersten Befragungsrunde
	Kategorie II: nicht-einheitliche Bewertung der Thesen
	Ergebnis der Nachfrage nach Gründen für die uneinheitliche Bewertung der Konsequenzen und Einflüsse der Thesen bei Kategorie II (2. Runde)
	Ergebnis der Nachfrage nach Voraussetzungen für die Bestätigung der Thesen der Kategorie II (2. Runde)

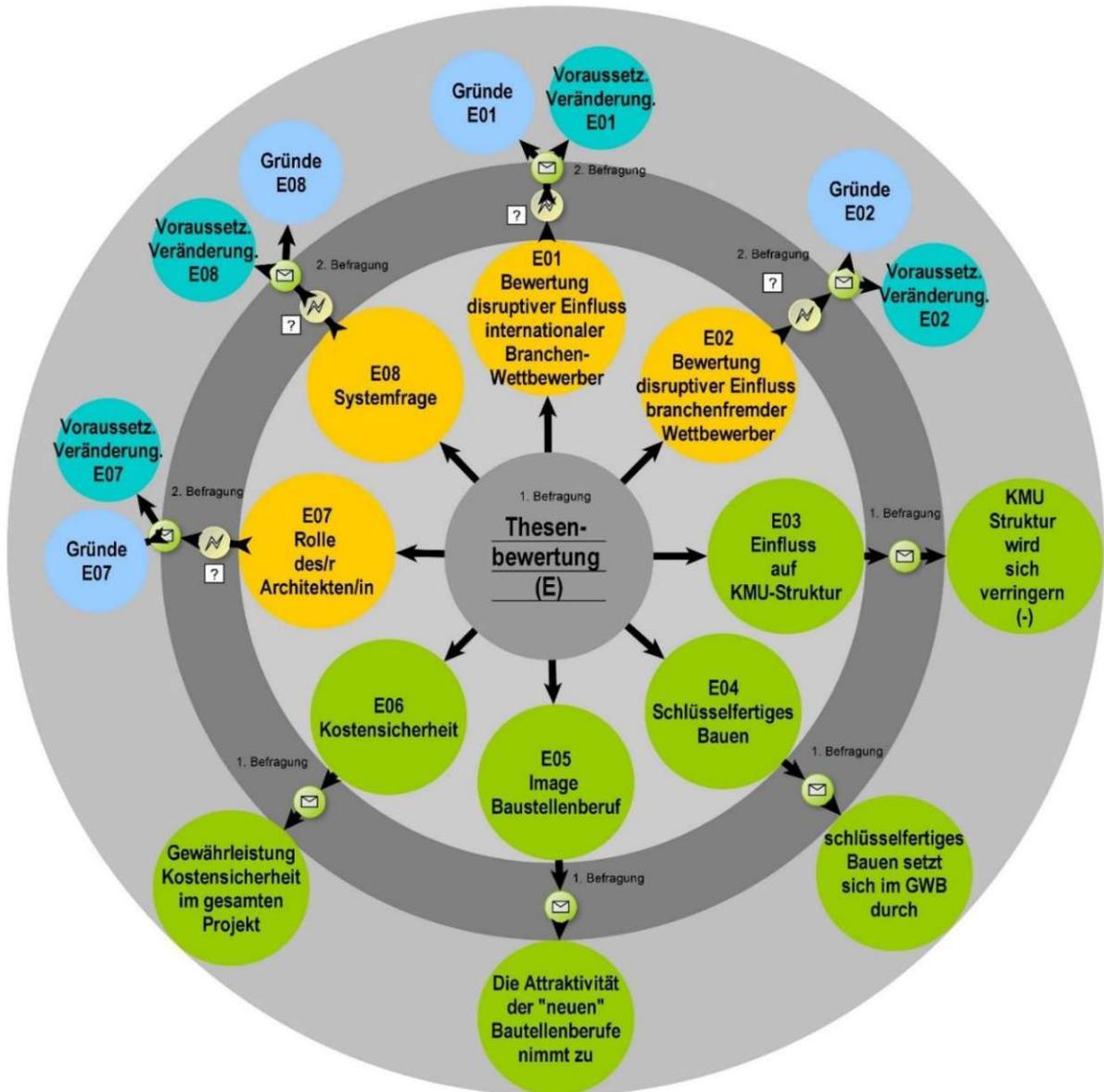


Abbildung 34: Übersicht der Ergebnisse der Thesenbewertungen (Darstellung Dirmeier)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Einteilung der Thesen in Kategorien und Folgerung

Kategorie I:

Fünf von acht Thesen (siehe Tabelle 15) wurden einheitlich (relative Mehrheit) bewertet und zählen zur Kategorie I. Für diese Thesen erfolgt keine weitere Nachfrage in der zweiten Runde. Die aufgestellten Thesen der **Kategorie I** wurden bestätigt. **Eine Veränderung wird, wie dargestellt von den Expert*innen mehrheitlich, bestätigt und als wahrscheinlich bewertet.** Daher wurden diese in der Befragung nicht weiter betrachtet. Die genauen Ergebnisse sind in 11.12.3 aufgelistet.

Tabelle 15 Thesen: Kategorie I: Veränderungen der iV

Nr.	Beschreibung der Thesen der Kategorie I	K	Ergebnis	Runde
E03	Einfluss auf KMU-Struktur	I	Wird sich verringern	1
E04	Schlüsselfertiges Bauen mit einem Ansprechpartner setzt sich im GWB durch	I	Tendenz Zustimmung	1
E05	Verbesserung des Images des Baustellenberufs durch iV (Wechsel in die Produktionshalle)	I	Tendenz Zustimmung	1
E06	Die Kostensicherheit im gesamten Projekt der iV ist gewährleistet	I	Tendenz Zustimmung	1

K= Kategorie / grün = mehrheitlich bewertet / gelb = nicht-einheitlich in der ersten Befragung bewertet, Gründe und Voraussetzungen wurden in der zweiten Runde ermittelt / R = Befragungsrunde

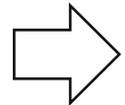
Kategorie II:

Zur **Kategorie II** gehören vier Thesen. Diese wurden in der ersten Befragungsrunde nicht-einheitlich bewertet und sind daher **kritisch und provokant**. In der zweiten Befragungsrunde wurden durch die Antworten der Expert*innen die Meinungen zu den Thesen detaillierter bestimmt.

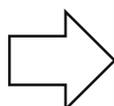
7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Tabelle 16 Ergebnis der Thesen der Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten E01, E02, E07, E08

Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche		Kategorie	Einzelbereich	Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel
E01	Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber	V	II	E	Wirtschaftliche Verflechtungen	E01_V01
		V	II	E		E01_V02
		V	II	E		E01_V03
		V	II	E		E01_V04
		V	II	E		E01_V05
E02	Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber	V	II	E	Wirtschaftliche Verflechtungen	E02_V01
		V	II	E		E02_V02
		V	II	E		E02_V03
		V	II	E		E02_V04
E07	Einfluss - Die Rolle des/r Architekten/in	V	II	E	Wirtschaftliche Verflechtungen	E07_V04
		V	II	E		E07_V05
		V	II	E	Wissensvermittlung	E07_V01
		V	II	E		E07_V02
		V	II	E		E07_V03
E08	Konsequenzen - Zusammenfassende Systemfrage	V	II	E	Gesamtprozess	E08_V01
		V	II	E		E08_V02
		V	II	E		E08_V03
		V	II	E		E08_V04
		V	II	E		E08_V05



7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Nr.	Meinungen zu den Thesen	Zuständigkeiten											K.O.P.T-Modell	
		Bauherrnvertretung (BV)	Planende (P)	Gesetzgebung (G)	Herstellende (H)	Softwareherstellende (S)	IT (IT)	Verbände, Kammern (VK)	Forschung + Entwicklung (FE)	Hochschulen, Ausbildungsstätten (HA)	Prüfende (PÜ)			
E01	Einführung neuer Geschäftsmodelle													Prozesse
	keine Antwort													Prozesse
	Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen													Prozesse
	dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv													Prozesse
	A: Kleinteilige Unternehmen bieten Chance auf Flexibilität und Krisenfestigkeit													Prozesse
E02	Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen													Prozesse
	keine Antwort													Prozesse
	dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv													Prozesse
	Für neue Plattformen bedarf es eine Anfangsinvestition und Mut zur Innovation													Prozesse
E07	Selbstregulierung des Marktes von Angebot und Nachfrage													Prozesse
	Das Aufgabengebiet des Architekten passt sich an die Anforderungen an													Prozesse
	Förderung der Zusammenarbeit zwischen Architekten und Vorfertigungsunternehmen													Kultur
	Förderung der Zusammenarbeit von Unternehmen und Architekten in der Vorfertigung													Kultur
	Anbieten von Fortbildungen für die Anwendung von Vorfertigung für Planer													Kultur
E08	technisch													Prozesse
	normativ													Prozesse
	politisch													Prozesse
	A1 Komplexität zu hoch, Bausysteme haben definierte Konstruktionsbedingungen													Prozesse
	A2 Forderung nach Trennung von Trag-, Ausbau und Hüllkonstruktion													Prozesse

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.7.4 Ergebnis der Themenfelder und Folgerungen

Übersicht der Bewertung der Themenfelder nach zwei Befragungsrunden (siehe Abbildung 35 und Kapitel 11.12.4)

	Kategorie I: einheitliche Bewertung der Wichtigkeit der Themenfelder (1. Runde)
	Kategorie II: nicht-einheitliche Bewertung der Wichtigkeit der Themenfelder (1. Runde)
	Ergebnis der Nachfrage nach Gründen bei Kategorie II (2. Runde)
	Ergebnis der Nachfrage nach Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung der Wichtigkeit der Themenfelder bei Kategorie II (2. Runde)
	Ergebnis der erneuten Bewertung der Wichtigkeit (2. Runde)



Abbildung 35 Übersicht der Ergebnisse der Themenbewertungen (Darstellung Dirmeier)

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Einteilung der Themenfelder in Kategorien und Folgerung

Kategorie I und Kategorie II (erneute Bewertung der Wichtigkeit in Runde 2)

In **Kategorie I** (einheitliche Bewertung) befinden sich acht Themenfelder, die einheitlich als „wichtig“ eingestuft wurden. Dabei wurde die Aufstellung der Themen aus den vorangegangenen Forschungsschritten bestätigt. Daher handelt es sich hier um **grundlegende Themenfelder**.

In der zweistufigen Befragung wurden die Themen unterschiedlich gewichtet (siehe Tabelle 17): Absteigend in der Wichtigkeit sind die Themenfelder T11 und T05 als „sehr wichtig“ eingestuft. Danach folgen die Bereiche T02, T10, T03 mit der Tendenz „sehr wichtig“ und T04, T07 und T06 mit der Tendenz „wichtig“. Diese gehören zu **Kategorie I**. In der **Kategorie II** befinden sich das Themenfeld T01, T08 und T09. Die Themenfelder T08 und T09 (siehe Tabelle 18) wurden in der zweiten Befragungsrunde als „wichtig“ eingestuft. Das Themenfeld T01 wurde als einziges Themenfeld als „neutral“ bewertet. Im Kapitel 11.12.4 sind die detaillierten Ergebnisse aufgestellt.

Tabelle 17 Übersicht der bewerteten Themenfelder nach zwei Runden (Darst. Dirmeier)

Bewertung nach Grad der Wichtigkeit (absteigend):

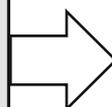
Sehr wichtig				
Tendenz sehr wichtig				
Tendenz wichtig				
Neutral				
Nr.	Beschreibung der Themenfelder	K	WI	Runde
T11	Gesamtprozess und Organisation	I		1
T05	Produktionsebene (Wie wird produziert?)	I		1
T02	Planungsebene (Wie wird geplant?)	I		1
T10	Digitalisierung, Automation und Technologien	I		1
T03	Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)	I		1
T04	Energiestandard und Technische Gebäudeausrüstung	I		1
T07	Lieferkette und Supply Ebene	I		1
T06	Bauausführung und Montageebene	I		1
T08	Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau (nach 2. Befragung)	II		1+2
T09	Mitarbeiter Ebene (nach 2. Befragung)	II		1+2
T01	Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung (nach 2. Befragung)	II		1+2

K= Kategorie / grün = mehrheitlich bewertet / gelb = nicht-einheitlich in der ersten Befragung bewertet, Gründe und Voraussetzungen wurden in der zweiten Runde ermittelt / R = Befragungsrunde / WI = Wichtigkeit

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Tabelle 18 Ergebnis der Themenfelder Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten, erneute Bewertung der Wichtigkeit T01, T08, T09

Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche	Kategorie Einzelbereich			Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel
T01	Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung	B	II	T	Normen- und Gesetze	T01_B01
		G	II	T		T01_V01
		V	II	T		T01_V02
		V	II	T		T01_V03
		G	II	T		T01_V04
T08	Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau	V	II	T	Erstellung von Anreizprogramm	T08_B01
		B	II	T	Gesamtprozess	T08_V02
		V	II	T	Planung	T08_V01
		V	II	T	Vergaberegellung	T08_V03
		V	II	T		T08_V04
		V	II	T		T08_V04
T09	Mitarbeiterebene	B	II	T	Wissensvermittlung	T09_B01
		V	II	T		T09_V01
		V	II	T		T09_V02
		V	II	T		T09_V03
		V	II	T		T09_V04



7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Nr.	Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen/Detailausprägungen/Thesen/Themenfelder	Zuständigkeiten											K.O.P.T-Modell
		Bauherrenvertretung (BV)	Planende (P)	Gesetzgebung (G)	Herstellende (H)	Softwareherstellende (S)	IT (IT)	Verbände, Kammern (VK)	Forschung + Entwicklung (FE)	Hochschulen, Ausbildungsstätten (HA)	Prüfende (PÜ)		
T01	Das Themenfeld T01 Gesetz und Vergabe soll „neutral“ (o) bewertet werden	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Organisation	
	Die Möglichkeiten industriell, im Geschloßwohnungsbau zu fertigen, kann mit den gegebenen Gesetzen erfolgen	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Organisation	
	keine Antwort	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Organisation	
	Erst durch gesetzliche und normative Anpassungen an die industrielle Vorfertigung gewinnt das Themenfeld an Bedeutung	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Organisation	
	"Trotz hoher Komplexität der Normen in Deutschland und Schwierigkeiten der Anpassung, würde eine Vereinfachung, die Transparenz und die Effektivität der Planung und Fertigung erhöhen	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Organisation	
T08	Erhöhung der staatlichen Förderung bei Betrachtung des Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau	BV		G								Organisation	
	Das Themenfeld T08 Lebenszyklus soll „wichtig“ (+) bewertet werden	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Prozesse	
	Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau müssen bereits in der Planung betrachtet	BV	P	G	H							Prozess	
	Vergabevorteile bei Berücksichtigung der Lebenszykluskosten	BV		G								Organisation	
	A1 Forderung des Nachweises	BV	P	G				VK				Organisation	
	Vergabevorteile bei Berücksichtigung des Betriebs und des Rückbaus	BV		G								Organisation	
T09	Das Themenfeld T09 Mitarbeiterebene soll „wichtig“ (+) bewertet werden	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Kultur	
	Fortbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter*innen	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Kultur	
	Fortbildungsmaßnahmen für Geschäftsführung und Personalmanagement	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		Kultur	
	A2: BIM als Bestandteil der Ausbildung			G		S		VK	FE	HA		Kultur	
	A1: Notwendigkeit an Wissensübermittlung der iV an Hochschulen und Universitäten			G		S		VK	FE	HA		Kultur	

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

7.7.5 Ergebnis der offenen Eingabe und Folgerungen

Die Ergebnisse der offenen Eingabe wurden zu Themenbereichen zusammengefasst. Die Hauptthemen der offenen Eingabe sind die Veränderungsprozesse, die die iV mit sich bringt. Dabei gehen die Expert*innen auf die Resistenz gegen Veränderung und die Forderung sich anzupassen ein. Im Detail sind die Ergebnisse in Kapitel 11.12.5 zu finden.

Zusätzliche Maßnahmenvorschläge der Expert*innen sind:

- Inhalte der Vorfertigung müssen Teil der Ausbildung werden
- Weiterbildung aller Fachkräfte und Planer
- Aufklärungsarbeit in der Öffentlichkeit
- Förderung des F+E-Bereichs

Unbehandelte Themenbereich, Probleme

- hohes finanzielles Risiko bei Systemherstellenden im Gegensatz zum konventionellen Bauen
- Behandlung der Auswirkung Baukultur, Architektur und Gestaltung
- Fachwissen über Vorfertigung muss Teil der Ausbildung werden
- Forderung nach wandlungsfähigen und anpassungsfähigen "Ausbaustrukturen". Möglichkeit der Verbundforschung

Wünsche, Kritik, Anmerkungen

Der Fragebogen wurde als komplex und umfangreich bewertet. In der offenen Eingabe wurde die lange Genehmigungsdauer, fehlende Ausbildungsinhalte und fehlendes Wissen über iV angesprochen. Große Hindernisse begründen sich aus der fehlenden Offenheit der Beteiligten, der Gefahr der Standardisierung und der fehlende Baukultur sowie der Frage nach der Gestaltungsfreiheit der Architekt*innen.

Es ist auffällig, dass hier in beiden Befragungsrunden besonders die soziokulturellen Inhalte angesprochen werden. Zusammenfassend geht es hierbei um die Akzeptanz der iV und die Befürchtungen der negativen Veränderungen in Form von Standardisierung und Einschränkungen. Es wird ein breites Umdenken gefordert.

7. Ergebnisse der Datenerhebung und Folgerungen

Ergebnisse aus der offenen Eingabe

O: Offene Eingabe: Freie Texteingabe in der ersten und zweiten Befragung

(siehe Ergebnisse Kapitel 11.12.5)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Angst vor Standardisierung▪ Angst vor einem Verlust der Baukultur▪ Verlust an Individualität▪ fehlendes Mindset / Vorstellungskraft▪ Angst vor Unbekanntem und zu hohe Informationsdichte▪ Überzeugung der Entscheidungsträger (Bauherr, Politik)▪ fehlendes Wissen, Unkenntnis und Angst bei Bauherrenschaft und Planende▪ fehlende Offenheit der Beteiligten▪ Verlust an Aufträgen und Einfluss der Prüfenden▪ Mangel an gestalterischer Flexibilität▪ Angst der Einschränkung▪ Befragte sind mit der Technologie nicht vertraut▪ fehlende Bereitschaft für Veränderung▪ fehlende Betrachtung der Baukultur▪ Verlust der städtebaulichen und ästhetischen Betrachtung | <ul style="list-style-type: none">▪ "Notwendigkeit eines Kulturwandels (Mindset) in den Führungspositionen der einzelnen Unternehmen. Erkennen der Notwendigkeit eines Wandels."▪ Fehlende Vorstellungskraft - hohe Investitionen für neue Plattform notwendig▪ Das Aufgabengebiet des/r Architekt*in passt sich an die Anforderungen an▪ Verringerung der Diskussion über die Baukultur▪ Verlust der städtebaulichen und ästhetischen Betrachtung▪ Verlust an Gestaltungsfreiheit des/r Architekten/in▪ Verlust an der Unabhängigkeit der Planenden▪ Durch Informationsflut wird auf konventionelle Bauweise zurückgegriffen. Als Folge stellt sich eine Spezialisierung der Beteiligten ein, die zu eingefahrenen Positionen neigen. |
|---|---|

Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

8 Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

8.1 Erklärung des Modells

Damit sich die iV in MB im GWB in D etablieren kann, bedarf es einer Veränderung des bestehenden Systems. Die Modellbildung erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse und Folgerungen der Detailausprägungen (D, siehe Kapitel 7.7.2). Diese definieren die Rahmenbedingungen des Sollzustandes. Durch die Ergebnisse der Literaturrecherche und den qualitativen Expert*inneninterviews sind die Hindernisse analysiert und bilden die Basis für den Istzustand der iV.

Die Veränderungen des Systems der iV vom Ist- zum Sollzustand wird in Form eines Modells dargestellt (siehe Abbildung 36). Da dieser Zustand nicht statisch ist, bedarf es der Verbindung der Einzelbereiche von Maßnahmen (M), Detailausprägungen (D), Themenfeldern (T) und Thesen (E). Jeder Einzelbereich hat in diesem Modell eine Funktion. Damit sich der Ist- zum Sollzustand (siehe Abbildung 36) entwickelt, bedarf es einer schrittweisen Veränderung. Die aufgestellten und bewerteten Maßnahmen und deren Voraussetzungen sind dazu notwendig, den Sollzustand (definiert durch die Detailausprägungen) zu erreichen.

Dieser theoretische Ansatz zeigt die Möglichkeiten der Veränderung und wird durch die Beantwortung der Forschungsfrage mit praktischen Lösungsvorschlägen konkretisiert. Die Erstellung erfolgt in Anlehnung an Ropohl (2009) und Vester (2003), siehe auch Kapitel 4.1.4.

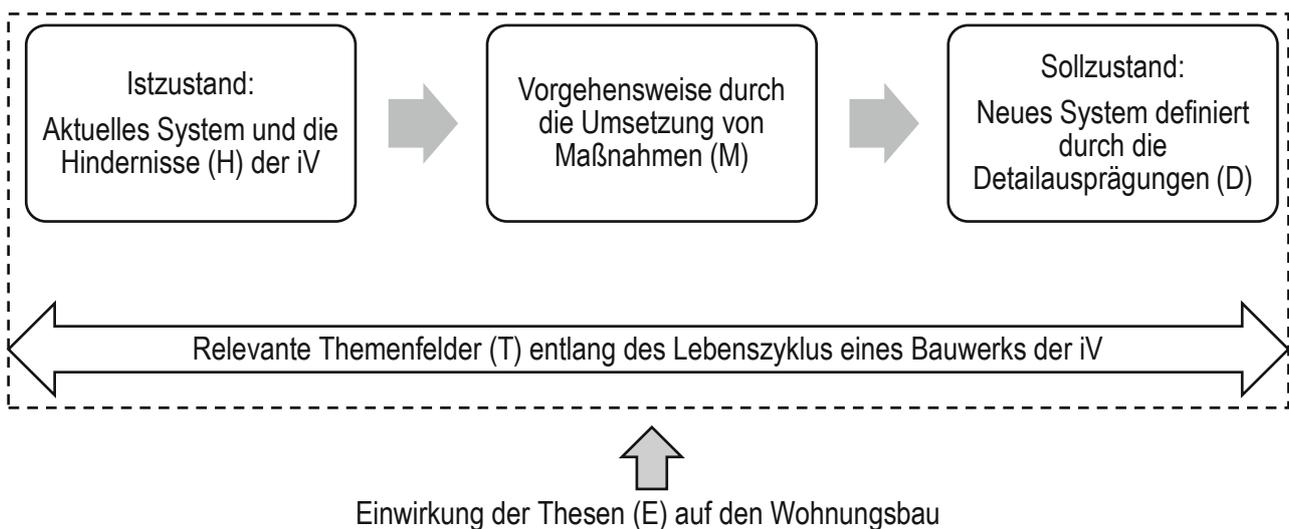


Abbildung 36 Modellübersicht: Veränderung vom Ist- zum Sollzustand. Erklärung des Modells (Darstellung Dirmeier)

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

8.2 Definition des Istzustands der iV

Der Istzustand des vorhandenen Systems wurde auf Grundlage des Kapitels 6.1 bis 6.3 und den Ergebnissen des Kapitels 7.1 bis 7.3 erstellt. Eine Übersicht der Hindernisse wird in Abbildung 37 gegeben.

Die Systementscheidung, ob konventionell oder industriell, bleibt eine Grundsatzentscheidung und definiert den weiteren Planungsverlauf. Falls erst nach der Auftragsvergabe entschieden wird, bedarf es einer Umplanung oder Anpassung an das gewählte Bausystem.

Bei öffentlichen Auftraggebern können Projekte in iV nur durch eine funktionale Ausschreibung abgebildet werden, denn eine gewerkeweise Trennung ist mit der iV nicht möglich. Die privaten Bauherren können frei wählen, müssen sich aber bereits zu Beginn für ein System bzw. Herstellenden entscheiden. Die Planung und die Produktion sind entkoppelt, daher ist es immer notwendig, das Planungsmodell im CAD für das CAM⁶⁹ anzupassen. Aufgrund des fehlenden Wissens über iV und die Angst vor Standardisierung wird häufig die Entscheidung gegen die iV gefällt.

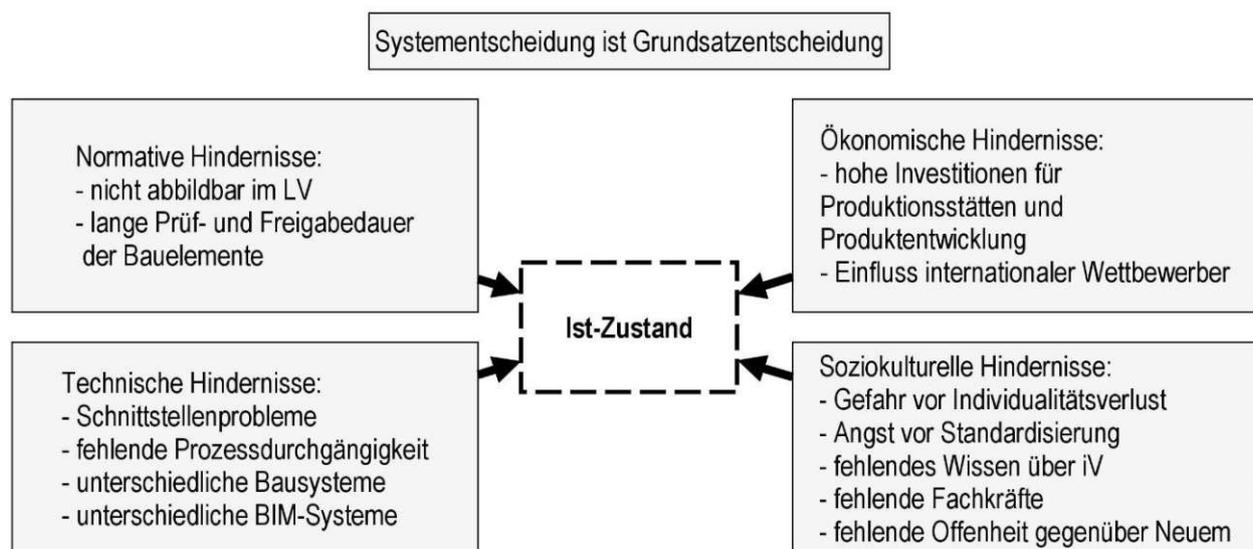


Abbildung 37 Übersicht der Hindernisse, die den Istzustand beeinflussen (Darstellung Dirmeier)

⁶⁹ siehe Glossar: CAM

8.3 Definition des Sollzustands der iV

8.3.1 Die Organisation des Modells

Damit ein neues Modell der iV erstellt werden kann, bedarf es der Definition des Modells, denen sieben Fragen zugrunde liegen (vgl. Vester 2003, S. 219).

L1 Die Beteiligten: Wer sind die Beteiligten?

Zu den Beteiligten gehören alle Personen, die eine Funktion von der Initiierung bis zum Betrieb bzw. Rückbau einnehmen. Dazu zählen: Bauherr*in, Nutzer*in, Projektmanagement, Finanzierung, Planung, Errichtung und Bewirtschaftung zu den klassischen Baubeteiligten. Hinzu kommen die Verantwortlichen in der Ausbildung und der Forschung im Bauwesen. Zudem sind die Beteiligten der Montage, Logistik und Produktion für die Vorfertigung von Wichtigkeit. Die Verantwortlichen des gesamten Beschaffungsprozesses zur Erstellung eines Bauwerks sind beteiligt.

L2 Die Tätigkeiten: Was sind die Aufgaben der Beteiligten?

Die oben genannten Beteiligten sind je nach Projekt in unterschiedlicher Art beteiligt und vertreten ihre wirtschaftlichen Interessen des eigenen Unternehmens und die Interessen der Bauherrenschaft. Die Tätigkeiten im Prozess werden in Kapitel 8.3.5 dargestellt.

L3 Der Raum: Was passiert wo?

Die Arbeitsstandorte der Planung, Produktion und Ausführung sind durch digitale Datenströme oder durch Papierinformationen miteinander verbunden. Die Zusammensetzung der Projektbeteiligten ändert sich projektabhängig. Die Herausforderung liegt in der Koordination, der just-in-time Anlieferung und des Wissensmanagements.

L4 Das Befinden: Wie harmonisieren die Beteiligten?

Die Kultur der Zusammenarbeit ist je nach Projektzusammensetzung unterschiedlich. Es ist eine Herausforderung, die Motivation, die Kreativität und die Identifikation mit dem Projekt jedes Mal neu zu entfachen.

L5 Die Umweltbeziehung: Wie funktioniert der Ressourcenhaushalt?

Zeit, Energie, Materialressourcen und Datenmaterial werden kombiniert und zu einem physischen Bauwerk umgewandelt.

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

L6 Die inneren Abläufe: Welche Kommunikationswege bestehen?

Die Kommunikationswege sind direkt, digital und in Form von Plänen und Modellen. Die Herausforderung bildet die Schnittstelle sowohl in der Übertragung von Daten als auch in der Kommunikation untereinander (Wer erhält, zu welcher Zeit, in welcher Art Informationen?).

L7 Die innere Ordnung: Wie ist das geregelt?

Die Ordnung wird definiert durch die vorhandenen Gesetze, Normen, Verordnungen und Vorschriften. Die Grundlagen bieten die MBO (Musterbauordnung), die BauNVO (Baunutzungsverordnung), das Raumordnungsgesetz, VOB, HOAI, DIN 276. Die Vergabe- und Vertragsebene bestimmt den Ablauf und den Inhalt des Bauprojekts. Dazu kommt ein föderales System in Deutschland, das eine Landesbauordnung vorsieht. Jedes Grundstück unterliegt der Stadtentwicklungspolitik, begonnen mit der Landesbauordnung, dem Flächennutzungsplan einer Stadt oder Gemeinde und dem aktuell gültigen Bebauungsplan auf der Gemarkung vor Ort.

Der Wohnungsmarkt kann durch Eingriffe des Landes oder des Bundes (z. B. Mietpreisdeckel, Vorgaben des Anteils an Sozialwohnungen etc.) stark reglementiert werden. Die Art, wie und was gebaut wird, kann innerhalb eines Ortes und abhängig der Zeit stark variieren und gehört zu den großen unbekanntenen Variablen des Bauwesens.

8.3.2 Der Aufbau des Modells

Neben der Organisation des Modells wird der Aufbau festgelegt. Die Detailausprägungen (D) bilden die Grundlage für die Definition des Systems. Die Maßnahmen (M) werden für die Etablierung der iV in MB im GWB in D benötigt. Sie bedingen sich gegenseitig. Die Themenfelder (T) bilden die Rahmenbedingungen, in denen sich die Detailausprägungen und Maßnahmen bewegen. Die Auswirkungen der Thesen (E) beeinflussen die Einzelbereiche D, M und T.

Für alle Baubeteiligten wird auf Grundlage der empirischen Befragung dieser Arbeit ein Modell erstellt. Wie in Abbildung 38 dargestellt, ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Themenfelder (T), Detailausprägungen (D), Maßnahmen (M) und den Thesen (E) ein Modell.

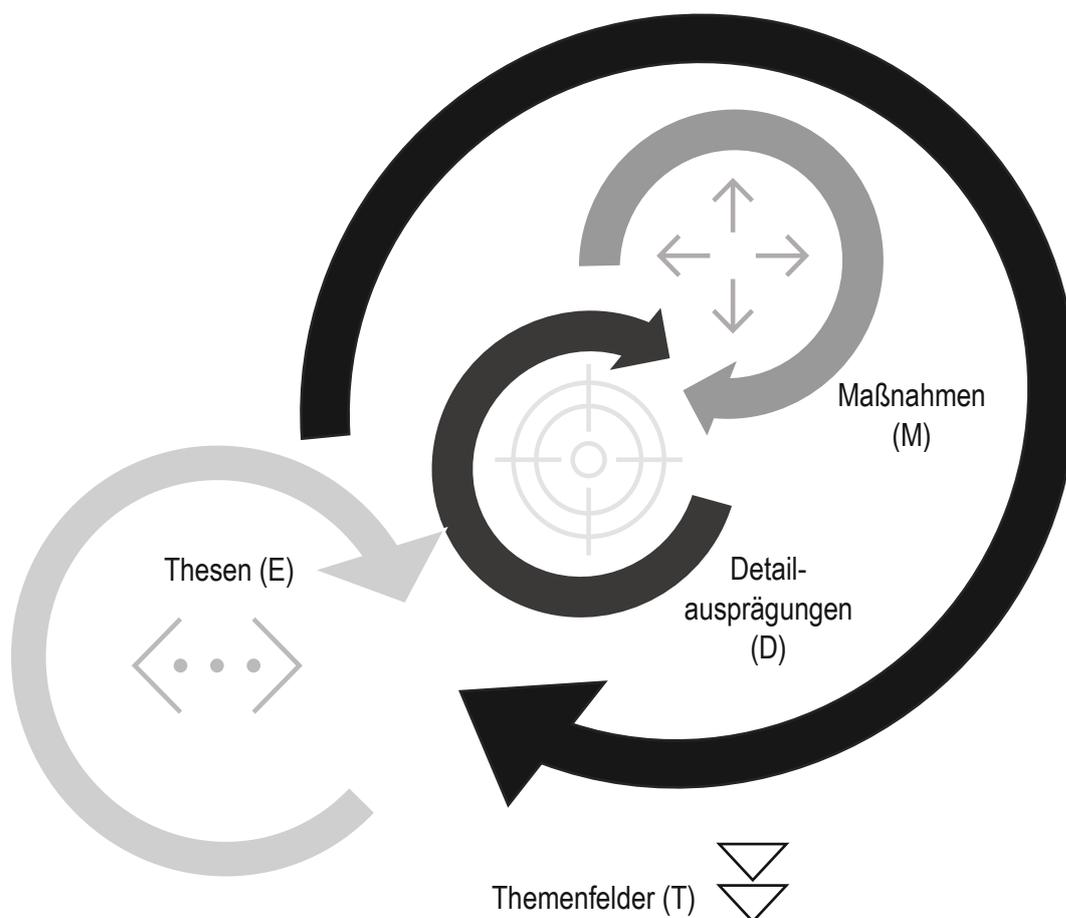


Abbildung 38 Modellerklärung: Zusammenwirken von Detailausprägungen (D), Maßnahmen (M) im Kontext der Themenfelder (T) und der Thesen (E); (Darstellung Dirmeier)

Modellerklärung des Zusammenwirkens der Einzelbereiche im Detail

Das vorhandene System (S_v) der iV (siehe Abbildung 39) unterscheidet sich wesentlich vom industriellen Bauen. Die Hindernisse (H) werden in der Literatur und in den Interviews aufgedeckt. Ein neues gleichberechtigtes System (S_n) wird durch die Detailausprägungen (D) definiert. Deren Einzelbereiche werden bewertet und in Kategorien K I und K II gegliedert. Um eine Veränderung herbeizuführen, bedarf es Maßnahmen (M) und deren Voraussetzungen (V). Die Maßnahmen werden in drei Gruppen aufgeteilt (K I bis K III). Die gesamte Vorfertigung wird in unterschiedliche Themenfelder gegliedert und in ihrer Wichtigkeit bewertet (K I und K II). Die Einflüsse von außen werden durch unterschiedliche Thesen (E) beurteilt. Die Kategorien der jeweiligen Einzelbereiche stellen das Veränderungspotential (siehe Legende Modell) dar. Die Schaffung der Voraussetzungen (V) sind notwendig, damit die Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder der Kategorie II und III umgesetzt werden können.

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

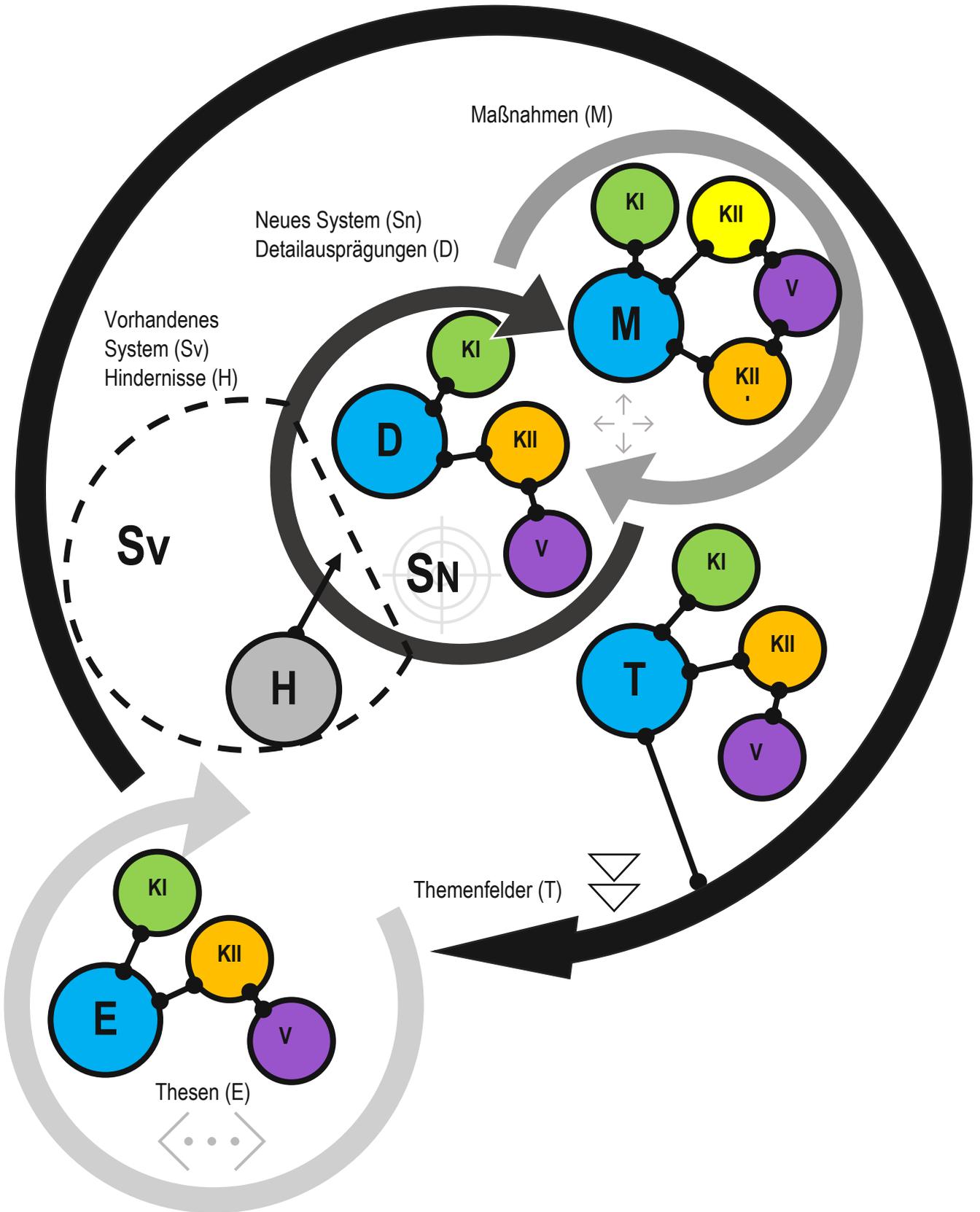
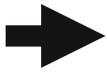


Abbildung 39 Detaillierte Darstellung des Modells (Darstellung Dirmeier)

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

Legende:



Wirkung auf



verbunden mit

Einzelbereiche des Modells mit Funktionen:

Sn = vorhandenes System der iV

Sv = Vorschlag für ein neues System der iV, auf Grundlage der Forschung

H = **analysierte Hindernisse** = beeinflussen das vorhandene System, verhindern das Neue

M = **Maßnahmen** = unterstützen die Etablierung des neuen Systems

D = **Detailausprägungen** = definieren die Rahmenbedingungen des Systemaufbaus

T = **Themenfelder** = definieren den Lebenszyklus einer Baumaßnahme

E = **Thesen und Einflüsse** = beeinflussen die iV

Kategorien der Maßnahmen:

K I = **Kategorie I:** Wirksamkeit und Umsetzbarkeit bestätigt.

Einfluss der Maßnahmen: Technische Effizienzsteigerung des Vorhandenen.

K II = **Kategorie II:** Wirksamkeit bestätigt, aber Umsetzbarkeit wurde nicht-einheitlich bewertet.

Einfluss der Maßnahmen: Wirken unterstützend und vereinfachen den Prozess.

K III = **Kategorie III:** Wirksamkeit und Umsetzbarkeit wurde nicht-einheitlich bewertet.

Einfluss der Maßnahmen: Kritische und kontroverse Punkte.

V = **Voraussetzung:** Schaffung der Voraussetzungen sind notwendig, damit die Maßnahmen der Kategorie II und III umgesetzt werden können.

Kategorien der Detailausprägungen (D), Themenfelder (T) und Thesen (E):

K I = **Kategorie I:** einheitliche Bewertung, der Vorschlag wurde bestätigt.

K II = **Kategorie II:** nicht-einheitliche Bewertung in der ersten Befragungsrunde,
= kritische und kontroverse Bereiche.

V = **Voraussetzung:** Schaffung der Voraussetzungen sind notwendig, damit die D, T und E der Kategorie II umgesetzt werden können. Bei Thesen: Ermittlung der Meinungen

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

8.3.3 Das Produktionssystem

Das System der Produktion – notwendige Detailausprägungen

Die Produktion ist für die iV der zentrale Baustein, denn die ortsgebundene Baustelle wird in die Produktionsstätte verlegt, mit anschließender Montage auf der Baustelle. Bei der Befragung wurden verschiedene Detailausprägungen der Produktion bewertet. Ein wichtiger Stellenwert kommt den Detailausprägungen der Kategorie I zu, die das System grundlegend definieren und einheitlich bewertet wurden. Diese sind:

- D2 Art der Standardisierung: Kundenspezifischer Standard mit eingeschränkter Auswahl
- D4 Energetischer Standard: EnEV 2014 / 2016 (Mindeststandard für Neubau, (ab 01.11.2020 GEG, zum Zeitpunkt der Befragung noch EnEV)
- D5 Verbesserung des Produktionssystems, in dem Abläufe und Bauteile standardisiert werden
- D7 Beurteilung der Technologien
 - Verfolgung in Echtzeit
 - NFC⁷⁰-Technologie für Bauteile
 - RFID⁷¹-Technologie für Bauteile
 - Robotik in der Montage
 - Vermessungstechnologie
 - Werkstofftechnik / neue Materialien
 - Gebäudeautomation

Einen weiteren Schritt hin zu einer vernetzten Produktion sehen die Expert*innen sehr unterschiedlich (Kategorie II). Die folgenden Punkte sind aber notwendig, um im Zuge von IoT (Internet of things⁷²) eine neue Art der Produktion aufzustellen (D7 Beurteilung der Technologien – Anpassung 2. Runde):

- Online-Vergabe „e-auctions“⁷³
- Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen
- AR⁷⁴- und VR⁷⁵-Technologien
- 3D-Druck⁷⁶ und additive Fertigung⁷⁷

⁷⁰ siehe Glossar: NFC-Technologie

⁷¹ siehe Glossar: RFID-Technologie

⁷² siehe Glossar: Internet der Dinge

⁷³ siehe Glossar: „e-auctions“

⁷⁴ siehe Glossar: AR-Technologie

⁷⁵ siehe Glossar: VR-Technologie

⁷⁶ siehe Glossar: 3D-Druck

⁷⁷ siehe Glossar: additive Fertigung

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

- Internet der Dinge / advanced analytics⁷⁸

8.3.4 Das System und der Gesamtprozess

Detailausprägungen

Bei der Betrachtung des Systems im Gesamtprozess ist die Verbindung aus Planung, Ausführung, Produktion und Betrieb mit Unterstützung durch den Einsatz von Technologien notwendig. Das Datenmodell und deren Notwendigkeit wurde bestätigt. Die Art und Weise der BIM-Methode war in den Detailausprägungen der Kategorie II ein kritischer Punkt. In der zweiten Befragung wurde dies konkretisiert.

- D01 Auswahl der BIM-Methode – Ergebnis der zweiten Runde

In der zweiten Befragungsrunde sprachen sich die Expert*innen für die Anwendung einer offenen BIM-Lösung aus. In der Produktion wird hauptsächlich die closed-BIM-Methode verwendet. Dies ist auf den jeweiligen unternehmensspezifischen Bedarf an Produkt und Produktion entwickelt und angepasst. Die open-BIM Anwendung soll im Gesamtprozess verwendet werden, um die Durchgängigkeit des Gesamtprozesses inklusive des Betriebes zu gewährleisten. Daher sind die Schnittstellen zueinander und zur Produktion notwendig, die bereits in den Maßnahmen beschrieben wurden.

Der Beschaffungsprozess

Die Detailausprägung *D06 Start Beschaffungs- und Lieferkette* wurde einheitlich bewertet und gehört zur Kategorie I (wirksam und umsetzbar). Die Beschaffung beginnt bei LP 3 in der Entwurfsplanung und wird somit zu Beginn des Prozesses gestellt. Im Kontext der integralen Planung ist dies notwendig, um das Gesamtprojekt voraussehbar zu definieren und zu planen. Die Beteiligten sollen daher schnittstellenübergreifend aktiv handeln und dadurch die Risiken reduzieren (vgl. IG Lebenszyklus Bau 2017, S. 7). Der Beschaffungsprozess soll in einem offenen, durchgängigen Prozess stattfinden und die Teilnahme aller Baubeteiligten ermöglichen.

Standardisierung vs. Individualisierung

Zwei Fragen beschäftigten sich mit dem Aufbau eines Systems im Detail:

- D02 Art des Systems - Anpassung 2. Runde
- E08 Konsequenzen eines offenen, herstellerneutralen Systems

⁷⁸ siehe Glossar: advanced analytics

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

Die Einführung eines allgemeinen, offenen und herstellerunabhängigen Systems mit Auswahlmöglichkeiten ist technisch nicht möglich. Dies wird zwar allgemein gefordert und auch in der Literatur als Option erwähnt, doch sowohl in der Einzelbefragung als auch in der Online-Befragung wird bestätigt, dass dies nicht möglich ist.

Durch die steigende Komplexität der Aufgaben und die zunehmende Varianz bedarf es neuer Ansätze. Dabei wird das Produkt oder die Dienstleistung nach außen hin individualisiert (zum Kunden) und nach innen standardisiert und optimal miteinander verbunden. Hier entsteht der Ansatz der Modularisierung (vgl. Grundke und Wildemann 2015). Daraus ergeben sich zwei Blickwinkel:

Eine Standardisierung nach innen (zur Produktion):

- Die maximale Standardisierung und Optimierung eines Prototyps bzw. des Elementes.
- Optimierung des Produktionsprozesses nach innen geschlossen und nach außen (Schnittstelle zur Planung) offen.
- Die Betrachtung der Verbindung der Elemente und diese zu standardisieren (wie z.B. die Details der Fugen, der Anschlusspunkte und der Zusammenschlüsse).

Eine Individualisierung nach außen (zum Kunden):

- Die Definition der Funktionen in der Planung (z.B. Fensteröffnungen, Art, Energieeinspar-Vorgaben, Lichteinfall etc.) damit alle Bau-Systeme als Entscheidungsgrundlage verwendet werden können.
- Anpassungsfähigkeit des Bausystems an die örtlichen Rahmenbedingungen (Bebauungsplan, GFZ, GRZ) und der Bedarfsplanung des AG (BRI, Wohnflächenzahl, Grundrisstypen, Ein-, Zwei-, oder Dreizimmerwohnungen).
- Ein Mindestmaß an Konfiguration der Kundenwünsche durch Auswahlmöglichkeiten.

Es besteht auch die Möglichkeit hybride Systeme aus konventioneller Bauweise (z. B. Tiefgarage oder Erschließungskern) und iV anzuwenden und somit die Welten zu verbinden. Die Systementscheidung bleibt aber eine Grundsatzentscheidung der Bauherrenschaft.

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

In der folgenden Abbildung 40 wird die Standardisierung und Individualisierung im Kontext der Produzierenden und der Bauherr*in bzw. der Planenden unter Verwendung einer funktionalen Leistungsbeschreibung dargestellt. Die Produktion der iV bleibt ein geschlossenes bzw. je nach Vorfertigungsgrad ein halb-offenes Bausystem und ist nach innen standardisiert. Nach außen bedarf es einer Individualisierung. Zum einen die Anpassung an die Rahmenbedingungen, die für ein Baugrundstück gelten. Dazu zählen z. B. die Topografie und die dort herrschende Gesetzeslage. Zum anderen die Flexibilität an die Kundenwünsche, eingeschränkt durch die Konfigurationsmöglichkeiten des Produktionssystems bzw. des Bausystems. Dazu ist der klare, eindeutige und festgelegte Bauherrenwunsch die Grundlage dafür, dass das Planungsteam oder der GU, diese Wünsche in Form von Funktionen (Größe, Ausstattung, Aufteilung usw.) übersetzen kann.

Für die Entwurfsplanung und die Erstellung einer funktionalen Leistungsbeschreibung wird ein umfassendes Verständnis und Wissen der Planenden über Funktionsweise, Größe etc. der iV benötigt.

Dies bedarf der Wissensvermittlung in den Hochschulen und Ausbildungsstätten und der Fortbildung der Mitarbeitenden. Dazu müssen Informationen der unterschiedlichen Bausysteme wie Eckdaten über Raster, Elementgröße und Vorfertigungsgrad in Form eines Bauteilkataloges zur Verfügung gestellt werden, damit ein funktionierender Entwurf erstellt werden kann.

Auf Grundlage dieses Wissens wird die funktionale Leistungsbeschreibung erstellt. Dies ist ein Katalog an Funktionsbeschreibungen des Bauwerks, welches bis ins Detail im Modell, im Plan oder in der Beschreibung abgebildet werden soll. Für alle Bauelemente müssen Mindestanforderungen definiert werden. Dies gilt sowohl für das Gesamtgebäude als auch für die einzelnen Räume. Die Oberflächen werden bereits bemustert. Das Gebäude wird somit umfassend funktional beschrieben, ohne vorherige Definition des Bausystems, damit verschiedene Lösungsoptionen von unterschiedlichen Bietern angeboten werden können⁷⁹.

⁷⁹ Beispiel aus der Praxis, siehe Anlage Kapitel 11.13

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

Standardisierung und Individualisierung im Kontext der Produzierenden, der Bauherr*in und der Planenden unter Verwendung einer funktionalen Leistungsbeschreibung

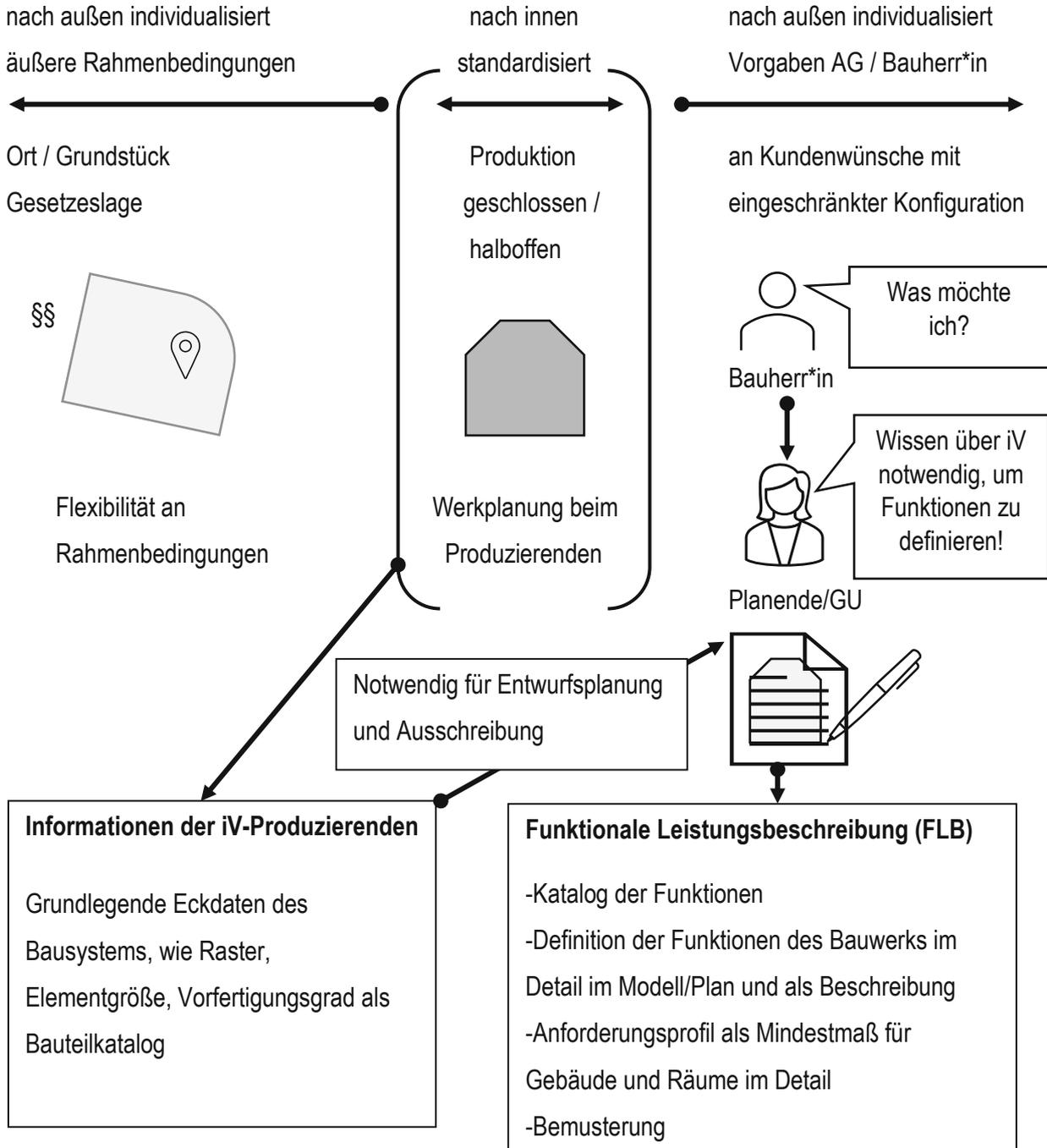


Abbildung 40 Standardisierung und Individualisierung im Kontext der Produzierenden, der Bauherrnschaft und der Planenden unter Verwendung einer funktionalen Leistungsbeschreibung (Darstellung Dirmeier)

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

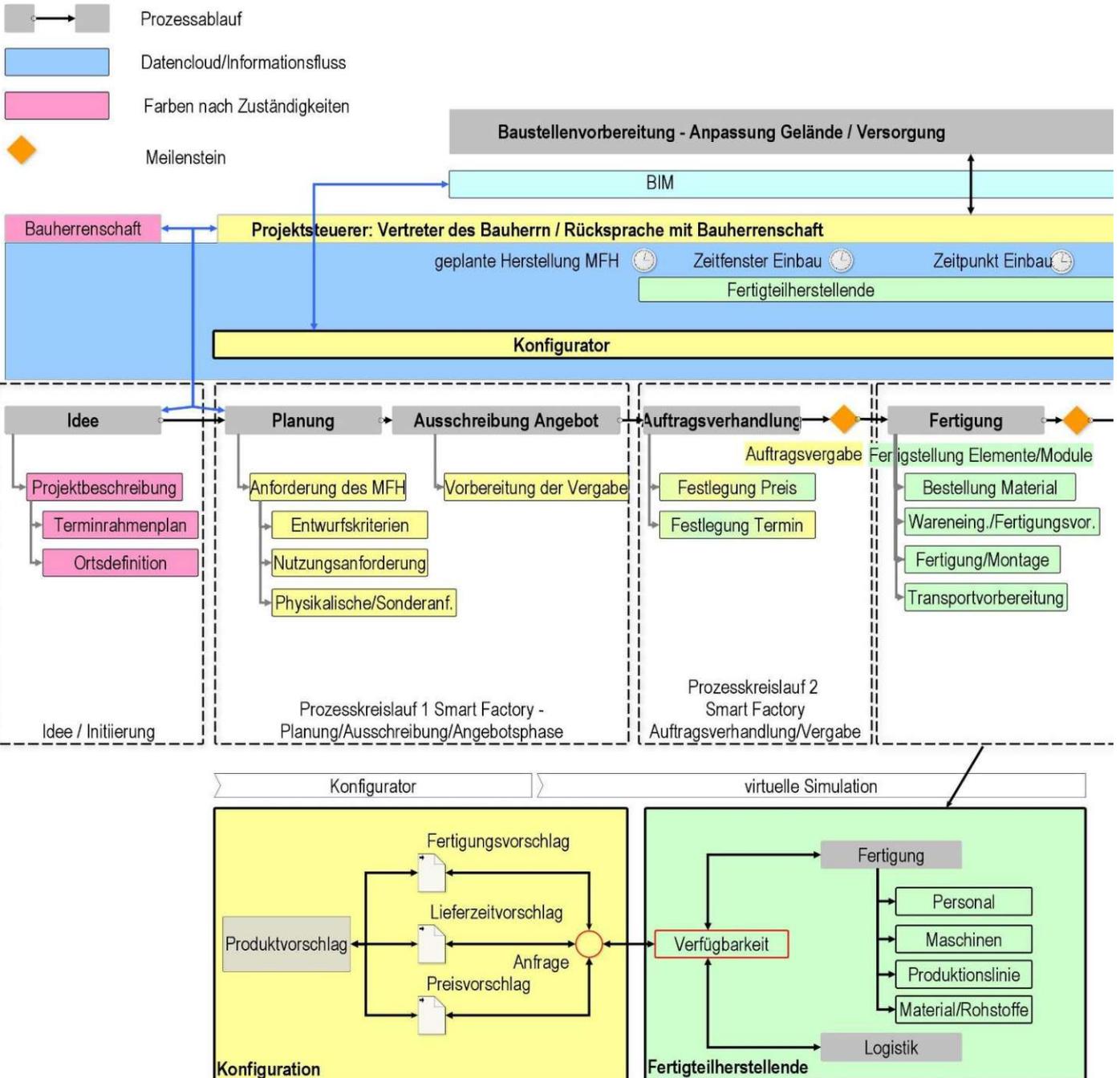
8.3.5 Der Prozessablauf

Auf Grundlage der Recherche, der Datenerhebung und der Modellerstellung wird der Prozessablauf für die iV in einem ungestörten Bauablauf bestimmt. Im dargestellten Prozess (siehe Abbildung 41) wird der gesamte Ablauf beginnend mit der Idee oder Initiierung des Projektes, Planung, Ausschreibungs- und Angebotsphase, Auftragsverhandlung und -vergabe, der Fertigung, Montage und Abnahme sowie dem Betrieb und Rückbau betrachtet. Die dargestellten Abläufe sind wieder in eigene Prozessabläufe gegliedert. Dies entspricht auch dem momentanen Stand.

Die Veränderung ist die Einbindung aller Baubeteiligten in den gesamten Informationsfluss mittels einer Daten Cloud und dem Datenmodell in Verbindung mit der Produktion. Die einzelnen Produzierenden haben für sich ein eigenes System der Konfiguration und virtuelle Simulation über Produktvorschläge, Produktion und Logistik. Es ist möglich, dass die Planenden über Produkthanfragen und Bauteilkataloge Verfügbarkeiten und Angebote von unterschiedlichen Anbietern einholen können, um Auswahlmöglichkeiten zu erhalten. Dabei wird von den Planenden eine funktionale Beschreibung abgegeben. Nach der Vergabe stehen die Fertigteilerstellenden und die anderen Baubeteiligten im direkten und digitalen Austausch, damit die Planung und die Umsetzung koordiniert und die Meilensteine sowohl zeitlich als auch monetär eingehalten werden. Dies geschieht je nach Projektzusammensetzung vom Bauherrenvertretende oder GU. Hinzu kommt die Übergabe an den Betreibenden und Eigentümer für den Betrieb mit allen notwendigen digitalen Informationen bis zum Rückbau. Damit wird das Bauwerk im gesamten Lebenszyklus betrachtet.

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

Prozessablauf Soll-Zustand (ungestörter Bauablauf)



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

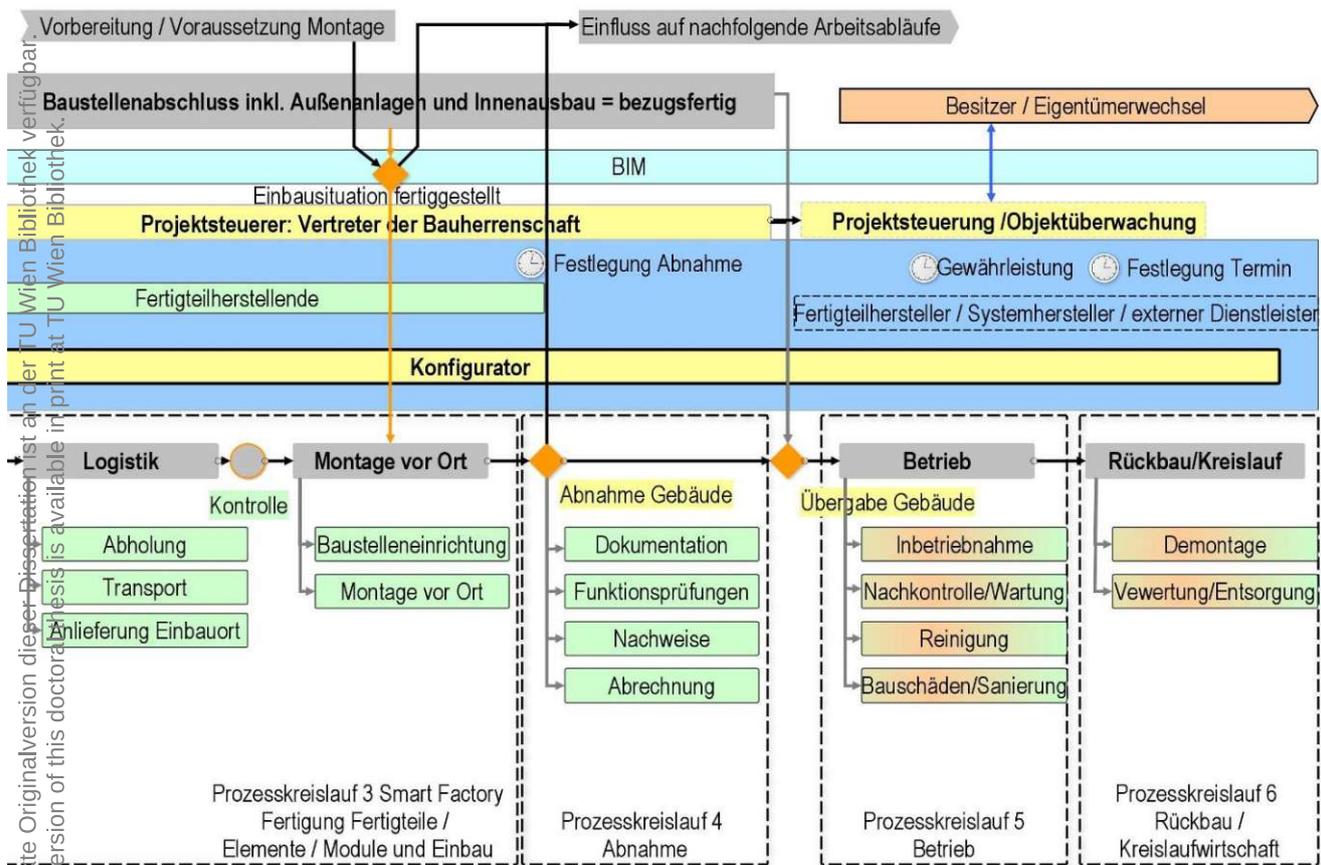


Abbildung 41 Prozessablauf - ungestörter Bauablauf in der iV (Darstellung Dirmeier)

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

8.4 Die Einflüsse

(siehe Kapitel 7.7.3, 11.12.3)

Das aufgestellte Modell ist kein in sich geschlossenes System, sondern unterliegt verschiedenen Einflüssen von außen. Mögliche Einflüsse oder Konsequenzen wurden auf Grundlage der Literaturrecherche und den qualitativen Expert*inneninterviews erstellt und wurden in der Online-Befragung bewertet. Die Thesen wurden kategorisiert und bestimmen somit die Einflüsse und Konsequenzen auf das System.

Die Aussagekraft der Thesen der Kategorie I wurde von den Expert*innen bestätigt. Dazu zählen:

- E03 Durch die Zunahme der iV im Geschosswohnungsbau verringert sich die KMU-Struktur.
- E04 Das schlüsselfertige Bauen mit einer/m Ansprechpartner*in im GWB setzt sich durch.
- E05 Durch den Wechsel in die Produktionshalle nimmt die Attraktivität der „neuen Bauberufe“ zu.
- E06 Durch die iV im GWB in MB ist eine Kostensicherheit im gesamten Bauprojekt gewährleistet.

Die Thesen der Kategorie II sind kritische Aussagen, die Auswirkungen und Einflüsse sind nicht-einheitlich und welches Veränderungspotential vorhanden ist, kann endgültig nicht festgestellt werden:

- E01 + E02 Bewertung der Intensität des disruptiven Einflusses von internationalen Branchenwettbewerbern und branchenfremden Wettbewerben auf den deutschen Wohnungsmarkt durch die iV.
- E07 Durch die iV im GWB wird sich der/die Architekt*in zum/r Industriedesigner/in verändern, der / die aus gegebenen Einzelementen / Modulen ein Produkt erstellt bzw. ein Gebäude plant.

Ob es zu den oben genannten Veränderungen tatsächlich kommt, kann nur vermutet werden und wird im Kapitel 9.2.3 diskutiert.

8. Modellbildung: Definition Ist- und Sollzustand

Erkenntnisgewinn

9 Erkenntnisgewinn⁸⁰

Nach dem Prozess der Grundlagenermittlung und der Analyse der Datenerhebung sind Ergebnisse erzielt worden. Daraus werden Erkenntnisse abgeleitet, die Forschungsfrage beantwortet und die aufgestellten Forschungshypothesen evaluiert.

9.1 Beantwortung der Forschungsfrage

Die Forschungsfrage der Arbeit lautet:

*„Welche **Maßnahmen** müssen eingeführt werden, um **Veränderungen** herbeizuführen, damit sich die **industrielle Vorfertigung** im **Geschosswohnungsbau** in **Massivbauweise** in **Deutschland** am **Markt etablieren** kann?“*

Die **Etablierung** bedeutet die „Gleichstellung an Möglichkeiten und Auswahl“ für die iV im GWB in MB. Um dies zu erreichen, bedarf es der Veränderung des Vorhandenen. Dazu wurde ein Katalog an Maßnahmen aufgestellt und deren Wirksamkeit und Umsetzbarkeit bewertet und ergänzt.

Die Maßnahmen

Die sechzehn bewerteten Maßnahmen befinden sich in elf aufgestellten Themenfeldern, entlang des gesamten Lebenszyklus einer Baumaßnahme (siehe Tabelle 19) und wurden nach ihrem Veränderungspotential kategorisiert. Die Maßnahmen der Kategorie I sind wirksam und umsetzbar. Die Kategorie II und III sind wirksam, aber nur durch vorangestellte Maßnahmen (Voraussetzungen) umsetzbar.

Tabelle 19 Kategorisierter Maßnahmenkatalog, geordnet nach Themenfeldern (Darstellung Dirmeier)

T01	Themenfeld Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung	
	Vergabe und Vertragsebene	
Kat. II	M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz
Kat. II	M02	Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen
Kat. II	M03	Funktionale Ausschreibung wird Standard im öffentlichen Wohnungsbau (angepasst)
Kat. III	M04	Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe
	Normen und Verordnungen	
Kat. II	M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik
Kat. II	M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

⁸⁰ siehe Glossar: Erkenntnisgewinn

9. Erkenntnisgewinn

T02	Themenfeld 2: Planungsebene	
	Schnittstellenorganisation – Durchgängigkeit und Schnittstellenorganisation	
Kat. I	M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion
	Standards von Bauteilbibliotheken	
Kat. II	M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek
	Datenbasis – Datenmodell	
Kat. II	M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells
T03	Themenfeld 3: Design -und Konstruktionsebene	
	Baukörper und Grundriss	
Kat. III	M10	Definition von Grundrisstypologien
	Bauelemente-Katalog und Konstruierbarkeit	
Kat. I	M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog
T04	Themenfeld 4: Energie und Technische Gebäudeausstattung	
Kat. I	M12	Verschiebung der TGA-Planung in LP 3
T05	Themenfeld 5: Produktionsebene	
T06	Themenfeld 6: Ausführung und Montage	
	Organisation und Projektsteuerung	
Kat. I	M13	Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
T07	Themenfeld 7: Lieferkette und Supply-Ebene	
	Einbindung der Subunternehmer und Lieferanten	
T08	Themenfeld 8: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau	
	Definition von Produkt- und Elementdaten	
Kat. I	M14	Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
T09	Themenfeld 9: Mitarbeitende	
	Ausbildungsinhalte	
Kat. II	M15	Anpassung der Lern- und Lehrinhalte
T10	Themenfeld 10: Digitalisierung, Automation und neue Technologien	
	Einfluss von Digitalisierung, neuen Technologien und Automation	
	Förderung von Forschung- und Entwicklung	
Kat. I	M16	Erhöhung staatlicher Förderung
T11	Themenfeld 11: Gesamtprozess und Organisation	

Das Veränderungspotential

Aus den Ergebnissen und Erkenntnissen der beiden Befragungsrunden lassen sich die Veränderungspotentiale der Einzelbereiche ableiten. Das Potential der Maßnahmen kann aufgrund ihrer bewerteten Wirksamkeit und Umsetzbarkeit beurteilt werden und durch eine schrittweise Umsetzung die Etablierung fördern.

Die Einführung der Maßnahmen muss in mehreren Schritten erfolgen, um Veränderungen herbeizuführen. Als erster Schritt müssen die in Tabelle 20 (siehe S. 137) und Tabelle 21 (siehe S. 139) von den Expert*innen als Voraussetzungen bewerteten und angegebenen Punkte umgesetzt werden, um im zweiten Schritt die Maßnahmen der Kategorie II und III verwirklichen zu können. Die dadurch bewirkten Veränderungen des Systems führen zu einer Etablierung der iV in MBV im GWB in D. Die Maßnahmen der Kategorie I verbessern die momentane Situation und führen zu einer technischen Effizienzsteigerung. Diese haben aber kein großes Veränderungspotential. Die übergeordneten Hindernisse können nur durch die kontinuierliche Veränderung abgebaut werden.

Im folgenden Stufenplan zur Umsetzung der Maßnahmen wird detailliert die Vorgehensweise mit Wirkung beschrieben.

9. Erkenntnisgewinn

Übersicht der Vorgehensweise als Stufenplan



Verbesserung der Ausgangssituation: Effizienz steigern

Die Maßnahmen (Kategorie I), die in der ersten Befragungsrunde bereits als wirksam und umsetzbar bewertet wurden, haben nur ein geringes Veränderungspotential, sie können aber die technische Ausgangssituation verbessern. Dabei bedarf es einer Weiterentwicklung und Anpassung der vorhandenen Technik, aber auch die Übernahmen von Technologien aus anderen Branchen, die sich bereits etabliert haben. Eine Etablierung der iV ausschließlich hiermit zu erreichen, ist nicht möglich. Trotzdem (vgl. Vester 2003, S. 235) können diese bereits umgesetzt werden.



Erster Schritt: Voraussetzungen schaffen im Detail: Initialzündler: verbessern

Der erste Schritt, um eine Veränderung zu gestalten, ist die Schaffung von Voraussetzungen, die notwendig sind, damit die Maßnahmen der Kategorie II + III umgesetzt werden können. Diese Voraussetzungen sind „Initialzündler“, um die Dinge in Gang zu bringen.



Zweiter Schritt: aktive Stellhebel: Maßnahmen Kategorie II und III: verändern

Die Maßnahmen der Kategorie II und III wurden kritisch in ihre Umsetzbarkeit und Wirksamkeit betrachtet und in der zweiten Befragung angepasst. Sie können das System reaktiv verändern, beschleunigen die Veränderung und haben großes Veränderungspotential.

Im zweiten Schritt können die aktiven Stellhebel, also die Maßnahmen, der Kategorie II und III, deren Voraussetzungen geschaffen worden sind, umgesetzt werden, um ihr Veränderungspotential zu entfalten und den Prozess der iV zu vereinfachen.



Kulturprobleme als übergeordnete Hindernisse kontinuierlich abbauen und somit die Etablierung fördern: Grundlegende Veränderungen bewirken

Vorgehensweise des Stufenplans im Detail



Verbesserung der Ausgangssituation: Effizienz steigern

Zur Verbesserung der Ausgangssituation können effizienzsteigernde Maßnahmen getroffen werden, die der Kategorie I angehören, die wirksam und umsetzbar bewertet wurden. Dazu zählen die

- M07 Weiterentwicklung der Schnittstelle zur Produktion
- M11 Einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards
- M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3
- M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
- M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
- M16 Erhöhung staatlicher Förderung



Erster Schritt: Voraussetzungen schaffen im Detail: Initialzündler: verbessern

Die übergeordneten Bereiche der Voraussetzungen sind die Definition der Zuständigkeiten, die Erstellung von Anreizprogrammen, die Veränderung der Normen- und Gesetze, die Planung, die Vergaberegulung und die Wissensvermittlung. Je nach Maßnahme der Kategorie II und III müssen spezifische Voraussetzungen geschaffen werden, die in der Tabelle 20 (siehe S. 137) und Tabelle 21 (siehe S. 139) angeführt sind.

Die übergeordneten Bereiche der Voraussetzungen sind die

- Definition der Zuständigkeiten und frühzeitige Festlegung aller notwendigen Entscheidungen (Vorverlegung der Entscheidungsebene in die Entwurfsplanung)
- Erstellung von Anreizprogrammen für innovative Unternehmen und Auftraggeber, die eine Vorreiterrolle durch Pilotprojekte und neue Elemente einnehmen

Im Bereich der Normen- und Gesetze

- Verwendung von digitalen Lösungen im Bereich der Prüfabläufe
- Erstellung einer staatlich unabhängigen Plattform für die Informationsfreigabe von Bauteilen für die Planung

9. Erkenntnisgewinn

Im Bereich der Planung

- Definition des Raumkonzeptes und der TGA in der Vorentwurfsplanung und der Entwurfsplanung für grundlegende Überlegungen über die Festlegung des Tragwerks, Schichtenaufbau und Vorfertigungsgrad
- Die Möglichkeit der Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens:
Erstens die Definition von Volumen und des Bauwerkkonzeptes und zweitens durch die Definition der Ausführung, des Materials und der Statik

Im Bereich der Datenmodelle

- Einfachere und leichtere Bedienbarkeit für Planende, Bauherrenschaft, Produzenten und Systemherstellende
- Bessere Vernetzung der Datenmodelle von Herstellenden und Planenden (Weiterentwicklung der Schnittstelle)
- Bessere intuitive Bedienbarkeit inkl. der Pflege der Daten für den Betrieb
- Offene durchgängige und einheitliche Softwarestandards



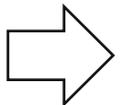
Adressierung der Beteiligten und der Bereiche

Jede Maßnahme und deren notwendige Voraussetzungen unterliegt einem anderen Bereich und einer anderen Zuständigkeit der Baubeteiligten. Folgend werden Vorschläge für die Zuständigkeiten gegeben. Diese sind nicht verifiziert, da diese länder- und projektspezifisch unterschiedlich sein können. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die Einzelpunkte im K.O.P.T-Modell integriert (Kultur-Organisation-Prozesse-Technologie = Projekterfolg).

9. Erkenntnisgewinn

Tabelle 20 Übergeordnete Bereiche der Voraussetzungen für die Maßnahmen der Kategorie II und III
/ Teil 1 von 2

Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel	Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen/Detailausprägungen/Thesen/Themenfelder
Definition Zuständigkeitsbereiche	M01_V04	A3 Frühzeitige Einbindung der Systemherstellende
Definition Zuständigkeitsbereiche	M01_V05	A2 Festlegung von Zuständigkeiten
Definition Zuständigkeitsbereiche	M02_V04	Frühzeitige Festlegung aller notwendigen Entscheidungen = Vorverlegung Entscheidungstiefe
Erstellung von Anreizprogramm	M04_V01	Anreizprogramm für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen
Erstellung von Anreizprogramm	M05_V03	Anreizprogramm für innovative Unternehmen
Erstellung von Anreizprogramm	M15_V02	staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lehrinhalte
Normen- und Gesetze	M05_V01	Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber
Normen- und Gesetze	M05_V02	Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen
Normen- und Gesetze	M05_V04	A1 Erstellung von Typenstatik oder Vereinfachung von Musterstatik
Normen- und Gesetze	M06_V01	Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber
Normen- und Gesetze	M06_V02	Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen
Normen- und Gesetze	M06_V03	A1 keine Änderung notwendig, da Einzelfallgenehmigung als Ausnahme gilt
Normen- und Gesetze	M08_V02	Erstellung einer staatlichen, unabhängigen Plattform (einheitliche Informationsfreigabe über Bauteile zur Planung)



9. Erkenntnisgewinn

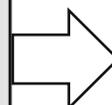
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

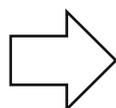
Alle (A)	Bauherrenvertretung (BV)	Planende (P)	Gesetzgebung (G)	Herstellende (H)	Softwareherstellende (S)	IT (IT)	Verbände, Kammern (VK)	Forschung + Entwicklung (FE)	Hochschulen, Ausbildungsstätten (HA)	Prüfende (PÜ)	Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche	Kategorie	Einzelbereich	K.O.P.T-Modell
	BV										M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz	V II	M	Prozess
	BV										M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz	V II	M	Prozess
	BV	P									M02	Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen	V II	M	Prozess
	BV		G								M04	Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe	V II	M	Organisation
	BV		G							PÜ	M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	V II	M	Organisation
			G				VK	FE			M15	Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	V II	M	Organisation
			G							PÜ	M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	V II	M	Organisation
			G	H	S		VK	FE		PÜ	M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	V II	M	Technologie
			G	H	S		VK	FE		PÜ	M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	V II	M	Prozess
			G							PÜ	M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht	V II	M	Organisation
			G	H	S		VK	FE		PÜ	M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht	V II	M	Technologie
			G							PÜ	M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht	V II	M	Organisation
	BV		G	H	IT						M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	V II	M	Technologie

9. Erkenntnisgewinn

Tabelle 21 Übergeordnete Bereiche der Voraussetzungen für die Maßnahmen Kat. II, III / Teil 2 von 2

Übergeordneter Bereich der Voraussetzungen	Kürzel	Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen/Detailausprägungen/Thesen/Themenfelder
Planung	M02_V01	Vorentwurfsplanung: die Vorfertigung ist im Raumkonzept integriert, Integration der TGA
Planung	M02_V02	Entwurfsplanung: Grundlegende Festlegung von Tragwerk, Schichten, Vorfertigungsgrad
Planung	M08_V01	Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller
Planung	M08_V03	A1: Bessere Vernetzung der Datenmodelle von Herstellern und Planern.
Planung	M09_V01	Weiterentwicklung bedienerfreundlichen Datenmodelle zu Erstellung
Planung	M09_V02	Weiterentwicklung der Datenübertragung zwischen den Programmen
Planung	M09_V03	Intuitive Bedienung der Fortführung und Pflege von Datenmodellen in der Nutzung
Planung	M09_V04	A2 Offene, durchgängige und einheitliche Softwarestandards
Planung	M10_V01	Erstellung einer anpassbaren Grundrissdatenbank (Grundrissauswahl, baurechtliche Vorgaben, Bauherrenwünsche)
Planung	M10_V02	Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller
Planung	M10_V03	Beispieldatenbanken von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung
Vergaberegulung	M01_V01	die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI
Vergaberegulung	M01_V02	die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess
Vergaberegulung	M02_V03	die direkte Verankerung / Verschiebung der Leistungsinhalte in der HOAI
Vergaberegulung	M03_V01	die funktionale Ausschreibung wird Standard für den öffentlichen Wohnungsbau (alle Konstruktionssysteme, auch konventionell)
Vergaberegulung	M03_V02	Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens: 1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept 2. Definition der Ausführung, Material und Statik
Vergaberegulung	M04_V02	Einführung einer Pflicht für die Verwendung von zusätzlichen Vergabekriterien
Vergaberegulung	M09_V04	Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen
Wissensvermittlung	E08_V06	A5 Vermittlung von Kenntnissen der iV in der Ausbildung
Wissensvermittlung	M01_V03	A4 Überzeugung der Entscheidungsträger (Bauherr, Politik)
Wissensvermittlung	M09_V05	A1 Integration von BIM-Inhalten und Datenmodellen im Studium und Ausbildung
Wissensvermittlung	M15_V01	Schaffung von zusätzlichen Stellen für die Lehre und Ausbildung
Wissensvermittlung	M15_V03	Anerkennung der Leistungen bei Verbänden und Kammern für neue Studiengänge der iV
Wissensvermittlung	M15_V04	Anpassung der Inhalte an Hochschule im Bauwesen für Produktion und iV





Alle (A)										Nr.	Beschreibung der Einzelbereiche	Ka te go rie	Ein zel ber eic h	K.O.P.T-Modell		
Ba uher ren ver tre tung (BV)	Pla nende (P)	Gesetz gebung (G)	Her stellende (H)	Soft ware her stellende (S)	IT (IT)	Ver bände, Kammern (VK)	Fors chung + Ent wick lung (FE)	Hoch schul en, Aus bildungs stät ten (HA)	Prü fende (PÜ)							
	BV	P		H							M02	Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen	V	II	M	Prozess
	BV	P		H							M02	Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen	V	II	M	Prozess
	BV	P	G	H	S	IT		FE	HA		M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	V	II	M	Technologie
		P		H	S		VK	FE			M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	V	II	M	Technologie
		P		H	S		VK	FE			M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	V	II	M	Technologie
		P		H	S		VK	FE			M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	V	II	M	Technologie
		P		H	S		VK	FE			M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	V	II	M	Technologie
			G	H	S	IT	VK	FE			M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	V	II	M	Technologie
			G	H	S		VK	FE			M10	Definition von Grundrisstypologien	V	III	M	Technologie
			G	H	S		VK	FE			M10	Definition von Grundrisstypologien	V	III	M	Technologie
			G	H	S		VK	FE			M10	Definition von Grundrisstypologien	V	III	M	Technologie
			G								M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz	V	II	M	Organisation
	BV										M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz	V	II	M	Organisation
			G								M02	Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen	V	II	M	Organisation
			G								M03	Funktionale Ausschreibung wird Standard im öffentlichen Wohnungsbau	V	III	M	Organisation
	BV	P	G								M03	Funktionale Ausschreibung wird Standard im öffentlichen Wohnungsbau	V	III	M	Organisation
	BV		G								M04	Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe	V	II	M	Organisation
	BV		G								M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	V	II	M	Organisation
			G				VK	FE	HA		M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz	V	II	M	Kultur
	BV	P	G	H	S	IT	VK	FE	HA		M01	Einführung einer Vorfertigungskompetenz	V	II	M	Kultur
			G		S		VK	FE	HA		M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	V	II	M	Kultur
			G				VK	FE	HA		M15	Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	V	II	M	Organisation
			G				VK	FE	HA		M15	Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	V	II	M	Organisation
			G				VK	FE	HA		M15	Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	V	II	M	Organisation

9. Erkenntnisgewinn



Zweiter Schritt: aktive Stellhebel: Maßnahmen Kategorie II und III: verändern

Im zweiten Schritt werden Maßnahmen der Kategorie II mit Anpassung aus der zweiten Befragungsrunde umgesetzt, die den Prozess unterstützen und vereinfachen. Dies sind kritische Punkte, da die Wirksamkeit bestätigt wurde, aber die Umsetzbarkeit eine große Herausforderung darstellt.

Unterstützung der Vergabe (bei öffentlichen Baumaßnahmen)

- M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz
- M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen
- M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe

Unterstützung im Normenbereich

- M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik
- M06 Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

Unterstützung im Bereich der Planung

- M08 Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek
- M09 Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells Geschosswohnungsbau

Unterstützung im Bereich der Mitarbeitenden

- M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

Außerdem werden die Maßnahmen der Kategorie III umgesetzt, die das System reaktiv verändern und die Veränderung beschleunigen. Sie haben somit ein großes Veränderungspotential. Diese wurden angepasst und dazu zählen:

- M03 Die funktionale Ausschreibung wird Standard im GWB bei öffentlichen Ausschreibungen
- M10 Definition von Grundrisstypologien auf Grundlage einer anpassbaren Grundrissdatenbank mit gebauten Beispielen



Kulturprobleme als übergeordnete Hindernisse kontinuierlich abbauen und somit die Etablierung fördern: Grundlegende Veränderungen bewirken

In den Interviews und in der offenen Eingabe der Befragungsrunden wurde deutlich, dass es sich um ein Kulturproblem handelt. Es stellt sich die Frage, warum werden Maßnahmen, die wirksam und umsetzbar sind, nicht bereits jetzt umgesetzt?

Letztendlich besteht eine psychologische Herausforderung, denn oft fehlt es an Vorstellungskraft und Mindset der Beteiligten. Es bestehen Befürchtungen des Individualitätsverlusts der Bauwerke, aber auch ein Imageproblem der iV (oft als „Plattenbau 2.0“ bezeichnet). Die Angst vor dem Unbekannten, die zunehmende Komplexität der Bauprojekte und die zu hohe Informationsflut bedingen diese Tendenz und der bekannte Weg scheint einfacher. Diese soziokulturellen Gründe verhindern die Etablierung. Es handelt sich um Akzeptanzbarrieren, die aus Ängsten bestehen. Die Angst vor Veränderung, vor Individualitätsverlust und Machtverlust. Hinzu kommt ein oft fehlendes Wissen der Baubeteiligten. Diese Erkenntnisse waren im offenen Eingabebereich und in den Interviews häufig zu finden und bilden die psychologischen Gründe. Daher treten die Beteiligten mit unterschiedlicher Offenheit gegenüber der Bauweise auf und begründen damit ihre Entscheidung gegen die iV. Dies kann nur durch ein Umdenken und der Überzeugung aller Beteiligten und vor allem der Entscheidungsträger*innen (Bauherrenschaft und Politik) ermöglicht werden.

Konkrete Maßnahmen sind dabei:

- die klare Definition der Zuständigkeiten in der Planung
- Verbesserung des Images durch gelungene Projektbeispiele

Außerdem muss notwendiges Wissen an alle Baubeteiligten weitergegeben werden. Dazu ist notwendig, dass die Inhalte der iV Teil

- der Ausbildungsberufe im Bauwesen
- der Architektur- und Bauingenieur-Prüfungsordnungen
- der Anerkennung der Leistungen bei Verbänden und Kammern für neue Studiengänge der iV
- der Fort- und Weiterbildung für Fachkräfte und Baubeteiligte werden.

Das Grundgerüst besteht somit aus der Schaffung des Grundzugangs und Gleichstellung der iV mit dem Massivbau. Denn es geht auch um die Überzeugung potenzieller Bauherr*innen, Investor*innen und Nutzer*innen. Der Vorfertigung haftet auch im Bauwesen ein „schlechter Ruf“ an. Dies kann nur mit einer Verbesserung der architektonischen Qualität erfolgen. Mittelfristig können durch eine verbesserte Bildung

9. Erkenntnisgewinn

eine neue Generation an Entscheidern, Investor*innen und Fachkräften entstehen, die ganz selbstverständlich in der Abwägung der Möglichkeiten zwischen konventionell oder vorgefertigt entscheiden.

9.2 Evaluierung der Forschungshypothesen

Bei der Beantwortung der Forschungsfrage wurde bereits inhaltlich sehr ausführlich auf alle Themenbereiche der Hypothesen eingegangen. Deshalb wird die Evaluierung der Thesen im Folgenden zusammenfassend dargestellt.

9.2.1 Evaluierung der Thesen zur Datenerhebung

These: H 1 empirische Datenerhebung

(Grundlagen Kapitel 5, 6 und 7)

Erkenntnisse aus der Methodenwahl und der Durchführung der Datenerhebung

These: H 1 Baubeteiligte können aufgestellte Zukunftskonstellationen kompetent bewerten.

== Je nach Tätigkeitsfeld und Fachexpertise unterscheiden sich die Vorstellungen über die Etablierung der IV in MB im GWB.

Die Baubeteiligten haben die aufgestellten Zukunftskonstellationen abhängig von der Berufsgruppe bzw. vom Tätigkeitsfeld stets unabhängig des Expertengrades, tendenziell gleich bewertet.

Vom Großteil der Beteiligten wurde die Möglichkeit der offenen Eingabe für aufschlussreiche Vorschläge genutzt. Dies lässt darauf schließen, dass eine kompetente Bewertung stattfand.

Die Delphi-Methode in Kombination mit der Literaturrecherche und den qualitativen Expert*inneninterviews, zeigt sich daher als zielführende Möglichkeit der Prognose im Bauwesen (siehe Kapitel 6).

9.2.2 Evaluierung der Thesen zur Herleitung und zur Erstellung des Maßnahmenkataloges

These: H 2.1

(Grundlagen Ergebnisse Kapitel 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 11.8.3, 11.8.4)

These: H 2.1 Konstellationen aus dem gesamten Lebenszyklus einer Baumaßnahme verhindern⁸¹ oder behindern⁸² die Etablierung der iV in MB im GWB.

== Gesetzliche und vergaberechtliche Bestimmungen sind der Hauptgrund gegen eine Etablierung.

Aus der gesamten Datenerhebung konnten die wesentlichen Hindernisse der iV herausgearbeitet werden (Die Reihenfolge ist eine Aufzählung, keine Priorisierung):

Hindernis 1: Systemisch: Unterschiedliches Systemdenken zwischen der iV („vom Kleinen zum Großen“) und konventionellen Bauen.

Der grundsätzliche Unterschied zwischen dem konventionellen Bauen und der industriellen Vorfertigung ist das Systemdenken.

Im konventionellen Bauen beginnt die Betrachtung im Großen. Dies geschieht in aufeinanderfolgenden Leistungsphasen (LP01 bis LP09) und detailliert sich ins Kleine. Ausgehend vom Flächennutzungsplan bis hin zur Ausführungsplanung im Detail entwickelt sich das Projekt. Das Bauwerk wird hauptsächlich in öffentlichen Ausschreibungen in einem Leistungsverzeichnis mit Leistungsbeschreibung positions- und gewerkeweise aufgeteilt und vergeben.

Demgegenüber steht das System der iV. Das Verfahren ist vordefiniert und beginnt in der Detailplanung (TGA, Leitungsführung, Schnittstellen und Fügung sind bereits definiert) und geht zurück bis zum Gebäude und der Möglichkeiten des Grundstückes. Die verschiedenen Gewerke werden je nach Vorfertigungsgrad bereits in der Produktion verbunden, somit ist eine Trennung im klassischen Sinne nicht möglich.

In Bezug auf die Leistungsphasen beginnt die iV bei LP 05 (Ausführungsplanung). LP01 bis LP04 werden daran angepasst. Die iV baut vom Kleinen zum Großen auf und kann nur durch eine funktionale Ausschreibung beschrieben werden, da die Bandbreite an Vorfertigungssystemen sehr groß ist. So treffen zwei grundsätzlich unterschiedliche Denkweisen aufeinander.

⁸¹ Definition „verhindern“: „durch entsprechende Maßnahmen o. Ä. bewirken, dass etwas nicht geschehen kann, von jemandem nicht getan, ausgeführt usw. werden kann.“ (Duden)

⁸² Definition „behindern“: „jemandem, einer Sache hinderlich, im Wege sein; hemmen, störend aufhalten.“ (Duden)

9. Erkenntnisgewinn

Hindernis 2: Normativ: Probleme der Vergabe und der Freigabe, lange Genehmigungsdauern.

Ausgehend vom oben beschriebenen Systemdenken besteht keine Möglichkeit für Vorfertigungsunternehmen, an einer Vergabe beruhend auf einer Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis teilzunehmen. Diese Art wird hauptsächlich bei öffentlichen Ausschreibungen verwendet. Das hat zu einer parallelen Entwicklung der iV geführt. Dabei tritt häufig ein GU mit einem Pauschalangebot auf und bedient bevorzugt die Privatwirtschaft.

Zudem werden die gesetzlichen und normativen Vorgaben in Bezug auf die Freigabe und Verlängerung der Genehmigungen von Bauteilkonstruktionen als Hindernis angesehen, da diese sehr zeit- und kostenintensiv sind. Eine lange Genehmigungsdauer im Allgemeinen wird unabhängig von der iV als hemmend bewertet.

Hindernis 3: Technisch: Schnittstellenprobleme, fehlende Prozessdurchgängigkeit und geschlossene Systeme.

Die fehlenden Schnittstellen zwischen Programmen und Produktion stellen ein technisches Hindernis dar. Ein Datenmodell in Verbindung mit einem durchgehenden Prozess ist in vielen Bauprojekten noch nicht vorhanden und erschweren eine Etablierung.

Hindernis 4: Ökonomisch: Hohe Investitionen für Produktion und Produktentwicklung notwendig.

Für den Aufbau einer Produktionsanlage und neuer Produktentwicklungen sind hohe Investitionen notwendig. Die Anlagen müssen durchgehend ausgelastet sein, was nur durch kontinuierliche Nachfrage und Umsatz gewährleistet werden kann.

Hindernis 5: Soziokulturell: Fehlendes Wissen um iV, fehlende Fachkräfte, Gefahr des Individualitätsverlusts und Konformität (aus geschichtlichem Kontext), Imageproblem des Massivbaus, unterschiedliches Mindset zwischen Offenheit und Geschlossenheit gegenüber Neuem.

(Details siehe Kapitel 7.2)

Die Ergebnisse aus der detaillierten Literaturrecherche und die darauf aufbauende Expert*innenbefragung zeigen, dass die Probleme und Hindernisse der iV in MB im GWB vielschichtig sind. So wird aus dem geschichtlichen Kontext ersichtlich, dass die oftmals fehlende Individualität und die Baumängel aus unterschiedlichen Epochen bewirken, dass sich die iV trotz Neuauflage nicht etablieren kann.

Das vorhandene „schlechte“ Image des Baustellenberufs soll durch den Wechsel in die „trockene“ Produktionsstätte wettgemacht werden. Doch die Realität ist komplexer. So werden Fachkräfte von anderen

Branchen mit höherem Lohnniveau abgeworben. Es besteht eine hohe Fluktuation im Produktionsbereich, aufgrund der Abwerbung oder mangelnder Qualifikation. Die Annahme, dass sich europäische oder außereuropäische Mitarbeiter*innen finden lassen, ist in der Realität schwierig.

Die Verwendung und Planung von vorgefertigten Elementen sowie die Anwendung von digitalen Methoden ergeben neue Anforderungsprofile für alle Baubeteiligten. Daher ist die Investition in Ausbildung und Lehre sowie die Weiterbildung in Digitalisierung und der iV notwendig.

Das soziokulturelle Konstrukt bildet aber die Grundlage für die erschwerten Bedingungen der iV. Auf der einen Seite steht der Wohnungsdruck in den Ballungsräumen, auf der anderen die Gefahr vor Individualitätsverlust und Konformität sowie das Imageproblem des Massivbaus in Bezug auf Beton und dessen „kalte“ Ausstrahlung. Je nach Person und dessen Mindset treffen Offenheit und Verslossenheit gegenüber iV aufeinander. Zudem kommen die verzögerte Entscheidungsfindung des AG und die langsamen Genehmigungsprozesse bei politischen Gremien erschwerend hinzu.

Conclusio

Die These wird durch die analysierten Hindernisse eindeutig bestätigt.

These H 2.2

(Grundlagen Ergebnisse Kapitel 7.7.1, 11.12.1)

These: H 2.2 Hergeleitete Maßnahmen entlang des Lebenszyklus einer Baumaßnahme sind unterschiedlich stark wirksam und umsetzbar.

== Maßnahmen werden eindeutig auf Wirksamkeit und Umsetzbarkeit von den Befragten bewertet.

Die These wurde durch die Antworten der Expert*innen eindeutig bestätigt, die Maßnahmen befinden sich entlang des gesamten Lebenszyklus. In der Bewertung wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit und Umsetzbarkeit unterschiedlich gewichtet. In der zweiten Befragung wurde ein Teil der Maßnahmen, die nicht-einheitlich bzw. nicht eindeutig bewertet wurden, nochmals nach Gründen und Voraussetzungen nachgefragt. Der zweite Teil der These, die Eindeutigkeit, konnte nicht bestätigt werden.

9. Erkenntnisgewinn

These H 2.3

(Grundlagen Ergebnisse Kapitel 7.7.1, 11.12.1)

These: H 2.3 Hergeleitete Maßnahmen entlang des Lebenszyklus einer Baumaßnahme werden aufgrund von unterschiedlichen Gründen an der Umsetzung gehindert und bedürfen verschiedener Voraussetzungen, damit sie umgesetzt werden können.

== Die Gründe und Voraussetzungen sind je nach Blickwinkel der Befragten unterschiedlich und es ergeben sich keine Muster.

In der zweiten Befragungsrunde wurden die nötigen Voraussetzungen, für die nicht-einheitlich bewerteten Maßnahmen der ersten Runde durch die Expert*innen herausgearbeitet. Ohne die Schaffung dieser Voraussetzungen sind die Maßnahmen der Kategorie II und III nicht umsetzbar.

Die Annahme, dass sich die Gründe und Voraussetzungen je nach Blickwinkel der Befragten unterscheiden, kann nicht klar beantwortet werden, da die Anzahl der Teilnehmenden in der zweiten Befragungsrunde pro Berufsgruppe zu gering war, um eine sachlich fundierte Aussage treffen zu können.

9.2.3 Evaluierung der Thesen zur Etablierung der iV

These H 3.1

(Grundlagen Ergebnisse Kapitel 7.7.5, 11.12.5)

These H 3.1 Soziokulturelle Hintergründe beeinflussen die Etablierung der iV in MB im GWB.

== Soziokulturelle Aspekte behindern die Etablierung.

Ein wesentlicher Punkt, der die Einführung der iV im MB im GWB verhindert, sind die psychologischen Hindernisse. Es bedarf Überzeugungsarbeit bei allen Baubeteiligten. Dies zeigt sich deutlich an den offenen Eingaben in der ersten und zweiten Befragungsrunde.

Die Befürchtung der Standardisierung, vor Machtverlust, vor Neuem, der Komplexität, vor Plattenbau und Uniformierung sowie der Verlust der Individualität zählen zu den soziokulturellen Gründen.

Die Hypothese konnte somit verifiziert werden. Dies ist nicht auf ein spezielles Themenfeld beschränkt, sondern überschattet den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes und behindert bereits zu Beginn der Systementscheidung die freie Auswahl an Möglichkeiten.

These H 3.2.1

(Grundlagen Ergebnisse Kapitel 7 und 8)

These: H 3.2.1 Die Kombination aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenbewertungen lassen ein neues System der iV in MB im GWB entstehen.

== Für die Etablierung der iV in MB im GWB bedarf es einer disruptiven Veränderung des momentanen Denkens und Handelns.

Aus den Ergebnissen und Erkenntnissen der beiden Befragungsrunden lassen sich Veränderungspotentiale der Einzelfelder ableiten und ein Modell entsteht.

Zusammenfassung der Funktionen der Einzelfelder und Zusammenhang

Welche Funktion haben die Einzelfelder?

Diese Einzelfelder stehen in direkter Verbindung zueinander. Daraus entsteht ein Modell (siehe Kapitel 8)

- Die Themenfelder (T) sind relevante Bereiche, in denen sich die iV bewegt.
- Die Maßnahmen (M) werden benötigt, um die iV zu etablieren und zu verändern.
- Die Detailausprägungen (D) stellen die Rahmenbedingungen des Systems der iV dar.
- Die Thesen (E) beeinflussen die Veränderung von außen und stehen im Zusammenhang mit der iV.
- Eine offene Diskussion (O) wird geführt, um Details, Anpassungen und Tendenzen, die nicht abgedeckt wurden, zu erkennen.

Die Umsetzung des Systems

Damit die Gleichberechtigung für die iV erreicht wird, müssen die formalen Voraussetzungen in der Vergabe und in der Gesetzlage geschaffen werden, damit die iV die gleichen Grundvoraussetzungen hat, wie der konventionelle Bau.

1. Die funktionale Ausschreibung wird Standard für den öffentlichen Wohnungsbau (alle Konstruktionssysteme, auch konventionell)⁸³.
2. Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens: 1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept
2. Definition der Ausführung, Material und Statik.
3. Klare Definition der Zuständigkeiten in der Planung.

⁸³ siehe Anlage Kapitel 11.13 - Beispiel einer praktischen Umsetzung

9. Erkenntnisgewinn

Außerdem muss notwendiges Wissen an alle Baubeteiligten weitergegeben werden. Dazu ist notwendig, dass die Inhalte der iV Teil

- der Ausbildungsberufe im Bauwesen
- der Architektur- und Bauingenieur-Prüfungsordnungen
- der Anerkennung der Leistungen bei Verbänden und Kammern für neue Studiengänge der iV
- der Fort- und Weiterbildung für Fachkräfte und Baubeteiligte werden.

Die Unternehmer*innen, die bereits in der iV tätig sind oder werden, sollten durch staatliche Anreizprogramme unterstützt werden. Durch die Förderung von Pilotprojekten können technische und materielle Innovationen im Geschosswohnungsbau beschleunigt werden. Diese können werbewirksam vermarktet und unterstützt werden.

Die Technologien und Werkzeuge der Digitalisierung (wie die BIM-Methode) sind ein Teil der Veränderung, sie werden stetig weiterentwickelt und werden auch wirkungsvoll für die Lösung einzelner Probleme eingesetzt. Sie lösen aber die Ursachen nicht und sind daher nicht die großen Hebel. Sie können Bestehendes nur effizienter machen und können den Prozess unterstützen.

„Internationale Anbieter beeinflussen den Wettbewerb und verändern den Markt durch Dumpingpreise, dadurch löst sich die kleinteilige Struktur der KMU auf.“

Ein möglicher Einfluss von internationalen Branchen-Wettbewerbern (z. B. Katerra) oder branchenfremden Wettbewerbern (z. B. Google oder Amazon) wird durch die Expert*innen bestätigt. Es wird ein Veränderungspotential gesehen, das auf der einen Seite die Marktführerschaft durch Dumpingpreise verursachen kann, aber auch den lokal verorteten kleinteiligen Bauproduktmarkt als resistent darstellt. Es könnte z. B. sein, dass ein Unternehmen den gesamten Lebenszyklus inkl. Betrieb übernimmt. Dabei wechselt der Schwerpunkt vom Bau hin zum Betrieb. Je nach Blickwinkel kann dies positiv oder negativ sein. Es bedarf der Flexibilität und der Anpassungsfähigkeit am Markt und des Geschäftsmodells. Letztendlich wird die Marktsituation und die Nachfrage entscheiden, ob ein KMU oder ein Großkonzern auf diese Anforderungen besser eingestellt ist.

Die Autorin sieht in der KMU-Struktur ähnlich wie in der Start-up-Szene das Potential, sich an den Markt anzupassen und ggf. neue Innovationen umzusetzen.

„Die Rolle des/r Architekt*in wird sich verändern oder sogar wegfallen!“

Der Verlust an Gestaltungsfreiheit, städtebaulicher und ästhetischer Betrachtung und der Unabhängigkeit der Planenden sind die genannten Hauptgründe, weshalb ein breiter Widerstand innerhalb der Berufsgruppe der Architekt*innen gegen die iV besteht.

Diese sind die Grundelemente der Architektenschaft und stehen somit zur Diskussion. Die Rolle wird sich im Zuge der iV verändern, da die Werkplanung im Kontext der iV zum Herstellenden wechselt. Außerdem bedarf es der frühzeitigen Abstimmung der Details mit der Bauherrenschaft und Fertigstellung der Planung in einer Detaillierungstiefe im Entwurfsplanungsstadium.

Der Geschosswohnungsbau ist ein Teil der Architektur. Die Anpassung und Ausreizung eines Systems war und ist immer schon die Prämisse der Architekturschaffenden. Auch die Herstellenden müssen um ihre Existenz kämpfen und Lösungen für Grundstücke anbieten.

Für die Autorin ist die Angst unbegründet, da Fachwissen, innovative Ideen und der Mut, mit den vorhandenen und die Weiterentwicklung von Systemen neuen Wohnraum zu schaffen, gerade die Aufgabe der Architekt*innen ist und schon immer war. Die Bereitschaft für Veränderung ist die grundlegende Haltung zwischen aktiv gestaltend oder passiv ausführend. Letztendlich ist es eine Frage der persönlichen Einstellung.

Die These wurden somit bestätigt.

These H 3.3.2

(Grundlagen Ergebnisse Kapitel 7.7.2, 7.7.3, 11.12.2, 11.12.3)

These H 3.3.2

== Ein offenes, herstellerneutrales System für die iV in MB im GWB ist möglich.

D03 Art des Systems + E08 Systemfrage

Die Einführung eines offenen, herstellerunabhängigen Systems mit Auswahlmöglichkeiten ist nach Ansicht der Expert*innen technisch nicht möglich. Das Ziel einer „offenen Fügung der Elemente“, die in D03 in der ersten Befragung nachgefragt wurde, wird ebenfalls von den Expert*innen als nicht durchführbar bewertet.

Die Hypothese des offenen Systems konnte von den Expert*innen nicht bestätigt werden.

9. Erkenntnisgewinn

9.3 Forschungsumfang und kritische Reflexion

9.3.1 Forschungsumfang und Grenzen

Einordnung der Untersuchungsergebnisse

Der Forschungsbeitrag muss im Kontext der Erkenntnis, des Forschungsstandes, der Theorie und den Standards der Wissenschaftlichkeit (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 90) zielführend eingeordnet werden, um anwendbar zu sein, damit ein wissenschaftlicher Fortschritt erzielt werden kann. Trotzdem kann der Forschungsstand (vgl. Mayring 2015, S. 125) „nie absolut gesichert oder abgeschlossen“ sein.

Inhaltliche Relevanz

Die inhaltliche Relevanz des Forschungsthemas wurde durch die umfassenden Ergebnisse aus der Literaturrecherche, der Interviews und der Teilnahme und deren Rückmeldung an der Befragung bestätigt. Die Zukunft der industriellen Vorfertigung ist ein relevantes Thema, denn der Bedarf an Wohnraum in Großstädten ist hoch, die Produktivität des Bauwesens ist niedrig und die Suche nach einer alternativen Bauweise mit kurzer Bauzeit für die Nachverdichtung bleibt ein aktuelles Thema.

Grenzen der Arbeit

Durch die Begrenzung des Themas auf die iV im GWB in MB in D ist der Umfang definiert. Daraus ergeben sich folgende Eingrenzungen:

- **Materialwahl: Die Beschränkung auf die Massivbauweise.**

Der Holzbau ist eine weitere Materialoption der iV im GWB, die bereits jetzt eine Vorreiterrolle in der Vorfertigung, allerdings hauptsächlich im Ein- und Zweifamilienhausbau einnimmt (Anteil Holz an fertig erstellten Gebäuden in Fertigteilbauweise > 86 %, siehe Details Kapitel 11.14).

- **Gebäudetyp: Die Beschränkung auf den Wohnungsbau:**

Die Gewerbebauten sind kurzlebiger und bedürfen einer schnellen Bauzeit, auch sie sind für eine iV von Interesse.

- **Bauherrenschaft: Betrachtung des öffentlichen und privaten Wohnungsbaus:**

Der Geschosswohnungsbau in Deutschland teilt sich in den öffentlichen und privaten Bereich. Die Voraussetzungen in der Vergabe und den Verschiebungen in öffentlichen Ausschreibungen erschweren den Prozess der Etablierung der iV. Daher wurden die Fragen durch die Expert*innen auch im Kontext der öffentlichen Hand bewertet. Beim Bau für private AG ist es leichter, sich für die

iV zu entscheiden. Durch eine häufig größere Entscheidungsfreiheit und grundsätzlich eine Vorliebe für Pauschalisierung, findet die funktionale Ausschreibung hier viel häufiger Verwendung.

- **Technischer Fortschritt und Veränderung der Reglementierungen:**

Betrachtete Technologien, Digitalisierung und Produktionstechnik sind sehr dynamisch und können in kurzer Zeit wirtschaftlich oder erprobt sein. Die Reglementierungen werden angepasst, wie z. B. die Veränderung zur HOAI 2021 mit dem Wegfall des Zwangs der Honorarordnung.

Wissenschaftlicher Forschungsprozess: Methodische Strenge, Limitationen

In Kapitel 5 werden alle methodischen Vorgehensweisen detailliert hergeleitet. Durch die Delphi-Methode kann umfassendes Datenmaterial durch die mehrwellige Befragung (zwei Befragungsrunden und Nullrunde) erhoben, konkrete Ergebnisse analysiert und neue Erkenntnisse gewonnen werden, die für die Beantwortung der Forschungsfrage notwendig sind. Alle Ergebnisse müssen unter dem Aspekt der nachfolgenden Bedingungen betrachtet werden:

- Eine absolute Übertragbarkeit ist nur begrenzt möglich (Die Prognose ist eingeschränkt, die Methodenauswahl ist begrenzt).
- Die Einschätzung der Fachkompetenz erfolgte durch die Befragten selbst.
- Die Anzahl und Auswahl der Befragten sind begrenzt (Reputation, Teilnehmende erste Befragung 61, zweite Befragung 30 Personen).
- Die Zusammensetzung der Befragten (Anteil der Produzierenden könnte höher sein)
- Der Zeitraum der Befragung (zweite Befragung während des Lockdowns 2020)
- Die Vollständigkeit des Maßnahmenkataloges (Festlegung durch Autorin)
- Die Vollständigkeit der Voraussetzungen durch Expert*innen
- Die Folgerungen und die Festlegung der schrittweisen Einführung sind die Ansicht der Autorin und nicht durch Expert*innen verifiziert, aber deduktiv erstellt.

Wissenschafts- und Forschungsethik: Ethische Strenge

Die anwendungswissenschaftliche Studie ist ohne Finanzierung von Institutionen oder Unternehmen mit wirtschaftlichem Interesse der Ergebnisse erstellt worden. Sowohl die qualitativen Interviews als auch die Online-Befragung wurden unter strenger Auflage der Forschungsethik durchgeführt. Die Ergebnisse sind anonym. Diese wurden entweder durch Unterschrift (Interviews) oder durch die angegebene Datenschutzverordnung (Online-Befragung) bestätigt. Die Emailadressen wurden gesondert und nicht zum Ergebnis nachvollziehbar aufbewahrt. Außerdem wurde der Fokus auf eine gendergerechte Sprache gelegt.

9. Erkenntnisgewinn

Dokumentation des Forschungsprojektes: Präsentation

Alle erstellten Ergebnisse und Datenbanken sind in der Forschungsarbeit selbst oder in der Anlage aufbereitet und zur Präsentation erstellt worden. Zur besseren Lesbarkeit werden im Hauptteil die Zusammenfassungen der Ergebnisse präsentiert und die Details in der Anlage angefügt.

Die Etablierung der iV in MB in GWB kann nicht allumfassend gelöst und beantwortet werden. Es bleibt eine limitierte Prognose. Der dargestellte Kriterienkatalog ist nicht abschließend, aber die aufgezeigten Veränderungspotentiale und die Maßnahmen mit einer schrittweisen Umsetzung bieten für alle Baubeteiligten eine Lösung an.

9.3.2 Kritische Stimmen

Die Autorin nimmt zu kritischen Stimmen und Thesen Stellung:

Angst vor Standardisierung – Plattenbau 2.0



Abbildung 42 Blick auf einen sog. „Wohnblock“ (Foto Dirmeier)

Die Planenden des Plattenbaus hatten den Vorsatz, schnellen Wohnraum für viele zu schaffen. Die Folge waren meist Baumängel und uniformer Wohnungsbau (siehe Abbildung 42). Die Wohnungen hatten oft sehr problematische Grundrisse, schlechten Ausbaustandard, ungenügende Belichtung und waren nicht im städtebaulichen Kontext erstellt (vgl. Staib et al. 2008, S. 34). Diese Nachteile blieben bei den Baubeteiligten bis heute haften.

Die Entwicklungen der iV wurden jedoch weiter vorangetrieben. Die Möglichkeiten der iV in MB im GWB sind vielfältig. Eine erhöhte Akzeptanz ist möglich, wenn die Herstellungsart nicht mehr von außen wahrgenommen wird. Dazu zählt die Anpassung der Fassade. Letztendlich bedarf es eines integralen Zusammenspiels von Architekt*innen, Investor*innen, Bauherr*innen und Produzierenden oder Systemherstellenden, die definieren, wie hoch die architektonische Qualität wird und wie weit die Grenzen eines Systems ausgereizt werden.

„Die industrielle Vorfertigung löst nicht den hohen Wohnungsbedarf“

Die eine Lösung kann und wird es nicht geben. Der Wohnungsbedarf ist ein lokal sehr unterschiedliches und gesetzlich sowie gesellschaftliches komplexes Themengebiet. Hier wurde die iV in MB im GWB untersucht. Die Untersuchungen haben ergeben, dass dieses momentane System nicht gleichberechtigt mit dem konventionellen Bauen ist. Durch unterschiedliche Maßnahmen und Einflüsse können mittel- und langfristige Veränderungen erreicht werden, die die iV als Auswahloption anbieten. Die langen Genehmigungsdauern und Vorlaufzeiten kosten Zeit, die auch die iV bremsen. Wenn die Voraussetzungen für iV im MB im GWB nicht geschaffen werden, dann können die Vorteile wie z. B. die schnelle Montagezeit nicht flächendeckend ausgeschöpft werden. Die iV ist nicht die einzige Lösung, bietet aber eine Option, der hohen Nachfrage in Ballungsgebieten zu begegnen.

Die Zeitersparnis der iV durch die kurze Montagedauer

Unbestritten ist die kurze Montagezeit vor Ort, abhängig vom Vorfertigungsgrad der Elemente. Durch diese kurze Bauzeit kann in innerstädtischen Bereichen und beengten Verhältnissen eine schnelle Nachverdichtung erfolgen und Wohnraum geschaffen werden. Dies erfolgt mit weniger Straßensperrungen, weniger Lärm und Schmutz. Die Vorfinanzierung der Baukosten (Montagebeginn bis Nutzereinzug, nicht der Planungskosten) ist kürzer. Dies ist ein Alleinstellungsmerkmal der iV mit dem die Bauherrenschaft und die Investor*innen überzeugt werden können. Zu dieser Überzeugung bedarf es aber auch der Verbesserung des Images der iV mit architektonisch ansprechenden Pilotprojekten, die als Beispiel zählen und somit Überzeugungsarbeit leisten.

Betrachtung des Gesamtprozesses

Trotzdem ist eine umfassende Betrachtung der Zeiträume von der Grundstückssuche, Projektentwicklung, Genehmigungsdauer, Planung- und Ausführungsphase bis zur Inbetriebnahme notwendig.

Der Aufwand für die frühe, detaillierte Planung ist höher als in konventioneller Bauweise. Dies soll sich durch die Wiederholbarkeit verkürzen (vgl. Betram et al. 2019, S. 11). Durch die Erfahrungen mit den Expert*innen wurde klar, dass die Vorlaufzeit der Produktion und der vorgezogene, detaillierte Planungsaufwand nicht zu unterschätzen sind und in die Gesamtplanung mit einkalkuliert werden müssen. Ein zeitlicher Vorteil des Gesamtprozesses der iV gegenüber der konventionellen Bauweise wird kontrovers diskutiert.

Wirtschaftlichkeit

Der Kostenvorteil gegenüber dem konventionellen Bauen ist momentan nicht gegeben. Dies haben Untersuchungen der GdW (vgl. GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen

9. Erkenntnisgewinn

2017, 2018; et. al. 2018) gezeigt (siehe Kapitel 4.3.1). Eine Studie von Betram et al. (2019, S. 13) legt dar, dass eine Kostendifferenz von - 20 % bis + 10 % möglich ist. Die Kostenfaktoren bestehen in der Materialbeschaffung, der Produktionszeit, der Logistik und den Produktionskosten (Kosten für die Produktionsfabrik und den Produktionsfachkräften).

„Der Holzbau ist die Option für die iV“

In der Recherche wurde deutlich, dass der Holzbau im Bereich der Vorfertigung eine Vorreiterrolle einnimmt. Durch die Materialbeschaffenheit des Holzes und der einfacheren Bearbeitung für unterschiedliche Projektgrößen, auch für den GWB, ist dies sehr gut möglich. Auch die Thematik eines nachwachsenden und klimafreundlichen Rohstoffs trägt dazu bei. Der Anteil am GWB ist aktuell noch gering. Der Anteil an Gebäuden >3 Wohneinheiten aus Holz betrug 2018 nur 2,8 % (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a). Hier ist ein Potential vorhanden, das in Zukunft immer wichtiger wird. Bei der Betrachtung sollte aber auch darauf geachtet werden, welche Art von Hölzern (heimischer Anbau oder Tropenwald) verwendet und in welcher Zusammensetzung (Holzklasse, Klebeanteil, Beschichtungen, Schichtenaufbau von unterschiedlichen Stoffarten) diese eingebaut werden. Der Rückbau und die Recyklierbarkeit von Holz hängt maßgeblich davon ab, ob dem Nachhaltigkeitsgedanken wirklich entgegengekommen worden ist. Denn Holz ist nicht gleich umweltfreundlich und recyclebar.

Disruptionsfähigkeit des Bauwesens

(siehe Kapitel 7.7.3, 11.1.1)

Falls die Beteiligten der Bauwirtschaft selbst nicht das Potential der iV in MB im GWB für sich nutzen, besteht die Möglichkeit, dass Externe die Vorteile erkennen und die Branche disruptiv verändern. Oder falls es zu keinen



internen oder externen Veränderungen kommt, wird diese Entwicklung wieder in der Versenkung verschwinden, wie in den 1920er und den 1960er-Jahren (bildlicher Vergleich Abbildung 43).

Abbildung 43 Bildlicher Vergleich der industriellen Vorfertigung in der geschichtlichen Entwicklung (Darstellung Dirmeier)

Zusammenfassung

Forschungsbedarf

Ausblick

10 Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

10.1 Zusammenfassung der Maßnahmen für die Etablierung

Maßnahmen im Bereich Vergabe

Im Bereich der Vergabe wird die Einführung einer Vorfertigungskompetenz (M01) benötigt, die von Beginn an den Prozess, die Planung und den Bau begleitet und gesondert vergütet wird. Die Gründe, die eine Umsetzbarkeit erschweren, sind die zusätzlichen Kosten der Vergütung und der zeitliche Aufwand der Abstimmung. Würde die Einführung in der HOAI⁸⁴ verankert werden und es eine Pflicht des Nachweises geben, könnte dies umgesetzt werden. In der neuen Fassung der HOAI werden hauptsächlich von nicht mehr verbindlichen Grundlagen gesprochen, daher müsste die Vorfertigungskompetenz extra vertraglich definiert und honoriert werden.

Außerdem wären zusätzliche Vergabekriterien (M04) hilfreich, damit klare Anforderungen an die Unternehmen gestellt werden, die neben der Kostenthematik bewertet werden könnten. Diese könnten durch Kriterien aus past-performance in einer AIA⁸⁵ (Auftraggeber-Informationen-Anforderung) definiert werden. Wie bei M01 werden die formalen Aufwendungen als Gründe gegen die Umsetzung gesehen, aber auch die Gefahr, dass durch die Forderung die Anbieterzahl reduziert wird und keine Auswahl mehr möglich ist. Die Einführung einer Pflicht und Anreizprogramme für die AG zur Abgabe der Informationen werden als mögliche Voraussetzungen bewertet. Wie bereits dargestellt, müsste dies definiert werden.

Eine weitere Möglichkeit ist die Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen (M02). Die Leistungsinhalte der Leistungsphasen und deren Vergütung können anhand der Bauweise angepasst und verschoben werden. Somit wäre eine Unterstützung im gesamten Planungs- und Bauprozess für die iV vorhanden. Mögliche Gründe dagegen sind die späte Festlegung der Details und die stufenweise Beauftragung sowie erneut die Abstimmungsproblematik in der Praxis. Daher ist eine frühzeitige, konkrete Definition konstruktiver und konzeptioneller Themen in frühen Leistungsphasen notwendig.

⁸⁴ In den angeführten Literaturquellen war die Grundlage die HOAI Stand 2013, Änderungen in der Neufassung 2021 sind, dass die Mindest- und Höchstsätze der Honorare nicht mehr verbindlich sind, die Berechnung und Vergütung muss nicht mehr zwingend nach der HOAI erfolgen, die Honorartafeln gelten nur als Orientierung, Honorarzonon und Planungsanforderungen entfallen, dies wurde berücksichtigt. Die Gültigkeit der HOAI 2021 tritt ab 01.01.2021 in Kraft (vgl. Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) 10.07.2013 Fassung vom 10.07.2013 mit Änderungen vom 2.12.2020, gültig ab 01.01.2021)

⁸⁵ siehe Glossar: AIA

10. Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

Die Forderungen in der Vergabe, die die Grundlage im Holzbau haben (siehe Kapitel 4.3.2), wurden für die iV im MB im GWB bestätigt. Die Veränderung der HOAI 2021 bildet hier neue Möglichkeiten die Maßnahmen M01, M02 und M04 für die iV umzusetzen, da die Strenge und Verbindlichkeit entfallen ist und die HOAI nur noch als Orientierung gilt.

Maßnahmen im Bereich der Normen

Die Prüfung und Freigabe an Baukonstruktionen für iV-Bauteile ist ein kostenintensiver und zeitaufwendiger Prozess. Die Kritik zeigt, dass eine Einzelfallprüfung nicht die Regel sein soll, sondern dass die allgemeine Anwendung oder eine Typenstatik das Ziel ist. Der Wunsch der Produzierenden bleibt, dass es einfacher und kürzer wird. Die Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik (M05) und die Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht (M06) bestätigen dies in der Datenerhebung. Die Umsetzung ist hingegen schwierig, da die Abläufe der Freigabe und Prüfung aufgrund der geforderten Sicherheit zeitintensiv bleiben und der Aufwand für die Anpassung der Normen als zu hoch bewertet wird. Eine Option wäre die Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen. Die technische Umsetzung ist eine weitere Herausforderung.

Maßnahmen im Bereich der Planung

Die Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek (M08) und die Einführung, dass Datenmodelle verpflichtend werden (M09), erweisen sich als Maßnahmen, bei denen die Expert*innen bezüglich der Umsetzbarkeit unterschiedlicher Meinung sind. Die Bauteilbibliothek bietet die Möglichkeit der Auswahl an iV-Elementen mit einheitlichen Standards und das Datenmodell den Vorteil, alle Informationen für alle Beteiligten bereitzustellen. Dies würde den Prozess der Planung und Ausführung vereinfachen. Doch der Aufwand, eine Bibliothek zu programmieren und zu prüfen wird als zu hoch angesehen und die Informationen über die Bauteile sind nicht-einheitlich vorhanden. Eine Option wäre eine staatliche, unabhängige Plattform zu erstellen, die einfach zugänglich und intuitiv für alle Baubeteiligten bedienbar wäre. In Bezug auf die Pflicht der Erstellung eines Datenmodells (M09) ist lt. Expert*innen das Wissen über Datenmodelle nicht ausreichend vorhanden. Häufig werden nur 3D-Modelle ohne intelligente Datenverknüpfung erstellt. Außerdem wird die Schnittstellen- und Übertragungsproblematik als Umsetzungshindernis genannt. Daher sollten die Modelle bedienerfreundlicher und die Datenübertragung weiterentwickelt werden. Eine Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen wird als sinnvoll angesehen.

Die Definition von Grundrisstypologien (M10) wäre für die Expert*innen sinnvoll, wenn diese an die Gegebenheiten vor Ort und an die Wünsche der Bauherrenschaft anpassbar wären. Sonst besteht kein zeitlicher Vorteil in der Planung, da jedes Projekt ein Unikat ist und auch in der Vorfertigung eines erheblichen

10. Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

Planungsaufwandes bedarf. Dabei müsste diese einfach zugänglich und leicht bedienbar für Planende, Produzierende und Systemherstellende sein. Eine Beispieldatenbank von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung wäre von Vorteil.

Die Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion (M07) wird von den Expert*innen sowohl wirksam als auch umsetzbar angesehen. Ebenfalls wird die Maßnahme M11, die Definition eines freien und offenen Bauelemente-Katalogs, und die Verschiebung der TGA-Planung in die LP3 (M12) als wirksam und umsetzbar bewertet.

Maßnahmen in der Ausführung und Montage

Die Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems (M14) wird als sinnvoll erachtet, vor allem da diese Technologie bereits in vielen anderen Bereichen bereits Standard ist.

Maßnahmen im Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau

Die Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile (M14) wird als notwendig angesehen und bedarf der Umsetzung.

Maßnahmen im Bereich der Mitarbeiterebene

Damit sich die iV etablieren kann, muss eine intensive und grundlegende Wissensvermittlung der iV im Massivbau erfolgen. Eine Möglichkeit ist die Anpassung der Lern- und Lehrinhalte der iV als Grundlagenfach an Universitäten, Hochschulen und Ausbildungsstätten (M15). Dies wird als wirksam gesehen. Die Umsetzbarkeit ist durch den hohen formalen Aufwand für die Anpassung und durch fehlendes qualifiziertes Lehrpersonal eingeschränkt. Daher sollten staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Inhalte und zusätzliche Stellen für die Lehre und Ausbildung geschaffen werden.

Maßnahmen in der Ausschreibung

Der Vorschlag, beide Arten der Leistungsbeschreibungen für die Ausschreibung (M03) im GWB zu verpflichten, stößt auf Kritik. Der Aufwand, beide zu erstellen und die fehlende Vergleichbarkeit in Bezug auf Kosten und technischer Umsetzung verhindern dieses Vorgehen. Eine Verbindung ist daher nicht zielführend. Die funktionale Ausschreibung als Standard für den öffentlichen Wohnungsbau für alle Konstruktionssysteme festzulegen wäre eine gangbare Option. Dies könnte mit der Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens (1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept / 2. Definition der Ausführung, Material und Statik) einhergehen. Im Geschosswohnungsbau ist die Organisation von Grundrissen maßgeblich. Dabei wird über eine einfache und hierarchiefreie Grundrissorganisation diskutiert. Der Vorschlag,

10. Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

verschiedene Grundrisstypologien für den industriell vorgefertigten Geschosswohnungsbau in Massivbauweise zu definieren (M10), wurde gegensätzlich bewertet. Im Kontext der vorhandenen Wünsche und Vorgaben der Bauherrenschaft, der architektonischen Freiheit, aber auch der notwendigen Anpassung an die baurechtlichen Vorgaben (wie Abstandsflächen, GFZ, GRZ) bedarf es einer anpassbaren Grundrissdatenbank. Diese sollte für Planende und Bauherr*innen, Produzierende und Systemherstellende einfach zugänglich und intuitiv bedienbar sein. So wäre eine Beispieldatenbank von bereits gebauten Projekten mit und ohne Vorfertigung wünschenswert. Ein einfaches Bauen und Betreiben könnte mit diesen Maßnahmen gelingen.

Förderung von Forschung- und Entwicklung

Die Förderung von Forschung und Entwicklung wird durch eine Erhöhung der staatlichen Förderung (M16) als sinnvoll und umsetzbar bewertet.

Abschließend ist festzustellen, dass keine der aufgestellten Maßnahmen mehrheitlich als „umsetzbar und nicht wirksam“ (Aktionismus ohne Wirkung) bzw. „nicht wirksam und nicht umsetzbar“ (nicht zielführend) bewertet wurde. Daher ist die Auswahl der erstellten Maßnahmen nicht abschließend, aber für die Etablierung sinnvoll.

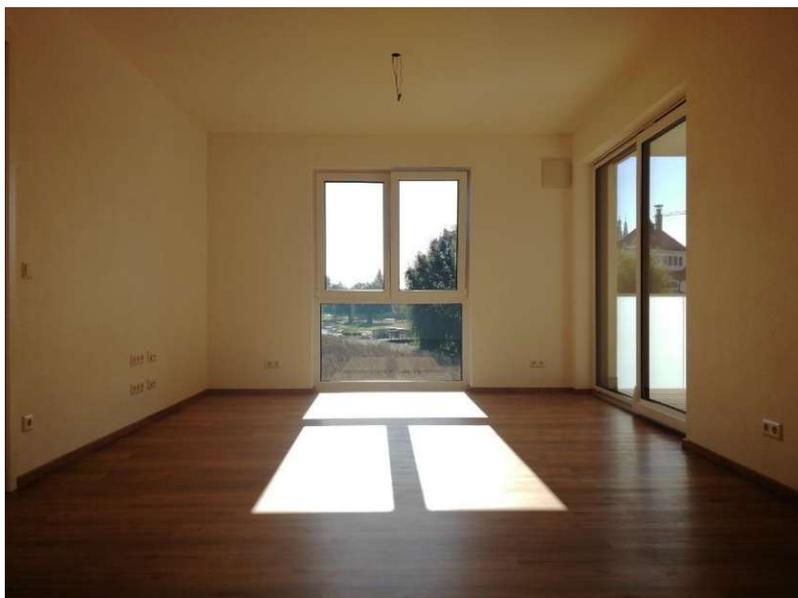
10. Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

Die „Etablierung“ steht im Kontext dieser Arbeit für die Gleichstellung an Auswahlmöglichkeiten. Die industrielle Vorfertigung soll als gleichberechtigte Alternative zum konventionellen Bauen in Massivbauweise im GWB gelten.

Auf der einen Seite steht die Sachebene, die einer technischen und normativen Veränderung bedarf. Die Probleme und Hindernisse können ausgemacht werden und durch Maßnahmen und Details darauf reagiert werden. Dazwischen laufen aber strukturelle, gesellschaftliche und kulturelle Hemmnisse, die sehr eng mit dem Gesamtsystem des Bauwesens verwoben sind und auch durch die Interviews und auf Nachfrage in der zweiten Runde bestätigt worden sind.

Mittelfristig kann durch eine verbesserte Bildung eine neue Generation an Entscheidern, Investor*innen und Fachkräften entstehen, die ganz selbstverständlich in der Abwägung der Möglichkeiten zwischen konventionell oder vorgefertigt entscheiden.

Wenn Vorurteile für eine Negierung der iV verantwortlich sind und bei der Entscheidung für oder gegen ein Konstruktionsprinzip mitschwingen, dann überzeugen rationale Argumente die Entscheider*innen nicht.



Unabhängig der Bauweise und des Vorfertigungsgrades sind für die Nutzer*innen die technische Funktionsfähigkeit, die Oberflächen, die Schnitte der Grundrisse und die Lage des Gebäudes entscheidend (siehe Abbildung 44).

Abbildung 44 Wohnraum nach Fertigstellung, vor Übergabe (Foto Dirmeier)

Das Bauen und speziell der Wohnungsbau sind komplexe und herausfordernde Themen. Aus einer Idee und digitalen Planungen entsteht umbauter Lebensraum. Das Bauprojekt bleibt ein Unikat, trotz der technischen Möglichkeiten, das an einem speziellen Ort, zu einer speziellen Zeit, für einen speziellen Bauherren oder Bauherrin in die Realität, für Nutzer*innen umgesetzt wird. Eine Veränderung, wie in dieser Arbeit vorgeschlagen wird, zu implementieren, ist keine Aufgabe, die kurzfristig abgeschlossen werden kann.

10. Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

10.2 Forschungsbedarf

Ein nächster Schritt, der in direktem Zusammenhang mit der Forschungsarbeit steht, wäre die Weiterentwicklung des Modells. Dabei könnten die Ergebnisse im „proof of concept“ aus dem Blickwinkel einer bestimmten Personengruppe, z. B. für Planende oder Wohnungsbaugenossenschaften, anhand der verschiedenen Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen, Themenbewertungen betrachtet werden. Dazu könnte ein Anwendungsfall erstellt werden, z. B. in einer „use-case“ Anwendung (vgl. Bittner und Spence 2008; Kecher 2006). Dies bedarf weiterer wissenschaftlicher Anstrengungen. Außerdem können die Ergebnisse dieser Arbeit in Form einer webbasierten Lösung dargestellt werden. Dies bedarf der technischen Ausarbeitung in einem nächsten Schritt. Dabei können den Baubeteiligten die Tendenzen und Antworten nahegebracht werden.

Weitere Forschungsoptionen ergeben sich aus dem Kontext der Forschungsarbeit. Dazu zählen:

- Die Betrachtung unterschiedlicher Bausysteme der iV für den GWB wie der Holzbau oder die Hybridbauweise.
- Die Weiterentwicklung und Optimierung des offenen Beschaffungsprozesses im gesamten Lebenszyklus einer Baumaßnahme.
- Die Darstellung des gesamten ökologischen und ökonomischen Prozesses der iV bis zum Rückbau und der Recycelbarkeit der Bauelemente (Kreislaufwirtschaft).
- Die Wirkung des soziokulturellen und psychologischen Einflusses der Baubeteiligten auf deren Entscheidungsprozesse und deren Veränderungsoptionen.
- Der Umfang und die Auswirkungen von regulatorischen Veränderungen in der iV und dem Wohnungsbau.
- Zukünftige technologische Entwicklungen und neue Geschäftsmodelle in der iV.
- Die Auswirkungen von äußeren Einflüssen von branchenfremden und internationalen Wettbewerbern auf das Bauwesen und die Bestimmung der Disruptionsfähigkeit der Baubranche von außen und von innen.

Für die Praxis ist es sinnvoll, dass Entscheidungsträger*innen aus der Politik, verschiedene Gremien beauftragen, dass die Voraussetzungen für die vorgeschlagenen Maßnahmen geschaffen werden. Die notwendigen Bereiche sind in dieser Arbeit herausgearbeitet und beschrieben.

10.3 Ausblick

Bei der Erstellung dieser Arbeit stellte sich heraus, dass die Hindernisse oft im psychologischen und kulturellen Kontext zu finden sind. Im Zuge der Interviews und der Analyse der offenen Fragen der ersten Befragungsrunde wurde dies konkretisiert, dass mit Existenzängsten auch Resistenz vor Veränderung einhergeht. Auch eine logische Argumentation ist nicht zielführend, da dies psychologische und gesellschaftliche Gründe hat. Es bedarf einer disziplinübergreifenden und interdisziplinären Betrachtung. Dieser Diskurs sollte nicht nur innerhalb des Bauwesens, sondern gesamtgesellschaftlich geführt werden. Nicht nur die Kommunikation zwischen Ingenieur*innen und Architekt*innen sollte verbessert werden, sondern es sind weitere Untersuchungen im soziokulturellen Kontext notwendig. Eine Veränderung auf dieser Ebene übersteigt die alleinige ingenieurtechnische Betrachtung und den Umfang dieser Arbeit.



Abbildung 45 Ausblick
Dachgeschosswohnung (Foto Dirmeier)

Die Frage, die sich anschließend stellt, ist: „Wie können Veränderungsprozesse in der Kultur des Bauwesens vorangetrieben werden?“. Hier besteht weiterer intensiver Forschungsbedarf, der nur in Zusammenarbeit mit interdisziplinären Teams möglich ist. Dabei werden nicht ausschließlich Expert*innen der Bauwelt notwendig sein, sondern es bedarf auch einer Erweiterung um die Themenfelder der Soziologie, Psychologie, IT, Digitalisierung, Ethnologie und Philosophie, um Antworten auf gesamtgesellschaftliche Fragen zu finden.

10. Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

10.4 Fazit der Autorin



„Jeder Augenblick im Leben ist ein neuer Aufbruch, ein Ende und ein Anfang, ein Zusammenlaufen der Fäden und ein Auseinandergehen.“

Yehudi Menuhin (amerikanischer Musiker und Dirigent, 1916 – 1999)

10. Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick

Die architektonische Qualität eines Gebäudes bleibt Prämisse und ein gutes Vorfertigungssystem hat nicht das Problem der Uniformierung. Die Vorfertigung im Bauwesen ist nicht neu und auch deren Hindernisse nicht. Doch die Möglichkeiten und Notwendigkeiten können die Grundlage für eine Neuauflage bieten. Der Wohnungsbau ist ein gesellschaftliches Thema, der die Baubeteiligten im soziokulturellen Kontext weiterhin fordert. Wohnraum ist Lebensraum für alle, mit dem Anspruch an architektonische Qualität, der im soziokulturellen, städtebaulichen, geschichtlichen, ökonomischen und ökologischen Kontext der Zeit und dem Ort steht.

Die Frage nach Wohnraum geht einher mit der Frage:

„Wie wollen und wie können wir noch in Zukunft mit unseren knappen Ressourcen umgehen?“

Und wie kann der Mensch als Individuum und in der Gemeinschaft aktiv die Umwelt gestalten?“

Es bleibt ein integraler und iterativer Prozess, der sich mäandernd um das Ziel einer nachhaltig gebauten Welt dreht.

März 2021

Anita Lydia Dirmeier

Anlagen

11 Anlagen

11.1 Anlage zu Kapitel 2: Details zu den Begriffsbestimmungen

Begriffsbestimmung für den Geschosswohnungsbau, Massivbauweise und der industriellen Vorfertigung

11.1.1 Industrielle Vorfertigung – Geschichte, Begriffe, Standardwerke

A Geschichtliche Entwicklungen

Erste Entwicklungen waren die „mongolische Jurte“ oder das traditionelle „japanische Haus“. Aber erst durch die „Industrielle Revolution und der Beginn des Maschinenzeitalters“ nahm die Entwicklung einen großen Schritt nach vorne. Der Zeitraum zog sich vom späten 18. Jhd. bis in 40er Jahre des 19. Jahrhunderts. Neue Kommunikationsmöglichkeiten, Mobilität und Maschinen ersetzen das Handwerk. Das Motto von Le Corbusier „Das Haus ist wie ein Auto, und seine Form wird ingenieurmäßig konstruiert“ prägte die Architektur (vgl. Knaack et al. 2012, S. 15–16).

Zusammenfassend werden die Architekten und deren Einflüsse dargestellt:

- James Bogardus (1879, viergeschossiges Betriebsgebäude aus vorgefertigten gusseisernen Elementen)
- Fracois Hennebique (1896, elementierte Betonweise, erste Raumzelle als Bahnwärterhäuschen)
- Le Corbusier, (z. B. Citrohan, 1921, Typenhaus)
- Walter Gropius (z. B. 1922, Baukasten für die Bauhaussiedlung)
- Konrad Wachsmann (z. B. Paneel- und Blockhausbauweise, „mobilar structure“)
- Richard Buckminster Fuller (z. B. 1927, erste „Wohnmaschine“)
- Jean Prouvè (sei 1930, Vorfertigung von Elementen, Grundlage für Pfosten-Riegel-Konstruktion)
- Fritz Haller (1961-64, modulierte Geometrie verschiedene Stahlbausysteme; MINI, MIDI- MAXI- Systeme)
- DDR-Bauten (1949 bis 1990, einfache Baukörper und Großlattenbauweise)
- Günther Behnisch (1959 bis 1963, „System Behnisch“ Betonfertigteileprototypen)

Die Autoren Staib et al. (2008) sehen die Entwicklung des Bausystems im geschichtlichen Kontext wie folgt:

11. Anlagen

„Aus den zahlreichen unterschiedlichen Einflüssen und Bedingungen (Energie-, Klimatechnik, Materialeffizienz usw.) und aus den neuen technischen Möglichkeiten hinsichtlich Planung, Produktion und Montage ist nicht nur jedes System ein Individuum geworden, sondern die Individualisierung setzt sich innerhalb eines Systems fort. Das Bauwerk ist zu einem komplexen Gefüge verschiedener Systeme geworden.“ (Staub et al. 2008, S. 37)

B Herausforderung und Entwicklung industrielle Vorfertigung

Das Problem bei allen Entwicklungen war häufig keine Eingliederung in den Städtebau und die geringe Gestaltungsfreiheit. Die Architektur war häufig geprägt von Monotonie der Wiederholung, die sich oft nur durch Farbe unterschieden. Die Grundrisse, der in den 60er-Jahren industriell gefertigten Gebäuden waren oft sehr schwer zu bewohnen. Der Ausbaustandard war schlecht, die Belichtung ungenügend und ohne Einbettung in den Städtebau. Der Ruf nach individuellen Lösungen und offenen Strukturen wie bereits Le Corbusier 1930 die in seinem „plan d’obus d’alger“ angedeutet hat, wurde immer lauter. Es sollen Möglichkeiten der Veränderung und Kombinationsmöglichkeiten vorhanden sein (vgl. Staub et al. 2008, S. 34–35).

C Begriffsdefinitionen der iV

Die Begriffe, die in Verbindung mit „industrieller Vorfertigung“ stehen, werden unterschiedlich oder ähnlich definiert. Hierbei soll ein Überblick über die gängigen Verwendungen und deren Definitionen gegeben werden. *Knaack et al. (2012, S. 462)* beschreibt treffend, die oftmals unscharfe Verwendung der Begriffe in Zusammenhang mit der iV:

„Die Verwendung der Begriffe Systembau, Vorfertigung und Standardisierung ist häufig unscharf. Umfassende vorgefertigte Systeme [...] ermöglichen einmalige Lösungen, die industriell gefertigte Standardprodukte nicht bieten können. Ein vorgefertigtes Gebäude schließt oftmals Standardelemente ein, jedoch ist ein individuell gefertigtes Haus, das aus industriell gefertigten Standardelementen besteht, nicht unbedingt ein Fertighaus. Eine systematisierte Baumethode, ob mit oder ohne Standardelemente, umfasst eine zentrale Qualitätskontrolle.“

Gibb (2001, S. 3 - 4) untergliedert die industrielle Vorfertigung in vier verschiedene Bereiche. Dabei werden zwischen „Component Manufacture and sub-assembly“, „Non-volumetric pre-assembly“, „Volumetric pre-assembly“ und „Modular building“ unterschieden. Grundsätzlich beschreibt „pre-assembly“ die Vormontage

oder Vorfertigung. Dabei werden Elementteile, Elemente oder Module in unterschiedlichen Vorfertigungsgraden in der Fabrik gefertigt und dann vor Ort endgültig montiert.

Andere Definitionen werden bei Lampel und Mintzberg (1996) gefunden. Dabei wird ein Strategieschema aufgezeigt, dass sich von reiner Standardisierung hin zur reinen kundenspezifischen Anpassung bewegt. Dabei werden die Bereiche Design, Fabrikation, Montage und Vertrieb in Bezug auf Standardisierung und kundenspezifischen Anpassung betrachtet. Fünf Phasen werden unterschieden: Standardisierung, segmentierte Standardisierung, kundenangepasste Standardisierung, bedarfsgerechte Anpassung und die kundenspezifische Anpassung.

In Betram et al. (2019) wird die „modulare Bauweise“ in ihrer Komplexität und ihrem Umfang betrachtet und es werden verschiedene Ansätze aufgezeigt. Dabei werden die zunehmenden Elementgrößen von Einzelementen, Paneelen, Modulen bis zu fertigen Strukturen dargestellt und mit der zunehmenden Komplexität in Verbindung gebracht. Hier beginnt die Betrachtung bei der Tragstruktur über den Vorfertigungsgrad bei der Verwendung von bis zu zwei Materialien bis hin zum höchsten Vorfertigungsgrad inkl. Vorrichtungen und schlüsselfertigen Bau.

Im „Handbuch industrieller Wohnungsbau“ (vgl. Meuser 2019) werden „serieller Wohnungsbau“, „standardisiertes Bauen“ und „industrielles Bauen“ unterschieden. Im seriellen Wohnungsbau werden Entwürfe und Gebäudeplanungen mehrfach verwendet und identisch gebaut. Hier kann auch konventionell gebaut werden. Im „standardisierten Bauen“ werden Qualitätskriterien wie Maßeinheiten, aber auch die Planung und der Prozess definiert. Dies kann seriell oder industriell sein. Das „industrielle Bauen“ bedeutet, dass die Bauteile nicht direkt auf der Baustelle hergestellt, sondern in einem Werk vorgefertigt, zur Baustelle transportiert und dort montiert werden. Diese Projekte können aber auch Unikate sein.

D Standardwerke der iV als Grundlage für diese Arbeit

Die Standardwerke und Grundlagen für diese Arbeit sind:

- Staib et al. (2008): Elemente und Systeme – Modulares Bauen – Entwurf, Konstruktion, neue Technologien
- Knaack et al. (2012): Systembau – Prinzipien der Konstruktion
- Meuser (2019): Handbuch und Planungshilfe – Industrieller Wohnungsbau

11. Anlagen

11.1.2 Typen des Geschosswohnungsbaus

Der Geschosswohnungsbau ist in unterschiedlichen Arten und Typen gegliedert. Dazu zählt das Punkthaus, die Zeile, der Laubengang und Sonder- oder Mischformen (vgl. Eble 2002, S. 27 - 31). Die Erschließung kann vertikal über innen oder außenliegende Treppenhäuser erfolgen. Die horizontale Erschließung funktioniert über Laubengänge oder / und innen liegenden Fluren erfolgen. Je nach Anzahl der zu erschließenden Wohnungen pro Etage wird von einem Einspänner, Zwei- oder Dreispänner bzw. Mehrspänner bei einer vertikalen Erschließung gesprochen. Daraus ergeben sich unterschiedliche Kombinationen von Erschließungen und Typen.

A Das Punkthaus

Das Punkthaus zählt zu den klassischen Typen des Geschosswohnungsbaus mit einer Erschließungszone (siehe Abbildung 46, hier mit innen liegendem Treppenhaus). Diese Gebäude können einzeln oder im Solitär stehen. Dabei werden die Wohnungen vertikal, über ein innen- oder außenliegendes Treppenhaus erschlossen.

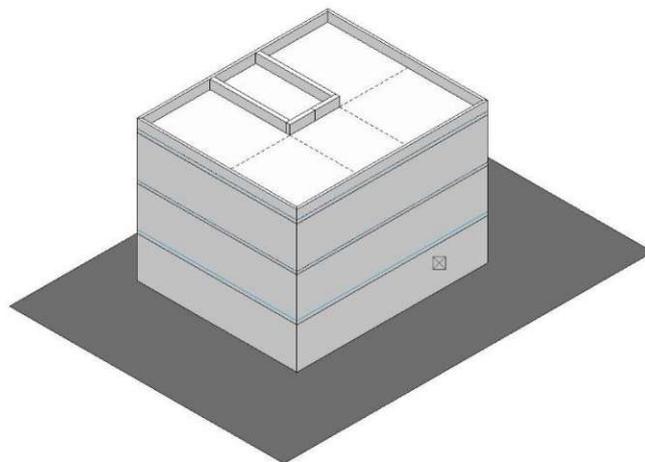


Abbildung 46 Beispiel Punkthaus als Modell (Darstellung Dirmeier)

B Die Zeile, Reihe oder Riegel

Eine Vielzahl an städtebaulichen Kombinationen bietet die Zeile oder Reihe, auch Riegel, genannt. Die Belichtung und die Spannrichtung zwischen den Trennwänden der Wohnungen lässt offene Grundrisskombinationen zu. In der Abbildung 47 ist ein Beispiel einer Zeile dargestellt.

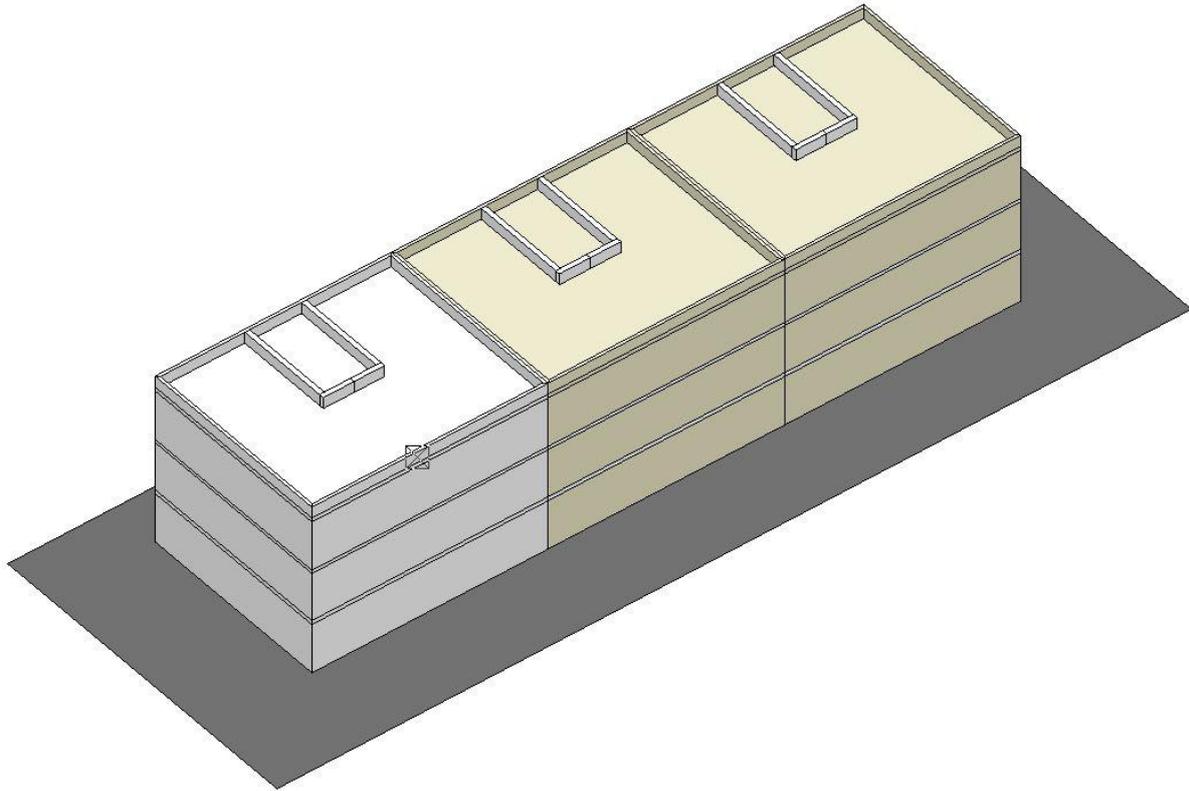


Abbildung 47 Beispiel einer Zeile als Modell (Darstellung Dirmeier)

C Das Laubenganghaus

Beim Laubenganghaus ist die horizontale Erschließung optisch sehr markant, da diese von außen sichtbar ist. Die Gestaltung kann offen oder geschlossen erfolgen. Hier können auf einer Ebene viele Wohnungen mit einem vertikalen Erschließungskern horizontal erschlossen werden. In der Abbildung 48 ist ein Beispiel einer Zeile mit Laubengang und innenliegendem Treppenhaus dargestellt. Eine Sonderform bildet das Laubenganghaus mit Maisonettwohnungen. Das „Haus im Haus“ Prinzip bietet die Möglichkeit, innerhalb einer Wohnung über zwei Etagen zu wohnen.

11. Anlagen

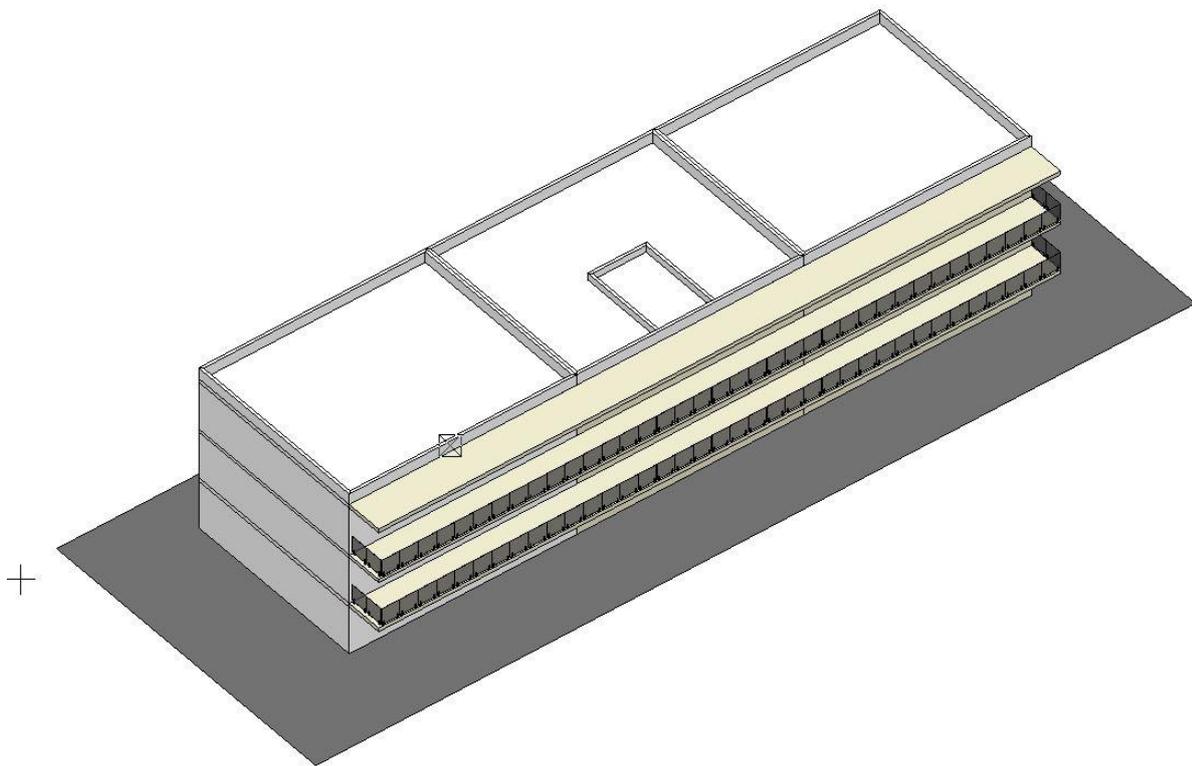


Abbildung 48 Beispiel einer Zeile mit Laubengang und innenliegendem Treppenhaus (Darstellung Dirmeier)

D Sonderform oder Mischform

Die vorgestellten Gebäudetypen sind Mustertypen, je nach Grundstück, rechtlichen Vorgaben und Bauherrenwünsche sowie Begrenzung des Bausystems können die Typen auch kombiniert werden.

11.1.3 Massivbauweise – Massive – solid-construction

Definition: Massivbauweise

"Bei der Massivbauweise dienen Natursteine, gefertigte Mauersteine oder Betonelemente nicht nur dem Raumabschluss, sondern übernehmen in Form von Wänden und Decken auch die statisch tragende Funktion eines Hauses." (BauNetz Media GmbH o. J.)

In Schneider (2014, 7.7) gelten Wände und Pfeiler als tragend, wenn sie

- vertikale Lasten (z. B. aus Decken, Dachstielen) und/oder
- horizontale Lasten (z. B. aus Wind) aufnehmen und/oder aufnehmen und
- zur Knickaussteifung von tragenden Wänden dienen.

Folgende Eigenschaften sind dabei notwendig:

- Wände: Aufnahme und Ableitung von linearen Lasten und vertikalen Kräften, Aussteifung durch Scheibenwirkung (drei senkrecht zueinanderstehenden Ebenen).
- Raumbildung entsteht durch tragende und raumabschließende Elemente mit kraftschlüssigen Stößen.
- Baustoffe sind Ziegel, Stahlbeton, Kalksandstein, Vollholz bzw. Holzleimwände (Holzbau).

Der Massivbau unterliegt folgenden Normen (vgl. Schneider 2014, 10.5-10.115):

- Wärmeschutz und Energieeinsparung (DIN 4108, DIN 4108-2, Bauteile mit mind. 100 kg/m² flächenbezogene Gesamtmasse+ DIN V 4108-6, DIN V 4701-10, Energieeinsparvorgaben) sowie Vorgaben der Luftdichtheit
- Feuchtigkeitsschutz (DIN 4108-3)
- Schallschutz im Hochbau (DIN 4109, Luft- und Trittschallschutz)
- Brandsicherheit (DIN 4102-1 Baustoffe, DIN 4102-2 Bauteile, DIN 4102-3 Brandwände und nichttragende Außenwände, DIN 4102-5 Feuerschutzabschüsse)
- Abdichtung im und gegen Erdreich nach DIN 18195

11. Anlagen

11.2 Anlage zu Kapitel 3: Details zum Forschungsdesign

In dieser Arbeit wird eine gemischt denklologisch-deduktive und empirisch-induktive Methode verwendet, die folgendem Untersuchungsdesign unterliegt (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 17):

Erkenntnisziel der Studie: Anwendungswissenschaftliche Studie (applied research study) als unabhängige Studie (researcher-initiated study)

Gegenstand der Studie: Empirische Studie (empirical study), Feldstudie (field study) als Originalstudie (original study) und Grundlagen: Review / Forschungsüberblick (review of research)

Das Forschungsdesign dieser Arbeit besteht aus 8 Hauptschritten und 25 Einzelschritten und wird in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 22 Übersicht der einzelnen methodischen Schritte des Forschungsdesigns (Darst. Dirmeier)

Schritt Nr.	Beschreibung	Methode	Quelle
Schritt 1 Literaturrecherche zum theoretischen Hintergrund und Forschungsstand			
Schritt 1.1	Theoretischer Hintergrund	denklologisch-deduktive und empirisch-induktive Methode Weltbild: holistisch Erkenntnisziel der Studie: Anwendungswissenschaftliche Studie mit qualitativen und quantitativen Teilen	Nach Döring und Bortz (2016), Creswell und Plano Clark (2018)
Schritt 1.2	Begriffsdefinition	Literaturrecherche	nach Mayring (2015)
Schritt 1.3	Stand der Forschung/Technik	Qualitative Inhaltsanalyse	nach Mayring (2015)
Schritt 2 Ableitung der Forschungshypothesen			Denklologisch-deduktiv
Schritt 3 Recherche Grundlagenermittlung: Methodisches Vorgehen der Datenerhebung			
Schritt 3.1	Vorgehensweise zu Literaturrecherche	Literatursuche, Filter, Relevanz, Strukturieren und	nach Mayring (2015)

			Gruppierung = qualitative Inhaltsanalyse Prüfung auf Vollständigkeit	nach Vester (2003)
Schritt 3.2	Grundlagen der Delphi- Befragung	Delphi- Typ 3	Delphi-Methode Befragung	
Schritt 3.2.1	Vorgehensweise zur Zieldefinition	Delphi für Expert*innen		nach Häder (2014)
	Vorgehensweise zur Definition Zusammenhänge der Befragung	Aufbau, Funktion und		nach Rumpe (2012)
	Vorgehensweise für Pretest der Vollständigkeit der Oberbegriffe durch	Delphi Befragung + Überprüfung Expert*innen		nach Häder (2014)
Schritt 3.2.2	Vorgehensweise zu qualitative Expert*inneninterviews	als Nullrunde für Befragung	Delphi- Befragung	nach Häder (2014)
		Erstellung eines leitfadengestützten Interviews Durchführung Auswertung		Baur und Blasius (2014), Bogner (2009) Bogner et al. (2014) Döring und Bortz (2016), Kaiser (2014)
Schritt 3.2.3	Vorgehensweise zur Zusammenführung Hauptkategorien mit Ergebnissen Expert*inneninterviews	von den der	Erstellung eines Anforderungskatalogs der iV	denklogisch-deduktiv
	Vorgehensweise zu assoziativen ⁸⁶ Basis für die Delphi-Befragung		Erstellung eines Maßnahmenkataloges (16 Maßnahmen) und Detailausprägungen (9 Ausprägungen), 8 Thesen für die Zukunft und die Bewertung der elf Themenfelder	denklogisch-deduktiv

⁸⁶ siehe Glossar: assoziativ

11. Anlagen

Schritt 3.2.4	Vorgehensweise zur Erstellung eines Fragekatalogs	nach Bühner (2011), Faulbaum et al. (2009), Häder (2014) Polasek (1994)
------------------	---	--

Schritt 4 Durchführung der Datenerhebung		
Schritt 4.1	Durchführung der Literaturrecherche	
Schritt 4.2	Durchführung der leitfadengestützten, qualitativen Expert*inneninterviews als Nullrunde der Delphi-Befragung = Basisaussagen	
Schritt 4.3	Durchführung der Zusammenführung von Hauptkategorien mit den Ergebnissen der qualitativen Expert*inneninterviews	
Schritt 4.4	Durchführung Erstellung Übersichtskatalog aus Maßnahmen, Detailausprägungen, Thesen und Themenfelder	
Schritt 4.5	Erstellung Fragebogen der 1. Befragungsrunde	Online-Survey SoSi-Survey
Schritt 4.6	Durchführung der Delphi-Befragung	Online-Survey SoSi-Survey
	4.6.1 Durchführung der 1. Befragungsrunde	nach Häder (2014)
	Auswertung der 1. Befragungsrunde	deskriptives statistisches Verfahren nach Cleff (2015), Polasek (1994)
	Erstellung Fragebogen 2. Befragungsrunde	wie Schritt 4.1
	4.6.2 Durchführung der 2. Befragungsrunde	wie Schritt 4.2 nach Häder (2014)
	Auswertung der 2. Befragungsrunde	wie Schritt 4.3

Schritt 5 Ergebnis der Datenerhebung		
Schritt 5.1	Darstellung der Ergebnisse	nach Häder (2014)
Schritt 5.2	Erstellung eines bewerteten Kataloges aus Maßnahmen, Ausprägungen, Thesen und Themen	gemischt empirisch + induktiv und denklogisch deduktiv
Schritt 6 Modellbildung		
		nach Ropohl 2009, 2012 , nach Vester 2003, S. 103
Schritt 7 Erkenntnisgewinn		
Schritt 7.1	Beanwortung der Forschungsfrage	gemischt empirisch + induktiv und denklogisch deduktiv
Schritt 7.2	Evaluierung der Forschungshypothese	denklogisch deduktiv
Schritt 7.3	Kritische Reflexion der Erkenntnisse	denklogisch deduktiv
Schritt 8 Zusammenfassung, Forschungsbedarf und Ausblick		
		denklogisch deduktiv

11. Anlagen

11.3 Anlage zu Kapitel 4.2: Details zur Bautätigkeit

11.3.1 Fertigstellungen von Wohnungen im Gesamten

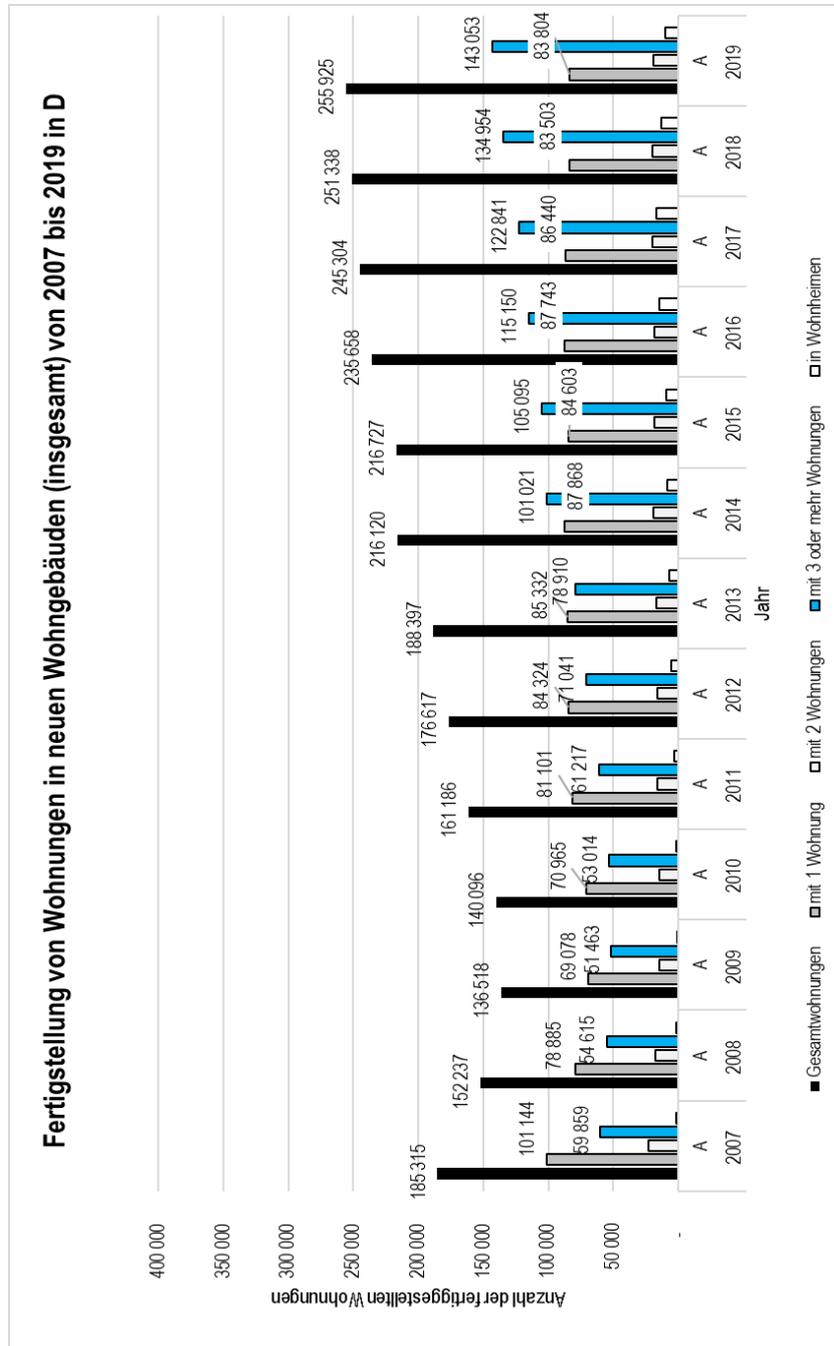


Abbildung 49 Fertigstellungen von Wohnungen in neuen Wohngebäuden von 2007 bis 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S.20-21)

11.3.2 Fertigstellungen von Wohnungen nach Bauweise

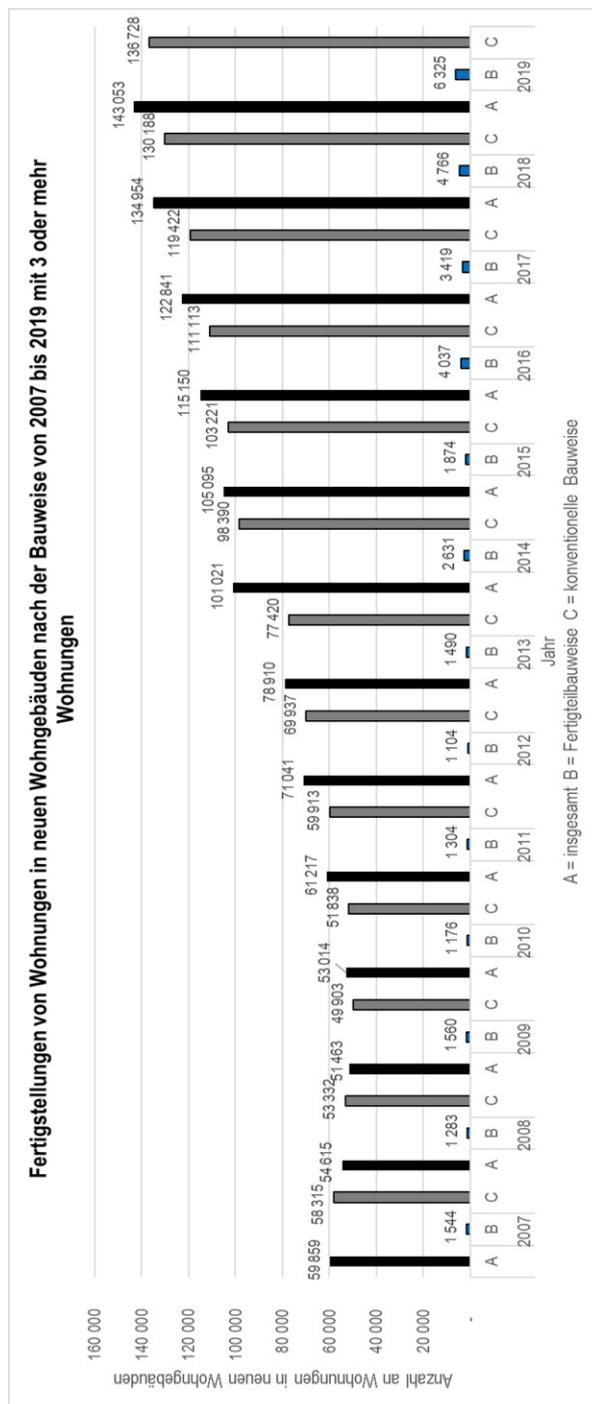


Abbildung 50 Fertigstellungen von Wohnungen in neuen Wohngebäuden nach der Bauweise von 2007 bis 2019, mit 3 oder mehr Wohnungen, unterschieden nach Bauweise (insgesamt, Fertigteilbauweise und konventionelle Bauweise, Darstellung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 20-21)

11. Anlagen

11.3.3 Genehmigungen von neuen Wohnungen

Genehmigungen zum Bau von Wohnungen in neuen Wohngebäuden von 2007 bis 2019 in Deutschland

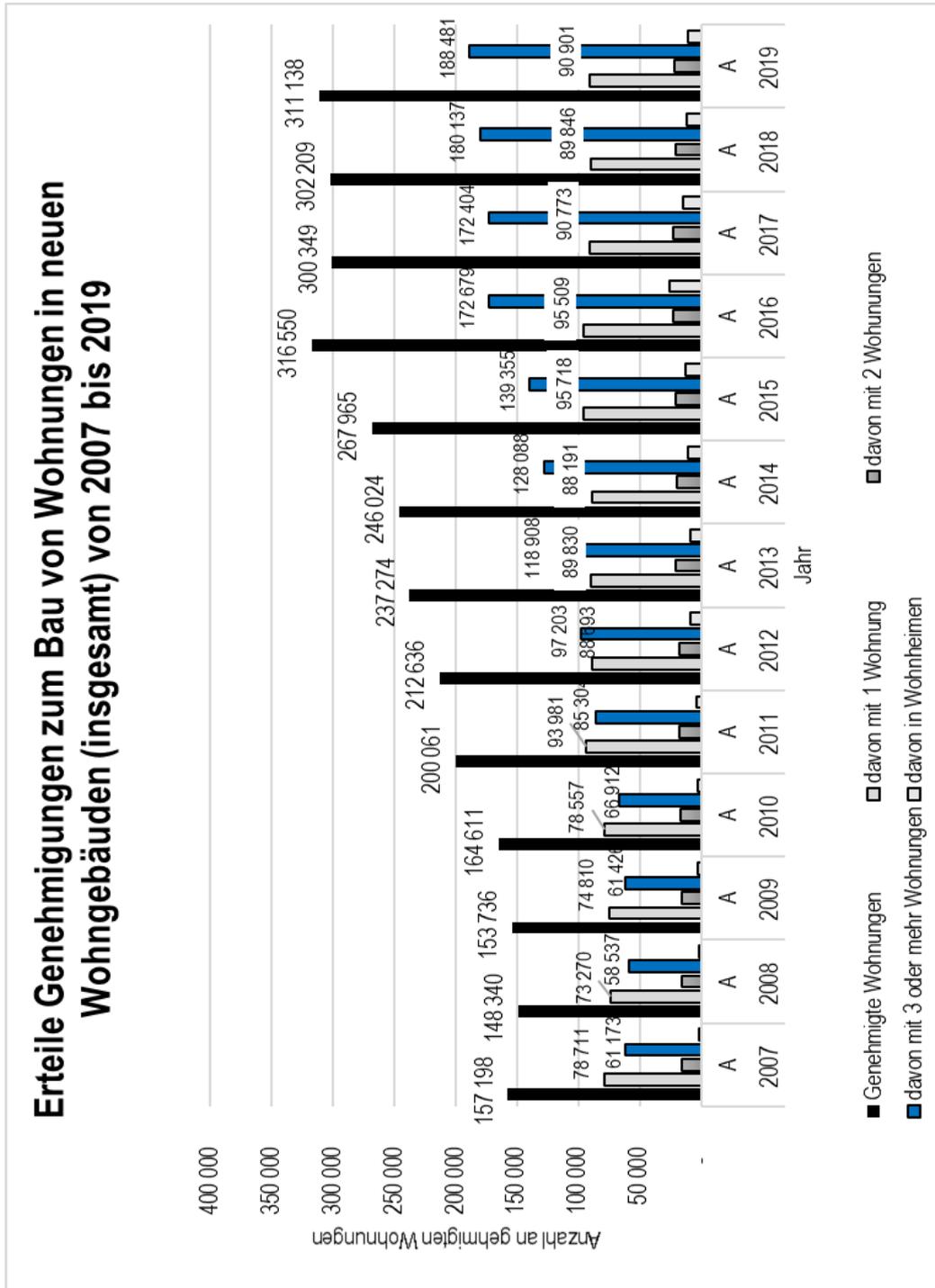


Abbildung 51 Erteilte Genehmigungen zum Bau von Wohnungen, in neuen Wohngebäuden, von 2007 bis 2019 in Deutschland (Darstellung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b S. 8-9)

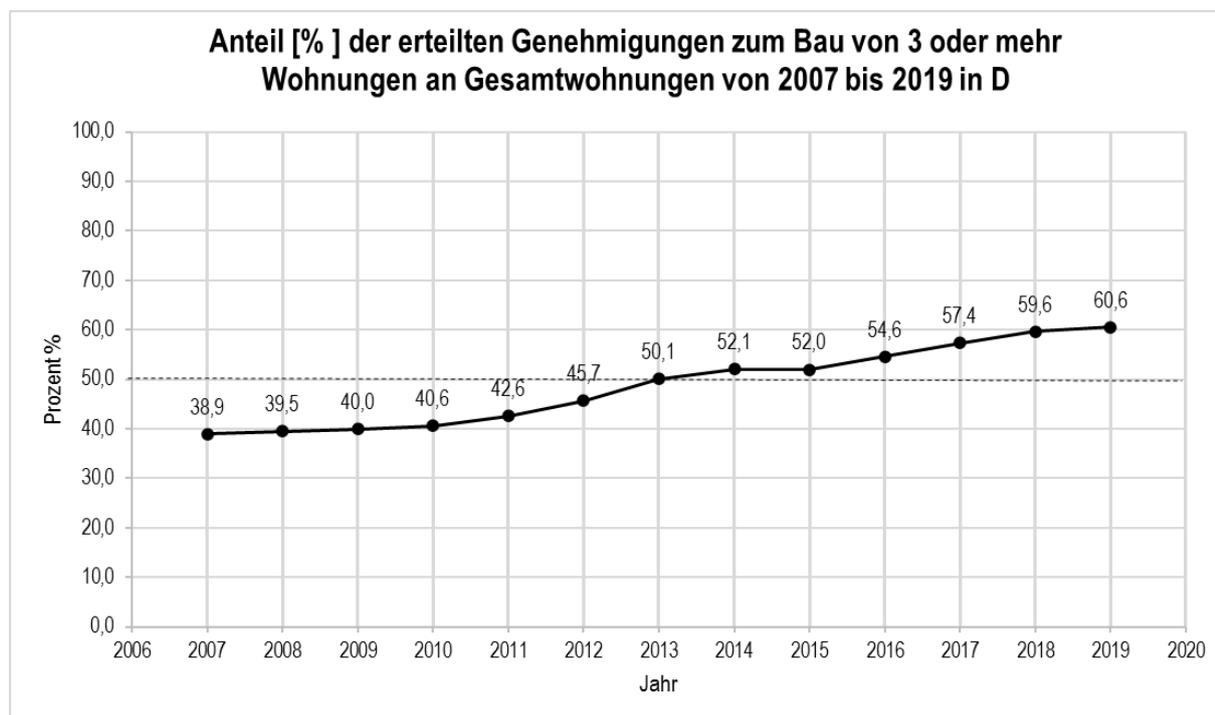


Abbildung 52 Anteil in % der erteilten Genehmigungen zum Bau von 3 oder mehr Wohnungen an Gesamtwohnungen, von 2007 bis 2019 in Deutschland (Darstellung und Berechnungen Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b S.8-9)

11. Anlagen

11.3.4 Baufertigstellungen nach verwendetem Baustoff

Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) nach Gebäudearten gesamt (Baustoffe) von 2011 bis 2019 in Deutschland

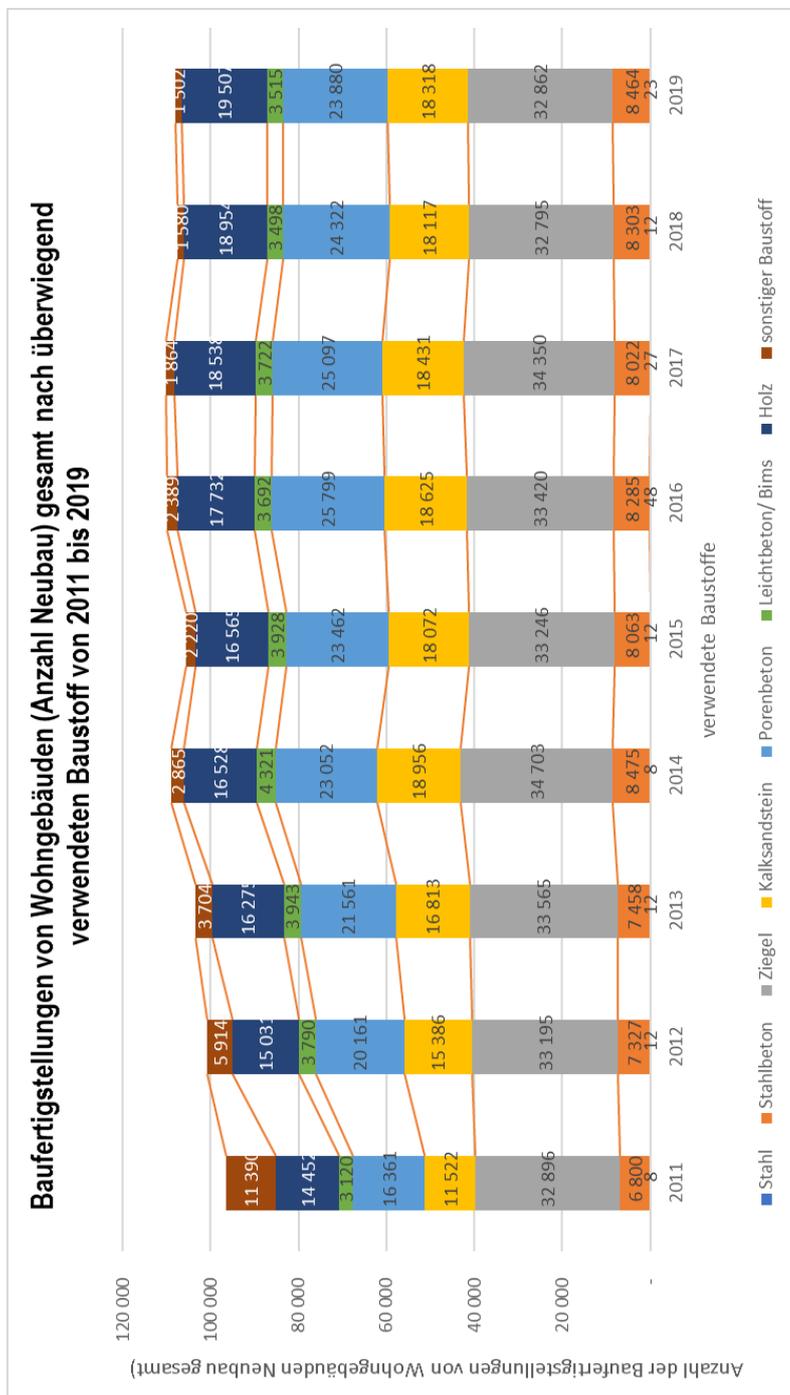


Abbildung 53 Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) nach Gebäudearten, Anzahl der Wohnungen und überwiegend verwendetem Baustoff, von 2011 bis 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlagen Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 8-10)

Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Anzahl Neubau gesamt) mit 3 Wohnungen oder mehr nach überwiegend verwendeten Baustoff

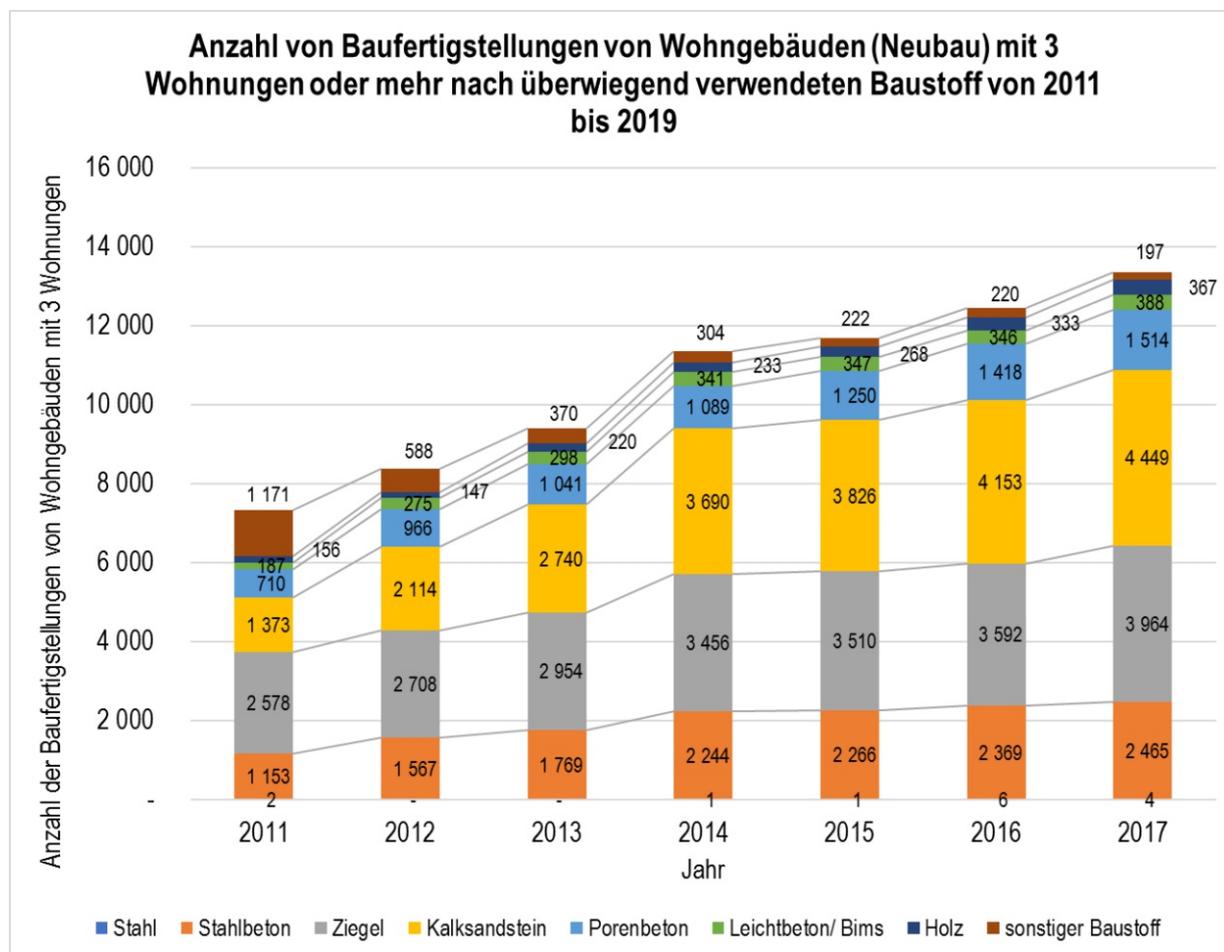


Abbildung 54 Anzahl von Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Anzahl Neubau gesamt) mit 3 Wohnungen oder mehr nach überwiegend verwendetem Baustoff, von 2011 bis 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlagen Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S.8-10)

11. Anlagen

Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) \geq 3 WE nach Baustoffen für 2017, 2018 und 2019

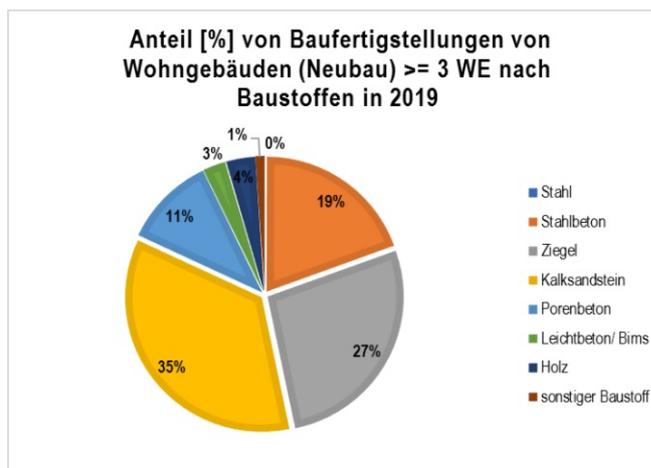
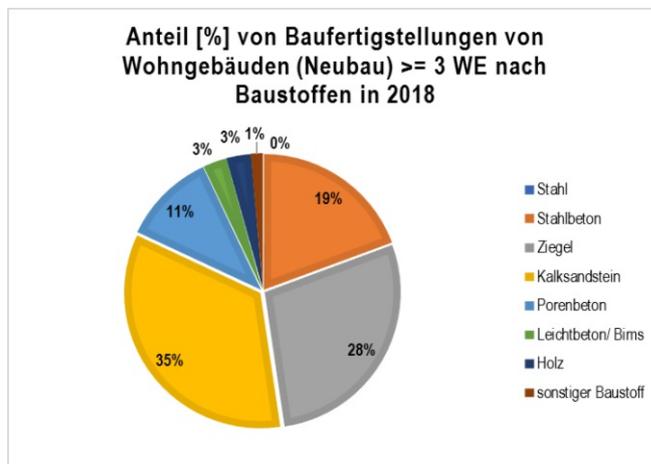
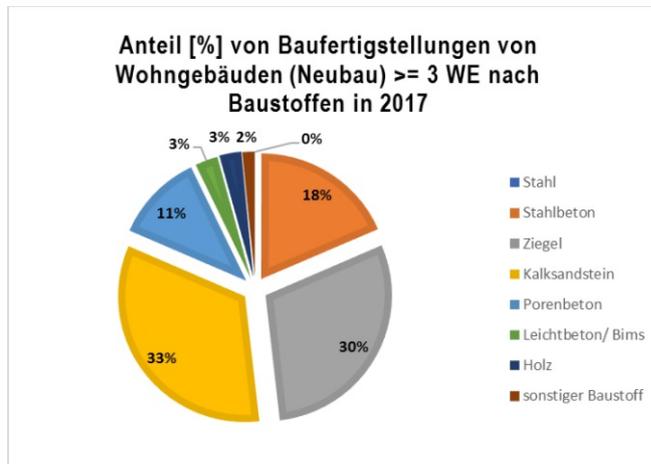


Abbildung 55 Anteil [%] von Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) \geq 3 WE nach Baustoffen für 2017, 2018 und 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlagen Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S.8-10)

Baufertigstellungen in Fertigbauweise Massivbau (Rechenbeispiel)

Tabelle 23 Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) nach Gebäudearten, Anzahl der Wohnungen und überwiegend verwendeter Baustoff in Deutschland, Darstellung Dirmeier (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 7-8)

1.1.1 Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) nach Gebäudearten, Anzahl der Wohnungen und überwiegend verwendetem Baustoff										
Deutschland										
Gebäudeart	Insgesamt	Davon nach überwiegend verwendetem Baustoff					sonstiger Baustoff			
		Stahl	Stahlbeton	Ziegel	Kalksandstein	Leichtbeton/ Porenbeton		Leichtbeton/ Bims	Holz	
	2018									
Wohngebäude insgesamt	107 581	12	8 303	32 795	18 117	24 322	3 498	18 954		1 580
davon:	83 503	3	4 883	25 300	11 944	20 721	2 709	16 711		1 232
mit 1 Wohnung	9 990	2	638	3 514	1 364	2 069	393	1 790		160
mit 2 Wohnungen	13 814	2	2 670	3 911	4 745	1 523	388	393		182
mit 3 Wohnungen oder mehr	7 406	-	1 655	1 987	2 445	899	176	170		84
darunter:	18 649	11	1 535	218	67	157	402	16 054		205
Wohngebäude im Fertigteilbau										
	2019									
Wohngebäude insgesamt	108 071	23	8 464	32 862	18 318	23 880	3 515	19 507		1 502
davon:	83 804	13	4 947	25 557	11 774	20 372	2 675	17 271		1 195
mit 1 Wohnung	9 653	1	631	3 342	1 421	1 929	451	1 718		160
mit 2 Wohnungen	14 402	4	2 800	3 927	5 074	1 570	386	498		143
mit 3 Wohnungen oder mehr	7 320	2	1 632	1 986	2 509	777	170	182		62
darunter:	19 217	19	1 512	249	56	148	391	16 617		225
Wohngebäude im Fertigteilbau										

11. Anlagen

Berechnungsbeispiel auf Grundlage der Tabelle 23

Berechnung Anteil der Wohngebäude in Fertigteilbauweise Massivbau an den gesamten Wohngebäuden (Baufertigstellungen) im Jahr 2018 und 2019

2018

Anzahl der Wohngebäude im Fertigteilbau Massivbau (Stahlbeton, Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Leichtbeton/Bims) = $1.535 + 218 + 67 + 157 + 402 = 2.379$ Gebäude in Massivbau (Fertigteilbau)

Anteil an Wohngebäuden: $2.379 \times 100 / 107.581 = 2,21 \%$

Bei Wohnungen >3 Gebäude liegt der Anteil bei Massivgebäuden in konventioneller Bauweise bei 95,8%

2019

$1512 + 249 + 56 + 148 + 391 = 2.356$ Gebäude in Massivbau (Fertigteilbau)

Anteil an Wohngebäuden: $2.356 \times 100 / 108.071$ (Gesamtanzahl Wohngebäude fertig gestellt)

2,18 %

Der Anteil an Holzbauten am Fertigteilbau nimmt dazu einen Anteil von 86 % ein. Betrachtet man die Wohngebäude von 3 und mehr Wohnungen ist der Anteil bei 2,8%.

Fertig gestellte Wohngebäude (Anzahl) - Vergleich Massivbau / Holz / Stahl (2011 - 2019)

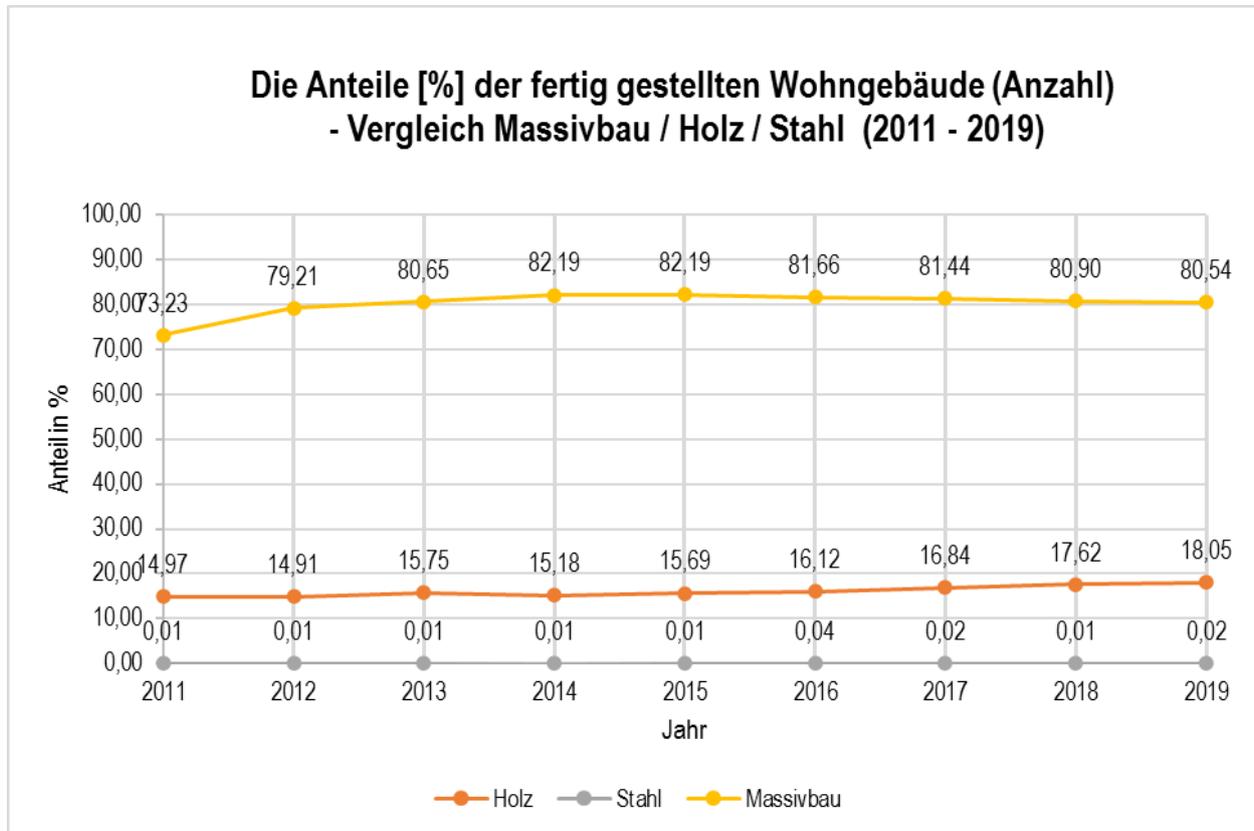


Abbildung 56 Die Anteile [%] der fertig gestellten Wohngebäude (Anzahl) - Vergleich Massivbau / Holz / Stahl von 2011 bis 2019 (Darstellung und Berechnungen Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S. 8 – 10)

11. Anlagen

11.3.5 Der strukturelle Aufbau des Bauhauptgewerbes

Ein möglicher Grund für die geringe Produktivität, sind kleinteiligen Betriebsstrukturen im Bauhauptgewerbe. Betriebe mit 1 bis 19 und 20 bis 49 Beschäftigten nehmen einen Anteil von 96,5 % ein. Sie erwirtschaften aber nur 55,4 % vom Gesamtumsatz (siehe Abbildung 57). Im Gegensatz dazu, ist der Anteil der Großkonzerne mit mehr als 100 Beschäftigte gering (1,1 %). Die wenigen großen Betriebe erwirtschaften mehr als ein Drittel des Gesamtumsatzes des Bauhauptgewerbes (vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) 2020).

Kleine Betriebe mit 1 bis 9 und 10 bis 19 Beschäftigte erwirtschaften ihren Umsatz zu einem hohen Anteil im Bereich des Wohnungsbaus (siehe Abbildung 58). So entfallen 72 % auf Kleinstbetriebe und 60 % auf Betriebe mit 10 bis 19 Beschäftigte. Je höher die Beschäftigungszahl, umso niedriger ist der Anteil des Wohnungsbaus und desto höher der Wirtschaftsbau und öffentliche Bau (vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V. 2017, S. 10).

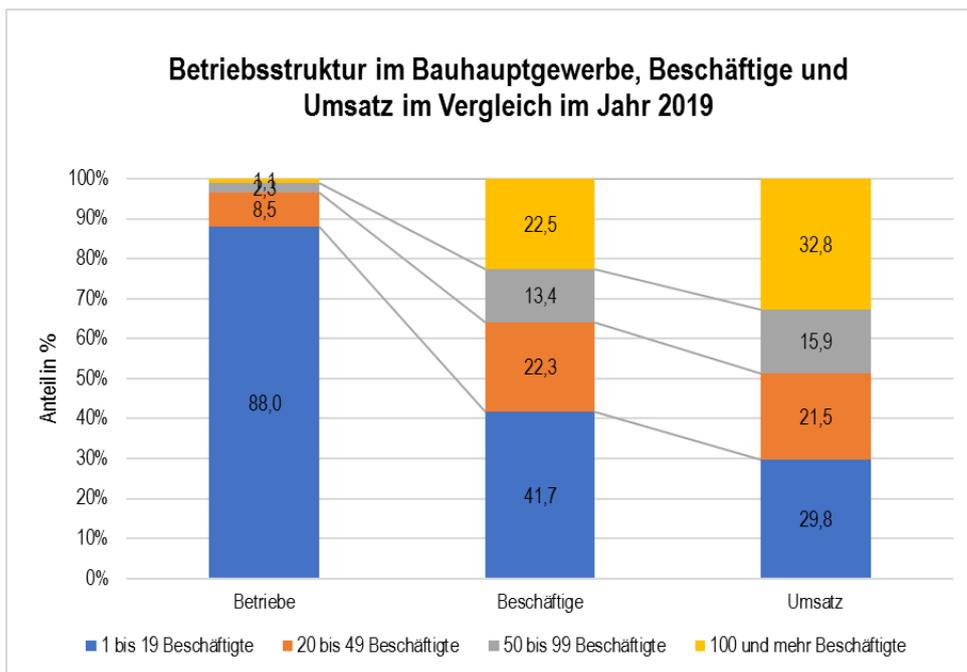


Abbildung 57 Aufteilung der Betriebsstruktur im Bauhauptgewebe im Jahr 2019 nach Beschäftigte und Umsatz (Darstellung Dirmeier, vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) 2020, S. 1–2)

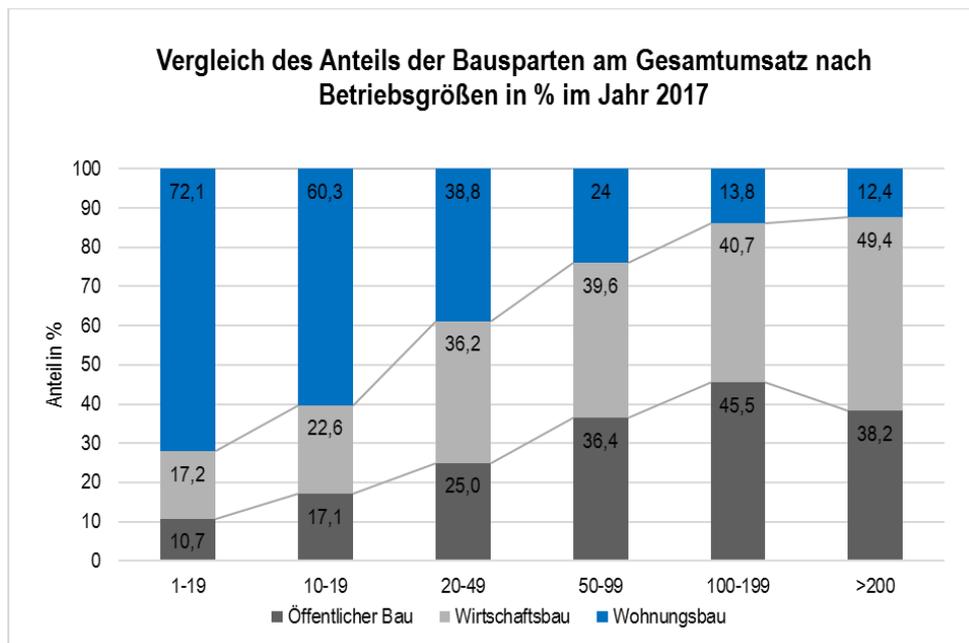


Abbildung 58 Anteil der Bausparten am Gesamtumsatz nach Betriebsgrößenklassen in %
 (Darstellung Dirmeier, vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V. 2017, S. 10, Abb. 6)

11. Anlagen

11.4 Anlage zu Kapitel 4.3: Details zu den Besonderheiten der iV

Beim konventionellen Bauen mit der Vergabe über ein LV erfolgt die Definition des Bauwerks durch den AG oder den beauftragten Mittler (Architekt*in oder Fachplanende). Hier definiert ausschließlich der AG die Bauleistung, die der Auftragnehmer anbietet. Der Anbietende kann versuchen, die Bauleistung so genau als möglich zu erfassen und entsprechend zu kalkulieren.

11.4.1 Vor- und Nachteile der iV

Tabelle 24: Vor- und Nachteile des vorgefertigten Bauens gegenüber monolithischer Bauweise (Palzer et al. 2015, S. 38, Tab. 6)

Vorteile der iV	Nachteile der iV
1. wetterunabhängige Fertigung	1. Kompletter Planungsvorlauf inkl. Haustechnik vor Fertigung im Werk
2. Durchgängigkeit werkseitiges Qualitätsmanagement	2. Aufwändige Umsetzung von Planänderungen in der Ausführung
3. kurze Montagezeiten und Bauzeitverkürzungen	3. erhöhter Lagerflächenbedarf im Werk
4. geringer Arbeitskräftebedarf bei der Montage vor Ort	4. Montageablaufplanung und Baustellenlogistik
5. geringerer Bedarf an Fachkräften auf der Baustelle	5. Straßentransport großformatiger Elemente
6. saubere Baustellen (Ort der Endmontage)	6. Bei großem Wiederholungsfaktor Gefahr von monotoner Erscheinung
7. Reduzierung Unfallrisiko auf Baustellen	7. weitestgehendes Fehlen durchgängiger Datenmodelle von der Gebäudeplanung bis zur Produktion der vorgefertigten Konstruktionen
8. Reduzierung Lärmemissionen auf der Baustelle	
9. Verlagerung von Arbeiten auf der Baustelle in die Vorfertigung	
10. hoher Auslegungsgrad der Schalungen im Werk	

11. Einsatz von effizienter Maschinentchnik
12. Automatisierung der Fertigungsprozesse
13. Reduzierung der Abfallproduktion im Werk durch Standardisierung
14. Reduzierte Umweltbeeinträchtigung bei der Fertigung
15. Reduzierte Umweltbeeinträchtigung bei der Montage
16. Senkung des Gesundheitsrisikos durch betrieblichen Arbeitsschutz
17. kurze Schalfrieten, höhere Formenauslastung
18. Mülltrennung im Werk durchführ- und kontrollierbar
19. Reststoffvermeidung durch Vorkonfektionierung im Werk
20. erhöhte Mengenrabatte in Abhängigkeit des Umsatzes
21. Kostenreduzierung durch Werkfertigung ab definierten Losgrößen
22. schnellere Amortisation aufgenommener Finanzdienstleistungen

11. Anlagen

11.4.2 Details zum Forschungsbericht der TU München „Bauen mit Weitblick“

Im umfangreichen Forschungsprojekt der TU München mit dem Namen „Bauen mit Weitblick“ wurde der Schwerpunkt auf den mehrgeschossigen sozialen Wohnungsbau gelegt. Ziel war es, eine „*allgemeingültige Produktarchitektur für einen Systembaukasten für den sozialen Wohnungsbau*“ zu entwickeln. Dieser Systembaukasten besteht aus der Anwendung von Baugruppen, die dem Vorbild der Industrie folgt. Ein definierter Anforderungskatalog bildet die Grundlage. Darauf aufbauend sind „Baugruppen Gebäude und Typengeschosse“ erstellt worden (vgl. Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion 2018a, S. 317). Hier werden die momentanen Möglichkeiten des Modulbau bzw. Systembaus beschrieben.

Nach einer umfassenden Grundlagenermittlung entstand ein Anforderungskatalog, der rechtliche, bautechnische und sozialen Aspekte abdeckt. Dabei konzentrierten man sich auf zwei Bausysteme. Einmal die hybride Tafelbauweise (Holztafelbau mit Betonfertigteildecken) und Raummodule in Betonbauweise. Die Projektpartner waren dabei die Firmen Regenauer und Max Bögl. Außerdem wird dargestellt, dass ein Systembaukasten nicht nur im Kontext der Vorfertigung in Verbindung steht. Es kann dabei auch eine traditionelle Baustellenherstellung erfolgen.

Es sollte ein Systembaukasten für den „industrialisierten, mehrgeschossigen sozialen Wohnungsbau“ entwickelt werden. Dabei sollten unterschiedliche Baustoffe wie Beton, Holz und Hybridbau Verwendung finden, aus denen Bauelemente industriell hergestellt werden. In der Idealvorstellung gibt es dazu nur einen Konfigurator, der durch verschiedene Eingaben, die gewünschten Bauten erstellt. Hierbei werden alle notwendigen Unterlagen wie Pläne, Kosten und Verträge automatisch generiert.

Das Ergebnis war, dass es EINEN Systembaukasten nicht geben kann, da dieser immer nur ein „spezifisches Bausystem“ abbilden kann. Die Allgemeingültigkeit eines Systembaukastens ist lt. Verfasser auch mit den heutigen Möglichkeiten nicht umsetzbar, da es zu einer hohen Komplexität und zu große Unübersichtlichkeit kommt. Ein Systembaukasten kann nur ein System abdecken und dabei nur ein Regelgeschoss darstellen. Dieses System wird jeweils von einem Anbieter erstellt und angeboten. Damit spricht man hier von einem „geschlossenen System“ (vgl. Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion 2018a, S. 313–315).

Die Produktarchitektur definiert sich aus den Funktionsstrukturen, Produktstrukturen und der Transformation zwischen den beiden (vgl. Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion 2018a, S. 63 - 64). In der folgenden Abbildung 59 ist die Unterscheidung zwischen Bau- und Produktmarkt dargestellt, mit der detaillierten Betrachtung des Produktmarktes.

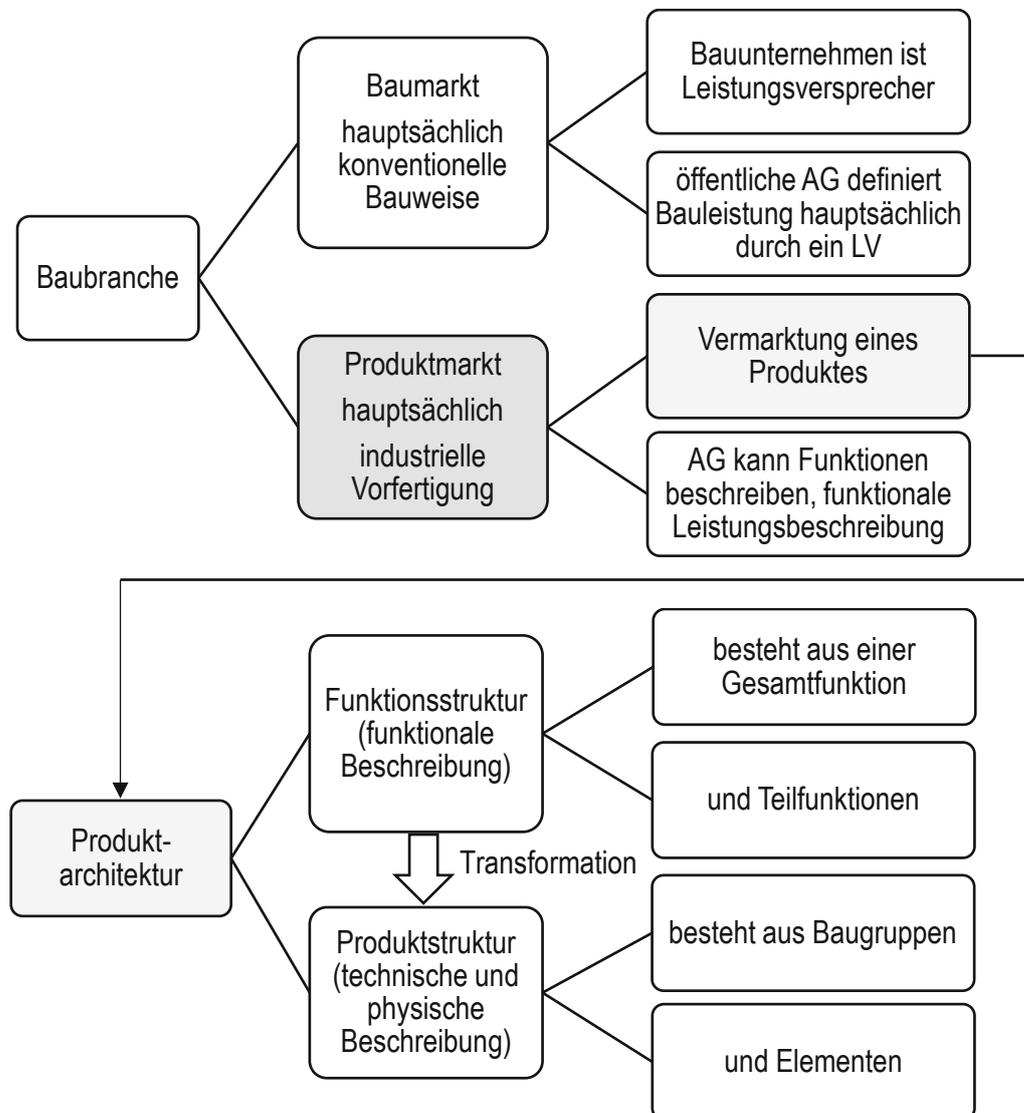


Abbildung 59 Vergleich Baumarkt und Produktmarkt, im Detail die Produktarchitektur (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Oepen 2013, S. 25, Abb. 2.4; Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion 2018a, S. 78, Abb. 16)

11. Anlagen

11.4.3 Details zum Forschungsbericht „leanWood“

In folgender Tabelle 25 werden die Veränderungen und Forderungen der leanWood Forschung zusammengefasst (vgl. Kaufmann et al. 2017a, S. 9 - 29).

Tabelle 25 Zusammenfassung der Veränderungen und Forderungen der leanWood Forschung (vgl. Kaufmann et al. 2017a, S. 9 - 29).

	Veränderung / Forderung
1	Individuelle Zuordnung der Grundleistungen basierend auf einen Werkvertrag (im Rahmen der HOAI 2013); Verschiebung der Leistungsinhalte in frühere Phasen (LP5 nach vorne); Bereits in der Grundlagenplanung und Vorplanung die Definition der Bauaufgabe mit hoher Detaillierung und Definition (S. 19).
2	Frühzeitige Unterstützung durch eine „Holzbaukompetenz“ im gesamten Planungsprozess (S. 7) oder im Bauteammodell (S. 10), Aufteilung der Honorare (S. 8, nach Aufwendung)
3	Bei Wettbewerben: Angabe von Materialvorgaben (S. 12)
4	Funktionale Leistungsbeschreibung in der öffentlichen Ausschreibung unter Verwendung von Wertekriterien (S. 16) und Systemvorschlag des Vergleichs (S. 15) der Kosten

Die Leistungsbilder gemäß HOAI 2013⁸⁷ mit Input aus dem Holzbau sieht vor, dass bereits in der Vorplanung und dem Entwurf ein umfassendes Planungskonzept mit Varianten und Vordimensionierungen vorzunehmen und mit den Zielvorstellungen abzustimmen ist. Im Entwurf soll das System und die Anlagenteile definiert werden, eine Tragwerkslösung erstellt und konstruktive Details gelöst werden, um in der Genehmigungsplanung auf ein definiertes Gebäude im Sinne der Vorfertigung zurückgreifen zu können (vgl. Huß und Stieglmeier 2017, S. 9, Abb. 6).

Die allgemeine Forderung ist, den Planungsprozess nach vorne in die Vor- und Entwurfsplanung zu verlagern, um die Möglichkeit der Beeinflussung der Kosten und Funktionen maximal auszuschöpfen (vgl. Huß und Stieglmeier 2017, Abb. 8). Ausgehend der HOAI 2013 wird in leanWOOD gefordert, dass Leistungen (oder Teile davon) in frühere Leistungsphasen (aus LPH 5) verschoben werden. Die HOAI bietet die Möglichkeit dazu und lässt diese „individuelle Zuordnung der Grundleistungen“ zu, wenn diese projektspezifisch sind. Dies muss werkvertraglich festgelegt werden (vgl. Kaufmann et al. 2017b, S. 24).

⁸⁷ Grundlage für das leanWood Forschungsprojekt war die HOAI Stand 2013, Änderungen in der Neufassung 2021 sind, dass die Mindest- und Höchstsätze der Honorare nicht mehr verbindlich sind, die Berechnung und Vergütung muss nicht mehr zwingend nach der HOAI erfolgen, die Honorartafeln gelten nur als Orientierung, Honorarzonon und Planungsanforderungen entfallen, die Gültigkeit der HOAI tritt ab 01.01.2021 in Kraft

11.4.4 Beispiele für Handbücher und Datenbanken der iV

Dataholz.eu – Online-Holzbausammlung

Die „Dataholz.eu“ ist eine Datenbank aus Österreich, die für den Holzbau eine Sammlung aus Werkstoffen, Baustoffen, Bauteilen und Fügungen zur Verfügung stellt. Die angegebenen Kennwerte sind akkreditiert und können als Nachweis verwendet werden (vgl. Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung 2019). In Abbildung 60 wird die Konfiguration der Datenbank dargestellt.

Abbildung 60 Dataholz.eu 2019 Screenshot Auswahl Holzbauteile Wand (Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung 2019)

11. Anlagen

Virtuelles Handbuch für elementiertes Bauen

Das Berufsförderungswerk der Südbadischen Bauwirtschaft GmbH in Freiburg erstellte ein virtuelles Handbuch für elementiertes Bauen für den Massiv-, Holz- und Trockenbau und ist unter „KOMZET BAU“ Bühl zu finden (vgl. Berufsförderungswerk der Südbadischen Bauwirtschaft GmbH 2019). Die Abbildung 61 zeigt den Aufbau des Handbuches.

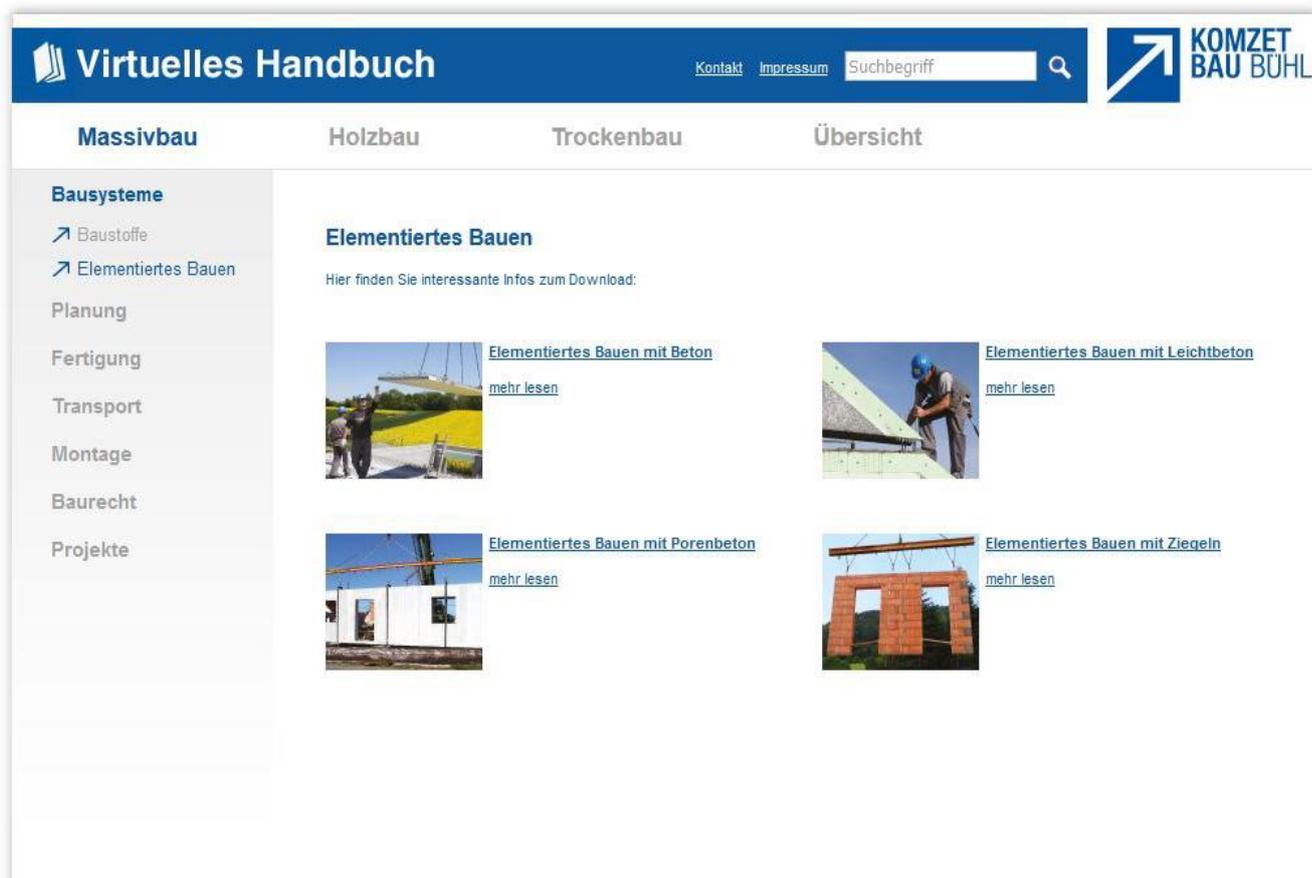


Abbildung 61 Screenshot des virtuellen Handbuches für Massivbau - Elementiertes Bauen für Beton, Leichtbeton, Porenbeton, Ziegeln (Berufsförderungswerk der Südbadischen Bauwirtschaft GmbH 2019)

11.4.5 Die konstruktiven Schnittstellen in der iV

Die Herausforderung der iV ist die Schnittstelle. In der Abbildung 62 wird eine Auswahl an Eckfügungen der Primärkonstruktion Wand zu Wand dargestellt. Das System wird über die Fügung definiert. Die Geometrie bestimmt die Flächen im Raum, die Module erzeugen den Raum, die Elemente definieren die Module. Dabei unterliegt die Montage⁸⁸ definierten Toleranzen⁸⁹ (vgl. Knaack et al. 2012, S. 99; Staib et al. 2008 S. 47).

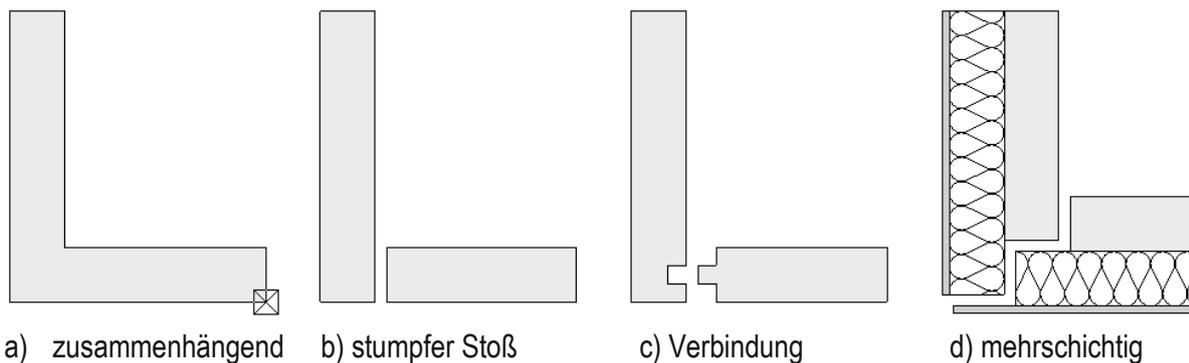


Abbildung 62 Auswahl an Eckfügungen Wand-Wand (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Knaack et al. 2012, S. 113, Abb. 40) Primärkonstruktion a) zusammenhängende Wände, b) mit stumpfem Stoß, c) in einer Verbindung, d) mehrschichtig wechselnd)

⁸⁸ siehe Glossar: Montage

⁸⁹ siehe Glossar: Toleranzen

11. Anlagen

11.5 Anlage zu Kapitel 5: Details zu Grundlagen der Datenerhebung

11.5.1 Anlage zu Kapitel 5.2.1: Grundlagen der Delphi-Methode

Ursprung und Herkunft der Delphi-Methode

In eine Sage wird berichtet, dass es eine Kultstätte der Mutter- und Erdgöttin Gaia in Delphi gab. Diese wurde vom Sohn, dem Drachen Python, bewacht. Apollon kam nach Delphi und beschloss, dortzubleiben. Python wurde von ihm getötet und übernahm die Stätte. Die ersten Priester (kretische Seefahrer) führt er in Gestalt eines Delfins zu seinem Heiligtum. In Delphi stand seit ca. dem 8. Jahrhundert nach Christus ein Tempel, der ein „Orakel beherbergte“. Junge Frauen, die zu Priesterinnen bestimmt wurden, kauten Lorbeerblätter und kamen in Rauschzustände und gaben Laute von sich. Andere Priester „übersetzten dies in Vers- und Reimform mit zweideutiger Formulierung“. Es gab auch ein Bohnenorakel (weiß = ja; schwarz = nein). Es wurde um Rat für Krieg und Frieden gesucht. Der Altphilologe A. Kaplan nahm den Namen dieser Orakelstätte für seine Methode an (vgl. Falke und Krüger 2000, S.19f, zt. n. Häder 2014, S.14). Die erste Anwendung der Methode war im Jahr 1948, wo die Ergebnisse eines Hunde- oder Pferderennen vorausgesagt werden sollten (Quellen sind sich über die Art des Rennens uneins, vgl. Häder 2014, S. 13–16).

Art der Delphi-Befragung

In dieser Arbeit wird der Typ 3 der Delphi-Befragungen verwendet. Diese Befragung dient der Ermittlung und Qualifikation der Ansichten einer Expert*innengruppe über einen diffusen Sachverhalt. Dabei wird sowohl qualitatives als auch quantitatives Vorgehen verwendet. Hierbei können auch gezielte Schlussfolgerungen gezogen werden und die Mehrheitsfähigkeit der Expert*innenmeinungen prüfen und weiteren Forschungsbedarf aufdecken (vgl. Häder 2014, S. 33–34).

Bei diesem Typ kann eine sogenannte „qualitative Runde oder auch Nullrunde“ der Befragungsrunden vorausgehen. Ziel ist, differenzierte Basisaussagen zu gewinnen, die in standardisierten Folgerunden einer Bewertung unterzogen werden. Somit kann diese Runde zur Operationalisierung genutzt werden (vgl. Häder 2014, S. 119, S. 121-122). Für die qualitative Befragungsrunde der Expert*innen wird ein Leitfaden entwickelt durchgeführt und ausgewertet (vgl. Bogner et al. 2014 Kaiser 2014). Um die einzelnen Problemfelder und Hindernisse quantitativ zu bewerten und zu vergleichen, bietet sich die Nutzwert-Analyse (Scoring-model) an, in denen die Expert*innen in den Befragungsrunden ihre Aussagen bewerten (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 1004; Bechmann 1978; Kühnapfel 2014; Herbig 2016). In der Delphi-Befragung besteht die Möglichkeit Fragen über die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit einer Maßnahme zu stellen.

Designaspekte der Delphi-Methode

Im Detail werden unterschiedliche Designaspekte durchgeführt:

- A) Operationalisierung⁹⁰ der Fragestellung
- B) Auswahl der geeigneten Expert*innen
- C) mehrmalige Wiederholung(en) der Erhebung
- D) Entwicklung eines Fragebogens postalisch oder online (siehe Kapitel 5.2.4 und 6.4)
- E) Der Fragebogen besteht aus unterschiedlichen Einzelfragen (siehe Kapitel 5.2.4 und 6.4)
- F) vor Beginn ein Pretest
- G) Anonymität der Teilnehmer
- H) Feedback nach erster Welle
- I) Kontrolle des Rücklaufs
- J) Dokumentation der Ergebnisse

Die Operationalisierung der Fragestellung und die Auswahl geeigneter Expert*innen werden detaillierter betrachtet. Die zusätzlichen Themen werden aufgenommen und erklärt. Dabei werden relevante Dimensionen und geeignete Indikatoren abgeleitet, die im Zusammenhang mit der Forschungsfrage stehen:

„Welche Maßnahmen müssen eingeführt werden, um Veränderungen herbeizuführen, damit sich die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland am Markt etablieren kann?“

A Operationalisierung: Die sechs Facetten des Erkenntnisinteresses werden durch die Anpassung an die Fragestellung (vgl. Häder 2014, S. 92–93) erstellt:

1. Facette: Es gibt unterschiedliche Beweggründe für den Bau von Geschosswohnungen in Massivbauweise.
2. Facette: Es gibt unterschiedliche Arten der industriellen Vorfertigung.
3. Facette: Es gibt unterschiedliche Arten von Massivbauweise.
4. Facette: Es gibt unterschiedliche Arten von Systemen.
5. Facette: Die Beweggründe sind je nach sozialer Gruppe in unterschiedlichem Maße relevant.
6. Facette: Die Maßnahmen haben ein Veränderungspotential und wirken sich auf den industriell vorgefertigten Geschosswohnungsbau in Massivbauweise aus.

⁹⁰ siehe Glossar: Operationalisierung der Fragestellung

11. Anlagen

B Auswahl der geeigneten Expert*innen

Bei der Auswahl der Expert*innen stellt Häder (2014, S. 102) fest, „*dass für die Art und Weise der Auswahl der Expert*innen und für die Bestimmung des notwendigen Umfangs der Teilnehmergruppe keine expliziten Regeln angegeben wurden.*“ Er schlägt vor, dass keine zufällige Auswahl an Expert*Innen getroffen werden soll und zuvor mit ihnen Kontakt aufgenommen werden soll. Die Expertise sollte durch Fragen oder Nachfragen überprüft werden und die Zusammensetzung soll eine Mischung aus unterschiedlichen Bereichen ergeben (vgl. Cuhls/Blind/Grupp 1998, S. 7 zt. n. Häder 2014 S. 99).

Darauf aufbauend sollen die Expert*innen sowohl aus verschiedenen Tätigkeitsbereichen des Bauwesens kommen als auch über unterschiedlich ausgeprägtes Fachwissen der iV verfügen. Zudem wäre es wünschenswert, dass diese im deutschsprachigen Raum arbeiten und die gesetzlichen Gegebenheiten kennen. Eine gute Durchmischung und ein ausgewogener Anteil der Bereiche wären von Vorteil.

Dabei sollten im Vorfeld potenzielle Expert*innen ermittelt werden, die im Fachbereich der iV und im Wohnungsbau tätig sind. Eine Totalerhebung ist nicht möglich und die Anzahl der Expert*innen auf ein Fachgebiet zu wenig. Es ist zu erwarten, dass es zu einer ersten Rücklaufquote von 30 % und nach der zweiten Welle von 70 bis 75 % im Schnitt kommt. Die Expert*innen können in unterschiedlichen Verzeichnissen, Datenbanken und Veröffentlichungen oder durch persönlichen Kontakt gefunden werden. Außerdem können geeignete Institutionen oder Organisationen angefragt werden (vgl. Häder 2014, S.110).

Umfang der Gruppe

In der Aufstellung der unterschiedlichen Veröffentlichungen gab es keine klare Aussage über den Umfang der Gruppe. Zusammenfassend sollen es mehr als 3, 7 oder 10 mit maximal 25 – 30 Personen sein. Je größer, desto besser. Jedoch wird auch ein Beispiel erwähnt, das bei einer Gruppengröße von 16 im Vergleich von 34 Personen eine Übereinstimmung von 92.9 % hervorging (vgl. Häder 2014, 97-101).

C Anzahl der Befragungsrunden

Eine Akzeptanz der Ergebnisse einer Delphi-Befragung kann erreicht werden, wenn eine Wiederholung stattfindet (vgl. Häder 2014, S. 124).

E und F in Kapitel (siehe Kapitel 5.2.4 und 6.4)

F Pretest

Der Pretest ist notwendig, um die Funktionsfähigkeit des Designs, die Verständlichkeit und Durchführbarkeit des Fragebogens gegeben ist, damit eine ausreichende Aufmerksamkeit bei den Befragten während der Beantwortung besteht. Diese Tests können entweder in realen Bedingungen oder unter Beisein eines Interviewers geschehen. Dabei sollte auf Verständnis, Abstraktions-, Wissens- oder Prognoseprobleme geachtet werden (vgl. Häder 2014, 144-147).

G Anonymität der Teilnehmenden

Die Anonymität der Teilnehmenden ist ein grundlegender Bestandteil der Delphi-Befragung. Damit wird der Gesichtsverlust bei Unwissenheit als auch die Dominanz einzelner vermieden. Trotzdem ist es wichtig, darauf hinzuweisen, wie die Zusammensetzung der Expert*innen ist (z. B. hohe Fachkenntnis, leitende Position), um die Wichtigkeit zu betonen. Die Vorgaben des Datenschutzes sind Folge zu leisten und auch anzuzeigen (vgl. Häder 2014, 153-155).

H Feedback nach erster Welle

Grundsätzlich gibt es keine Standards, wie die Rückmeldung auszusehen hat. Die Ergebnisse können durch Angaben von Mittelwerten, Streuungsmaßen, grafischer Aufbereitung und verbalen Erläuterungen rückgemeldet werden. Bei der Darstellung von statistischen Maßzahlen wird der Median (Mittelwert), das untere und obere Quartil von 25 bzw. 75 % angegeben oder auch die Streuung berechnet. Bei offenen Fragen können Begründungen rückgemeldet werden (vgl. Häder 2014, 155-162).

I Kontrolle des Rücklaufs

Die Motivation der Expert*innen ist eine Herausforderung. Diese muss während der Durchführung bis zum Abschluss aufrechterhalten werden. Ein Aufhören bedeutet ein Verlust an Wissen und Informationen (vgl. Häder 2014, S. 163).

J Dokumentation der Ergebnisse

Für die Dokumentation der Ergebnisse sind folgende Punkte zu berücksichtigen und anzugeben (vgl. Häder 2014, 166-169):

- Erläuterung des Delphi-Typs = Ziele und deren Beschreibung
- Beschreibung der Rekrutierung der Expert*innen, Definition der Expert*innen für das jeweilige Thema
- Beschreibung der Gruppe der Expert*innen (Beruf, Tätigkeit, Qualifikation, Herkunftsland, etc., da unterschiedliche Arten von Zusammensetzung, auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können)

11. Anlagen

- Dokumentation der Entstehung des Fragebogens - Operationalisierung der Fragestellung, qualitative Runden, Erstellung des Pretests und dessen Erfahrungen, Quellen der Fragen
- Erläuterung des Feedbacks, Berechnung von Kennwerten, Mitteilung von verbalen Stellungnahmen
- Angaben zu Non-Response bzw. Abbrechern, daraus veränderte Expert*innengruppe, Nachrekrutierung notwendig
- Zeitpunkt der Erhebung, Dauer, Anzahl der Runden, Zeitspanne zwischen Erhebungen
- Incentives, Rücklaufquote, Nachfassaktionen etc.
- Finanzierung der Studie, Auftraggeber, Zusammensetzung Monitoring-Team
- optional: Stellungnahme verbal von Expert*innen

11.5.2 Anlage zu Kapitel 5.2.2: Details zum leitfadengestützten Interview

Diese besondere Art des leitfadengestützten Interviews ist geprägt von der Suche nach fachlichen Expert*innen, die im Forschungsbereich der iV tätig sind und ihre Expertise auch preisgeben (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 376).

Damit die Interviews durchgeführt werden können, wird ein Leitfaden benötigt, der den Interviewablauf definiert (vgl. Baur und Blasius 2014, S. 539). Die Planung, die Durchführung und die Analyse von Expert*inneninterviews erfolgt in Anlehnung an Kaiser (2014, S. 89 - 123). Die einzelnen Schritte sind:

- Entwicklung des Interviewleitfadens
- Pre-Test des Interviewleitfadens
- Auswahl und Kontakt zu den Befragten
- Durchführung des Expert*inneninterviews
- Erstellung eines Gedächtnisprotokolls und Sicherung
- Kodierung (Zuschreibung von Erklärungsvariablen zu einer spezifischen Ausprägung)
- Kategoriale Kodierung von Interviewtexten
- Zusammenführung von Interview und die Identifikation der Kernaussagen
- Identifikation von Kernaussagen
- Erweiterung der Datenbasis
- Zuordnung Kernaussagen zu Sub-Kategorie
- Theoriegeleitete Analyse und Interpretation

11.6 Anlage zu Kapitel 6: Details zur Durchführung der Datenerhebung

11.6.1 Anlage zu Kapitel 6.1: Details zur Durchführung der Literatursuche und -filterung

Schritt A Durchführung der Literatursuche und -filterung im Detail

Schritt A1 Definition der Suchkriterien

a) Definition der Themengebiete durch die Forschungsfrage

Die Themengebiete waren hier industrielle Vorfertigung, Geschosswohnungsbau, Massivbauweise.

b) Definition der Suchdatenbanken und Plattformen

Um relevante Literatur zu finden, wurden nationale und internationale Datenbanken verwendet. Diese waren RWSB®plus, Google Scholar, ICONDA®Bibliographic, ScienceDirect. Außerdem wurden nach online-veröffentlichte Forschungsergebnisse und Reports gesucht⁹¹.

c) Definition der Suchbegriffe und Schlagwörter

Die Literatursuche beinhaltete folgende Schlagwörter (inkl. Wortverwandtschaften) in Englisch und Deutsch, wie industrielle Vorfertigung, Manufaktur, Wohnungsbau, Geschosswohnungsbau, Mehrfamilienhäuser, Mehrfamilienhaus, Massivbau, Massivbauweise, modulare Bauweise, serielles Bauen, serieller Wohnungsbau, standardisiert, offenes System, neue Technologien, neue Geschäftsmodelle, neue Vertriebssysteme, Produktionssysteme, Industriebau. Die englischen Suchbegriffe waren: prefabrication, premanufacturing, manufacturing, housing, multi-storey, residential homes, solid construction, modular, serial, standardisation, open system, new technologies.

d) Zeitraum der Veröffentlichung

Der Suchzeitraum wurde auf die letzten 10 Jahre definiert, um sowohl ältere, aber auch neue Entwicklungen mit einzubeziehen. Der Zeitraum wurde von 2009 bis 2019 definiert.

⁹¹RSWB® ist die größte Literaturdatenbank zum Nachweis von Publikationen aus den Bereichen Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen und Bauwesen aus dem deutschsprachigen Raum. ICONDA® Bibliographic ist eine der umfangreichsten Literaturdatenbanken zu denselben Themen in internationalen Kontext ScienceDirect: Suche nach Artikeln aus allen Elsevier-Zeitschriften

11. Anlagen

e) Art der Veröffentlichung

Der Schwerpunkt lag auf veröffentlichten Paper in Journals, Fachbücher, Reports, Forschungsprojekte und dessen Ergebnisse, Handbücher, Veröffentlichungen von öffentlichen Stellen und Vorgaben, um ein breites Spektrum an Datenmaterial zu generieren und sich nicht nur an Fachjournals zu begrenzen, um auch den integralen Ansatz zu verfolgen.

f) Länderspezifische und sprachspezifische Suche

Da sich der Schwerpunkt auf Deutschland bezieht, wurden alle deutschen Veröffentlichungen in Betracht gezogen, aber auch der deutschsprachige Raum, um von dessen Inhalten zu profitieren. Auch im englischsprachigen Bereich wurde gesucht. Dabei wurden keine länderspezifischen Einschränkungen getätigt.

Schritt A2 Identifizieren von Literatur

- Grobe Filterung nach der Relevanz des Abstracts (Kurzfassung) zu den Schlagwörtern
- Abstractscreening für neue Inhalte und Zusammenfassungen
- Gründe für die Entscheidung waren die Verbindung aus den Schlagwörtern, wie z.B. das Themenfeld, die Vorfertigung und der Wohnungsbau, veröffentlicht im Zeitraum der letzten zehn Jahren

Schritt A3 Auswahl relevanter Literatur

- Eine Literaturquelle wurde als relevant eingestuft, wenn sie Bezug zur Forschungsfrage hatte. Dabei wurde diese als besonders relevant eingestuft, wenn die Veröffentlichung aktuell ist (max. zwei Jahre) und die Themenfelder Massivbauweise, Vorfertigung und Wohnungsbau behandelt. Außerdem wurden Handbücher und Grundlagen der Vorfertigung des Wohnungsbaus mit aufgenommen.
- Beispiel: Buchveröffentlichung: (Meuser 2019), Titel „Industrieller Wohnungsbau, Handbuch und Planungshilfe“. Dieser Titel erfüllt die Schlagwörter, „industriell“, „Wohnungsbau“ und „Handbuch“ und wurde erst 2019 veröffentlicht. In der Zusammenfassung wurde über die Potentiale der industriellen Vorfertigung, die Gestaltungsmöglichkeiten und die Herstellungstechniken. Daher wurde dieses Buch als relevant ausgewählt und in die Ergebnisliste übernommen.

11.6.2 Anlage zu Kapitel 6.1.2: Details zu Hauptkategorien der Themenfelder

Die Grundlage für die Hauptkategorien der Themenfelder bildet die Grundstruktur des 7-Wege-Planes zur Verbesserung der Produktivität des Bauwesens aus Barbosa et al. (2017, S. 61). Dazu zählen:

- reshape regulation / Umgestaltung der Regulierungen und Erhöhung der Transparenz
 - rewire contracts / Überarbeitung der vertraglichen Rahmenbedingungen
 - rethink design / Überdenken des Design- und Engineering-Prozesses
 - improve procurement and supply chain / Verbesserung der Beschaffung und des Supply-Chain-Managements
 - improve onsite execution / Verbesserung der Vor-Ort-Ausführung
 - infuse technology and innovation / Einbringung von Digitaltechnologie, neuen Materialien und fortschrittlicher Automatisierung
 - reskill workers / Umschulung der Mitarbeitenden
- ⇒ Ziel ist es, die Kosten zu reduzieren, die Zuverlässigkeit der Zeitpläne zu verbessern und die Produktivität zu steigern.

Daraus entstanden die ersten Hauptkategorien:

1. Gesetze und Verordnungen
2. Rahmenbedingungen und rechtliche Grundlagen
3. Design- und Engineering Prozess
4. Beschaffungsprozess
5. Ausführung
6. Neue Digitale Möglichkeiten
7. Mitarbeitende

Um den integralen Ansatz gerecht zu werden, wurden die Veröffentlichungen der IG Lebenszyklus Bau (2017, 2019) mit einbezogen.

Dabei wurden die Hauptkategorien um folgende Punkte erweitert:

- Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
- Gesamtprozess und Organisation

11. Anlagen

Da der Design- und Engineering Aspekt sehr allgemein gehalten wurde, wird dieser in Planung, Design- und Engineering, TGA und Produktion aufgeteilt. Die Themen Gesetze, Verordnungen, Rahmenbedingungen und rechtliche Grundlagen überschneiden sich. Daher wurde aus Punkt 1 und 2 das Themenfeld „Gesetze, Vergabe und Stadtentwicklung“. Zudem kamen die Baubeteiligten und die kritischen Erfolgsfaktoren hinzu, um die ganzheitliche Sicht zu bewahren.

Die Hauptkategorien der Themenfelder sind nun folgende.

- A Baubeteiligte
- B kritische Erfolgsfaktoren
- 001 Grundlagen – Gesetz / Vergabe / Stadtentwicklung
- 002 Planungsebene (Wie wird geplant?)
- 003 Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)
- 004 Technische Gebäudeausrüstungsebene (Was wird geplant?)
- 005 Produktionsebene (Wie wird produziert?)
- 006 Ausführung / Bauausführung / Montage Ebene
- 007 Lieferkette und Supply Ebene
- 008 Lebenszyklus Betrieb und Rückbau
- 009 Mitarbeiterebene
- 010 Digitalisierung und Automation / Neue Technologien
- 011 Gesamtprozess und Organisation

11.6.3 Anlage zu Kapitel 6.2: Aufbau des leitfadengestützten Fragebogens

Ablauf leitfadengestützter Fragebogen zur Expert*innenbefragung

1. Einleitungs- und Vorstellungsphase
2. Einstiegsfrage: Vorstellung Unternehmen und Unternehmensbesonderheiten
3. Interviewfragen:

A Gesetzliche Vorgaben

Frage A 1: Welche Hindernisse sind Ihrer Meinung nach, im Bereich der gesetzlichen Vorgaben im Allgemeinen und im Bereich der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau vorhanden?

B Planungsvorgaben

- Frage B 1** Wo stehen Sie gerade in der Planung, wie sieht Planung und Ausführung in Ihrem Unternehmen aus?
- Frage B 2** Wie beeinflussen die momentanen Planungsvorgaben Ihre Arbeit? Welche Konsequenzen ergeben sich aus den Vorgaben?
- Frage B 3** Wie beurteilen Sie die Rahmenvereinbarungen, die im Zuge der GdW⁹² für die Mitglieder nun möglich sind, um einfacher industriell zu bauen?
- Frage B 4** Wie verändern sich die Prozesse und die Organisation im Bauwesen durch industrielle Fertigung?

C Ökonomische Herausforderung

Frage C 1 Mit welchen ökonomischen Herausforderungen sind Sie konfrontiert?
Wie schätzen Sie den Markt ein?

⁹² GdW = Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, Dachverband, Rahmenvereinbarung für serielles und modulares Bauen

11. Anlagen

Frage C 2 Wie beurteilen Sie die Veränderung vom Baumarkt zum Produktmarkt und dessen Konsequenzen?

D Soziokulturelle Aspekte und Gesellschaft

Frage D 1 Bauen und soziokulturelle Aspekte. Wie beeinflussen sich diese beiden Themen?

Frage D 2 Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Baubeteiligten in Ihrem Alltag und im Allgemeinen?

Frage D 3 Der Fachkräftemangel ist ein viel diskutiertes Thema.
Wie schätzen Sie die Situation ein?

E Forderungen, Ziele und Wünsche

Frage E 1 Was müsste sich Ihrer Meinung nach im Bauwesen ändern?

Frage E 2 Wie sehen zukünftige Entwicklungen im Bauwesen aus?

F Teilnahme Online-Expert*innenbefragung

Frage F 1 Können Sie sich vorstellen nächsten Jahres an einer
Online-Expert*innenbefragung teil zu nehmen? Diese ist Teil meines
Forschungsvorhabens

Ende der Befragung

11.6.4 Anlage zu Kapitel 6.3: Inhaltliche Ergänzung des Anforderungskataloges

Inhaltliche Ergänzung des Anforderungskataloges qualitativen Expert*inneninterviews

Auszug (siehe Tabelle 26) aus dem umfangreichen Anforderungskatalog des Themenfeldes 02 Planung, Basis für Programmierung und Konfiguration (BIM)

Tabelle 26 Auszug aus dem umfangreichen Anforderungskatalog, Themenfeld 02 Planung, Basis für Programmierung und Konfiguration (BIM); (Darstellung Dirmeier)

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

002 Planungsebene (Wie wird geplant)				
1	1 Durchgängigkeit und Schnittstellenorganisation			
2	2 Basis für Programmierung und Konfiguration	Problemstellung	Expert*Inninterviews	Vorschläge
1	BIM und digitaler Zwilling			
	BIM, 3D, digitaler Zwilling sind in unterschiedlichen Entwicklungsstadien, von Verwendung von 2D-Plänen, 3D-Modellen bis durchgezogene Datensätze bis Kostenermittlungen als built Modelle. Es gibt keine Einheitlichkeit	Protokoll ID-P01: EXP01 Interviewantwort B1, Protokoll ID-P04: EXP04 Interviewantwort B1, Protokoll ID-P07: EXP07 Interviewantwort B1, Protokoll ID-P09: EXP09 Interviewantwort B1, Protokoll ID-P11: EXP11 Interviewantwort B1, Protokoll ID-P12: EXP12 Interviewantwort B1	Ziel ist es einen digitalen Zwilling für den gesamten Lebenszyklus auch im Betrieb zu erstellen in einer Detaillierungstiefe von LOD 400 bis 500 als "as-built"-Modell, die Geometrie bleibt gleich, der Werkstoff ist variabel. Die Mengen und Massen werden daraus generiert als durchgängige Prozesskette	Für die Programmierung und Konfiguration von Bauteilen und Produktionsabläufen bedarf es einen Digitalen Zwillings als BIM-Modell und Datenbanken, um daraus Produktionsvorgaben zu generieren und eine Durchgängigkeit zu gewährleisten.
	Durch die großen Veränderungen vor Ort in der klassischen Bauweise und auch das aufwändige Anpassen des Modells bietet keine Vorteile. Bei der Produktion bedarf es einer eindeutigen zeitlichen und räumlichen Definition der Produktionsabläufe	Protokoll ID-P05: EXP05 Interviewantwort B2	klare und eindeutige Definition der Produktionsabläufe, um die Vorteile von BIM-Modell zu nutzen. Bei Einzelmodulen bestimmt der Systemhersteller wie viele Änderungswünsche zugelassen werden. Frühzeitige Festlegung aller Details ist unumgänglich	Datenbank, Datenmodell, Datenübertragung, Datenformat, Datenkommunikation, Strategiekatalog
2	Anpassungsfähigkeit an Unternehmen			
	Die verfügbaren Programmen und deren Funktionalität bildet oft nicht die Notwendigkeiten und Gegebenheiten des Unternehmens ab. Daher wurden oft firmenspezifische eigene Software erstellt oder angepasst. Vor allem auch im Bereich Planung und Produktion	Protokoll ID-P02: EXP02 Interviewantwort B1, Protokoll ID-P03: EXP03 Interviewantwort B1, Protokoll ID-P04: EXP04 Interviewantwort B2, Protokoll ID-P06: EXP06 Interviewantwort B2		

11. Anlagen

11.6.5 Anlage zu Kapitel 6.5.1: Gesamter Fragebogen erste Befragungsrunde

Fragebogen der erste Befragungsrunde (Ansicht der Befragten + Variablenansicht) aus dem Online-Programm Sosci-Survey



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

IVWohnungsbau2020 → Bef_IV

Seite

A1

01

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

danke für Ihr Interesse an der Expert*innenumfrage.

Die Forschungsfrage lautet:

Welche Veränderungen und Entwicklungen müssen herbeigeführt und vorangetrieben werden, um die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland am Markt zu etablieren?

Durch Ihre Teilnahme unterstützen Sie das Dissertationsvorhaben von Anita Dirmeier unter der Leitung von Prof. Christoph Achammer, Technische Universität Wien.

Wichtige Informationen:

- Umfragedauer **ca. 20 min.**
- Die Umfrage ist bis zum **14.02.2020 online.**
- Die Teilnahme ist freiwillig und anonym.
- Die vorgestellten Maßnahmen werden auf ihre **Wirksamkeit** und **Umsetzbarkeit bewertet.**
- Die Definitionen der **gekennzeichneten Fachbegriffe (*)** können am Ende der Seite durch Anklicken nachgeschlagen werden.
- Es sind **geschlossene Fragen**, es kann nur eine Auswahl getroffen werden.
- Am Ende können Wünsche und Kritik geäußert werden.
- Die Umfrage besteht aus **zwei Befragungsrunden**. In der zweiten Runde erhalten Sie die Ergebnisse der ersten Befragung, um diese erneut zu bewerten. Daher ist es für das Forschungsergebnis wichtig, an beiden Befragungsrunden teil zu nehmen.

Bitte geben Sie daher am Ende der Befragung Ihre **Kontakt-Emailadresse** an, damit ich Sie erneut einladen kann und Sie somit die Ergebnisse erneut bewerten können. Ihre Emailadresse wird gesondert vom System aufbewahrt, daher kann kein Rückschluss auf Ihre Antworten gezogen werden.

Besten Dank für Ihre Unterstützung!

Anita Dirmeier



Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten zu Forschungszwecken A102 Datenschutz

1 = Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten zu Forschungszwecken
-9 = nicht beantwortet

[Link zur Datenschutzerklärung](#)

A105_FmF Format: 1 = Computer 2 = Fernsehgerät 3 = Tablet 4 = Mobilgerät 5 = Smartphone -2 = unbekannt

Seite 02
A11

Angabe eines Kürzels:

Zur **Anonymisierung Ihrer Daten** und zur Verwendung in der zweiten Fragerunde wird ein Kürzel von Ihnen benötigt.

Bitte stellen Sie ein Kürzel nachfolgenden **Regeln** auf.

(8 Zeichen) _ _ _ _ _ _ _ _

1. Ihr Geburtstag: z. B. für **12.** März = **12**
2. Vorname Ihrer Mutter (groß) z. B. **Martha** = **MA**
3. Geburtsjahr Ihres Vaters z. B. Geburtsjahr **1955** = **55**
4. Vorname Ihres Vaters (groß) z.B. **Wilhelm** = **WI**

Zusammen ergibt sich z. B. das Kürzel **12MA55WI**

Bitte erstellen Sie Ihr Kürzel nach den o. g. Regeln

Ihr Kürzel

A104_01 Ihr Kürzel

Offene Texteingabe

11. Anlagen

Seite 03 A21

Statusabfrage: S1: In welchem Bereich sind Sie momentan hauptsächlich tätig?

Bitte wählen Sie eine Option aus

als Bauherr

als Nutzer/in

im Projektmanagement

in der Finanzierung

in der Projektentwicklung

als Generalunternehmer / Bauträger

in der Planung / Architekturbüro / Ingenieurbüro

in der TGA (Technischen Gebäudeausrüstung)

in einem Bauunternehmen / Errichtung

als Systemhersteller

in der Montage

in der Logistik / Transport

in der Vorfertigung / Produktion

in der Bewirtschaftung / Betrieb von Gebäuden

in einer Wohnungsbaugesellschaft / -genossenschaft

in der Forschung / Entwicklung

in einem politischen Gremium

bei einem Dienstleister

in der Software / IT

als Zulieferer

Sonstiges

S2: In welcher Position sind Sie im Unternehmen tätig?

Bitte wählen Sie eine Position aus.

in der Geschäftsführung tätig

in der Planung tätig

in der Bauleitung tätig

in der Forschung / Entwicklung tätig

in der Projektentwicklung tätig

in der Produktion / Vorfertigung tätig

in der Beratung tätig

in der Software / IT tätig

in einer Institution tätig

als Betreiber tätig

in einer Behörde tätig

Sonstiges

S3: Wie viele Beschäftigte hat das Unternehmen, in dem Sie momentan tätig sind?

Bitte wählen Sie die entsprechende Größenordnung aus.

1-19 Beschäftigte

20-49 Beschäftigte

50-99 Beschäftigte

11. Anlagen

100 bis 499 Beschäftigte

500-999 Beschäftigte

mehr als 1000 Beschäftigte

S4: In welchem Land sind Sie momentan hauptsächlich tätig?

Bitte wählen Sie eine Option aus.

(A204 Länderauswahl) Deutschland / Österreich / in beiden / international / nicht beantwortet

Einschätzung der Fachkenntnis

Definition der Fachkenntnis

- **keine Fachkenntnis** = keine Beschäftigung mit dem Thema
- **geringe Fachkenntnis** = etwas vertraut mit dem Thema
- **mittlere Fachkenntnis** = vertraut mit dem Thema
- **große Fachkenntnis** = aktive Beschäftigung mit dem Thema

S5: Wie hoch schätzen Sie Ihre Fachkenntnis im Bereich der industriellen Vorfertigung im Bauwesen im Allgemeinen ein? Bitte schätzen Sie Ihre Fachkenntnis ein.

keine

geringe

mittlere

große

A205 IV Wissen allgemein

1 = keine

2 = geringe

3 = mittlere

4 = große

-9 = nicht beantwortet

S6: Wie hoch schätzen Sie Ihre Fachkenntnis im Bereich der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise ein? Bitte schätzen Sie Ihre Fachkenntnis ein.

keine

geringe

mittlere

große

A207 IV Wissen Massivbau

1 = keine / 2 = geringe / 3 = mittlere / 4 = große / -9 = nicht beantwortet

Seite 05

A31 Schätzfrage – aktuelle Situation

Wie hoch schätzen Sie den **Anteil [in %] an industriell vorgefertigten Wohngebäuden** (Anzahl an fertiggestellten Gebäuden) in **Massivbauweise** an allen fertiggestellten, neugebauten Wohngebäuden in **Deutschland** im Jahr **2018**?

Bitte wählen Sie eine Option aus.

Am Ende des Fragebogens erhalten Sie die Auflösung der Frage.

unter 2 % / 2 bis 5 % / 6 bis 10 % / 11 bis 20 % / über 20 %

A301 Schätzfrage Anteil IV

1 = unter 2 %

2 = 2 bis 5 %

3 = 6 bis 10 %

4 = 11 bis 20 %

5 = über 20 %

-9 = nicht beantwortet

Seite 06

A32

Erklärung des Fragebogens – Begriffe

Bewertung der Maßnahme:

Jede vorgestellte Maßnahme wird auf Ihre **Wirksamkeit** und **Umsetzbarkeit** bewertet. Dabei bedeutet:

a) **Wirksamkeit** der Maßnahme:

durch eine verursachende Kraft bewirkte Veränderung. Es ist **ein wirksames Mittel**.

b) **Umsetzbarkeit** der Maßnahme:

ist dies erfüllbar, ist dies **realisierbar**.

Die Hauptfrage besteht aus zwei Teilen mit jeweiliger Bewertungsskala

Begriffe - kurz und knapp:

Im Fragebogen werden unterschiedlichen Begriffe verwendet. Hier ein kurzer Überblick über deren Definition:

- **industrielle Vorfertigung:** in einer Fabrik erstellt, auf die Baustelle transportiert und montiert.
- **Elementbauweise:** Einzelelemente wie Tragstruktur aus einem Material oder Verbindung aus Bauteilgruppen.
- **Modulbauweise:** Raumeinheiten, die das Gebäude bilden und Nutzfläche umschließen.
- Je nach Vorfertigungsgrad kann dies in der Größe und Komplexität variieren.
- Gebäudeart: **Geschosswohnungsbau:** ≥ 3 Wohneinheiten
- Gebäudequalität: **mittlerer bis gehobenen Standard**, kein sozialer Wohnungsbau, kein Premium.
- Bauart: **Massivbau: tragend, raumumschließend.**
- Material: **Stahlbeton, Ziegel, Kalksandstein, Bims.**
- Land: **Deutschland**

11. Anlagen

Seite 07
1G01

Themenfeld 1: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung

Vergabe- und Vertragsebene

In der Vorfertigung im Holzbau wird unter anderem die Einführung eines/r Holzbau Expert*innen/in von Beginn an gefordert, der den Prozess, die Planung und den Bau begleitet und gesondert vergütet wird.

1. Maßnahme:

Einführung einer Vorfertigungskompetenz

Eine "Vorfertigungskompetenz" im Wohnungsbau wird für die gesamte Planung und Ausführung eingeführt und gesondert vergütet.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a gradient bar that transitions from light grey on the left to black on the right. Below each radio button is a label: (--), nicht; (-) wenig; (+) eher; (++) wirksam; keine Antwort.

B109 3_W_Vorfertigungskompetenz

1 = (--), nicht
2 = (-) wenig
3 = (+) eher
4 = (++) wirksam
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet
Umsetzbarkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a gradient bar that transitions from light grey on the left to black on the right. Below each radio button is a label: (--), nicht; (-) wenig; (+) eher; (++) umsetzbar; keine Antwort.

B110 3_U_Vorfertigungskompetenz

1 = (--), nicht
2 = (-) wenig
3 = (+) eher
4 = (++) umsetzbar
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet

Seite 08
1G02

Themenfeld 1: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung

Vergabe- und Vertragsebene

In der Vorfertigung im Holzbau wird die Verschiebung der Leistungsinhalte und deren Vergütung von Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung) in Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) gefordert. Beispiel: Fertigungsorientierte, ausführungsfähige Planunterlagen in der Entwurfsplanung (LP3)

2. Maßnahme:

Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen

Die Leistungsinhalte der Leistungsphasen und deren Vergütung können anhand der Bauweise **angepasst und verschoben** werden

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

(--), nicht
 (-), wenig
 (+), eher
 (++) wirksam
 keine Antwort

B112 4_W_Leistungsinhalte

- 1 = (--), nicht
 - 2 = (-), wenig
 - 3 = (+), eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(--), nicht
 (-), wenig
 (+), eher
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B113 4_U_Leistungsinhalte

- 1 = (--), nicht
- 2 = (-), wenig
- 3 = (+), eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 09
1G03

Themenfeld 1: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung

Vergabe- und Vertragsebene

Das Vergaberecht sieht verschiedene Möglichkeiten der Leistungsbeschreibung vor.

- a) Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis (klassische Ausschreibung, gewerkeweise) oder
- b) Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm (funktionale Ausschreibung)

3. Maßnahme:

Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für Ausschreibung

Im Wohnungsbau ist es für den öffentlichen Auftraggeber verpflichtend, **beide Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnis und Leistungsprogramm** für ein Projekt anzuwenden, um aus allen Anbietern und Bauweisen zu wählen.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a gradient bar that transitions from light grey on the left to black on the right. The radio buttons are positioned at the following labels: (--), nicht; (-) wenig; (+) eher; (++) wirksam; keine Antwort.

B118 6_W_Leistungsbeschreibung

- 1 = (--), nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a gradient bar that transitions from light grey on the left to black on the right. The radio buttons are positioned at the following labels: (--), nicht; (-) wenig; (+) eher; (++) umsetzbar; keine Antwort.

B119 6_U_Leistungsbeschreibung

- 1 = (--), nicht
- 2 = (-) wenig
- 3 = (+) eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

Seite 10
1G04

Themenfeld 1: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung

Vergabe- und Vertragskriterien – Zusätzliche Auswahlkriterien für Anbieter

Für die Bewertung von Anbietern und der Vergleichbarkeit von Angeboten gibt es Vorschläge, das „past-performance“-Kriterien herangezogen werden. In Form einer AIA (Auftraggeber-Informations-Anforderung) besteht die Möglichkeit durch zusätzliche Anforderungen Auftraggeber zu vergleichen.

4. Maßnahme:

Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe

Es werden zusätzliche Kriterien aus **past-performance*** in einer **AIA (Auftraggeber-Informations-Anforderung)** definiert, die bei der Vergabe mit einfließen.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

(-) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) wirksam
 keine Antwort

B121 7_W_Auswahlkriterien

- 1 = (-) nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(-) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B122 7_U_Auswahlkriterien

- 1 = (-) nicht
- 2 = (-) wenig
- 3 = (+) eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

*Hier klicken: Definition "past-performance".

11. Anlagen

Seite 11
1G05

Themenfeld 1: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung

Normen und Verordnungen – Prüfstatik

Bei Gebäuden ab Gebäudeklasse 4 (Höhe >7,00 m), die nach industriell vorgefertigten Techniken mit einer definierten, freigegebenen Systematik erstellt werden, bedarf es einer zusätzlichen prüffähigen Statik für jedes Einzelobjekt, die einem Prüfsachverständigen übergeben wird. Nach Freigabe kann die Vorfertigung starten.

5. Maßnahme:

Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik

Genehmigung von Gebäuden (Gkl. 4-5), die nach industriell vorgefertigten Techniken mit einer definierten, freigegeben Systematik erstellt werden, können **ohne** zusätzliche Statik-Prüfung des Einzelobjektes durch Prüfsachverständigen freigegeben werden.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

(--), nicht (-) wenig (+) eher (++) wirksam keine Antwort

B106 2_W_Prüfsystematik

- 1 = (--), nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(--), nicht (-) wenig (+) eher (++) umsetzbar keine Antwort

B107 2_U_Prüfsystematik

- 1 = (--), nicht
- 2 = (-) wenig
- 3 = (+) eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

Seite 12
1G06

Themenfeld 1: Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung

Normen und Verordnungen – Einzelnachweispflicht

Für jedes neue Bauteil bedarf es einer Einzelnachweispflicht. Diese Bauteile werden durch das DIBT (Deutsches Institut für Bautechnik) einzeln geprüft, freigegeben und verlängert.

6. Maßnahme:

Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

Die Zulassungen und dessen Verlängerungen der Einzelnachweispflicht für Bauteile wird **beschleunigt** und **vereinfacht**.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

(-- nicht)
 (- wenig)
 (+ eher)
 (++) wirksam
 keine Antwort

B124 8_W_Einzelnachweispflicht

- 1 = (-- nicht
 - 2 = (- wenig
 - 3 = (+ eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(-- nicht)
 (- wenig)
 (+ eher)
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B125 8_U_Einzelnachweispflicht

- 1 = (-- nicht
- 2 = (- wenig
- 3 = (+ eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 13
2P01

Themenfeld 2: Planungsebene

Die Arbeitsmethode BIM* (Building Information Modelling) kann als open* BIM (herstellerneutral) oder closed* BIM (herstellerabhängig) angewendet werden.

Im Detail (D1):

Auswahl der BIM-Methode

Welche **BIM-Methode (open* BIM, herstellerneutral, oder closed* BIM, herstellerabhängig)** sehen Sie als zukünftig sinnvoll an, dass bei der Erstellung von industriell vorgefertigten Geschosswohnungsbauen im Massivbau eingesetzt werden soll?

Bitte wählen Sie eine Option aus.

closed BIM / herstellerabhängig

hauptsächlich closed BIM

hauptsächlich open BIM

open BIM / herstellerunabhängig

beide gleichwertig

keine Antwort

B202 1_A_Arbeitsmethode

1 = closed BIM / herstellerabhängig

2 = hauptsächlich closed BIM

3 = hauptsächlich open BIM

4 = open BIM / herstellerunabhängig

5 = beide gleichwertig

-1 = keine Antwort

-9 = nicht beantwortet

[*Hier klicken: Definition "BIM"](#)

[*Hier klicken: Definition "open BIM"](#)

[*Hier klicken: Definition "closed BIM"](#)

Seite 14
2P02

Themenfeld 2: Planungsebene

Schnittstellenorganisation – Durchgängigkeit und Schnittstellenorganisation

Zur Herstellung in der Produktion müssen die Daten aus der Planung in die Produktion übertragen werden. Dabei ist die durchgängige, fehlerfreie Integration eines Datenmodells durch CAM*-Datei (Computer Aided Manufacturing) notwendig.

7. Maßnahme:

Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion

Entwicklung einer **offenen Schnittstelle (CAM*)** zur Datenübertragung von externer Planungsdaten in die Produktion.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?
Wirksamkeit

(--), nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) wirksam
 keine Antwort

B204 2_W_Schnittstelle_Produktion

- 1 = (--), nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(--), nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B205 2_U_Schnittstelle_Produktion

- 1 = (--), nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) umsetzbar
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- *Hier klicken: Definition "CAM"

11. Anlagen

Seite 15
2P03

Themenfeld 2: Planungsebene

Standards von Bauteilbibliotheken

Im Holzbau wird eine einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards gefordert, die projekt- und programmübergreifend verwendet werden kann.

8. Maßnahme:

Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek

Eine **einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards** für die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau wird definiert.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit



(-) nicht (-) wenig (+) eher (++) wirksam keine Antwort

B207 3_W_Standard_Bauteilbibliothek

1 = (-) nicht
2 = (-) wenig
3 = (+) eher
4 = (++) wirksam
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet
Umsetzbarkeit



(-) nicht (-) wenig (+) eher (++) umsetzbar keine Antwort

B208 3_U_Standard_Bauteilbibliothek

1 = (-) nicht
2 = (-) wenig
3 = (+) eher
4 = (++) umsetzbar
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet

Seite 16
2P04

Themenfeld 2: Planungsebene

Datenbasis – Datenmodell

Für die Erstellung eines umfangreichen Datenmodells bedarf es der Entwicklung und der Pflege der Daten. Dadurch soll eine Durchgängigkeit von der Planung, Ausführung bis hin zum Betrieb gewährleistet werden. Dabei sollen alle Beteiligten innerhalb eines Datenraumes arbeiten.

9. Maßnahme:

Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells

Die **Pflicht** zur Erstellung eines **Datenmodells ("digitaler Zwilling")** wird für den Geschosswohnungsbau eingeführt.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

(-) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) wirksam
 keine Antwort

B210 4_W_Datenmodell

- 1 = (-) nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(-) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B211 4_U_Datenmodell

- 1 = (-) nicht
- 2 = (-) wenig
- 3 = (+) eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite
2P05

17

Themenfeld 2: Planungsebene

Vorfertigung und Standardisierung

Im Zusammenhang mit industrieller Vorfertigung werden unterschiedliche Begriffe verwendet. Oft wird dabei von „Standardisierung“ im Zusammenhang mit der „industriellen Vorfertigung“ gesprochen. Die Standardisierung besteht aus fest definierten Spezifikationen (nach Lampel und Mintzberg, 1996).

Im Detail (D2):

Art der Standardisierung

Welche **Art von Standardisierung** sollte die Branche für industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau in Massivbauweise **hauptsächlich** anbieten, um den **Marktanteil zu steigern**?

Bitte wählen Sie eine Option aus.

reiner Standard: keine Anpassung

segmentierter Standard: geringer Anteil wird angepasst

kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfiguration

maßgeschneiderte Kundenanpassung: Prototyp mit individuellen Wünschen (Musterhaus mit Kundenanpassung)

reine Maßanfertigung: Höchstmaß an Individualität

keine Antwort

B220 7_A_ArtStandardisierung

1 = reiner Standard: keine Anpassung

2 = segmentierter Standard: geringer Anteil wird angepasst

3 = kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfiguration

4 = maßgeschneiderte Kundenanpassung: Prototyp mit individuellen Wünschen (Musterhaus mit Kundenanpassung)

5 = reine Maßanfertigung: Höchstmaß an Individualität

-1 = keine Antwort

-9 = nicht beantwortet

Seite 18
2P06

Themenfeld 2: Planungsebene

Möglichkeiten des offenen Systems

Ein offenes, herstellerunabhängiges System kann unterschiedlich umgesetzt werden.

Im Detail (D3):

Art des offenen Systems

Welche Art des **offenen Systems** ist für die **erfolgreiche Marktetablierung** der industriellen Vorfertigung sinnvoll?

Bitte wählen Sie eine Option aus.

Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich

offene Fügung der Elemente / Bauteile ist möglich

Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich

Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich

Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen

keine Antwort

B222 8_A_offenegeschlossenSysteme

1 = Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich

2 = offene Fügung der Elemente / Bauteile ist möglich

3 = Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich

4 = Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich

5 = Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen

-1 = keine Antwort

-9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 19
3D01

Themenfeld 3: Design- und Konstruktionsebene

Baukörper und Grundriss

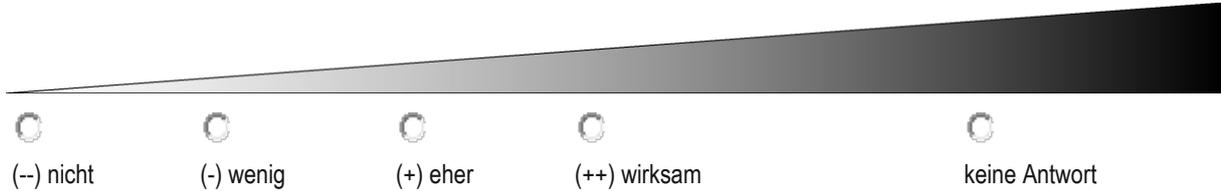
Im Geschosswohnungsbau ist die Organisation von Grundrissen maßgeblich. Dabei wird über eine einfache und hierarchiefreie Grundrissorganisation diskutiert.

10. Maßnahme:

Definition von Grundrisstypologien

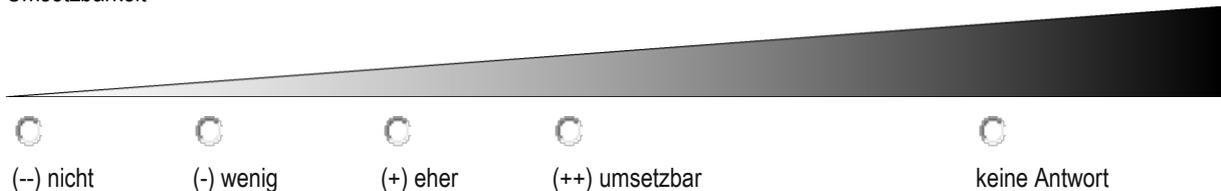
Verschiedene **Grundrisstypologien** für den industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau in Massivbauweise werden **definiert**.

Wirksamkeit



B302 1_W_Grundrisstypologien

1 = (-- nicht)
2 = (- wenig)
3 = (+ eher)
4 = (++) wirksam
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet
Umsetzbarkeit



B303 1_U_Grundrisstypologie

1 = (-- nicht)
2 = (- wenig)
3 = (+ eher)
4 = (++) umsetzbar
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet

Seite 20
3D02

Themenfeld 3: Design- und Konstruktionsebene

Bauelemente-Katalog und Konstruierbarkeit

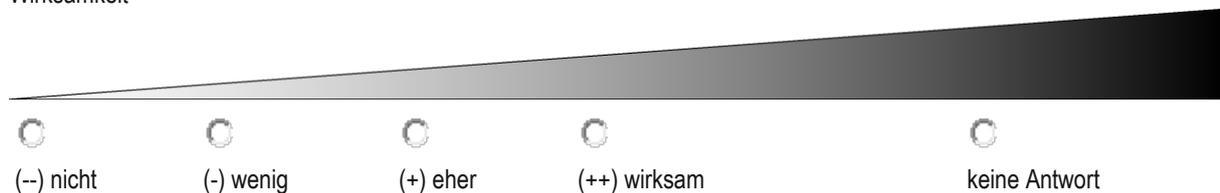
Oft bedarf es für Planer und Baubeteiligte eine Auswahlmöglichkeit an Bauelementen, die vorgefertigt werden können, um diese in der Planung zu verwenden.

11. Maßnahme:

Freier, offener Bauelemente-Katalog

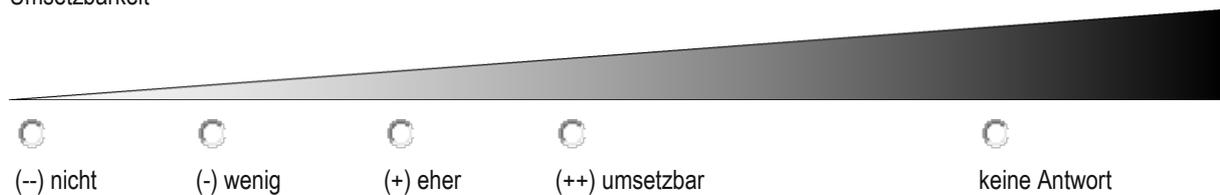
Erstellung eines **freien, offenen Bauelemente-Katalogs** zur Planung im Geschosswohnungsbau.

Wirksamkeit



B305 2_W_Bauelementekatalog

- 1 = (-- nicht
 - 2 = (- wenig
 - 3 = (+ eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit



B306 2_U_Bauelementekatalog

- 1 = (-- nicht
- 2 = (- wenig
- 3 = (+ eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 21
4T01

Themenfeld 4: Energie und Technische Gebäudeausstattung

Energetischer Gebäudestandard

Der energetische Standard eines Gebäudes wird definiert durch die Vorgaben von konstruktiven und wärmetechnischen Vorgaben, sowie anlagentechnischen Randbedingungen.

Im Detail (D4):

Energetischer Standard

Welche der nachfolgenden, energetischen Standards sehen Sie, im industriell, massiv hergestellten Geschosswohnungsbau als die sinnvolle Verbindung aus:

- **Baukosten,**
- **Umsetzbarkeit,**
- **Einsparpotential an Energie,**
- **und Betrieb an?**

Bitte wählen Sie eine Option aus.

EnEV 2014/2016 (Mindeststandard für Neubau)*

EnEG 2013* (Neubaustandard nach 31.12.2020, Niedrigstenergiegebäude)

Passivhausstandard (Heizwärmebedarf unter 15 kWh/m²a)

Effizienzhaus Plus (negativer Jahres-Primärenergiebedarf + Jahresendenergiebedarf)

keine Antwort

B402 1_A_Energiestandard

1 = EnEV 2014/2016 (Mindeststandard für Neubau)

2 = EnEG 2013 (Neubaustandard nach 31.12.2020, Niedrigstenergiegebäude)

3 = Passivhausstandard (Heizwärmebedarf unter 15 kWh/m²a)

4 = Effizienzhaus Plus (negativer Jahres-Primärenergiebedarf + Jahresendenergiebedarf)

-1 = keine Antwort

-9 = nicht beantwortet

*zum Zeitpunkt der Befragung EnEV, ab 01.11.2020 als GEG – Gebäude-Energie-Gesetz gültig

Themenfeld 4: Energie und Technische Gebäudeausstattung

TGA-Konzept

Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektro- und Beleuchtungstechnik wird im konventionellen Bauen gewerkeweise, getrennt vergeben. Je nach Vorfertigungsgrad werden bereits während der Produktion im Werk die TGA vor- bzw. installiert. Somit gibt es eine Verschiebung der Abläufe, aber auch der Unternehmensvergaben.

12. Maßnahme:

Verschiebung der TGA-Planung in LP 3

Verschiebung der **TGA-Planung** von **Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung)** in **Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung)** im industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

(--) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) wirksam
 keine Antwort

B404 2_W_TGA_Vergabe

- 1 = (--) nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(--) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B405 2_U_TGA_Vergabe

- 1 = (--) nicht
- 2 = (-) wenig
- 3 = (+) eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 23
5P01

Themenfeld 5: Produktionsebene

Art des Produktionssystems

Die Einbindung des Produktionssystems in den Erstellungsablauf eines Geschosswohnungsbaus bedarf der Anpassung. Eine Umstellung auf neue Produktionssysteme mithilfe von Robotik und die neue Anbindung an den Leitrechner ist oft unumgänglich. Viele Unternehmen in der Vorfertigung, vor allem im Massivbau, haben gewachsene Strukturen in der Produktion.

Im Detail (D5):

Verbesserung des Produktionssystems

Es gibt eine Auswahl an Möglichkeiten ein Produktionssystem in ihrer **Funktionsfähigkeit zu verbessern**.

Bitte sortieren Sie diese nach Wichtigkeit der Umsetzung, um ein funktionsfähiges Produktionssystem aufzusetzen.

1 = am wichtigsten dann absteigend; mittels „drag and drop“ können die Themen geordnet werden.

B502_01 Produkte werden standardisiert

B502_02 Bauteile werden standardisiert

B502_03 Einrichtungen werden standardisiert

B502_04 Abläufe werden standardisiert

B502_05 Prozesse werden visualisiert

B502_06 Bauteilkennzeichnungen

B502_07 Objektvisualisierung

1 = Rangplatz 1

2 = Rangplatz 2

3 = Rangplatz 3

4 = Rangplatz 4

5 = Rangplatz 5

6 = Rangplatz 6

7 = Rangplatz 7

-9 = nicht eingeordnet

Seite 24
6M01

Themenfeld 6: Ausführung und Montage

Organisation und Projektsteuerung

Durch die Verwendung von Bauteilen aus der industriellen Vorfertigung verändert sich, je nach Vorfertigungsgrad, der Erstellungs- zum Montageort. Hierbei müssen Projekt- und Produktionssteuerung ineinandergreifen.

13. Maßnahme:

Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems

Einführung eines **durchgängigen Projekt- und Produktionssteuerungssystems** in Verbindung mit einem **5-D-Modell* (5-D = 3-D+Zeit+Kosten)** im industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

(-) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) wirksam
 keine Antwort

B602 1_W_Projektsteuerung

1 = (-) nicht
 2 = (-) wenig
 3 = (+) eher
 4 = (++) wirksam
 -1 = keine Antwort
 -9 = nicht beantwortet
 Umsetzbarkeit

(-) nicht
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B603 1_U_Projektsteuerung

1 = (-) nicht
 2 = (-) wenig
 3 = (+) eher
 4 = (++) umsetzbar
 -1 = keine Antwort
 -9 = nicht beantwortet

*Hier klicken: Definition "5-D-BIM"

11. Anlagen

Seite 25
7S01

Themenfeld 7: Lieferkette und Supply-Ebene: Einbindung der Subunternehmer und Lieferanten

Die Organisation und das Management auf der Montagebaustelle bedarf der Zusammenarbeit mit den Sub- und Lieferunternehmen

Im Detail (D6): Start der Beschaffungs- und Lieferkette

In welcher **Leistungsphase** soll, im Kontext der industriellen Vorfertigung, der **Aufbau einer Beschaffungs- und Lieferkette** gestartet werden?

Bitte wählen Sie die Leistungsphase aus. Der Aufbau einer startet in ...

LP 1 (Grundlagenermittlung)

LP 2 (Vorplanung)

LP 3 (Entwurfsplanung)

LP 4 (Genehmigungsplanung)

LP 5 (Ausführungsplanung)

LP 6 (Vorbereitung Vergabe)

LP 7 (Mitwirkung bei der Vergabe)

LP 8 (Objekt und Bauüberwachung)

LP 9 (Objektbetreuung)

keine Antwort

B702 1_A_Subunternehmer

1 = LP 1 (Grundlagenermittlung)

2 = LP 2 (Vorplanung)

3 = LP 3 (Entwurfsplanung)

4 = LP 4 (Genehmigungsplanung)

5 = LP 5 (Ausführungsplanung)

6 = LP 6 (Vorbereitung Vergabe)

7 = LP 7 (Mitwirkung bei der Vergabe)

8 = LP 8 (Objekt und Bauüberwachung)

9 = LP 9 (Objektbetreuung)

-1 = keine Antwort

-9 = nicht beantwortet

Seite 26
8L01

Themenfeld 8: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau

Definition von Produkt- und Elementdaten

In der Industrie sind Produkt- und Elementdaten bei allen verbauten Bauteilen standardmäßig hinterlegt.

14. Maßnahme:

Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile

Produkt- und Elementdaten mit der Angabe der **Rückbaubarkeit und Rezcklierbarkeit** werden für verbaute Bauteile automatisch hinterlegt und sind verfügbar.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?
Wirksamkeit

(-- nicht)
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) wirksam
 keine Antwort

B805 2_W_Industriestandard

- 1 = (-- nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

(-- nicht)
 (-) wenig
 (+) eher
 (++) umsetzbar
 keine Antwort

B806 1_U_Industriestandards

- 1 = (-- nicht
- 2 = (-) wenig
- 3 = (+) eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 27
9M01

Themenfeld 9: Mitarbeiterebene

Ausbildungsinhalte

Die Inhalte der Aus- und Weiterbildung von Nachwuchskräften ist ein zentrales Thema für die Ausbildung von Fachkräften von morgen. Dabei ist die Auswahl von Themenschwerpunkten wichtig, um diese, auf den Berufsalltag vorzubereiten.

15. Maßnahme:

Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

Die industrielle Vorfertigung wird **Bestandteil der Berufs- und Hochschulausbildung.**

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?
Wirksamkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a gradient bar that transitions from light gray on the left to black on the right. Below each radio button is a label: (--), nicht; (-) wenig; (+) eher; (++) wirksam; keine Antwort.

B902 1_W_Ausbildungsinhalte

1 = (--), nicht
2 = (-) wenig
3 = (+) eher
4 = (++) wirksam
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet
Umsetzbarkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a gradient bar that transitions from light gray on the left to black on the right. Below each radio button is a label: (--), nicht; (-) wenig; (+) eher; (++) umsetzbar; keine Antwort.

B903 1_U_Ausbildungsinhalte

1 = (--), nicht
2 = (-) wenig
3 = (+) eher
4 = (++) umsetzbar
-1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet

Seite 28

10D01 Themenfeld 10: Digitalisierung, Automation und neue Technologien

Einfluss von Digitalisierung, neuen Technologien und Automation: Durch die Verwendung von digitalen Werkzeugen, Methoden und Technologien kann eine Veränderung im Prozess oder im Produkt bewirkt werden.

Im Detail (D7): Beurteilung der Technologien: Beurteilen Sie folgende Technologien nach Ihrem **Einfluss** auf die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise, damit sich diese **Art der Bauweise weiter etablieren** kann.

Bewerten Sie folgende Technologien nach Ihrer Wichtigkeit: unwichtig (- -) weniger wichtig (-) wichtig (+) sehr wichtig (++)

	unwichtig --	weniger wichtig -	wichtig +	sehr wichtig ++	keine Antwort
Online-Vergabe „e-auctions“	<input type="radio"/>				
Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	<input type="radio"/>				
AR*- und VR*-Technologien	<input type="radio"/>				
3D-Druck und additive Fertigung	<input type="radio"/>				
Internet der Dinge* / advanced analytics*	<input type="radio"/>				
Verfolgung in Echtzeit	<input type="radio"/>				
NFC*-Technologie für Bauteile	<input type="radio"/>				
RFID*-Technologie für Bauteile	<input type="radio"/>				
Robotik in der Montage	<input type="radio"/>				
Vermessungstechnologie	<input type="radio"/>				
Werkstofftechnik / neue Materialien	<input type="radio"/>				
Gebäudeautomation	<input type="radio"/>				

- C102_01 Online-Vergabe „e-auctions“
- C102_02 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen
- C102_03 AR*- und VR*-Technologien
- C102_04 3D-Druck und additive Fertigung
- C102_05 Internet der Dinge* / advanced analytics*
- C102_06 Verfolgung in Echtzeit
- C102_07 NFC*-Technologie für Bauteile
- C102_08 RFID*-Technologie für Bauteile
- C102_09 Robotik in der Montage
- C102_10 Vermessungstechnologie
- C102_11 Werkstofftechnik / neue Materialien
- C102_12 Gebäudeautomation

1 = unwichtig - 2 = weniger wichtig - 3 = wichtig + 4 = sehr wichtig ++ -1 = keine Antwort -9 = nicht beantwortet

*Hier klicken: [Definition "AR-Technologie"](#)

*Hier klicken: [Definition "Internet der Dinge"](#)

*Hier klicken: [Definition "NFC-Technologie"](#)

*Hier klicken: [Definition "VR-Technologie"](#)

*Hier klicken: [Definition "Advanced Analytics"](#)

*Hier klicken: [Definition "RFID-Technologie"](#)

11. Anlagen

Seite 29
10D02

Themenfeld 10: Digitalisierung, Automation und neue Technologien

Förderung von Forschungs- und Entwicklung

Damit neue Produkte marktfähig werden und neue Innovationen entstehen, bedarf es für ein einzelnes Unternehmen ein hohes Maß an Aufwendungen.

16. Maßnahme:

Erhöhung staatlicher Förderung

Staatliche Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekte in der industriellen Vorfertigung im Massivbau zur Schaffung von neuen Innovationen.

Wie bewerten Sie die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme?

Wirksamkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a dark grey gradient bar that starts thin on the left and becomes thicker towards the right. The labels below the buttons are: (--) nicht, (-) wenig, (+) eher, (++) wirksam, keine Antwort.

C104 2_W_Entwicklung

- 1 = (--) nicht
 - 2 = (-) wenig
 - 3 = (+) eher
 - 4 = (++) wirksam
 - 1 = keine Antwort
 - 9 = nicht beantwortet
- Umsetzbarkeit

Five radio buttons are arranged horizontally. Above them is a dark grey gradient bar that starts thin on the left and becomes thicker towards the right. The labels below the buttons are: (--) nicht, (-) wenig, (+) eher, (++) umsetzbar, keine Antwort.

C105 2_U_Entwicklung

- 1 = (--) nicht
- 2 = (-) wenig
- 3 = (+) eher
- 4 = (++) umsetzbar
- 1 = keine Antwort
- 9 = nicht beantwortet

Seite 30
11G02

Themenfeld 11: Gesamtprozess und Organisation

Intelligenz des Systems

Um die Durchgängigkeit des Prozesses zu gewährleisten, bedarf es der Datenverfügbarkeit, datengetriebene Prozesse und intelligente Datennutzung. Es wird dabei ein Maß an Intelligenz definiert. Dabei können Produkte, Elemente, Prozesse intelligent werden.

Im Detail (D8):

Definition der Intelligenz

Welcher Bereich in der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise sollte **hauptsächlich die Intelligenz** erhalten, um den Prozess aktiv zu steuern?

Die Intelligenz steckt hauptsächlich..



im Prozess



im Bauelement



im Produkt



alle drei müssen intelligent werden



keine Antwort

C205 2_A_Intelligenz

1 = im Prozess

2 = im Bauelement

3 = im Produkt

4 = alle drei müssen intelligent werden

-1 = keine Antwort

-9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 31
11G03

Themenfeld 11: Gesamtprozess und Organisation

Impulsgeber für die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau

Bei Veränderungsprozessen und neuen Entwicklungen werden auch andere Bereiche, Branchen oder Impulsgeber benötigt, um diese voranzutreiben.

Im Detail (D9): Auswahl an Impulsgebern

Aus welchen **Bereichen/Branchen** können die **Vorreiter** der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise ihre **neuen Impulse** erhalten?

Mehrere Antworten möglich

Massivbaubranche

Holzbaubranche

Produzierende Industrie

Informatik

Forschung und Entwicklung im Bauwesen

Forschung Künstliche Intelligenz

Finanzbranche / Versicherung

Dienstleistung / Kundenorientierung

keine Antwort

C207_3_A_Impulsgeber: Ausweichoption (negativ) oder Anzahl ausgewählter Optionen

-1 = keine Antwort

- C207_01 Massivbaubranche
- C207_02 Holzbaubranche
- C207_03 Produzierende Industrie
- C207_04 Informatik
- C207_05 Forschung und Entwicklung im Bauwesen
- C207_06 Forschung Künstliche Intelligenz
- C207_07 Finanzbranche / Versicherung
- C207_08 Dienstleistung / Kundenorientierung

1 = nicht gewählt

2 = ausgewählt

Seite 32
12K01

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen

Einfluss internationaler Wettbewerber

E1: Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber

Wie hoch bewerten Sie den disruptiven Einfluss **internationaler Branchen-Wettbewerber**, die den deutschen Wohnungsmarkt im Bauwesen und insbesondere die industrielle Vorfertigung **verändern** werden?

Bitte bewerten Sie den Einfluss.
Der Einfluss internationaler Wettbewerber ist ...



(-) nicht vorhanden
 (-) gering
 (+) mittel
 (++) hoch
 keine Antwort

C302 1_E_Wettbewerber_international

1 = (-) nicht vorhanden 2 = (-) gering 3 = (+) mittel 4 = (++) hoch -1 = keine Antwort -9 = nicht beantwortet

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen

Einfluss branchenfremder Wettbewerber

E2: Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber

Wie hoch bewerten Sie den **disruptiven** Einfluss **branchenfremder Wettbewerber**, die den deutschen Wohnungsmarkt im Bauwesen und insbesondere die industrielle Vorfertigung **verändern** werden?

Bitte bewerten Sie den Einfluss.
Der Einfluss branchenfremder Wettbewerber ist ...



(-) nicht vorhanden
 (-) gering
 (+) mittel
 (++) hoch
 keine Antwort

C318 2_E_Wettbewerber_branchenfremd

1 = (-) nicht vorhanden 2 = (-) gering 3 = (+) mittel 4 = (++) hoch -1 = keine Antwort -9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 33 12K02

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen: Bauwesen und struktureller Aufbau

Einfluss auf die KMU-Struktur (Kleine und mittelständische Unternehmen)

E3: Einfluss der industriellen Vorfertigung auf die KMU-Struktur

Wie verändert sich die **Kleinteiligkeit des Bauwesens** (KMU-Struktur: Kleine und mittelständische Unternehmen) durch die Zunahme an industrieller Vorfertigung im Geschosswohnungsbau?

Bitte wählen Sie eine Option: Die KMU-Struktur / Kleinteiligkeit des Bauwesens ...

löst sich auf (--)

wird sich verringern (-)

bleibt bestehen (o)

wird sich verstärken (+)

keine Antwort

C306 3_E_KMU

1 = löst sich auf (--) / 2 = wird sich verringern (-) / 3 = bleibt bestehen (o) / 4 = wird sich verstärken (+) / -1 = keine Antwort
-9 = nicht beantwortet

Seite 34 12K03

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen

E4: Konsequenzen: Schlüsselfertiges Bauen

These:

"Das schlüsselfertige Bauen mit **einem Ansprechpartner** setzt sich im Geschosswohnungsbau durch."

Wie bewerten Sie diese These?

Ich stimme der These



(--) nicht zu

(-) eher nicht zu

(+) eher zu

(++) zu

keine Antwort

C309 4_K_Schlüsselfertig

1 = (--) nicht zu / 2 = (-) eher nicht zu / 3 = (+) eher zu / 4 = (++) zu / -1 = keine Antwort / -9 = nicht beantwortet

Seite 35
12K04

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen

E5: Konsequenzen

Image des Baustellenberuf

These:

"Durch den Wechsel in die **Produktionshalle** nimmt die **Attraktivität** der "neuen Bauberufe" **zu**."

Wie bewerten Sie diese These?

Ich stimme der These



(--) nicht zu



(-) eher nicht zu



(+) eher zu



(++) zu



keine Antwort

C311 4_K_Image

1 = (--) nicht zu 2 = (-) eher nicht zu 3 = (+) eher zu 4 = (++) zu -1 = keine Antwort -9 = nicht beantwortet

Seite 36
12K05

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen

E6: Konsequenzen

Kostensicherheit

These:

"Durch die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise ist eine **Kostensicherheit im gesamten Projekt** gewährleistet."

Wie bewerten Sie diese These?

Ich stimme der These



(--) nicht zu



(-) eher nicht zu



(+) eher zu



(++) zu



keine Antwort

C313 5_K_Kostensicherheit

1 = (--) nicht zu 2 = (-) eher nicht zu 3 = (+) eher zu 4 = (++) zu -1 = keine Antwort -9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 37
12K06

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen

E7: Einfluss

Die Rolle des/r Architekten/in

These:

"Durch die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau wird sich **der / die Architekt/in zum/r Industriedesigner/in** verändern, der / die aus gegebenen Einzelementen / Modulen ein Produkt erstellt bzw. ein Gebäude plant."

Wie bewerten Sie diese These?

Ich stimme der These



(--) nicht zu



(-) eher nicht zu



(+) eher zu



(++) zu



keine Antwort

C315 6_K_Architekt

1 = (--) nicht zu 2 = (-) eher nicht zu 3 = (+) eher zu 4 = (++) zu -1 = keine Antwort -9 = nicht beantwortet

Seite 38
12K07

Themenfeld 12: Einfluss und Konsequenzen

E8: Konsequenzen

Zusammenfassende Systemfrage

These:

"Die Etablierung eines **offenen, herstellerunabhängigen Systems** in der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise sichert:

- die **Unabhängigkeit der Planer**
- die **Auswahlmöglichkeit der Bauherren**
- die **Freiheit des Wettbewerbs**
- und die **strukturelle Diversität der Baubranche.**"

Wie bewerten Sie diese These?

Ich stimme der These



(--) nicht zu



(-) eher nicht zu



(+) eher zu



(++) zu



keine Antwort

C317 7_K_Etablierungoffen

1 = (--) nicht zu 2 = (-) eher nicht zu 3 = (+) eher zu 4 = (++) zu -1 = keine Antwort -9 = nicht beantwortet

245

Themenübersicht: Der Fragebogen ist in **11 Themenfelder** untergliedert:

Bewertung der einzelnen Themenfelder nach **Ihrer Wichtigkeit** für die Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland.

Bitte bewerten Sie die einzelnen Themenfelder nach ihrer Wichtigkeit:

neutral (o) wichtig (+) sehr wichtig (++)

neutral (o)

wichtig (+)

sehr wichtig (++)

Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung



Planungsebene (Wie wird geplant?)



Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)



Energiestandard und Technische Gebäudeausrüstung



Produktionsebene (Wie wird produziert?)



Bauausführung und Montageebene



Lieferkette und Supply Ebene



Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau



Mitarbeiter Ebene



Digitalisierung, Automation und Technologien



Gesamtprozess und Organisation



-
- A304_01 Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung
- A304_02 Planungsebene (Wie wird geplant?)
- A304_03 Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)
- A304_04 Energiestandard und Technische Gebäudeausrüstung
- A304_05 Produktionsebene (Wie wird produziert?)
- A304_06 Bauausführung und Montageebene
- A304_07 Lieferkette und Supply Ebene
- A304_08 Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
- A304_09 Mitarbeiter Ebene
- A304_10 Digitalisierung, Automation und Technologien
- A304_11 Gesamtprozess und Organisation

1 = neutral (o) 2 = wichtig (+) 3 = sehr wichtig (++) -9 = nicht beantwortet

11. Anlagen

Seite 40
13001

Offene Fragen zum Schluss:

Gibt es noch Bereiche, Probleme oder Themen, die in diesem Fragebogen nicht behandelt wurden, die Sie aber für die Diskussion zum Thema Veränderungen und Entwicklungen der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise für wichtig erachten?



D101_01 [01]

Offene Texteingabe

Haben Sie noch Wünsche, Kritik oder Anmerkungen zum Fragebogen, die Sie gerne mitteilen möchten?



D102_01 [01]

Offene Texteingabe

Der Anteil [in %] an industriell vorgefertigten, neugebauten Wohngebäuden in Massivbauweise betrug in Deutschland 2018:

2,2%

Einladung zur zweiten Runde

Erst durch die **Teilnahme an beiden Befragungsrunden** werden Ihre Aussagen für die Datenauswertung und somit für die Forschung **verwendbar**.

Bitte geben Sie hier Ihre Emailadresse an. Dadurch erhalten Sie die **Ergebnisse** und die **Einladung für die zweite Runde**. Die Emailadressen werden gesondert zu den Ergebnissen gespeichert. Ein Rückschluss zu Ihren Antworten ist nicht mehr möglich.

WICHTIG: Wenn Sie Ihre E-Mail-Adresse nicht angeben, sind Ihre bisherigen Antworten nicht verwertbar!

1. Angabe der Emailadresse

Hiermit willige ich ein, dass meine Emailadresse zu Forschungszwecken gespeichert wird und ich zur nächsten Runde eingeladen werde möchte.

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Besten Dank für Ihre Zeit und Ihre Unterstützung. Sie werden in den nächsten Wochen über die Ergebnisse der ersten Befragung informiert. Herzlichen Dank!

Falls Sie noch Fragen haben, können Sie mich gerne unter folgender Emailadresse direkt erreichen.

Anita Dirmeier

Technische Universität Wien

Fakultät für Bauingenieurwesen

E234 Institut Interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Forschungsbereich Integrale Bauplanung und Industriebau

Karlsplatz 13/234-2

1040 Wien, Österreich.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Anita Dirmeier, TU Wien - Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung – 2020

11. Anlagen

11.6.6 Anlage zu Kapitel 6.5.2: Gesamter Fragebogen zweite Befragungsrunde

Fragebogen der zweiten Befragungsrunde (Ansicht der Befragten + Variablenansicht) aus dem Online-Programm Sosci Survey



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Seite 01 A1R2

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

heute erhalten Sie die **Ergebnisse der Umfrage** zur **"Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise im Geschosswohnungsbau in Deutschland"**, an der Sie teilgenommen haben und die **Einladung zur zweiten und letzten Runde der Befragung**. **Erst durch die Teilnahme an dieser zweiten (letzten) Befragungsrunde, werden Ihre gegebenen Antworten (aus 1. und 2. Befragung) für die Datenauswertung und somit für die Forschung verwendbar. (Zweistufiges Befragungssystem)**

Durch Ihre Teilnahme unterstützen Sie das Dissertationsvorhaben von Anita Dirmeier unter der Leitung von Prof. Christoph Achammer, Technische Universität Wien.

Wichtige Informationen:

- Umfragedauer **ca. 30 min.**
- Die Umfrage ist bis zum **18.06.2020 online.**
- Die Teilnahme ist freiwillig und anonym.
- Die Definitionen der **gekennzeichneten Fachbegriffe** können am Ende der Seite durch Anklicken nachgeschlagen werden.
- Es sind **geschlossene und offene Fragen zu den Ergebnissen aus der ersten Befragung**

Bitte geben Sie am Ende der Befragung Ihre **Kontakt-Emailadresse** an, damit ich Ihnen die **Ergebnisse erneut zukommen** lassen kann (keine weitere Befragung). Ihre Emailadresse wird gesondert vom System aufbewahrt, daher kann kein Rückschluss auf Ihre Antworten gezogen werden.

Besten Dank für Ihre Unterstützung!

Anita Dirmeier

Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten zu Forschungszwecken

Hiermit nehme ich zur Kenntnis, dass die Weitergabe, Verwendung und Veröffentlichung der Ergebnisse ohne Einwilligung der Verfasserin nicht gestattet ist. W102 R2 Datenschutz: Ausweichoption (negativ) oder Anzahl ausgewählter Optionen

Ganze Zahl W102_01 Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten zu Forschungszwecken

W102_02 Hiermit nehme ich zur Kenntnis, dass die Weitergabe, Verwendung und Veröffentlichung der Ergebnisse ohne Einwilligung der Verfasserin nicht gestattet ist.

[Link zur Datenschutzerklärung](#)

Seite 02

A11R2

Angabe eines Kürzels:

Zur **Anonymisierung Ihrer Daten** gaben Sie in der ersten Runde ein Kürzel an.

Bitte verwenden Sie das Gleiche wie in der ersten Fragerunde.

Ihr Kürzel wurde nach**folgenden Regeln** aufgestellt.

(8 Zeichen) _ _ _ _ _ _ _ _

1. Ihr Geburtstag: z. B. für **12.** März = **12**
2. Vorname Ihrer Mutter (groß) z. B. **Martha** = **MA**
3. Geburtsjahr Ihres Vaters z. B. Geburtsjahr **1955** = **55**
4. Vorname Ihres Vaters (groß) z.B. **Wilhelm** = **WI**

Zusammen ergibt sich z. B. das Kürzel **12MA55WI**

Bitte geben Sie Ihr erstelltes Kürzel nach den o. g. Regeln wieder ein:

Ihr Kürzel

W106_01 Ihr Kürzel

Offene Texteingabe

11. Anlagen

Seite

03

A32R2

Überblick der Ergebnisse der 1. Befragung (Information)

Forschungsfrage:

"Welche Veränderungen und Entwicklungen müssen herbeigeführt und vorangetrieben werden, um die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland am Markt zu etablieren?"

Zur Bewertung standen:

- 1. Wirksamkeit und Umsetzbarkeit von 16 Maßnahmen
- 2. Ausprägungen von 8 Details
- 3. Einsatz von 12 Technologien
- 4. Einfluss von 8 Thesen
- 6. Wichtigkeit von 11 Themenfelder der industriellen Vorfertigung

Ziel der Befragung:

Alle Fragen, die ein **konträres oder nicht-einheitliches Ergebnis** hatten, werden hier **nochmals bewertet**, um die Beweggründe zu erfahren, damit ein detaillierter Maßnahmenkatalog erstellt werden kann.

Dabei werden in dieser Befragung **mögliche Gründe** und **die Voraussetzungen für die Erfüllung** nachgefragt. **Anschließend ist die Befragung abgeschlossen.**

Eine **Auswahl an Gründen und Voraussetzungen** wird gegeben. Die Liste ist nur eine **Auswahloption**. **Gerne können Sie diese durch eine offene Eingabe erweitern oder anmerken.**

Je nach Tätigkeit ergab sich ein anderes Ergebnis. Die Gründe und Voraussetzungen für die Erfüllung sollen nun gesammelt werden.

Überblick der erneuten Befragung:

- Teil 1: 10 Maßnahmen
 - Teil 2: 2 Details
 - Teil 3: 6 Technologien
 - Teil 4: 4 Thesen
 - Teil 5: 3 Themenfeldern
-

Informationen zur Bewertung der abgegebenen Antworten nach Häufigkeiten:

Bei konträrem oder nicht-einheitlichem Ergebnis wurden die Antworten nach Tätigkeitsbereich detaillierter betrachtet, um Folgerungen für mögliche Gründe und Voraussetzungen zu ziehen.

Die Darstellung erfolgt nach Tendenzen:

Tendenz umsetzbar (+) / nicht umsetzbar (-) oder **Tendenz wirksam (+) / nicht wirksam (-)**.

Mehrheitsverhältnisse der Details, Zustimmung (+) und Ablehnung (-)

und nach Wichtigkeit (+)

Bei gleich- oder konträrverteilten Häufigkeiten, werden diese ebenfalls markiert:

keine einheitliche Meinung (o) oder **konträre Meinung (o)**.

Seite

04

A21R2

Überblick der Ergebnisse der ersten Befragung – Zusammensetzung (Information)

Es nahmen 61 Expert*innen an der ersten Befragung teil.

Nachfolgend sehen Sie die Zusammensetzung der Befragten.

Geordnet nach:

- **Tätigkeit (siehe Grafik)**

- **Position im Unternehmen: Personen mit hoher Verantwortung**

hauptsächlich in der Geschäftsführung (36%), Forschung und Entwicklung (11%) und Beratung (10%) tätig

- **Unternehmensgröße: gute Durchmischung an Unternehmensgrößen**

Anteil: 1-19 Beschäftigte = 25%, 20-49 B. = 15%, 50-99 B. = 8%, 100 bis 499 B. 21%, 500 bis 999 B. 8%, >1.000 B. = 21%

- **Länderauswahl**

hauptsächlich tätig: Deutschland: 89%, Österreich 0%, in beiden 3%, international 8%

- **Fachkenntnis der industriellen Vorfertigung im Allgemeinen**

Fachkenntnis in diesem Bereich bei 81%: **hoher Anteil an Fachkenntnis**

- **Fachkenntnis der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise**

Fachkenntnis in diesem Bereich bei 66%: **hoher Anteil an Fachkenntnis**

11. Anlagen

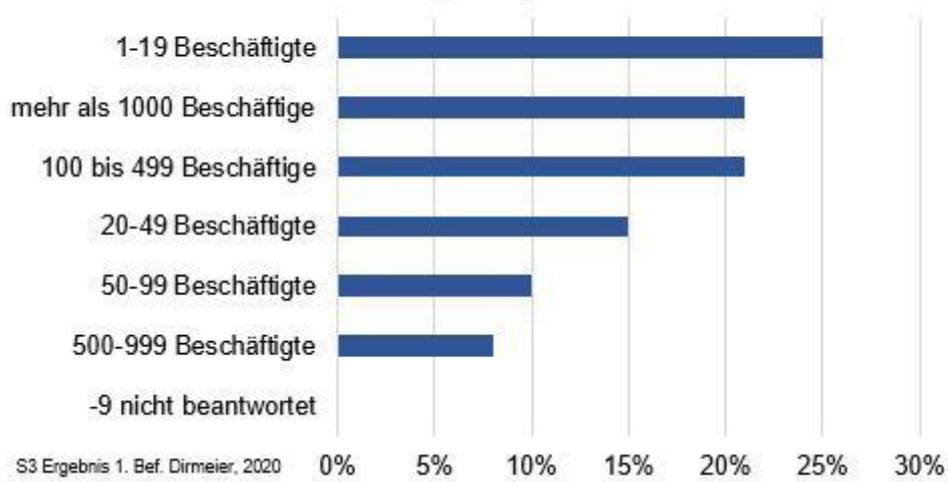
S1 Teilnahme nach Tätigkeitsbereich in Prozent (N=61)



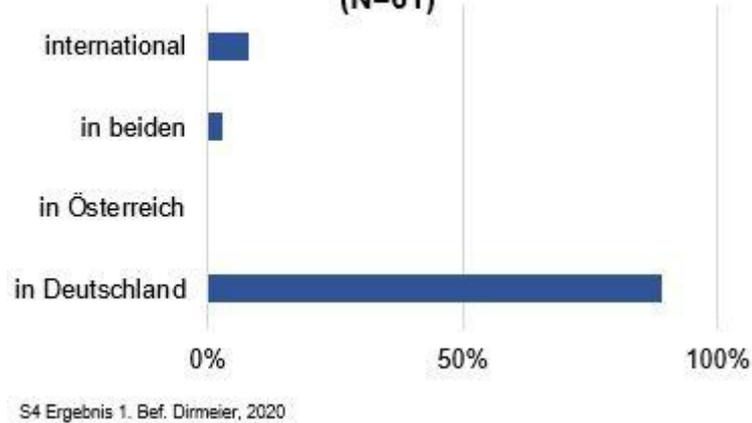
S2 Teilnahme nach Position im Unternehmen (N=61)



**S3 Teilnahme nach Unternehmensgröße in Prozent
(N=61)**



**S4 Teilnahme nach Ländern in Prozent
(N=61)**



11. Anlagen

Seite

05

A31R2

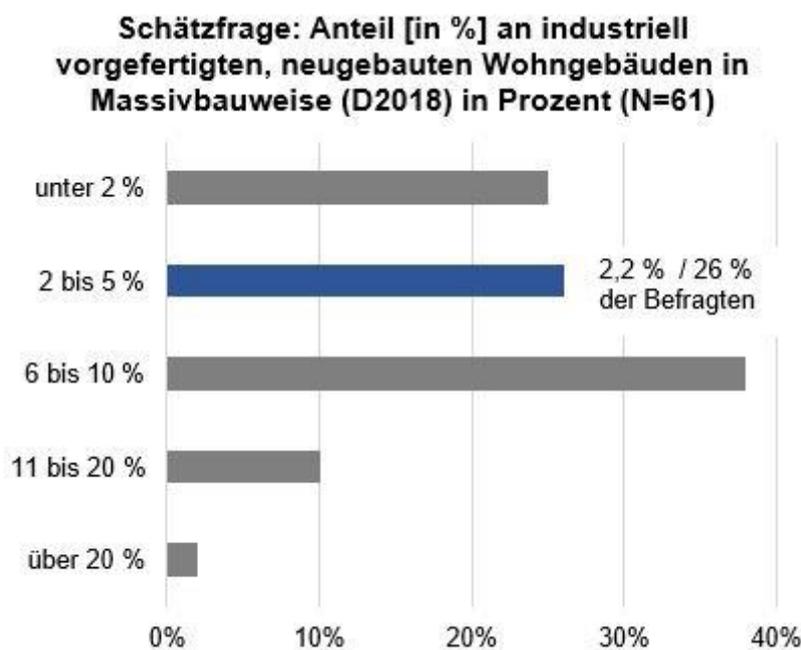
Überblick der Ergebnisse der ersten Befragung (Information)

Ergebnis der Schätzfrage:

Die Frage bezog sich auf den **Anteil [in %] an industriell vorgefertigten Wohngebäuden** (Anzahl an fertiggestellten Gebäuden) in **Massivbauweise**, an allen fertiggestellten, neugebauten Wohngebäuden in **Deutschland** im Jahr **2018**.

Bewertung:

Etwa die Hälfte der Befragten dachten, der Anteil ist höher als 5%, der Anteil lag bei 2,2 %.



Schätzung Ergebnis 1. Bef. Dirmeier, 2020

Seite 06 V11

2. Befragungsrunde:

==> Es folgen pro Maßnahme die **Beschreibungen der Einzelmaßnahmen**, die **konträr oder nicht-einheitlich** bewertet wurden, das **Ergebnis der ersten Befragung** aufgeteilt in Tätigkeitsbereiche und die Vorschläge bzw. Anmerkungen aus dem Expert*innenkreis aus der 1. Befragung (als Grundlage für die Auswahl der Gründe/Voraussetzungen)

z. B. Planer bewerten die Maßnahme als umsetzbar (+), Produzenten bewerten die Maßnahme als nicht umsetzbar (-).

==> **Dann folgen die Fragen nach**

- **möglichen Gründen**
(Warum wurde die Maßnahme konträr oder nicht-einheitlich bewertet? bzw. Warum ist diese Maßnahme nicht wirksam/umsetzbar?)
- **Vorschläge für Voraussetzungen** die notwendig sind, um die Maßnahme umzusetzen.
(Was müsste geändert werden oder was braucht es für Voraussetzungen?)

Sie können sowohl die Vorschläge ankreuzen oder in der offenen Eingabe angeben.

11. Anlagen

2. Befragung Teil 1/5

Übersicht der Ergebnisse der 1. Befragung der Maßnahmenbewertung (Information)

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Maßnahmenbewertung

6 von 16 Maßnahmen wurden in der Tendenz als **wirksam (+) und umsetzbar (+)** bewertet:

Dazu zählen:

- M07 Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion
- M11 Freier, offener Bauelemente-Katalog
- M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3
- M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
- M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
- M16 Erhöhung staatlicher Förderung

== > Es erfolgt keine weitere Betrachtung in dieser Befragung

- **8 von 16 Maßnahmen** wurden in der Tendenz als **wirksam (+)**,
aber in der **Umsetzbarkeit konträr oder nicht-einheitlich bewertet (o)**.
==> Nachfrage in dieser Runde
- **2 von 16 Maßnahmen** wurden in der **Wirksamkeit (o)** und in der
Umsetzbarkeit (o) konträr oder nicht-einheitlich bewertet.

==> Nachfrage in dieser Runde

V12 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland
Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

In der Vorfertigung im Holzbau wird unter anderem die Einführung eines/r HolzbauExpert*innen/in von Beginn an gefordert, die/der den Prozess, die Planung und den Bau begleitet und gesondert vergütet wird.

Maßnahme

M01: Einführung einer Vorfertigungskompetenz

Eine "Vorfertigungskompetenz" im Wohnungsbau wird für die gesamte Planung und Ausführung eingeführt und gesondert vergütet.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam bzw. sehr wirksam

? **Umsetzbarkeit: konträr oder nicht-einheitlich**

=> **Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit**

+ Tendenz umsetzbar: Planer, Generalunternehmer, Wohnungsbaugenossenschaften (Abkr. Wohnungsbau)

- Tendenz nicht umsetzbar: Bauherren, Systemhersteller, Forschung- und Entwicklung (Abkr. F+E)

o nicht-einheitlich: Produzenten und Politik

! Information zur Maßnahme – detaillierte Beschreibung

- Externer, unabhängiger Berater
- Ausgebildeter Fachingenieur mit Wissen im Massivbau und der industriellen Vorfertigung
- Klärung des Tragwerkplanung, Brandschutz, energetische und bauphysikalische Anforderungen auf Grundlage des architektonischen Ansatzes, Festlegung konstruktiver, ausführungsrelevanter Details
- Mithilfe bei Ausschreibung von LV mit Leistungsprogramm
- Erstellung der Werk- und Montageplanung für das ausführende Unternehmen, um Re-Design zu verhindern
- Bindeglied im Planungsprozess neben dem koordinierenden Architekten
- Frei verhandelbares, je nach übertragenden Leistungen entsprechendes Honorar mit ggf. Leistungsreduzierung der Beteiligten
- Anpassung der Aufgaben und Vergütung je nach Kenntnisstand der Beteiligten
(angelehnt an die Vorschläge des Holzbaus/LANWood)

11. Anlagen

==> ? Frage M01G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- V203_01 die zusätzlichen Kosten der Vergütung
- V203_02 der zu hohe zeitliche Aufwand der Abstimmung
- V203_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V203_07 die Probleme der Abstimmung und der Zuständigkeiten
- V203_04 kein Bedarf, da Fachwissen im Haus/beim Architekten
- V203_06 keine Festlegung in der HOAI / rechtliche Hürden
- V203_05 andere Gründe: (offene Eingabe)

==> ? Frage M01V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- V204_01 die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI
- V204_02 die Pflicht zur Einsetzung einer Vorfertigungskompetenz
- V204_03 die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess
- V204_05 andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

Seite 08

V13 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland
Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

In der Vorfertigung im Holzbau wird die Verschiebung der Leistungsinhalte und deren Vergütung von Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung) in Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) gefordert. Beispiel: Fertigungsorientierte, ausführungsbereite Planunterlagen in der Entwurfsplanung (LP3)

Maßnahme

M02: Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen

Die Leistungsinhalte der Leistungsphasen und deren Vergütung können anhand der Bauweise angepasst und verschoben werden.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam bzw. sehr wirksam

? **Umsetzbarkeit: konträr oder nicht-einheitlich**

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: + Tendenz umsetzbar

=> **Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit**

+ Tendenz umsetzbar: Planer, Generalunternehmer, Produktion, F+E

- Tendenz nicht umsetzbar: Bauherren, Systemhersteller und Wohnungsbaugenossenschaften

o nicht-einheitlich: Politik

! Informationen zur Maßnahme – detaillierte Beschreibung

- Bedarf an einer detaillierten Ausarbeitung (ausführungsrelevanter Details) der Planung in Leistungsphase 3
- Festlegung in der HOAI: "individuelle Zuordnung der Grundleistungen projektspezifisch" definiert im Werkvertrag
- keine stufenweise Beauftragung durch den Auftragnehmer
- **Vorentwurf:** Grundlegende Anforderungen an Vorfertigung (Brandschutz, Schallschutz, Energie und TGA)
- **Entwurfsplanung:** Definition: Tragwerk, Schichten, Fügung, Vorfertigungsgrad, Elementgrößen, Schnittstelle
- **Ausführungsplanung:** Ausarbeitung des Entwurfs, Montageablauf, Stoß, Fuge, Verbindung, TGA
- **Werk- und Montageplanung:** Zusammenführung, Verwendung von Bauprodukten, Planung Bauablauf
(angelehnt an die Vorschläge des Holzbaus/LEANWood)

11. Anlagen

? Frage M02G – Gründe:

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

- -1 = keine Antwort
- V209_01 eine stufenweise Beauftragung durch den AG verhindert die frühe Planung
- V209_06 die späte Festlegung der Details in der Planung verhindert die frühe Planung
- V209_02 die zusätzlichen formalen Aufwendungen in der HOAI und der Werkplanung
- V209_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V209_05 die Probleme der Abstimmung und der Zuständigkeiten
- V209_04 andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage M02V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = eine solche Art der Verschiebung ist nicht notwendig
- -2 = keine Antwort
- V210_01 die direkte Verankerung / Verschiebung der Leistungsinhalte in der HOAI
- V210_02 Vorentwurfsplanung: die Vorfertigung ist im Raumkonzept integriert, Integration der TGA
- V210_03 Entwurfsplanung: Grundlegende Festlegung von Tragwerk, Schichten, Vorfertigungsgrad
- V210_06 Ausführungsplanung: Montageablauf, Elementstöße, Fugen, Einbindung TGA
- V210_07 Werkplanung: Zusammenführung Architekturplan, Bauprodukte, Fügung und Bauablauf
- V210_05 andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

Seite 09 V14

Fragen Teil 1/5 Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Das Vergaberecht sieht verschiedene Möglichkeiten der Leistungsbeschreibung vor.

- a) Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis (klassische Ausschreibung, gewerkeweise) oder
- b) Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm (funktionale Ausschreibung)

Maßnahme

M03: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung

Im Wohnungsbau ist es für den öffentlichen Auftraggeber verpflichtend, **beide Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnis und Leistungsprogramm** für ein Projekt anzuwenden, um aus allen Anbietern und Bauweisen zu wählen.

!! Besonderheit: Hier wurde die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit konträr oder nicht-einheitlich bewertet: !!

Ergebnis 1. Befragung:

? Wirksamkeit: keine einheitliche Meinung

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: + Tendenz wirksam

? Umsetzbarkeit: konträr oder nicht-einheitlich

=> Ergebnis 1. Befragung Wirksamkeit nach Tätigkeit

- + Tendenz wirksam: Planer, Generalunternehmer, Produktion, Systemhersteller
- Tendenz nicht wirksam: Bauherren, F+E, Wohnungsbau
- o keine einheitliche Meinung: Politik

=> Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit

- + Tendenz umsetzbar: Planer, Generalunternehmer, Produktion, Wohnungsbau
- Tendenz nicht umsetzbar: Bauherren, Systemhersteller, F+E
- o konträre Meinung: Politik

! Eine Expert*innenmeinung aus der ersten Befragungsrunde

M03EXP1: "Der Genehmigungsprozess ist im Moment das größte Hindernis. Es muss möglich sein, eine Genehmigung ohne detaillierte Baubeschreibung zu erhalten, damit man für die Ausführung Planungssicherheit hat und die Freiheit, die Ausführung durch Vorplanung und Verwendung von Fertigteilen zu optimieren.

Alternativ wäre es eine Idee, die Genehmigung in 2 Schritten zu machen - zunächst nur Volumen und Konzept des Bauwerks, und im zweiten Schritt Ausführung, Material und Statik. Damit wäre grundsätzlich der Invest in die detaillierte Bearbeitung gerechtfertigt ohne das Risiko, dass keine Genehmigung erteilt wird reduziert. " (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche 1. Befragungsrunde)

11. Anlagen

? Frage M03G – Gründe – Wirksamkeit

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen in der Wirksamkeit so konträr bzw. nicht-einheitlich?

(Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V213_01 der formale Aufwand beide Arten an LVs zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch
- V213_02 die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich
- V213_05 keine Vergleichbarkeit zwischen klassischer Leistungsbeschreibung und funktionaler Ausschreibung in einer Ausschreibung möglich
- V213_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V213_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage M03G – Gründe – Umsetzbarkeit

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen in der Umsetzbarkeit so konträr bzw. nicht-einheitlich?

(Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V255_01 fehlende technische Vergleichbarkeit
- V255_02 fehlende rechtliche Sicherheit bei dieser Vergabeart, da diese nicht abbildbar ist
- V255_03 fehlende Vergleichbarkeit in der Kostenstruktur
- V255_04 der Kosten/Nutzensvorteil ist nicht gegeben
- V255_05 andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage M03V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme wirksam ist und umgesetzt werden kann?

(Mehrfachauswahl möglich)

Lösungsmöglichkeiten sind:

- -1 = eine Verbindung aus beiden Vergabearten ist nicht möglich
- -2 = keine Antwort
- V216_01 die funktionale Ausschreibung wird Standard für den öffentlichen Wohnungsbau (alle Konstruktionssysteme, auch konventionell)
- V216_02 Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens: 1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept 2. Definition der Ausführung, Material und Statik
- V216_05 andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

Seite 10 V15

Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland
Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Für die Bewertung von Anbietern und der Vergleichbarkeit von Angeboten gibt es Vorschläge, das „past-performance“-Kriterien herangezogen werden. In Form einer AIA (Auftraggeber-Information-Anforderung) besteht die Möglichkeit durch zusätzliche Anforderungen Auftraggeber zu vergleichen.

Maßnahme

M04: Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe

Es werden zusätzliche Kriterien aus **past-performance*** in einer **AIA (Auftraggeber-Information-Anforderung)**** definiert, die bei der Vergabe mit einfließen.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam

? Umsetzbarkeit: konträr oder nicht-einheitlich

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: + Tendenz umsetzbar

=> Ergebnis der 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit

+ Tendenz umsetzbar: Planer, Generalunternehmer, Systemhersteller, Wohnungsbau, F+E

o konträre Meinung: Produktion

o keine einheitliche Meinung: Bauherr, Politik

! Informationen zur Maßnahme – detaillierte Beschreibung

Hierbei können Kennzahlen aus der Vergangenheit sog. KPI (Key Performance Indicator, Kennzahlen) verwendet werden, um termintreue, Kosten und Qualität zu sichern. Es fließen dabei nicht-kostenrelevante Faktoren ein, die bei allen Anbietern abgefragt und gefordert werden:

- bisherige Leistungen
- Kompetenz
- Risiko
- Projektmanagementsysteme oder IT-Tools
- Einhaltung von Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltvorschriften

11. Anlagen

? Frage M04G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V221_01 der formale Aufwand diese zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch
- V221_02 die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich
- V221_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V221_04a andere Gründe (offene Eingabe)

? Frage M04V -Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = zusätzliche Vergabekriterien sind nicht notwendig
- -2 = keine Antwort
- V222_01 Einführung einer Pflicht für die Verwendung von zusätzlichen Vergabekriterien
- V222_02 Anreizprogramm für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen
- V222_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

*Hier klicken: Definition "past-performance"

**Hier klicken: Definition "AIA"

Seite 11 V16 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Bei Gebäude ab Gebäudeklasse 4 (Höhe >7,00 m), die nach industriell vorgefertigten Techniken mit einer definierten, freigebenden Systematik erstellt werden, bedarf es einer zusätzlichen prüffähigen Statik für jedes Einzelobjekt, die einem Prüfsachverständigen übergeben wird. Nach Freigabe kann die Vorfertigung starten.

Maßnahme:

M05: Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik

Genehmigung von Gebäuden (Gkl. 4-5), die nach industriell vorgefertigten Techniken mit einer definierten, freigegebenen Systematik erstellt werden, können **ohne** zusätzlicher Statikprüfung des Einzelobjektes durch den Prüfsachverständigen freigegeben werden.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam

? **Umsetzbarkeit: konträr oder nicht-einheitlich**

=> **Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit**

+ Tendenz wirksam: Planer, Bauherren, Generalunternehmer, Wohnungsbau

- Tendenz nicht wirksam: Produktion, F+E

o keine einheitliche Meinung: Politik

o konträre Meinung: Systemhersteller

? Frage M05G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V225_01 Politische Hürden: der Aufwand für die Anpassung der Gesetze und Normen ist zu hoch
- V225_05 Verlust an Aufträgen und Einfluss der Prüfenden
- V225_08 eine Vereinfachung der Baukomplexität ist nicht möglich
- V225_06 technische Umsetzung der Prüfung ist nicht gegeben
- V225_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V225_04a andere Gründe (offene Eingabe)

? Frage M05V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = eine Vereinfachung der Prüfkomplicität ist nicht möglich
- -2 = keine Antwort
- V226_01 Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber
- V226_02 Anreizprogramm für innovative Unternehmen
- V226_07 Online-Plattform zur Vorabprüfung
- V226_08 Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen
- V226_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

11. Anlagen

Seite 12 V17 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Neue Bauteile, die verbaut werden, müssen zuerst geprüft werden. Dies kann unterschiedlich erfolgen, bevorzugt wird eine Genehmigung für die allgemeine Anwendung. Sollte dies nicht möglich sein, müssen projektspezifische Bauteile im Einzelfall geprüft werden. Alle Bauteile werden durch das DIBT (Deutsches Institut für Bautechnik) je nach Art geprüft, freigegeben und verlängert. Für die Prüfung und dessen Verlängerung ist lt. Expert*innenmeinung ein hohes Maß an formalen Hürden und zeitlicher Wartezeit einzuplanen.

Maßnahme

M06: Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

Die Zulassungen und dessen Verlängerungen der Einzelnachweispflicht für Bauteile wird **beschleunigt** und **vereinfacht**.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam

? **Umsetzbarkeit: konträr oder nicht-einheitlich**

=> **Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit**

+ Tendenz umsetzbar: Planer, Generalunternehmer, Wohnungsbau

- Tendenz nicht umsetzbar: Produktion

o keine einheitliche Meinung: Politik, Bauherren, Systemhersteller, F+E

! Eine Expert*innenmeinung aus der ersten Befragungsrunde

M06EXP1: „Themenfeld 1, 6. Maßnahme. Die Frage ist falsch. Das DIBt lässt gerade nicht den Einzelfall zu, sondern prüft einzelne Produkte, Bausätze, Bauelemente (je nach Antrag) für die allgemeine Anwendung, um gerade nicht mehr Einzelfallgenehmigungen einholen zu müssen. Unter anderem werden auch Typenstatiken geprüft, gerade für die industrielle Fertigung.“ (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche)

! Redaktionsantwort

Im Zusammenhang mit der Datenerhebung und den Expert*inneninterviews kam die Kritik oder der Wunsch, dass dies ein großes Hindernis bei der Umsetzung der industriellen Vorfertigung ist und es einer Anpassung bedarf. Die Themen der projektspezifischen Einzelfallgenehmigungen, erneute Prüfungen, sowie Typenstatiken werden daher auch unterschiedlich bewertet.

? Frage M06G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V232_01 der Aufwand für die Anpassung der Normen ist zu hoch
- V232_06 hoher Zeitaufwand zur Prüfung und Freigabe des Einzelfalls
- V232_07 eine Vereinfachung der Konstruktionskomplexität ist nicht möglich
- V232_08 eine Vereinfachung der Prüfkomplexität ist nicht möglich
- V232_05 die Prüfstellen sind überlastet
- V232_09 Der Einblick in den Prüfprozess ist nicht-einheitlich
- V232_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V232_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage M06V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = Einzelfallgenehmigungen sind nur die Ausnahmen, daher keine Änderung
- -2 = keine Antwort
- V233_01 Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber
- V233_06 Online-Plattform zur Vorabprüfung
- V233_07 Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen
- V233_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

11. Anlagen

Seite 13 V18 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Im Holzbau wird eine einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards gefordert, die projekt- und programmübergreifend verwendet werden kann.

Maßnahme

M08: Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek

Eine **einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards** für die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau wird definiert.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam

? **Umsetzbarkeit: keine einheitliche Meinung**

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: + Tendenz umsetzbar

=> Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit

+ Tendenz umsetzbar: Generalunternehmer, Produktion, Systemhersteller

- Tendenz nicht umsetzbar: Planer, Wohnungsbau,

o keine einheitliche Meinung: F+E

o konträre Meinung: Politik, Bauherren

! Zwei Expert*innenmeinungen aus der ersten Befragungsrunde

M08EXP1: „In der Entwicklung funktionsintegrierter Bauteile im Betonbau sind dauerhafte Verbünde zu überdenken und demontierbare Lösungsansätze in den Focus künftiger Forschungen zu stellen. Ansätze für eine konsequente Trennung von Trag- und Ausrüstungsstrukturen, v. a. im Deckenbereich, zeigen Lösungen in Deutschland und den Niederlanden. Aufgabenstellung ist es, v. a. Betonbauteile mit einem intelligenten Netzwerk für ausbaufähige, nachrüstbare Leitungs- bzw. Kanalstrukturen (Boden-, Decken-, Vertikalkanäle) zu entwerfen. Alternativen stellen Unterdecken und Vorwandssysteme mit modularer Vorrüstung wie Heizung, Lüftung, Elektro, Brandmeldern usw. dar.“ (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche 1. Befragungsrunde)

M08EXP2: „Die Vielfalt der industriellen Möglichkeiten und Bauweisen ist offen gestanden etwas verwirrend, die Auswahl durch unterschiedliche Erfüllung von Bedürfnissen kompliziert.“ (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche 1. Befragungsrunde)

? Frage M08G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V237_01 der formale Aufwand eine Bibliothek zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch
- V237_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V237_06 die Freigabe von Informationen über die Bauteile ist von Herstellerseite nur eingeschränkt oder nicht möglich
- V237_05 die Informationen über die Bauteile sind einheitlich nicht ausreichend vorhanden
- V237_07 der zeitliche Aufwand für die Anpassung und Pflege der Datenbank ist zu hoch
- V237_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage M08V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?

(Mehrfachauswahl möglich)

Lösungsmöglichkeiten sind:

- -1 = diese Maßnahme ist nicht notwendig
- -2 = keine Antwort
- V238_01 Erstellung einer staatlichen, unabhängigen Plattform
- V238_06 Erstellung einer kostenpflichtigen Plattform
- V238_07 Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller
- V238_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

11. Anlagen

Seite 14 V19 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland
Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Für die Erstellung eines umfangreichen Datenmodells bedarf es der Entwicklung und der Pflege der Daten. Dadurch soll eine Durchgängigkeit von der Planung, Ausführung bis hin zum Betrieb gewährleistet werden. Dabei sollen alle Beteiligten innerhalb eines Datenraumes arbeiten.

Maßnahme

M09: Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells

Die **Pflicht** zur Erstellung eines **Datenmodells ("digitaler Zwilling")** wird für den Geschosswohnungsbau eingeführt.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam

? **Umsetzbarkeit: keine einheitliche Meinung**

=> Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit

+ Tendenz umsetzbar: Planer, Produktion, Systemhersteller, F+E

- Tendenz nicht umsetzbar: Bauherren, Wohnungsbau, Generalunternehmer, Politik

? Frage M09G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V242_01 hoher formaler Aufwand zur Erstellung und Prüfung
- V242_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V242_06 die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich
- V242_05 das Wissen über Datenmodelle ist nicht ausreichend vorhanden
- V242_08 3D-Modelle sind vorhanden, doch die Erstellung und Verwendung von intelligenten Datenmodellen ist in der breiten Masse noch nicht vorhanden
- V242_07 der zeitliche Aufwand für die Anpassung und Pflege der Datenmodelle ist zu hoch
- V242_09 Schnittstellen- und Übertragungsprobleme der Datensätze für die Datenmodelle
- V242_04a andere Gründe (offene Eingabe)

? Fragen M09V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = ein Datenmodell ist nicht notwendig
- -2 = keine Antwort
- V243_07 staatliche Anreizprogramme bei der Arbeit mit Datenmodellen
- V243_06 Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen
- V243_11 Freiwillige Verwendung von Datenmodellen
- V243_09 Weiterentwicklung bedienerfreundlichen Datenmodelle zu Erstellung
- V243_10 Intuitive Bedienung der Fortführung und Pflege von Datenmodellen in der Nutzung
- V243_08 Weiterentwicklung der Datenübertragung zwischen den Programmen
- V243_02 Anreizprogramm (vom Auftraggeber) für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen
- V243_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

Seite 15 V20 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland
Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Im Geschosswohnungsbau ist die Organisation von Grundrissen maßgeblich. Dabei wird über eine einfache und hierarchiefreie Grundrissorganisation diskutiert.

Maßnahme

M10: Definition von Grundrisstypologien

Verschiedene **Grundrisstypologien** für den industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau in Massivbauweise werden **definiert**.

!! Besonderheit: Hier wurde die Wirksamkeit und die Umsetzbarkeit konträr oder nicht-einheitlich bewertet: !!

Ergebnis 1. Befragung:

? Wirksamkeit: keine einheitliche oder konträre Meinung

? Umsetzbarkeit: keine einheitliche oder konträre Meinung

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: - Tendenz nicht umsetzbar

=> Ergebnis 1. Befragung Wirksamkeit nach Tätigkeit

+ Tendenz wirksam: Bauherren, Generalunternehmer, Produktion, Systemhersteller, Wohnungsbau

o konträre Meinung: Planer und Politik

o keine einheitliche Meinung: F+E

=> Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit

+ Tendenz umsetzbar: Systemhersteller und Wohnungsbau

- Tendenz nicht umsetzbar: Generalunternehmer, Produktion, F+E

o konträre Meinung: Politik und Planer

o keine einheitliche Meinung: Bauherren

! Eine Expert*innenmeinung aus der ersten Befragungsrunde

M10EXP1: "Bei einer Nutzungsdauer eines Gebäudes von ca. 80 Jahren ist von einem zwei- bis dreimaligen Umbau auszugehen. Es werden also flexible Systeme gebraucht, die innerhalb des Lebenszyklus Veränderungen/Anpassungen an geänderte Bedarfe erlauben. Insofern ist die Frage nach definierten Grundrissen nicht zukunftsweisend wohl aber nach Konstruktionssystemen, die aufgrund von Spannweiten oder Skelettkonstruktionen Veränderungen erlauben." [...] „Es bedarf daher Konstruktionen, die eine Flexibilität in der Grundrissgestaltung erlauben. Die Bauweisen werden durch unterschiedliche Freiheitsgrade charakterisiert, die wesentlichen Einfluss auf die Umgestaltungs- und Umnutzungsprozesse im Lebenszyklus eines Gebäudes haben. Zerstörungsfrei demontierbare Konstruktionen können sowohl im Beton- als auch im Stahl- und Holzbau nachhaltige Ansätze bieten. In diesem Prozess spielt die Codierung der Bauteile eine nicht unwesentliche Rolle.“ (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche 1. Befragungsrunde)

! Redaktionsantwort

Grundrisstypologien heißt, die flexible Erstellung von Grundrissarten (Spänner, Punkt, Riegel, Kombination), die wohnungstypisch verwendet werden können. Je nach Art der Anforderung (Single, Paar, Familie) an die Raumgestaltung (Wohnen, Kochen, Essen etc.) können die Freiheitsgrade gewählt werden im Kontext des gewählten Konstruktionssystems.

? Frage M10G – Gründe – Wirksamkeit

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich in der Wirksamkeit der Maßnahme? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V247_01 unklare Maßnahmenbeschreibung
- V247_02 kein qualitativer Planungsvorteil bei Auswahl einer Grundrisstypologie
- V247_03 kein zeitlicher Vorteil in der Planung, da jedes Projekt ein Unikat und auch in der Vorfertigung erheblichen Planungsaufwand bedarf
- V247_04 der Kosten- /Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V247_05a anderer Grund: (offene Eingabe)

11. Anlagen

? Frage M10G – Gründe – Umsetzbarkeit

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich in der Umsetzbarkeit der Maßnahme? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V254_01 fehlende Anpassungsfähigkeit an den Ort
- V254_02 fehlende Anpassungsfähigkeit an die Wünsche und Vorgaben der Bauherren
- V254_03 fehlende Anpassungsfähigkeit an die baurechtlichen Vorgaben (wie Abstandsflächen, GFZ, GRZ)
- V254_04 fehlende Verbindung zwischen Grundstücksvorgaben und Konstruktionssystemen
- V254_05 fehlende Auswahl an anpassbaren Grundrisstypologien
- V254_06 fehlende technische Umsetzung für die Auswahl von Grundrisstypologien
- V254_07 Die ortsgebundene Baukultur verschwindet / Einheitlichkeit der Architektur
- V254_08 Einschränkung der architektonischen Freiheit
- V254_09 der Kosten- /Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V254_10a anderer Grund: (offene Eingabe)

? Frage M10V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme wirksam ist und umgesetzt werden kann?

(Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = diese Maßnahme ist nicht notwendig
- -2 = keine Antwort
- V248_01 Erstellung einer anpassbaren Grundrissdatenbank
- V248_07 Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller
- V248_08 Beispieldatenbanken von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung
- V248_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

Seite 16 V21 Fragen Teil 1/5

Maßnahmen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Maßnahmen (Befragung 2. Runde)

Die Inhalte der Aus- und Weiterbildung von Nachwuchskräften ist ein zentrales Thema für die Ausbildung von Fachkräften von morgen. Dabei ist die Auswahl von Themenschwerpunkten wichtig, um diese, auf den Berufsalltag vorzubereiten.

Maßnahme

M15: Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

Die industrielle Vorfertigung wird **Bestandteil der Berufs- und Hochschulausbildung**.

Ergebnis 1. Befragung:

+ Wirksamkeit: Tendenz wirksam

+ **Umsetzbarkeit: Tendenz umsetzbar**

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: - Tendenz nicht umsetzbar

=> Ergebnis 1. Befragung Umsetzbarkeit nach Tätigkeit

+ Tendenz umsetzbar: Planer, Generalunternehmer, Systemhersteller und Wohnungsbau, Bauherren, Politik

- Tendenz nicht umsetzbar: F+E

! Eine Expert*innenmeinung aus der ersten Befragungsrunde

M15EXP1: "Es gibt in Deutschland keinen Lehrstuhl, oder ich kennen keinen, wo industrielles Bauen gelernt wird. Warum ist das so? Warum gibt es keinen Studiengang Industrielles Design im Baubereich? Warum ist es immer Architektur? Auch hier sollte ein Fokus gelegt werden." (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche 1. Befragungsrunde)

! Redaktionsantwort

Anzumerken ist, dass die Lehre der industriellen Vorfertigung nicht grundsätzlich Bestandteil der Lehre. Außerdem wird in einzelnen Modulen je nach Bauingenieur- und Architekturfakultäten industrielles Bauen gelehrt bzw. angeboten.

Im Bereich der Berufsausbildung ist diese nicht Bestandteil der Grundausbildung.

Hauptsächlich können diese Inhalte im ingenieurwissenschaftlichen Bereich gefunden werden, im Architekturbereich wird dies nur punktuell gefunden.

Auszug an Lehrstühlen in Deutschland, die industrielles Bauen im Speziellen lehren.

- Lehrstuhl Industrielles Bauen TU Braunschweig
- Lehrstuhl Massivbau Ruhr-Universität Bochum
- Bachelor Industrielles Bauen FH HAM (Fernstudium)
- Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion TU München
- Lehrstuhl Baubetrieb Universität Dortmund

? Frage M15G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V252_01 Die Anpassung der Lern- und Lehrinhalte erfordert einen hohen formalen Aufwand (Anpassung von Prüfungsordnungen etc.)
- V252_03 Fehlendes qualifiziertes Lehrpersonal
- V252_06 Fehlende Anerkennung der Leistungen der Verbände und Kammern bei neuen Studiengängen
- V252_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage M15V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = eine Umstellung ist nicht notwendig
- -2 = keine Antwort
- V253_02 staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lehrinhalte
- V253_07 Schaffung von zusätzlichen Stellen für die Lehre und Ausbildung
- V253_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

11. Anlagen

Seite 17

V22

Teil 2/5

Details / Ausprägungen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Übersicht der Ergebnisse der 1. Befragung der Details und Ausprägungen (Information)

Bewertung der Details / Ausprägungen

6 von 8 Details / Ausprägungen wurden **einheitlich bewertet** (relative Mehrheit):

Dazu zählen:

- **D2 Art der Standardisierung:**
kundenspezifischer Standard mit eingeschränkter Auswahl an Konfiguration
- **D4 Energetischer Standard:**
EnEV 2014/2016* (Mindeststandard für Neubau)
- **D5 Verbesserung des Produktionssystems (Sortierung nach Wichtigkeit)**
 - Abläufe und Bauteile werden standardisiert
 - Bauteilkennzeichnungen im mittleren Bereich
 - Objektvisualisierung zum Schluss
- **D6 Start Beschaffungs- und Lieferkette**
ab Leistungsphase 3 Entwurfsplanung
- **D8 Definition der Intelligenz für die Durchgängigkeit der Prozesse und intelligente Datennutzung**
Prozesse, Bauelemente und Produkte müssen alle intelligent werden
- **D9 Auswahl an Impulsgebern:**
Hauptimpulsgeber: die produzierende Industrie und der Forschungs- und Entwicklungsbereich des Bauwesens

== > Es erfolgt keine weitere Betrachtung in dieser Befragung

2 von 8 Details / Ausprägungen wurden **nicht-einheitlich oder konträr** bewertet:

==> Nachfrage in dieser Runde

*zum Zeitpunkt der Befragung EnEV, ab 01.11.2020 als GEG – Gebäude-Energie-Gesetz gültig

Seite 18 V23 Fragen Teil 2/5

Details / Ausprägungen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Details / Ausprägungen (Befragung 2. Runde)

Ausprägung

D01: Auswahl der BIM-Methode

Die Arbeitsmethode BIM* (Building Information Modelling) kann als open* BIM (herstellerneutral) oder closed* BIM (herstellerabhängig) angewendet werden.

Zur Auswahl standen:

- closed BIM / herstellerabhängig
- hauptsächlich closed BIM
- hauptsächlich open BIM
- open BIM / herstellerunabhängig
- beide gleichwertig

Ergebnis 1. Befragung:

o konträre oder nicht-einheitliche Meinung

=> Ergebnis 1. Befragung nach Tätigkeit

Tendenz **hauptsächlich closed BIM**: Planer und GU

Tendenz **hauptsächlich open BIM**: Bauherren, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbaugenossenschaften, Produktion

o konträre Meinung: Politik

? Frage D01G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V409_01 jedes Unternehmen in der Vorfertigung erstellt seine eigene BIM-Lösung (closed BIM), somit ist eine Zusammenarbeit nur nach Definition des Unternehmens möglich
- V409_07 Schnittstellenprobleme und fehlerbehaftete Übertragung der Informationen der Datenmodelle bei open BIM
- V409_08 fehlerfreie Schnittstelle zur Produktion ist nicht vorhanden
- V409_03 fehlendes Wissen über BIM
- V409_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

11. Anlagen

D01V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit EIN bestimmtes BIM-System verwendet wird? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = keine Antwort
- V410_02 Normative Festlegung auf EIN BIM-System für die industrielle Vorfertigung
- V410_06 beide Systeme haben ihre Berechtigung
- V410_07 keine Marktregulierung, da sich das wirtschaftlichste System durchsetzt
- V410_08a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

Systemauswahl BIM-Methode

Welches System würden Sie, für die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland, bevorzugen?

Bitte wählen Sie eine Option aus.

V421 R2_D1_A2_BIM

- 1 = closed BIM / herstellerabhängig
- 2 = hauptsächlich closed BIM
- 3 = hauptsächlich open BIM
- 4 = open BIM / herstellerunabhängig
- 5 = beide gleichwertig
- -1 = keine Antwort

[*Hier klicken: Definition "BIM"](#)

[*Hier klicken: Definition "open BIM"](#)

[*Hier klicken: Definition "closed BIM"](#)

Seite 19 V24 Fragen Teil 2/5

Details / Ausprägungen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Details / Ausprägungen (Befragung 2. Runde)

Möglichkeiten des offenen Systems

Ein offenes, herstellerunabhängiges System kann unterschiedlich umgesetzt werden.

Ausprägung

D03: Art des offenen Systems

Zur Auswahl standen: Art des offenen Systems für die erfolgreiche Marktetablierung der industriellen Vorfertigung

- Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich
- offene Fügung der Elemente / Bauteile ist möglich
- Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich
- Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich
- Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen

Ergebnis 1. Befragung

o **keine einheitliche oder konträre Meinung**

=> Ergebnis 1. Befragung nach Tätigkeit

- Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich: Systemhersteller, F+E,
- offene Fügung der Elemente: F+E
- Verbindung zwischen Rohbau und Ausbau ist möglich: Planer, Produktion, Wohnungsbaugenossenschaften
- Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich: Wohnungsbaugenossenschaften und Politik
- Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen: Planer, Generalunternehmer, Systemhersteller, Wohnungsbaugenossenschaften
- keine Angaben: Bauherren
- keine einheitliche Meinung: Politik

Detaillierte Beschreibung der Umsetzung:

Die relative Mehrheit schätzte die folgende Auswahl als sinnvoll ein:

- Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen

Zweithäufigste Meinung: "Verbindung zwischen Rohbau und Ausbau ist möglich"

11. Anlagen

? Frage D03G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V404_01 Unterschiedliche Schwerpunkte je nach Anwender
- V404_07 Detaillierte Objektbeschreibung ist nicht in der klassischen Leistungsbeschreibung mit LV enthalten
- V404_08 Komplexität der Verbindungen von TGA und Gebäudehülle
- V404_09 fehlende Fügungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau
- V404_03 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben
- V404_06 Angst der Einschränkung
- V404_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage D03V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, um eine Art des offenen Systems umzusetzen? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = eine Auswahl ist nicht notwendig
- -2 = keine Antwort
- V405_02 Normative Festlegung des Systems für die industrielle Vorfertigung
- V405_07 Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen
- V405_08 Definition von Fügungssystemen aus Gebäudehülle und TGA
- V405_09 Definition von Fügungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau
- V405_10 Definition von Fügungsmöglichkeiten aus unterschiedlichen Herstellern
- V405_05a andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)

Seite 20 V25a Fragen Teil 3/5

Technologien zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Übersicht der Ergebnisse der 1. Befragung der Beurteilung der Technologien (Information)

Technologiebewertung D07: Beurteilung von Technologien

Durch die Verwendung von digitalen Werkzeugen, Methoden und Technologien kann eine Veränderung im Prozess oder im Produkt bewirkt werden. Die Technologien wurden nach ihrer Wichtigkeit bewertet.

(unwichtig (--), weniger wichtig (-), wichtig (+), sehr wichtig (++)

6 von 12 Technologien wurden in der Tendenz einheitlich bewertet

Ergebnis 1. Befragung

Einheitliche Tendenz: wichtig / sehr wichtig +/++

- Verfolgung in Echtzeit +
- RFID*-Technologie für Bauteile +
- Robotik in der Montage +
- Vermessungstechnologie +
- Werkstofftechnik / neue Materialien ++
- Gebäudeautomation ++

==> keine weitere Betrachtung in dieser Befragung-----

6 von 12 Technologien wurden nicht-einheitlich oder konträr bewertet:

Nicht-einheitlich (o)

- **Online-Vergabe „e-auctions“**
 - o nicht-einheitlich: Generalunternehmer, Produktion, F+E, Politik
 - Tendenz weniger wichtig: Planer, Bauherren, GU, Wohnungsbau
- **Online-Handel von Elementen**
 - + Tendenz wichtig: Wohnungsbau // - Tendenz weniger wichtig: Bauherren, GU, Systemhersteller
 - o keine einheitliche Meinung: F+E // o konträre Meinung: Planer, Produktion, Politik
- **AR*- und VR*-Technologien**
 - + Tendenz wichtig: Generalunternehmer, Produktion // - Tendenz weniger wichtig: Bauherren, Systemhersteller
 - o keine einheitliche Meinung: Planer, F+E, Wohnungsbau, Politik
- **3D-Druck und additive Fertigung**
 - + Tendenz wichtig: Bauherren, F+E, // - Tendenz weniger wichtig: Planer, Systemhersteller, Wohnungsbau
 - o konträre Meinung: Generalunternehmer, Politik
- **Internet der Dinge / advanced analytics**
 - + Tendenz wichtig: GU, Produktion, Systemhersteller, F+E // - Tendenz weniger wichtig: Planer, Wohnungsbau (-)
 - o konträre Meinung: Bauherren, Politik
- **NFC*-Technologie für Bauteile**
 - + Tendenz wichtig: Planer, Generalunternehmer, Produktion, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbau
 - o konträre Meinung: Bauherren und Politik

==> Nachfrage in dieser Runde

11. Anlagen

Seite 21 V25b

? Frage D07G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

	gesetzliche Hürden	Kosten/Nutze Vorteil nicht gegeben	fehlender Datenschutz und Intransparenz	fehlende Funktion / Stabilität	hoher technischer Aufwand	zu hohe Investitionen	Ich bin mit dieser Technologie nicht vertraut	keine Antwort
Online-Vergabe „e-auctions“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AR*- und VR*-Technologien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3D-Druck und additive Fertigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internet der Dinge / advanced analytics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NFC*-Technologie für Bauteile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Variablen:

V416_01_CN Online-Vergabe „e-auctions“

V416_03_CN AR*- und VR*-Technologien

V416_05_CN Internet der Dinge / advanced analytics

V417_01 Offene Texteingabe

V416_02_CN Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen

V416_04_CN 3D-Druck und additive Fertigung

-1 = Ich bin mit dieser Technologie nicht vertraut

-2 = keine Antwort

? Frage D07V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit diese Technologien eingesetzt werden? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

	Unterstützung von Pilotprojekten mit neuen Technologien	staatliche Anreizprogramme zur Investition notwendig	Weiterentwicklung aus dem Versuchsstadium	die Technologie ist nicht zielführend	keine Antwort
Online-Vergabe „e-auctions“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AR*- und VR*-Technologien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3D-Druck und additive Fertigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internet der Dinge / advanced analytics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NFC*-Technologie für Bauteile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V419_01_CN Online-Vergabe „e-auctions“

V419_03_CN AR*- und VR*-Technologien

V419_05_CN Internet der Dinge / advanced analytics

V410_01 offene Eingabe

V419_02_CN Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen

V419_04_CN 3D-Druck und additive Fertigung

-1 = die Technologie ist nicht zielführend

-2 = keine Antwort

*Hier klicken: [Definition "AR-Technologie"](#)

*Hier klicken: [Definition "Internet der Dinge"](#)

*Hier klicken: [Definition "NFC-Technologie"](#)

*Hier klicken: [Definition "RFID-Technologie"](#)

*Hier klicken: [Definition "VR-Technologie"](#)

*Hier klicken: [Definition "Advanced Analytics"](#)

Seite 22

V26a

Teil 4/5

Thesen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Übersicht der Ergebnisse der 1. Befragung der Bewertung von Thesen (Information)

Thesenbewertung

4 von 8 Thesen wurden **einheitlich bewertet**:

Dazu zählen

Ergebnis:

E3: Einfluss der industriellen Vorfertigung auf die KMU-Struktur

relative Mehrheit: wird sich verringern (alle>50%)

E4: Schlüsselfertiges Bauen: "Das schlüsselfertige Bauen mit einem Ansprechpartner setzt sich im Geschosswohnungsbau durch."

+ Tendenz zustimmend

E5: Image des Baustellenberufes: These:

"Durch den Wechsel in die Produktionshalle nimmt die Attraktivität der "neuen Bauberufe" zu."

+ Tendenz zustimmend

E6: Kostensicherheit: These: "Durch die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise ist eine Kostensicherheit im gesamten Projekt gewährleistet."

+ Tendenz zustimmend (+)

Besonderheit: Produzenten mit hoher Fachkenntnis - Tendenz ablehnend

==> keine weitere Betrachtung in dieser Runde

4 von 8 Thesen wurden **nicht-einheitlich oder konträr bewertet**

==> Nachfrage in dieser Runde

11. Anlagen

Seite 23 V26b Fragen Teil 4/5

Einfluss und Konsequenzen – Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Thesen (Befragung 2. Runde)

Einfluss internationaler Wettbewerber

E01: Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber

Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber auf den deutschen Wohnungsmarkt im Bauwesen
Schwerpunkt der industriellen Vorfertigung.

Nicht vorhanden (--), gering (-); mittel (+), hoch (++)

Ergebnis 1. Befragung

o keine einheitliche Meinung

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: + mittlerer bis hohen Einfluss

=> Ergebnis 1. Befragung nach Tätigkeit

+ mittlerer bis hohen Einfluss: Planer, Generalunternehmer, Systemhersteller, Wohnungsbau

o keine einheitliche Meinung: Politik, F+E

o konträre Meinung: Produktion

x keine Angaben: Bauherren

? Frage E01G – Gründe und Gefahren

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V603_01 internationale Baufirmen wie Kattera etc. können den nationalen Baumarkt durch Vorfertigungselemente im Wohnungsbau verändern
- V603_07 Marktführerschaft durch Dumpingpreise internationaler Anbieter
- V603_08 Der nationale Baumarkt ist lokal und kleinteilig verortet und erfährt von außen keine großen Veränderungen
- V603_09 Die Auftragslage ist sehr gut, daher ist auch Raum für internationale Anbieter
- V603_04a andere Gründe (offene Eingabe) (offene Eingabe)

? Frage E02V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen oder Veränderungen müssen daraus folgen? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = eine Veränderung durch internationale Branchen-Wettbewerber sehe ich nicht
- -2 = keine Antwort
- V604_02 Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen
- V604_08 Einführung neuer Geschäftsmodelle
- V604_07 dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv
- V604_05a andere Voraussetzungen/Veränderungen: (offene Eingabe)

Fragen Teil 4/5

Einfluss und Konsequenzen – Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Thesen (Befragung 2. Runde)

Bewertung branchenfremder Wettbewerber

E02: Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber

Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber auf den deutschen Wohnungsmarkt im Bauwesen und mit Schwerpunkt der industriellen Vorfertigung.

Nicht vorhanden (--), gering (-); mittel (+), hoch (++)

Ergebnis 1. Befragung

o keine einheitliche Meinung

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: + mittlerer bis hohen Einfluss

=> Ergebnis 1. Befragung nach Tätigkeit

+ mittlerer bis hohen Einfluss: Generalunternehmer, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbau

- geringer Einfluss: Planer

o keine einheitliche Meinung: Politik

o konträre Meinung: Produktion

x keine Angaben: Bauherren

? Frage E02G – Gründe und Gefahren

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V607_01 internationale Unternehmen wie Google, Amazon etc. können den nationalen Baumarkt durch Vorfertigungselemente im Wohnungsbau verändern
- V607_07 Marktführerschaft durch Dumpingpreise branchenfremder Anbieter
- V607_08 Die Auftragslage ist sehr gut, daher ist auch Raum für branchenfremde Anbieter
- V607_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage E03V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen oder Veränderungen müssen daraus folgen? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen sind:

- -1 = eine Veränderung durch internationale Branchen-Wettbewerber sehe ich nicht
- -2 = keine Antwort
- V608_02 Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen
- V608_07 dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv
- V608_05a andere Maßnahmen (offene Eingabe)

11. Anlagen

Seite 24 V27 Fragen Teil 4/5

Thesen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Thesen (Befragung 2. Runde)

Einfluss Rollenverständnis

E07: Rolle der/s Architekten/in

These: "Durch die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau wird sich der/die Architekt/in zum Industriedesigner/in verändern, der/die aus gegebenen Einzelementen / Modulen ein Produkt erstellt bzw. ein Gebäude plant."

Nicht vorhanden (--), gering (-); mittel (+), hoch (++)

Ergebnis 1. Befragung

+ Tendenz zustimmend

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: o konträre Meinung

=> **Ergebnis 1. Befragung nach Tätigkeit**

+ zustimmende Tendenz: Generalunternehmer, Systemhersteller, Wohnungsbau, Politik

- abblendende Tendenz: Bauherren, Produzenten

o konträre Meinung: Planer

o keine einheitliche Meinung: F+E

! Zwei Expert*innenmeinungen aus der ersten Befragungsrunde

E07EXP1: „Bitte die Auswirkungen auf die Baukultur thematisieren und mit einfließen lassen. Auch ein Haus als Produkt muss einen Ortsbezug aufweisen können. Sowohl in städtebaulicher wie auch in ästhetischer Hinsicht.“ (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche 1. Befragungsrunde)

E07EXP2: „Wichtig ist ein zusätzlicher Themenkomplex, der sich mit der Gestaltungsfreiheit des Architekten befasst. Es muss in der Diskussion klar gemacht werden, in welchen Phasen und bei welchen Bauteilen der Architekt weiterhin "gestalten" kann. Sobald der Architekt das Gefühl vermittelt bekommt, er sei ein Erfüllungsgehilfe des Bauingenieurs, wird er den Bauherren davon überzeugen, NICHT in industrieller Bauweise zu bauen und schon gar nicht einen standardisierten Gebäudetyp zu errichten.“ (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche 1. Befragungsrunde)

? Frage E07G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V612_01 Verringerung der Diskussion über die Baukultur
- V612_07 Verlust der städtebaulichen und ästhetischen Betrachtung
- V612_08 Verlust an Gestaltungsfreiheit des/r Architekten/in
- V612_09 Verlust an Unabhängigkeit des Bauherrenvertreters durch den Architekten/in
- V612_11 Verlust an Unabhängigkeit der Planer
- V612_10 Verringerung des Einflusses von Kammern und Verbänden
- V612_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage E07V – Voraussetzungen

Welche Lösungsmöglichkeiten oder Alternativen sehen Sie dazu? (Mehrfachauswahl möglich)

Lösungsmöglichkeiten:

- -1 = eine Veränderung der Architektenrolle sehe ich nicht
- -2 = keine Antwort
- V613_02 Förderung der Zusammenarbeit zwischen Architekten und Vorfertigungsunternehmen
- V613_09 Förderung der Zusammenarbeit von Unternehmen und Architekten in der Vorfertigung
- V613_08 Anbieten von Fortbildungen für die Anwendung von Vorfertigung für Planer
- V613_07 der Einfluss verändert die Rolle des Architekten positiv
- V613_10 Das Aufgabengebiet des Architekten passt sich an die Anforderungen an
- V613_11 Selbstregulierung des Marktes von Angebot und Nachfrage
- V613_05a andere Lösungsmöglichkeiten: (offene Eingabe)

11. Anlagen

Seite 25 V28 Fragen Teil 4/5

Thesen zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland
Nachfrage Thesen (Befragung 2. Runde)

E08: Systemfrage

These: "Die Etablierung eines offenen, herstellerunabhängigen Systems in der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise sichert:

- die Unabhängigkeit der Planer
- die Auswahlmöglichkeit der Bauherren
- die Freiheit des Wettbewerbs
- und die strukturelle Diversität der Baubranche."

Nicht vorhanden (--), gering (-); mittel (+), hoch (++)

Ergebnis 1. Befragung:

o konträre oder nicht-einheitliche Meinung

Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis in der Vorfertigung: - ablehnende Tendenz

=> Ergebnis 1. Befragung nach Tätigkeit

- + zustimmende Tendenz: Bauherren, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbau, Politik
 - ablehnende Tendenz: Generalunternehmer, Produzenten
 - o konträre Meinung: Planer
- ! Eine Expert*innenmeinung aus der ersten Befragungsrunde

E08EXP1: "Eine durchgängige Gewerkeintegration in die Vorfertigung, unter strikter Umsetzung der Maxime Trennung von Rohbau- und Ausbaustrukturen, ist vor allem auch vor der notwendigen Verlagerung von Baustellenprozessen in die Vorfertigung zu sehen.

Die Frage nach an industriell vorgefertigten, neugebauten Wohnhäusern in Massivbauweise ist detaillierter zu erheben:

- Gebäude komplett aus Fertigteilen
- Fassaden in Fertigteilen (heute Architekturbeton)
- Decken."(offene Eingabe bei Wünschen und Kritik)

! Redaktionsantwort

Die Systemfrage ergibt sich als Zusammenfassung des Fragebogens und als Ergebnis der Einzelantworten.

? Frage E08G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)
Mögliche Gründe sind:

- | | |
|--------------------|---|
| -1 = keine Antwort | V617_05 technisch |
| V617_06 politisch | V617_07 normativ |
| V617_08 sozial | V617_09 finanziell |
| V617_10 qualitativ | V617_11 zeitlich |
| | V617_04a Angaben von Gründen (offene Eingabe) |

? Frage E08V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit ein offenes System umgesetzt werden kann? (Mehrfachauswahl möglich) Mögliche Voraussetzungen sind:

- | | |
|---|---|
| -1 = ein offenes System ist nicht möglich | -2 = keine Antwort |
| V620_05 technisch | V620_06 politisch |
| V620_07 normativ | V620_08 sozial |
| V620_09 finanziell | V620_10 qualitativ |
| V620_11 zeitlich | V620_04a Angaben von Voraussetzungen (offene Eingabe) |

Seite 26 V29 Teil 5/5

Themenfelder zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Übersicht der Ergebnisse der 1. Befragung der Bewertung der Themenfelder der industriellen Vorfertigung (Information)

Bewertung der Themenfelder

8 von 11 Themenfelder wurden einheitlich bewertet:

Bewertung der einzelnen **Themenfelder nach Ihrer Wichtigkeit** für die Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland.

neutral (o) wichtig (+) sehr wichtig (++)

Ergebnisse 1. Befragung

++ sehr wichtig (Faktor 2,0)

- Gesamtprozess und Organisation
- Produktionsebene

+ Tendenz sehr wichtig (Faktor 1,5)

- Planungsebene
- Digitalisierung, Automation und Technologien
- Design- und Konstruktionsebene

+ Tendenz wichtig (Faktor 1,0)

- Energiestandard und Technische Gebäudeausrüstung
- Lieferkette und Supply Ebene
- Bauausführung und Montageebene

==> Es erfolgt keine weitere Betrachtung in dieser Befragung

3 von 11 Themenfelder wurde **nicht-einheitlich oder konträr bewertet (o):**

==> Nachfrage in dieser Runde

11. Anlagen

Seite 27 V30 Teil 5/5

Themenfelder zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Themenfelder (Befragung 2. Runde)

Themenfelder:

Bewertung der einzelnen Themenfelder nach Ihrer Wichtigkeit für die Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland.

neutral (o) - wichtig (+) - sehr wichtig (++)

T01: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung

Ergebnis 1. Befragung

+ Tendenz wichtig

=> **Besonderheit: Fachgruppe mit hoher Fachkenntnis**

Produzenten und Generalunternehmer: neutrale Haltung

? Frage T01G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

- -1 = keine Antwort
- V803_01 Der Einfluss von Gesetzen und Normen hat keinen direkten Einfluss auf die industrielle Vorfertigung und bedarf keiner gesetzlichen Anpassung
- V803_07 Die Möglichkeiten industriell, im Geschosswohnungsbau zu fertigen, kann mit den gegebenen Gesetzen erfolgen
- V803_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage T01V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit dieses Themenfeld an Wichtigkeit gewinnt? (Mehrfachauswahl möglich)

- -1 = keine Antwort
- V804_06 erst durch gesetzliche und normative Anpassungen an die industrielle Vorfertigung gewinnt das Themenfeld an Bedeutung
- V804_04a andere Lösungsoptionen / Alternativen: (offen Eingabe)

? Frage T01B – Bewertung Wichtigkeit des Themenfeldes (eine Option möglich)

- 5 = das Themenfeld soll "neutral" (o) bewertet werden
- 7 = das Themenfeld soll "wichtig" (+) bewertet werden
- -1 = keine Antwort

Fragen Teil 5/5

Themenfelder zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Themenfelder (Befragung 2. Runde)

T08: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau

Ergebnis 1. Befragung

+ Tendenz wichtig

=> **Besonderheit nach Tätigkeit:**

Planer und Bauherren x neutrale Haltung

? Frage T08G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen in Bezug auf die Wichtigkeit des Themenfeldes so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Gründe sind:

- -1 = keine Antwort
- V805_01 Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau müssen in der Planung und Ausführung nicht betrachtet
- V805_07 keine politische Forderung nach Nachweisen
- V805_08 fehlende Einheitlichkeit der Betrachtung von Lebenszyklus eines Gebäudes
- V805_09 fehlendes Wissen in der Planung über Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
- V805_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage T08V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit dieses Themenfeld an Wichtigkeit gewinnt? (Mehrfachauswahl möglich)

Mögliche Voraussetzungen:

- -1 = keine Antwort
- V806_01 Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau müssen bereits in der Planung betrachtet
- V806_07 Vergabevorteile bei Berücksichtigung des Betriebs und des Rückbaus
- V806_09 Vergabevorteile bei Berücksichtigung der Lebenszykluskosten
- V806_08 Erhöhung der staatlichen Förderung bei Betrachtung des Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
- V806_04a andere Lösungsoptionen / Alternativen (offen Eingabe)

? Frage T08B – Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes (eine Option möglich)

- 5 = das Themenfeld soll "neutral" (o) bewertet werden
- 7 = das Themenfeld soll "wichtig" (+) bewertet werden
- -1 = keine Antwort

11. Anlagen

Fragen Teil 5/5

Themenfelder zur Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland

Nachfrage Themenfelder (Befragung 2. Runde)

T09: Mitarbeitererebene

Ergebnis 1. Befragung

o keine einheitliche oder konträre Meinung

=> Ergebnis 1. Befragung nach Tätigkeit

+ Tendenz wichtig: Planer, Generalunternehmer, Produktion, Wohnungsbau und Politik

x neutrale Meinung: Bauherren, Systemhersteller

o konträre Meinung: F+E

? Frage T09G – Gründe

Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expert*innenmeinungen in Bezug auf die Wichtigkeit des Themenfelds so konträr bzw. nicht-einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)

- -1 = keine Antwort
- V807_01 Festhalten an alten Denkmustern bezüglich Mitarbeiterintegration und -fortbildung
- V807_09 fehlendes Wissen über Mitarbeiterakquise und -marketing
- V807_04a andere Gründe: (offene Eingabe)

? Frage T09V – Voraussetzungen

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit dieses Themenfeld an Wichtigkeit gewinnt? (Mehrfachauswahl möglich)

- -1 = keine Antwort
- V808_01 Fortbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter*innen
- V808_07 Fortbildungsmaßnahmen für Geschäftsführung und Personalmanagement
- V808_08 Erhöhung der staatlichen Förderung für Mitarbeiterschulung und -akquise
- V808_04a andere Lösungsoptionen / Alternativen (offen Eingabe)

? Frage T09B – Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes (eine Option möglich)

- 5 = das Themenfeld soll "neutral" (o) bewertet werden
- 7 = das Themenfeld soll "wichtig" (+) bewertet werden
- -1 = keine Antwort

Seite 28

V31

Abschlussdiskussion - Ihre Meinung - Ihre Expertise

Weitere Maßnahmenvorschläge:

Welche weiteren Maßnahmen sehen Sie als dringend erforderlich zur Etablierung der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise im Geschosswohnungsbau in Deutschland. Wie könnten diese umgesetzt werden? (offene Eingabe)

A rectangular text input field with a light gray border. It contains no text. On the right side, there are two small square buttons with upward and downward arrows. On the left side, there are two small square buttons with leftward and rightward arrows.

X105_01 [01] Offene Texteingabe

Offene Fragen zum Schluss:

Gibt es noch Bereiche, Probleme oder Themen, die in diesem Fragebogen nicht behandelt wurden, die Sie aber für die Diskussion zum Thema Veränderungen und Entwicklungen der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise für wichtig erachten? (offene Eingabe)

A rectangular text input field with a light gray border. It contains no text. On the right side, there are two small square buttons with upward and downward arrows. On the left side, there are two small square buttons with leftward and rightward arrows.

X101_01 [01] Offene Texteingabe

Haben Sie noch Wünsche, Kritik oder Anmerkungen zum Fragebogen, die Sie gerne mitteilen möchten? (offene Eingabe)

A rectangular text input field with a light gray border. It contains no text. On the right side, there are two small square buttons with upward and downward arrows. On the left side, there are two small square buttons with leftward and rightward arrows.

X102_01 [01] Offene Texteingabe

11. Anlagen

Seite 29

V32

Bitte geben Sie hier Ihre Emailadresse an, wenn Sie erneut die **Ergebnisse erhalten möchten. (optional)**

Es erfolgt keine weitere Einladung zur Befragung!

Die Emailadressen werden **gesondert zu den Ergebnissen gespeichert**. Ein Rückschluss zu Ihren Antworten ist nicht mehr möglich.

Wichtig (ohne Eingabe der Emailadresse)

Bitte klicken Sie erst auf "weiter" und beenden Sie dann den Fragebogen, falls Sie keine Emailadresse angeben möchten, sonst sind Ihre Antworten nicht verwertbar.

Angabe der Emailadresse

Hiermit willige ich ein, dass meine Emailadresse zu Forschungszwecken gespeichert wird und ich erneut die Ergebnisse erhalte möchte.

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Besten Dank für Ihre Zeit und Ihre Unterstützung. Sie werden in den nächsten Wochen über die Ergebnisse der zweiten Befragung informiert. Herzlichen Dank!

Falls Sie noch Fragen haben, können Sie mich gerne unter folgender Emailadresse direkt erreichen.

Anita Dirmeier

anita.dirmeier(at)student.tuwien.ac.at

Technische Universität Wien

Fakultät für Bauingenieurwesen

E234 Institut Interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Forschungsbereich Integrale Bauplanung und Industriebau

Karlsplatz 13/234-2

1040 Wien, Österreich.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Anita Dirmeier, TU Wien - Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung – 2020

11.6.7 Anlage zu Kapitel 6.6.1: Datenschutzerklärung des Fragebogens

Datenschutzerklärung der TU Wien Fragebogen



DS-Erklärung Fragebogen
„Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise im
Geschosswohnungsbau“



Datenschutzerklärung der TU Wien Fragebogen

Es freut mich, dass Sie an meiner Erhebung zum Thema „Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise im Geschosswohnungsbau“ teilnehmen. Diese Arbeit bietet die Grundlage für die Erstellung meiner Dissertation an der Technischen Universität Wien unter der Betreuung von Prof. Christoph Achammer.

Der Datenschutz und dessen Sicherstellung sind wichtige Anliegen der TU Wien. Die Verarbeitung personenbezogener Daten erfolgt unter strikter Wahrung der Grundsätze und Anforderungen, die in der DSGVO93 und dem österreichischen DSG94 festgelegt sind. Die TU Wien verarbeitet ausschließlich jene Daten, die für die Erreichung der angestrebten Zwecke erforderlich sind, und ist stets bestrebt, die Sicherheit und Richtigkeit der Daten zur gewährleisten.

Verantwortlicher:

Rektorat der Technischen Universität Wien

Karlsplatz 13

1040 Wien

Ansprechperson Umfrage:

M. Eng. Anita Dirmeier

E-Mail: e11711367(at)student.tuwien.ac.at

Datenschutzbeauftragte TU Wien:

Mag. Christina Thirsfeld

Technische Universität Wien

Karlsplatz 13/018

datenschutz@tuwien.ac.at

Zweck der Datenverarbeitung:

93 Datenschutz-Grundverordnung

94 Datenschutzgesetz

11. Anlagen

Die Erhebung und Verarbeitung der Daten erfolgt durch Frau M. Eng. Anita Dirmeier, Dissertantin an der Technischen Universität Wien. Die Ergebnisse der Umfrage werden anonym veröffentlicht, dadurch lassen sich keine Rückschlüsse auf einzelne Teilnehmende zu. Jeder Fragebogen ist mit einer Identifikationsnummer (ID) für die Rücklaufkontrolle versehen. Die Fragebögen mit den ID-Nummern und die Identifikation der Teilnehmenden werden getrennt aufbewahrt und werden nach Abschluss vernichtet. Dabei ist eine Zuordnung nicht mehr möglich. Dabei werden folgende personenbezogenen Daten mittels Online-Fragebogen erhoben:

- Soziodemografische Informationen über TeilnehmerInnen: Tätigkeitsfeld, Expertise, Position, Branche

Rechtsgrundlagen für die Datenverarbeitung:

Diese Nutzung personenbezogener Daten basiert auf den Rechtsgrundlagen des Universitätsgesetzes UG § 3 Z 3, 4 und des Forschungsorganisationsgesetzes FOG § 2d (3).

Kategorien von Empfängern der personenbezogenen Daten:

Die Online-Umfrage wird von Frau M. Eng. Anita Dirmeier durchgeführt. Der Onlinefragebogen wurde mittels SoSci Survey (Leiner, 2019) realisiert und den Teilnehmern auf www.soscisurvey.de zur Verfügung gestellt. Die SoSci Survey GmbH hat ihren Sitz in München (Deutschland), ebenso das Rechenzentrum, welches die Befragungsserver www.soscisurvey.de und s2survey.net beherbergt.

<https://www.soscisurvey.de/de/privacy>

Die Speicherorte sind vor unbefugtem Zugriff gesichert.

An andere Empfänger werden Ihre personenbezogenen Daten nur übermittelt, soweit die TU Wien gesetzlich verpflichtet wird oder durch behördliche Anordnung verpflichtet wird.

Speicherdauer:

Die Daten werden, solange gesetzliche Aufbewahrungsfristen es vorschreiben bzw. solange es der Zweck erfordert, gespeichert.

Ihre Rechte im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten:

Als **Betroffene_r** dieser Datenverarbeitung haben Sie gegenüber der TU Wien folgende Rechte:

- Recht auf Auskunft
- Recht auf Richtigstellung
- Recht auf Löschung
- Recht auf Einschränkung der Verarbeitung
- Recht auf Datenübertragbarkeit
- Recht auf Widerspruch

Weiters haben Sie als Betroffene_r das Recht, sich bei der Datenschutzbehörde über eine vermeintlich unzulässige Datenverarbeitung beziehungsweise über eine Nichterfüllung unserer Pflichten aus der DSGVO zu beschweren.

Unsere Kontaktdaten

Sollten Sie zur Verarbeitung Ihrer Daten Fragen oder weitere Anliegen haben, wenden Sie sich bitte an:

- M. Eng. Anita Dirmeier, Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung, Fakultät für Bauingenieurwesen, TU Wien, Karlsplatz 13/234-2, 1040 Wien, Österreich.
Emailadresse: e11711367(at)student.tuwien.ac.at

Weiterführende Informationen zum Datenschutz an der TU Wien

Eine allgemeine Übersicht zum Thema „Datenschutz“ an der TU Wien sowie entsprechende organisatorische Informationen finden Sie online auf den allgemeinen Webseiten der TU Wien.

Zuständige Aufsichtsbehörde

Zuständige Aufsichtsbehörde ist die österreichische Datenschutzbehörde (DSB), Wickenburggasse 8, A-1080 Wien, Telefon: +43 1 52 152-0, eMail: dsb@dsb.gv.at

11. Anlagen

11.6.8 Anlage zu Kapitel 6.6.3: Einladung zur ersten Befragungsrunde

Serienmail an Expert*innen

-----Ursprüngliche Nachricht-----

Von: Anita Dirmeier / Gesendet: Donnerstag, 16. Januar 2020 11:23

Betreff: [TU Wien] Einladung zur Expert*innenbefragung - Industrielle Vorfertigung Wohnungsbau

Sehr geehrte Frau, sehr geehrter Herr [Anrede], // Liebe, Lieber [Anrede]

persönliche Einleitung [...]

An der Technischen Universität Wien, Forschungsbereich Integrale Bauplanung und Industriebau, führen wir eine wissenschaftliche Studie zur Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise in Geschosswohnungsbau durch. Ziel ist es, die notwendigen Maßnahmen herauszufinden, die eine Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise bewirken.

Im Rahmen meines Dissertationsvorhabens, unter der Leitung von Univ.-Prof.

Arch. Dipl.-Ing. Christoph Achammer, möchte ich Sie gerne zu dieser Expert*innenbefragung einladen.

Die Umfrage gliedert sich in zwei Befragungsrunden. Nach der ersten Befragungsrunde erhalten Sie die Rückmeldung der Ergebnisse aller Expert*innen mit Auswertung. Bei der zweiten Befragung vergleichen Sie Ihre Aussagen und bewerten diese erneut.

Es ist für die wissenschaftliche Auswertung von großer Bedeutung an beiden Runden teilzunehmen, um verwertbare Ergebnisse zu erhalten. Ihre Expertise und Ihre Einschätzung bilden somit die Grundlage dieser Arbeit.

Die Dauer der Umfrage beträgt ca. 20 min. Diese ist bis zum 01.02.2020 online. Nach Angabe Ihrer Emailadresse erhalten Sie die Ergebnisse und eine erneute Einladung zur zweiten Befragungsrunde.

Der Online-Fragebogen kann unter folgendem Link geöffnet werden. (Für Desktop und Smartphone möglich)
<https://s2survey.net/IVWohnungsbau2020/?d=XSHFKKMKMDZSSPTS>

Gerne könne Sie diesen Link an geeignete Kolleginnen und Kollegen versenden.

Alle Angaben in diesem Fragebogen werden anonym erfasst und verarbeitet. Die Daten werden ausschließlich für diese Dissertation genutzt und nicht an Dritte weitergegeben. Bitte nehmen Sie pro Befragungsrunde nur einmal teil. Bei Rückfragen oder weitere Informationen können Sie mich unter [anita.dirmeier\(at\)student.tuwien.ac.at](mailto:anita.dirmeier@student.tuwien.ac.at) kontaktieren. Durch Ihre Expertise tragen Sie zum Erfolg dieser wissenschaftlichen Forschungsarbeit bei!

Herzlichen Dank für Ihre Zeit und Ihre Teilnahme!

Prof. Christoph Achammer

Anita Dirmeier (M. Eng. Energie Effizienz Design)

Technische Universität Wien, Integrale Bauplanung und Industriebau, E234 Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement Karlsplatz 13, 1040 Wien

Einladung der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau Online am 04.02.2020 zur Teilnahme an der Befragung

Link: https://bayika.de/de/aktuelles/meldungen/2020-02-12_Umfrage-Industrielle-Vofertigung.php zuletzt geprüft: 04.03.2021

Expert*innenbefragung zur industriellen Vorfertigung im Wohnungsbau bis 12. Februar

Beteiligen Sie sich an der Umfrage

04.02.2020 – Wien [ohne Bild]

Der Forschungsbereich "Integrale Bauplanung und Industriebau" der TU Wien führt eine wissenschaftliche Studie zur Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise in Geschosswohnungsbau durch. Ziel ist es, die notwendigen Maßnahmen herauszufinden, die eine Etablierung der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise bewirken. Durch Ihre Expertise tragen Sie zum Erfolg dieser wissenschaftlichen Forschungsarbeit bei!

Aussagekräftige Daten für einen modernen Bau

Die Expert*innenbefragung wird im Rahmen des Dissertationsvorhabens von Anita Dirmeier, M.Eng. unter der Leitung von Univ.-Prof. Arch. Dipl.-Ing. Christoph Achammer durchgeführt. Sie gliedert sich in zwei Befragungsrunden. Nach der ersten Befragungsrunde erhalten Sie die Rückmeldung der Ergebnisse aller Expert*innen mit Auswertung. Bei der zweiten Befragung vergleichen Sie Ihre Aussagen und bewerten diese erneut.

Es ist für die wissenschaftliche Auswertung von großer Bedeutung an beiden Runden teilzunehmen, um verwertbare Ergebnisse zu erhalten. Ihre Expertise und Ihre Einschätzung bilden somit die Grundlage dieser Arbeit.

Die Dauer der Umfrage beträgt ca. 20 min. Nach Angabe Ihrer Emailadresse erhalten Sie die Ergebnisse und eine erneute Einladung zur zweiten Befragungsrunde.

Bitte beteiligen Sie sich an der Umfrage für eine breite Datenbasis

Die Teilnahme an der Umfrage ist **bis zum 12.02.2020** online am Desktop und am Smartphone möglich. Alle Angaben in diesem Fragebogen werden anonym erfasst und verarbeitet. Die Daten werden ausschließlich für diese Dissertation genutzt und nicht an Dritte weitergegeben. Bitte nehmen Sie pro Befragungsrunde nur einmal teil.

Möglichkeiten zur Teilnahme:

- Direkt zur Online-Umfrage: <https://s2survey.net/IVWohnungsbau2020>
- Für Fragen und weitere Informationen können Sie sich gerne per E-Mail an Anita Dirmeier direkt wenden unter

11. Anlagen

11.6.9 Anlage zu Kapitel 6.6.3: Ablauf der ersten und zweiten Befragungsrunde im Detail

Ein umfassendes Organisationsmodell mit Vorgangsbeschreibung, den Variablen, Abkürzungen und Verbindungen ist nachfolgend im Detail dargestellt. Das Expert*innenprofil, in der Abbildung 63 und Abbildung 64 dargestellt, wird durch das Kürzel, Tätigkeitsbereich, Position, Unternehmensgröße, Länderauswahl, Fachkenntnis iV und Fachkenntnis iV im MB definiert.

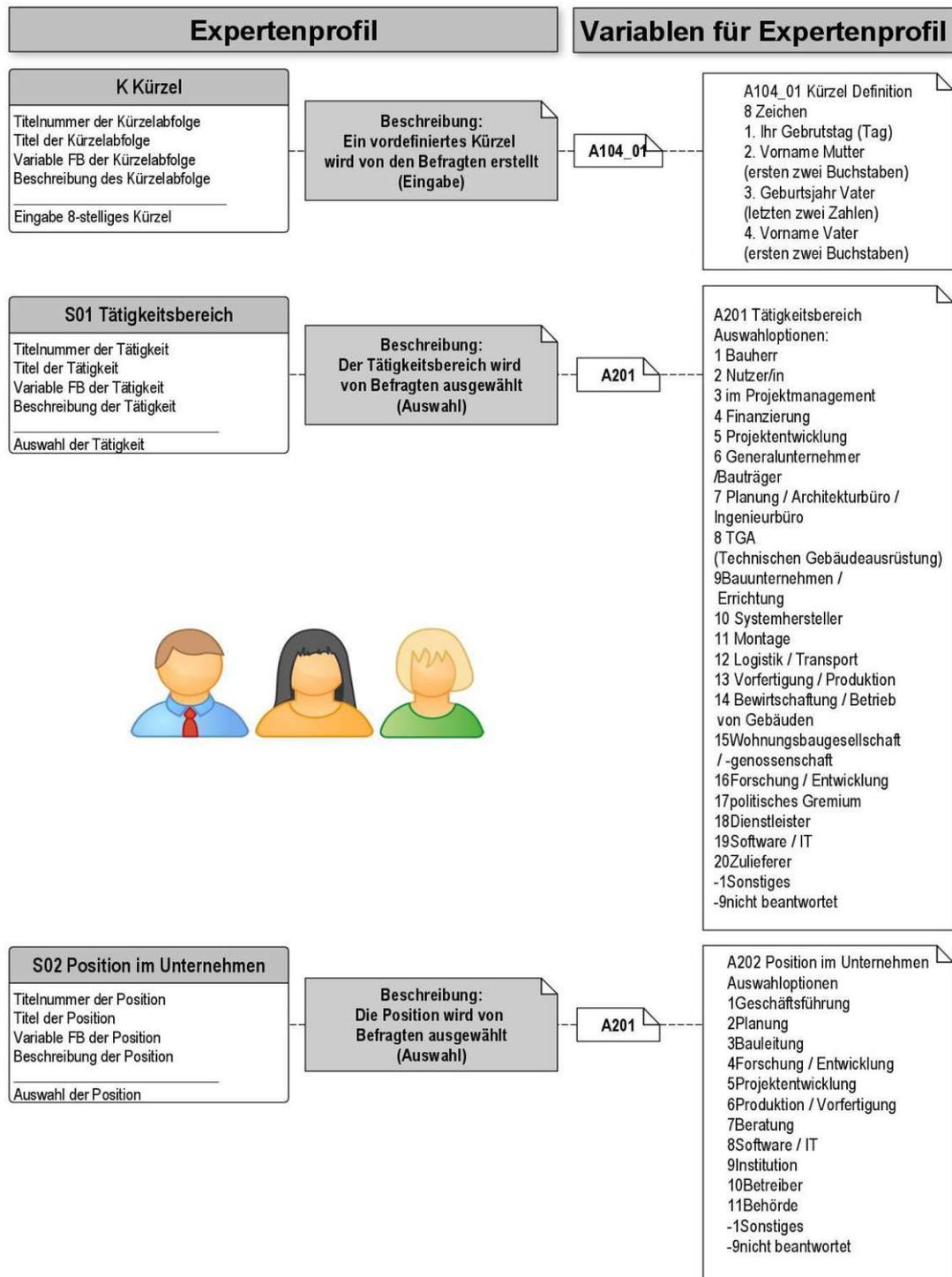


Abbildung 63 Organisationsmodell – Definition Expert*innenprofil Teil 1 / 2 (Darstellung Dirmeier)

Expertenprofil

Variablen für Expertenprofil

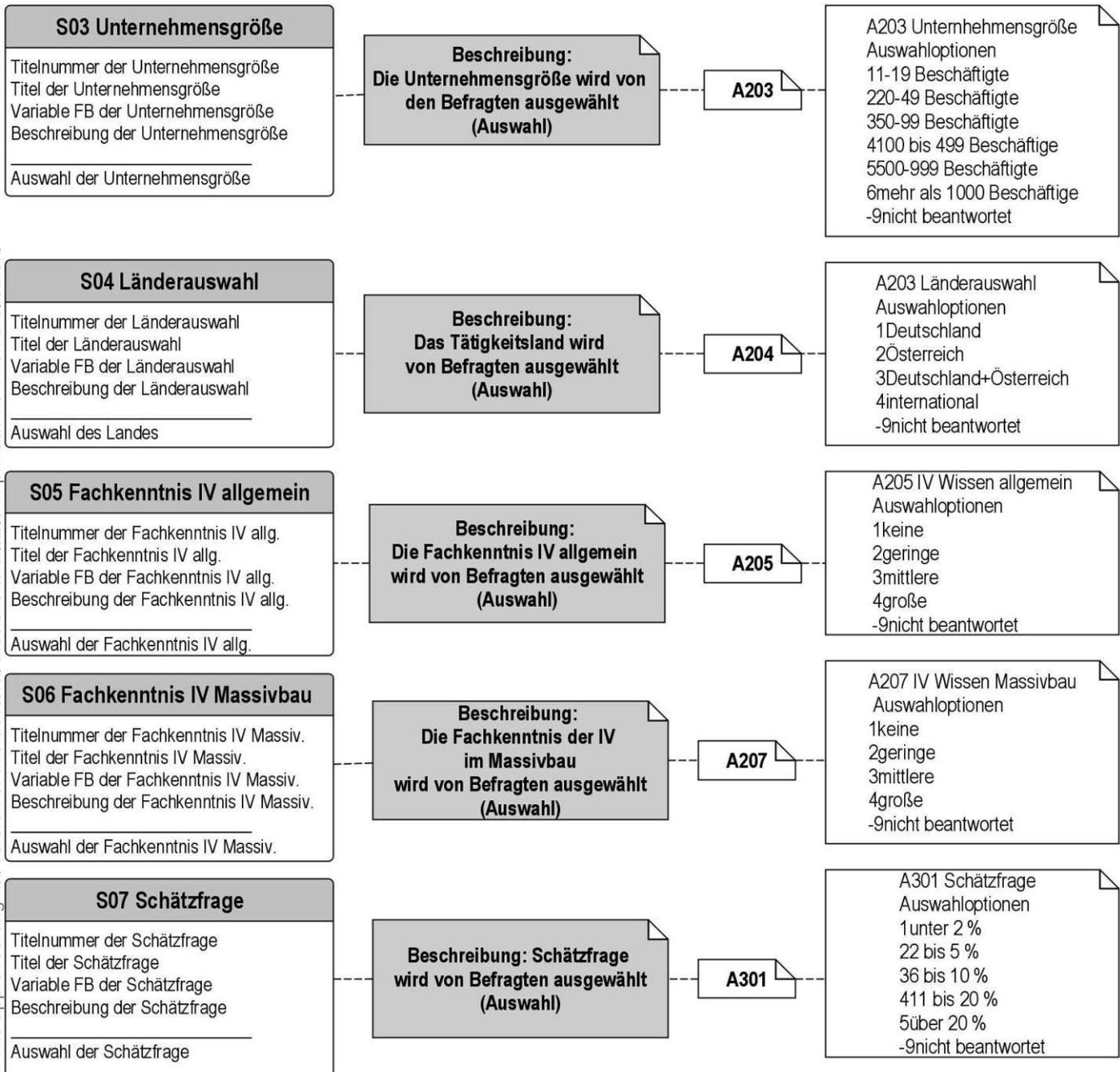


Abbildung 64 Organisationsmodell – Definition Expert*innenprofil Teil 2 / 2 (Darstellung Dirmeier)

11. Anlagen

Die Grundlage für das Organisationsmodell bildet die Definition der Einzelbereiche, also der Maßnahme, der Detailausprägung, die These und das Themenfeld. Jeder Einzelbereich wird ist somit als ein „Vorgang“ beschrieben. Dieser hat eine Abkürzung, eine Titelnnummer, den Titel und die Variable im Fragebogen. Diese bilden die Attributliste. Außerdem wird der Vorgang beschrieben. Zudem stehen die einzelnen Vorgänge in Verbindung in unterschiedlichen Verbindungsarten. In Abbildung 65 wird dies grafisch dargestellt.

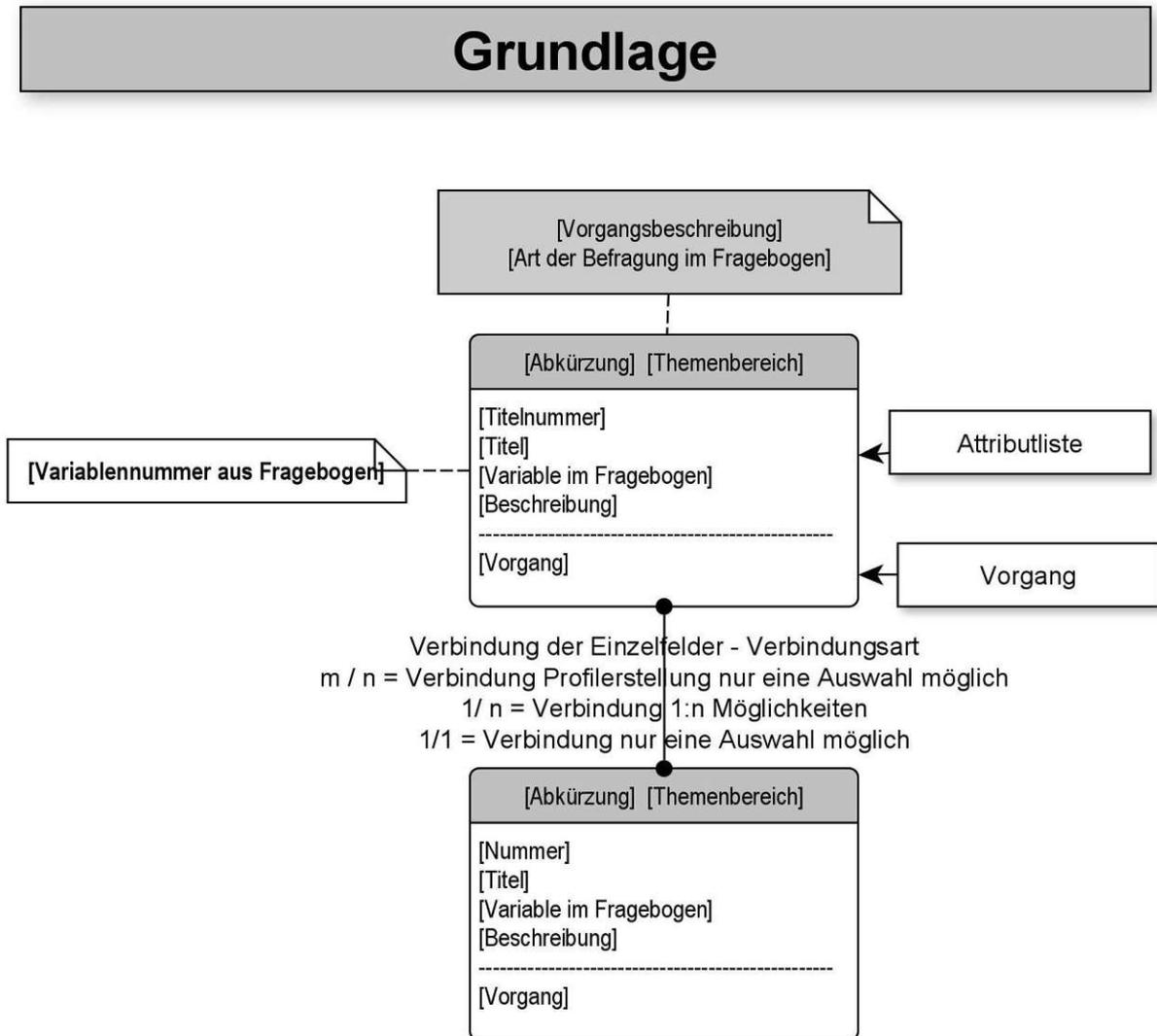


Abbildung 65 Aufbau der einzelnen Vorgänge des Organisationsmodells (Darstellung Dirmeier)

Bewertung nach erster Befragungsrunde:

Falldefinition:

Fall 1: eine Häufigkeit ist größer / gleich als 2 / 3 der Gesamtstimmen

Fall 2: die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz (+, ++) oder (-, --) ergeben zusammen größer/gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen

rel. Mehrheit: relative Mehrheit der Häufigkeiten, wenn keine Tendenzen möglich ist oder eine Häufigkeit von >60% vorhanden ist

Fall 3: beide höchsten Häufigkeiten sind genau entgegengesetzt, z. B. wenig / eher oder nicht und wirksam / umsetzbar (Kombinationen: + / -; + / --; ++ / -; ++ / --)

Fall 4: alle Häufigkeiten sind gleichverteilt (Summe jeweils aus (+, ++ oder (-, --) <2 / 3 der Gesamtstimmen)

==> Fall 1+2 keine weitere Betrachtung

==> Fall 3+4 weitere Betrachtung in zweiter Fragerunde

11. Anlagen

Organisationsmodell der Themenfelder der ersten und zweiten Befragungsrunde

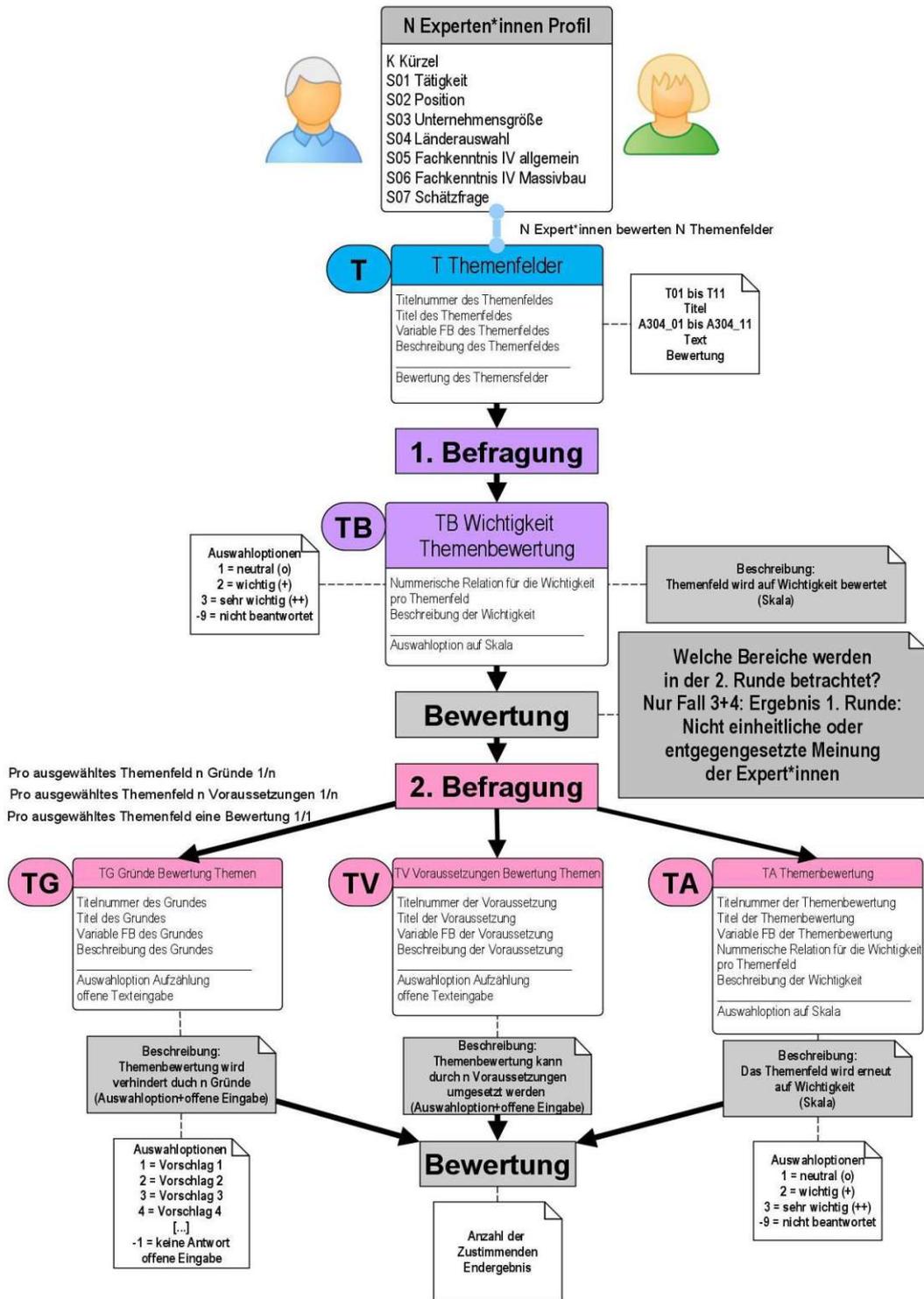


Abbildung 66 Organisationsmodell der Themenfelder der 1. und 2. Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier)

Organisationsmodell der Maßnahmen der ersten und zweiten Befragungsrunde

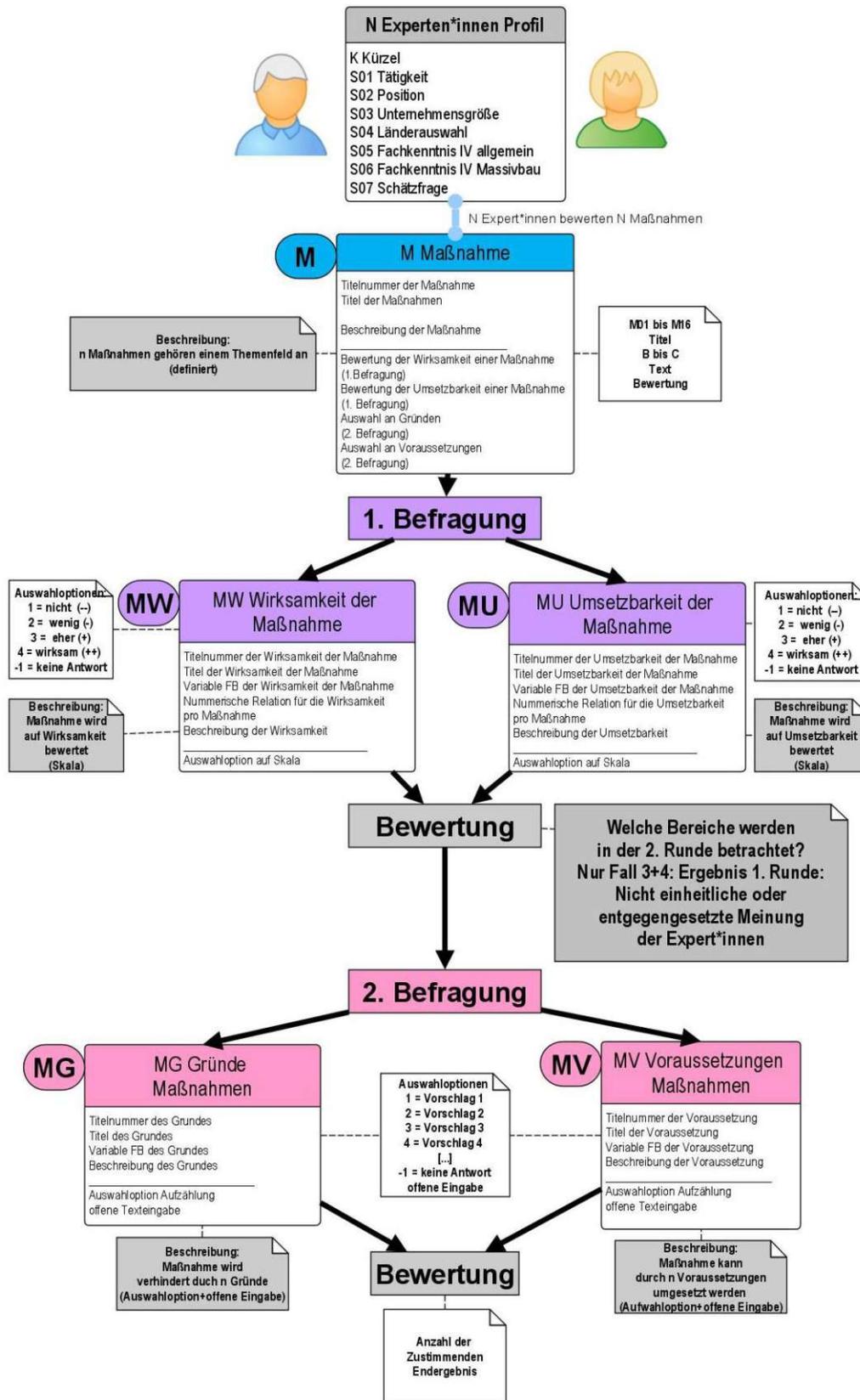


Abbildung 67 Organisationsmodell der Maßnahmen der 1. und 2. Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier)

11. Anlagen

Organisationsmodell der Detailausprägungen der ersten und zweiten Befragungsrunde

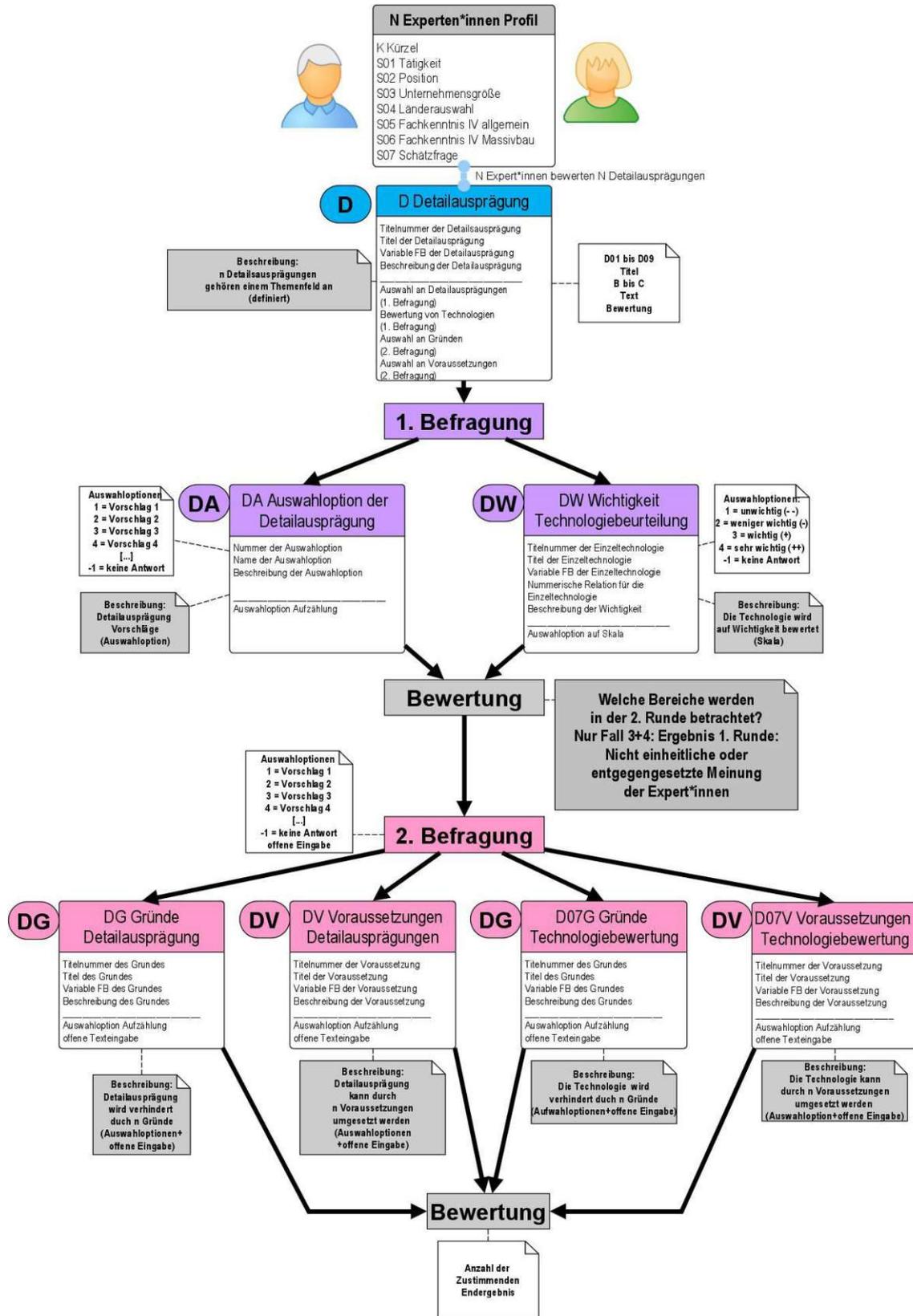


Abbildung 68 Organisationsmodell der Detailausprägungen der beiden Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier)

Organisationsmodell der Thesen der ersten und zweiten Befragungsrunde

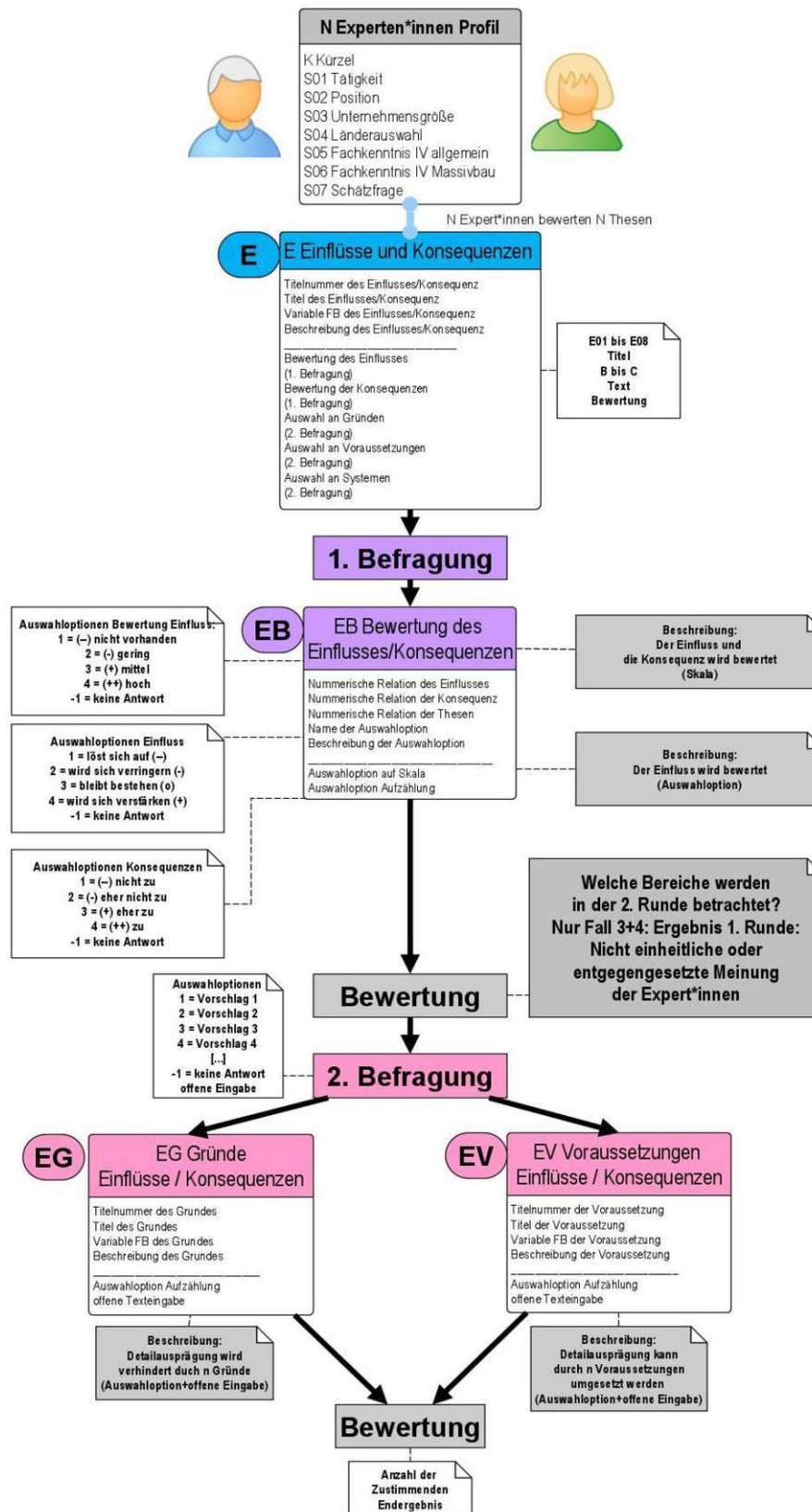


Abbildung 69 Organisationsmodell der Detaillausprägungen der beiden Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier)

11. Anlagen

11.7 Anlage zu Kapitel 7.1: Details zu den Ergebnissen der Literatursuche und -filterung

Es wurde relevante Literatur in den folgenden Datenbanken der letzten 10 Jahre identifiziert.⁹⁵ Die Literatursuche beinhaltete folgende Schlagwörter (inkl. Wortverwandtschaften) in Englisch und Deutsch, wie industrielle Vorfertigung, Manufaktur, Wohnungsbau, Geschosswohnungsbau, Mehrfamilienhäuser, Mehrfamilienhaus, Massivbau, Massivbauweise, modulare Bauweise, serielles Bauen, serieller Wohnungsbau, standardisiert, offenes System, neue Technologien, neue Geschäftsmodelle, neue Vertriebssysteme, Produktionssysteme, Industriebau. Die englischen Schlagwörter waren: "prefabrication, premanufacturing, manufacturing, housing, multi-storey, residential homes, solid construction, modular, serial, standardisation, open system, new technologies". Das Ergebnis wird in der folgenden Tabelle 27 aufgelistet, sortiert nach Erscheinungsjahr, Autor(en), Art der Veröffentlichung, Inhalt, Sprache und Originaltitel.

Abkürzungen: *S = Sprache, E = Englisch, D = Deutsch; Art**: FP = Forschungsprojekt, D = Dissertation, R = Report

Tabelle 27 Ergebnis der Literaturrecherche für den Anforderungskatalog (Darstellung Dirmeier)

Jahr	Autor(en)	Art**	Inhalt	*S	Originaltitel
2009	Kirsch	D	Die Verwendung von Werkzeugen und Methoden der industriellen Produktionssysteme für die Baubranche	D	Organisation der Bauproduktion nach dem Vorbild industrieller Produktionssysteme
2010	Matcha et al.	FP	Parametrisierung des Designprozesses	D	Qualitätssteigerung im verdichteten Wohnungsbau über Erzeugung größerer Vielfalt und Flexibilität durch individualisierten Massenfertigung am Beispiel gestapelter Reihenhäuser

⁹⁵RSWB® ist die größte Literaturdatenbank zum Nachweis von Publikationen aus den Bereichen Raumordnung, Städtebau, Wohnungswesen und Bauwesen aus dem deutschsprachigen Raum. ICONDA® Bibliographic ist eine der umfangreichsten Literaturdatenbanken zu denselben Themen in internationalen Kontext ScienceDirect: Suche nach Artikeln aus allen Elsevier-Zeitschriften

11. Anlagen

2011	Laviola und Rustom	FP	Detaillierter Planungsleitfaden für den Industriebau	D	Planungsleitfaden Industriebau
2012	Rinas	D	Veränderung vom Leistungserbringer zum Systemanbieter / Produkthersteller. Erstellung eines neuen Geschäftsmodells	D	Kooperationen und innovative Vertriebskonzepte im individuellen Fertigteilbau
2013	Benze et al.	R	Kriterien für die Umsetzung des seriellen Wohnungsbaus	D	Serieller Wohnungsbau – Standardisierung der Vielfalt
2014	Hegger et al.	FP	Grundlagen für die Umsetzung des Plusenergiestandards im Mehrfamilienhausbau	D	Aktiv-Stadt-Haus
2015	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)	R	Empfehlungen und Umsetzungsvorschläge für bezahlbares Wohnen und Bauen	D	Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen
2015	Walberg et al.	R	Berücksichtigung von Einflussfaktoren auf die Kosten im Wohnungsbau in Deutschland	D	Kostentreiber für den Wohnungsbau – Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V.
2016	Bauer et al.	Rt	Handlungsfelder für die Gebäude der Zukunft von 2025	D	VDI Gebäude 2025
2016	Bundesministerium für	R	Allgemeine Grundprinzipien und	D	Wege zum Effizienzhaus Plus

11. Anlagen

	Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicher heit (BMUB)(b)		Beispiele für Effizienzhäuser Plus		
2016	Bund Deutscher Architekten	R	Darstellung von Standards im Wohnungsbau	D	Standards im Wohnungsbau, Bund der Architekten
2016	Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau e.V.	Zertifizierungs- system	Auflistung und Beschreibung der Nachhaltigkeitskriterien im Wohnungsbau	D	Nachhaltigkeit im Wohnungsbau – Kriterien für den Wohnungsbau
2017	Barbosa et al.	R	Sieben Punkte Plan zur Steigerung der Produktivität im Bauwesen	E	Reinventing construction: a route to higher productivity
2017	Blanco et al.	R	Einführung von neuen Technologien im Bauwesen	E	The new age of engineering and construction technology
2017	Kaufmann et al.	FP	LeanWood – Vorschläge und Umsetzungsmöglichkeiten für die Vorfertigung im Holzbau	D	LeanWood – Vorfertigung im Holzbau
2017	Lattke und Schlehlein	FP	LeanWood Matrix – Aufteilung der Komponenten für den Holzfertigbau	D	LeanWood – Vorfertigung im Holzbau

11. Anlagen

2017	GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen	R	Darstellung der Rahmenvereinbarung für die funktionale Leistungsbeschreibung für die Umsetzung von Geschosswohnungsbau in serieller und modularer Bauweise	D	GDW serieller Wohnungsbau Planungs- und Bauleistungen für Mehrfamilienhäuser: Abschluss einer Rahmenvereinbarung für den Neubau von mehrgeschossigen Wohnbauten, die in serieller und modularer Bauweise errichtet werden
2017	Behaneck	Journal Article	BIM und die Verwendung für die Herstellung von Betonfertigteilen	E/ D	BIM in precast concrete construction
2017	IG Lebenszyklus Bau	R	Leitfaden und Organisationsmodell in Zusammenarbeit mit den am Hochbau Beteiligten	D	Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau - Leitfaden für Bauherren und Projektbeteiligte von Hochbauten
2018	Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion (a) 2018b (b)	FP	Vorfertigungsanforderungen, Katalog und Baukastensystem für den industriellen sozialen Wohnungsbau	D	„Bauen mit Weitblick“ – Systembaukasten für den industrialisierten sozialen Wohnungsbau
2018	Berge et al.	R	Änderung von Geschäftsprozessen zur Digitalisierung	D	VDI – Digitale Transformation
2018	Wohnraumversorgung Berlin (WVB)	R	Darstellung von zehn Parameter für den Wohnungsbau	D	Zehn Parameter für einen kostengünstigen Wohnungsbau
2018	Moring et al.	FP	Anwendung der RFID-Technologie in Bauteilen	D	IntelliBau 2, Das intelligente Bauteil im integrierten Gebäudemodell

11. Anlagen

2018	Rauch et al.	Journal Artikel	Methode zur Reduzierung der Komplexität für die Echtzeitproduktion	E	Complexity reduction in engineer- to-order industry through real-time capable production planning and control
2019	Betram et al.	R	Modulbauweise, Die Veränderung von Projekten zu Produkten	E	Modular construction: From projects to products
2019	Meuser	Buch	Überblick über den industriellen Wohnungsbau, 10 Parameter für die Architektenplanung	D	Handbuch Industrieller Wohnungsbau
2019	IG Lebenszyklus Bau	R	Leitfaden und Organisationsmodell in der Immobilienwirtschaft	D	Mit agilem Denken und digitalen Möglichkeiten zu erfolgreichen Immobilienprojekten - K.O.P.T. vier Säulen erfolgreicher Bauprojekte

11.8 Anlage zu Kapitel 7.2: Details zu den Inhalten der qualitativen Expert*innenbefragung

11.8.1 Übersicht der Expert*innen für das leitfadengestützte Interview

Tabelle 28 Detaillierte Aufstellung der qualitativen Expert*inneninterviews (Darstellung Dirmeier)

Nr.	Tätigkeitsbereich	Expert*innen Nr.	Position	Datum	Art	Dauer
P01	Produktion	EXP01	Leitung Entwicklung	10.10.2018	T	30 Min
P02	Produktion	EXP02	Leitung Technik / Entwicklung	02.10.2018	B	120 Min
P03	Produktion und Entwicklung	EXP03	Technische Leitung	09.11.2018	B	120 Min
P04	Produktion und Entwicklung	EXP04	Prokurist	11.10.2018	B	120 Min
P05	Systemhersteller und Entwicklung	EXP05	Geschäftsführung	08.10.2018	B	120 Min
P06	Wohnungswirtschaft / Wohnungsbau	EXP06	Leitung Bauen und Technik	09.11.2018	T	60 Min
P07	Generalunternehmer	EXP07	Geschäftsführung, Architektur	13.11.2018	B	60 Min
P08	Wohnungsbaugesellschaft	EXP08	Bereichsleitung Bau	30.11.2018	T	45 Min
P09	Wohnungsbaugenossenschaft	EXP09	Geschäftsführung, Architektur	05.12.2018	T	60 Min
P10	Wohnungsbaugenossenschaft	EXP10	Leitung Technisches Büro, Projektsteuerung, Architektur	10.12.2018	T	45 Min
P11	Projektentwickler, Bauunternehmen, Baustoffe und Objektverwaltung	EXP11	Geschäftsführung	06.11.2018	B	60 Min
P12	Planung, Baubegleitung, Produktentwicklung	EXP12	Geschäftsführung, Architektur	10.01.2018	B	60 Min

T= Telefoninterview / B = Besuch

11. Anlagen

11.8.2 Interviewprotokoll / Bestätigung und Freigabe

Protokoll-ID: P01

Datum: 10.10.2018

Interviewprotokoll

Teilnehmer: [Name] und Anita Dirmeier
Name: [Vorname, Nachname]
Unternehmen: [Unternehmensname]
Branche/Baubeteiligung: Produktion und Entwicklung
Position: Leiter Entwicklung
Adresse: [Adresse]
Telefonnummer, Emailadresse: [Telefonnummer], [Emailadresse]

Datum: 10.10.2018
Uhrzeit : Beginn 09:00 Uhr
Dauer: 30 min, Ende 10:00 Uhr
Ort des Gespräches: Telefoninterview
Protokollführerin: Anita Dirmeier

Forschungs- und Dissertationsvorhaben von Anita Dirmeier
TU Wien, Karlsplatz 13, 1040 Wien, Doktorvater: Prof. Christoph Achammer

Thema: Wie sieht die Zukunft der industriellen Vorfertigung in Massivbauweise im Geschosswohnungsbau aus?

Vereinbarung:

Es wurde vereinbart, dass die Informationen im Gespräch zwischen dem Befragten und Anita Dirmeier vertraulich behandelt werden. Das Mitschneiden oder Aufnehmen von Tonspuren wurde nicht gewünscht. **Erst durch die schriftliche Freigabe des Protokolls durch die/den Befragten ist eine Verwendung und Veröffentlichung der Daten möglich.**

Zum Gesprächsverlauf:

Bereits vorab wurde der Termin per E-Mail vereinbart. Eine Vorstellungsemail mit kurzem Lebenslauf und Beschreibung des Promotionsvorhaben wurde vorab per Mail gesendet.

Das Gespräch war ein Telefontermin. Anita Dirmeier führte schriftlich Protokoll.

Es wurden alle Fragen beantwortet. Der Teilnehmer zeigte sich sehr interessiert und kooperativ. Das Gespräch wurde nicht unterbrochen.

Protokoll-ID: P01

Datum: 10.10.2018

Bestätigung und Freigabe

Hiermit bestätige ich die Ausführung und die Richtigkeit des angeführten Protokolls vom 10.10.2018, Protokoll-ID 01

Das Interview war freiwillig. Die Daten werden nicht an Dritte weitergeben.

Es werden der Expertenname, das Unternehmen und der Ort nicht genannt.*

Das Protokoll wird ausschließlich für die oben genannte Forschungsarbeit verwendet.

Ich stimme der Verwendung des Protokolls und dessen Inhalt für das Forschungsvorhaben von Anita Dirmeier uneingeschränkt zu.

Ort, Datum, Unterschrift

[Vorname, Nachname]

Beilngries, 10.10.2018

Ort, Datum, Unterschrift

Anita Dirmeier

Anlage Protokoll

*Grundlage ist die DSGVO und die FOG

11. Anlagen

11.8.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der qualitativen Expert*innenbefragung

A Gesetzliche Vorgaben

Antworten A 1 Hindernisse

- Definition in der Ausführung von Ausschreibung und Vergabe
- Einzelnachweispflicht von Bauteilen
- Zunahme der gesetzlichen Anforderungen
- Zunahme der rechtlichen Auseinandersetzungen

B Planungsvorgaben

Antworten B1 Planungsvorgaben im Unternehmen – Status quo

- Einsatz von BIM und digitalen Tools
- Weiterentwicklung und Anpassung der Software
- Koppelung CAD und Anlagentechnik
- Eigene Entwicklungen von Datenmodellen vor BIM
- Einsatz von Digitalisierung im Bestand
- Geschichtliche Beispiele für die Gegenwart, neue Projekte
- Bauweise: „einfach bauen, einfach betreiben“
- Vorgaben der Stadt

Antworten B2 Einfluss und Konsequenzen der aktuellen Planungsvorgaben

- Forderung nach einer liberalen Gesetzgebung
- Schnittstellenproblematik
- Unterschiedliches Systemdenken
- Datenverarbeitung
- Formarchitektur vor Funktionsarchitektur
- Veränderung der Vorfertigung
- Nutzerwünsche
- Zeitlicher Aspekt

Antworten B3 Beurteilung der Rahmenvereinbarung der GdW

- Funktionale Ausschreibung
- Bevorzugung von privater Zusammenarbeit
- Produktionsauslastung und Marktanteil
- Neuen Rahmenbedingungen
- Beschränkungen

Antworten B4 Prozess- und Organisationsveränderungen durch industrielle Vorfertigung

- Prozessdurchgängigkeit
- Erhöhung der Gewährleistungspflicht
- Primärenergiebetrachtung

- Logistik
- Definition der Begriffe
- Qualitätsverbesserung und Produktivitätssteigerung
- Einfluss der Digitalisierung der Baubranche
- Definition von Grundrisstypologien
- Neue Denkweise in der Architektur
- Vergleich der Bauindustrie und der Automobilindustrie
- Forderung nach Verkürzung der Genehmigungsdauer

C1 Ökonomische Herausforderung

Antworten C1 Ökonomische Herausforderung und Markteinschätzung

- Wirtschaftliche Produktvermarktung
- Innovationen
- Rohstoffquellen
- Expansionsmöglichkeit
- Hohe Investition
- Logistik
- Flexibilität und Rückbaubarkeit
- Baupreise und leistbaren Wohnraum
- Marktveränderung
- Gebäudebestand, Nutzbarkeit und Betriebskosten
- Einsatz von Vorfertigung
- Forderung nach Verkürzung der Planungszeit

Antworten C2 Beurteilung von Bau- und Produktmarkt

- Gleichbleibende Qualität
- Marktsituation
- Geschlossene Systeme
- Bauteilstrategie und Automobilindustrie
- Vergaberichtlinien
- Herausforderung der Standardisierung

D Soziokulturelle Aspekte und Gesellschaft

Antworten D1 Beeinflussung von Bauen und soziokulturellen Aspekten

- Arbeitsplatznähe
- Imageproblem
- Ein Ansprechpartner
- Geschichtliche Entwicklung
- Anpassung an gesellschaftliche und politische Veränderungen und Forderungen
- wirtschaftliches Wachstum
- Qualität und Nachverdichtung

Antworten D2 Zusammenarbeit von Baubeteiligten

- Strukturbedingte Zusammenarbeit

11. Anlagen

- Systembedingte Zusammenarbeit
- Abhängigkeit nach Personen
- Rolle des Architekten
- politische Entscheidungsgremien

Antworten D3 Einschätzung des Fachkräftemangels

- Arbeitsbedingungen
- Abwerben von Fachkräften
- Fachkräfte aus dem Ausland
- Überalterung
- Mangel im kaufmännischen und gewerblichen Bereich
- Besonderheit Systembau
- Kapazitätsprobleme
- Personenabhängige Qualität
- Ursache Fachkräftemangel
- Strategie Fachkräftegewinnung
- Veränderung Anforderungsprofil

E Forderungen, Ziele und Wünsche

Antworten E1 Veränderungspotential im Bauwesen

- Normen und Gesetze
- Wettbewerbsfähigkeit
- Professionelles Konfliktmanagement
- Ständige Weiterentwicklung
- Verbesserung und Steigerung
- Eigenbestimmtheit

Antworten E2 Entwicklungen im Bauwesen

- Marktentwicklung
- Produktentwicklung
- Imageentwicklung
- neue Technologien
- Internationale Einflüsse
- Neue Wettbewerber
- Individualität und Größe – Strategie
- Weiterentwicklung
- gesellschaftlicher Mehrwert

11.8.4 Originalantworten aus der qualitativen, leitfadengestützten Expert*innenbefragung

Tabelle 29 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage 0 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage 0: Einstiegsfrage / Unternehmensbesonderheit
Expert*innen Nr.	Frage: Bitte stellen Sie kurz Ihr Unternehmen, den Tätigkeitsbereich und Ihre Unternehmensbesonderheit vor.
EXP01	<i>Wir sind ein produzierendes Unternehmen, dass sich auf die Herstellung und Entwicklung von Raummodulen in Stahlbetonbauweise spezialisiert hat. Ziel ist es, eine schlanke Stahlbeton-Konstruktion gegenüber konventionellem Stahlbetonbau herzustellen. Die Besonderheit ist unser Innendämmsystem. Aber aufgrund der Wirtschaftlichkeit kann dies nur bis 3 Geschosse angeboten werden. Darüber hinaus können unterschiedliche Arten von Fassadenaufbauten gewählt werden. z. B. gepresster Basalt, Mineralwolle oder WDVS-Systeme. Das TGA-System besteht aus einer Infrarotheizung und erzeugten PV-Strom. Die Verbindung aus Lüftung, Heizung, Beton und Innendämmung erlaubt es, die Räume bedarfsgerecht zu versorgen. Mit Außendämmung sind Höhen bis 6 Geschosse möglich.</i>
EXP02	<i>Die Kernkompetenz unseres Unternehmens liegt in der Herstellung und Bearbeitung von Beton- und Stahlbetonfertigelementen in unterschiedlichen Ausführungen. Dazu zählen: Doppelwände, Thermowände, bestehend aus Doppelwänden mit Wärmedämmebene im inneren und Betonaußenschale, Fertigteildecken, Klimadecken inkl. Kühl- und Heizleitungen sowie Dämmelemente, auch vorgespannt bis zu ca. 12 m möglich, Raummodule, Kletterwände, Inline- und Skaterparks, Betonmöbel und Kunstgegenstände. Die Herstellung von Einzelelementen für EFH bis große MFH-Anlagen, Einzelstücke bis Großaufträge, je nach Kapazität und Auslastungsgrad sind daher möglich.</i>
EXP03	<i>Bereits seit 1973 wird Ziegel industriell verarbeitet und zu Elementen verbunden. Dabei werden die Ziegel im Schalgussverfahren verarbeitet. Dabei entstehen alle Rohbauelemente des Gebäudes. Außerdem können unterschiedliche Arten von Fassaden erstellt werden. Von der kostengünstigen WDVS-Fassade bis hin zur Basaltvormauerung ist sehr vieles möglich. Außerdem bieten wir eine Ziegel-Klimadecke an, die eine Alternative zur Fußbodenheizung ist.</i>
EXP04	<i>Die Unternehmensgruppe ist familiengeführt und hat sich über mehrere Generationen weiterentwickelt und blickt auf mehr als 100 Jahre Unternehmensgeschichte zurück. Wir sind im Bereich Projektentwicklung, Projektmanagement, schlüsselfertiges Bauen, Baustoffe und Fertigteilerwerke tätig.</i>
EXP05	<i>Unser Unternehmen ist kein produzierendes Unternehmen. Wir sind für die Koordination, Entwicklung von Systemen, F&E und Projektorganisation sowie Logistik und Supply Chain Management zuständig. Das System besteht hauptsächlich aus Holz- und Stahlkomponenten, die durch Konsolen und Beschläge gesteckt und geschraubt miteinander verbunden werden. Somit ist auch eine zerstörungsfreie Rückbaubarkeit und Veränderung gegeben. Die Aufträge werden an Subunternehmer vergeben. Die Auftragsabwicklung, Baustellenausführung, Logistik und Bauherrenbetreuung werden von uns übernommen. Dabei werden die</i>

11. Anlagen

	<p>Subunternehmer gezielt ausgewählt und auf das System geschult. Je nach Größe und Komplexität werden diese ausgewählt. Es ist im EFH-Bau möglich, dass der Bauherr unter Fachanleitung sein Gebäude selbst erstellt und verändert. Bereits 1996 startete die Entwicklung. Wir sind offen für Innovationen und Funktionalität und entwickeln uns immer weiter. Wir übergeben schlüsselfertige Gebäude an den Bauherren. Dabei werden sowohl Bürogebäude, Bildungsbauten, EFH, MFH, Siedlungen und temporäre Gebäude angeboten.</p>
EXP06	<p>Der GdW ist der Dachverband der wohnungs- und immobilienwirtschaftlichen Regionalverbände. In den 14 Regionalverbänden sind die rund 3000 Wohnungsunternehmen und Genossenschaften organisiert. Im GdW sind Wohnungsbaugenossenschaften sowie kommunale, private und kirchliche Wohnungsbaugesellschaften organisiert. Die Wohnungsunternehmen bewirtschaften etwa 6 Mio. Wohnungen und betreiben auch Neubau. Der GdW ist ein politischer Interessenverband, Beratungsorgan und Informationsgeber. Derzeit erfährt "das Wohnen" eine hohe politische und mediale Aufmerksamkeit. Vielfach wurde der Begriff Wohnungsnot geprägt. Im Gegensatz zu den Gründungsjahren vieler Genossenschaften sowie gemeinnütziger Wohnungsunternehmen zu Beginn der 1900er Jahre und den Nachkriegsjahren 1945-1960 kann derzeit jedoch nicht von einer Not gesprochen werden. Allerdings bedingen die große Nachfrage nach Wohnraum verbunden mit lokalen Engpässen einen starken Mietenanstieg, der es vielen Mietern sehr schwer macht, sich mit adäquatem Wohnraum zu versorgen. Insofern existiert derzeit eine Mangelsituation an preiswertem Wohnraum. Hierauf versucht der Verband neben anderen Maßnahmen mit dem Angebot einer Rahmenvereinbarung zu seriellem und modularem Wohnungsbau zu reagieren.</p>
EXP07	<p>Unser Unternehmen ist eines der führenden Büros für integrale Planung. Die Stärke der integralen Planung ist das interdisziplinär zusammengesetzte Team. Dabei haben wir alle Expert*innen im Haus und bearbeiten komplexe Hochbauten im Nichtwohnungs- und Wohnungsbau. Der Anteil am Geschosswohnungsbau liegt bei ca. 10 %. Es werden nicht Einzelleistungen erbracht, sondern die Zusammenarbeit und das Ergebnis der Arbeit zählt.</p>
EXP08	<p>Die Wohnungsbaugesellschaft erstellt derzeit durchschnittlich ca. 800 WE pro Jahr und betreut vom 5WE bis 400 WE unterschiedlich große Bauprojekte. Die Planung und Ausschreibung erfolgt extern, Projektleiter und Fachabteilungen betreuen die einzelnen Projekte. Neben dem Neubau werden auch Großmodernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen betreut.</p>
EXP09	<p>Wir sind eine kommunale Wohnungsbaugenossenschaft, die zu 100% Tochter der Stadt ist. Der Stadtrat gibt die Zielvorgaben für die Erstellung der Wohneinheiten vor. Diese sollen in den nächsten fünf Jahren verdoppelt werden. Insgesamt sind 3750 Wohneinheiten geplant. Runtergebrochen sind das ca. 750 Wohnungen pro Jahr bei einer linearen Betrachtung.</p>
EXP10	<p>Das Unternehmen ist eine privat gegründete Genossenschaft und unterliegt somit nicht der kommunalen Obhut. Wir handeln als Treuhänder unserer Mitglieder und sind somit unseren Mitgliedern verpflichtet. In der öffentlichen Wahrnehmung wird dabei aber nicht unterschieden, ob es sich um eine städtische oder genossenschaftliche Organisation handelt.</p>
EXP11	<p>Als Familienunternehmen sind wir bereits seit fünf Generationen tätig. Wir sind in den Bereichen Bauunternehmen, Projektentwicklung, Gewerbebau, Baustoffhandel, Bauelemente-Handel, Transportbeton und Haus- & Mietverwaltung tätig.</p>

EXP12	<i>Im Unternehmen werden alle Bereiche des Bauens abgedeckt. So reicht die Palette vom klassischen Einfamilienhaus, Gewerbe- und Industriebau, Geschosswohnungsbau, bis hin zur Generalsanierung. Wir betreuen die Kunden von Anfang an und begleiten sie bis zur Übergabe. Außerdem sind wir in der Produkt- und Projektentwicklung tätig. Dabei ist es wichtig, sich immer weiterzuentwickeln und sich immer wieder neu zu hinterfragen.</i>
--------------	--

Tabelle 30 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage A1 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage A1: Gesetzliche Vorgaben
Expert*innen Nr.	Frage A1: Welche Hindernisse sind ihrer Meinung nach, im Bereich der gesetzlichen Vorgaben im Allgemeinen und im Bereich der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau vorhanden?
EXP01	<i>Die Planung beginnt bereits in der Leistungsphase 5, der Ausführungsplanung, um die Grundlage für die Planung und Erstellung des Gebäudes zu definieren. Die LP 01 bis 04 werden dann erst ausgeführt. Die Prozesse des seriellen und modularen Bauens bildet die HOAI nicht ab.</i>
EXP02	<i>Neue Zulassungen oder Verlängerungen sind der DIBT, Deutsches Institut für Bautechnik, untergeordnet. Eine schnelle und rechtzeitige Freigabe ist oft nicht möglich und kann zu enormen Verzögerungen führen.</i>
EXP03	<i>Als Hauptauftraggeber zählen bei uns die privaten Bauherren. Eine Teilnahme an öffentlichen Ausschreibungen mit einem Vorfertigungssystem ist nicht möglich. Die Vereinbarung mit einem klassischen Leistungsverzeichnis kann nicht abgebildet werden. Wir stellen gewerkeübergreifend her. Denn es sind bereits Rohbau, Teile des Ausbaus und Teile der TGA enthalten. Die Grundlage für unsere Arbeit ist der Güteschutz-Ziegel-Montagebau.</i>
EXP04	<i>Da wir als Projektentwickler tätig sind, schlüsselfertiges Bauen anbieten und ein Fertigteilwerk in unserer Unternehmensgruppe vorhanden ist, sind wir in Bezug auf die öffentliche Ausschreibung unabhängig. Natürlich möchten wir auch in diesem Bereich tätig sein, aber die Verbindung zwischen industrieller Vorfertigung und klassischer Ausschreibung ist nicht gegeben. <i>Außerdem sind die Anforderungen an die Bauteile sehr hoch. So muss für jedes Bauteil, für jede Verbindungen ein Einzelnachweis für Schall- und Brandschutz sowie der Energienachweis erbracht werden. Diese Nachweise sind sehr zeit- und kostenintensiv.</i></i>
EXP05	<i>Der Weg geht weg von der konventionellen Ausschreibung hin zu einer funktionalen Ausschreibung. Typenbaugenehmigungen und Modellgebäude sind notwendig, um Innovationen zu zulassen. Der Weg geht weg von der konventionellen Ausschreibung hin zu einer funktionalen Ausschreibung. Typenbaugenehmigungen und Modellgebäude sind notwendig, um Innovationen zu zulassen. Im Bereich der Statik, Brand- und Schallschutz sind Zertifizierungen der Einzelbauteile unumgänglich. Nur im standardisierten seriellen Bauteil ist es möglich, eine Zertifizierung zu erhalten. Ansonsten müsste jedes parametrisierte Bauteil einzeln geprüft werden. Der Aufwand und die Kosten stehen in keinem Verhältnis.</i>
EXP06	<i>Erstens existieren Vorbehalte zu industriellen Bauweisen. Die Ursachen hierfür liegen im Städtebau der 1970er und 80er Jahre. Hier entstanden die bis heute bekannten Großwohnsiedlungen / Plattenbausiedlungen. Erstens existieren Vorbehalte zu industriellen Bauweisen. Die Ursachen hierfür liegen im Städtebau der 1970er und 80er Jahre. Hier entstanden die bis heute bekannten</i>

11. Anlagen

	<p>Zweitens verhindert der Grundsatz der Trennung von Planung und Bauen in vielen Fällen eine produktionsgerechte Gestaltung von Bauteilen.</p> <p>Drittens lässt das Vergaberecht eine Vervielfältigung von Plänen, bzw. eine Wiederholung von gleichen Bauvorhaben oft nicht zu, da eine neue Planung sowie ein neuer Bauauftrag ausgeschrieben werden muss.</p> <p>Hinzu kommt die übliche gewerkeweise Vergabe, die die Trennung der Gewerke mit den jeweiligen Schnittstellenproblemen manifestiert.</p> <p>Die bereits erwähnte Rahmenvereinbarung versucht vielen dieser Probleme zu begegnen und damit die industrialisierte Fertigung zu unterstützen</p>
EXP07	<p>Die Leistungsphasen, die öffentliche Ausschreibung und die HOAI sind Hemmnisse für die Umsetzung eines Produktes und der integralen Planung.</p>
EXP08	<p>Wir unterliegen als öffentliches Unternehmen dem öffentlichen Vergaberecht und müssen somit Architektenleistungen ausschreiben. Die Vereinbarkeit mit seriellen Bauen ist daher noch nicht möglich. Die Voraussetzung für einen Neubau ist die öffentliche Ausschreibung und diese schreibt einen Preis-Wettbewerb vor. Die Stadt gibt die Rahmenbedingungen vor. Es sind hohe Anforderungen an Wärme-, Schall-, und Brandschutz im sozialen Wohnungsbau zu erfüllen. Vor allem Projekte an stark befahrenen Straßen unterliegen den erhöhten Schallschutzanforderungen.</p>
EXP09	<p>Da es sich um ein Unternehmen der öffentlichen Hand handelt, unterliegen wir auch der öffentlichen Ausschreibung und somit dem Vergaberecht der VOB/A.</p>
EXP10	<p>Wir unterliegen als private Genossenschaft nicht der öffentlichen Ausschreibung. Wenn es sich aber um sozial-geförderten Wohnungsbau handelt ändert sich dies.</p> <p>Zudem ist eine zu hohe Komplexität und Überfrachtung von Normen und Verordnungen von Beginn der Bauleitplanung bis zur Nachweispflicht der Produkte wie z.B. F30Türen, vorhanden.</p> <p>Die Vorgaben der EnEV und das erneuerbare Energien-Wärme-Gesetz sind zu realitätsfremd. Es wird ein immer größeres Normenumfeld geschaffen, das keinen pragmatisch umsetzbaren Ansatz mehr zulässt. Hinzu kommt die Überfrachtung mit Forderungen, Nachweisen, Gutachten, die die Planungsvorarbeit enorm vergrößert. Die gesamten gesetzlichen Vorgaben, Vorschriften und Normen sind zu komplex und schwer umsetzbar. Eine Akademisierung in diesem Bereich ist hier zu beobachten.</p>
EXP11	<p>Die gesetzlichen Vorgaben sind hoch und die Einhaltung bedarf immer wieder großer Anstrengungen. Je nach Projekt und Auftraggeber sind wir sowohl im klassischen Vergaberecht als auch in der Privatwirtschaft tätig.</p>
EXP12	<p>Je nach Projekt, Bauherr und Rahmenbedingungen ergeben sich neue Herausforderungen an Gesetzen und Normen. Dabei haben in den letzten Jahren die Anforderungen in Bezug zur EneV und dem Erneuerbaren Energiegesetz drastisch zugenommen. Auch das Einhalten von Normen, die sich oft gegensätzlich aussprechen, sind weiter gestiegen.</p> <p>Die rechtlichen Auseinandersetzungen mit unterschiedlichen Baubeteiligten nimmt stetig zu. Für mich ist die Schweiz immer ein gutes Beispiel für das Bauwesen.</p>

Tabelle 31 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B1 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage B1: Planungsvorgaben
Expert*innen Nr.	Frage B1: Wo stehen Sie gerade in der Planung, wie sieht Planung und Ausführung in Ihrem Unternehmen aus?
EXP01	<i>Der „digitale Zwilling“ in Form eines BIM-Modelles ist gerade noch im Aufbau, wird aber stetig vorangetrieben. Dafür wird „Revit“ verwendet. Die Konstruktion und der Entwurf werden in Zusammenarbeit mit externen Architekten entwickelt. Dabei wird im selben Model geplant. Außer die Bewehrungspläne erfolgt die Planung dort.</i>
EXP02	<i>Das verwendete CAD-Programm ist "Planbar" aus der Nemetschek Gruppe. Die Software wurde und wird stetig mit uns weiterentwickelt und angepasst.</i>
	<i>Die Koppelung von CAD und Anlagentechnik ist oft schwierig und ändert sich ständig. Die Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Programmen und Formaten ist wirklich eine sehr große Herausforderung und ist auch noch nicht gelöst.</i>
EXP03	<i>Als CAD-Programm wird Allplan von Nemetschek verwendet. Die Besonderheit bei uns ist, dass wir bereits seit 25 Jahren ein umfassendes Datenmodell erstellen. Für unser Unternehmen wurde dafür extra ein Programm mit dem Namen „Micado“ von externen Programmierern auf DOS-Basis geschrieben. Bereits zu Beginn war eine direkte Anbindung an den Leitrechner, die Erstellung von Raumbüchern, die Anbindung an Kosten und Materialbestellung gegeben. Nach dem Aufschwung der CAD-Programme in den 90er Jahren und den zusätzlichen Kosten einer Umstellung auf die üblichen Datenformate, konnte dieses Programm nicht mehr weitergeführt werden.</i>
	<i>Somit musste auf Allplan umgestellt werden. Alle Funktionen, Informationen und Datenbanken sind noch nicht Bestandteil und müssen umfassend eingepflegt und ständig ergänzt werden. Das ist wirklich schade.</i>
EXP04	<i>Unser Kerngeschäft sind Doppel- und Reihenhäuser und dahingehend kommt auch die Erweiterung in den Mehrgeschosswohnungsbau. Durch die Investitionen können nun Raummodule im großen Umfang erstellt werden. Die klassische Vorproduktion von Fertigteilen ist noch nicht in 3D, aber die neue Produktion wird in 3D und im BIM-Modell erstellt.</i>
	<i>Momentan wird noch in „Allplan“ und „Precast“ gearbeitet, aber eine Umstellung auf „Autodesk Revit“ ist angedacht. Es sind noch 2D-Papierpläne vorhanden, aber die Entwicklung geht weiter und wir machen hier große Fortschritte.</i>
EXP05	<i>Die Grundlage jeder Baumaßnahme übernimmt der „digitale Zwilling“. Alle Elemente inkl. Schrauben werden im CAD abgebildet. Hierbei wird „Autocad Architecture“, „Revit“ und „Solid works“ für die Maschinensteuerung verwendet. Ein LOD von 400 bis 500 wird dabei erreicht. Die Rückbaubarkeit und die Veränderbarkeit sind wesentliche Merkmale dieses Systems. Es können alle Elemente ohne Zerstörung rückgebaut werden. Wir haben ein kleinteiliges Bausystem mit vielfältigen Umsetzungsmöglichkeiten, der Werkstoff ist veränderbar, aber die Geometrie bleibt gleich. Somit kommt man schnell zu Skaleneffekten.</i>

11. Anlagen

<p>EXP06</p>	<p>Einen weiteren Fortschritt im Bauwesen versprechen wir uns von der Digitalisierung. Derzeit stehen wir jedoch erst am Anfang der Entwicklung. In der Rahmenvereinbarung wurde die Anwendung von BIM nicht vorgegeben. Es wurde zwar als wünschenswert, jedoch nicht verpflichtend in der funktionalen Leistungsbeschreibung beschrieben. Einige Anbieter sind in der Digitalisierung schon sehr weit.</p>
	<p>Ein digitalisierter Gebäudebestand wäre für uns als Bewirtschafter von großen Beständen sicherlich vorteilhaft. Gebäudedaten könnten schneller erhoben und bearbeitet werden. Wir möchten jedoch keine Datenfriedhöfe aufbauen. Insofern schauen wir, in welchen Prozessen wir welche Daten benötigen und richten dann die Digitalisierung der Bestände darauf aus. Beispielsweise wird im Vermietungsprozess bereits relativ oft mit digitalen Anwendungen gearbeitet.</p>
<p>EXP07</p>	<p>In unserem Unternehmen ist die gesamte Planung aller Gewerke im Haus und wird digital geplant und durchgeführt. Das BIM-Modell wird von Beginn erstellt und wird für alle Gewerke verwendet. Außerdem wird versucht, die Veränderungen während der Bauphase mitzuführen. Von Beginn an werden alle Prozessbeteiligten und Stakeholder mit ins Boot geholt. So ist die Planung nicht immer auf das einzelne Projekt beschränkt, sondern der städtebauliche und geschichtliche Kontext ebenso wichtig.</p>
	<p>Ein Beispiel wäre die Nachverdichtung im Städtebau, wo in einem Pilotprojekt Einzelhandelsmärkte überbaut werden und dadurch neuer Wohnraum entsteht. Dabei wurde ein vorgefertigtes System aus Holz und Stahl entwickelt. Ein weiteres Projekt beschäftigt sich mit dem Wohnungsbau der letzten 100 Jahre. Die Besonderheit in der Stadt ist der hohe Anteil an kommunalen Besitz. Viele Gründerzeitgebäude sind auf Grundlage eines strukturierten Rasters aufgebaut und unterscheiden sich durch besondere Ausstattung im Innen- und Außenbereich. Ziel ist es, die Potentiale der Nachverdichtung zu entdecken und leistbaren Wohnraum zu schaffen.</p>
<p>EXP08</p>	<p>Das formulierte Ziel ist kostengünstigen und bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Dabei wurde ein Programm mit dem Namen „Zurück zu den Wurzeln“ aufgelegt. Die Architektur der 20er Jahre wird dabei als gutes Beispiel genommen und für die heutige Zeit angepasst.</p>
	<p>Die Bauweise ist monolithisch, hauptsächlich wird der Baustoff Ziegel verbaut. Das Nutzerverhalten, bei Mietern aus ca. 100 Nationen, ist als wichtiges Kriterium bei der Auswahl von Technik und Bauweise zu bewerten. Der Holzbau wird kritisch betrachtet, da es dafür eine besonderes Nutzerverhalten bedarf. Die Gefahr von Wasserschäden ist gegeben und die Beanspruchung der Wohnung durch häufige Nutzerwechsel ist ein Problem für den Holzbau. Ausnahmen stellten die Gebäude mit einer Belegung von anerkannten Flüchtlingen dar. Denn aufgrund des Zeitdrucks wurden diese in Holzbau erstellt. 51% davon sind anerkannte Flüchtlinge, der Rest sind "EOF"- einkommensgeförderte Mieter.</p>
	<p>Der energetische Standard ist nach EnEV 2009 und KfW-Effizienzstandard 70 festgelegt. Dabei wird von der Stadt vorgeschrieben, das Ht' um 15% besser als das Referenzgebäude sein muss. Eine Abluftanlage mit permanenter Lüftung mit Fenster-Falzlufschlitzen wird verbaut, um den Luftwechsel für Feuchteschutz zu gewährleisten. Dies hat sich seit 10 Jahren sehr gut bewährt. Vom Einbau von Displays und „smart-home“-Lösungen wird bei einer Mieterschaft aus über 100 Nationalitäten Abstand genommen. Es gilt: einfach gebaut und einfach betrieben.</p>

EPX09	<i>Hauptsächlich wird mit Porenbeton monolithisch gebaut. Je nach Statik und Verordnungen können auch STB mit WDVS verwendet werden. In Modellprojekten wurden auch in Holz-Hybridbaukörper oder STB-Holz-Hybrid-Baukörper erstellt.</i>
	<i>Der energetische Standard wird von der Stadt über die FES-Richtlinie vorgegeben.</i>
	<i>Momentan ist die Digitalisierung noch in der Entwicklung im Haus. Es ist ein Projektdatenmanagement-System einführt und die Projekte werden in 3D gezeichnet. Die Verwendung von BIM-Methoden und durchgängige Prozessketten ist noch nicht vorhanden, aber es entwickelt sich immer weiter.</i>
EXP10	<i>Wir sind Mitglied des VdW und sozial orientiert, aber selbstverwaltend. Im Unternehmen sind alle planungs- und ausführungsrelevanten Themen in einer Hand. Die TGA wird extern vergeben. In der hauseigenen Technischen Abteilung werden ca. 75% der Projekte selbst bearbeitet und 25% extern vergeben. Auch der Kauf von Grundstücken ist im Haus enthalten. Bereits seit 20 Jahren werden die Projekte in 3D-gezeichnet und die Massenermittlungen daraus entnommen. Für die Kunden werden 2D Pläne freigegeben. Die Ausschreibung erfolgt im Haus, außerdem kann in gewissen Umfang Energieberatung und Brandschutz übernommen werden. Hauptsächlich ist das Unternehmen regional tätig.</i>
	<i>Die Projekte werden klassisch in Massivbauweise (Ziegel, Kalksandstein, STB+WDVS) erstellt. Ebenso werden Halbfertigteile im Elementdecken oder Vollfertigteile für Balkone und Fertigteiltreppen verwendet. Momentan werden 1/3 Reihen- oder Doppelhäuser, 1/3 Eigentumswohnungen und 1/3 Mietwohnungen erstellt.</i>
EXP11	<i>Durch die unterschiedlichen Unternehmensbereiche bilden wir einen großen Teil des Prozesses ab. Somit wird versucht alles soweit in 3D darzustellen und daraus die Mengen und Massen zu generieren. Die Qualität ist entscheidend, da wir nicht nur als Projektentwickler oder Bauunternehmer tätig sind, sondern unsere Objekte auch selbst verwalten.</i>
EXP12	<i>In den letzten Jahren konnte das Büro große Fortschritte im Bereich der Digitalisierung verzeichnen. Unsere Projekte werden in 3D erzeugt. Daraus werden die Mengen- und Massen generiert und es können schon Kostenschätzungen automatisch erstellt werden. Außerdem werden die Bürostrukturen und Kommunikationsprozesse stetig verbessert und an die neue Technik angepasst. Ob nun EFH-Bauer oder privater Investor, im Haus ist es möglich, den gesamten Wertschöpfungsprozess vom ersten Entwurf bis zur schlüsselfertigen Übergabe zu begleiten.</i>

Tabelle 32 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B2 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage B: Planungsvorgaben
Expert*innen Nr.	Frage B2: Wie beeinflussen die momentanen Planungsvorgaben Ihre Arbeit? Welche Konsequenzen ergeben sich aus den Vorgaben?
EXP01	<i>Eine Problematik ist die Politik, die immer schärfere Regeln aufsetzt. Es wird eine liberale Gesetzgebung gefordert, die Eckpunkte vorgibt, aber die Ergebnisse frei lässt. Denn gerade ist es anders herum, es werden Werte vorgeben, die eingehalten werden müssen.</i>

11. Anlagen

EXP02	<i>Die Herausforderung liegt in der Verbindung zwischen der zentralen Steuereinheit und der Automation. Außerdem ist es schwierig eine geeignete Software zu finden, die die firmenspezifischen Besonderheiten des Systems abbildet und die Schnittstelle zum Leitrechner findet.</i>
EXP03	<i>In direkter Zusammenarbeit steht ein externes Planungsbüro, dass für uns plant. Der Entwurf kommt hauptsächlich vom Architekten und wird dann im 3D erzeugt und angepasst. Dabei sind alle Informationen der Bauteile und Leitungen der TGA enthalten, der dem Leitrechner übergeben wird. Danach kann produziert werden.</i>
EXP04	<i>Die Grenzen stecken oft auch in der CAD und die Verbindung zum Leitrechner. Denn die klassischen CAD-Programmen denken im Gesamtgebäude, aber der Modulbau denkt in Bauteilen bzw. in den einzelnen Bestandteilen. Die Suche nach einem geeigneten Programm ist nicht einfach und oft bräuchte man spezielle Anpassungen für sein Unternehmen.</i>
EXP05	<i>Wahrscheinlich kann ein BIM-Modell in konventioneller Bauweise keinen Vorteil bieten, da Vieles erst vor Ort definiert wird. Das Nachführen eines solchen Modells ist nicht wirtschaftlich. Bei Raummodulen ist eine eindeutige und zeitliche Definition und deren Produktionsabläufe notwendig. Dabei sind Veränderungen nicht gewünscht. Die LLBT Einzelelemente, wie bei Holz, werden erst auf der Baustelle montiert, somit können noch Änderungen vorgenommen werden. Der Systemhersteller muss entscheiden, wie viel Flexibilität er zulässt, um den Prozess nicht zu stören.</i>
EXP06	<i>Derzeit fehlt die Definition der Datensätze für die Bewirtschaftung, die uns ein digitales Gebäudeabbild liefern sollte. Wenn diese definiert sind, können wir Anforderungen an, die mit Gebäudefertigstellung zu übergebenden Plänen und Datensätze erarbeiten. Grundsätzlich ist jedoch die Angst vor „Datenfriedhöfen“ groß. Der Aufwand für die Pflege der Daten ist nicht zu unterschätzen. Ein automatischer Datenfluss aus den Prozessen heraus müsste generiert werden, aber es besteht derzeit kein großer Anreiz hier schnell voranzukommen. Die Frage nach Aufwand und Ertrag ist dabei grundlegend. Denn der Wechselaufwand im Bereich EDV ist enorm hoch</i>
EXP07	<i>Die erste Entscheidung ist die Wichtigste, denn hier wird über das System entschieden, ob Holz, Stahl oder Beton. Eine neutrale Entscheidung kann nicht getroffen werden.</i>
EXP08	<i>Oft wird mehr Wert auf das Erscheinungsbild als auf die energetische Qualität und die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung über den gesamten Lebenszyklus gelegt. Es soll eine einfache, aber funktionierende Architektur sein, die Wechselnutzungen und hierarchiefreie Räume bietet.</i>
EXP09	<i>Im Rahmen meiner Tätigkeit habe ich bereits in den 90er Jahren verschiedene Modellprojekte betreut, die in serieller Modulbauweise erstellt wurden, wie z. B. das 5-Tage-Haus. Der Auslöser, für die neue Welle der Vorfertigung, war das „schnelle Bauen“ für Geflüchtete. Da hier schnell Unterkünfte gebaut werden mussten, war dies nur mit industrieller Vorfertigung zu leisten. Die Vorfertigung hat sich aber in den letzten 20 Jahre kaum verändert oder weiterentwickelt.</i>

EXP10	<i>Der Ruf nach Flexibilität und Veränderungsmöglichkeiten bei Verkaufsmaßnahmen ist sehr hoch. Aufgrund der nicht-tragenden Innenwänden sind die Reihen- oder Doppelhäuser im Innenraum stark variabel. Die Veränderungswünsche für Kapitalanleger oder Eigennutzer sind sehr hoch und weichen immer von der Bauleistungsbeschreibung ab. Hier werden meist pragmatische Lösungen direkt mit dem Handwerker vor Ort gefunden.</i>
EXP11	<i>Jedes Projekt hat seine Herausforderungen, ob dies nun der Baugrund, der Städtebau oder der Bauherr sind. Die Planung, Bau und Betrieb müssen darauf abgestimmt werden. Die Vorfertigung bietet hierbei einen enormen zeitlichen Vorsprung, denn jeder Monat, der eingespart wird, bedeutet, dass die Objekte frühzeitig übergeben bzw. vermietet werden können.</i>
EXP12	<i>Wenn es um industrielle Vorfertigung oder Elementbauweise geht, ist vor allem die Systemauswahl entscheidend. Denn hier wird die Grundlage gelegt. Jetzt gibt es bereits seit längerer Zeit Unternehmen, die mit Vorfertigung Erfahrung haben und die Produkte auch am Markt verkaufen. Je nach Erfahrung und betriebliches Know-how sind diese auch in unterschiedlicher Qualität verfügbar. Wenn man sich nun einmal für ein System und somit für ein Unternehmen entschieden hat, ist es schwierig, dies im Nachhinein zu ändern. Der Holzbau hat schon lange Erfahrung im Bereich Vorfertigung und auch kleinere Betriebe haben es geschafft, sich dort zu etablieren. Im Massivbau sind sehr wenige Unternehmen vorhanden, die im Ziegelbau oder Stahlbetonbauweise sich am Markt behaupten und auch die notwendige Qualität liefern können.</i>

Tabelle 33 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B3 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage B: Planungsvorgaben
Expert*innen Nr.	Frage B3: Wie beurteilen Sie die Rahmenvereinbarungen, die im Zuge der GdW** für die Mitglieder nun möglich sind, um einfacher industriell zu bauen? **Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, Dachverband, Rahmenvereinbarung für serielles und modulares Bauen
EXP01	<i>Eine funktionale Ausschreibung, die es immer wieder gibt, ist bereits ein Fortschritt, aber die Fehlerhäufigkeit bleibt hoch und die Abbildung der Forderungen ist oft nicht vorhanden und muss immer noch angepasst und verändert werden.</i>
EXP02	<i>Wir versuchen hauptsächlich mit privaten Bauherren zusammenzuarbeiten, da eine Teilnahme an öffentlichen Ausschreibungen fast unmöglich ist. Diese müsste auf uns zugeschnitten sein.</i>
EXP03	<i>Der öffentliche Bauherr ist nicht unsere Zielgruppe. Beim Bau von Mehrfamiliengebäude wird mit privaten Investoren zusammengearbeitet. Es ist nicht möglich, an öffentlichen Ausschreibungen teil zu nehmen. Wenn es aber die Möglichkeit gäbe, würden wir daran teilnehmen.</i>
EXP04	<i>Bei einer funktionalen Ausschreibung, die die GDW bietet, besteht nun auch die Möglichkeit mit öffentlichen Auftraggebern zusammenzuarbeiten.</i>
	<i>Der Vorteil ist auch, dass ein größerer Markt bedient werden kann und somit die Auslastung der Produktion gesichert ist.</i>

11. Anlagen

EXP05	<i>Die Grundlage ist eine funktionale Ausschreibung für die öffentlichen Auftraggeber.</i>
	<i>Dabei kann ein neuer Markt bedient und die Nachfrage nach adaptierbarem Wohnraum gedeckt werden. Das sehen wir positiv.</i>
EXP06	<i>Prinzipiell bietet der Rahmenvertrag sehr gute Möglichkeiten das industrielle Bauen zu befördern. Er bietet sowohl für unsere Wohnungsunternehmen als auch für Rahmenvertragspartner gute Bedingungen. Grundlage der Ausschreibung des Rahmenvertrags war eine funktionale Leistungsbeschreibung. Im Ergebnis mussten von jedem Bieter Modellgebäude mit Gesamtpreisen dargestellt werden sowie weitere Angaben zum Angebot. Die Modellgebäude sind dann im Einzelauftrag für das konkrete Grundstück, für den konkreten Bauwunsch anzupassen und im Rahmen einer Minivergabe verbindlich anzubieten. Grundlage dafür sind die verschiedenen Modellvarianten und der Kostenrahmen.</i>
EXP07	<i>Neue Möglichkeiten die Vorfertigung zu stärken, sind immer zu begrüßen, es ist die Frage, ob es auch in der Umsetzung funktioniert.</i>
EXP08	<i>Die Rahmenbedingungen der GDW bieten neue Möglichkeiten, aber sie wurden noch nicht in Betracht gezogen.</i>
EXP09	<i>Die neue Rahmenvereinbarung aufgrund des Wettbewerbes "Serielles und modulares Bauen" ist sehr positiv. Hier wird die Möglichkeit gegeben, eine beschränkte Ausschreibung zu erstellen, die zielgerichtet an Wettbewerber adressiert wird. Wir hoffen, dass durch die beschränkte Situation auch tatsächlich Wettbewerber zur Verfügung stehen, die auch Angebote abgeben. Die Möglichkeiten sind aber doch beschränkt, da es für Standardausgangslagen, wie die „grüne Wiese“, gedacht ist. Hier sind einfache Randbedingungen vorhanden und es gelten einfache Bebauungspläne.</i>
	<i>Bei problematischen, innerstädtischen Grundstücken, Hanglagen, Bebauungslücken, vorhandenen Grundwassersituation und besonderen Schallschutzverordnungen in Zusammenhang mit einem komplexen vorhandenen Bebauungsplan, der oft vorherrscht, ist dies ein schwieriges Unterfangen. Dann gelten die normalen Ausschreibungsregeln und eine klassische Vergabe ist notwendig. Die Vorteile gelten dann nicht mehr. Es gibt aber schon Bestrebungen die Möglichkeiten der GdW in Betracht zu ziehen und umzusetzen.</i>
EXP10	<i>Die Rahmenvereinbarungen der GdW waren nur im Kontext von Holzbau bekannt, dieser wird von uns im Wohnungsbau nicht in größerem Umfang angewendet.</i>
EXP11	<i>Dies ist der erste Schritt zur Berücksichtigung der Vorfertigung im Bereich der öffentlichen Ausschreibung.</i>
EXP12	<i>Die Verbindung aus Geschosswohnungsbau und industrieller Vorfertigung bzw. die Verwendung von Fertigteilelementen ist eine neue Herausforderung. Die GDW hat hier neue Rahmenbedingungen definiert, aber die Realität ist doch komplexer.</i>

	<p>Ab Gebäudeklasse 4 ist die Herstellung eines Gebäudes mit besonderen Vorschriften in Bezug auf Brand- und Schallschutz versehen. Da Raummodule sehr geringe STB-Wandaufbauten von ca. 12 cm haben und das Aufeinanderstapeln dieser Module statisch schwierig ist, bedarf es immer einer Einzelnachweispflicht. Nicht nur im Geschosswohnungsbau, sondern jedes vorgefertigte Element und Produkt unterliegt diesem Vorgehen. Diese Nachweise und deren Verlängerung brauchen eine lange Vorlaufzeit. Es können bis zu 1-2 Jahre vergehen, bevor das Produkt freigegeben wird. Es kommt hinzu, dass diese Art von Geschosswohnungsbau immer nur einen Eigentümer vorsieht. Die Verbindung aus WEG (Wohnungs- und Eigentümergemeinschaft) mit der Raummodulbauweise ist momentan noch nicht gegeben und somit nicht umsetzbar. Hier müssten erst noch die politischen Weichen gestellt werden.</p>
--	--

Tabelle 34 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B4 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage B: Planungsvorgaben
Expert*innen Nr.	Frage B4: Wie verändern sich die Prozesse und die Organisation im Bauwesen durch industrielle Fertigung?
EXP01	<p>Ein durchgängiger Prozess ist immer das Ziel. Ein wichtiger Punkt, der nicht berücksichtigt wird, ist der Betrieb des Gebäudes. Die Betrachtung sollte sich weg von den Herstellungskosten / Kaufkosten hin zu den Gesamtkosten einer Immobilie von 20 Jahren verändern.</p> <p>Die Gewährleistungspflicht sollte auf 10 Jahre erhöht werden, um die Qualität in der Branche zu erhöhen. Einzelelemente wie z. B. Silikonfugen sollten auf 5 Jahre ausgedehnt werden, wie in den Niederlanden.</p> <p>Der Primärenergie ist häufig auch ein Problem des Stahlbetonbaus, da hier bestimmte Faktoren hinterlegt sind. Durch den eingesetzten PV-Strom bietet dieses System aber Autarkie.</p>
EXP02	<p>Die Logistik ist die Schwierigkeit, denn der Transportaufwand für ein Element ist sehr hoch und der transportierende Wert ist sehr gering. Der Umkreis der Auslieferung ist somit begrenzt.</p> <p>Durch die gute bis sehr gute Auftragslage und das Arbeiten an der Kapazitätsgrenze hat sich die Vorlaufzeit von wenigen Wochen auf bis zu 12 Wochen erhöht. Das hat zur Folge, dass unsere Kunden bereits sehr früh vorbestellen und Bestelltermine definiert haben, die sie dann wieder nach hinten verschieben. Durch die häufigen Verzögerungen der Auslieferungstermine müssen viele Elemente auf dem Gelände zwischengelagert werden als zuvor. Die Koordinierungs- und Lagerprobleme sowie die Balance zwischen Nachfrage und Kapazitätsgrenze zu finden, ist unsere Aufgabe.</p>

11. Anlagen

<p>EXP03</p>	<p>Aufgrund der über 25-jährigen Erfahrung in der Fertigung ist unsere Organisation sehr ausgereift. Der Leitreechner weiß, welche Elemente gerade bearbeitet werden. Die Fehlerhäufigkeit ist sehr gering, wenn die Planung ausgereift und fehlerfrei ist. Die frühzeitige Definition des Baukörpers sowie aller Details und die Entscheidung des Bauherrn ist enorm wichtig und erleichtert die Produktion. Nachträglich kann aber durch den Baustoff Ziegel immer noch etwas geändert werden. Für die Herstellung benötigen wir für eine Wand ca. 0,5 h/m². Bei einem EFH ist der Ablauf folgender: KG+EG+DG sind in 4 Tagen aufgestellt, danach kommt das Dach und der Fenstereinbau von Subunternehmen. Die Vorlaufzeit von Fertigstellung der Planung bis Aufstellung beträgt in der Regel 3,5 – 4 Monate bis zum schlüsselfertigen Einfamilienhaus. Beim Geschosswohnungsbau ist die Herstellung länger, da der Innenausbau mehr Zeit in Anspruch nimmt. Der Vorteil des TGA-Systems ist, es müssen nur noch die Kabel gezogen werden. Bei der Klimadecke erfolgt nur noch die Anbindung an den HZV.</p>
<p>EXP04</p>	<p>Bei der Verwendung des Begriffs „Vorfertigung“ wird oft vieles miteinander vermischt. Dabei fallen die Worte "Standardisierung", "industrielle Fertigung" und "Vorfertigung". Dabei ist Standardisierung nicht gleichgesetzt mit industrieller Fertigung. Denn auch der konventionelle Bau ist standardisiert. Dabei bleibt die Frage: „Wo positioniert man sich?“. Denn es bleibt ein Spannungsfeld zwischen Vorfertigung- und Standardisierungsgrad. Um am wirtschaftlichsten zu arbeiten, ist ein hoher Vorfertigungsgrad mit hoher Standardisierungsgrad anzustreben.</p>
<p>EXP05</p>	<p>Die durchgängige und geschlossene Prozesskette ist für die serielle und industrielle Fertigung erforderlich. Unser System ist kleinteilig aufgebaut und kann dadurch in großen Serien produziert werden. Unsere Skelettbauweise besteht hauptsächlich aus Holzkomponenten. Die gesamten Abläufe unterliegen einem Flussprinzip, dabei werden alle Beteiligten mit eingebunden. Die Art und Länge der Ausführungen sind definiert, um den Fluss nicht zu stoppen. Hierbei ist die BIM-Methode hilfreich und unterstützt den Vorgang. Die Logistik und Supply Chain Management sind zentrale Themen. Das Ineinandergreifen von Projekt- und Baustellenkoordination liegt in unseren Händen.</p>
<p>EXP06</p>	<p>In der heutigen gewerkweisen Erstellung von Gebäuden und der Trennung von Planung und Bauen ergeben sich viele Probleme, insbesondere natürlich an den Schnittstellen. Das liegt natürlich darin begründet, dass jeder Beteiligte zuallererst seine Aufgabe im Blick hat und nicht das gesamte Gebäude. Die Industrialisierung des Bauens, günstigstenfalls mit ganz enger Verzahnung zur Planung, bietet die Chance diese Schnittstellenprobleme zu lösen.</p>
	<p>Hinzukommen, neben den Qualitätsverbesserungen durch "Bauen in geschützter Umgebung", insbesondere Steigerungseffekte in der Prozesseffizienz. Diese könnten dann (je nach Marktlage) auch zu niedrigeren Baupreisen führen.</p>
<p>EXP07</p>	<p>Vor 12 Jahren wurde eine Studie durchgeführt, die fragte, wer ein Smartphone braucht. Dabei erklärten 80%, dass sie dies nicht für notwendig halten. Die Realität sieht aber anders aus. „Denn alles was automatisiert und digitalisiert werden kann, wird es auch. Denn es hat einen Mehrwert.“ Neben dem System ist auch immer das Material gefragt und welche Möglichkeiten es bietet. Letztendlich ist es notwendig, eine Durchgängigkeit im gesamten Prozess zu schaffen, der modularisiert und seriell herstellbar ist. Dabei kommt es auf verschiedene Kompetenzen an.</p>

EXP08	<i>Hier soll eine einfache Architektur mit Grundrissen erstellt werden, die hierarchiefreie Räume und Wechselnutzung zulassen. Sowohl die Familie als auch die 3er WG sollen Platz finden. Daher ist der Entwurf von Grundrisstypologien für den seriellen und modularen Bau von großer Bedeutung. Es sollen kostengünstige Elemente entwickelt werden, die auf viele Projekte mit 3-4 Spannern übertragen werden können. Diese Elemente müssen nach Typologien, also Außenwände, Innenwände etc., definiert werden, um seriell produziert werden zu können.</i>
	<i>Die Denkweise muss sich ändern. Weg vom Städtebau hin zum Detail, sondern vom Detail in den Städtebau. Die technischen Möglichkeiten möchten oft ausgereizt werden, aber der Fokus sollte bei der Funktion des Gebäudeobjektes stehen.</i>
EXP09	<i>Den Vergleich der Bauindustrie mit der Autoindustrie ist nicht möglich, da hier zwei Welten miteinander verglichen werden. Die Individualität und vor allem der Kontext des Grundstücks, die örtlichen Gegebenheiten und der geltende Bebauungsplan bleiben für jedes Projekt immer individuell und sind nicht mit der Massenfertigung der Autoindustrie zu vergleichen.</i>
EXP10	<i>Die Zeitersparnis in der Ausführung steht dem hohen Zeitaufwand für die Planungs- und Genehmigungsphase gegenüber. Diese kann sich von 3 Monate bis 3-4 Jahre ziehen. Ein halbes Jahr mehr an Bauzeit ist für sich genommen keine Einsparung, wenn vorher und nachher umso mehr Zeit verschwendet wird. Der Gesamtprozess im Bereich Stadtplanung und Genehmigung ist zu beschleunigen. Die Entscheidungsträger müssen zügiger und überzeugter ihre Entscheidungen treffen.</i>
EXP11	<i>Alle Prozesse und Organisationen werden sich weiterhin digitalisieren und in Zukunft wird sich das Handwerk verändern. Erste Veränderungen sind schon im Bereich des Baustoff- und Baumaschinenhandels ersichtlich. Denn hier werden die Produkte oder Maschinen nicht mehr per Fax angefragt, sondern auf einer Online-Plattform gehandelt. Dabei sind es neue Start-ups, aus unterschiedlichen Branchen, die hier neue Wege gehen. Das darf nicht unterschätzt werden, auch wenn viele es noch nicht wahrhaben wollen. Die Vernetzung wird auch nicht vor dem Bauwesen halt machen.</i>
EXP12	<i>Aufgrund der guten wirtschaftlichen Situation ist es möglich, dass immer noch konventionell gebaut und mit alten Denkmustern argumentiert wird: "So haben wir das schon immer gebaut".</i>
	<i>Aber die Zukunft des Bauens wird eine geschlossene Prozesskette sein. Dabei ist die frühzeitige Festlegung aller Details unumgänglich.</i>

11. Anlagen

Tabelle 35 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage C1 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage C: Ökonomische Herausforderung
Expert*innen Nr.	Frage C1: Mit welchen ökonomischen Herausforderungen sind Sie konfrontiert? Wie schätzen Sie den Markt ein?
EXP01	<i>Die ökonomische Herausforderung ist, die eigene Entwicklung wirtschaftlich zu vermarkten. Denn unser Produkt ist klein, schlank und intelligent.</i>
EXP02	<i>Die Innovationskosten für neue Entwicklungen sind als Einzelunternehmen kaum zu stemmen, daher ist es notwendig, sich mit anderen Firmen zusammenzuschließen. Das Problem ist oft der unterschiedliche Wissensstand des Gegenübers, die Gefahr der Weitergabe an Know-how, Kopie von Produkten und der Datenklau.</i>
	<i>Ein weiterer Punkt ist die Abhängigkeit von vorhandenen Rohstoffquellen wie Sand und Kies. Diese sind nicht in unserem Besitz. Daher sind wir vom örtlichen Anbieter abhängig und es bilden sich Monopole.</i>
	<i>Dazu kommen die eingeschränkten Möglichkeiten der Erweiterung des Firmengeländes. Denn freie, anliegende Grundstücke sind rar und werden hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt. Eine Expansion ist daher mit sehr hohen Preiserwartungen der Grundstücksbesitzer verbunden.</i>
EXP03	<i>Eine Umstellung auf Robotik ist möglich, dazu müsste aber eine hohe Investitionssumme fließen und das gesamte Werk neu aufgesetzt werden, um die Prozesse und Systeme aufeinander abzustimmen. Um konkurrenzfähig zu bleiben, sind komplexe Strukturen von Vorteil, da hier in der Produktionshalle unter besten Bedingungen produziert wird. Der schnellere Aufbau als bei konventioneller Bauweise, auch in Bezug auf TGA, ist von Vorteil. Die Grundlagen sind bereits vorhanden. Es fehlen noch der Feinputz, die Malerarbeiten und der Fußbodenaufbau. Grundsätzlich können alle möglichen Formen und Kombinationen erstellt werden, je nach zeitlichem und finanziellem Spielraum des Bauherrn. Von den Kosten bewegt sich der Ziegel-Element-Bau etwas über dem konventionellen Bau.</i>
EXP04	<i>Um ein neues Produkt ins Verkaufsangebot aufzunehmen, verlangt dies immer Risikobereitschaft. Denn neue Produktionsstätten zu bauen und zu betreiben, bedarf es hoher Investitionen. Das sind Markteintrittsbarrieren. Durch den hohen Bedarf an Flüchtlingswohnungen kam erst der Impuls, sich in diesen Bereich weiterzuentwickeln. Und so begann der Aufbau des Raummodulbaus. Der Vorteil ist, dass eigene Bauprojekte gekauft, entwickelt und gebaut werden, das gibt uns Sicherheit für die Investitionen.</i>
	<i>Ein anderes Thema ist die Logistik: "Wo, wann, was, wohin transportiert wird." Aber die Kosten für den Transport sind gering. Denn umgerechnet auf das Raummodul und somit auch auf alle Gewerke, sind diese Kosten zu gering. Daher gibt es keine vorgegebenen Radien der Logistik.</i>
EXP05	<i>Unser System ist noch kostenintensiver als die konventionelle Bauweise. Die Flexibilität und die Rückbaubarkeit des Systems sind aber Alleinstellungsmerkmale, die das Preis-Leistungs-Verhältnis rechtfertigen.</i>

EXP06	Die heutigen Baupreise in Verbindung mit den jeweiligen Grundstückskosten führen zu erforderlichen Mieten von durchschnittlich 10 Euro/m ² Wohnfläche. Nicht selten sind wegen der lokal noch höheren Baukosten oder Grundstückskosten Mieten von über 12 Euro notwendig. Dies ist für viele Einkommensschichten nicht leistbar.
	Auch das Ergebnis der GdW-Ausschreibung hat gezeigt, dass es momentan keinen eindeutigen bzw. sehr hohen Kostenvorteil durch industrielle Fertigung gibt. Es wird sich in Zukunft zeigen, ob sich das noch entwickelt. Wir hoffen, dass hier Bewegung in den Markt kommt.
EXP07	Die Herausforderung sind die hohen Preise für Boden, für das Bauen und die gesetzlichen Vorschriften. Die Vorfertigung spart Zeit. Es wird zwar kurzfristig nicht günstiger, aber die Masse wird die Preise regulieren. Jetzt sinkt die Qualität des Bauens und die Wohnungen werden kleiner. Vergleichbar ist dies mit den Preisen für Elektrogeräte.
EXP08	Der Gebäudestandard KfW 55 oder das „Passivhaus“ sind wirtschaftlich kaum tragbar und für den Nutzer schwierig zu bewohnen. Daher werden solche Projekte nicht bevorzugt. Der Betrieb liegt in unserer Hand, daher das Credo: „einfach, aber nachhaltig, solide bauen und einfach betreiben“.
EXP09	Durch die extreme Überlastung des Baumarktes und der Handwerker sind die Baukosten in verschiedenen Gewerken bis zu 30-50% gestiegen. Es gibt für uns als öffentlicher Auftraggeber keine Verhandlungsbasis, da der wirtschaftlich günstigste Wettbewerber gewinnt und nicht der langfristig Wirtschaftlichste. Es sind steigende Qualitäts- und Materialprobleme vorhanden. Der Markt regelt den Preis, denn bei hoher Nachfrage und geringem Angebot steigt dieser. Somit hoffen wir derzeit, dass überhaupt ein Angebot abgegeben wird.
	Die Herausforderung für den Bau von Plusenergie- oder Passivhäuser ist die Vereinbarkeit mit der Baukostenvorgabe von öffentlicher Seite. Die Anerkennung der Höhe der Baukosten für den öffentlichen Wohnungsbau wird in der WFB geregelt. Der Satz für die Kosten für einen Quadratmeter Wohnfläche wurde bereits von 1.960 €/m ² auf 2.050 €/m ² nach oben gesetzt. Da es aber keinen Verhandlungsspielraum für den öffentlichen Bauherren gibt, ist der angebotene Preis nicht verhandelbar. Für die Verwendung des Baumaterials spielen natürlich auch die verschiedenen Nutzer eine große Rolle. Außerdem sind alle gebauten Projekte auch in der Bewirtschaftung bei uns. Somit liegt der Fokus auf die Kosten der Bewirtschaftung auf den gesamten Lebenszyklus. Diese Kosten werden leider bei der Vergabe nicht berücksichtigt. Um z. B. einen höheren Energiestandard zu erstellen, der momentan nicht wirtschaftlich abbildbar ist, ist eine staatliche Unterstützung erforderlich. Es wäre notwendig, dies zu fördern, aber es kann nicht immer alles gefördert werden. Die beste Möglichkeit wäre, wenn dies ohne staatliche Zuwendung zu stemmen wäre.
EXP10	Der Einsatz der industriellen Vorfertigung ist z. B. für den Tourismus von Vorteil. Der Bau von Hotels in Modulbauweise mit standardisierten Räumen und engen Zeitfenstern sind hier die richtigen Objekte. Die Kosten sind höher wie konventionell.
	Ein Vorteil wäre erst vorhanden, wenn sich nicht nur die Bauzeit, sondern auch die Planungszeit verkürzen würde.
EXP11	Die Frage ist immer, wie ökonomisch sinnvoll ist diese Investition. Denn wenn die gesamte Wertschöpfung im Haus ist, ist diese noch einmal anders zu bewerten, als wenn "nur" als Projektentwickler, als Bauunternehmer oder Bauelement-Hersteller auftreten wird. Ziel ist eine hohe Wertschöpfung zu erreichen und dabei den gesamten Prozess im Unternehmen zu betrachten.

11. Anlagen

EXP12	<i>Der ökonomische Vorteil muss für alle vorhanden sein. Dabei geht es nicht nur um finanzielle Vorteile, sondern auch um die Verbesserung von Zeit, Qualität und Kosten. Die Vorfertigung in einer abgeschlossenen Fabrik, in der die einzelnen Elemente mit gleichbleibender Qualität erzeugt werden, kann dies ermöglichen. Aber dazu gehört auch die notwendige Risikobereitschaft, sich diesem Bereich des Bauens anzunehmen und es steckt natürlich immer viel Entwicklungsarbeit drin. Das muss erstmal wieder erwirtschaftet werden.</i>
	<i>Auch die Thematik Patentschutz und Datensicherheit ist hier ein essenzieller Punkt. Erfahrene Partner und Mitarbeiter*innen zu finden ist sehr schwierig.</i>

Tabelle 36 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage C2 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage C: Ökonomische Herausforderung
Expert*innen Nr.	Frage C2: Wie beurteilen Sie die Veränderung vom Baumarkt zum Produktmarkt und dessen Konsequenzen?
EXP01	<i>Es ist ein Wandel weg vom Baumarkt hin zum Produktmarkt erkennbar. Denn wir verkaufen ein Produkt und ein intelligentes System. Das kann mit einem konventionellen Bau nicht verglichen werden. Denn das Zusammenspiel aus Lüftung, Heizung, Beton, Innendämmung und Nutzer ist einmalig und kann bedarfsgerecht gesteuert werden. Und dies immer in der gleichen Qualität und das Ganze wärmebrückenfrei im schlanken Bauteil.</i>
EXP02	<i>Wir sind sowohl im Produktmarkt als auch im klassischen konventionellen Bau mit unseren Fertigteilelementen tätig. Daher können wir beide Märkte bedienen.</i>
EXP03	<i>Die industrielle Vorfertigung ist ein geschlossenes System. Wir verkaufen ein Produkt. Ein offenes System wird es immer geben, das kann sich besser anpassen als andersrum. Aber der Anteil an geschlossenen Systemen wird steigen.</i>
EXP04	<i>Unser System ist geschlossen und das ist auch so gewünscht. Hier kann und muss alles definiert werden, um die Produktion so produktiv und effizient wie möglich zu betreiben. Wenn alles auf die Produktion abgestimmt ist, ist eine Veränderung während der Herstellung nicht mehr möglich. Die Aufwendungen dafür sind zu groß. Ein offenes System kann ein Bauunternehmen nicht leisten. Es ist sogar einfacher, man definiert das System und das Raster vor und der konventionelle Bau passt sich an. Es ist vergleichbar mit Apple als "geschlossenes System". Hier gibt es ein eigenes Betriebssystem und einen eigenen Stecker. Android ist es ein offenes System mit unterschiedlichen Anbietern.</i>

<p>EXP05</p>	<p><i>Es handelt sich hier, um eine nicht-auftragsbezogene Produktion, die auf Vorrat produziert, damit wird keine Losgröße 1 erstellt. Hier handelt sich um eine serielle und industrielle Großfertigung, ähnlich der Automobilindustrie. Die Grundlage bildet ein Systembaukasten aus kleinteiligen Elementen. Diese können vielfältig miteinander kombiniert werden. Es entstehen somit unterschiedliche Nutzungsvarianten. Dabei werden aber immer die gleichen Teile, wie die Vollholz-Säule verwendet. Die Vorfertigung ist in vielen Bereichen möglich, wie z. B. in einem Stahlbeton-Fertigteilwerk. Das systematische und genau aufeinander abgestimmte System ist somit die Weiterentwicklung der Fertigteilwerke. Unser System ist vergleichbar mit dem des Automobilbaus. Die Grundlage eines neuen Fahrzeugs bildet eine Designstudie und ein Prototyp. Dieser wird in der Qualität und Form bis zur Serienreife weiterentwickelt. In der Automobilindustrie hat jedes Bauteil seine eigene Strategie: Gleichheit, Objekt, Plattform, individuelle Strategie. Die Frage ist: "Welche Funktion steckt dahinter?" Das Gebäude, im klassischen Sinn, ist auf der Baustelle der verbaute Prototyp. In unserem System sind die Geometrie bzw. die Rastermaße immer gleich, das Material kann sich aber durchaus verändern. Dabei liegt der Fokus auf den Skaleneffekt. Durch die Herstellung einer hohen Stückzahl von gleichen Einzelementen, verringert sich somit der Einzelpreis. Die Baustelle ist somit die „verlängerte Werkbank“.</i></p>
<p>EXP06</p>	<p><i>Durch die Rahmenvereinbarung haben nun zumindest 9 Anbieter des Systembaus die Möglichkeit einen größeren Markt zu erschließen. Aber auch weitere Anbieter haben Ihr jeweiliges Angebot so gestaltet, dass es mit der RV vergleichbar wird. Dies halten wir für eine positive Entwicklung, da nicht alle unsere Mitgliedunternehmen dem öffentlichen Vergaberecht unterliegen. Sie können sich frei am Markt, auch ohne RV, bedienen.</i></p>
<p>EXP07</p>	<p><i>Bereits heute ist der Innenausbau als Produktmarkt definiert, doch das Bauen und die TGA nicht. Aber der Ruf nach Individualität im Gebäude kann mit der Individualität einer Küche verglichen werden. Hier funktioniert dies schon immer als Produkt, ist aber höchst individuell. Jeder Herd passt und er kann überall eingebaut werden. So sollte es auch im Bauwesen sein, wie z. B. bei den Sanitärzellen: Der Rahmen ist gleich, aber innen kann alles verschieden sein. Dabei ist die Technologie bereits vorhanden, um dies zu verändern. Es gibt keinen Widerspruch zwischen Individualität und Vorfertigung. Da dies der Automobilmarkt auch geschafft hat. Die Autoindustrie macht es vor, sie sind nur noch für Research, Marketing und Assembling zuständig. Aber die Zulieferer müssen sich ständig weiterentwickeln, um ihre Produkte zu verkaufen. So ist es sinnvoll, die Nasszelle bzw. Sanitäreinheit in max. 3 Größen und Rahmen mit parallel unterschiedlichen Innenleben zu verkaufen. Durch die steigende Stückzahl können somit die Kosten reduziert werden.</i></p>
<p>EXP08</p>	<p><i>Ob nun Baumarkt oder Produktmarkt, Ziel ist, kostengünstigen Wohnraum zu erstellen, der günstig und einfach zu betreiben ist. Eine Unabhängigkeit der Vergaberichtlinien würde dies vereinfachen.</i></p>
<p>EXP09</p>	<p><i>Die Veränderung vom Baumarkt zum Produktmarkt ist grundsätzlich positiv. Aber es sollte immer zu einer situativen Entscheidung kommen. Denn sowohl der klassische Bau als auch der Produktmarkt haben ihre Berechtigung. So soll der öffentlicher AG auch wählen können. Das Anbieten von beiden Seiten auf ein Projekt ist eine Option und ermöglicht damit auch die freie Auswahl und Vergleichbarkeit des Auftraggebers. Die Grundlage bildet die Lebenszykluskostenberechnung. Denn nur durch die Zulassung von verschiedenen Möglichkeiten, ist auch eine Entwicklung von neuen innovativen Ansätzen möglich.</i></p>

11. Anlagen

EXP10	<i>„Bauen ist einmalig“ und unterliegt der Einmaligkeit der Rahmenbedingungen des Projekts. Diese Einmaligkeit mit normierten und standardisierten Produkten herzustellen, ist schwer zu schaffen. Aber es ist noch nicht einmal möglich, eine standardisierte Treppe einzubauen, da sie immer wieder einmalig geplant und gebaut werden muss. Es können keine 500 Stück auf Lager produziert werden.</i>
EXP11	<i>Der klassische Baumarkt, wie wir ihn heute kennen, wird nicht die Zukunft sein. Denn der schlüsselfertige Bau ist auf dem Vormarsch. Hier werden gesamte Gebäude und Wohnkomplexe verkauft. Der Bereich Baustoffe und Bauelemente ist ein Produktmarkt. Wenn die Vorfertigung sich weiterentwickelt und zeitliche, qualitative und finanzielle Vorteile entstehen, dann wird sich der Markt stark verändern. Momentan ist aufgrund der guten, wirtschaftlichen Situation der klassische Baumarkt immer noch dominant.</i>
EXP12	<i>Das Bauwesen ist auch ein Produktmarkt und hier kann die Vorfertigung seinen Beitrag leisten. Die Qualität des Bauwerks muss stimmen und die Bauzeiten müssen sich verkürzen. In Bereichen des Geschosswohnungsbaus sind diese immer noch zu lang.</i>

Tabelle 37 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage D1 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage D: Soziokulturelle Aspekte und Gesellschaft
Expert*innen Nr.	Frage D1: Bauen und soziokulturelle Aspekte. Wie beeinflussen sich diese beiden Themen?
EXP01	<i>Es bedarf immer sozialpolitischer Elemente, um auch ein soziales Umfeld zu schaffen. Dies ist für das Arbeitsumfeld und für das Wohnumfeld notwendig. Wir wollen dafür arbeiten, doch legen Gesetze und Normen Steine in den Weg.</i>
EXP02	<i>Es bedarf eines Imagewandels im Bauwesen. Denn Beton wird oft als kalt und kahl wahrgenommen. So ist es auch einer unserer Aufgaben, die Kunden für Beton zu überzeugen. Denn Beton ist Speichermasse und bestes Wohnklima zusammen.</i>
EXP03	<i>Der Trend geht zum schlüsselfertigen Bauen. Denn die Kunden möchten nur noch einen Ansprechpartner. Der Anteil erhöht sich jährlich. Die Bemusterung bieten wir ebenfalls an. Innerhalb von zwei Tagen ist die gesamte Bemusterung eines EFH möglich.</i>
EXP04	<i>In der Geschichte der industriellen Vorfertigung ist zu erkennen, dass bei großen Veränderungen und Umstrukturierungen der Bedarf an Wohnungen stieg. Somit war der Ruf nach Vorfertigung groß. Zu nennen sind hier die Industrialisierung, die Weltkriege und die Zeiten des Wirtschaftswunders. In den Ballungszentren sind genügend Arbeitsplätze vorhanden und die Wirtschaftskraft ist hoch. Dabei entsteht immer akute Wohnungsnot bzw. Wohnraumdefizit in bestimmten Bereichen und dieser Bedarf verlangt nach Kapazität.</i>
EXP05	<i>Unser Ziel ist lukrativen und hochwertigen Wohnraum zu schaffen. Hierbei sind die Themen der Nachhaltigkeit und Rückbaubarkeit, Anpassbarkeit an neue Technologie die Grundlage des Handelns. "In der Veränderung sich mitverändern, nach den Grundbedürfnissen der Nutzer."</i>

<p>EXP06</p>	<p><i>Die Wirtschaft boomt und es ist viel Investitionsbereitschaft vorhanden. Die niedrigen Zinsen sind die Grundlage für ein gutes Bauklima. Derzeit herrscht ein regelrechter Bauboom in den Ballungsgebieten. Hier wird derzeit aber insbesondere in hochwertigen Wohnraum und Eigentumswohnungen investiert. Das Bauen für untere Einkommensschichten erscheint uninteressant. Gleichzeitig vollzieht sich ein hoher Zuzug in die Schwarmregionen. Hier wird der Wohnraum knapp und die Mieten steigen. Parallel entstehen jedoch auch Leerstandsregionen, da die Leute ja irgendwo wegziehen. Insofern vollzieht sich eine Umstrukturierung, die keinem wirklich hilft.</i></p>
	<p><i>Der zweite ungünstige Aspekt liegt in der Begrenztheit der Kapazitäten im Bauwesen und insbesondere im Handwerk. Hier gehen die Preise buchstäblich durch die Decke. Folglich muss Politik hier an verschiedenen Punkten steuernd eingreifen, indem insbesondere ländliche Regionen wieder attraktiver werden.</i></p>
<p>EXP07</p>	<p><i>Das Bauwesen hat ein erhebliches Imageproblem. Sei es nun der Massivbau oder der Arbeitsplatz, dies alles sind soziokulturelle Themen, die berücksichtigt werden müssen. Das Image des Bauwesens muss „sexy“ werden. Außerdem bleibt die Angst, dass die Individualität auf der Strecke bleibt. Aber es müsste der Druck aus der Gesellschaft kommen und somit eine neue Denkweise beginnen. Denn wie die Entwicklung weiter geht, kann keiner sagen. Wenn es aber kein leistbares Eigentum oder sogar keinen leistbaren, mietbaren Wohnraum gibt, was passiert gesellschaftlich dann?</i></p>
<p>EXP08</p>	<p><i>Da die Mieter zugelos werden, ist für sie die Lage der Entscheidungsgrund für eine Wohnung und nicht die Bauweise. Und natürlich auch die Nettokaltmiete.</i></p>
<p>EXP09</p>	<p><i>Die momentane Situation sollte nicht als „Wohnungsnot“, sondern als „Wohnungsdruck“ bezeichnet werden.</i></p>
<p>EXP10</p>	<p><i>Der Wohnungsdruck hier in der Umgebung ist nicht so stark wie in den Ballungsräumen, er wird aber durch weiteren Zuzug erhöht. Dabei ist vor allem der Tourismus, der Bedarf an Alterswohnsitzen, die wachsende Hochschule und der gute Arbeitsmarkt zu bemerken. Auf 70.000 Einwohner sind ca. 1.000 Bewerber für Wohnungen vorhanden. Die Nettokaltmiete im Wohnungsbestand liegt bei 5,15 €/m².</i></p>
<p>EXP11</p>	<p><i>Der bezahlbare und hochwertige Wohnraum, der in der Nähe des Arbeitsplatzes liegt, bleibt immer die Herausforderung. Für alle am Bau Beteiligten soll die gute Auftragslage auch Ansporn sein, damit man auch weiterhin ein Arbeitgeber in der Region bleibt und seinen Beitrag leistet.</i></p>
<p>EXP12</p>	<p><i>Wir als Architekten gestalten die Umwelt und somit auch den Lebensraum. Ob es nun ein besonderes Einfamilienhaus im Grünen oder ein Mehrfamilienhaus mit 100 Parteien ist, Wohnraum braucht eine Qualität und dies ist auch ein Auftrag in diesem Beruf. Die Frage ist auch, wie wollen wir in Zukunft wohnen und wie können wir es uns leisten. Die Aufwertung von verschiedenen Randgebieten, Sanierung von Altbauanlagen und Nachverdichtung sind sicherlich sinnvolle Elemente.</i></p>

11. Anlagen

Tabelle 38 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage D2 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage D: Soziokulturelle Aspekte und Gesellschaft
Expert*innen Nr.	Frage D2: Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Baubeteiligten in Ihrem Alltag und im Allgemeinen?
EXP01	<p><i>Die Struktur, die Stellung des Architekten und die Ausrichtung der Abwicklung anhand der HOAI, ist für den Modulbau nicht geeignet ist. Die prozentuale Bezahlung und Staffelung der HOAI kann das nicht leisten. Auch wenn der Modulbau für den Planer/in in Frage kommt, möchte dieser, die LP 5 nicht abgeben, sondern selbst übernehmen. Dies wollen aber die Unternehmen nicht abgeben, da hier ihr Produkt verstanden und angewendet werden muss. Die Möglichkeit der Planung kann hierbei nur durch die strikte Vorgabe an den Planer erfolgen, dann können die Leistungsphasen auch vergeben werden. Wir arbeiten daher nur mit ausgewählten Architekturbüros zusammen, eines in Deutschland und eines in den Niederlanden.</i></p>
	<p><i>Häufig liegt es an der „Engstirnigkeit der Architekten“ und die Enge der HOAI. Durch meine 15-jährige Erfahrung im Nachbarland Holland/ Niederlande, die ohne HOAI auskommen, ist der Architekt „Industrie-Designer“ und verdient daran sein Geld. Dieses System sollte ein Beispiel für Deutschland sein. "</i></p>
EXP02	<p><i>Es wird versucht, immer mit allen Beteiligten eine Lösung zu finden. Das funktioniert mal mehr, mal weniger.</i></p>
EXP03	<p><i>Die Architektur-Entwürfe müssen überarbeitet und an das System angepasst werden. Oder es wird die Planung zusammen mit einem externen Planungsbüro erstellt. Es wird hauptsächlich mit lokalen Unternehmen zusammengearbeitet.</i></p>
EXP04	<p><i>Wenn die Entscheidung für unser System gefallen ist, dann kann nur in diesem System und in diesem Raster geplant werden. Es können die Außenmaße definiert werden, dann besteht ein gewisser Spielraum, aber nur in gewissen Umfang. Für unsere Planungen können wir nur Architekten und Planungsteams verwenden, die unsere Raster bzw. System verwenden und verstehen. Hier ist auch der Vorteil, dass wir unterschiedliche Beschäftigungsfelder abdecken. Ansonsten ist eine Verbindung zwischen klassischer freier Architektur mit diesem Raummodulsystem nicht möglich.</i></p>
EXP05	<p><i>Die Qualität der Zusammenarbeit hängt von den zu betreuenden Leistungsphasen der Planer / Architekten ab. Diejenigen die bis zur Ausführung und Überwachung mit eingebunden sind, empfinden häufig, die klaren Vorgaben und vordefinierten Elemente als hilfreich. Diejenigen, die bis zur Genehmigungsplanung oder nur zum Wettbewerb beteiligt sind, sehen dies oft als Einschränkung ihrer Arbeit. Dies kann je nach Person und Unternehmen variieren und ist somit nur ein eingeschränkter Blick auf die Thematik. Nur eine Verbindung aus interdisziplinären Teams, die Offenheit der Planer und der hohe Planungsaufwand führt zum Erfolg. Denn nur so kann effizientes und qualitativ hochwertiges Bauen gewährleistet werden. Dabei sind die Budgethöhe und die Zusammenstellung der Beteiligten für den Erfolg ausschlaggebend.</i></p>

EXP06	<i>Die meisten Architekten arbeiten noch traditionell, der Stand der Digitalisierung ist hier sehr unterschiedlich. Weiterhin herrschen viele Vorbehalte bei Architekten gegenüber dem seriellen Bauen. Sie assoziieren fehlende Baukultur, fehlende Freiheit in der Gestaltung, schlechte Einbindung in den Städtebau sowie Verringerung der städtebaulichen Qualität. Aus meiner Sicht ist der konventionelle Bau hier aber nicht wirklich im Vorteil, wie viele Beispiele zeigen. Es müssen sich langfristig beide Seiten, Planer und Bauunternehmen aufeinander zu bewegen. Dass es geht, zeigen die guten Projekte aus der Rahmenvereinbarung.</i>
EXP07	<i>Der Grund des jahrelangen Scheiterns ist die fehlende Zusammenarbeit der Beteiligten. Dies hat sich die letzten 35 Jahre nicht verbessert. Neue Teambildungsmaßnahmen müssen ergriffen werden, um den Zusammenhalt zu stärken. Alle am Bau Beteiligten - Planung, Bauen, Betreiben und Finanzierung – müssen sich daran beteiligen.</i>
EXP08	<i>Da wir der öffentlichen Hand unterstehen, muss öffentlich ausgeschrieben werden. Dabei kommen auch neue Architekturbüros zum Einsatz. Oft möchten sich diese „verwirklichen“. Aber für kostengünstigen Wohnraum muss die Architektur der Funktion folgen und nicht andersrum.</i>
EXP09	<i>Die Architektenlandschaft als unabhängige Planer muss bestehen bleiben, um Neutralität zu bewahren.</i>
EXP10	<i>Da in unserem Unternehmen alle Planungen und ausführungsrelevanten Themen zusammenlaufen, setzen wir auf langjährige Partnerschaften und regional-tätige Unternehmen. Die Zusammenarbeit funktioniert gut.</i>
	<i>Ein viel größeres Problem ist die langsame Entscheidungsfindung in Landratsämtern, Stadt- und Gemeinderäten. Denn wer übernimmt Verantwortung? Bei neuen Bebauungsplänen, bei denen ein einjähriger Zeitraum für Einwände möglich ist und danach noch ein 3-4-Jähriger Planungsstopp nach sich zieht, die aufgrund von Bedenkenträgern aus der Gesellschaft entsteht, verlangsamt den Prozess extrem. Hier kann eine schnelle Bauzeit durch Vorfertigung keinen Vorteil schaffen, wenn keine Planungssicherheit herrscht.</i>
EXP11	<i>Die Branche ist gespalten, es gibt diejenigen, die die Einstellung haben: "Es war schon immer so und warum sollen wir uns ändern, wir verdienen unser Geld". Aber es gibt auch diejenigen, die sich damit beschäftigen, wie das Bauen in Zukunft aussehen kann und wird. Dabei kann man nicht direkt auf ein bestimmtes Berufsfeld schließen. Es gibt wenige, die sich mit neuen Möglichkeiten im Bauwesen auseinandersetzen.</i>
EXP12	<i>Die Zusammenarbeit aller Beteiligten stellt uns bei jedem Projekt vor neuen Herausforderungen. Das ist natürlich mit langjährigen Partnern etwas anderes. Aber grundsätzlich ist das Team immer wieder neu gemischt.</i>
	<i>Was oft vergessen wird, die Entscheidungsfähigkeit des Auftraggebers ist wirklich sehr wichtig. Die Entschlossenheit, bei Entscheidungen zu bleiben, ist oft nicht gegeben. Das erschwert den gesamten Planungs- und Ausführungsprozess. Je nach Handwerker und Bauunternehmer ist die Zusammenarbeit unterschiedlich zu bewerten. Durch die gute Auftragslage sind die Preise stark gestiegen und man ist oft nur froh, dass ein Angebot abgegeben wurde.</i>
	<i>Es gibt auch Architektenkollegen, die sich vor allen Neuerungen verschließen und ihre Meinung als gegeben darstellen. Aber alle Systeme bieten Möglichkeiten etwas zu gestalten. Hier ist Kreativität und Mut gefragt, auch gegen den Strom zu schwimmen.</i>

11. Anlagen

Tabelle 39 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage D3 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage D: Soziokulturelle Aspekte und Gesellschaft
Expert*innen Nr.	Frage D3: Der Fachkräftemangel ist ein viel diskutiertes Thema. Wie schätzen Sie die Situation ein?
EXP01	<i>Es spielen immer sozialpolitische Themen mit hinein. Der Fachkräftemangel steht auch im Zusammenhang mit dem Arbeitsumfeld im Bauwesen. Denn die Frage ist, ob ein Arbeitsplatz der Witterung ausgesetzt ist oder in einem gleichbleibend geschützten Umfeld platziert ist. Die Bedingungen des Wohnens, Nähe zum Wohnort und die Umgebungen des Arbeitsplatzes müssen neu geschaffen werden, um die Baubranche wieder attraktiv zu machen.</i>
EXP02	<i>Der Mangel an Fachkräften macht auch vor der Produktion nicht halt. Das Lohnniveau ist im Vergleich zu anderen Branchen niedrig. Andere Branchen zahlen bis zu 25€/h für Hilfsarbeiter und 30€/h brutto für einen Facharbeiter. Ein Wechsel zu anderen Branchen und das Abwerben von Fachkräften kommt oft vor.</i>
	<i>Auch im EU-Ausland sind kaum Fachkräfte vorhanden. Wir haben viele polnische Mitarbeiter*innen. Es sind aber auch dort immer weniger neue Fachkräfte vorhanden. Die meisten, die für uns arbeiten, sind schon sehr lange dabei.</i>
EXP03	<i>Der Fachkräftemarkt ist angespannt und die Überalterung geht voran.</i>
	<i>Natürlich werden Mitarbeiter auch aus Tschechien oder Polen angeworben und sind hier beschäftigt.</i>
EXP04	<i>Es fehlen sowohl Mitarbeiter*innen im gewerblichen als auch im kaufmännischen Bereich.</i>
	<i>Am Standort muss Wohnraum für internationale Mitarbeiter*innen geschaffen werden.</i>
	<i>15 % der gewerblichen Mitarbeiter sind Auszubildende. Es ist eine hohe Fluktuation im Produktionsbereich vorhanden. Abwerbungen oder nicht passend Bewerber*innen sind oft der Alltag.</i>
EXP05	<i>Die Einzelelemente, die hauptsächlich aus Stahl und Holz bestehen, werden europaweit produziert. Dabei kommen Unternehmen zum Einsatz, die Zulieferer der Automobilindustrie sind und somit viel Erfahrung in Bezug auf Qualität und Anzahl mitbringen. Die Themen Stückzahl, Skalierbarkeit, Produktpalette und Produktionstechnologie stehen hier an erster Stelle. Es kommen Standardkomponenten zum Einsatz, die immer wieder verwendet werden. Ab ca. 1 Mio. Stück je nach Größe und Verwendung ist dies auch ökonomisch realisierbar. Daher liegt bei der Fachkräftesuche der Fokus auf Planer*innen und Entwickler*innen. Grundsätzlich arbeiten wir nur mit Montageteams zusammen, die speziell auf unser System geschult sind. Es ist auch möglich, im Einfamilienhaus-Bereich selbst unter Anleitung aufzubauen.</i>
EXP06	<i>Derzeit herrscht ein relativ großer Engpass im Baugewerbe. Insbesondere bei den Ausbaugewerken (Elektro, Sanitär und Metallbau) klemmt es gewaltig. Die Verfügbarkeit von Handwerkern nimmt derzeit sogar noch ab. Eine Ausweitung der Kapazität ist jedoch nicht einfach möglich, da es an Fachkräften, aber auch an Manpower überhaupt mangelt.</i>
	<i>Der Baustellenberuf ist im Vergleich zu „trockenen Berufen“ nicht mehr lukrativ. Hier kann der serielle Bau in der Produktionsstätte eine Alternative bieten. Es kann in trockener, warmer Umgebung ortsgebunden produziert werden.</i>

EXP07	<i>Momentan ist man im Bauwesen abhängig von einem „guten Polier“, einem „guten Handwerker“. Beim Kauf eines Herds oder eines anderen Produkts wird erwartet, dass immer die gleiche Qualität erreicht wird, unabhängig wie gut der Arbeiter/in ist oder war.</i>
EXP08	<i>Der Fachkräftemangel ist zu spüren und es ist schwierig, gute Handwerker und Bauunternehmen zu finden.</i>
EXP09	<i>Es fehlt an Fachkräften im Handwerk, Bauhaupt- und Nebengewerbe und an Ingenieur*innen und Architekt*innen in der interdisziplinären Ausbildung.</i>
EXP10	<i>Die Situation im Allgäu ist noch relativ gut, es ist noch eine breite mittelständische Unternehmensschicht vorhanden. Schwieriger wird es im TGA und Elektro-Bereich sowie im Innenausbau. Die Firmen beschäftigen immer mehr Mitarbeiter*innen aus Ost- und Südosteuropa oder holen sich Subunternehmer. Dieser Trend begann bei Großprojekten, ist aber mittlerweile in allen Projektgrößen zu beobachten.</i>
	<i>Die Ursache des Fachkräftemangels liegt in den 90er-Jahren. In dieser Zeit wurden im Baugewerbe gezielt Arbeitsplätze abgebaut und es wurde nicht mehr ausgebildet.</i>
	<i>Dies sind nun auch die Konsequenzen, mit denen die Branche jetzt kämpft, gleichzeitig steigen die fachlichen Anforderungen an die Handwerker enorm an.</i>
EXP11	<i>Der Fachkräftemangel ist sicherlich ein großes Problem und wir spüren es. Wir versuchen, durch frühe Einbindung in Form von Praktika oder durch das Angebot von Abschlussarbeiten neue Arbeitskräfte zu gewinnen. Der Bedarf an gewerblichen Mitarbeiter*innen ist hoch und das Angebot ist gering.</i>
	<i>In Zukunft wird sich das Anforderungsprofil sowieso ändern, da neue digitale Methoden das Bauwesen verändern werden.</i>
EXP12	<i>Der Fachkräftemangel ist ein Problem, dabei ist es genauso wichtig in Lehre und Ausbildung zu investieren, um auf dem neuesten Stand zu sein, wie auch im Berufsleben. Es wird interessant werden, wie sich die Digitalisierung auf die Fachkräfte auswirken wird.</i>

Tabelle 40 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage E1 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage E: Forderungen, Ziele und Wünsche
Expert*innen Nr.	Frage E1: Was müsste sich Ihrer Meinung nach im Bauwesen ändern?
EXP01	<i>Der Modulbau kann nur in Deutschland Fuß fassen, wenn es neue Regelungen gibt, die diese Art des Bauens zulassen. Hierbei wäre ein Regelwerk für Wettbewerbe sinnvoll und eine Zulassung von BIM-Modellen in der Ausschreibung. Außerdem wird die Änderung der EnEV gefordert, da diese zu statisch und an der Realität vorbei definiert ist.</i>
EXP02	<i>Wünschenswert sind schnelle Zulassungen und Verlängerungen der DIBT, denn daran hängt unsere Wettbewerbsfähigkeit.</i>

11. Anlagen

EXP03	<i>Ein Ziel ist, den Anteil am Mehrgeschosswohnungsbau weiter auszubauen. Als zusätzlichen Bereich ist aber auch der Nichtwohnungsbau zu nennen. Ein Schwerpunkt wäre der Gewerbe- und Industriebau. Die vorhandene Skelettstruktur, z. B. bei Supermärkten, kann mit vorgefertigten Zwischenwänden "aufgefüllt" werden.</i>
EXP04	<i>Die Frage wurde nicht gestellt.</i>
EXP05	<i>Es ist daher notwendig, die einzelnen Gewerke und deren Eigenheiten sowie Interessenskonflikte aller Baubeteiligte zu verstehen. Denn gegenseitige Schuldzuweisungen und das Hoffen auf Nachträge ist somit ungültig.</i>
	<i>Die Frage stellt sich auch: "Wie funktioniert serieller Wohnungsbau, der an die örtlichen Gegebenheiten und den gesetzlichen Regulierungen angepasst werden muss?"</i>
EXP06	<i>Es wird eine Professionalisierung der Bauwirtschaft gefordert. Die Planung ist in manchen Unternehmen und Planungsbüros schon digital, aber in allen anderen Bereichen hingegen noch nicht. Eine Option ist eben die Fabrik, dort kann schnell, kontrolliert und ortsunabhängig produziert werden. Die Qualitätsgarantie ist hier ein Hauptvorteil. Somit können die Themen Qualitätsmanagement, Service- und Leistungsgarantie erheblich davon profitieren. Dies ist zugleich auch eine „Performance-Garantie“, die z. B. gewährleistet, dass alle Wärmebrückendetails eingehalten und alle geforderten Produkte verbaut wurden. Denn die konventionelle KMU-Struktur ist mit diesen Vorgaben oft überfordert.</i>
EXP07	<i>Ziel ist, Kosten, Qualität und Zeit inkl. Betriebskosten bereits bei der Planung interaktiv darzustellen. Dem Bauherren sollte Transparenz vermittelt werden, wie das Gebäude funktioniert. Das Bauen von Gebäuden soll einen Mehrwert schaffen, wo Zeit, Kosten und Qualität wieder zusammenpassen.</i>
EXP08	<i>Mehr Eigenbestimmtheit der Wohnungsbaugesellschaften im Bereich der Vergabe</i>
EXP09	<i>Das Beste ist ein „nebeneinander entwickeln“ und die Wahlfreiheit des Auftraggebers. Dieser soll auf Grundlage der gesamten Kosten den Anbieter frei wählen dürfen.</i>
EXP10	<i>Ein Wunsch ist die Verschlankung und Vereinfachung der Normenlandschaft und der Anforderungen in allen Phasen der Planung und Ausführung sowie eine schnelle Entscheidung der Verantwortlichen.</i>
EXP11	<i>In Zukunft heißt es: "Was habe ich selbst entwickelt? Was können andere nicht?" Und dabei vorne mit dabei zu sein, ist ein großer Ansporn.</i>
EXP12	<i>Oft müssen die Dinge selbst in die Hand genommen werden und bevor man zu lange und auf die anderen wartet, beginnt man selbst.</i>

Tabelle 41 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage E2 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage E: Forderungen, Ziele und Wünsche
Expert*innen Nr.	Frage E2: Wie sehen zukünftige Entwicklungen im Bauwesen aus?
EXP01	<i>Frage wurde nicht gestellt.</i>
EXP02	<i>Ziel ist es, einen Ansprechpartner für das schlüsselfertige Bauen zu bieten und sich zu entwickeln. Mit bestehenden Produkten wollen wir in den Massenmarkt vordringen und bei anderen, sollen Nischenmärkte bedient werden.</i>
	<i>Alle Elemente werden immer weiterentwickelt. Die Schwerpunkte werden dabei die Rückbaubarkeit und die Verwendung von anderen Dämmstoffen sein. Dies muss immer unter Einhaltung der Normen und der EnEV erfolgen.</i>
EXP03	<i>Die Bauherren sehen den Ziegel als "Baustoff Nr. 1" an, daher wird der Ziegel auch Zukunft haben. Der Unterschied zwischen einem gefüllten Ziegel und einem Ziegel mit WDVS-System ist gering. Der Ziegel überzeugt durch ein angenehmes Wohngefühl und ein ausgeglichenes Raumklima im Gegensatz zum "Stahlbetonkäfig" oder Holzständerbau. Der Ziegel bleibt auch in Zukunft attraktiv.</i>
EXP04	<i>Der 3D-Druck ist eine Entwicklung, die im Bauwesen viel verändern wird. Es wird sicherlich noch 10 Jahre dauern, bis eine serienreife Lösung angeboten wird. Wenn eine kostengünstige Schalung jeweils neu erstellt und gedruckt werden kann, können dadurch neue Möglichkeiten entstehen.</i>
	<i>Auch mit dem Thema "bewehrungsfreier und selbstverdichtender Beton" beschäftigen wir uns.</i>
EXP05	<i>Die großen Investitionen spielen sich nicht im deutschsprachigen Raum ab. Da die Vorgaben in anderen Ländern, wie China, nicht so hoch sind, werden dort schneller und in größeren Dimensionen neue Vorreiter wachsen. Diese werden neue Lösungen für den deutschen und österreichischen Markt anbieten. Dabei stellt sich die Fragen: "Wie konkurrenzfähig ist mein Unternehmen noch?" und „Sind wir darauf vorbereitet?“. Beispiele ist der Vorreiter China in Bezug auf Elektromobilität und dessen Boom-Markt.</i>
	<i>Ein weiteres Augenmerk sollte auf neue Mitspieler gelegt werden, wie Google und Apple, die Autos und Gebäude bauen und plötzlich den Markt und seine Regeln verändern werden.</i>
	<i>Auch die Themen „mass customization“ und Losgröße 1 spielen immer mehr eine Rolle. Der 3D-Druck kann momentan in kleinen Bauteilmengen eingesetzt werden, aber eine Stanzmaschine, die kostengünstig 100.000 Stück produziert, ist noch im Vorteil. Das Spannungsfeld bewegt sich immer zwischen Individualität und Größe. Es ist immer eine Gradwanderung zwischen Individualität und Freiheit vs. Sicherheit und Vorgaben wie Gesetze und Normen. Als Unternehmen möchten wir einen Standard definieren, der ohne Beschränkung durch Dimensionen und Möglichkeiten lebt. Die Gleichteilestrategie ist die Grundlage jeder Strategie, die an unterschiedliche Situationen angepasst wird. Mit geringem maschinellen Mehraufwand kann mehr Individualität & Vielfalt erzeugt werden.</i>

11. Anlagen

EXP06	<i>Die Beteiligten in der Planung und die ausführenden Unternehmen müssen mehr zusammenwirken. Denn zukünftiges Bauen soll eine Rückantwort geben und aus dem Gebauten lernen. "Denn momentan wird das Gelernte, beim nächsten Projekt wieder vergessen".</i>
EXP07	<i>Es müssen funktionierende Produkte entwickelt werden, die einen Mehrwert schaffen, mit Teams, die zusammenarbeiten.</i>
EXP08	<i>Ziel ist kostengünstiger Wohnungsbau mit Vorgaben der Baukosten. Die Vorfertigung kann hier eine Lösung anbieten und hat Zukunft.</i>
EXP09	<i>Jede Entwicklung muss zum Ziel haben, dass Bauen einen Mehrwert für die Gesellschaft schafft.</i>
EXP10	<i>Frage wurde nicht gestellt.</i>
EXP11	<i>Die Zukunft heißt "shared economy" und Themenbereiche sind Logistik und Online-Plattformen.</i>
EXP12	<i>Der Produktmarkt wird sich weiter durchsetzen und hier kann auch eine Qualitätssteigerung im Bauwesen erreicht werden.</i>

Tabelle 42 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage F1 (Originalantworten)

Fragenbereich	Frage F: Online-Expert*innenbefragung
Expert*innen Nr.	Frage F1: Können Sie sich vorstellen nächsten Jahres an einer Online-Expert*innenbefragung teil zu nehmen? Diese ist Teil meines Forschungsvorhabens.
EXP01	<i>Es wird gerne daran teilgenommen.</i>
EXP02	<i>Das ist möglich.</i>
EXP03	<i>Gerne.</i>
EXP04	<i>Nehmen wir gern teil.</i>
EXP05	<i>Gerne.</i>
EXP06	<i>Daran nehme ich gerne teil.</i>
EXP07	<i>Grundsätzlich ja.</i>
EXP08	<i>Ich nehme gerne daran teil.</i>
EXP09	<i>Dazu dürfen Sie mich gerne kontaktieren.</i>
EXP10	<i>Gerne.</i>
EXP11	<i>Ich nehme teil.</i>
EXP12	<i>Gerne.</i>

11.9 Anlage zu Kapitel 7.3: Details zu den Ergebnissen aus der Literaturrecherche und den Interviews

Details über das Zusammenfügen der Hauptkategorien mit den Ergebnissen aus den Literaturgruppierung und den qualitativen Interviews.

In den folgenden Tabellen werden die detaillierten Ergebnisse von Schritt 1 und Schritt 2 der kategorialen Codierung und der Zusammenführung sowie die Fortentwicklung der Analysekatogorien aus den Fragen der qualitativen Interviews dargestellt. Jede Frage (A 1 bis F 1) wird jeweils in einer Tabelle dargestellt (siehe Tabelle 43 bis Tabelle 55).

Tabelle 43 Ergebnis Kategorialen Zusammenführung der Inhalte aus Expert*inneninterviews für Frage A1

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatogorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen A Gesetzliche Vorgaben		
Antwort A1 Hindernisse durch gesetzliche Vorgaben im Bereich industrieller Vorfertigung im Geschößwohnungsbau		
	Definition und Ausführung von Ausschreibung und Vergabe	
	Protokoll ID-P01: EXP01	Angepasster Ablauf der Leistungsphasen an das serielle und modulare Bauen
	Protokoll ID-P03: EXP03	Trennung der Gewerke im industriellen Bauen nicht möglich
	Protokoll ID-P04: EXP04	Unabhängigkeit von öffentlichen Ausschreibungen durch interne Projektentwicklung,
	Protokoll ID-P05: EXP05	Typenbaugenehmigung und funktionale Ausschreibung, Modellgebäude
	Protokoll ID-P06: EXP06	Verbindung von Planung und Bauen im seriellen und industriellen Bauen
	Protokoll ID-P06: EXP06	Einmaligkeit des Bauvorhabens
	Protokoll ID-P06: EXP06	Schnittstellenproblematik aufgrund gewerkeweise Vergabe
	Protokoll ID-P07: EXP07	Umsetzungs- und Innovationshemmnis
	Protokoll ID-P08: EXP08	Gesetzliche Notwendigkeit einer öffentlichen Vergabe und Preis-Wettbewerb
	Protokoll ID-P09: EXP09	Unternehmensart definiert Ausschreibungsart
	Protokoll ID-P10: EXP10	Projektart definiert Ausschreibungsart
	Einzelnachweispflicht von Bauteilen	
	Protokoll ID-P02: EXP02	Verzögerungen bei Zulassungen und Verlängerungen von einzelnachweispflichtigen
	Protokoll ID-P04: EXP04	hohe Anforderungen im Bereich Schall-, Brandschutz und Energie für Bauteile und
	Protokoll ID-P05: EXP05	hoher Kostenanteil und jeweilige Einzelprüfung bei parametrisierten Bauteilen
	Protokoll ID-P10: EXP10	Überfrachtung von Normen und Verordnungen
	Zunahme der gesetzlichen Anforderungen	
	Protokoll ID-P10: EXP10	hohe Komplexität und Erhöhung des Arbeitsaufwands bei Einhaltung aller Vorgaben
	Protokoll ID-P11: EXP11	Gesetzliche Anforderungen für öffentliche und private Ausschreibung
	Protokoll ID-P12: EXP12	Gegenseitige Aufhebung beim Versuch der Einhaltung von Normen, Anforderungen und
	rechtliche Auseinandersetzung	
	Protokoll ID-P12: EXP12	Erhöhung der rechtlichen Auseinandersetzungen zwischen den Beteiligten

11. Anlagen

Tabelle 44 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte aus Expert*inneninterviews für Frage B1

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatogorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen B Planungsvorgaben		
Frage B1: Wo stehen Sie gerade in der Planung, wie sieht Planung und Ausführung in Ihrem Unternehmen aus?		
Antwort B1 Planungsvorgaben im Unternehmen		
Einsatz von BIM und digitalen Tools		
	Protokoll ID-P01: EXP01	In "digitaler Zwilling" als BIM-Modell, ein Modell
	Protokoll ID-P04: EXP04	In Abhängig von Entwicklungsstand der Produktionsanlage
	Protokoll ID-P05: EXP05	In System mit hoher Detaillierungstiefe
	Protokoll ID-P06: EXP06	In Funktionale Ausschreibung bedeutet nicht automatisch BIM
	Protokoll ID-P07: EXP07	In Durchgängigkeit des BIM-Modells inkl. Fortführung der Baumphase
	Protokoll ID-P09: EXP09	In BIM-Modell im Aufbau, Digitalisierung in der internen Unternehmensorganisation
	Protokoll ID-P11: EXP11	In Durchgängigkeit des BIM-Modells auch aufgrund er Objektverwaltung im Unternehmen
	Protokoll ID-P12: EXP12	In Stetige Weiterentwicklung notwendig
Weiterentwicklung und Anpassung der Software		
	Protokoll ID-P02: EXP02	In Eigene Anpassungen der CAD-Software
	Protokoll ID-P03: EXP03	In Neue Programme sind arbeitsaufwand zu installieren und zu pflegen
	Protokoll ID-P04: EXP04	In Umstellung der CAD-Software
Koppelung CAD und Anlagentechnik		
	Protokoll ID-P02: EXP02	In Schnittstellenproblematik
Eigene Entwicklungen von Datenmodellen vor BIM		
	Protokoll ID-P03: EXP03	In Eigene Datenmodelle vor BIM
	Protokoll ID-P10: EXP10	In Unabhängig von Thema "BIM" langjährige Erfahrung im Bereich 3D und Generierung von Daten
Einsatz von Digitalisierung im Bestand		
	Protokoll ID-P06: EXP06	In Bestandsdigitalisierung und Pflege
Geschichtliche Beispiele für die Gegenwart, neue Projekte		
	Protokoll ID-P07: EXP07	In Nachverdichtung und Gründerzeitgebäude
	Protokoll ID-P08: EXP08	In Wohnraumprogramme
Bauweise		
	Protokoll ID-P08: EXP08	In monolithisch massiv, "einfach gebaut, einfach betrieben"
	Protokoll ID-P09: EXP09	In monolithisch massiv, Modellprojekte in Holzbau
	Protokoll ID-P10: EXP10	In monolithisch massiv, Verwendung von Fertigteilelemente
Vorgaben der Stadt		
	Protokoll ID-P08: EXP08	In Unterschreitung von Ht'
	Protokoll ID-P09: EXP09	In eigene städtische Richtlinien

Tabelle 45 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte aus Expert*inneninterviews für Frage B2

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatgorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen B Planungsvorgaben		
Frage B2: Wie beeinflussen die momentanen Planungsvorgaben Ihre Arbeit? Welche Konsequenzen ergeben sich aus den Vorgaben?		
Antwort B2 Einfluss und Konsequenzen der Planungsvorgaben		
	Gesetzgebung	
	Protokoll ID-P01: EXP01	liberale Gesetzgebung
	Schnittstellen	
	Protokoll ID-P02: EXP02	Verbindung aus zentraler Steuereinheit, Leitreehner, Software
	Protokoll ID-P03: EXP03	Verbindung aus Planung, TGA und Produktion
	unterschiedliches Systemdenken	
	Protokoll ID-P04: EXP04	Denkweise der CAD vom Große ins Kleine, Modulbau vom kleinen ins Große
	Protokoll ID-P05: EXP05	BIM-Methode und Aufwand Nutzen Betrachtung nach Bauweise
	Protokoll ID-P07: EXP07	Systementscheidung ist Grundsatzentscheidung
	Protokoll ID-P12: EXP12	System- und Herstellerwahl ist entscheidend
	Datenverarbeitung	
	Protokoll ID-P06: EXP06	klare Definition der Datenverarbeitung und pflege
	Formarchitektur vor Funktionsarchitektur	
	Protokoll ID-P08: EXP08	Architektur braucht Form und Funktion
	Veränderung der Vorfertigung	
	Protokoll ID-P09: EXP09	geringe Entwicklung der Vorfertigung
	Nutzerwünsche	
	Protokoll ID-P10: EXP10	Veränderungswünsche bei Kunden
	zeitlicher Aspekt	
	Protokoll ID-P11: EXP11	Vorfertigung bietet Zeitesparnis

11. Anlagen

Tabelle 46 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage B3

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekategorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen B Planungsvorgaben		
Frage B3: Wie beurteilen Sie die Rahmenvereinbarungen, die im Zuge der GdW für die Mitglieder nun möglich		
Antwort B3: Beurteilung der Rahmenvereinbarung der GdW		
	funktionale Ausschreibung	
	Protokoll ID-P01: EXP01	Fortschritt aber mit Fehlhäufigkeit und die Schwierigkeit, die Forderungen
	Protokoll ID-P04: EXP04	Zusammenarbeit mit öffentlichen Auftraggebern möglich
	Protokoll ID-P05: EXP05	Zusammenarbeit mit öffentlichen Auftraggebern möglich
	Protokoll ID-P06: EXP06	Förderung des industriellen Bauens als Rahmenvertrag mit
	Bevorzugung von privater Zusammenarbeit	
	Protokoll ID-P02: EXP02	Formales Ausschlussverfahren bei öffentlichen Ausschreibungen
	Protokoll ID-P03: EXP03	Präferenz des privaten Investors, aber Offenheit gegenüber Neuerungen
	Produktionsauslastung und Marktanteile	
	Protokoll ID-P04: EXP04	Produktionsauslastung und Marktanteile
	Protokoll ID-P05: EXP05	Marktanteile
	Neue Rahmenbedingungen	
	Protokoll ID-P07: EXP07	Grundlage sehr positiv, Umsetzung muss sich noch bewahrheiten
	Protokoll ID-P08: EXP08	Noch keine Umsetzung
	Protokoll ID-P09: EXP09	Beschränkte und einfach Rahmenbedingungen für die Umsetzung
	Protokoll ID-P10: EXP10	Umsetzung nur im Holzbau bekannt, noch keine Umsetzung
	Protokoll ID-P11: EXP11	Grundlage sehr positiv
	Protokoll ID-P12: EXP12	Grundlage sehr positiv, Umsetzung muss sich noch bewahrheiten
	Beschränkungen	
	Protokoll ID-P09: EXP09	Abweichungen von Rahmenbedingungen ist eine Umsetzung nicht möglich
	Protokoll ID-P12: EXP12	Normen und Nachweise behindern Umsetzung in Gebäudeklasse 4

Tabelle 47 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage B4

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekategorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen B Planungsvorgaben		
Frage B4: Wie verändern sich die Prozesse und die Organisation im Bauwesen durch industrielle Fertigung?		
Antwort B4: Prozess- und Organisationsveränderungen durch industrielle Vorfertigung		
	Prozessdurchgängigkeit	
	Protokoll ID-P01:	Lebenszyklusbetrachtung- und kosten
	Protokoll ID-P03:	Produktionslogik,
	Protokoll ID-P05:	Logistik und Supply Chain Management
	Protokoll ID-P06:	Lösung Schnittstellenproblematik
	Protokoll ID-P12:	frühzeitige Detaildefinition
	Erhöhung der Gewährleistungspflicht	
	Protokoll ID-P01:	
	Primärenergiebetrachtung	
	Protokoll ID-P01:	
	Logistik	
	Protokoll ID-P02:	Verhältnis Transportaufwand und Transportwert
	Protokoll ID-P02:	Koordinierungs- und Lagerungsaufwand
	Definition der Begriffe	
	Protokoll ID-P04:	
	Qualitätsverbesserung und Produktivitätssteigerung	
	Protokoll ID-P06:	
	Einfluss Digitalisierung der Baubranche	
	Protokoll ID-P07:	Einführung von Automation und Digitalisierung
	Protokoll ID-P11:	Einfluss von Automation und Digitalisierung
	Definiton von Grundrisstypologien	
	Protokoll ID-P08:	
	Neue Denkweise in der Architetkur	
	Protokoll ID-P08:	Vom Detail zum Städtebau
	Protokoll ID-P12:	alte Denkmuster
	Vergleich Bauindustrie und Automobilindustrie	
	Protokoll ID-P09:	
	Forderung nach Verkürzung der Genehmigungsdauer	
	Protokoll ID-P10:	

11. Anlagen

Tabelle 48 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage C1

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatgorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen C Ökonomische Herausforderungen		
Frage C1: Mit welchen ökonomischen Herausforderungen sind Sie konfrontiert? Wie schätzen Sie den Markt ein?		
Antwort C1: Ökonomische Herausforderungen und Markteinschätzung		
	wirtschaftliche Produktvermarktung	
	Protokoll ID-P01: EXP01	
	Innovationen	
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Entwicklungskosten durch Unternehmenkooperationen senken
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	Patenschutz und Datensicherheit
	Rohstoffquellen	
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Abhängigkeit von externen Rohstoffquellen
	Expansionsmöglichkeiten	
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Beschränkte Expansionsmöglichkeiten der Produktionsflächen
	hohe Investitionen	
	Protokoll ID-P03: EXP03 In	Investionssummen bei Umstellung auf Robotik
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	Bestehende Markteintrittsbarrieren und notwendige Risikobereitschaft
	Protokoll ID-P11: EXP11 In	Prozessbetrachtung richtet sich nach Wertschöpfung im Unternehmen
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	Ökonomische Vorteile für alle Beteiligte. Notwendigkeit an Risikobereitschaft
	Logistik	
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	Logistikkosten umgerechnet auf ein Produkt
	Flexibilität und Rückbaubarkeit	
	Protokoll ID-P05: EXP05	
	Baupreise und leistbarer Wohnraum	
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	steigende Grundstückskosten
	Protokoll ID-P07: EXP07 In	freie Marktregulierung
	Protokoll ID-P09: EXP09 In	keine Verhandlungsbasis für öffentliche Auftraggeber und fehlende
	Marktveränderungen	
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	keinen momentanen Kostenvorteil für industrielle Fertigung
	Gebäudestandard, Nutzbarkeit und Betriebskosten	
	Protokoll ID-P08: EXP08 In	Einfache und solide Bauweise, statt hohen und unwirtschaftlichen Gebäudestandard
	Protokoll ID-P09: EXP09 In	Öffentliche Baukostenvorgaben und fehlende staatliche Förderung
	Einsatz von Vorfertigung	
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	Modulbau für Tourismus
	Forderung nach Verkürzung der Planungszeit	
	Protokoll ID-P10: EXP10	

Tabelle 49 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage C2

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekategorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen C Ökonomische Herausforderungen		
Frage C2: Wie beurteilen Sie die Veränderung vom Baumarkt zum Produktmarkt und dessen Konsequenzen?		
Antwort C2: Beurteilung von Bau- und Produktmarkt		
	gleichbleibende Qualität	
	Protokoll ID-P01: EXP01	
	Marktsituation	
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Flexibilität durch Angebot in beiden Märkten
	Protokoll ID-P11:EXP11 In	starke wirtschaftliche Entwicklungen lassen klassischen Baumarkt weiter dominieren. Der
	Protokoll ID-P12:EXP12 In	Zeitersparnis und Qualitätsgranat als Vorteil
	geschlossene Systeme	
	Protokoll ID-P03: EXP03 In	geschlossene Systeme erstellen Produkte
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	öffene Systeme sollen sich an geschlossene anpassen. Klare Definiton der Produktion und
	Bauteilstrategie - Automobilindustrie	
	Protokoll ID-P05: EXP05 In	Kombination aus kleinteiligen Einzelementen des Systembaukastens. Vorlage die
	Protokoll ID-P07: EXP07 In	Der Innenausbau ist bereits Produktmarkt. Keine Widersprüche zwischen Individualität und
	Rahmenbedinungen GdW	
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	Markteintritt bei öffentlichen AG
	Vergaberichtlinien	
	Protokoll ID-P08: EXP08 In	Unabhängigkeit von Vergaberichtlinien
	Protokoll ID-P09: EXP09 In	Wahlmöglichkeiten zwischen Produktmarkt und Baumarkt und Einbeziehung der
	Herausforderung Standardisierung	
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	Einmaligkeit der Projekte lässt keine Standardisierung zu

11. Anlagen

Tabelle 50 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage D1

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekategorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen D Sozio-kulturelle Aspekte und Gesellschaft		
Frage D1: Bauen und sozio-kulturelle Aspekte. Wie beeinflussen sich diese beiden Themen?		
Antwort D1: Beeinflussung von Bauen und sozio-kulturellen Aspekten		
	Arbeitsplatznähe	
	Protokoll ID-P01: EXP01 In	Arbeitsumfeld mit Wohnumfeld verzahnt
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	Wohnungssuche abhängig vom Ballungsgebiet
	Protokoll ID-P11: EXP11 In	Arbeitgeber in der Region und Arbeitsplätze in der Region schaffen
	Imageproblem	
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Materialassoziation
	Protokoll ID-P07: EXP07 In	Arbeitsplatz und Material als Imageproblem
	Ein Ansprechpartner	
	Protokoll ID-P03: EXP03 In	Ein schlüsselfertiges Projekt - ein Ansprechpartner
	geschichtliche Entwicklung	
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	Industrielle Vorfertigung als immer wieder auftretendes Phänomen aufgrund von
	Anpassung an gesellschaftliche und politische Veränderungen und Forderungen	
	Protokoll ID-P05: EXP05 In	Nachhaltigkeit, Rückbaubarkeit, Anpassbarkeit und neue Technologien
	Protokoll ID-P07: EXP07 In	Ruf nach Individualität und Angst nach Konformität. Nicht-leistbarer Wohnraum versuchacht
	Protokoll ID-P08: EXP08 In	<i>Projektauswahl nach dem Auswahlkriterium Mietpreis</i>
	Protokoll ID-P08: EXP08 In	Begrifflichkeit der Wohnungssuche
	wirtschaftliches Wachstum	
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	Lukrativ sind Wohnungen im oberen Preissegment, Verschiebung von Bevölkerung
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	Kapazitätsgrenzen führen zu Preisexplosionen
	Qualität und Nachverdichtung	
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	Qualität und Möglichkeiten der Nachverdichtung und Sanierung nutzen

Tabelle 51 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage D2

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatgorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen D Sozio-kulturelle Aspekte und Gesellschaft		
Frage D2: Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Baubeteiligten in Ihrem Alltag und im Allgemeinen?		
Antwort D2: Zusammenarbeit von Baubeteiligten		
Strukturbedingte Zusammenarbeit		
	Protokoll ID-P01: EXP01 In	Versuch der Einbindung des Modulbaus in die HOAI
	Protokoll ID-P03: EXP03 In	Nachträgliche Anpassung und Überarbeitung des Entwurfs
	Protokoll ID-P07: EXP07 In	Forderung nach Teambildungsmaßnahmen für alle Baubeteiligte
Systembedingte Zusammenarbeit		
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	Systementscheidung definiert alle Vorgänge. Spezifische Auswahl an Zusammenarbeit von
	Protokoll ID-P05: EXP05 In	Je früher der Planer aus den Leistungsphasen austritte, desto eingeschränkter wird das
	Protokoll ID-P08: EXP08 In	Kostengünstige und funktionale Architektur als oberste Prämisse
Abhängigkeit nach Personen		
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	pragmatische Lösungsfindung je Projekt und Beteiligte notwendig
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	langjährige und regionale Partnerschaften als positiver Erfolgsfaktor
	Protokoll ID-P11: EXP11 In	Offenheit und Verschlossenheit je nach Person gegenüber neuen Möglichkeiten
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	Die immer wieder neue Zusammenstellung des Projektteams ist eine Herausforderung
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	fehlende Entscheidungsfähigkeit des Auftraggebers
Rolle des Architekten		
	Protokoll ID-P01: EXP01 In	Abschaffung der HOAI und Architekt als Industrie-Designer
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	Vorbehalte bei Architekten gegenüber seriellen Bauens aufgrund Negativ-Effekten aus der
	Protokoll ID-P09: EXP09 In	Bewahrung der Neutralität der Architekten
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	Forderung nach Mut und Kreativität bei den Architekten
politische Entscheidungsgremien		
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	Verzögerte Entscheidungsfindung bei politischen Gremien

11. Anlagen

Tabelle 52 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage D3

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekategorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen D Sozio-kulturelle Aspekte und Gesellschaft		
Frage D3: Der Fachkräftemangel ist ein viel diskutiertes Thema. Wie schätzen Sie die Situation ein?		
Antwort D3: Einschätzung des Fachkräftemangels		
	Arbeitsbedingungen	
	Protokoll ID-P01: EXP01 In	Attraktivität des Berufsbildes im Bauwesen durch Wohnungsnahe, geschützten Umfeld
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	Produktionsstätte als Alternative zur Baustelle
	Abwerben von Fachkräften	
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Abwerben von Fachkräften von anderen Branchen mit höheren Lohnniveau
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	hohe Fluktuation im Produktionsbereich durch Abwerbungen von Mitbewerben oder nicht
	Fachkräfte aus dem Ausland	
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Wenige Fachkräfte auch im EU-Ausland vorhanden
	Protokoll ID-P03: EXP03 In	Anwerben von Fachkräften aus Tschechien oder Polen
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	Wohnraum an Standort für internationale Mitarbeiter*innen
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	Anteil an Subunternehmer aus Osteuropa nimmt allen Projektgrößen zu
	Überalterung	
	Protokoll ID-P03: EXP03 Interviewantwort D3	
	Mangel im kaufmännischen und gewerblichen Bereich	
	Protokoll ID-P04: EXP04 In	Auch kaufmännischer Bereich betroffen
	Protokoll ID-P08: EXP08 In	Qualitativ hochwertige Unternehmen sind schwer zu finden
	Protokoll ID-P09: EXP09 In	Fehlende Ingenieur*innen und Architekt*innen in der interdisziplinären Ausbildung.
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	steigende Anforderungen an alle Baubeteiligte
	Besonderheit Systembau	
	Protokoll ID-P05: EXP05 In	Die Einzelelemente sind Standardkomponente und werden bei Zuliefererunternehmen bestellt
	Kapazitätsprobleme	
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	Hohe Nachfrage führt zu Kapazitätsproblemen, besonders in den Ausbaugewerken
	Personenabhängige Qualität	
	Protokoll ID-P07: EXP07 In	gefordert
	Ursache Fachkräftemangel	
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	Reduzierung der Arbeitsplätze im Bauwesen in den 90er Jahren
	Strategie Fachkräftegewinnung	
	Protokoll ID-P11: EXP11 In	Einbindung junger Mitarbeiter*innen durch Praktikas und Abschlussarbeiten
	Veränderung Anforderungsprofil	
	Protokoll ID-P11: EXP11 In	digitale Methoden fordern neue Anforderungsprofile
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	Investition in Ausbildung und Lehre, Weiterbildung in Digitalisierung

Tabelle 53 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage E1

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatoren		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen E Forderungen, Ziele und Wünsche		
Frage E1: Was müsste sich Ihrer Meinung nach im Bauwesen ändern?		
Antwort E1: Veränderungspotential im Bauwesen		
	Normen und Gesetze	
	Protokoll ID-P01: EXP01 In	Neues Regelwerk für Modulbau
	Protokoll ID-P02: EXP02 In	Beschleunigung von Zulassungen und Verlängerung der Einzelnachweispflicht der Bauteile
	Protokoll ID-P10: EXP10 In	Verschlanung und Vereinfachung der Normen und schnelle Entscheidungsfähigkeit der Verantwortlichen
	Wettbewerbsfähigkeit	
	Protokoll ID-P03: EXP03 In	<i>Marktanteile erhöhen und in neuen Bereichen einsteigen</i>
	Professionelles Konfliktmanagement	
	Protokoll ID-P05: EXP05 In	Schulung in Interessenskonfliktmanagement
	Ständige Weiterentwicklung	
	Protokoll ID-P05: EXP05 In	Entwicklung an wechselnde örtliche Gegebenheiten und gesetzliche Rahmenbedingungen
	Verbesserung und Steigerung	
	Protokoll ID-P06: EXP06 In	Professionalisierung der Bauwirtschaft und Qualitätsgarantie
	Protokoll ID-P07: EXP07 In	Verbesserung und Steigerung von Kosten, Qualität und Zeit
	Eigenbestimmtheit	
	Protokoll ID-P08: EXP08 In	Eigenbestimmtheit in der Vergabe
	Protokoll ID-P09: EXP09 In	Eigenbestimmtheit in der Vergabe mit Fokus auf die Gesamtkosten
	Protokoll ID-P11: EXP11 In	Vergrößerung der eigenen Wertschöpfung
	Protokoll ID-P12: EXP12 In	Eigenengagement für neue Entwicklungen

11. Anlagen

Tabelle 54 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage E2

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatogorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen E Forderungen, Ziele und Wünsche		
Frage E2: Wie sehen zukünftige Entwicklungen im Bauwesen aus?		
Antwort E2: Entwicklungen im Bauwesen		
	Marktentwicklung	
	Protokoll ID-P02: EXP02	Eindringen in den Massenmarkt und Nischenmarkt je nach Produkt
	Produktentwicklung	
	Protokoll ID-P02: EXP02	Neue Produktentwicklungen: Schwerpunkte Rückbaubarkeit und neue Dämmstoffe
	Protokoll ID-P04: EXP04	Neue Produktentwicklungen: bewehrungsfreier und selbstverdichtender Beton
	Imageentwicklung	
	Protokoll ID-P03: EXP03	Baustoff und Wohngefühl fördern
	neue Technologien	
	Protokoll ID-P04: EXP04	3D-Druck und Schalung
	Protokoll ID-P11: EXP11	shared economy, Logistik und Online-Plattformen
	Internationale Einflüsse	
	Protokoll ID-P05: EXP05	Internationale Wettbewerber wie China werden den deutschsprachigen Raum verändern
	Neue Wettbewerber	
	Protokoll ID-P05: EXP05	Wettbewerber aus branchenfremden Bereichen
	Individualität und Größe - Strategie	
	Protokoll ID-P05: EXP05	Gleichteilestrategie
	Weiterentwicklung	
	Protokoll ID-P06: EXP06	Rückantwort aus Gebauten
	Protokoll ID-P07: EXP07	Funktionale Produkte mit funktionierenden Teams
	Protokoll ID-P12: EXP12	Qualitätssteigerung durch Produktmarkt
	gesellschaftlicher Mehrwert	
	Protokoll ID-P08: EXP08	kostengünstigen Wohnraum mit Vorgabe der Baukosten
	Protokoll ID-P09: EXP09	Bauen für die Gesellschaft

Tabelle 55 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage F1

Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatogorien		
Kategorie	Fundstelle	Sub-Kategorie
Fragen F Teilnahme Online-Expertenbefragung		
Frage F1: Können Sie sich vorstellen nächsten Jahres an einer Online-Expertenbefragung teil zu nehmen? Diese ist Teil meines Forschungsvorhabens.		
Antwort F1: Teilnahme Online-Expertenbefragung		
	Teilnahme bestätigt	
	EXPO1 bis EXP12	

11.10 Anlage zu Kapitel 7.3: Details zur Darstellung des Anforderungskataloges

In der folgenden Tabelle 56 werden die Inhalte des Anforderungskataloges detailliert aufgeführt.

Tabelle 56 Detaillierte Inhalte des Anforderungskataloges (Dirmeier)

A	Baubeteiligten
1	Bauherrenschaft
2	Nutzende
3	Projektmanagement
4	Finanzierung
5	Planung
6	Errichtung
7	Montage
8	Logistik
9	Vorfertigung
10	Bewirtschaftung
11	Ausbildung und Forschung
B Key Performance Indicator = Leistungskennzahlen = kritische Erfolgsfaktoren	
1	Zeiteffizienz
2	Kosteneffizienz
3	Energieeffizienz
4	Varianz
5	Adaptionsfähigkeit in der Nutzung
6	Vorfertigungsgrad
7	Prozessdurchgängigkeit
8	architektonische Qualität
9	soziale Qualität
10	städtebauliche Qualität
11	technische Qualität
12	Innovationspotential
13	Technologiegrad

11. Anlagen

14 Zertifizierungssysteme

001 Grundlagen - Gesetz/Vergabe/Stadtentwicklung

0 Allgemein

1 Gesetzes- und Behördenebene

2 Stadtentwicklungspolitik

3 Vergabe- und Vertragsebene

4 Normen / Verordnungen / Vorschriften

002 Planungsebene (Wie wird geplant?)

1 Vorlaufzeit

2 Durchgängigkeit

3 Systemart

4 Konstruktion

5 Schnittstellenorganisation

6 Basis für Programmierung und Konfiguration (BIM)

7 Programmierung und Konfiguration

8 Kostenkalkulation

9 Anforderungskatalog

10 Planungselemente und Visualisierung

11 integrierte Bemessungs- und Berechnungsmethoden

003 Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)

1 Städtebau Grundstück

2 Baukörpergestaltung

3 Grundrisse

4 Raumgestaltung

5 Bauelemente-Katalog

6 Konstruierbarkeit der Elemente

7 Konstruktionselemente

8 Konstruktionselemente Plusenergiestandard

004 Technische Gebäudeausrüstungsebene (Was wird geplant?)

0 Allgemein

1 TGA

2 Energetischer Standard Effizienzhaus Plus

- 3 Energieerzeugung
- 4 Technischer Standard
- 5 Energieverteilung
- 6 Energiespeicherung
- 7 Lüftung
- 8 Sanitär
- 9 Elektro- und Beleuchtungstechnik
- 10 Gebäudeautomation
- 11 Eingliederung Gesamtsystem
- 12 Elektromobilität
- 13 Energiemanagement und Nutzer

005 Produktionsebene (Wie wird produziert?)

- 0 Bauelemente-Katalog
- 0 Konstruierbarkeit der Elemente
- 1 Produktionssystem
- 2 Verbesserung von Produktionssystemen

006 Ausführung / Bauausführung / Montage Ebene

- 1 Organisation
- 2 Mobilisierung
- 3 Fügung vor Ort
- 4 Montage

007 Lieferkette und Supply Ebene

- 1 Beschaffungswerkzeuge
- 2 Subunternehmer
- 3 Lieferkette
- 4 Zentrale Beschaffung

008 Lebenszyklus Betrieb und Rückbau

- 1 Gesamtsystem
- 2 Betrieb
- 3 Aufrechterhaltung
- 4 Rückbau

009 Mitarbeiterebene

11. Anlagen

- 1 Art der Beschäftigung
- 2 Ausbildungsmodelle
- 3 Weiterbildungsmodelle
- 4 Gleichstellung
- 5 Wissenstransfer- und management
- 6 Image des Bauwesens

010 Digitalisierung und Automation / Neue Technologien

- 1 engineer-to-order = Einzelstück auf Anfrage
- 2 mass customization = kundenindividuelle Massenproduktion
- 3 Losgröße 1
- 4 Technologie
- 5 Plattformen
- 6 Forschung und Entwicklung

011 Gesamtprozess und Organisation

- 1 Veränderungsprozesse
- 2 Anwendungsfälle für die Einführung von digitalen Tools
- 3 Digitale Geschäftsmodelle als digitalen Mehrwert
- 4 Agile Methoden für lebenszyklusorientierte Prozesse
- 5 Neues Prozessdesign im K.O.P.T-Modell

Außerdem wurden die gesetzlichen Grundlagen der BauNVO, DIN276, HOAI, MBO, ROG und VDI-Richtlinie, Richtlinien für Wettbewerbe mit in Betracht gezogen.

Tabelle 57 Detaillierte Auflistung der Baubeteiligten in der IV (Dirmeier)

Gruppe	Bereich	Einheit	Position	Literatur
A Baubeteiligte				
	1 Bauherrenschaft			(Walberg et al. 2015, IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019)
		1 privater Bauherr*in		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		2 öffentlicher Bauherr		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
	2 Nutzende			IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
	3 Projektmanagement			IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		1 Projektleitung		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		2 Projektsteuerung		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		3 BIM-Gesamtkoordination		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		4 Generalunternehmen		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
	4 Finanzierung			IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		Fremdkapitalgeber /		
		1 Finanzierungsinstitut		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		2 Förderinstitut / KfW		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		3 Eigenkapitalgeber		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		4 Weitere Finanzierer		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
	5 Planung			IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		1 Architekt*in / Planende		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		Zertifizierung für		
		2 Nachhaltigkeitsz.		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		3 Auditoren		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		4 Baugrundgutachter		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		5 Bauaufsicht		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		6 Prüfsachverständige		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		7 Vermessungsingenieur		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		8 Tragwerksplanende		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		9 Weitere Planende		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		10 Fachplanende		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			1 Fachplaner Heizung, Lüftung, Sanitär	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			Fachplaner Entwässerung,	
			2 Außenanlagen	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			Fachplaner Gas, Wasser,	
			3 Abwassertechnik	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			4 Fachplaner Elektrotechnik	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			5 Fachplaner Wärmeschutz	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			6 Fachplaner Schallschutz	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			7 Fachplaner Bauphysik / Akustik	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
			8 Weitere Planer	IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		11 Expert*in Vorfertigung		Eigene Ergänzung
		12 BIM-Fachkoordination		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
	6 Errichtung			IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		1 Rohbaugewerk		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		2 Ausbaugewerk		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		3 Technikgewerk		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		4 Einrichtungsgewerk		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		5 Bauleitung Ausführung		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		6 Weiteres Gewerk		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
	7 Montage			Eigene Ergänzung
		1 Montageunternehmen		Eigene Ergänzung
	8 Logistik			Eigene Ergänzung
		2 Logistikunternehmen		Eigene Ergänzung
	9 Vorfertigung			Eigene Ergänzung
		1 Systemherstellende		Eigene Ergänzung
		2 Produktherstellende		Eigene Ergänzung
		3 Weitere Vorfertiger		Eigene Ergänzung
	10 Bewirtschaftung			IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		1 Facility Service		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		2 Technischer Service		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		3 Kaufmännischer Service		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		4 Infrastruktureller Service		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
		5 Weiterer Service		IG Lebenszyklus Bau 2017, IG Lebenszyklus Bau 2019
	11 Ausbildung und Forschung			

11. Anlagen

Tabelle 58 Detaillierte Auflistung der kritischen Erfolgsfaktoren (Dirmeier)

Gruppe	Bereich	Einheit	Position	Literatur
B Key Performance Indicator = Leistungskennzahlen = kritische Erfolgsfaktoren				
	1	Zeiteffizienz		
	2	Kosteneffizienz		
	3	Energieeffizienz		
	4	Varianz		Benze et al. (2013)
	5	Adaptionsfähigkeit in der Nutzung		Benze et al. (2013)
	6	Vorfertigungsgrad		
		1	Vorfertigungsgrad	
		2	Grad der Vorkonfektionierung	
			Grad der Montage und	
		3	Ergänzung vor Ort	
		4	Vorfertigung TGA	
		5	Vorfertigung Ausbau	
	7	Prozessdurchgängigkeit		
	8	architektonische Qualität		
	9	soziale Qualität		
	10	städtebauliche Qualität		
	11	technische Qualität		
	12	Innovationspotential		
	13	Technologiegrad		
	14	Zertifizierungssysteme		NaWoh Kriterien (2016), werden hier nur angeführt, aber nicht eingefügt

Tabelle 59 Exemplarisch die detaillierte Auflistung des Themenfeldes T01 (Dirmeier)

T01 Grundlagen - Gesetz/Vergabe/Stadtentwicklung/Marktsituation				
	0 Allgemein			Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a+b
		1 Neue Gesetze, Verordnungen, Normen		Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a+b
		2 Steuerliche Anreizprogramme		Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a+b
		3 Förderung		Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a+b
			1 Sozialer Wohnraum	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a+b
			2 Energetische Stadtsanierung im gesamtstädtischen Konzept	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a+b
			3 barrierearmes und barrierefreies Bauen	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a+b
	1 Gesetzes- und Behördenebene			
		1 Geltendes Recht	Musterbauordnung MBO	Musterbauordnung (MBO) 2002, Wohnraumversorgung Berlin (WVB) 2018
		2 Genehmigungsdauer		
				1 Barbosa et al. 2017
	2 Stadtentwicklungspolitik			Raumordnungsgesetz (ROG), Barbosa et al. 2017, Wohnraumversorgung Berlin (WVB) 2018, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2015a
		0 Allgemein		
		1 Flächennutzungsplan	Baunutzungsverordnung BauNVO, Raumordnungsgesetz ROG,	
		2 Bebauungsplan		
		3 Grundstück		
		4 Eigentümer Wohnung		
			1 Alleiniger Eigentümer	
			2 Eigentümergemeinschaft	
			3 Genossenschaften	
			4 Gesellschaften	
	3 Vergabe- und Vertragsebene			
		1 Art des Vertragsmodells		
		2 Vertragsgrundlagen		
		3 Vergütungsmodell	Veränderung HOAI 2021	
		4 Anreizprogramme		
		5 Vergabe flexibilisieren		
		6 Zusätzliche Vertragsbedingungen		
		7 mehrstufige Ausschreibungsverfahren		
		8 Ausschreibeprozesse		
			1 Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis	
			2 Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm / funktionale Leistungsbeschreibung	Kaufmann et al. 2017
			3 Verhandlungsverfahren mit vorgeschaltetem Teilnahmewettbewerb für seriellen Bauen GDW	Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion 2018)
			4 Rahmenvereinbarungen Funktionale Ausschreibung mit Systementwürfe	GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen 2017
			5 Best value	Barbosa et al. 2017
			6 "past-performance" statt günstigster Anbieter	Barbosa et al. 2017
	4 Normen / Verordnungen / Vorschriften			Eigene Ergänzung
		1 Bodengutachten		
		2 Wärmeschutz		
		3 Brandschutz		
		4 Luftdichtheit		
		5 Feuchteschutz		
		6 Schallschutz		
		7 Statik		
		8 Barrierefreiheit		
		9 Thermischer Komfort		
		10 Haustechnik TGA		
		11 Raumluftqualität		
		12 Lüftung		
		13 Elektro- und Gebäudeautomation		
		14 Baustoffe		
		15 Produktnachweise		
		16 Einzelnachweispflicht		
		17 Außenanlagen, Entwässerung, Versorgung		

11. Anlagen

11.11 Anlage zu Kapitel 7.6: Details zu den Ergebnissen der Durchführung der Delphi-Befragung

11.11.1 Anlage zu Kapitel 7.6.2: Zusammensetzung Expert*innen der 1. Befragungsrunde

Die Zusammensetzung der Befragten nach der ersten Befragung

An der ersten Befragung nahmen Befragte aus unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen (Abbildung 70) des Bauwesens teil. Die Hauptgruppe bilden die Planenden mit einem Anteil von 16 %. Danach folgen Forschende mit 11 % und GU mit 8 %. Mehr als zwei Drittel der Befragten sind in einer leitenden Position oder in der F+E Abteilung tätig (siehe Abbildung 71). Eine gute Durchmischung ist bei der Größe der Unternehmensgrößen zu sehen (siehe Abbildung 72), ein Viertel der Befragten sind in einer KMU beschäftigt. Knapp 90 % der Befragten sind in Deutschland tätig, wie in Abbildung 73 zu sehen ist.

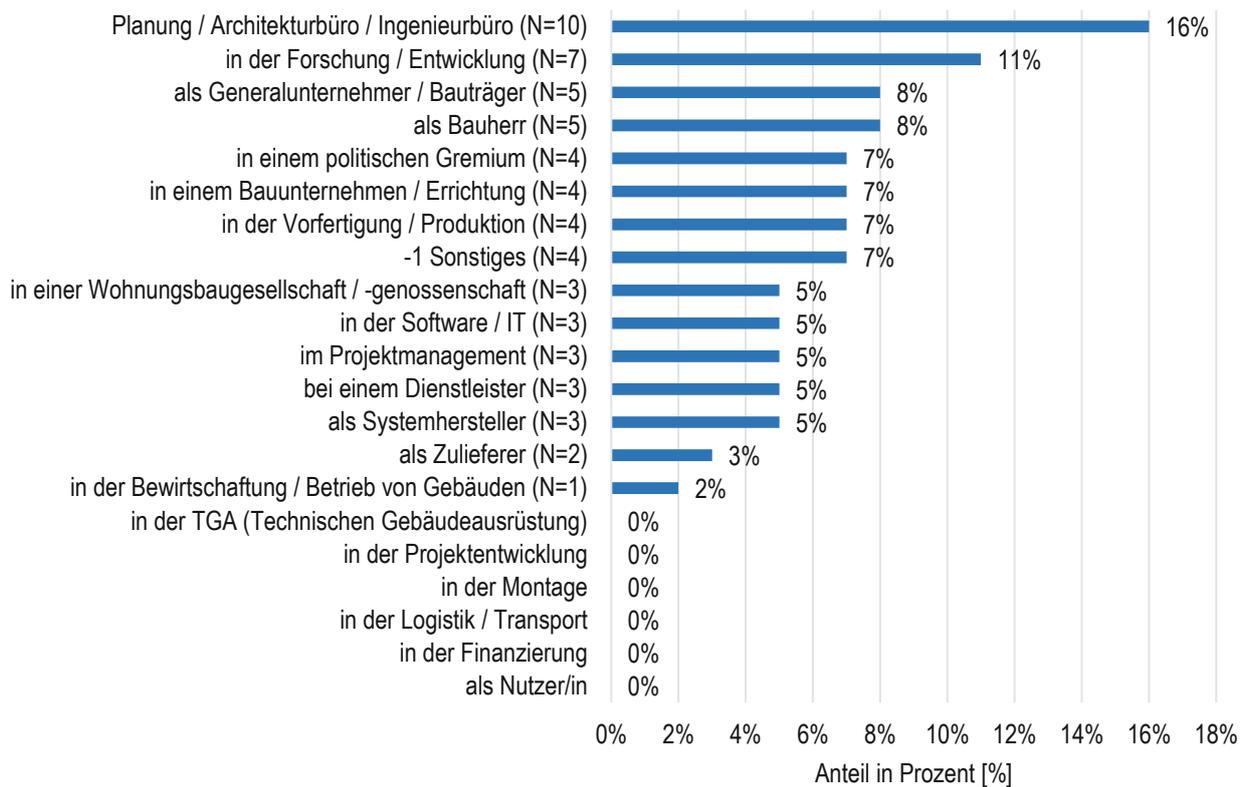


Abbildung 70 S1 Teilnahme in der ersten Befragungsrunde nach Tätigkeitsbereichen in Prozent (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier)

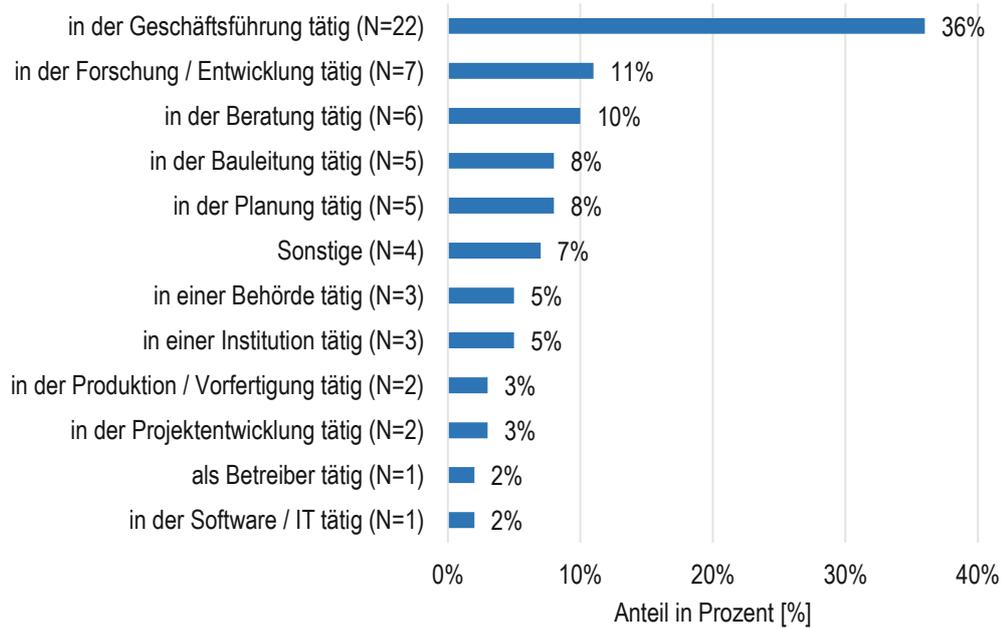


Abbildung 71 S2 Teilnahme in der ersten Befragungsrunde nach Position im Unternehmen (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier)

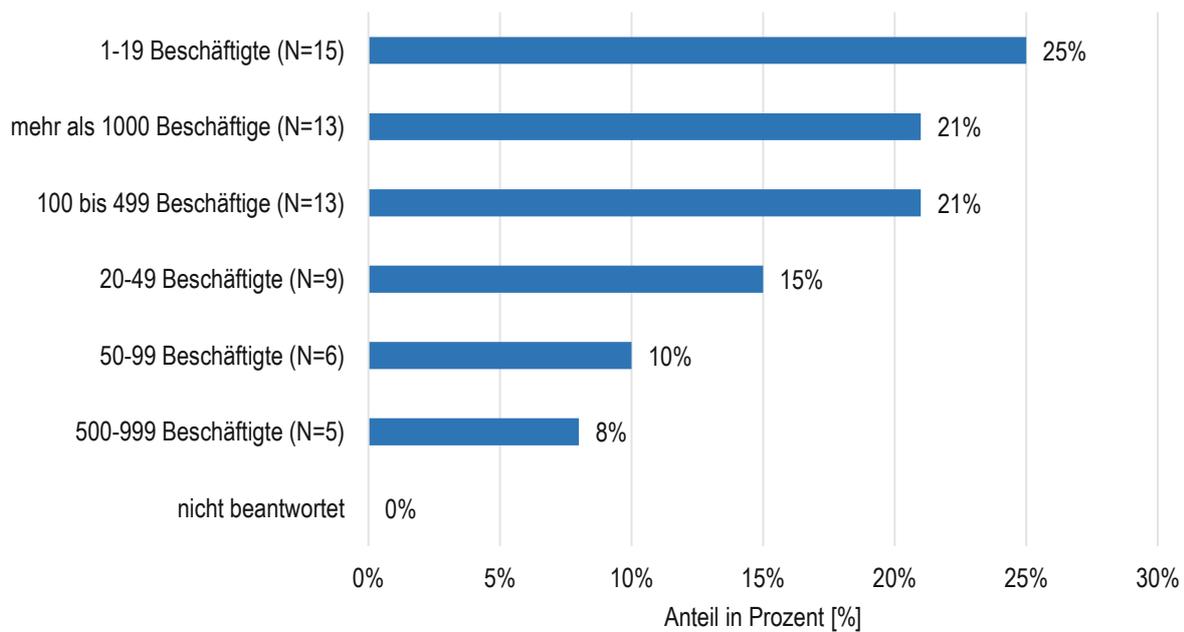


Abbildung 72 S3 Teilnahme in der ersten Befragungsrunde nach Unternehmensgröße in Prozent (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier)

11. Anlagen

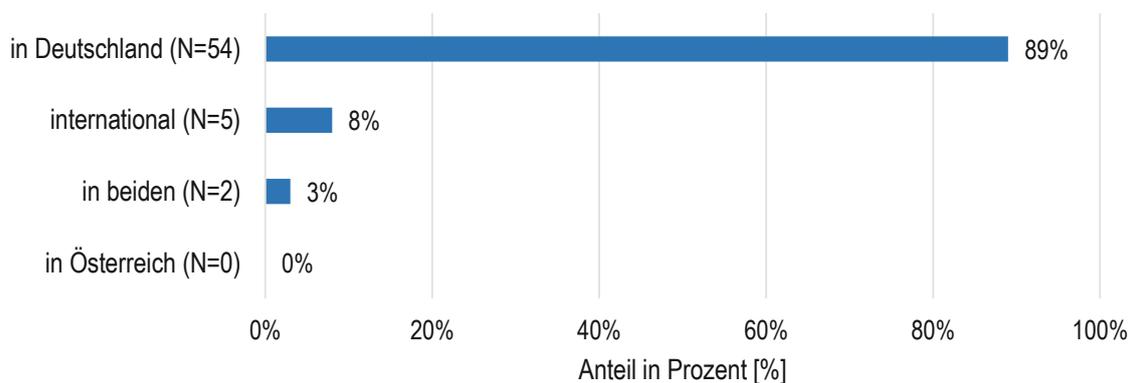


Abbildung 73 S4 Teilnahme in der ersten Befragung nach Ländern in Prozent (Anzahl = 61, Darstellung Dirmeier)

Die Schätzfrage des Anteils an industriell vorgefertigten, neugebauten Wohngebäuden in Massivbauweise in Deutschland 2018 konnten 26 % der Befragten richtig beantworten. Der Großteil schätzte den Anteil höher (siehe Abbildung 74) ein.

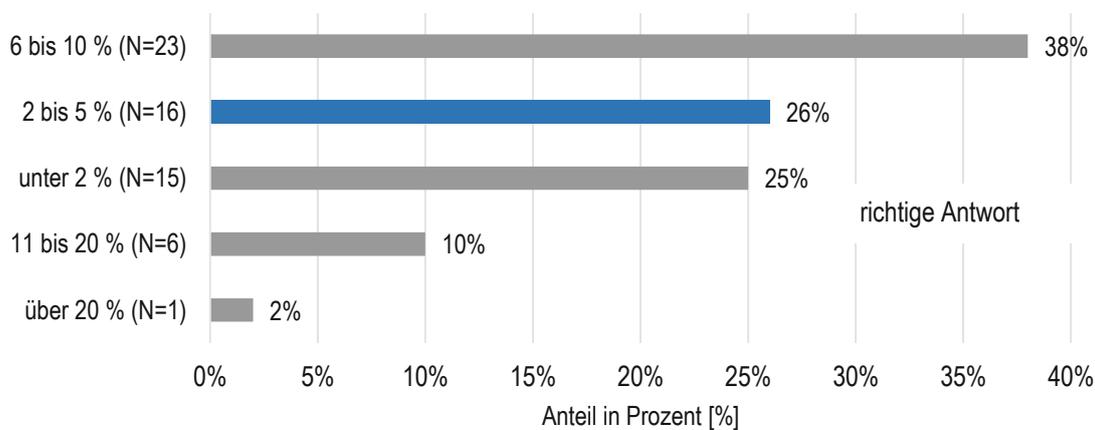


Abbildung 74 Schätzfrage erste Befragungsrunde: Anteil [in %] an industriell vorgefertigten, neugebauten Wohngebäuden in Massivbauweise (D 2018) in Prozent (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier)

11.11.2 Anlage zu Kapitel 7.6.4: Zusammensetzung Expert*innen der 2. Befragungsrunde

Die Zusammensetzung der Befragten nach der zweiten Befragung

Die Teilnehmenden sind hauptsächlich wie in der ersten Befragung in einer leitenden Position tätig (Anteil 35 %, siehe Abbildung 75)

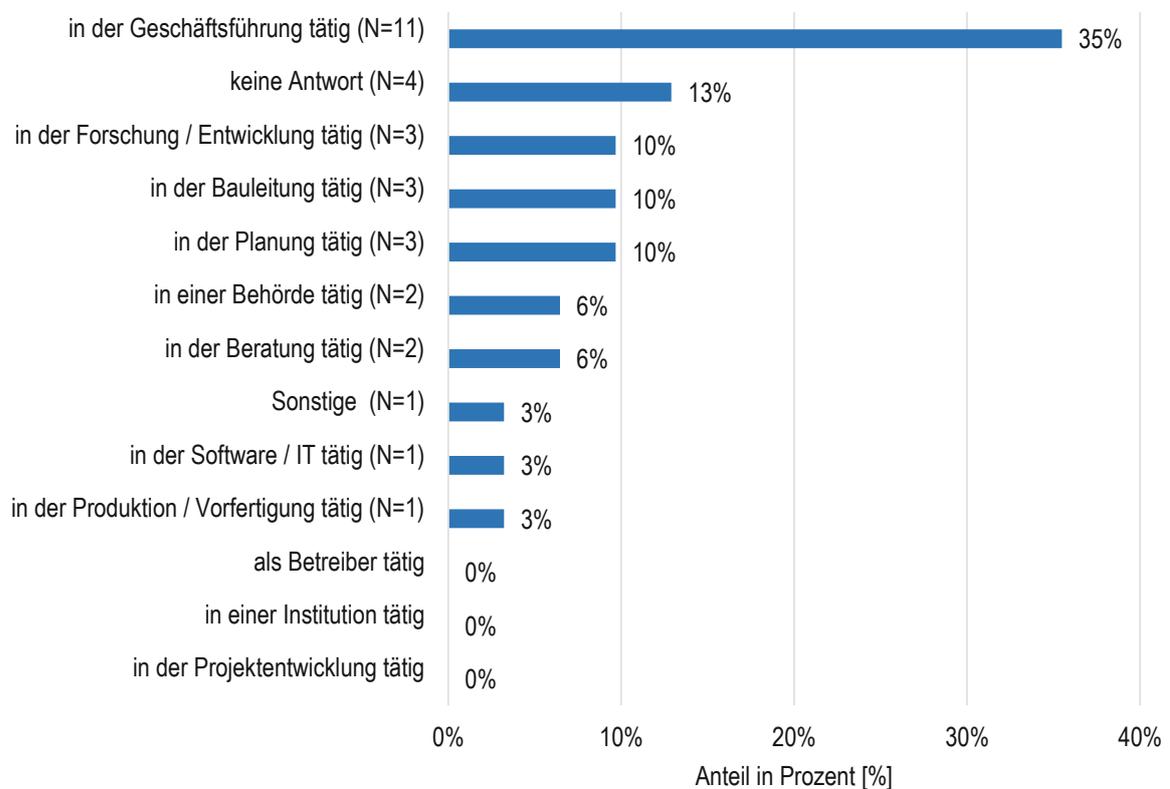


Abbildung 75 S2 Teilnahme in der zweiten Befragung nach Position im Unternehmen in Prozent (N = 31, Darstellung Dirmeier)

Bei der Unternehmensgröße waren 26 % der Teilnehmenden aus Unternehmen mit 100 - 499 Beschäftigten (26 %), gefolgt von Unternehmen mit 1 - 9 Beschäftigten mit 23 % (siehe Abbildung 76). Zwei gegensätzliche Unternehmensstrukturen sind hier am häufigsten vertreten.

11. Anlagen

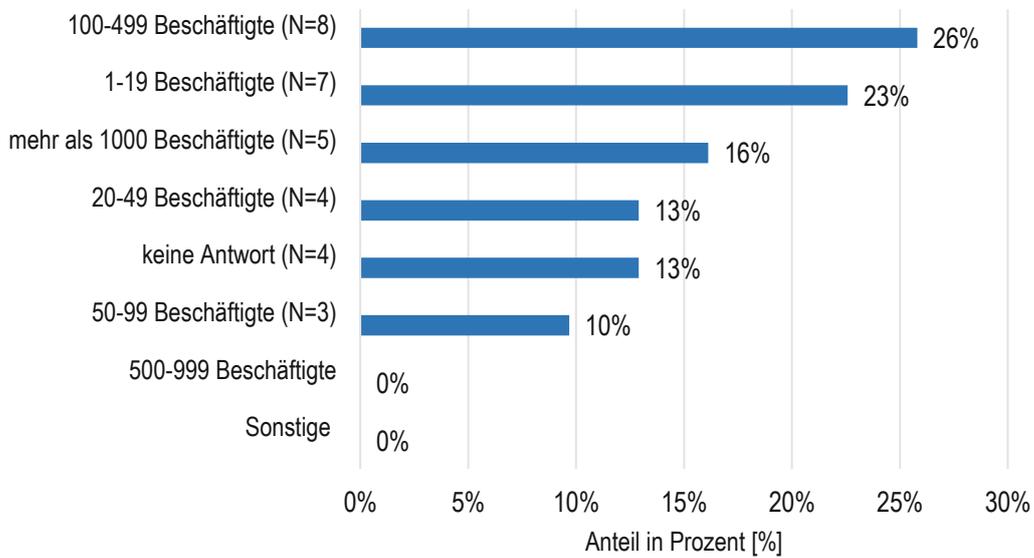


Abbildung 76 S3 Teilnahme nach Unternehmensgröße in Prozent (Anzahl N=31) in der zweiten Befragungsrunde, Darstellung Dirmeier

In der Länderverteilung waren diesem 74 % aus Deutschland, 10 % international, 3 % in D und Österreich vertreten (siehe Abbildung 77) In der ersten Befragung waren 89 % aus Deutschland, die Aufteilung ist somit sehr ähnlich.

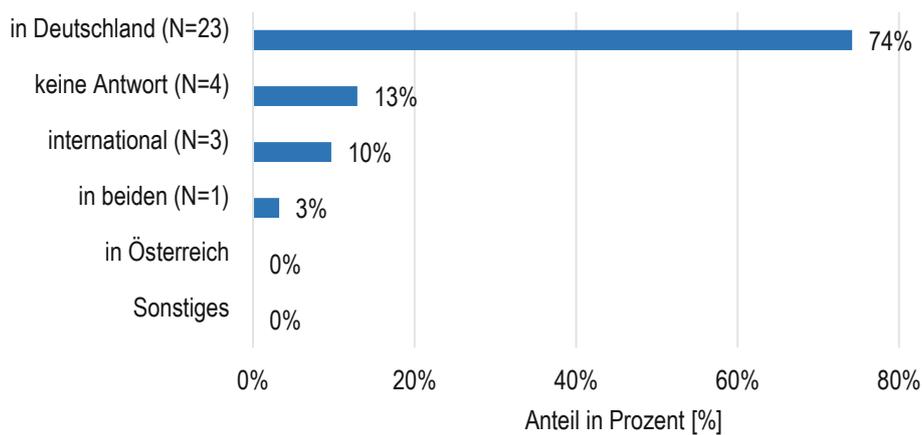


Abbildung 77 S4 Teilnahme nach Länderauswahl in Prozent (Anzahl N=31) in der zweiten Befragungsrunde, Darstellung Dirmeier)

11.12 Anlage zu Kapitel 7.7: Details zu den Ergebnissen der Datenerhebung der Delphi-Befragung

Erklärung und Legende für die folgenden Auswertungstabellen:

Im zwei Befragungsrunden wurden folgenden Einzelbereiche nachgefragt:

- **Maßnahmen M01 bis M16:**

Befragungsrunde 1: Befragung nach Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe aller nicht-einheitlich bewerteten Maßnahmen

- **Detailausprägungen D01 bis D09**

Befragungsrunde 1: Befragung nach Optionen der Detailausprägungen des Systems, Bewertung der Technologien nach Ihrer Wichtigkeit

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe aller nicht-einheitlich bewerteten Detailausprägungen

- **Thesen der Einflüsse und Konsequenzen E01 bis E08**

Befragungsrunde 1: Bewertung von Thesen und deren Einflüsse und Konsequenzen

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe aller nicht-einheitlich bewerteten Thesen

- **Themenfelder T01 bis T11**

Befragungsrunde 1: Bewertung der Themenfelder nach Ihrer Wichtigkeit

Befragungsrunde 2: Nach Kategorisierung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen und offene Eingabe und erneute Bewertung der Wichtigkeit aller nicht-einheitlich bewerteten Themenfelder

Einteilung in Fällen

Die Ergebnisse der berechneten, prozentualen Häufigkeiten werden in vier Fälle eingeteilt:

Fall 1: Der prozentuale Anteil einer Bewertung (z. B. wirksam) ist größer oder gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen (>= 66,66%)

Fall 2: Der prozentuale Anteil der Summe aus gleichen Tendenzen (z. B. wirksam und sehr wirksam) ergeben zusammen gleich oder größer 2 / 3 der Gesamtstimmen.

11. Anlagen

Fall 3: Die beiden höchsten prozentualen Häufigkeiten sind genau entgegengesetzt (z. B. wirksam und unwirksam)

Fall 4: Die Summe aus beiden Häufigkeiten sind gleich verteilt (z.B. wirksam und sehr wirksam sind ähnlich hoch wie nicht wirksam oder gering wirksam)

Kategorisierung der Maßnahmen

Die Maßnahmen wurden in der ersten Befragungsrunde auf ihre Wirksamkeit und Umsetzbarkeit bewertet. Es ergeben sich drei Kombinationen auf Grundlage der Fälle.

Kategorie I: **Wirksamkeit** und **Umsetzbarkeit** der Maßnahmen wird jeweils als **Fall 1 oder 2 bewertet (grün)**. Die Expert*innen bewerten diese als wirksamen und umsetzbar.

Kategorie II: **Wirksamkeit** = **Fall 1 / 2 (grün)** und **Umsetzbarkeit** = **Fall 3 / 4 (gelb)**. Dies sind wirksam bewertete Maßnahmen. Es gibt Gründe, die die Umsetzung hindern und mögliche Voraussetzungen, damit diese umsetzbar werden könnten. Eine weitere Betrachtung ist notwendig.

Kategorie III: Die **Wirksamkeit** und **Umsetzbarkeit** einer Maßnahme werden jeweils als **Fall 3 oder 4 bewertet (gelb)**. Es gibt Gründe und mögliche Voraussetzungen, warum diese Maßnahmen in der Wirksamkeit und Umsetzbarkeit nicht eindeutig definiert wurden.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde**, die Maßnahmen der **Kategorie II und III**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren.

Kategorisierung der Detailausprägungen

Für die Bewertung der Detailausprägungen wurde aufgestellte Optionen (Liste an Auswahloptionen) in der ersten Befragung ausgewählt. Es ergeben sich zwei Kategorien:

Kategorie I: Bewertung nach **Fall 1** und **Fall 2**, Besonderheit Auswahl der Detailausprägungen:

Relative Mehrheit der Häufigkeiten einer Auswahloption oder es eine relative Häufigkeit von >60% vorhanden ist.

Kategorie II: Der **Fall 3** und **4** werden in der Kategorie II eingeordnet.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde**, die Detailausprägungen der **Kategorie II**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren.

Kategorisierung der Thesen

In der ersten Befragungsrunde bewerten die Expert*innen:

- die aufgestellten Thesen durch Zustimmung oder Ablehnung
(Bewertung: Ich stimme der These: 1 = nicht zu, 2 = eher nicht zu, 3 = eher zu, 4 = zu, keine Angaben)
- den Einfluss als vorhanden bis nicht vorhanden
(Bewertung Einfluss: 1 = nicht vorhanden, 2 = gering vorhanden, 3 = middle, 4 = hoch, keine Angaben)
- die Stärke des Einflusses gering bis stark.
(Bewertung Stärke des Einflusses: 1 = löst sich auf, 2= wird sich verringern, 3 = bleibt bestehen, 4 = wird sich verstärken, keine Angaben)

Daraus ergeben sich zwei Kategorien:

Kategorie I: Bewertung nach **Fall 1** und **Fall 2**

Kategorie II: Der **Fall 3** und **4** werden in der Kategorie II eingeordnet.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde**, die Thesen der **Kategorie II**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren.

Kategorisierung der Themenfelder

Die Themenfelder wurden auf ihre Wichtigkeit bewertet (1 = neutral, 2 = wichtig, 3 = sehr wichtig, keine Angaben). Daraus ergeben sich zwei Kategorien:

Kategorie I: Bewertung nach **Fall 1** und **Fall 2**

Kategorie II: Der **Fall 3** und **4** werden in der Kategorie II eingeordnet.

Die Expert*innen bewerteten in der **zweiten Runde**, die Themenfelder der **Kategorie II**, um Gründe und Voraussetzungen zu erfahren und erneut die Wichtigkeit bewertet.

11. Anlagen

11.12.1 Anlage Ergebnis der Bewertung der Maßnahmen 1. und 2. Befragung

Ergebnisse der Bewertung der Maßnahmen im Überblick der 1. Befragung

Übersicht der Ergebnisse der Maßnahmen nach Bewertung

Kategorie I // 6 x Wirksamkeit + / ++ & Umsetzbarkeit + / ++

Für den Fall 1 und Fall 2, relative Mehrheit wurden fünf Maßnahmen in der Tendenz als **wirksam und umsetzbar** bewertet wurden. Dazu zählen die Maßnahmen:

- M07 Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion
- M11 Freier, offener Bauelemente-Katalog
- M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3
- M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems
- M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile
- M16 Erhöhung der staatlichen Förderung

Kategorie II // 8 x Wirksamkeit: + / ++ ----- & Umsetzbarkeit konträr oder nicht-einheitlich

Die zweite Gruppe der Maßnahmen wurde in der Wirksamkeit als „wirksam“ oder „in der Tendenz wirksam“ (Fall 1 und Fall 2, rel. Mehrheit) ausgewählt. Bezüglich der Umsetzbarkeit ist kein einheitliches Bild (Fall 4) oder ein konträres Meinungsbild (Fall 3) zu erkennen. Dazu zählen die Maßnahmen:

- M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz
- M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen
- M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe
- M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik
- M06 Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht
- M08 Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek
- M09 Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells
- M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

Kategorie III // 2x Wirksamkeit und Umsetzbarkeit konträr oder nicht-einheitlich

Bei zwei Maßnahmen ist sowohl in der Bewertung der Wirksamkeit als auch in der Umsetzbarkeit kein einheitliches (Fall 4) oder konträres Meinungsbild (Fall 3) zu erkennen. Diese sind:

- M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für Ausschreibung
- M10 Definition von Grundrisstypologien

Tabelle 60 Übersicht der Bewertung der Maßnahmen (Dirmeier)

Maßnahmen		Alle gültigen Fälle (N=61)		
Nr.	Beschreibung der Maßnahme	Fall 3 und 4 Nicht-einheitliche oder konträre Meinung der Expert*innen erste Befragung, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen	Fall 2 Tendenz Zustimmung: die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz ergeben zusammen größer/gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen	Fall 1 Zustimmung: eine Häufigkeit ist größer/gleich als 2 / 3 der Gesamtstimmen
M01	Einführung Vorfertigungskompetenz	W		
		U		
M02	Anpassung der Leistungsinhalte der LP	W		
		U		
M03	Beide Arten der Leistungsbeschreibung: wird zu funktionaler Ausschreibung als Standard	W		
		U		
M04	Einführung Bewertungskriterien für die Vergabe	W		
		U		
M05	Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	W		
		U		
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht	W		
		U		
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion	W		
		U		
M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	W		
		U		
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells	W		
		U		
M10	Definition von Grundrisstypologien	W		
		U		
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	W		
		U		
M12	Verschiebung der TGA-Planung in LP 3	W		
		U		
M13	Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems	W		
		U		
M14	Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile	W		
		U		
M15	Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	W		
		U		
M16	Erhöhung staatlicher Förderung	W		
		U		

11. Anlagen

Die folgenden Tabelle 61 bis Tabelle 65 zeigen die detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen aus der ersten Befragung. Bei jeder Maßnahme wurde die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit nach Fachgruppen analysiert. Es wurde der Mittelwert (MW), die Standardabweichung (SD), Minimum (Min), Maximum (Max), die gesamte Stimmenanzahl (N), die Anzahl der Stimmen und deren prozentuale Häufigkeit ermittelt. Auf dieser Grundlage wurden die Tendenzen berechnet und die Fälle bestimmt. Die grüne Markierung zeigt ein einheitliches Ergebnis und die gelbe die nicht-einheitlichen oder konträren Bereiche.

Tabelle 61 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 1 / 2, Maßnahmen M01 bis M09, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T1 Gesetz/Vergabe/Stadterwicklung										T2 Planung		
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M8	M9		
M = Maßnahme	Beschreibung Maßnahme	Einführung Vorleistungs-kompetenz	Anpassung der Leistungsinhalte der LP	Beide Arten der Leistungs-beschreibung	Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe	Erstellung einer vereinfachten Prüf-systematik	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelachweis-pflicht	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells				
Nr. Fragebogen	W=Wirksamkeit / U=Umsetzbarkeit	B109 B110	B112 B113	B118 B119	B121 B122	B106 B107	B124 B125	B204 B205	B207 B208	B210 B211				
Fachkenntnis														
A	Alle gültigen Fälle (N=61)													
B	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)													
C	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)													
D	FK IV Mgt Fachkenntnis IV+M groß (N=12)													
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)														
A	PI Planer N = 10													
A	BH Bauherren N = 5													
A	GU Generalunternehmer N = 5													
A	PR Produktion N = 4													
A	SH Systemhersteller N = 3													
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7													
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3													
A	P Politik N = 4													
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)														
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24													
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19													
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18													
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12														
D	PI Planer N = 2													
D	BH Bauherren N = 0													
D	GU Generalunternehmer N = 3													
D	PR Produktion N = 2													
D	SH Systemhersteller N = 0													
D	FE F+E N=3													
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12														
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7													
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8													
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4													

11. Anlagen

Tabelle 62 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 2 / 2, Maßnahmen M10 bis M16, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T3 Design+Konstruktion		T4 E+TGA		T6 Montage		T8 Lebensz.		T9 Mitarbeiter		T10 Digitalisi.					
		M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16									
M = Maßnahme	Beschreibung Maßnahme	B302	B303	B304	B305	B306	B404	B405	B602	B603	B606	B805	B806	B902	B903	C104	C05
	W=Wirksamkeit / U=Umsetzbarkeit	W	U	W	U	W	U	W	U	W	U	W	U	W	U	W	U
	Fachkenntnis																
A	Alle gültigen Fälle (N=61)																
B	FK_IV allgemein mittel bis groß (N=49)																
C	FK_IV Massiv mittel bis groß (N=40)																
D	FK_IVMg Fachkenntnis IV+M groß (N=12)																
	Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)																
A	PI Planer N = 10																
A	BH Bauherren N = 5																
A	GU Generalunternehmer N = 5																
A	PR Produktion N = 4																
A	SH Systemhersteller N = 3																
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7																
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3																
A	P Politik N = 4																
	Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)																
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24																
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19																
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18																
	Tätigkeit Teilgruppe D / N =12																
D	PI Planer N = 2																
D	BH Bauherren N = 0																
D	GU Generalunternehmer N = 3																
D	PR Produktion N = 2																
D	SH Systemhersteller N = 0																
D	FE F+E N=3																
	Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12																
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7																
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8																
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4																

Tabelle 63 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 1 / 3, M01 bis M05, Darstellung Dirmeier)

Maßnahme	T	U	Var	WU	N	M/W	Berechnung		Gesamt	Anzahl				Häufigkeit [%]				ab- nehmende Tendenz (+)(++)	keine Tendenz Z	Fall							
							Min	Median		Max	emp.	1 = (-)	2 = (-)	3 = (+)	4 = (++)	1 = (-)	2 = (-)				3 = (+)	4 = (++)	ab- nehmende Tendenz (+)(++)	keine Tendenz Z			
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	A	1	B109	W	4	3,23	0,85	1	3	4	61	3	7	23	27	60	1	5	11	38	44	2	98	2	Fall 2+		
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	B	4	B109	W	4	3,25	0,89	1	3	4	49	3	5	17	23	48	1	6	10	35	47	3	98	16	Fall 2+		
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	C	5	B109	W	4	3,23	0,93	1	3	4	40	3	4	13	19	39	1	8	10	33	48	3	98	18	Fall 2+		
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	D	8	B109	W	3	3,55	0,93	1	4	4	12	1	0	8	11	1	8	0	17	67	8	92	8	83	Fall 1+		
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	A	1	B110	U	4	2,63	0,88	1	2	4	61	3	29	15	13	60	1	5	48	25	21	2	98	52	Fall 40		
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	B	4	B110	U	4	2,67	0,88	1	2	4	49	2	23	12	11	48	1	4	47	24	22	2	98	51	Fall 40		
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	C	5	B110	U	4	2,72	0,92	1	3	4	40	3	14	13	9	39	1	8	35	33	23	3	98	43	Fall 40		
M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz	D	8	B110	U	4	2,55	1,04	1	2	4	12	1	6	1	3	11	1	8	50	8	25	8	92	58	Fall 3-++		
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase A	1	B112	W	4	3,41	0,80	1	4	4	61	2	6	18	35	61	0	3	10	30	57	0	100	13	87	0	Fall 2+	
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase B	4	B112	W	4	3,41	0,84	1	4	4	49	2	5	13	29	49	0	4	10	27	59	0	100	14	86	0	Fall 2+	
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase C	5	B112	W	4	3,30	0,91	1	4	4	40	2	6	10	22	40	0	5	15	25	55	0	100	20	80	0	Fall 2+	
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase D	8	B112	W	3	3,50	0,80	2	4	4	12	0	2	2	8	12	0	0	17	67	0	100	17	83	0	Fall 1+		
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase A	1	B113	U	4	2,79	0,91	1	3	4	61	4	21	20	16	61	0	7	34	33	26	0	100	41	59	0	Fall 40	
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase B	4	B113	U	4	2,82	0,95	1	3	4	49	3	18	13	15	49	0	6	37	27	31	0	100	43	57	0	Fall 40	
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase C	5	B113	U	4	2,88	0,97	1	3	4	40	3	12	12	13	40	0	8	30	30	33	0	100	38	63	0	Fall 40	
M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphase D	8	B113	U	3	3,42	0,79	2	4	4	12	0	2	7	12	0	0	17	25	58	0	100	17	83	0	Fall 2+		
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung A	1	B118	W	4	2,75	0,89	1	3	4	61	3	22	18	14	57	4	5	36	30	23	7	93	41	92	7	Fall 40	
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung B	4	B118	W	4	2,80	0,88	1	3	4	49	2	17	15	12	46	3	4	35	31	24	6	94	39	55	6	Fall 40	
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung C	5	B118	W	4	2,79	0,86	1	3	4	40	3	13	11	11	38	2	8	33	28	28	5	95	40	55	5	Fall 40	
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung D	8	B118	W	3	3,27	0,90	2	4	4	12	0	3	2	6	11	1	0	25	17	50	8	92	25	67	8	Fall 3-++	
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung A	1	B119	U	4	2,41	0,97	1	2	4	61	10	25	14	10	59	2	16	41	23	16	3	97	57	39	3	Fall 40	
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung B	4	B119	U	4	2,46	0,97	1	2	4	49	7	21	11	9	48	1	14	43	22	18	2	98	57	41	2	Fall 40	
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung C	5	B119	U	4	2,59	0,99	1	2	4	40	5	15	10	9	39	1	13	38	25	23	3	98	50	48	3	Fall 40	
M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung D	8	B119	U	3	3,09	0,94	2	3	4	12	0	4	2	5	11	1	0	33	17	42	8	92	33	58	8	Fall 3-++	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vA	1	B121	W	3	3,19	0,70	2	3	4	61	0	9	26	19	54	7	0	15	43	31	11	89	15	74	11	Fall 2+	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vB	4	B121	W	3	3,25	0,72	2	3	4	49	0	7	19	18	44	5	0	14	39	37	10	90	14	76	10	Fall 2+	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vC	5	B121	W	3	3,25	0,69	2	3	4	40	0	5	17	14	36	4	0	13	43	35	10	90	13	78	10	Fall 2+	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vD	8	B121	W	3	3,18	0,75	2	3	4	12	0	2	5	4	11	1	0	17	42	33	8	92	17	75	8	Fall 2+	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vA	1	B122	U	4	2,91	0,86	1	3	4	61	2	16	20	15	53	8	3	26	33	25	13	87	30	57	13	Fall 40	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vB	4	B122	U	4	2,95	0,83	1	3	4	49	1	13	17	13	44	5	2	27	35	27	10	90	29	61	10	Fall 40	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vC	5	B122	U	4	2,92	0,87	1	3	4	40	1	12	12	11	36	4	3	30	30	28	10	90	33	58	10	Fall 40	
M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die vD	8	B122	U	3	3,27	0,79	2	3	4	12	0	2	4	5	11	1	0	17	33	42	8	92	17	75	8	Fall 2+	
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	A	1	B106	W	4	3,35	0,74	1	3	4	61	1	6	22	28	57	4	2	10	36	46	7	93	11	82	7	Fall 2+
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	B	4	B106	W	4	3,27	0,78	1	3	4	49	1	6	18	20	45	4	2	12	37	41	8	92	14	78	8	Fall 2+
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	C	5	B106	W	3	3,27	0,89	2	3	4	40	0	5	17	15	37	3	0	13	43	38	8	93	13	80	8	Fall 2+
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	D	8	B106	W	3	3,84	0,87	2	4	4	12	0	1	2	8	11	1	0	8	17	67	8	92	8	83	8	Fall 1+
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	A	1	B107	U	4	2,71	0,93	1	3	4	61	4	22	16	14	56	5	7	36	26	23	8	92	43	49	8	Fall 40
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	B	4	B107	U	4	2,88	0,96	1	3	4	49	4	17	12	11	44	5	8	35	24	22	10	90	43	47	10	Fall 40
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	C	5	B107	U	4	2,75	1,02	1	3	4	40	4	12	9	11	36	4	10	30	23	28	10	90	40	50	10	Fall 40
M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	D	8	B107	U	3	3,27	0,90	2	4	4	12	0	3	2	6	11	1	0	25	17	50	8	92	25	67	8	Fall 3-++

11. Anlagen

Tabelle 64 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 2 / 3, M06 bis M11, Darstellung Dirmeier)

Maßnahme	T	F	WU	N	Berechnung							Gesamt Anzahl N	Anzahl							Häufigkeit [%]	ab- ge- ge- k. A	Fall					
					Min	Median	SD	emp.	MW	1 = (-)			2 = (-)		3 = (+)		4 = (+)		1 = (-) nicht				2 = (-) wenig	3 = (+) eher	4 = (+) sehr wirksam/ umsehb.		
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	A	1	B	2	4	3	4	6	1	4	1	5	17	33	56	5	2	8	28	54	8	92	10	82	8	Fall 2+
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	B	4	B	2	4	3	4	4	4	4	4	4	14	27	46	3	2	8	29	55	6	94	10	84	6	Fall 2+
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	4	3	11	22	37	3	3	8	28	55	8	93	10	83	8	Fall 2+
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	D	8	B	2	4	3	4	4	4	4	4	2	0	8	11	1	8	17	0	67	8	92	25	67	8	Fall 1+
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	A	1	B	2	4	3	4	6	1	4	2	16	26	11	55	6	3	26	43	18	10	90	30	61	10	Fall 40
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	B	4	B	2	4	3	4	4	4	4	1	15	20	9	45	4	2	31	41	18	8	92	33	59	8	Fall 40
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	1	12	15	9	37	3	3	30	38	23	8	93	33	60	8	Fall 40
M06	Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachw	D	8	B	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	11	1	8	33	25	25	8	92	42	50	8	Fall 40
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	A	1	B	2	4	3	4	4	4	4	0	1	9	29	39	1	0	3	23	73	3	98	3	95	3	Fall 1+
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	B	4	B	2	4	3	4	4	4	4	0	0	0	11	11	1	0	0	0	92	8	92	0	92	8	Fall 1+
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	15	21	20	56	5	0	25	34	33	8	92	25	67	8	Fall 2+	
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	D	8	B	2	4	3	4	4	4	4	11	17	17	45	4	0	22	35	35	8	92	22	69	8	Fall 2+	
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	A	1	B	2	4	3	4	4	4	4	0	9	13	16	3	2	0	23	33	40	5	95	23	73	5	Fall 2+
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	B	4	B	2	4	3	4	4	4	12	1	3	7	11	1	0	8	25	58	8	92	8	83	8	Fall 2+	
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	C	5	B	2	4	3	4	4	4	15	15	15	15	42	58	3	0	25	69	5	95	2	93	5	Fall 1+	
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	D	8	B	2	4	3	4	4	4	10	36	47	2	0	2	20	73	4	96	4	96	2	94	4	Fall 1+	
M07	Weiterentwicklung einer offenen Schnittstellen für die	A	1	B	2	4	3	4	4	4	4	1	10	36	47	2	0	2	20	73	4	96	16	79	5	Fall 2+	
M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	B	4	B	2	4	3	4	4	4	6	17	20	15	58	3	10	28	33	25	5	95	38	57	5	Fall 40	
M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	5	15	15	12	4	10	31	31	24	4	96	41	55	4	Fall 40	
M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	D	8	B	2	4	3	4	4	4	4	14	11	11	40	0	10	35	28	28	0	100	45	75	0	Fall 40	
M08	Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek	A	1	B	2	4	3	4	4	4	4	1	10	36	47	2	0	2	20	73	4	96	25	75	0	Fall 2+	
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	A	1	B	2	4	3	4	4	4	11	23	24	59	2	2	18	38	39	3	97	20	77	3	Fall 2+		
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	B	4	B	2	4	3	4	4	4	6	1	11	23	24	59	2	2	18	38	39	3	97	20	76	4	Fall 2+
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	C	5	B	2	4	3	4	4	4	9	17	20	47	2	2	18	35	41	4	96	25	73	3	Fall 2+		
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	D	8	B	2	4	3	4	4	4	13	16	39	1	3	23	33	40	3	98	25	67	8	Fall 2+			
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	A	1	B	2	4	3	4	4	4	12	0	3	5	11	1	0	25	25	42	8	92	25	67	8	Fall 2+	
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	B	4	B	2	4	3	4	4	4	3	19	24	13	59	2	5	31	39	21	3	97	36	61	3	Fall 40	
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	15	19	12	47	2	2	31	39	24	4	96	33	63	4	Fall 40	
M09	Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmod	D	8	B	2	4	3	4	4	4	2	14	14	9	39	1	5	35	35	23	3	98	40	58	3	Fall 40	
M10	Definition von Grundrissprototypen	A	1	B	2	4	3	4	4	4	12	0	3	3	5	11	1	0	25	25	42	8	92	25	67	8	Fall 2+
M10	Definition von Grundrissprototypen	B	4	B	2	4	3	4	4	4	4	13	18	22	57	4	7	21	30	36	7	93	28	66	7	Fall 2+	
M10	Definition von Grundrissprototypen	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	11	13	19	46	3	6	22	27	39	6	94	29	65	6	Fall 40	
M10	Definition von Grundrissprototypen	D	8	B	2	4	3	4	4	4	4	13	10	13	38	2	5	33	25	33	5	95	38	58	5	Fall 40	
M10	Definition von Grundrissprototypen	A	1	B	2	4	3	4	4	4	4	1	5	11	1	8	33	8	42	8	92	42	50	8	Fall 3-/+		
M10	Definition von Grundrissprototypen	B	4	B	2	4	3	4	4	4	9	23	15	11	58	3	15	38	25	18	5	95	52	43	5	Fall 40	
M10	Definition von Grundrissprototypen	C	5	B	2	4	3	4	4	4	7	19	13	8	47	2	14	39	27	16	4	96	53	43	4	Fall 40	
M10	Definition von Grundrissprototypen	D	8	B	2	4	3	4	4	4	10	6	10	6	39	1	18	40	25	15	3	98	58	40	3	Fall 40	
M10	Definition von Grundrissprototypen	A	1	B	2	4	3	4	4	4	6	1	1	1	12	0	33	50	8	8	0	100	83	17	0	Fall 2-	
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	A	1	B	2	4	3	4	4	4	6	1	7	27	23	58	3	2	11	44	38	5	95	13	82	5	Fall 2+
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	B	4	B	2	4	3	4	4	4	4	1	7	18	21	47	2	2	14	37	43	4	96	16	80	4	Fall 2+
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	6	16	17	39	1	0	15	40	43	3	98	15	83	3	Fall 2+	
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	D	8	B	2	4	3	4	4	4	2	3	6	1	0	17	25	50	8	92	17	75	7	Fall 2+			
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	A	1	B	2	4	3	4	4	4	1	2	14	28	13	57	4	3	23	46	21	7	93	26	67	7	Fall 2+
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	B	4	B	2	4	3	4	4	4	4	12	22	10	46	3	4	24	45	20	6	94	29	65	6	Fall 2+	
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	C	5	B	2	4	3	4	4	4	4	9	39	1	3	23	50	23	3	98	25	73	3	Fall 2+			
M11	Freier, offener Bauelemente-Katalog	D	8	B	2	4	3	4	4	4	12	1	1	6	3	11	1	8	8	50	25	8	92	17	75	8	Fall 2+

Tabelle 65 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 3 / 3, M12 bis M16)

Maßnahme	T	rupp	WU	N	MW	Berechnung			Gesamt = N	Anzahl										Häufigkeit [%]				ab- ge- ge-	Tendenz	Fall	
						Min	Median	Max		emp.	SD	1 = (-)	2 = (-)	3 = (+)	4 = (++)	gültig	k.A.	1 = (-)	2 = (-)	3 = (+)	4 = (++)	k.A.	ab- lehrende Tendenz (+)				zu- stimmende Tendenz (-)
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3	A	1	B404	W	3	3,61	0,62	2	4	4	61	0	4	15	40	59	2	0	7	25	66	3	97	7	90	3	Fall 2+
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 4	B	4	B404	W	3	3,62	0,64	2	4	4	49	0	4	10	33	47	2	0	8	20	67	4	96	8	88	4	Fall 1+
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 5	C	5	B404	W	3	3,66	0,68	2	4	4	40	0	4	9	26	39	1	0	10	23	65	3	98	10	88	3	Fall 2+
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 6	D	8	B404	W	2	3,82	0,40	3	4	4	12	0	0	2	9	11	0	0	17	75	8	92	0	92	0	Fall 1+	
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 10	D	8	B405	U	3	3,36	0,67	2	3	4	12	0	1	5	5	11	1	0	8	42	42	8	92	8	83	8	Fall 2+
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 7	A	1	B405	U	4	3,07	0,85	1	3	4	61	3	10	26	20	59	2	5	16	43	33	3	97	21	75	3	Fall 2+
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 8	B	4	B405	U	4	3,13	0,77	1	3	4	49	1	8	22	16	47	2	2	16	45	33	4	96	18	78	4	Fall 2+
M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 9	C	5	B405	U	4	3,15	0,78	1	3	4	40	1	6	18	14	39	1	3	15	45	35	3	98	18	80	3	Fall 2+
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsA	A	1	B602	W	4	3,51	0,77	1	4	4	61	2	4	15	38	59	2	3	7	25	62	3	97	10	87	3	Fall 2+
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsB	B	4	B602	W	4	3,62	0,74	1	4	4	49	2	1	10	34	47	2	4	2	20	69	4	96	6	90	4	Fall 1+
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsC	C	5	B602	W	4	3,55	0,72	1	4	4	40	1	2	10	25	38	2	3	5	25	63	5	95	8	88	5	Fall 2+
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsD	D	8	B602	W	2	3,82	0,40	3	4	4	12	0	0	2	9	11	0	0	17	75	8	92	0	92	0	Fall 1+	
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsA	A	1	B603	U	4	2,87	0,83	1	3	4	61	3	12	28	16	59	2	5	20	46	26	3	97	25	72	3	Fall 2+
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsB	B	4	B603	U	4	3,04	0,81	1	3	4	49	2	8	23	14	47	2	4	16	47	29	4	96	20	76	4	Fall 2+
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsC	C	5	B603	U	4	3,00	0,81	1	3	4	40	2	6	20	10	38	2	5	15	50	25	5	95	20	75	5	Fall 2+
M13 Einführung eines Projekt- und ProduktionssteuerungsD	D	8	B603	U	3	3,45	0,69	2	4	4	12	0	1	4	6	11	1	0	8	33	50	8	92	8	83	3	Fall 2+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgA	A	1	B805	W	4	3,46	0,79	1	4	4	61	1	8	14	38	61	0	2	13	23	62	0	100	15	85	0	Fall 2+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgB	B	4	B805	W	3	3,55	0,71	2	4	4	49	0	6	10	33	49	0	0	12	20	67	0	100	12	88	0	Fall 1+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgC	C	5	B805	W	3	3,45	0,75	2	4	4	40	0	6	10	24	40	0	0	15	25	60	0	100	15	85	0	Fall 2+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgD	D	8	B805	U	3	3,67	0,65	2	4	4	12	0	1	2	9	12	0	0	8	17	75	0	100	8	92	0	Fall 1+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgA	A	1	B806	U	3	3,25	0,79	2	3	4	61	0	13	19	28	60	1	0	21	31	46	2	98	21	77	2	Fall 2+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgB	B	4	B806	U	3	3,35	0,76	2	4	4	49	0	8	15	25	48	1	0	16	31	51	2	98	16	82	2	Fall 2+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgC	C	5	B806	U	3	3,38	0,78	2	4	4	40	0	7	10	22	39	1	0	18	25	55	3	98	18	80	3	Fall 2+
M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementen für vorgD	D	8	B806	U	3	3,68	0,67	2	4	4	12	0	1	3	8	12	0	0	8	25	67	0	100	8	92	0	Fall 1+
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	A	1	B902	W	4	3,43	0,78	1	4	4	61	1	8	16	36	61	0	2	13	26	59	0	100	15	85	0	Fall 2+
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	B	4	B902	W	4	3,51	0,74	1	4	4	49	1	4	13	31	49	0	2	8	27	63	0	100	10	90	0	Fall 2+
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	C	5	B902	W	4	3,43	0,78	1	4	4	40	1	4	12	23	40	0	3	10	30	58	0	100	13	88	0	Fall 2+
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	D	8	B902	W	4	3,50	1,00	1	4	4	12	1	1	1	9	12	0	8	8	8	75	0	100	17	83	0	Fall 1+
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	A	1	B903	U	3	3,21	0,66	2	3	4	61	0	8	32	21	61	0	0	13	52	34	0	100	13	87	0	Fall 2+
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	B	4	B903	U	3	3,22	0,69	2	3	4	49	0	7	24	18	49	0	0	14	49	37	0	100	14	86	0	Fall 2+
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	C	5	B903	U	3	3,33	0,66	2	3	4	40	0	4	19	17	40	0	10	48	43	0	100	10	90	0	Fall 2+	
M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte	D	8	B903	U	3	3,25	0,87	2	3,5	4	12	0	3	3	6	12	0	0	25	50	25	0	100	25	75	0	Fall 3-4++
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	A	1	C104	W	4	3,25	0,85	1	3	4	61	2	10	20	29	61	0	3	16	33	48	0	100	20	80	0	Fall 2+
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	B	4	C104	W	4	3,22	0,90	1	3	4	49	2	9	14	24	49	0	4	18	29	49	0	100	22	78	0	Fall 2+
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	C	5	C104	W	4	3,08	0,92	1	3	4	40	2	9	13	16	40	0	5	23	33	40	0	100	28	73	0	Fall 2+
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	D	8	C104	W	4	3,08	1,00	1	3	4	12	1	2	4	5	12	0	8	17	33	42	0	100	25	75	0	Fall 2+
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	A	1	C105	U	4	3,10	0,77	1	3	4	61	1	12	28	20	61	0	2	20	46	33	0	100	21	79	0	Fall 2+
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	B	4	C105	U	3	3,18	0,70	2	3	4	49	0	8	24	17	49	0	0	16	49	35	0	100	16	84	0	Fall 2+
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	C	5	C105	U	3	3,15	0,70	2	3	4	40	0	7	20	13	40	0	0	18	50	33	0	100	18	83	0	Fall 2+
M16 Erhöhung staatlicher Förderung	D	8	C105	U	3	3,42	0,67	2	3,5	4	12	0	1	5	6	12	0	0	8	42	50	0	100	8	92	0	Fall 2+

11. Anlagen

Ergebnisse der Bewertung der Maßnahmen im Überblick der 2. Befragung

Übersicht der Ergebnisse der Maßnahmen nach Bewertung der zweiten Runde

Maßnahmen der Kategorie II mit Anpassungen aus der Befragungsrunde 2: Unterstützung und Vereinfachung des Prozesses

M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

M01V1 die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI

M01V3 die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess

M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

M02V01: die direkte Verankerung / Verschiebung der Leistungsinhalte in der HOAI

M02V02: Vorentwurfsplanung: die Vorfertigung ist im Raumkonzept integriert, Integration der TGA

M02V03: Entwurfsplanung: Grundlegende Festlegung von Tragwerk, Schichten, Vorfertigungsgrad

M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

M04V01: Einführung einer Pflicht für die Verwendung von zusätzlichen Vergabekriterien

M04V02: Anreizprogramm für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen

M04V-1: zusätzliche Vergabekriterien sind nicht notwendig

M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

M05V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber

M05V05: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen

M05V02: Anreizprogramm für innovative Unternehmen

M06 Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

M06V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber

M06V03: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen

M08 Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

M08V04: Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller

M08V01: Erstellung einer staatlichen, unabhängigen Plattform

M09 Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

M09V04: Weiterentwicklung bedienerfreundlichen Datenmodelle zu Erstellung

M09V06: Weiterentwicklung der Datenübertragung zwischen den Programmen

M09V02: Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen

M09V05: Intuitive Bedienung der Fortführung und Pflege von Datenmodellen in der Nutzung

M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

Schaffung von zusätzlichen Stellen für Lehre und Ausbildung, staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lehrinhalte

11. Anlagen

Maßnahmen aus der Kategorie III: Kritischen Punkte, die Verändern und Veränderung des Systems benötigen, mit Anpassungen aus der Befragungsrunde 2

M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für Ausschreibung

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

"M03V01: die funktionale Ausschreibung wird Standard für den öffentlichen Wohnungsbau (alle Konstruktionssysteme, auch konventionell)"

M03V02: Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens: 1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept / 2. Definition der Ausführung, Material und Statik

M10 Definition von Grundrisstypologien

= Anpassung aus Befragungsrunde 2:

Erstellung einer anpassbaren Grundrissdatenbank, einfache Zugänglichkeit für Planende, Bauherren, Produzenten und Systemherstellende und Beispieldatenbank von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung

In den folgenden Tabellen werden die detaillierten Ergebnisse der zweiten Befragung der Maßnahmen präsentiert.

Erklärung und Legende der Tabellen:

Aufsteigende werden die einzelnen Maßnahmen präsentiert, die in der Kategorie II und III sortiert wurden und nochmals bewertet wurden. G steht für vorgeschlagene Gründe und V für die vorgeschlagenen Voraussetzungen. Danach folgt die Auflistung der Auswahlmöglichkeiten und der Variablenname. Wie in der Auswertung der ersten Befragung werden die Ergebnisse nach Fachkenntnisgruppen A-D bzw. ohne Angaben und aufgelistet nach den Tätigkeitsbereichen der Gruppe A (aller), um die Bewertung nach Tätigkeiten zu erhalten.

Die grünen Markierungen zeigen die Top 2 der Antworten. Die gelben Markierungen zeigen die Abweichungen bei den Gruppen mit der höchsten Anzahl an Vertretern.

Ergebnisse der 2. Runde - Aufteilung - Alle - nach Fachkenntnis - nach Tätigkeit

Besonderheit/ Abweichung von den Ergebnissen (Top 1+2)



Tabelle 68 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 2. Befragung (Teil 3 / 3, M09, M10, M15, Darstellung Dirmeier)

Gründe / V = Voraussetzungen Auswahl	Variable	Alle Fälle 2. Befragung (N2=31)	FV I allgemein mittel bis groß (N2=20)	FV IV Messer mittel bis groß (N2=15)	FAcktennis IV+M groß (N2=7)	o ohne Angabe / keine Zuordnung / keine Kurzzeitleistung (N2=4)	keine Antwort	Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe alle N2=31)	1 als Bauherr (N2=2)	2 als Nutzerin (N2=0)	3 im Projektmanagement (N2=1)	4 in der Finanzierung (N2=0)	5 in der Projektentwicklung (N2=0)	6 als Generalunternehmer / Bauträger (N2=1)	7 in der Planung / Architektur / Ingenieurbüro (N2=6)	8 in der TGA (Technischen Gebäudeausrüstung) (N2=0)	9 in einem Baunehmehmer / Errichtung (N2=3)	10 als Systemhersteller (N2=2)	11 in der Montage (N2=0)	12 in der Logistik / Transport (N2=0)	13 in der Bewirtschaftung / Betrieb von Gebäuden (N2=0)	14 in der Wohnraumbausgesellschaft / genossenschaft (N2=2)	15 in einer Wohnraumbausgesellschaft / genossenschaft (N2=2)	16 in der Forschung / Entwicklung (N2=3)	17 in einem politischen Gremium (N2=1)	18 in einem Dienstleister (N2=1)	19 in der Software / IT (N2=1)	20 als Zulieferer (N2=1)	-1 Sonstiges (N2=2)	-9 ohne Zuordnung (N2=4)		
		A	B	C	D																											
	Auswahl Nr.	31	20	15	2	4	1																									
	Anzahl der Befragten	10	8	5	1	1																										
M09 G	R2_M9_H_Datenmodell: hoher formaler Aufwand zur Erstellung und Prüfung	2	2	2	0	0																										
M09 G	R2_M9_H_Datenmodell: die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich	7	5	6	0	1																										
M09 G	R2_M9_H_Datenmodell: das Wissen über Datenmodelle ist nicht ausreichend vorhanden	17	12	9	2	2																										
M09 G	R2_M9_H_Datenmodell: 3D-Modelle sind vorhanden, doch die Erstellung und Verwendung von intelligenten Datenmodellen ist	20	14	9	1	2																										
M09 G	R2_M9_H_Datenmodell: der zeitliche Aufwand für die Anpassung und Pflege der Datenmodelle ist zu hoch	12	10	9	1	2																										
M09 G	R2_M9_H_Datenmodell: Schnittstellen- und Übertragungsprobleme der Datensätze für die Datenmodelle	13	11	7	2	1																										
M09 G	R2_M9_H_Datenmodell: andere Gründe	2	2	2	1	1																										
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: statälliche Anreizprogramme bei der Arbeit mit Datenmodellen	9	7	5	1	1																										
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen	13	7	4	1	3																										
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: Freiwillige Verwendung von Datenmodellen	3	2	0	0																											
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: Weiterentwicklung bedienerfreundlicher Datenmodelle zu Erstellung	19	13	8	2	2																										
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: intuitive Bedienung der Fortführung und Pflege von Datenmodellen in der Nutzung	13	11	6	2	1																										
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: Weiterentwicklung der Datenübertragung zwischen den Programmen	14	11	6	2	1																										
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: Anreizprogramm (vom Auftraggeber) für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen	3	2	0	0																											
M09 V	R2_M9_L_Datenmodell: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen; (offene Eingabe)	4	2	3	0	0																										
M10 G	R2_M10_HW_Grundstypologie: unklare Maßnahmenbeschreibung	8	5	4	0	2																										
M10 G	R2_M10_HW_Grundstypologie: kein qualitativer Planungsanteil bei Auswahl einer Grundstypologie	10	8	6	0	1																										
M10 G	R2_M10_HW_Grundstypologie: kein zeitlicher Vorteil in der Planung, da jedes Projekt ein Umwelt und auch in der Vorfertigung	12	9	5	0	0																										
M10 G	R2_M10_HW_Grundstypologie: der Kosten- Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	2	1	1	0	0																										
M10 G	R2_M10_HW_Grundstypologie: anderer Grund; (offene Eingabe)	5	3	4	2	1																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: fehlende Anpassungsfähigkeit an den Ort	9	6	4	0	0																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: fehlende Anpassungsfähigkeit an die Wünsche und Vorgaben der Bauherren	14	9	7	2	2																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: fehlende Anpassungsfähigkeit an die baurechtlichen Vorgaben (wie Abstandsflächen, GFZ, GF)	11	8	6	1	1																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: fehlende Verbindung zwischen Grundstücksvorgaben und Konstruktionssystemen	7	7	4	0	0																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: fehlende Auswahl an anpassbaren Grundstypologien	11	7	4	1	1																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: fehlende technische Umsetzung für die Auswahl von Grundstypologien	5	3	2	0	1																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: Die ortsbundene Baukultur verschwindet/ Einheitslichkeit der Architektur	8	6	5	1	0																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: Einschränkung der architektonischen Freiheit	14	10	10	2	1																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: der Kosten- Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	2	2	1	0	0																										
M10 G	R2_M10_HU_Grundstypologie: anderer Grund; (offene Eingabe)	4	2	2	1	1																										
M10 V	R2_M10_L_Grundstypologie: Erstellung einer anpassbaren Grundrisstabellebank	15	10	6	1	1																										
M10 V	R2_M10_L_Grundstypologie: Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und System	14	9	4	1	1																										
M10 V	R2_M10_L_Grundstypologie: Beispieldatenbanken von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung	10	4	5	1	2																										
M10 V	R2_M10_L_Grundstypologie: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen; (offene Eingabe)	0	0	0	0	0																										
M15 G	R2_M15_H_Lerninhalte: Die Anpassung der Lern- und Lehrinhalte erfordert einen hohen formalen Aufwand (Anpassung von Profis)	11	9	6	2	1																										
M15 G	R2_M15_H_Lerninhalte: Fehlendes qualifiziertes Lehrpersonal	15	11	7	1	2																										
M15 G	R2_M15_H_Lerninhalte: Fehlende Anerkennung der Leistungen der Verbände und Kammern bei neuen Studiengängen	11	6	4	1	0																										
M15 G	R2_M15_H_Lerninhalte: andere Gründe; (offene Eingabe)	5	3	4	1	1																										
M15 G	R2_M15_H_Lerninhalte: M1 fehlendes Wissen an Fertigungstechnik in der Architektur																															
M15 V	R2_M15_L_Lerninhalte: staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lehrinhalte	10	6	3	0	1																										
M15 V	R2_M15_L_Lerninhalte: Schaffung von zusätzlichen Stellen für die Lehre und Ausbildung	20	13	10	2	3																										
M15 V	R2_M15_L_Lerninhalte: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen; (offene Eingabe)	3	2	3	0	0																										

11. Anlagen

Ergebnisse der Bewertung der Maßnahmen im Detail als Steckbrief aus der 1. und 2. Befragung

M01 Einführung einer Vorfertigungskompetenz

Steckbrief

Beispiel Maßnahme **M1 Vorfertigungskompetenz**:

In der Vorfertigung im Holzbau wird unter anderem die Einführung eines/r Holzbaupert*in von Planungsbeginn gefordert, der/die den Prozess, die Planung und den Bau begleitet und gesondert vergütet wird. Eine "Vorfertigungskompetenz" im Wohnungsbau wird für die gesamte Planung und Ausführung eingeführt und gesondert vergütet. (1. Fragerunde)

Detaillierte Umsetzung (in der 2. Fragerunde)

Die Vorfertigungskompetenz wird als externer, unabhängiger Beratender definiert, der gesondert vergütet wird und bei der Planung von Beginn an dabei ist. Abhängig vom Kenntnisstand der iV der / des Architekten/in, kann der Beratende von Planungsbeginn unterstützend und beratend zur Seite stehen und Aufgaben übernehmen.

Mit folgenden Aufgaben: Was macht dieser konkret:

Idealerweise ist er oder sie ein/e ausgebildete/r Fachingenieurin mit Wissen aus beiden Welten des Massivbaus und der industriellen Vorfertigung mit Praxiserfahrung und Grundwissen über TGA (vgl. Anpassung der Holzbaukompetenz an die industrielle Vorfertigung im Massivbau aus Kaufmann et al. 2017a S. 13). Das Aufgabengebiet als externer und unabhängiger Beratender umfasst:

- Die Klärung der Tragwerkplanung, des Brandschutzes, energetische und bauphysikalische Anforderungen auf Grundlage des architektonischen Ansatzes, Festlegung konstruktiver, ausführungsrelevanter Details.
- Mithilfe bei der Ausschreibung einer funktionalen Leistungsbeschreibung
- Erstellung der Werk- und Montageplanung für das ausführende Unternehmen, um Re-Design zu verhindern
- Bindeglied im Planungsprozess neben dem koordinierenden Architekten
- Frei verhandelbares, je nach übertragenden Leistungen entsprechendes Honorar mit ggf. Leistungsreduzierung der Beteiligten
- Anpassung der Aufgaben und Vergütung je nach Kenntnisstand der Beteiligten:

Ergebnis der Bewertung: Die Wirksamkeit wurde Maßnahmen wurde mit zustimmender Tendenz bewertet. Das Ergebnis ist Tendenz positiv gegenüber der Wirksamkeit, die Expert*innengruppe D IV+M sieht dies als sehr wirksames Mittel.

Hingegen ist die Umsetzbarkeit als konträr bzw. nicht-einheitlich. Planende und Generalunternehmer, sehen diese Maßnahme als umsetzbar. **Bauherren und Systemhersteller hingegen als nicht umsetzbar. Auch die F+E Bereich sieht es als eher nicht umsetzbar.** Die Produzenten und die Politik sind sich nicht einig.

Kleine Unternehmen eher nicht wirksam, mittlere Unternehmen wirksam, große Unternehmen k. e. M.

M01 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 69 M01 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Umsetzung der Vorfertigungskompetenz	M01			Umsetzbarkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)					
Planer (aus der Gruppe A Alle= 61) = N10 Planer	70% eher / umsetzbar	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	80% wenig und 20 % umsetzbar	Fall 1-		nicht umsetzbar	0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A= Alle 61) = N=	60% eher/umsetzbar 40% wenig	relative Mehrheit +		Tendenz umsetzbar	60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A= Alle 61) = N 4	50% nicht/wenig // 50% eher/umsetzbar	Fall 3 -/++		konträr	0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	100% wenig	Fall 1-		wenig umsetzbar	groß 100 %
F+E N=7	71% nicht/wenig // 29 eher	Fall 2-		Tendenz nicht umsetzbar	14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	33% wenig// 67% eher	Fall 1+		eher Umsetzbar	33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	25% wenig // 50% eher/umsetzbar // 25%	Fall 4o		keine einh. Meinung	50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)					
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	65% nicht/wenig // 35% eher/umsetzbar	Fall 2-		Tendenz nicht umsetzbar	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	42% wenig // 58% eher/umsetzbar	relative Mehrheit +		Tendenz umsetzbar	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	50% nicht/wenig // 50% eher/umsetzbar	Fall 3 -/++		konträres Meinungsbild	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12					
Teilgruppe D = Konträr im Fachwissen IV+M groß					
Planer N=2	50% wenig // 50% umsetzbar	Fall 3 -/++		konträr	1-19 und >1000
Bauherren N=0		k.A.			
GU N=3	33% wenig // 67% umsetzbar	Fall 1+		Umsetzbar	33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2	100% nicht/wenig	Fall 1-		nicht umsetzbar	100% groß
Systemhersteller N=0		k.A.			
F+E N=3	100% wenig	Fall 1-		wenig umsetzbar	33% klein / 33 % mittel / 33% groß
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12					
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	71% nicht/wenig // 29% umsetzbar	Fall 2-		Tendenz nicht umsetzbar	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	71% wenig // 28% eher/umsetzbar 12%o	Fall 1-		nicht umsetzbar	
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	50% nicht/wenig // 50% umsetzbar	Fall 3 -/++		konträr	

M01: Einführung einer Vorfertigungskompetenz 2. Runde

Die nicht-einheitliche Meinung in der ersten Runde lässt auf die Abstimmungs- und Zuständigkeitsproblematik und die Kostenfrage vermuten. Eine Abhilfe wäre die Abbildung in der HOAI und einer Nachweispflicht.

11. Anlagen

M01 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 70 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M01 (Dirmeier)

M01: Einführung einer Vorfertigungskompetenz / V202			
Frage M01G – Gründe - Umsetzbarkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n=	Anteil [%]
		Stimme]	
M01G1 die zusätzlichen Kosten der Vergütung	V203_1	16	23%
M01G2 der zu hohe zeitliche Aufwand der Abstimmung	V203_2	9	13%
M01G3 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V203_3	5	7%
M01G4 kein Bedarf, da Fachwissen im Haus/beim Architekten	V203_4	4	6%
M01G5 andere Gründe: (offene Eingabe, ausgewählt)	V203_5	5	7%
M01G6 keine Festlegung in der HOAI / rechtliche Hürden	V203_6	9	13%
M01G7 die Probleme der Abstimmung und der Zuständigkeiten	V203_7	22	31%
M01G-1 keine Antwort	V203-1	1	1%
Abgegebene Gesamtstimmen		71	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,3	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M01: Gründe Umsetzbarkeit: Einführung einer Vorfertigungskompetenz (N=31 Teilnehmer, n=71 Stimmen) Mehrfachauswahl	
M01G7 die Probleme der Abstimmung und der Zuständigkeiten	31%
M01G1 die zusätzlichen Kosten der Vergütung	23%
M01G2 der zu hohe zeitliche Aufwand der Abstimmung	13%
M01G6 keine Festlegung in der HOAI / rechtliche Hürden	13%
M01G3 der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	7%
M01G5 andere Gründe: (offene Eingabe, ausgewählt)	7%
M01G4 kein Bedarf, da Fachwissen im Haus/beim Architekten	6%
M01G-1 keine Antwort	1%

M01G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V203_05a_1 Warum ist ein Bauherr dagegen aber zB. Generalplaner bzw. Wohnungsbauunternehmer dafür ?
V203_05a_3 Systemhersteller gehen evtl. davon aus, nach Datenübergabe sowieso nochmal alles neu planen zu müssen, weil Schnittstellen zur Produktionssoftware fehlen oder nicht umfassend genug sind
V203_05a_2 fehlende Erfahrung
V203_05a_4 Verschiedenste Ausbildungen und Zielsetzungen der beiden Gruppen
V203_05a_5 Ursachen liegen aus meiner Sicht in der defizitären Ausbildung von Architekten/Planern und fehlenden Auseinandersetzung von Bauherren und Entscheidungsträgern mit dem Vorgefertigten Bauen (Leistungsfähigkeit, Systeme, Ästhetik).

M01 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 71 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M01 (Dirmeier)

M01: Einführung einer Vorfertigungskompetenz / V202		V															
Frage M01V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit																	
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]														
M01V1 die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI	V204_1	12	29%														
M01V2 die Pflicht zur Einsetzung einer Vorfertigungskompetenz	V204_2	6	15%														
M01V3 die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess	V204_3	11	27%														
M01V4 andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V204_5	10	24%														
M01V-1eine solche Art der Kompetenz ist nicht notwendig	V204-1	0	0%														
			0%														
		0	0%														
M01V-2 keine Antwort	V204-2	2	5%														
Abgegebene Gesamtstimmen		41	100%														
Anzahl der Teilnehmenden		31															
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,3															
Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent																	
<p>M01: Voraussetzungen Umsetzbarkeit: Einführung einer Vorfertigungskompetenz (N=31 Teilnehmer, n=41 Stimmen) Mehrfachauswahl</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Anteil [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01V1 die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>M01V3 die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>M01V4 andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>M01V2 die Pflicht zur Einsetzung einer Vorfertigungskompetenz</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>M01V-2 keine Antwort</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>M01V-1eine solche Art der Kompetenz ist nicht notwendig</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>				Option	Anteil [%]	M01V1 die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI	29%	M01V3 die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess	27%	M01V4 andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	24%	M01V2 die Pflicht zur Einsetzung einer Vorfertigungskompetenz	15%	M01V-2 keine Antwort	5%	M01V-1eine solche Art der Kompetenz ist nicht notwendig	0%
Option	Anteil [%]																
M01V1 die Verankerung der Vorfertigungskompetenz in der HOAI	29%																
M01V3 die Pflicht des Nachweises der Kompetenz im Prozess	27%																
M01V4 andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	24%																
M01V2 die Pflicht zur Einsetzung einer Vorfertigungskompetenz	15%																
M01V-2 keine Antwort	5%																
M01V-1eine solche Art der Kompetenz ist nicht notwendig	0%																
M01V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend																	
Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)																	
V204_04a_1 Der Bauherr bräuchte sich doch nur einen entsprechenden Fachplaner suchen und beauftragen. Es ist doch alles da.																	
V204_04a_2 in Ausbildung der Planer anzubieten																	
V204_04a_3 durchgängige Softwarestandards																	
V204_04a_4 Lobby-Arbeit bei Architektenkammern und öffentlichen Bauherren																	
V204_04a_5 Vermitteln der erforderlichen Kenntnisse schon in der Ausbildung																	
V204_04a_6 Die Vorfertigungskompetenz liegt bei den Herstellern; neue Verfahren sind i.d.R. patentiert																	
V204_04a_7 Eine solche Kompetenz als Geschäftsmodell wäre ein Nischenprodukt, das sich voraussichtlich nicht unabhängig von Herstellerinteressen etablieren ließe. Dies ist u.a. darin begründet, dass sehr spezielle Kenntnisse zu Produktionsmitteln vorliegen müssen, um für die Fertigung optimiert zu planen.																	
V204_04a_8a Die Kompetenz für vorgefertigtes Bauen ist bei Produzenten und Systemherstellern vorhanden. Eine frühzeitige Einbindung in den Planungsprozess (LP 3) kann aufwändige Umplanungen abwenden (siehe Beispiel NL - Bildung von Baugemeinschaften). Ein derartiges Zusammengehen kann nicht nur die Qualität, auch das Vertrauensverhältnis der am Bau Beteiligten verbessern																	
V204_04_a8b . Allerdings steht dem das Vergaberecht etwas entgegen. Hier sehe ich eher Ansatzpunkte als die weitere Einführung zusätzlicher Bauberater.																	
V204_04a_9 Bausystemlösungen durch Bauindustrie																	
V204_04a_10a ein Katalog für die Festlegung der Zuständigkeiten																	
V204_04a_10b Sowie eine Aufnahme der Themen in den Studiengängen																	

11. Anlagen

M02 Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen

Steckbrief:

In der Vorfertigung im Holzbau wird die Verschiebung der Leistungsinhalte und deren Vergütung von Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung) in Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) gefordert. Beispiel: Fertigungsorientierte, ausführungsbereite Planunterlagen in der Entwurfsplanung (LP3)

Die Leistungsinhalte der Leistungsphasen und deren Vergütung können anhand der Bauweise angepasst und verschoben werden (1. Befragung)

Zu allgemein gefragt: Wie sieht dies konkreter aus? Detaillierte Umsetzung (2. Fragerunde)

Simultan zum Holzbau ist es notwendig, eine detaillierte Ausarbeitung der Planung bereits in LP 3 (Entwurfsplanung) auszuarbeiten. Daher verschieben sich die Leistungen. In der HOAI ist eine „individuelle Zuordnung der Grundleistungen projektspezifisch möglich“, die dann im Werkvertrag festgelegt wird. Eine stufenweise Beauftragung und Planung wie es häufig in der Realität vorkommt, ist damit nicht mehr möglich. Das wirkt sich somit auf die stufenweise Beauftragung durch den Auftraggeber aus, das damit nicht mehr möglich ist (vgl. Kaufmann et al. 2017a, S. 24).

- Die Vorfertigung bedarf einer frühen Festlegung ausfahrungsrelevanter Details, daher ist die Anpassung der Leistungsinhalte die Folge:
- In der Vorentwurfsplanung: Definition grundlegender Anforderungen: (Brandschutz, Schallschutz, Energie, TGA, Vorfertigung im Raumkonzept integriert)
- In der Entwurfsplanung: grundlegende Festlegung, Tragwerk, Schichtenaufbau, Fügung, Schnittstellen, Vorfertigungsgrad und Elementgrößen
- In der Ausführungsplanung des Architekten und Fachplaners: Ausarbeitung des Entwurfs, Montageablauf, Elementstöße, Fugen und Verbindungen. Außerdem die Einbindung der TGA, Bauphysik, Schallschutz, Energie)
- In der Werk- und Montageplanung der ausführenden Firma: Zusammenführung der Ausführungsplanung des Architekten mit der Tragwerksplanung und Fachplanung. Außerdem Umsetzung der planerischen Vorgaben in „bauaufsichtlich zugelassene Bauprodukte“ und die Planung der Fügung und des Bauablaufs (vgl. Kaufmann et al. 2017a, S. 9).

Kommentar aus der Befragung

„Sie möchten das Industrielle Bauen voranbringen. Das geht nicht, solange die Architekten und Planer nur HOAI in den Köpfen haben. Das ist der Tod der Industrialisierung in der Baubranche, wenn sich in dem Bereich kein Umdenken einstellt.“

Kommentar aus der Befragung

„Da ein erheblicher Teil des Bauens von der öffentlichen Hand abgewickelt wird, ist es wichtig, das dort mehr Flexibilität einkehrt und nicht nur nach Paragraphen sondern nach Projekt entschieden wird.“

Ergebnis:

Wirksamkeit: von allen Teilgruppen als tendenziell wirksam

Tendenz umsetzbar: Planer, GU, Produktion, F+E

Tendenz nicht umsetzbar: Bauherren, Systemhersteller, Wohnungsbaugenossenschaften,

Unternehmensgröße: keine einheitliche Meinung

Expert*innengruppe D: Tendenz umsetzbar

M02 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 72 M02 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen		M02	Umsetzbarkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)				Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	40% wenig // 60 % eher/ umsetzbar	relative Mehrheit	Tendenz umsetzbar	30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	60% nicht/wenig / 40% eher	relative Mehrheit	Tendenz nicht umsetzbar	0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N=	100% eher oder umsetzbar	Fall 1+	Umsetzbar	60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	25% wenig // 75% eher/umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	100% wenig	Fall 1-	wenig umsetzbar	groß 100 %
F+E N=7	28% nicht/wenig // 72% eher/umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	67% wenig // 33% umsetzbar	Fall 1-	wenig umsetzbar	33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	50% wenig // 50% eher/umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)				
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	41% nicht/wenig // 59% eher/umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	37% nicht/wenig // 53% eher /umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	44% nicht/wenig // 56% eher/umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12		Fall 2+	Tendenz umsetzbar	
keine Einzelbetrachtung, da bei Fachkenntnis bereits 86% eher / umsetzbar ansehen				
Planer N=2				
Bauherren N=0				
GU N=3				
Produktion N=2				
Systemhersteller N=0				
F+E N=3				
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12				
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7				
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8				
Unternehmensgröße groß >500 N= 4				

M02: Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen

Mögliche Gründe sind die späte Festlegung der Details und die stufenweise Beauftragung, sowie erneut, die Abstimmungsproblematik. Daher wäre eine frühzeitige, konkrete Festlegung konstruktiver und konzeptioneller Themen in frühen Leistungsphasen notwendig.

11. Anlagen

M02 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 73 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M02 (Dirmeier)

M02: Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen / V209		G	
Frage M02G – Gründe - Umsetzbarkeit			
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich? (Mehrfachauswahl möglich)	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M02G01: eine stufenweise Beauftragung durch den AG verhindert die frühe Planung	V209_1	15	22%
M02G02: die zusätzlichen formalen Aufwendungen in der HOAI und der Werkplanung	V209_2	9	13%
M02G03: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V209_3	3	4%
M02G04: andere Gründe: (offene Eingabe)	V209_4	7	10%
M02G05: die Probleme der Abstimmung und der Zuständigkeiten	V209_5	15	22%
M02G06: die späte Festlegung der Details in der Planung verhindert die frühe Planung	V209_6	18	26%
			0%
M02G-1 keine Antwort	V209-1	1	1%
Abgegebene Gesamtstimmen		68	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M02: Gründe Umsetzbarkeit: Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen (N=31 Teilnehmer, n=68 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
M02G06: die späte Festlegung der Details in der Planung verhindert die frühe Planung	26%
M02G01: eine stufenweise Beauftragung durch den AG verhindert die frühe Planung	22%
M02G05: die Probleme der Abstimmung und der Zuständigkeiten	22%
M02G02: die zusätzlichen formalen Aufwendungen in der HOAI und der Werkplanung	13%
M02G04: andere Gründe: (offene Eingabe)	10%
M02G03: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	4%
M02G-1 keine Antwort	1%

M02G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

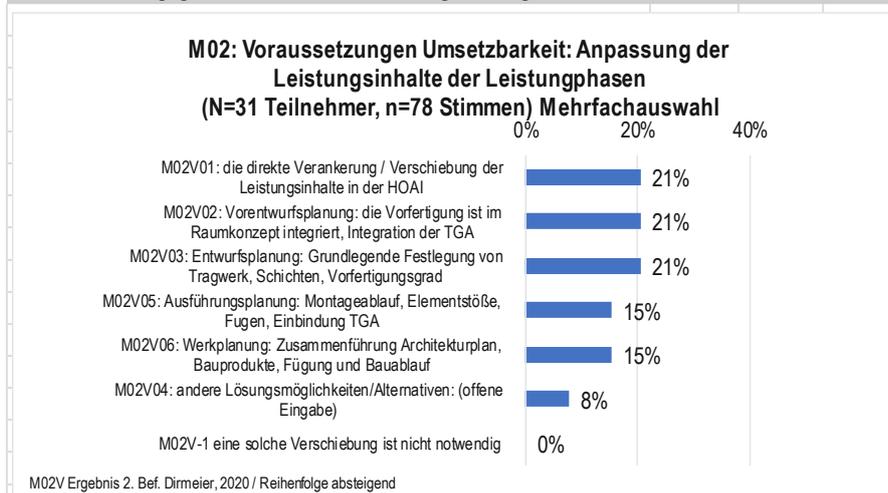
Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V209_04a_1a: Ich meine die negative Beantwortung resultiert aus Unsicherheit und ggf. Unkenntnis.
V209_04a_1b: Der Bauherr und Planer müssen bereits zu einem frühen Zeitpunkt sehr viel festlegen.
V209_04a_2: Die Haftung ist nicht geklärt
V209_04a_3: Angst vor dem Neuen
V209_04a_4: Die Entscheidung, ob vorgefertigte Bauweisen zum Einsatz kommen sollen, muss so früh wie möglich im Planungsprozess getroffen werden, damit dieser gezielt dahingehend optimiert werden kann.
V209_04a_5a: Systemhersteller haben in der Regel in sich geschlossene Systemlösungen. Das Fehlen "offener" Bausysteme macht es im Planungsprozess so schwierig, frühzeitig detaillierte Aussagen zu Schnittstellen zwischen Konstruktion und Haustechnik zu definieren.
V209_04a_5b: Aber auch der erst mit dem Bieterverfahren abschließende Vergabe an ein Ausführungsunternehmen birgt die Gefahr aufwändiger Umarbeitungen der Planung.
V209_04a_6: HOAI nicht mehr zeitgemäß
V209_04a_7: Architekten fürchten Auftragsverlust wegen Planung durch Hersteller

M02 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 74 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M02 (Dirmeier)

M02: Anpassung der Leistungsinhalte der Leistungsphasen / V210			V
Frage M02V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit			
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M02V01: die direkte Verankerung / Verschiebung der Leistungsinhalte in der HOAI	V210_1	16	21%
M02V02: Vorentwurfsplanung: die Vorfertigung ist im Raumkonzept integriert, Integration der TGA	V210_2	16	21%
M02V03: Entwurfsplanung: Grundlegende Festlegung von Tragwerk, Schichten, Vorfertigungsgrad	V210_3	16	21%
M02V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V210_5	6	8%
M02V05: Ausführungsplanung: Montageablauf, Elementstöße, Fugen, Einbindung TGA	V210_6	12	15%
M02V06: Werkplanung: Zusammenführung Architekturplan, Bauprodukte, Fügung und Bauablauf	V210_7	12	15%
M02V-1 eine solche Verschiebung ist nicht notwendig	V210-1	0	0%
M02V-2 keine Antwort	V210-2	0	0%
Abgegebene Gesamtstimmen		78	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,5	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent



Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)

- V209_05a_1: Eine Änderung der HOAI wäre sicherlich hilfreich, einfach um die Vorfertigung bekannter zu machen und mehr ins Blickfeld zu schieben. Voraussetzung ist sie aber nicht.
- V209_05a_2: Vor Bauausführung müssten alle Rahmenbedingungen geklärt sein und das ist selten der Fall,
- V209_05a_3: Frühzeitige Festlegung auf ein Bausystem eines bestimmten Herstellers
- V209_05a_4: Bereits in der Entwurfsplanung muss die Weichenstellung zu einer Systembaulösung getroffen werden. Darin einzubinden sind neben der konstruktiven Durchbildung, Lösungsansätze der technischen
- V209_05a_5: Systemlösungen
- V209_05a_6: BIM?

11. Anlagen

M03 Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für Ausschreibung

Anpassung: Die funktionale Ausschreibung wird Standard im öffentlichen Wohnungsbau

Steckbrief

Das Vergaberecht sieht verschiedene Möglichkeiten der Leistungsbeschreibung vor.

- a) Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis (klassische Ausschreibung, gewerkeweise) oder
- b) Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm (funktionale Ausschreibung)

Vorschlag in der ersten Runde:

„Im Wohnungsbau ist es für den öffentlichen Auftraggeber verpflichtend, beide Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnis und Leistungsprogramm für ein Projekt anzuwenden, um aus allen Anbietern und Bauweisen zu wählen.“

Die Anpassung erfolgte aufgrund der Rückmeldungen der ersten Runde und wurde in der zweiten bestätigt.

Vorschlag Experte

„Der Genehmigungsprozess ist im Moment das größte Hindernis. Es muss möglich sein, eine Genehmigung ohne detaillierte Baubeschreibung zu erhalten, damit man für die Ausführung Planungssicherheit hat und die Freiheit die Ausführung durch Vorplanung und Verwendung von Fertigteilen zu optimieren. Alternativ wäre es eine Idee die Genehmigung in 2 Schritten zu machen - zunächst nur Volumen und Konzept des Bauwerks, und im zweiten Schritt Ausführung, Material und Statik.“

Damit wäre grundsätzlich der Invest in die detaillierte Bearbeitung gerechtfertigt ohne das Risiko, dass keine Genehmigung erteilt, wird reduziert.“ == (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche)

Ergebnis:

Wirksamkeit: Teilgruppe A-C: keine einheitliche Meinung außer Teilgruppe D: Tendenz wirksam

Planer, GU; Produktion, Systemhersteller: Tendenz wirksam

Bauherren, F+E, Wohnungsbau: Tendenz nicht wirksam

Politik: k. e. M.

Umsetzbarkeit: keine einheitliche oder konträre Meinung in den Teilgruppen A-D

Planer, GU, Produktion, Wohnungsbau: Tendenz umsetzbar

Bauherren, Systemhersteller, F+E: Tendenz nicht umsetzbar

Politik: konträre Meinung

M03 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Wirksamkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 75 M03 Bewertung Wirksamkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für Ausschreibung	M03	Wirksamkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)			Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	20% wenig // 80% eher+wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam 30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	60% wenig // 20% eher // 20% k.A.	relative Mehrheit	Tendenz nicht wirksam 0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N	20% wenig // 80% eher+wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam 60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	25% wenig // 75% eher+wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam 0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	33% wenig // 67% eher	Fall 1+	eher wirksam groß 100 %
F+E N=7	72% nicht+wenig // 28% eher+wirksam	Fall 2-	Tendenz nicht wirksam 14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	67% wenig // 33% eher	Fall 1-	wenig wirksam 33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	25% wenig // 50% eher/wirksam // 25% k.	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild 50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)			
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	21% nicht+wenig // 71% eher+wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	52% nicht+wenig // 42% eher+wirksam //	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	56% nicht+wenig // 39% eher+wirksam //	Fall 4o	keine einh. Meinung
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12			
Teilgruppe D			
Planer N=2	100% eher+wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam 1-19 und >1000
Bauherren N=0			
GU N=3	33% wenig // 67% wirksam	Fall 1+	wirksam 33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2	100% wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam 100% groß
Systemhersteller N=0			
F+E N=3	33% wenig // 67% eher+wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam 33% klein / 33 % mittel / 33% groß
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12			
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	29% wenig // 71% eher+wirksam	Fall 2+	Tendenz wirksam
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	38% wenig // 50% eher+wirksam // 12% k	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	100% eher+wirksam // 75% wirksam	Fall 1+	wirksam

11. Anlagen

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 76 M03 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibungen für Ausschreibung	M03	Umsetzbarkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)			Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle=61) = N10 Planer	40% nicht+wenig // 60 % eher+umsetzbar	relative Mehrheit	Tendenz umsetzbar 30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	60% nicht+wenig // 20% umsetzbar // 20% k.A.	relative Mehrheit	Tendenz nicht umsetzbar 0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N=	20% nicht+wenig // 80% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar 60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	25% wenig // 75% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar 0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= AI 61) N= 3	67% wenig // 33 % eher	Fall 1-	Tendenz nicht umsetzbar groß 100 %
F+E N=7	72% nicht+wenig // 28% eher+umsetzbar	Fall 2-	Tendenz nicht umsetzbar 14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	33% wenig // 67% eher	Fall 1+	Tendenz umsetzbar 33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	50% nicht+wenig // 25% umsetzbar // 25% k.A.	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild 50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)			
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	58% nicht+wenig // 37% eher+umsetzbar // 4% k.A.	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	48% nicht+wenig// 48%eher+umsetzbar // 5% k.A.	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	66% nicht+wenig // 33% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12			
Teilgruppe D			
Planer N=2	50% eher // 50% umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild 1-19 und >1000
Bauherren N=0			
GU N=3	33% wenig // 67% umsetzbar	Fall 1+	Tendenz umsetzbar 33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2	100% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar 100% groß
Systemhersteller N=0			
F+E N=3	33% wenig // 67% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar 33% klein / 33 % mittel / 33% groß
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12			
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	29% wenig // 72% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	57% wenig // 43% umsetzbar // 12% k.A.	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	100% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar

Anpassung Maßnahme M03:

M03: Die funktionale Ausschreibung wird Standard im öffentlichen Wohnungsbau. (vorher: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung)

Die Verpflichtung, dass beide Arten der Leistungsbeschreibung angewendet werden, wird nicht-einheitlich als wirksam bewertet, Dies ist durch den fehlenden Vergleich der Kosten, der Technik und der rechtlichen Sicherheit schwer möglich. Zudem wäre der formale Aufwand zu hoch.

Daher ist die Anpassung notwendig, dass die funktionale Ausschreibung als Standard im öffentlichen Wohnungsbau definiert wird. Auch die Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens (Volumendefinition und Ausführungsdefinition) wäre eine Option.

M03 - Bewertung Wirksamkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 77 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Wirksamkeit – M03 (Dirmeier)

M03: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung / V213			
Frage M03G – Gründe - Wirksamkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen in der Wirksamkeit so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M03G01_W: der formale Aufwand beide Arten an LVs zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch	V213_1	23	41%
M03G02_W: die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich	V213_2	7	13%
M03G03_W: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V213_3	4	7%
M03G04_W: andere Gründe: (offene Eingabe)	V213_4	2	4%
M03G05_W: keine Vergleichbarkeit zwischen klassischer Leistungsbeschreibung und funktionaler Ausschreibung in einer Ausschreibung möglich	V213_5	17	30%
M03G-2_W keine Antwort	V213-2	3	5%
Abgegebene Gesamtstimmen		56	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,8	
Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent			
<p>M03: Gründe: Wirksamkeit: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung (N=31 Teilnehmer, n=78 Stimmen) Mehrfachauswahl</p>			
M03G_W Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020/ Reihenfolge absteigend			
Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)			
V213_04a_1: Eine klassische Leistungsbeschreibung macht keinen Sinn, letztlich sollte bei industriell vorgefertigter Bauweise die Funktion bestellt werden. Wie es dann im Detail hergestellt wird kann erst im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt werden.			
V213_04a_2: Mit der funktionalen Bauausschreibung wird die Ausführungsverantwortung für das vorgefertigte Bauen dem GU/Bauunternehmen anheimgestellt.			

11. Anlagen

M03 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 78 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Umsetzbarkeit – M03 (Dirmeier)

M03: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung / V255			
Frage M03G – Gründe - Umsetzbarkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen in der Umsetzbarkeit so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmten]	Anteil [%]
M03G01_U: fehlende technische Vergleichbarkeit	V255_1	13	25%
M03G02_U: fehlende rechtliche Sicherheit bei dieser Vergabeart, da diese nicht abbildbar ist	V255_2	13	25%
M03G03_U: fehlende Vergleichbarkeit in der Kostenstruktur	V255_3	17	33%
M03G04_U: der Kosten/Nutzenvorteil ist nicht gegeben	V255_4	2	4%
M03G05_U: andere Gründe: (offene Eingabe)	V255_5	2	4%
M03G-1_U keine Antwort	V255-1	5	10%
Abgegebene Gesamtstimmen		52	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,7	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
<p>M03: Gründe Umsetzbarkeit: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung (N=31 Teilnehmer, n=52 Stimmen) Mehrfachauswahl</p>	
M03G03_U: fehlende Vergleichbarkeit in der Kostenstruktur	33%
M03G01_U: fehlende technische Vergleichbarkeit	25%
M03G02_U: fehlende rechtliche Sicherheit bei dieser Vergabeart, da diese nicht abbildbar ist	25%
M03G-1_U keine Antwort	10%
M03G04_U: der Kosten/Nutzenvorteil ist nicht gegeben	4%
M03G05_U: andere Gründe: (offene Eingabe)	4%

M03G_U Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V255_05a_1:	Es ist schwierig den Kosten-/Nutzenvorteil zu beurteilen, da es noch zu wenig (wirtschaftliche) Erfahrungen mit dieser Bauweise gibt.
V255_05a_2:	keine praktische Erfahrungen bei den Entwerfenden und Planenden

M03 - Voraussetzungen für die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 79 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M03 (Dirmeier)

M03: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung / V216			
Frage M03V- Voraussetzungen - Wirksamkeit + Umsetzbarkeit			
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme wirksam ist und umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M03V01: die funktionale Ausschreibung wird Standard für den öffentlichen Wohnungsbau (alle Konstruktionssysteme, auch konventionell)	V216_1	15	42%
M03V02: Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens: 1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept / 2. Definition der Ausführung, Material und Statik	V216_2	11	31%
M03V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V216_5	3	8%
M03V-01: eine Verbindung aus beiden Vergabearten ist nicht möglich	V216-1	4	11%
M03V-2 keine Antwort	V216-2	3	8%
Abgegebene Gesamtstimmen		36	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent			
M03: Voraussetzungen Wirksamkeit+Umsetzbarkeit: Verpflichtung beider Arten der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung (N=31 Teilnehmer, n=36 Stimmen) Mehrfachauswahl			
	0%	20%	40%
M03V01: die funktionale Ausschreibung wird Standard für den öffentlichen Wohnungsbau (alle Konstruktionssysteme, auch konventionell)			42%
M03V02: Einführung eines 2-Schritte-Verfahrens: 1. Definition von Volumen, Bauwerkskonzept / 2. Definition der Ausführung, Material und Statik			31%
M03V-01: eine Verbindung aus beiden Vergabearten ist nicht möglich			11%
M03V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)			8%
M03V-2 keine Antwort			8%

M03V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V216_05a_1: frühzeitige Einbindung von ausführenden Firmen in die LP3
V216_05a_2: GU-Ausschreibung mit Festlegung von Standards (Brand-,Schall-,Wärmeschutz, Flächen) ohne konstruktive Vorgaben
V216_05a_3: Das deutsche System der schritt- und gewerkeweisen Ausschreibung und Vergabe ist für klassische Bauweisen kostenoptimiert. In dem Moment, in dem durchgängige Planungsprozesse gefordert sind, stellt es aufgrund von Informationsbrüchen ein grundsätzliches Hindernis dar, unabhängig von der Art der Ausschreibung.

11. Anlagen

M04 Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe

Steckbrief

Für die Bewertung von Anbietern und der Vergleichbarkeit von Angeboten gibt es Vorschläge, dass "past-performance"-Kriterien herangezogen werden. In Form einer AIA⁹⁶ (Auftraggeber-Informationen-Anforderung) besteht die Möglichkeit, durch zusätzliche Anforderungen Auftraggeber zu vergleichen. Dazu werden Kriterien in einer AIA definiert, die bei der Vergabe mit einfließen.

Zu allgemein gefragt: Wie sieht dies konkreter aus? Detaillierte Umsetzung (2. Fragerunde)

Die Verwendung von Kennzahlen aus der Vergangenheit sog. KPI (Key Performance Indicator) wie die Termintreue, Kosten und Qualität fließen als zusätzliche Vergabekriterien in Form von „Past-Performance“ Kriterien mit in die Vergabe mit ein.

Dazu nicht-kostenrelevante Faktoren wie z. B. bisherige Leistungen, Kompetenz, Risiko, Projektmanagementsysteme oder IT-Tools und die Einhaltung von Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltvorschriften gefordert, die von allen Anbietern abgeben werden müssen (vgl. Barbosa et al. 2017).

Diese Vergabekriterien werden in Form einer AIA beschrieben und enthält die Antwort auf die Frage: „Warum wird welche Information wann benötigt?“

Ergebnis:

Wirksamkeit: Tendenz wirksam

Umsetzbarkeit: keine einheitliche Meinung, außer Fachgruppe D: Tendenz wirksam

Detail: Tendenz wirksam: Planer, GU, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbau,

konträr oder n.e.M: Bauherren, Produktion, Politik

⁹⁶ siehe Glossar: AIA

M04 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 80 M04 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe		M04	Umsetzbarkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)				Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	33% wenig // 66% eher/umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	20% wenig // 40% eher/umsetzbar // 20% k.A.	Fall 4o	keine einh. Meinung	0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N	20% wenig // 80% eher/umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	50% wenig // 50% eher/umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	33% wenig // 67% eher	Fall 1+	Tendenz umsetzbar	groß 100 %
F+E N=7	29% wenig // 72% eher/umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	33% wenig // 66% eher/umsetzbar	Fall 1+	Tendenz umsetzbar	33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	25% wenig // 25% umsetzbar // 50% k.A.	Fall 4o	keine einh. Meinung	50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)				
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	29% wenig // 63 % eher/umsetzbar // 8% k. A.	relative Mehrheit	Tendenz umsetzbar	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	32% wenig // 48% eher/umsetzbar // 21% k. A.	Fall 4o	keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	28% wenig // 61% eher/umsetzbar // 11% k.A.	relative Mehrheit	Tendenz umsetzbar	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12				
		Fall 2+	Tendenz umsetzbar	
		keine Einzelbetrachtung, da bei Fachkenntis bereits 75% eher / umsetzbar ansehen		

M04: Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe

Knapp die Hälfte der Befragten sieht den formalen Aufwand, zusätzliche Bewertungskriterien in die Vergabe mit aufzunehmen, als zu hoch an und befürchtet eine mögliche Reduzierung der Anbietenden.

Durch die Pflicht der Abgabe von zusätzlichen Bewertungskriterien und daraus folgenden Anreizprogrammen (wie eine Verbesserung der Gesamtbewertung beim Vergleich der Angebote) für Auftragnehmer wird von den Befragten als positiv bewertet.

11. Anlagen

M04 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 81 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M04 (Dirmeier)

M04: Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe / V221			G
Frage M04G – Gründe - Umsetzbarkeit			
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmten]	Anteil [%]
M04G01: der formale Aufwand diese zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch	V221_1	19	45%
M04G02: die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich	V221_2	9	21%
M04G03: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V221_3	5	12%
M04G04: andere Gründe	V221_4	3	7%
M04G-1 keine Antwort	V221-1	6	14%
Abgegebene Gesamtstimmen		42	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,4	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M04: Gründe Umsetzbarkeit: Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe (N=31 Teilnehmer, n=42 Stimmen) Mehrfachauswahl	
M04G01: der formale Aufwand diese zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch	45%
M04G02: die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich	21%
M04G-1 keine Antwort	14%
M04G03: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	12%
M04G04: andere Gründe	7%

M04G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V221_04a_1: fehlendes Mindset
V221_04a_2: Hier kann ich lediglich spekulieren: Die Einstellung der Produktionsseite könnte damit zusammenhängen, dass zwar von Planern oft die geforderten Informationen geliefert werden, nur nicht in verwendbarer (maschinenlesbarer) Form.
V221_04a_3: Zusätzliche Vergabekriterien führen nicht zu einer Etablierung vorgefertigter Bauweisen. Wesentliche Kriterien sind hier je nach Vorfertigungsgrad Qualität durch Werkfertigung, Massgenauigkeit, kurze Bauzeiten, Kostenreduzierung durch frühzeitige Nutzung und eingeschränkte Zwischenfinanzierungen.

M04 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 82 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M04 (Dirmeier)

M04: Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe / V222			
Frage M04V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M04V01: Einführung einer Pflicht für die Verwendung von zusätzlichen Vergabekriterien	V222_1	12	34%
M04V02: Anreizprogramm für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen	V222_2	12	34%
M04V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V222_5	1	3%
M04V-1: zusätzliche Vergabekriterien sind nicht notwendig	V222-1	5	14%
M04V-2 keine Antwort	V222-2	5	14%
Abgegebene Gesamtstimmen		35	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,1	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M04: Voraussetzungen Umsetzbarkeit: Einführung zusätzlicher Bewertungskriterien für die Vergabe (N=31 Teilnehmer, n=35 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
M04V01: Einführung einer Pflicht für die Verwendung von zusätzlichen Vergabekriterien	34%
M04V02: Anreizprogramm für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen	34%
M04V-1: zusätzliche Vergabekriterien sind nicht notwendig	14%
M04V-2 keine Antwort	14%
M04V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	3%

M04V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V222_05a_1:	Im Zuge der Etablierung der Methode BIM wird den AIA eine steigende Bedeutung zukommen.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

11. Anlagen

M05 Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik

Steckbrief

Bei Gebäuden ab der Gebäudeklasse (Abk. Gkl.) 4 (Höhe größer 7,00 m), die nach industriell vorgefertigten Techniken mit einer definierten, freigegebenen Systematik erstellt werden, bedarf es einer zusätzlichen prüffähigen Statik für jedes Einzelobjekt, die einem Prüfsachverständigen übergeben wird. Nach Freigabe kann die Vorfertigung starten.

Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik

Die Genehmigung von Gebäuden (Gkl. 4 - 5), die nach industriell vorgefertigten Techniken mit einer definierten, freigegeben Systematik erstellt werden, können **ohne** zusätzliche Statik-Prüfung des Einzelobjektes durch einen Prüfsachverständigen freigegeben werden.

Ergebnis

Wirksamkeit: Tendenz wirksam, Fachgruppe D: wirksam

Umsetzbarkeit: keine einheitliche Meinung der Teilgruppen

Planer, Bauherren, GU, Wohnungsbau: Tendenz umsetzbar +

Produktion, F+E: Tendenz nicht umsetzbar –

Systemhersteller: konträrer Meinung

Politik: k. e. M.

Unternehmensgrößen: k. e. M.

M05 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik	M05	Umsetzbarkeit	Unternehmensgröße
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)			Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	40% nicht/wenig // 60 % eher/umsetzbar	relative Mehrheit	Tendenz umsetzbar
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	80 % eher 20% umsetzbar	Fall 1+	eher umsetzbar
Generalunternehmer (aus Gruppe A= Alle 61) = N	100% umsetzbar	Fall 1+	umsetzbar
Produktion (aus Gruppe A= Alle 61) = N 4	75% nicht/wenig // 25% umsetzbar	Fall 2-	Tendenz nicht umsetzbar
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	50% wenig // 50% eher	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild
F+E N=7	71% nicht/wenig // 29% eher	Fall 2-	Tendenz nicht umsetzbar
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	33% wenig // 67 % eher	Fall 1+	eher umsetzbar
Politik N=4	25% wenig // 50% eher+umsetzbar // 25% k.A.	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)			
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	42% wenig // 50% eher/umsetzbar // 8% k.A.	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	53% nicht/wenig // 48% eher/umsetzbar	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	34% nicht/wenig // 50 % eher/umsetzbar // 17% k. A.	Fall 4o	keine einh. Meinung
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12			
Teilgruppe D = Konträr im Fachwissen IV+M groß			
Planer N=2	50% wenig // 50 % umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild
Bauherren N=0			1-19 und >1000
GU N=3	100 % umsetzbar	Fall 1+	umsetzbar
Produktion N=2	50% wenig // 50 % umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild
Systemhersteller N=0			100% groß
F+E N=3	33% wenig // 67 % eher	Fall 1+	eher umsetzbar
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12			
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	14% wenig // 86 % eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	38% wenig // 50% eher+umsetzbar// 12% k.A.	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	100% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar

M05: Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik

Mögliche Gründe, für die nicht-einheitliche Bewertung, werden die politischen Hürden genannt, die eine Vereinfachung und Anpassung der Gesetzeslage erschweren. Als weiterer Grund wird der Verlust von Aufträgen und der Einfluss der Prüfenden genannt sowie die Haftungsfrage. Neben dem Ruf nach Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgebenden ist die Erstellung von speziellen, automatisierten und parametrisierten Prüfabläufen eine mögliche Option, dies umzusetzen. Dies muss zuerst technisch und rechtlich durchgesetzt werden. Eine Ausweitung der Typenstatiken und die Verwendung von Musterstatiken würde den Prozess schon jetzt vereinfachen. Die Prüfung und Erstellung des Standsicherheitsnachweises bleibt jedoch ein grundlegendes Element des Bauwesens.

11. Anlagen

M05 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 83 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M05 (Dirmeier)

M05: Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik / V225																	
Frage M05G – Gründe - Umsetzbarkeit			G														
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]														
M05G01: Politische Hürden: der Aufwand für die Anpassung der Gesetze und Normen ist zu hoch	V225_1	14	32%														
M05G02: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V225_3	1	2%														
M05G03: andere Gründe	V225_4	4	9%														
M05G04: Verlust an Aufträgen und Einfluss der Prüfenden	V225_5	11	25%														
M05G05: technische Umsetzung der Prüfung ist nicht gegeben	V225_6	4	9%														
M05G-1: eine Vereinfachung der Baukomplexität ist nicht möglich	V225-1	8	18%														
M05G-2 keine Antwort	V225-2	2	5%														
Abgegebene Gesamtstimmen		44	100%														
Anzahl der Teilnehmenden		31															
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,4															
Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent																	
<p>M05: Gründe Umsetzbarkeit: Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik (N=31 Teilnehmer, n=44 Stimmen) Mehrfachauswahl</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Gründe</th> <th>Anteil [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M05G01: Politische Hürden: der Aufwand für die Anpassung der Gesetze und Normen ist zu hoch</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>M05G04: Verlust an Aufträgen und Einfluss der Prüfenden</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>M05G-1: eine Vereinfachung der Baukomplexität ist nicht möglich</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>M05G03: andere Gründe</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>M05G05: technische Umsetzung der Prüfung ist nicht gegeben</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>M05G-2 keine Antwort</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>				Gründe	Anteil [%]	M05G01: Politische Hürden: der Aufwand für die Anpassung der Gesetze und Normen ist zu hoch	32%	M05G04: Verlust an Aufträgen und Einfluss der Prüfenden	25%	M05G-1: eine Vereinfachung der Baukomplexität ist nicht möglich	18%	M05G03: andere Gründe	9%	M05G05: technische Umsetzung der Prüfung ist nicht gegeben	9%	M05G-2 keine Antwort	5%
Gründe	Anteil [%]																
M05G01: Politische Hürden: der Aufwand für die Anpassung der Gesetze und Normen ist zu hoch	32%																
M05G04: Verlust an Aufträgen und Einfluss der Prüfenden	25%																
M05G-1: eine Vereinfachung der Baukomplexität ist nicht möglich	18%																
M05G03: andere Gründe	9%																
M05G05: technische Umsetzung der Prüfung ist nicht gegeben	9%																
M05G-2 keine Antwort	5%																
M05G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend																	
Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)																	
V225_04a_1: Die Frage ist nicht verständlich. Ein Bauprojekt muss immer in seiner Gesamtheit statisch geprüft werden, da sich die äußeren Randbedingungen (z.B. Windlast, Baugrund,...) ändern. Für die vorgefertigten Bauteile an sich können T ypenstatiken erstellt oder die statischen Berechnungen anhand von Musterstatiken stark vereinfacht werden.																	
V225_04a_2: Überwachung insbes. bei innovativen Bauweisen erforderlich																	
V225_04a_3: Marktverzerrung durch Bevorteilung																	
V225_04a_4: eine Statik ist für die Standsicherheit erforderlich, egal ob konventionell oder vorgefertigt																	

M05 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 84 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M05 (Dirmeier)

M05: Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik / V226																			
Frage M05V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit			V																
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]																
M05V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber	V226_1	20	36%																
M05V02: Anreizprogramm für innovative Unternehmen	V226_2	8	15%																
M05V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V226_5	4	7%																
M05V04: Online-Plattform zur Vorabprüfung	V226_7	5	9%																
M05V05: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen	V226_8	14	25%																
M05V-1: eine Vereinfachung der Prüfkomplexität ist nicht möglich	V226-1	2	4%																
			0%																
M05V-2: keine Antwort	V226-2	2	4%																
Abgegebene Gesamtstimmen		55	100%																
Anzahl der Teilnehmenden		31																	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,8																	
Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent																			
<p>M05: Voraussetzungen Umsetzbarkeit: Erstellung einer vereinfachten Prüfsystematik (N=31 Teilnehmer, n=55 Stimmen) Mehrfachauswahl</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Condition</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M05V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>M05V05: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>M05V02: Anreizprogramm für innovative Unternehmen</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>M05V04: Online-Plattform zur Vorabprüfung</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>M05V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>M05V-1: eine Vereinfachung der Prüfkomplexität ist nicht möglich</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>M05V-2: keine Antwort</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>				Condition	Percentage	M05V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber	36%	M05V05: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen	25%	M05V02: Anreizprogramm für innovative Unternehmen	15%	M05V04: Online-Plattform zur Vorabprüfung	9%	M05V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	7%	M05V-1: eine Vereinfachung der Prüfkomplexität ist nicht möglich	4%	M05V-2: keine Antwort	4%
Condition	Percentage																		
M05V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber	36%																		
M05V05: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen	25%																		
M05V02: Anreizprogramm für innovative Unternehmen	15%																		
M05V04: Online-Plattform zur Vorabprüfung	9%																		
M05V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	7%																		
M05V-1: eine Vereinfachung der Prüfkomplexität ist nicht möglich	4%																		
M05V-2: keine Antwort	4%																		
M05V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend																			
Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)																			
V226_05a_1: Clevere T ragwerksplaner; Die Regeln und Instrumente sind alle da. Standsicherheit ist ein hohes Gut im Bauwesen auf das 4-Augenprinzip sollte daher nicht verzichtet werden.t wird																			
V226_05a_2: Dieser Vorschlag stehen die gesetzlichen Schutzziele im Wege, die grundsätzlich schwerer wiegen als technische Umsetzungskriterien. Der Vorschlag würde zudem weitreichende Haftungsfragen aufwerfen																			
V226_05a_3: Erarbeitung von Typenstatiken, die einer einmaligen Genehmigung unterzogen werden																			
V226_05a_4: Rechtliche Hürden; Haftung im Schadensfall?																			

11. Anlagen

M06 Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

Steckbrief

Für jedes neue Bauteil bedarf es einer Einzelnachweispflicht. Diese Bauteile werden durch das DIBT (Deutsches Institut für Bautechnik) einzeln geprüft, freigegeben und verlängert.

Die Zulassungen und dessen Verlängerungen der Einzelnachweispflicht für Bauteile wird beschleunigt und vereinfacht.

Einwand durch einen Experten:

„Themenfeld 1, 6. Maßnahme. Die Frage ist falsch. Das DIBt lässt gerade nicht den Einzelfall zu, sondern prüft einzelne Produkte, Bausätze, Bauelemente (je nach Antrag) für die allgemeine Anwendung, um gerade nicht mehr Einzelfallgenehmigungen einholen zu müssen. Unter anderem werden auch Typenstatiken geprüft, gerade für die industrielle Fertigung.“ (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche)

Im Zusammenhang mit der Erhebung und der Interviews kam es von Expert*innen-Seite, die Kritik oder der Wunsch, dass dies ein großes Hindernis bei der Umsetzung der iV in M im GWB darstellt und es einer Anpassung bedarf. Das Thema projektspezifische Einzelfallgenehmigung, Einholung von Freigaben und erneute Prüfung, sowie Typenstatiken werde daher auch unterschiedlich bewertet.

Ergebnis

Wirksamkeit: Tendenz wirksam

Umsetzbarkeit: keine einheitliche Meinung der Teilgruppen

Planer, GU, Wohnungsbau: Tendenz umsetzbar +

Produktion: Tendenz nicht umsetzbar –

Bauherren, Systemhersteller, F+E, Politik: k. e. M.

M06 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 85 M06 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht		M06		Umsetzbarkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)					Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	10% wenig // 90% eher/umsetzbar	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	20% wenig // 40% eher/umsetzbar // 40% k.A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N	40% nicht/eher // 60% eher/umsetzbar	relative Mehrheit		Tendenz umsetzbar	60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	75% wenig // 25 % eher	Fall 1-		wenig umsetzbar	0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	33% wenig // 33% eher // 33% k. A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	groß 100 %
F+E N=7	43% wenig // 57% eher/umsetzbar	Fall 4o		keine einh. Meinung	14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	33% wenig // 67% eher	Fall 1+		eher Umsetzbar	33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	25% nicht // 50% umsetzbar // 25% k.A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)					
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	17% wenig // 79% eher/umsetzbar // 11% k.A.	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	37% nicht/eher // 53% eher/umsetzbar // 11% k.A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	39% wenig/ 44% eher/umsetzbar // 17 % k. A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12					
Teilgruppe D					
Planer N=2	50 % wenig // 50% umsetzbar	Fall 3 -/++		konträres Meinungsbild	1-19 und >1000
Bauherren N=0					
GU N=3	66% nicht/wenig // 33% umsetzbar	Fall 2-		Tendenz nicht umsetzbar	33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2	50% wenig // 50% eher	Fall 3 -/++		konträres Meinungsbild	100% groß
Systemhersteller N=0					
F+E N=3	33% wenig // 66% eher/umsetzbar	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	33% klein / 33 % mittel / 33% groß
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12					
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	43% nicht/wenig // 58% eher/umsetzbar	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	50% nicht/wenig // 37% eher/umsetzbar // 12% k.A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	25% wenig // 75% eher/umsetzbar	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	

M06: Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht

Wie bei M05 wird der hohe Prüfaufwand und der hohe Veränderungsaufwand der Normen als mögliche Gründe angesehen. Wieder ist der Ruf nach einer Vereinfachung der Normen vorhanden und die Möglichkeit einer technischen Prüflösung (Vergleiche M05). Je nach Blickwinkel werde Typenstatiken und Musterberechnungen als sinnvoll erachtet oder die vorhandenen Möglichkeiten als ausreichend. Für die Etablierung bedarf es aber einer schnellen Prüfung und Freigabe.

11. Anlagen

M06 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 86 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M06 (Dirmeier)

M06: Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht / V232				G
Frage M06G – Gründe - Umsetzbarkeit				
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]	
M06G01: der Aufwand für die Anpassung der Normen ist zu hoch	V232_01	12	21%	
M06G02: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V232_03	1	2%	
M06G03: andere Gründe: (offene Eingabe)	V232_04	2	4%	
M06G04: die Prüfstellen sind überlastet	V232_05	8	14%	
M06G05: hoher Zeitaufwand zur Prüfung und Freigabe des Einzelfalls	V232_06	16	29%	
M06G06: eine Vereinfachung der Konstruktionskomplexität ist nicht möglich	V232_07	5	9%	
M06G07: Der Einblick in den Prüfprozess ist nicht einheitlich	V232_09	7	13%	
M06G-1: eine Vereinfachung der Prüfkomplexität ist nicht möglich	V232-1	0	0%	
M06G-2: keine Antwort	V232-2	5	9%	
Abgegebene Gesamtstimmen		56	100%	
Anzahl der Teilnehmenden		31		
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,8		

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M06: Gründe Umsetzbarkeit: Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht (N=31 Teilnehmer, n=59 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
M06G05: hoher Zeitaufwand zur Prüfung und Freigabe des Einzelfalls	29%
M06G01: der Aufwand für die Anpassung der Normen ist zu hoch	21%
M06G04: die Prüfstellen sind überlastet	14%
M06G07: Der Einblick in den Prüfprozess ist nicht einheitlich	13%
M06G06: eine Vereinfachung der Konstruktionskomplexität ist nicht möglich	9%
M06G-2: keine Antwort	9%

M06G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V232_04a_01: Unterschiedliche Regelungen für 16 verschiedene Bundesländer
V232_04a_02: Zulassungen im Einzelfall sind in der Tat sehr aufwändig, ebenso wie die Zulassungen von Produkten für den Markt. In der Vorfertigung kann jedoch auf bereits zugelassene Produkte zurückgegriffen werden, weshalb dies kein zusätzliches Hemmnis sein kann. Der Einsatz neuartiger Systeme wird allerdings durch die genannten Hürden bei der Zulassung erschwert.

M06 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 87 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M06 (Dirmeier)

M06: Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht / V233																	
Frage M06V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit			V														
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]														
M06V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber	V233_01	16	36%														
M06V02: Online-Plattform zur Vorabprüfung	V233_06	4	9%														
M06V03: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen	V233_07	14	32%														
M06V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V233_05	0	0%														
			0%														
M06V-1: Einzelfallgenehmigungen sind nur die Ausnahmen, daher keine Änderung	V233-1	3	7%														
M06V-2: keine Antwort	V233-2	7	16%														
Abgegebene Gesamtstimmen		44	100%														
Anzahl der Teilnehmenden		31															
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,4															
Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent																	
<p>M06: Voraussetzungen Umsetzbarkeit: Beschleunigung und Vereinfachung der Einzelnachweispflicht (N=31 Teilnehmer, n=46 Stimmen) Mehrfachauswahl</p> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Anteil [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M06V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>M06V03: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>M06V-2: keine Antwort</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>M06V02: Online-Plattform zur Vorabprüfung</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>M06V-1: Einzelfallgenehmigungen sind nur die Ausnahmen, daher keine Änderung</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>M06V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>				Option	Anteil [%]	M06V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber	36%	M06V03: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen	32%	M06V-2: keine Antwort	16%	M06V02: Online-Plattform zur Vorabprüfung	9%	M06V-1: Einzelfallgenehmigungen sind nur die Ausnahmen, daher keine Änderung	7%	M06V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	0%
Option	Anteil [%]																
M06V01: Veränderung und Vereinfachung der Normen- und Gesetzeslage durch den Gesetzgeber	36%																
M06V03: Erstellung von speziellen, automatisierten, parametrisierten Prüfabläufen	32%																
M06V-2: keine Antwort	16%																
M06V02: Online-Plattform zur Vorabprüfung	9%																
M06V-1: Einzelfallgenehmigungen sind nur die Ausnahmen, daher keine Änderung	7%																
M06V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	0%																
M06V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend																	
Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)																	
V233_05a_01: Die Erarbeitung von Typenstatiken für definierte Bausysteme und Anwendungsfälle																	
V233_05a_02: Einzelfallgenehmigungen sind nur die Ausnahmen, daher keine Änderung - Voraussetzung ist Bausystem																	

11. Anlagen

M07 Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion

Steckbrief

Schnittstellenorganisation – Durchgängigkeit und Schnittstellenorganisation

Zur Herstellung in der Produktion müssen die Daten aus der Planung in die Produktion übertragen werden. Dabei ist die durchgängige, fehlerfreie Integration eines Datenmodells durch CAM⁹⁷-Dateien (Computer Aided Manufacturing) notwendig.

Maßnahmen M07: Die Entwicklung einer offenen Schnittstelle (CAM) zur Datenübertragung von externer Planungsdaten in die Produktion.

Wirksamkeit: Wirksam von Allen und von allen Fachkenntnisgruppen definiert >2 / 3

Umsetzbarkeit: Tendenz umsetzbar (alle und allen Fachkenntnisgruppen)

Keine weitere Befragung notwendig!

Die Maßnahmen M07, die eine Weiterentwicklung einer offenen Schnittstelle für die Produktion fordert, wird als wirksam und umsetzbar angesehen.

⁹⁷ siehe Glossar CAM

M08 Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek

Steckbrief

Im Holzbau wird eine einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards gefordert, die projekt- und programmübergreifend verwendet werden kann.

Eine einheitliche Bauteilbibliothek mit einheitlichen Standards für die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau wird definiert.

Kommentar:

„In der Entwicklung funktionsintegrierter Bauteile im Betonbau sind dauerhafte Verbünde zu überdenken und demontierbare Lösungsansätze in den Focus künftiger Forschungen zu stellen. Ansätze für eine konsequente Trennung von Trag- und Ausrüstungsstrukturen, v. a. im Deckenbereich, zeigen Lösungen in Deutschland und den Niederlanden. Aufgabenstellung ist es, v. a. Betonbauteile mit einem intelligenten Netzwerk für ausbaufähige, nachrüstbare Leitungs- bzw. Kanalstrukturen (Boden-, Decken-, Vertikalkanäle) zu entwerfen. Alternativen stellen Unterdecken und Vorwandsysteme mit modularer Vorrüstung wie Heizung, Lüftung, Elektro, Brandmeldern usw. dar.“

Kommentar:

„Die Vielfalt der industriellen Möglichkeiten und Bauweisen ist offen gestanden etwas verwirrend, die Auswahl durch unterschiedliche Erfüllung von Bedürfnissen kompliziert.“

Ergebnis:

Wirksamkeit: Tendenz wirksam

Umsetzbarkeit: keine einheitliche Meinung der Teilgruppen, außer Teilgruppe D Tendenz wirksam

Tätigkeit:

Planer, Wohnungsbau: Tendenz nicht umsetzbar

GU, Produktion, Systemhersteller: Tendenz umsetzbar

Bauherren und Politik: konträrer Meinung

F+E: k.e.M.

11. Anlagen

M08 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 88 M08 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Standard Bauteilbibliothek		M08	Umsetzbarkeit	
				Unternehmensgröße
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)				
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	60% nicht/wenig // 40% eher/umsetzbar	relative Mehrheit	Tendenz nicht umsetzbar	30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	40% nicht // 40% eher // 20% k. A.	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N= 4	40% wenig // 60% umsetzbar	relative Mehrheit	Tendenz umsetzbar	60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	25% wenig // 75% eher/umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	33% wenig // 67% eher	Fall 1+	eher Umsetzbar	groß 100 %
F+E N=7	43% wenig // 57% eher/umsetzbar	Fall 4o	keine einh. Meinung	14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	66% nicht/wenig // 33% eher	Fall 1-	wenig umsetzbar	33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	50 % nicht/wenig // 50% eher+umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)				
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	33% nicht/wenig // 61% eher/umsetzbar // 4% k	relative Mehrheit	Tendenz umsetzbar	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	48% nicht/wenig // 42% eher/umsetzbar //11% k	Fall 4o	keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	33% nicht/wenig // 66% eher/umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12				
Teilgruppe D	keine Einzelbetrachtung, da bei Fachkenntnis bereits 75% eher / umsetzbar ansehen			
Planer N=2				1-19 und >1000
Bauherren N=0				
GU N=3				33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2				100% groß
Systemhersteller N=0				
F+E N=3				33% klein / 33 % mittel / 33% groß

M08: Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek

Mögliche Gründe für die fehlende Umsetzbarkeit der Bauteilbibliothek sind der formale Aufwand des Aufbaus und Pflege der Datenbank, hinzukommen fehlende Informationen der Herstellenden und die Frage nach den Urheberrechten. Der Wunsch nach einer einfachen, intuitiven Plattform, die auch unabhängig betrieben werden könnte, ist vorhanden.

M08 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 89 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M08 (Dirmeier)

M08: Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek // V237			
Frage M08G – Gründe - Umsetzbarkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M08G01: der formale Aufwand eine Bibliothek zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch	V237_01	15	23%
M08G02: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V237_03	6	9%
M08G03: andere Gründe: (offene Eingabe)	V237_04	5	8%
M08G04: die Informationen über die Bauteile sind einheitlich nicht ausreichend vorhanden	V237_05	12	18%
M08G05: die Freigabe von Informationen über die Bauteile ist von Herstellerseite nur eingeschränkt oder nicht möglich	V237_06	12	18%
M08G06: der zeitliche Aufwand für die Anpassung und Pflege der Datenbank ist zu hoch	V237_07	13	20%
			0%
			0%
M08G-1: keine Antwort	V237-1	2	3%
Abgegebene Gesamtstimmen		65	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,1	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M08: Gründe Umsetzbarkeit: Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek(N=31 Teilnehmer, n=65 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
M08G01: der formale Aufwand eine Bibliothek zu erstellen und zu prüfen ist zu hoch	23%
M08G06: der zeitliche Aufwand für die Anpassung und Pflege der Datenbank ist zu hoch	20%
M08G04: die Informationen über die Bauteile sind einheitlich nicht ausreichend vorhanden	18%
M08G05: die Freigabe von Informationen über die Bauteile ist von Herstellerseite nur eingeschränkt oder nicht möglich	18%
M08G02: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	9%
M08G03: andere Gründe: (offene Eingabe)	8%
M08G-1: keine Antwort	3%

M08G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V237_04a_01: Verbindliche Bauteilbibliotheken sind baukulturell problematisch. Der Spielraum um auch mit standardisierten Grundelementen gestalten zu können wäre nicht mehr vorhanden
V237_04a_02: Das Urheberrecht verhindert die Bereitschaft, Entwürfe und Lösungen der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen.
V237_04a_03: Versuche zu Datenbanken etc. mit dieser Aufgabenstellung hat es bereits etliche gegeben, es konnte jedoch kein nennenswerter Effekt auf dem Markt erzielt werden. In Deutschland wird auch heute noch auf Basis unterschiedlicher Maßsysteme gearbeitet. Eine grundsätzliche Einigung auf ein metrisches System mit dezimalen Schritten wäre schon eine große Sache - die leider in den letzten 100 Jahren nicht geglückt ist.
V237_04a_04: Das Erfordernis einer einheitlichen Datenbasis (BIM) scheitert z. Z. am zeitlichen und personellen Aufwand sowie am Interesse der Einzelunternehmen, ist jedoch zukunftsentscheidend aus meiner Sicht.
V237_04a_05: die Flexibilität geht verloren

11. Anlagen

M08 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 90 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M08 (Dirmeier)

M08: Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek // V238			
Frage M08V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M08V01: Erstellung einer staatlichen, unabhängigen Plattform	V238_01	10	26%
M08V02: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (freie Eingabe)	V238_05	3	8%
M08V03: Erstellung einer kostenpflichtigen Plattform	V238_06	0	0%
M08V04: Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller	V238_07	17	45%
			0%
			0%
			0%
M08V-1:diese Maßnahme ist nicht notwendig	V237-1	3	8%
M08V-2: keine Antwort	V237-2	5	13%
Abgegebene Gesamtstimmen		38	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M08: Voraussetzungen Umsetzbarkeit: Definition einer einheitlichen Bauteilbibliothek(N=31 Teilnehmer, n=38 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 50%
M08V04: Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller	45%
M08V01: Erstellung einer staatlichen, unabhängigen Plattform	26%
M08V-2: keine Antwort	13%
M08V02: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (freie Eingabe)	8%
M08V-1:diese Maßnahme ist nicht notwendig	8%
M08V03: Erstellung einer kostenpflichtigen Plattform	0%
0	#NV

M08V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V237_04a_01: Siehe oben - es handelt sich leider um ein sehr grundsätzliches Problem. Zu V237_04a_03
V237_04a_02a: Bessere Vernetzung der Datenmodelle von Herstellern und Planern.
V237_04a_02b: Schaffung einer entgeltlichen Arbeitsplattform
V237_04a_01: und Reduzierung auf wenige Varianten von Bauteilaufbauten

M09 Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells

Steckbrief

Für die Erstellung eines umfangreichen Datenmodells bedarf es der Entwicklung und der Pflege der Daten. Dadurch soll eine Durchgängigkeit von der Planung, Ausführung bis hin zum Betrieb gewährleistet werden. Dabei sollen alle Beteiligten innerhalb eines Datenraumes arbeiten.

Die Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells ("digitaler Zwilling") wird für den Geschosswohnungsbau eingeführt.

Ergebnis

Wirksamkeit: Tendenz wirksam

Umsetzbarkeit: keine einheitliche Meinung der Teilgruppen, außer Teilgruppe D Tendenz wirksam

Planer, Produktion, Systemhersteller, F+E, Politik: Tendenz umsetzbar

Bauherren, GU, Wohnungsbau: Tendenz nicht umsetzbar

11. Anlagen

M09 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 91 M09 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Datenmodell		M09		Umsetzbarkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)					Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	40% wenig // 60 % eher/umsetzbar	relative Mehrheit		Tendenz umsetzbar	30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	60% wenig // 40% eher/umsetzbar	relative Mehrheit		Tendenz nicht umsetzbar	0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A= Alle 61) = N	60% nicht/wenig // 40% eher/umsetzbar	relative Mehrheit		Tendenz nicht umsetzbar	60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A= Alle 61) = N 4	25% wenig // 75% eher/umsetzbar	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	100% eher	Fall 1+		eher umsetzbar	groß 100 %
F+E N=7	29% wenig // 72% eher/umsetzbar	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	66% nicht/wenig // 33% eher	Fall 2-		Tendenz nicht umsetzbar	33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	75% eher+umsetzbar // 25% k.A.	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)					
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	29% nicht/wenig // 53% eher/umsetzbar // 8% k. A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	52% nicht/wenig // 48% eher/umsetzbar	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	28% nicht/wenig // 72% eher /umsetzbar	Fall 2+		Tendenz umsetzbar	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12					
Teilgruppe D	keine Einzelbetrachtung, da bei Fachkenntnis bereits 67% eher / umsetzbar ansehen				
Planer N=2					1-19 und >1000
Bauherren N=0					
GU N=3					33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2					100% groß
Systemhersteller N=0					
F+E N=3					33% klein / 33 % mittel / 33% groß

M09: Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells

Die Herausforderung liegt am fehlenden Wissen über Datenmodelle, den Schnittstellen- und Übertragungsproblemen (IFC 4.0 Standard⁹⁸) der Datensätze und der Tatsache, dass hauptsächlich nur 3D-Modelle ohne intelligenter Datenverknüpfung vorhanden sind.

Daher wäre die Weiterentwicklung eines bedienerfreundlichen, kompatiblen Datenmodells mit Fortführung in der Nutzung eine wichtige Voraussetzung.

⁹⁸ siehe Glossar: IFC 4.0 Standard

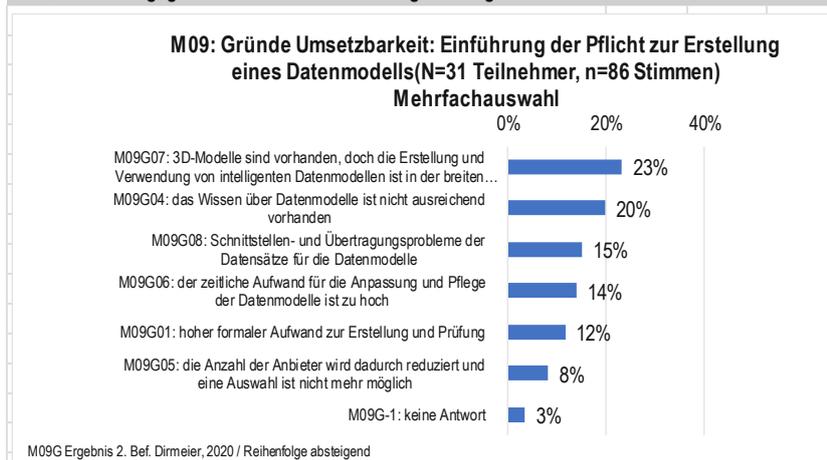
M09 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 92 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M09 (Dirmeier)

M09: Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells / V242			
Frage M09G – Gründe - Umsetzbarkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M09G01: hoher formaler Aufwand zur Erstellung und Prüfung	V242_01	10	12%
M09G02: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V242_03	2	2%
M09G03: andere Gründe	V242_04	2	2%
M09G04: das Wissen über Datenmodelle ist nicht ausreichend vorhanden	V242_05	17	20%
M09G05: die Anzahl der Anbieter wird dadurch reduziert und eine Auswahl ist nicht mehr möglich	V242_06	7	8%
M09G06: der zeitliche Aufwand für die Anpassung und Pflege der Datenmodelle ist zu hoch	V242_07	12	14%
M09G07: 3D-Modelle sind vorhanden, doch die Erstellung und Verwendung von intelligenten Datenmodellen ist in der breiten Masse noch nicht vorhanden	V242_08	20	23%
M09G08: Schnittstellen- und Übertragungsprobleme der Datensätze für die Datenmodelle	V242_09	13	15%
M09G-1: keine Antwort	V242-1	3	3%
Abgegebene Gesamtstimmen		86	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,8	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent



Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)

V242_04a_01: Die Softwarehersteller sind bei der Implementierung einer umfassend wirksamen IFC 4.0 Schnittstelle zu langsam. Damit werden OPEN-BIM-Prozesse behindert. Für effiziente native Schnittstellen sind viele Software-Hersteller-Ökosysteme nicht breit genug aufgestellt.

V242_04a_02: Der hohe Aufwand für die Erstellung eines Datenmodells ist durch Ausschlüsse von Planungs- und Baufehlern und in der Bewirtschaftung gerechtfertigt, allerdings ist er mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden, den sich kleine Büros z. T. nicht leisten können.

11. Anlagen

M09 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 93 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M09 (Dirmeier)

M09: Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells / V243		V	
Frage M09V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit			
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M09V01: staatliche Anreizprogramme bei der Arbeit mit Datenmodellen	V243_07	9	11%
M09V02: Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen	V243_06	13	16%
M09V03: Freiwillige Verwendung von Datenmodellen	V243_11	3	4%
M09V04: Weiterentwicklung bedienerfreundlichen Datenmodelle zu Erstellung	V243_09	19	23%
M09V05: Intuitive Bedienung der Fortführung und Pflege von Datenmodellen in der Nutzung	V243_10	13	16%
M09V06: Weiterentwicklung der Datenübertragung zwischen den Programmen	V243_08	14	17%
M09V07: Anreizprogramm (vom Auftraggeber) für Auftragnehmer zur Abgabe der Informationen	V243_02	3	4%
M09V08: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V243_05	4	5%
M09V-1: ein Datenmodell ist nicht notwendig	V243-1	1	1%
M09V-2: keine Antwort	V243-2	3	4%
Abgegebene Gesamtstimmen		82	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,6	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M09: Voraussetzungen Umsetzbarkeit: Einführung der Pflicht zur Erstellung eines Datenmodells(N=31 Teilnehmer, n=82 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 50%
M09V04: Weiterentwicklung bedienerfreundlichen Datenmodelle zu Erstellung	23%
M09V06: Weiterentwicklung der Datenübertragung zwischen den Programmen	17%
M09V02: Verpflichtung der Verwendung von Datenmodellen	16%
M09V05: Intuitive Bedienung der Fortführung und Pflege von Datenmodellen in der Nutzung	16%
M09V01: staatliche Anreizprogramme bei der Arbeit mit Datenmodellen	11%
M09V08: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	5%
M09V03: Freiwillige Verwendung von Datenmodellen	4%

M09V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V237_05a_01: BIM ins Studium integrieren	
V237_05a_02: Bessere Implementierung von offenen Softwarestandards mit Gewährleistung durchgängiger Funktionalität der Bauteile und Objekte.	
V237_05a_03: Datenmodelle müssen in der Ausbildung gelehrt und besprochen werden	
V237_05a_04: Es bedarf einheitlicher Regeln zur Modellierung von Gebäudedatenmodellen, die fester Bestandteil der Ausbildung aller Planer werden müssen.	

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

M10 Definition von Grundrisstypologien

Steckbrief

Im Geschosswohnungsbau ist die Organisation von Grundrissen maßgeblich. Dabei wird über eine einfache und hierarchiefreie Grundrissorganisation diskutiert.

Verschiedene Grundrisstypologien für den industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau in Massivbauweise werden definiert.

Detailierung:

Grundrisstypologien heißt, die flexible Erstellung von Grundrissarten (Spänner, Punkt, Riegel, Kombination), die wohnungstypisch verwendet werden können. Je nach Art der Anforderung (Single, Paar, Familie) an die Raumgestaltung (Wohnen, Kochen, Essen etc.) können die Freiheitsgrade gewählt werden im Kontext des gewählten Konstruktionssystems.

Kommentar:

"Bei einer Nutzungsdauer eines Gebäudes von ca. 80 Jahren ist von einem zwei- bis dreimaligen Umbau auszugehen. Es werden also flexible Systeme gebraucht, die innerhalb des Lebenszyklus Veränderungen/Anpassungen an geänderte Bedarfe erlauben. Insofern ist die Frage nach definierten Grundrissen nicht zukunftsweisend wohl aber nach Konstruktionssystemen, die aufgrund von Spannweiten oder Skelettkonstruktionen Veränderungen erlauben." [...]

„Es bedarf daher Konstruktionen, die eine Flexibilität in der Grundrissgestaltung erlauben. Die Bauweisen werden durch unterschiedliche Freiheitsgrade charakterisiert, die wesentlichen Einfluss auf die Umgestaltungs- und Umnutzungsprozesse im Lebenszyklus eines Gebäudes haben. Zerstörungsfrei demontierbare Konstruktionen können sowohl im Beton- als auch im Stahl- und Holzbau nachhaltige Ansätze bieten. In diesem Prozess spielt die Codierung der Bauteile eine nicht unwesentliche Rolle.“

Ergebnis

Wirksamkeit:

Teilgruppe A: Tendenz wirksam, Teilgruppe B-D keine einheitliche Meinung oder konträre Meinung

Planer und Politik: konträrer Meinung

F+E: keine einheitliche Meinung

Bauherren, GU, Produktion, Systemhersteller, Wohnungsbau: Tendenz wirksam

Umsetzbarkeit:

Teilgruppe A-C keine einheitliche Meinung, Teilgruppe D Tendenz nicht umsetzbar

Planer, Politik: konträrer Meinung

Bauherren: k. e. M.

GU, Produktion, F+E: Tendenz nicht umsetzbar

Systemhersteller und Wohnungsbau: Tendenz umsetzbar

11. Anlagen

M10 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Wirksamkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 94 M10 Bewertung Wirksamkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Definition von Grundrisstypologien		M10		Wirksamkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)					Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	50% wenig // 50% eher+wirksam	Fall 3 -/++		konträres Meinungsbild	30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	25% wenig // 60% eher+wirksam	relative Mehrheit		Tendenz eher wirksam	0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N	20% wenig // 80% eher+wirksam	Fall 2+		Tendenz wirksam	60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	25% wenig // 75 % eher+wirksam	Fall 2+		Tendenz wirksam	0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	33% eher + 67 % wirksam	Fall 1+		eher wirksam	groß 100 %
F+E N=7	43% nicht+wenig // 43% eher+wirksam // 14%	Fall 4o		keine einh. Meinung	14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	33% eher + 67 % wirksam	Fall 1+		eher wirksam	33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	50% nicht+wenig // 50% eher+umsetzbar	Fall 3 -/++		konträres Meinungsbild	50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)					
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	25% wenig // 71% eher+wirksam // 4% k.A.	Fall 2+		Tendenz wirksam	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	37% nicht+wenig // 47% eher+wirksam // 16%	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	24% nicht+wenig // 77% eher+wirksam	Fall 2+		Tendenz wirksam	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12					
Teilgruppe D					
Planer N=2	50% wenig // 50% wirksam	Fall 3 -/++		konträres Meinungsbild	1-19 und >1000
Bauherren N=0					
GU N=3	33% wenig // 67 % wirksam	Fall 1+		eher wirksam	33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2	50% wenig // 50% wirksam	Fall 3 -/++		konträres Meinungsbild	100% groß
Systemhersteller N=0					
F+E N=3	33% nicht/ 33% wirksam // 33% k.A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	33% klein / 33 % mittel / 33% groß
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12					
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	57% nicht+wenig // 29% wirksam // 14% k..A.	Fall 4o		keine einh. Meinung	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	25% wenig // 62% eher+wirksam // 12% k. A.	relative Mehrheit		Tendenz eher wirksam	
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	75% nicht+wenig // 25% wirksam	Fall 1-		Tendenz nicht wirksam	

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 95 M10 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Definition von Grundrisstypologien	M10	Umsetzbarkeit	Unternehmensgröße
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)			Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	50% nicht+wenig // 50% eher+umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild 30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	40% nicht+wenig // 40% eher+umsetzbar // 20%	Fall 4o	keine einh. Meinung 0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N	60% wenig // 40% umsetzbar	relative Mehrheit	Tendenz nicht umsetzbar 60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	75% nicht+wenig // 25% eher	Fall 2-	Tendenz nicht umsetzbar 0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	33% wenig // 67% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar groß 100 %
F+E N=7	86 % nicht+wenig // 14% umsetzbar	Fall 2-	Tendenz nicht umsetzbar 14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	33% nicht // 67 % umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar 33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Politik N=4	50% nicht+wenig // 50% eher+umsetzbar	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild 50% klein / 50% mittel
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)			
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	46% nicht+wenig // 50% eher+umsetzbar // 4% k.	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	53% nicht+wenig // 37% eher+umsetzbar // 11%	Fall 4o	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	61% nicht+wenig // 39% eher+umsetzbar	relative Mehrheit	Tendenz nicht umsetzbar
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12		Fall 2-	Tendenz nicht umsetzbar
Teilgruppe D	keine Einzelbetrachtung, da bei Fachkenntnis bereits 83% Tendenz nicht umsetzbar		
Planer N=2			1-19 und >1000
Bauherren N=0			
GU N=3			33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2			100% groß
Systemhersteller N=0			
F+E N=3			33% klein / 33 % mittel / 33% groß

M10: Definition von Grundrisstypologien

Mögliche Gründe für die fehlende Wirksamkeit einer Grundrisstypologie ist der nicht-vorhandene zeitliche und qualitative Planungsvorteil. Die fehlende Anpassungsfähigkeit auf die Wünsche der Bauherrenschaft, die rechtlichen Vorgaben sowie die Gefahr der architektonischen Einschränkung werden als mögliche Gründe genannt. Um dies umzusetzen, wäre eine anpassbare, intuitiv bedienbare und zugängliche Grundrissdatenbank notwendig, die technisch noch erstellt werden muss.

11. Anlagen

M10 - Bewertung Wirksamkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 96 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Wirksamkeit – M10 (Dirmeier)

M10: Definition von Grundrisstypologien / V247			
Frage M10G – Gründe - Wirksamkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich in der Wirksamkeit der Maßnahme?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M10G01_W: unklare Maßnahmenbeschreibung	V247_01	8	19%
M10G02_W: kein qualitativer Planungsvorteil bei Auswahl einer Grundrisstypologie	V247_02	10	24%
M10G03_W: kein zeitlicher Vorteil in der Planung, da jedes Projekt ein Unikat und auch in der Vorfertigung erheblichen Planungsaufwand bedarf	V247_03	12	29%
M10G04_W: der Kosten- /Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V247_04	2	5%
M10G05_W: anderer Grund: (offene Eingabe)	V247_05	5	12%
			0%
			0%
			0%
M10G-1_W: keine Antwort	V247-1	5	12%
Abgegebene Gesamtstimmen		42	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,4	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M10: Gründe Wirksamkeit: Definition von Grundrisstypologien (N=31 Teilnehmer, n=42 Stimmen) Mehrfachauswahl	
<p>M10G03_W: kein zeitlicher Vorteil in der Planung, da jedes Projekt ein Unikat und auch in der Vorfertigung erheblichen...</p> <p>M10G02_W: kein qualitativer Planungsvorteil bei Auswahl einer Grundrisstypologie</p> <p>M10G01_W: unklare Maßnahmenbeschreibung</p> <p>M10G05_W: anderer Grund: (offene Eingabe)</p> <p>M10G-1_W: keine Antwort</p> <p>M10G04_W: der Kosten- /Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben</p> <p>0 #NV</p>	
<small>M10G_W Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020/ Reihenfolge absteigend</small>	

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V247_05a_01: Unbegründete Angst vor Standardisierung
V247_05a_02: Angst: Verlust der Individualität
V247_05a_03: Ein halbwegs intelligentes Vorfertigungssystem sollte prinzipiell alle o.g. Arten von Typologien ermöglichen.
V247_05a_04: Grundrisstypologien können zwar gegenwärtig einen Vorteil bieten und Planern wie Bauherren Grundsatzentscheidungen erleichtern, aber langfristig, im Hinblick auf eine notwendige Flexibilität des Wohnens, einer Umbaufähigkeit einschränken. Wir wissen nicht, wie das Wohnen in 30 oder 50 Jahren aussieht. Brauchen wir kleine oder große Wohnungen, setzt sich das Gemeinschaftswohnen auch im Alter durch. Deshalb brauchen wir Konstruktionen die eine Flexibilität des Wohnens oder anderer Nutzungen erlauben.
V247_05a_05: Planung wird zum einfachen Modellbaukasten, keine individuellen Lösungen mehr möglich

M10 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 97 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Umsetzbarkeit – M10 (Dirmeier)

M10: Definition von Grundrisstypologien / V254			
Frage M10G – Gründe - Umsetzbarkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich in der Umsetzbarkeit der Maßnahme?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M10G01_U: fehlende Anpassungsfähigkeit an den Ort	V254_01	9	10%
M10G02_U: fehlende Anpassungsfähigkeit an die Wünsche und Vorgaben der Bauherren	V254_02	14	16%
M10G03_U: fehlende Anpassungsfähigkeit an die baurechtlichen Vorgaben (wie Abstandsflächen, GFZ, GRZ)	V254_03	11	13%
M10G04_U: fehlende Verbindung zwischen Grundstücksvorgaben und Konstruktionssystemen	V254_04	7	8%
M10G05_U: fehlende Auswahl an anpassbaren Grundrisstypologien	V254_05	11	13%
M10G06_U: fehlende technische Umsetzung für die Auswahl von Grundrisstypologien	V254_06	5	6%
M10G07_U: Die ortsgebundene Baukultur verschwindet / Einheitlichkeit der Architektur	V254_07	8	9%
M10G08_U: Einschränkung der architektonischen Freiheit	V254_08	14	16%
M10G09_U: der Kosten- /Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V254_09	2	2%
M10G10_U: anderer Grund: (offene Eingabe)	V254_10	4	5%
M10G-1_U: keine Antwort	V254-1	3	3%
Abgegebene Gesamtstimmen		88	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,8	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M10: Gründe Umsetzbarkeit: Definition von Grundrisstypologien (N=31 Teilnehmer, n=88 Stimmen) Mehrfachauswahl	
0% 20% 40%	
M10G02_U: fehlende Anpassungsfähigkeit an die Wünsche und Vorgaben der Bauherren	16%
M10G08_U: Einschränkung der architektonischen Freiheit	16%
M10G03_U: fehlende Anpassungsfähigkeit an die baurechtlichen Vorgaben (wie Abstandsflächen, GFZ, GRZ)	13%
M10G05_U: fehlende Auswahl an anpassbaren Grundrisstypologien	13%
M10G01_U: fehlende Anpassungsfähigkeit an den Ort	10%
M10G07_U: Die ortsgebundene Baukultur verschwindet / Einheitlichkeit der Architektur	9%
M10G04_U: fehlende Verbindung zwischen Grundstücksvorgaben und Konstruktionssystemen	8%

M10G_U Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V254_10a_01: Unbegründete Angst vor einem Verlust an Baukultur
V254_10a_02: fehlendes Mindset / Vorstellungskraft
V254_10a_03: Die Vorgabe von Grundrisstypologien, Systemlösungen wie auch das vorgefertigte Bauen gehen vielfach mit dem "Schreckgespenst" der Monotonie, der Uniformität unserer gebauten Umwelt einher. Ich denke, die Einschränkung der persönlichen Freiheit spielt hier eine nicht unwesentliche Rolle. Daher sollten durch offene Baukastensysteme flexible Rahmenbedingungen für flexible oder auch definierte Grundrisstypologien geschaffen werden. Den Planern stehen heute eine Vielzahl von Bausystemen und Materialien zur Verfügung. Das Problem liegt in der Informationsfülle. Planer und Bauherren greifen daher oft auf Bewährtes, Erprobtes zurück.
V254_10a_04: Flexibilität ist relativ, da vom Baufenster bestimmt. Je kleiner, umso geringer die Flexibilität.

11. Anlagen

M03 - Voraussetzungen für die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 98 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M10 (Dirmeier)

M10: Definition von Grundrisstypologien / V248			
Frage M10V – Voraussetzungen - Wirksamkeit+Umsetzbarkeit			V
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich in der Umsetzbarkeit der Maßnahme?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M10V01: Erstellung einer anpassbaren Grundrissdatenbank	V248_01	15	30%
M10V02: Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller	V248_07	14	28%
M10V03: Beispieldatenbanken von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung	V248_08	10	20%
M10V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V248_05	0	0%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
M10V-1: diese Maßnahme ist nicht notwendig	V248-1	5	10%
M10V-2: keine Antwort	V248-2	6	12%
Abgegebene Gesamtstimmen		50	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,6	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M10: Voraussetzungen Wirksamkeit+Umsetzbarkeit: Definition von Grundrisstypologien (N=31 Teilnehmer, n=50 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
M10V01: Erstellung einer anpassbaren Grundrissdatenbank	30%
M10V02: Einfache Zugänglichkeit und intuitive Bedienung für Planer und Bauherren, Produktion und Systemhersteller	28%
M10V03: Beispieldatenbanken von bereits gebauten Beispielen mit und ohne Vorfertigung	20%
M10V-2: keine Antwort	12%
M10V-1: diese Maßnahme ist nicht notwendig	10%
M10V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	0%
	0 #NV

M10V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
keine Antworten

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

M11 Freier, offener Bauelemente-Katalog

Steckbrief

Oft bedarf es für Planende und Baubeteiligte eine Auswahlmöglichkeit an Bauelementen, die vorgefertigt werden können, um diese in der Planung zu verwenden.

Freier, offener Bauelemente-Katalog

Erstellung eines freien, offenen Bauelemente-Katalogs zur Planung im Geschosswohnungsbau.

Ergebnis

Wirksamkeit und Umsetzbarkeit über alle Fachgruppen hinweg mit der Tendenz wirksam und Tendenz umsetzbar.

Daher keine weitere Betrachtung in der zweiten Runde

Daher keine weitere Betrachtung in der zweiten Runde

Die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme M11 wurde bestätigt.

11. Anlagen

M12 Verschiebung der TGA-Planung in LP 3

Steckbrief

TGA-Konzept

Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektro- und Beleuchtungstechnik wird im konventionellen Bauen gewerkeweise, getrennt vergeben. Je nach Vorfertigungsgrad werden bereits während der Produktion im Werk die TGA vor- bzw. installiert. Somit gibt es eine Verschiebung der Abläufe, aber auch der Unternehmensvergaben.

Verschiebung der TGA-Planung von Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung) in die Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) im industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau.

Ergebnis

Wirksamkeit:

Wirksam: Fachkenntnisgruppe B + D

Tendenz wirksam: Fachkenntnisgruppe A und C

Umsetzbarkeit:

Tendenz umsetzbar: Alle Fachkenntnisgruppen

Daher keine weitere Betrachtung in der zweiten Runde

Die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme M12 wurde bestätigt.

M13 Einführung eines Projekt- und Produktionssteuerungssystems

Steckbrief

Organisation und Projektsteuerung

Die Planung, die Produktion und die Montage vor Ort müssen in einem durchgehenden Prozess koordiniert werden. Daher ist die Einführung eines durchgängigen Projekt- und Produktionssteuerungssystems in Verbindung mit einem 5-D-Modell⁹⁹ (5-D = 3-D + Zeit + Kosten) im industriell vorgefertigten Geschosswohnungsbau notwendig.

Ergebnis

Wirksamkeit:

Wirksam: Fachkenntnisgruppe B + D

Tendenz wirksam: Fachkenntnisgruppe A und C

Umsetzbarkeit:

Tendenz umsetzbar: Alle Fachkenntnisgruppen

Daher keine weitere Betrachtung in der zweiten Runde

Die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme M13 wurde bestätigt.

⁹⁹ siehe Glossar: 5-D-Modell

11. Anlagen

M14 Verfügbarkeit von Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile

Steckbrief

Definition von Produkt- und Elementdaten

In der Industrie sind Produkt- und Elementdaten bei allen verbauten Bauteilen standardmäßig hinterlegt.

Die Produkt- und Elementdaten für vorgefertigte Bauteile mit der Angabe der Rückbaubarkeit und Rezyklierbarkeit werden für verbaute Bauteile automatisch hinterlegt und sind verfügbar.

Ergebnis

Wirksamkeit:

Wirksam: Fachkenntnisgruppe B + D

Tendenz wirksam: Fachkenntnisgruppe A und C

Umsetzbarkeit:

Tendenz umsetzbar: Fachkenntnisgruppe A, B, C

Umsetzbar: Fachkenntnisgruppe D

Daher keine weitere Betrachtung in der zweiten Runde

Die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme M14 wurde bestätigt.

M15 Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

Steckbrief

Die Inhalte der Aus- und Weiterbildung von Nachwuchskräften ist ein zentrales Thema für die Ausbildung der Fachkräfte von morgen. Dabei ist die Auswahl von Themenschwerpunkten wichtig, um diese, auf den Berufsalltag vorzubereiten. Die industrielle Vorfertigung wird Bestandteil der Berufs- und Hochschulausbildung.

Kommentar:

"Es gibt in Deutschland keinen Lehrstuhl, oder ich kennen keinen, wo industrielles Bauen gelernt wird. Warum ist das so? Warum gibt es keinen Studiengang Industrielles Design im Baubereich? Warum ist es immer Architektur? Auch hier sollte ein Fokus gelegt werden." (aus offener Eingabe, Kritik und Wünsche)

Ergebnis

Wirksamkeit: Tendenz wirksam

Umsetzbarkeit: Tendenz wirksam bei Teilgruppe A-C, außer Teilgruppe D keine einheitliche Meinung

F+E sieht dies als nicht umsetzbar, alle anderen Tendenz umsetzbar

11. Anlagen

M15 - Bewertung 1. Runde:

Wirksamkeit: einheitlich: keine weitere Betrachtung

Umsetzbarkeit nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Ausbildungsinhalte		M15	Umsetzbarkeit	
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)	keine Einzelbetrachtung, da 87% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	Unternehmensgröße
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer				30% klein / 30% mittel / 20% groß
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5				0% klein / 60% mittel / 40% groß
Generalunternehmer (aus Gruppe A= Alle 61) = N=5				60% klein / 20% mittel / 20 % groß
Produktion (aus Gruppe A= Alle 61) = N 4				0% klein / 75% mittel / 25 % groß
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3				groß 100 %
F+E N=7				14% klein / 43% mittel / 43% groß
Wohnungsbaugenossenschaft N=3				33% klein/ 33% mittel / 33% groß
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)				
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24				
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19				
Unternehmensgröße groß >500 N= 18				
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12	konträres Meinungsbild, trotz einseitiger Tendenz			
Teilgruppe D				
Planer N=2	100% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	1-19 und >1000
Bauherren N=0				
GU N=3	33% wenig // 67% umsetzbar	Fall 1+	Umsetzbar	33% klein / 33% mittel / 33% groß
Produktion N=2	100%			100% groß
Systemhersteller N=0	100% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	
F+E N=3	67% wenig // 33% umsetzbar	Fall 1-	wenig Umsetzbar	33% klein / 33 % mittel / 33% groß
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12				
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	29% wenig // 71% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	25% wenig // 76% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	25% wenig // 75% eher+umsetzbar	Fall 2+	Tendenz umsetzbar	

M15: Anpassung der Lern- und Lehrinhalte

Es fehlt an qualifizierten Lehrpersonal. Die Anpassung der Prüfungsordnungen ist mit erheblichen rechtlichen Aufwendungen verbunden. Oftmals werden neue Studiengänge von Verbänden und Kammern nicht als gleichwertig anerkannt.

Damit die Maßnahme umsetzbar ist, müssen zusätzliche Stellen in der Lehre, Aus- und Weiterbildung geschaffen werden und staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lerninhalte angeboten werden.

M15 - Bewertung Umsetzbarkeit - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 99 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M15 (Dirmeier)

M15: Anpassung der Lern- und Lehrinhalte / V252			
Frage M15G – Gründe - Umsetzbarkeit			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M15G01: Die Anpassung der Lern- und Lehrinhalte erfordert einen hohen formalen Aufwand (Anpassung von Prüfungsordnungen etc.)	V252_01	11	23%
M15G02: Fehlendes qualifiziertes Lehrpersonal	V252_03	15	32%
M15G03: Fehlende Anerkennung der Leistungen der Verbände und Kammern bei neuen Studiengängen	V252_06	11	23%
M15G04: andere Gründe: (offene Eingabe)	V252_04	5	11%
			0%
			0%
			0%
			0%
M09G-1: keine Antwort	V242-1	5	11%
Abgegebene Gesamtstimmen		47	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,5	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M15: Gründe Umsetzbarkeit: Anpassung der Lern- und Lehrinhalte (N=31 Teilnehmer, n=47 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
M15G02: Fehlendes qualifiziertes Lehrpersonal	32%
M15G01: Die Anpassung der Lern- und Lehrinhalte erfordert einen hohen formalen Aufwand (Anpassung von Prüfungsordnungen etc.)	23%
M15G03: Fehlende Anerkennung der Leistungen der Verbände und Kammern bei neuen Studiengängen	23%
M15G04: andere Gründe: (offene Eingabe)	11%
M09G-1: keine Antwort	11%

M15G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V242_04a_01: Nachfrage fehlt
V242_04a_02: Es besteht oftmals kein Interesse an den Hochschulen, da industriell vorgefertigtes Bauen in Deutschland kaum Ansehen und Reputation in den letzten 50-60 Jahren genoss und ein solcher Lehrstuhl oder Lehraufwand wenig attraktiv erscheint.
V242_04a_03: Das Wissen um Fertigungstechniken ist in dem Studiengang Architektur generell stark
V242_04a_04: Wir sind an diesem Punkt wieder beim Problem der "Selbstverwicklung von Bauherrn und Architekten. Das vorgefertigte Bauen ist das Ergebnis einer großen Wohnungsnachfrage, siehe auch industrielle Entwicklung. Nach dem ersten Weltkrieg setzte das "Neue Bauen" überall in Deutschland Akzente im Wohnungsbau. Nach dem 2. Weltkrieg setzte europaweit die Entwicklung vorgefertigter Bausysteme und Baulösungen ein. Die heutigen Wohnungsbedarfe sind nicht zu unterschätzen, differenzieren sich jedoch je nach Standort, Auftraggeber (damit geringere Losgrößen).
V242_04a_05: Fachwissen nicht vorhanden

11. Anlagen

M15 - Voraussetzungen für die Umsetzbarkeit Nachfrage 2. Runde

Tabelle 100 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M15 (Dirmeier)

M15: Anpassung der Lern- und Lehrinhalte / V253			
Frage M15V – Voraussetzungen - Umsetzbarkeit			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit die Maßnahme umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
M15V01: staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lehrinhalte	V253_02	10	26%
M15V02: Schaffung von zusätzlichen Stellen für die Lehre und Ausbildung	V253_07	20	51%
M15V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V253_05	3	8%
			0%
			0%
			0%
			0%
M15V-1 die Umstellung ist nicht notwendig	V253_-1	1	3%
M15V-2: keine Antwort	V242_-2	5	13%
Abgegebene Gesamtstimmen		39	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,3	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
M15: Voraussetzungen Umsetzbarkeit: Anpassung der Lern- und Lehrinhalte (N=31 Teilnehmer, n=39 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
M15V02: Schaffung von zusätzlichen Stellen für die Lehre und Ausbildung	49%
M15V01: staatliche Anreizprogramme für die Umstellung der Lern- und Lehrinhalte	26%
M15V-2: keine Antwort	13%
M15V03: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	8%
M15V-1 die Umstellung ist nicht notwendig	3%
0 #NV	
0 #NV	

M15V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V253_05a_01: Nachfrage fehlt	
V253_05a_02: Lobbyarbeit verbessern	
V253_05a_03: "Industrielles Bauen" zu lehren macht m.E. nur Sinn, wenn die ingenieurstechnischen Grundlagen gegeben sind. D.h. es bedarf der Fähigkeit, nicht nur materialgerecht, sondern auch maschinengerecht zu planen, was wiederum eine weitgehende Kenntnis der Produktionstechnik voraussetzt. Dies wäre ein Markt für Spezialisten, die Einführung eines solchen Berufsbildes wäre jedoch vielversprechend für die Gesamtentwicklung.	

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

M16 Erhöhung der staatlichen Förderung

Steckbrief

Förderung von Forschungs- und Entwicklung

Bevor neue Innovationen entstehen und Produkte der iV marktreif sind, müssen einzelnen Unternehmen massiv in die Entwicklung investieren.

Erhöhung der staatlichen Förderung

Dazu sind staatliche Förderungen von Forschungs- und Entwicklungsprojekte in der industriellen Vorfertigung im Massivbau zur Schaffung von neuen Innovationen notwendig.

Ergebnis

Wirksamkeit und Umsetzbarkeit über alle Fachgruppen hinweg mit der Tendenz wirksam und Tendenz umsetzbar.
Daher keine weitere Betrachtung in der zweiten Runde

Die Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme M16 wurde bestätigt.

11. Anlagen

11.12.2 Anlage Ergebnis der Bewertung der Detailausprägungen 1. und 2. Befragung

Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der ersten und zweiten Befragungsrunde:

Legende: **D** = Detailausprägung / **A** = Ergebnis: gewählte Auswahloption / Runde der Befragung

Bewertung der Befragung durch die Expert*innen:

Gelb: Fall 3 +4: nicht-einheitliche Meinung oder konträre Meinung (beide höchsten Häufigkeiten sind genau entgegengesetzt oder gleich verteilt, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen in der zweiten Runde

Grün: = Einheitliche Bewertung in der ersten Runde, zustimmende Tendenz (die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz ergeben zusammen größer/gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen

Tabelle 101 Übersicht der Bewertung der Detailausprägungen Teil 1 / 2 (Dirmeier)

Detailausprägungen		Alle gültigen Fälle (N=61)		
Nr.	Beschreibung Detailausprägung und Ergebnis der Auswahloptionen	Fall 3 + 4 Nicht-einheitliche oder konträre Meinung der Expert*Innen erste Befragung	Fall 2 Tendenz Zustimmung: die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz ergeben zusammen größer/gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen	Fall 1 Zustimmung: eine Häufigkeit ist größer/gleich als 2 / 3 der Gesamtstimmen
D01	Auswahl BIM Methode Hauptsächlich open-BIM Ergebnis nach Nachfrage in Runde 2	A		
D02	Art der Standardisierung Kundenspezifischer Standard mit eingeschränkter Auswahl an Konfiguration.	A		
D03	Art des Systems Mit einer detaillierten Objektbeschreibung in der Planung mit Lösungsoptionen; Verbindung, die Rohbau und Ausbau zulassen. Nachfrage in der 2. Runde	A		
D04	Energetischer Standard EnEV Standard 14/16 (ab 01.11.2020 GEG)	A		
D05	Verbesserung Produktionssystem Dabei werden in der Produktion die Produkte, Bauteile und Abläufe standardisiert und Prozesse visualisiert	A		
D06	Beschaffung und Lieferkette Der Start der Beschaffung beginnt bei der LP 3 (Entwurfsplanung)	A		
D07	Einsatz Technologien Bewertung nach Wichtigkeit, folgende Tabelle 102			
D08	Definition der Intelligenz Bauelement, Produkt und Prozess werden intelligent + vernetzt	A		
D09	Impulsgeber für iV Hauptimpulsgeber: produzierende Industrie, der F+E Baubranche, auch Holzbaubranche und Informatik	A		

11. Anlagen

Tabelle 102 Übersicht der Bewertung der Detailausprägungen Teil 2 / 2 (Dirmeier)

Detailausprägungen		Alle gültigen Fälle (N=61)		
Nr.	Technologiebewertung nach Wichtigkeit	Fall 3 + 4 Nicht-einheitliche oder konträre Meinung der Expert*Innen erste Befragung	Fall 2 Tendenz wichtig: Zustimmung: die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz ergeben zusammen größer/gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen	Fall 1 Wichtig: Zustimmung: eine Häufigkeit ist größer/gleich als 2 / 3 der Gesamtstimmen
D07	Einsatz von Technologien			
D701	Online-Vergabe "e-auctions"	W		
D702	Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	W		
D703	AR- und VR-Technologien	W		
D704	3D-Druck und additive Fertigung	W		
D705	Internet der Dinge / advanced analytics	W		
D706	Echtzeitverfolgung	W		
D707	NFC-Technologie für Bauteile	W		
D708	RFID für Bauteile	W		
D709	Robotik in der Montage	W		
D710	Vermessungstechnologien	W		
D711	neue Materialien / Werkstoffe	W		
D712	Gebäudeautomation	W		

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Tabelle 103 Detailausprägungen: Kategorie II: kritische Punkte des Systems (Dirmeier)

Nr.	Beschreibung der Detailausprägungen der Kategorie II	K	Ergebnis	Runde
D01	Auswahl BIM Methode	II	Hauptsächlich open-BIM, Ergebnis nach Nachfrage in Runde 2	1 + 2
D03	Art des Systems	II	Mit einer detaillierten Objektbeschreibung in der Planung mit Lösungsoptionen In der Verbindung, die Rohbau und Ausbau zulassen Normative Festlegung des Systems als Voraussetzung	1 + 2
D07	Einsatz Technologien			1 + 2
D0701	Online-Vergabe "e-auctions"	II	Voraussetzungen:	1 + 2
D0702	Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen		Unterstützung von Pilotprojekten und staatliche Anreizprogramme	
D0703	AR- und VR-Technologien			
D0704	3D-Druck und additive Fertigung			
D0705	Internet der Dinge / advanced analytics			
D0707	NFC-Technologie für Bauteile			

K= Kategorie / grün = mehrheitlich bewertet / gelb = nicht-einheitlich in der ersten Befragung bewertet, Gründe und Voraussetzungen wurden in der zweiten Runde ermittelt / R = Befragungsrunde

11. Anlagen

Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen im Überblick der 1. Befragung

Übersicht der Ergebnisse der Detailausprägungen nach 1. Befragung

Tabelle 104 Übersicht der Ergebnisse der Detailausprägungen nach 1. Befragung

Nr	Ausprägungen	Ergebnis 1. Befragung	Ergebnis im Detail
D1	Auswahl BIM- Auswahl BIM-Methode	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
D2	Art der Standardisierung	relative Mehrheit	3=kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfiguration
D3	Art des Art des offenen Systems	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
D4	Energetischer Energetischer Standard	relative Mehrheit	1=EnEv 2014/2016 (Mindeststandard für Neubau)
D5	Verbesserung g des Produktions systems	Tendenzen erkennbar	Abläufe standardisieren und Bauteile standardisieren im vorderen Bereich / Bauteilkennzeichnungen im mittleren Bereich / Objektivialisierung zum Schluss
D6	Start Start Beschaffungs- und Lieferkette	relative Mehrheit	LP 3 Beginn Entwurfsplanung
D7	Beurteilung Beurteilung der Technologien	relative Mehrheit	
	1_S_EinsatzTechnologien: Online-Vergabe „e-auctions“	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
	1_S_EinsatzTechnologien: Online-Handel von	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
	1_S_EinsatzTechnologien: AR* und VR*-Technologien	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
	1_S_EinsatzTechnologien: 3D-Druck und additive Fertigung	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
	1_S_EinsatzTechnologien: Internet der Dinge* /	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
	1_S_EinsatzTechnologien: Verfolgung in Echtzeit	Tendenz zustimmend	Fall 2+
	1_S_EinsatzTechnologien: NFC*-Technologie für	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o
	1_S_EinsatzTechnologien: RFID*-Technologie für	Tendenz zustimmend	Fall 2+
	1_S_EinsatzTechnologien: Robotik in der Montage	Tendenz zustimmend	Fall 2+
	1_S_EinsatzTechnologien: Vermessungstechnologie	Tendenz zustimmend	Fall 2+
	1_S_EinsatzTechnologien: Werkstofftechnik / neue	Tendenz zustimmend	Fall 2+
	1_S_EinsatzTechnologien: Gebäudeautomation	Tendenz zustimmend	Fall 2+
D8	Definition der Intelligenz	relative Mehrheit	4=alle drei müssen intelligent werden, gefolgt von 1=im Prozess
D9	Auswahl an Impulsgebern	relative Mehrheit	Hauptimpulsgeber die Produzierende Industrie, F+E im Bauwesen und die Holzbaubranche jeweils über 50%, Mittelfeld Massivbaubranche, Informatik, hinterer Bereich KI, Dienstleistung, Finanzbranche

Die Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 105 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 1 / 6, Detailausprägungen D01 und D02)

D = Detailausprägung		D1						D2						
		Auswahl BIM-Methode						Art der Standardisierung						
Beschreibung des Details														
Nr. Fragebogen		B202						B220						
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	4	5	k.A.	1	2	3	4	5	k.A.	
Auswahlmöglichkeit														
		closed BIM	hauptsächlich closed BIM	hauptsächlich open BIM	open BIM	beide gleich-wertig		reiner Standard: keine Anpassung	segmentierter Standard: geringer Anteil wird angepasst	kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfigurationen	maßgeschneiderte Kundenanpassung: Prototyp mit individuellen Wünschen	reine Maßanfertigung: Höchstmaß an Individualität		
Fachkenntnis														
A		Alle gültigen Fälle (N=61)	8	20	23	28	8	13	3	13	46	23	8	7
B	FK_IVmg	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	6	20	27	24	10	12	0	8	49	24	10	8
C	FK_IVMmg	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	8	20	25	30	8	10	3	10	50	20	13	5
D	FKIVMg	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	25	25	25	17	0	8	0	17	33	17	17	17
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)														
A	PI	Planer N = 10	10	60	10	20	0	0						
A	BH	Bauherren N = 5	20	0	20	40	0	20						
A	GU	Generalunternehmer N = 5	20	40	20	20	0	0						
A	PR	Produktion N = 4	25	25	50	0	0	0						
A	SH	Systemhersteller N = 3	0	0	67	0	33	0						
A	FE	F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7	0	0	57	29	14	0						
A	WB	Wohnungsbaugenossenschaft N = 3	0	0	0	67	0	33						
A	P	Politik N = 4	0	0	0	0	50	50						
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)														
A	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24	8	17	17	38	4	17						
A	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19	5	26	26	16	5	21						
A	Ug	Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18	11	17	28	28	17	0						
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12														
D	PI	Planer N = 2	50	0	50	0	0	0						
D	BH	Bauherren N = 0												
D	GU	Generalunternehmer N = 3	33	67	0	0	0	0						
D	PR	Produktion N = 2	50	50	0	0	0	0						
D	SH	Systemhersteller N = 0												
D	FE	F+E N=3	0	0	67	33	0	0						
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12														
D	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7	14	43	29	14	0	0						
D	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8	25	25	25	12	0	12						
D	Ug	Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4	25	25	25	25	0	0						

11. Anlagen

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 106 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 2 / 6, Detailausprägungen D03 und D04, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T2 Planung						T4 E+TGA					
D = Detailausprägung		D3						D4					
Beschreibung des Details		Art des offenen Systems						Energetischer Standard					
Nr. Fragebogen		B222						B402					
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	4	5	k.A.	1	2	4	4	k.A.	
Auswahlmöglichkeit		Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist	offene Fügung der Elemente / Bauteile ist möglich	Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich	Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich	Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt		EnEV 14/16	EnEG2013	Passivhaus-standard	Effizienzhaus Plus		
Fachkenntnis													
A		Alle gültigen Fälle (N=61)	16	7	18	16	26	16	39	18	16	13	13
B	FK_IVmg	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	12	6	20	16	29	16	41	20	14	14	10
C	FK_IVMmg	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	15	8	23	15	25	15	43	23	13	15	8
D	FKIVMg	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	17	8	25	17	25	8	58	25	0	17	0
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)													
A	PI	Planer N = 10	10	10	30	10	30	10					
A	BH	Bauherren N = 5	20	0	0	0	0	80					
A	GU	Generalunternehmer N = 5	20	0	20	20	40	0					
A	PR	Produktion N = 4	0	25	50	0	25	0					
A	SH	Systemhersteller N = 3	33	0	0	0	33	33					
A	FE	F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7	29	29	14	14	14	0					
A	WB	Wohnungsbaugenossenschaft N = 3	0	0	0	33	33	33					
A	P	Politik N = 4	25	0	0	25	25	25					
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)													
A	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24	21	4	25	21	17	12					
A	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19	11	11	11	16	32	21					
A	Ug	Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18	17	6	17	11	33	17					
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12													
D	PI	Planer N = 2	0	0	50	50	0	0					
D	BH	Bauherren N = 0											
D	GU	Generalunternehmer N = 3	0	0	33	33	33	0					
D	PR	Produktion N = 2	0	0	50	0	50	0					
D	SH	Systemhersteller N = 0											
D	FE	F+E N=3	33	33	0	0	33	0					
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12													
D	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7	14	14	29	14	29	0					
D	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8	25	0	12	25	25	12					
D	Ug	Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4	0	25	50	0	25	0					

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 107 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 3 / 6, Detailausprägung D05, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T5 Produktionsebene								
		D5								
Beschreibung des Details		Verbesserung des Produktionssystems								
Nr. Fragebogen		B502								
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	4	5	6	7	k.A.	
Auswahlmöglichkeit		Produkte werden standardisiert	Bauteile werden standardisiert	Einrichtungen werden standardisiert	Abläufe werden standardisiert	Prozesse werden visualisiert	Bauteilkennzeichnungen	Objektvisualisierung		
Fachkenntnis		Rangfolge 1= am wichtigsten, dann absteigend								
A		Alle gültigen Fälle (N=61)	2	1	7	1	5	4	7	11%
B	FK_ivmg	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	1	2	5	1	5	4	7	12%
C	FK_IVMmg	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	3	2	7	1	5	4	7	13%
D	FKIVMg	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	5	3	4	1	2	4	6	25%
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)										
A	PI	Planer N = 10								
A	BH	Bauherren N = 5								
A	GU	Generalunternehmer N = 5								
A	PR	Produktion N = 4								
A	SH	Systemhersteller N = 3								
A	FE	F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7								
A	WB	Wohnungsbaugenossenschaft N = 3								
A	P	Politik N = 4								
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)										
A	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24								
A	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19								
A	Ug	Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18								
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12										
D	PI	Planer N = 2								
D	BH	Bauherren N = 0								
D	GU	Generalunternehmer N = 3								
D	PR	Produktion N = 2								
D	SH	Systemhersteller N = 0								
D	FE	F+E N=3								
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12										
D	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7								
D	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8								
D	Ug	Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4								

11. Anlagen

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 108 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 4 / 6, Detailausprägung D06, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T7 Lieferkette und Supply-Ebene									
		D6									
Beschreibung des Details		Start Beschaffungs- und Lieferkette									
Nr. Fragebogen		B702									
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	k.A.
Auswahlmöglichkeit		LP 1 (Grundlagenermittlung)	LP 2 (Vorplanung)	LP 3 (Entwurfsplanung)	LP 4 (Genehmigungsplanung)	LP 5 (Ausführungsplanung))	LP 6 (Vorbereitung Vergabe)	LP 7 (Mitwirkung bei der Vergabe)	LP 8 (Objekt und Baubewachung)	LP 9 (Objektbetreuung)	
Fachkenntnis											
A		Alle gültigen Fälle (N=61)	8	20	36	5	20	5	0	0	7
B	FK_ivmg	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	8	16	39	4	20	4	0	0	8
C	FK_IVMmg	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	8	15	38	5	20	5	0	0	10
D	FKIVMg	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	8	0	33	8	25	8	0	0	17
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)											
A	PI	Planer N = 10									
A	BH	Bauherren N = 5									
A	GU	Generalunternehmer N = 5									
A	PR	Produktion N = 4									
A	SH	Systemhersteller N = 3									
A	FE	F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7									
A	WB	Wohnungsbaugenossenschaft N = 3									
A	P	Politik N = 4									
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)											
A	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24									
A	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19									
A	Ug	Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18									
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12											
D	PI	Planer N = 2									
D	BH	Bauherren N = 0									
D	GU	Generalunternehmer N = 3									
D	PR	Produktion N = 2									
D	SH	Systemhersteller N = 0									
D	FE	F+E N=3									
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12											
D	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7									
D	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8									
D	Ug	Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4									

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 109 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 5 / 6, Detailausprägung D07, D701 bis D712, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T10 Digitalisierung, Automation und neue Technologien											
D = Detailausprägung		D7											
Beschreibung des Details		Beurteilung der Technologien											
Nr. Fragebogen		C102_01	C102_02	C102_03	C102_04	C102_05	C102_06	C102_07	C102_08	C102_09	C102_10	C102_11	C102_12
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Auswahlmöglichkeit		Online-Vergabe „e-auctions“	Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	AR- und VR-Technologien	3D-Druck und additive Fertigung	Internet der Dinge / advanced analytics	Verfolgung in Echtzeit	NFC- Technologie für Bauteile	RFID-Technologie für Bauteile	Robotik in der Montage	Vermessungstechnologie	Werkstofftechnik / neue Materialien	Gebäudeautomation
Fachkenntnis		ablehnende Tendenz (-)-+(-) // zustimmende Tendenz (+)+(++)											
A	Alle gültigen Fälle (N=61)												
B	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)												
C	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)												
D	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)												
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)		⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩
A	PI Planer N = 10												
A	BH Bauherren N = 5												
A	GU Generalunternehmer N = 5												
A	PR Produktion N = 4												
A	SH Systemhersteller N = 3												
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7												
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3												
A	P Politik N = 4												
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)													
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24												
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19												
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18												
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12		⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩
D	PI Planer N = 2												
D	BH Bauherren N = 0												
D	GU Generalunternehmer N = 3												
D	PR Produktion N = 2												
D	SH Systemhersteller N = 0												
D	FE F+E N=3												
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12													
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7												
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8												
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4												

11. Anlagen

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 110 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 6 / 6, Detailausprägungen D08 und D09, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T11 Gesamtprozess und Organisation												
		D8					D9							
D = Detailausprägung		Definition der Intelligenz					Auswahl der Impulsgeber							
Beschreibung des Details							C207_0	C207_0	C207_0	C207_0	C207_0	C207_0	C207_0	C207_0
Nr. Fragebogen		C205					1	2	3	4	5	6	7	8
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	4	k.A.	1	2	3	4	5	6	7	8
Auswahlmöglichkeit		im Prozess	im Bauelement	im Produkt	alle drei müssen intelligent werden		Massivbaubranche	Holzbaubranche	Produzierende Industrie	Informatik	Forschung und Entwicklung im Bauwesen	Forschung Künstliche Intelligenz	Finanzbranche / Versicherung	Dienstleistung / Kundenorientierung
Fachkenntnis		Rangfolge der Häufigkeit												
A	Alle gültigen Fälle (N=61)	33	5	2	54	7	4	3	1	5	2	6	8	7
B	FK_IVmg FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	33	2	2	55	8	5	3	2	4	1	6	8	7
C	FK_IVMmg FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	30	3	3	60	5	4	3	1	5	2	7	8	6
D	FKIVMg Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	17	8	8	67	0	4	3	1	3	2	0	0	4
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)														
A	PI Planer N = 10													
A	BH Bauherren N = 5													
A	GU Generalunternehmer N = 5													
A	PR Produktion N = 4													
A	SH Systemhersteller N = 3													
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7													
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3													
A	P Politik N = 4													
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)														
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24													
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19													
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18													
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12														
D	PI Planer N = 2													
D	BH Bauherren N = 0													
D	GU Generalunternehmer N = 3													
D	PR Produktion N = 2													
D	SH Systemhersteller N = 0													
D	FE F+E N=3													
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12														
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7													
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8													
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4													

Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen im Überblick der 2. Befragung

Erklärung und Legende der Tabellen:

Die Bewertungen der Detailausprägungen aus der zweiten Befragungsrunde werden in den folgenden Tabellen präsentiert, die der Kategorie II angehören. „G“ steht für die vorgeschlagenen Gründe und „V“ für die vorgeschlagenen Voraussetzungen. Danach folgt die Auflistung der Auswahlmöglichkeiten und der Variablennamen. Wie in der Auswertung der ersten Befragung werden die Ergebnisse nach Fachkenntnisgruppen A - D und Tätigkeiten (Gruppe A = alle) aufgelistet.

Die grünen Markierungen zeigen die Top 2 der Antworten. Die gelben Markierungen zeigen die Abweichungen nach Tätigkeitsbereichen mit der höchsten Anzahl an Vertretern.

Die Technologiebewertungen werden im Detail behandelt

11. Anlagen

Tabelle 111 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Detailausprägung 2. Befragung (D01, D03)

D01	D03	Variable	Fachkenntnis		Anzahl der Befragten		Auswahl/Nr.		Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe alle N2=31)										-9 = ohne Zuordnung (N2=4)						
			A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20
			31	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	-1
D01		R2_D1_H_BM: jedes Unternehmen in der Vorfertigung erstellt seine eigene BIM-Lösung (closed BIM), somit ist eine Zusammenfassung aller Datenmodelle bei open BIM	19	9	8	2	0	1	0	0	1	5	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
D01		R2_D1_H_BM: Schnittstellenprobleme und fehlerbehaftete Übertragung der Informationen der Datenmodelle bei open BIM	12	7	4	0	2	0	1	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
D01		R2_D1_H_BM: fehlerfreie Schnittstelle zur Produktion ist nicht vorhanden	10	8	6	0	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1
D01		R2_D1_H_BM: fehlendes Wissen über BIM	19	13	11	2	1	0	0	0	0	5	0	3	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	1
D01		R2_D1_H_BM: andere Gründe: (offene Eingabe)	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
D01		R2_D1_H_BM: andere Gründe: (offene Eingabe)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D01		R2_D1_L_BM: Normative Festlegung auf ein BIM-System für die industrielle Vorfertigung	11	5	4	1	3	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
D01		R2_D1_L_BM: beide Systeme haben ihre Berechtigung	9	6	6	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0
D01		R2_D1_L_BM: keine Marktgültigkeit, da sich das wirtschaftlichste System durchsetzt	8	6	3	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0
D01		R2_D1_L_BM: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
D01		R2_D1_L_BM: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D03		R2_D3_H_Systemat: Unterschiedliche Schwerpunkte je nach Anwender	18	9	6	1	4	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	2
D03		R2_D3_H_Systemat: Detaillierte Objektbeschreibung ist nicht in der klassischen Leistungsbeschreibung mit LVenthalten	6	6	5	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1
D03		R2_D3_H_Systemat: Komplexität der Verbindungen von TGA und Gebäudehülle	11	9	6	2	1	1	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1
D03		R2_D3_H_Systemat: fehlende Fugungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau	5	4	4	1	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
D03		R2_D3_H_Systemat: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
D03		R2_D3_H_Systemat: Angst der Einschränkung	9	7	5	2	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
D03		R2_D3_H_Systemat: andere Gründe: (offene Eingabe)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D03		R2_D3_H_Systemat: andere Gründe: (offene Eingabe)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D03		R2_D3_L_Systemat: Normative Festlegung des Systems für die industrielle Vorfertigung	17	12	9	1	3	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	3
D03		R2_D3_L_Systemat: Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen	6	5	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
D03		R2_D3_L_Systemat: Definition von Fugungssystemen aus Gebäudehülle und TGA	6	4	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
D03		R2_D3_L_Systemat: Definition von Fugungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau	7	3	2	1	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
D03		R2_D3_L_Systemat: Definition von Fugungsmöglichkeiten aus unterschiedlichen Herstellern	6	4	3	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
D03		R2_D3_L_Systemat: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D03		R2_D3_L_Systemat: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D01		D01S01: closed BIM / herstellerabhängig	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D01		D01S02: hauptsächlich closed BIM	2	4	3	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
D01		D01S03: hauptsächlich open BIM	3	5	2	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D01		D01S04: open BIM / herstellerunabhängig	4	15	9	8	1	3	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	3	0	1	0	1	3
D01		D01S05: beide gleichwertig	5	4	3	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D01		D01S-1: keine Antwort	-1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen im Detail aus der 1. und 2. Befragung

D01 Auswahl der BIM-Methode

Steckbrief

Die Arbeitsmethode BIM (Building Information Modelling) kann als „open“ BIM (herstellerneutral) oder „closed“ BIM (herstellerabhängig) angewendet werden.

Auswahl der BIM-Methode: „Welche BIM-Methode (open BIM, herstellerneutral, oder closed BIM, herstellerabhängig) sehen Sie als zukünftig sinnvoll an, dass bei der Erstellung von industriell vorgefertigten Geschosswohnungsbauen im Massivbau eingesetzt werden soll?“

Auswahloptionen:

- closed BIM / herstellerabhängig
- hauptsächlich closed BIM
- hauptsächlich open BIM
- open BIM / herstellerunabhängig
- beide gleichwertig

Ergebnis:

kein einheitliches bzw. konträres Meinungsbild über die Teilgruppen der Fachkenntnis hinweg.

Nach Tätigkeit

Tendenz hauptsächlich closed BIM: Planer und GU

Tendenz hauptsächlich open BIM: Bauherren, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbaugenossenschaften, Produktion

Konträres Meinungsbild: Politik

Unternehmensgrößen hinweg: kein einheitliches Meinungsbild

== erneute Befragung notwendig

Viele Unternehmen in der Vorfertigung haben ihr eigenes, geschlossenes BIM-System. Somit ist eine Zusammenarbeit nur nach deren Definition möglich. Außerdem wurde angemerkt, dass es bei den Beteiligten an Wissen über BIM fehlt. Die Schnittstellenproblematik und die fehlerhafte Übertragung der Informationen der Datenmodelle erschweren eine open-BIM-Lösung.

Das weitere Vorgehen wird sehr unterschiedlich bewertet. Auf der einen Seite sprechen sich die Befragten für die normative Festlegung eines BIM-Systems aus, auf der andere Teil werden beide Systeme (open und closed) je nach Anwendungsgebiet als wichtig erachtet. Es sollte sich, dass wirtschaftlichste System ohne Marktregulierung dursetzen.

Bei der Auswahl auf eine BIM-Methode sprechen sich aber knapp die Hälfte für ein Open-BIM-System (herstellerunabhängig) aus.

11. Anlagen

D01 - Bewertung 1. Runde: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 112 D01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier)

D	Ausprägung		Berechnung		Gesamt Max. Anzahl = N	Anzahl		gültig gleichwertig	k. A.	Häufigkeiten				Tendenz		Fall									
	Beschreibung	Var	M	SD emp.		1=closed BIM	2=haup ptisch lich			3=haup täglich lich	4=open BIM	5=beide gleichwertig	k. A.	1=closed BIM	2=haup täglich lich		3=haup täglich lich	4=open BIM	5=beide gleichwertig	closed BIM	gleichw erlig				
D1	Auswahl BIM-Me A	1	B202	1.A. Abp.3,09	1,15	1	4	5	61	5	12	14	17	5	53	8	8	23	28	8	13	87	8	Fall 4o	
D1	Auswahl BIM-Me B	4	B202	1.A. Abp.3,14	1,13	1	4	5	49	3	10	13	12	5	43	6	6	20	27	24	10	12	88	10	Fall 4o
D1	Auswahl BIM-Me C	5	B202	1.A. Abp.3,11	1,12	1	4	5	40	3	8	10	12	3	36	4	8	20	25	30	8	10	90	8	Fall 4o
D1	Auswahl BIM-Me D	8	B202	1.A. Abp.2,36	1,12	1	4	4	12	3	3	3	2	0	11	1	1	25	25	17	0	8	92	0	Fall 4o
<p>1 Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61) Planer (aus Gruppe A Alle=61) = N10 Planer Bauleiter (aus Gruppe A Alle 61) = N=5 Generalunternehmer (aus Gruppe A= Alle 61) = Produktion (aus Gruppe A= Alle 61) = N=4 Systemhersteller (aus Gruppe A= M 61) N=3 F+E=N=7 Wohnungsbaugesellschaft N=3</p>																									
<p>Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61) Unternehmensgröße klein 1-49 N=24 Unternehmensgröße mittel 50-99 N=19 Unternehmensgröße groß >500 N= 18</p>																									
<p>Tätigkeit Teilgruppe D/ N=12 Teilgruppe D Planer N=2 Bauleiter N=0 GU N=3 Produktion N=2 Systemhersteller N=0 F+E N=3</p>																									
<p>Unternehmensgröße Teilgruppe D=12 Unternehmensgröße klein 1-49 N=7 Unternehmensgröße mittel 50-99 N=8 Unternehmensgröße groß >500 N= 4</p>																									

D1 Auswahl BIM-Methode (Häufigkeiten nach Teilgruppen)

- 1=closed BIM
- 2=hauptsächlich open BIM
- 3=hauptsächlich open BIM
- 4=open BIM
- 5=beide gleichwertig
- k. A.

D01 - Bewertung BIM-Methode - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 113 Ergebnis 2. Befragung Gründe – D01 (Dirmeier)

D01: Auswahl der BIM-Methode / V409			
Frage D01G – Gründe			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
D01G01: jedes Unternehmen in der Vorfertigung erstellt seine eigene BIM-Lösung (closed BIM), somit ist eine Zusammenarbeit nur nach Definition des Unternehmens möglich	V409_01	19	28%
D01G02: Schnittstellenprobleme und fehlerbehaftete Übertragung der Informationen der Datenmodelle bei open BIM	V409_07	12	18%
D01G03: fehlerfreie Schnittstelle zur Produktion ist nicht vorhanden	V409_08	10	15%
D01G04: fehlendes Wissen über BIM	V409_03	19	28%
D01G05: andere Gründe: (offene Eingabe)	V409_04	3	4%
			0%
			0%
			0%
D01G-1: keine Antwort	V409_-1	4	6%
Abgegebene Gesamtstimmen		67	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
D01: Gründe: Auswahl der BIM-Methode (N=31 Teilnehmer, n=67 Stimmen) Mehrfachauswahl	
<small>D01G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend</small>	

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V409_04a_1:	Übergroßer Aufwand für spätere Nutzungsmöglichkeit; sehr viele Daten, Programmentwicklung nach Jahrzehnten unbekannt
V409_04a_2:	Die Gründe würden mich speziell im Bereich der Politik auch interessieren.
V409_04a_3:	Die Entwicklung befindet sich noch in den Kinderschuhen. Offene Bausysteme verlangen auch offene Systemlösungen

11. Anlagen

D01 - Voraussetzungen Nachfrage 2. Runde

Tabelle 114 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen D01 (Dirmeier)

D01: Auswahl der BIM-Methode / V410			
Frage D01V – Voraussetzungen			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit EIN bestimmtes BIM-System verwendet wird?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
D01V01: Normative Festlegung auf EIN BIM-System für die industrielle Vorfertigung	V410_02	11	32%
D01V02: beide Systeme haben ihre Berechtigung	V410_06	9	26%
D01V03: keine Marktregulierung, da sich das wirtschaftlichste System durchsetzt	V410_07	8	24%
D01V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	V410_08	2	6%
D01V-1: keine Antwort	V410-1	4	12%
Abgegebene Gesamtstimmen		34	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,1	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
D01: Voraussetzungen: Auswahl der BIM-Methode (N=31 Teilnehmer, n=39 Stimmen) Mehrfachauswahl	
0% 20% 40%	
D01V01: Normative Festlegung auf EIN BIM-System für die industrielle Vorfertigung	32%
D01V02: beide Systeme haben ihre Berechtigung	26%
D01V03: keine Marktregulierung, da sich das wirtschaftlichste System durchsetzt	24%
D01V-1: keine Antwort	12%
D01V04: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offene Eingabe)	6%

D01V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V410_08a_1a: Im momentanen Geschäftsklima sind open- source- Lösungen nicht ohne externe Finanzierungshilfen überlebensfähig. Der Markt alleine wird es also voraussichtlich nicht richten, zumindest nicht zugunsten kleinerer Marktteilnehmer.
V410_08a_1b: Wichtig ist die Definition verbindlicher offener Standards. Ohne diese wird es immer zu Schnittstellenproblemen bei der Migration von Daten aus Systemen unterschiedlicher proprietärer Anbieter kommen.
V410_08a_2: Langfristig wird es zu open-BIM kommen.

D01 – Erneute Befragung – Systemwahl BIM Nachfrage 2. Runde

Tabelle 115 Ergebnis 2. Befragung Systemwahl BIM D01(Dirmeier)

D01: Auswahl der BIM-Methode / V421			
Frage D01V – Systemwahl			S
Auswahloptionen (Einfachauswahl) Welches System würden Sie, für die industrielle Vorfertigung im Geschoßwohnungsbau in Massivbauweise in Deutschland, bevorzugen?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
D01S01: closed BIM / herstellerabhängig	V421_01	1	3%
D01S02: hauptsächlich closed BIM	V421_02	4	13%
D01S03: hauptsächlich open BIM	V421_03	5	16%
D01S04: open BIM / herstellerunabhängig	V421_04	15	48%
D01S05: beide gleichwertig	V421_05	4	13%
			0%
			0%
			0%
D01S-1: keine Antwort	V421-1	2	6%
Abgegebene Gesamtstimmen		31	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,0	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
D01: Systemauswahl: Auswahl der BIM-Methode (N=31 Teilnehmer, n=31 Stimmen, pro Teilnehmer eine Stimme)	
D01S04: open BIM / herstellerunabhängig	48%
D01S03: hauptsächlich open BIM	16%
D01S02: hauptsächlich closed BIM	13%
D01S05: beide gleichwertig	13%
D01S-1: keine Antwort	6%
D01S01: closed BIM / herstellerabhängig	3%

D01S Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

11. Anlagen

D02 Art der Standardisierung

Steckbrief

Vorfertigung und Standardisierung

Im Zusammenhang mit industrieller Vorfertigung werden unterschiedliche Begriffe verwendet. Oft wird dabei von „Standardisierung“ im Zusammenhang mit der „industriellen Vorfertigung“ gesprochen. Die Standardisierung besteht aus fest definierten Spezifikationen (vgl Lampel und Mintzberg, 1996)

Im Detail (D2):

Art der Standardisierung

Welche Art von Standardisierung sollte die Branche für industriell, vorgefertigten Geschosswohnungsbau in Massivbauweise hauptsächlich anbieten, um den Marktanteil zu steigern?

Auswahl

- reiner Standard: keine Anpassung
- segmentierter Standard: geringer Anteil wird angepasst
- kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfiguration
- maßgeschneiderte Kundenanpassung: Prototyp mit individuellen Wünschen (Musterhaus mit Kundenanpassung)
- reine Maßanfertigung: Höchstmaß an Individualität

Ergebnis:

Die Tendenz aller Fachgruppen:

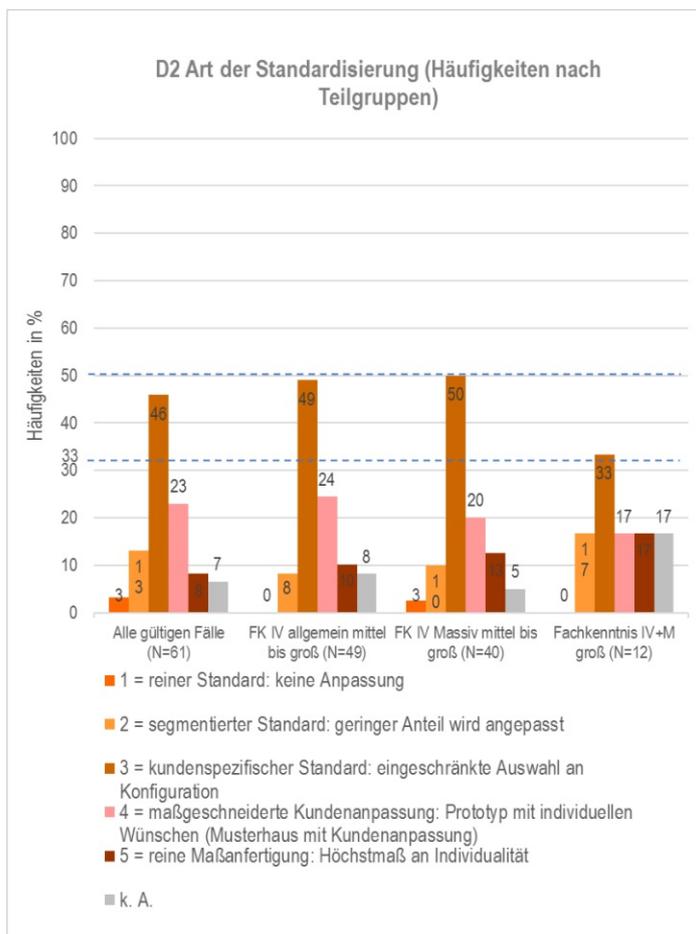
kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfiguration

== keine weitere Befragung notwendig

D02 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 116 D02 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

Ausprägung	Berechnung		Media	Max	Gesamtzahl = Anzahl N	Anzahl					relative Häufigkeit in %							
	Var	SD emp.				Min	1 = reiner Standard: keine Anpassung	2 = segmentierter Standard: geringer Anteil wird angepasst	3 = kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfiguration	4 = maßgeschneiderte Kundenanpassung: Prototyp mit individuellen Wünschen (Musterhaus mit Kundenanpassung)	5 = reine Maßanfertigung: Höchstmaß an Individualität	gültig	k. A.	3 = kundenspezifischer Standard: eingeschränkte Auswahl an Konfiguration	4 = maßgeschneiderte Kundenanpassung: Prototyp mit individuellen Wünschen (Musterhaus mit Kundenanpassung)	5 = reine Maßanfertigung: Höchstmaß an Individualität	k. A.	
D2 A	1 B220	5,3,21	0,92	1	3	5	61	2	8	28	14	3	13	46	23	8	7	93
D2 B	4 B220	4,3,40	0,81	2	3	5	49	0	4	24	12	0	8	49	24	10	8	92
D2 C	5 B220	5,3,32	0,93	1	3	5	40	1	4	20	8	3	10	50	20	13	5	95
D2 D	8 B220	4,3,40	1,07	2	3	5	12	0	2	4	2	0	17	33	17	17	17	83



11. Anlagen

D03 Art des Systems

Steckbrief

Möglichkeiten des Systems

Welche Art des Systems ist für die erfolgreiche Marktablierung der industriellen Vorfertigung sinnvoll?

Auswahl

- Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich
- offene Fügung der Elemente / Bauteile ist möglich
- Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich
- Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich
- Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen

Ergebnis:

Teilgruppe A+B relative Mehrheit: 5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen

Teilgruppe C+D relative Mehrheit: 5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen + 3=Verbindung aus Rohbau und Ausbau möglich.

Die Systemhersteller und F+E: 1=Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern für wichtig

F+E zusätzlich: 2= offene Fügung der Elemente / Bauteile möglich

Wohnungsbaugenossenschaften: 4=Verbindung aus Gebäudehülle und TGA

== weitere Befragung notwendig

D03: Art des Systems

Die Einführung eines offenen, herstellerneutralen Bausystems ist zu komplex. Mögliche Gründe sind die unterschiedlichen Schwerpunkte je nach Anwender sowie die Komplexität der Verbindung von TGA und Gebäudehülle und der Angst der Einschränkung.

Grundsätzlich wäre eine Voraussetzung, dass System für die industrielle Vorfertigung normativ festzulegen. Die Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung mit die Lösungsoptionen ist eine Option. Über die Art der Definition (Fügung, Hersteller, Planung) waren sich die Expert*innen nicht einig.

D03 - Bewertung 1. Runde: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 117 D03 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier)

Ausprägung	emp.				Gesamt Anzahl = N	Anzahl					Häufigkeit in %					Fall						
	Var	M	SD	Min		Max	Median	2=offene Fügung der Elemente/Bauteile ist möglich	3=Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich	4=Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich	5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen	1=Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich	2=offene Fügung der Elemente/Bauteile ist möglich	3=Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich	4=Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich		5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen					
D3 A	1,8222	3,35	1,49	1	4	5	61	10	11	10	16	51	10	16	7	18	16	26	16	84	Fall4o	
D3 B	4,8222	3,51	1,42	1	4	5	49	6	10	8	14	41	8	12	6	20	16	29	16	84	Fall4o	
D3 C	5,8222	3,32	1,45	1	3	5	40	6	9	6	10	34	6	15	8	23	15	25	15	85	Fall4o	
D3 D	8,8222	3,27	1,49	1	3	5	12	2	3	11	1	3	11	1	17	8	25	17	25	8	92	Fall4o

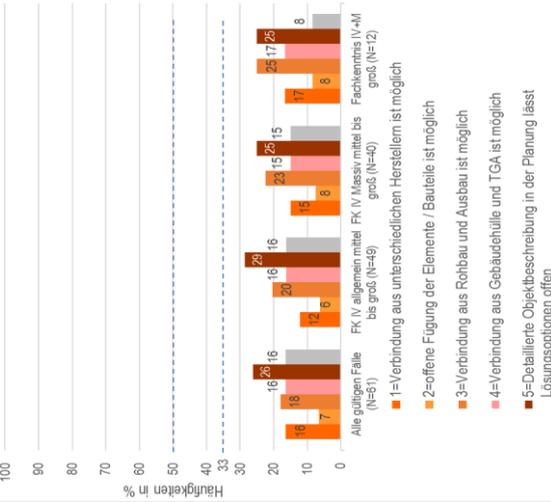
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)	1=Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich	2=offene Fügung der Elemente/Bauteile ist möglich	3=Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich	4=Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich	5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen
Planer (aus der Gruppe A Alle 61) = N=10/Planner	10	0	10	30	10
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N=5	20	0	0	0	0
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N=5	20	0	20	20	40
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N=4	0	25	50	0	25
Systemhersteller (aus Gruppe A= Alle 61) N=3	33	0	0	0	33
F+E N=7	29	29	14	14	0
Wohnungsbaugesellschaft N=3	0	0	0	33	33

Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)	1=Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich	2=offene Fügung der Elemente/Bauteile ist möglich	3=Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich	4=Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich	5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	21	4	25	21	17
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	11	11	11	16	32
Unternehmensgröße groß >500 N=18	17	6	17	11	33

Tätigkeit Teilgruppe D / N = 12	1=Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich	2=offene Fügung der Elemente/Bauteile ist möglich	3=Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich	4=Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich	5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen
Planer N=2	0	0	50	50	0
Bauherren N=0	0	0	33	33	33
GU N=3	0	0	50	0	50
Produktion N=2	33	33	0	0	33
Systemhersteller N=0	0	0	0	0	0
F+E N=3	14	14	14	14	29

Unternehmensgröße Teilgruppe D=12	1=Verbindung aus unterschiedlichen Herstellern ist möglich	2=offene Fügung der Elemente/Bauteile ist möglich	3=Verbindung aus Rohbau und Ausbau ist möglich	4=Verbindung aus Gebäudehülle und TGA ist möglich	5=Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	25	0	12	25	25
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	0	25	50	0	25
Unternehmensgröße groß >500 N=4	0	0	0	0	0

D3 Art des Systems (Häufigkeiten nach Teilgruppen)



11. Anlagen

D03 - Bewertung BIM-Methode - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 118 Ergebnis 2. Befragung Gründe – D03 (Dirmeier)

D03: Art des Systems / V404			
Frage D03G – Gründe			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
D03G01: Unterschiedliche Schwerpunkte je nach Anwender	V404_01	18	31%
D03G02: Detaillierte Objektbeschreibung ist nicht in der klassischen Leistungsbeschreibung mit LV enthalten	V404_07	6	10%
D03G03: Komplexität der Verbindungen von TGA und Gebäudehülle	V404_08	11	19%
	V404_09	5	9%
D03G04: fehlende Fügungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau			
D03G05: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	V404_03	2	3%
D03G06: Angst der Einschränkung	V404_06	9	16%
D03G07: andere Gründe: (offene Eingabe)	V404_04	1	2%
D03G-1: keine Antwort	V404_-1	6	10%
Abgegebene Gesamtstimmen		58	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,9	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
D03: Gründe: Art des offenen Systems (N=31 Teilnehmer, n=58 Stimmen) Mehrfachauswahl	
D03G01: Unterschiedliche Schwerpunkte je nach Anwender	31%
D03G03: Komplexität der Verbindungen von TGA und Gebäudehülle	19%
D03G06: Angst der Einschränkung	16%
D03G02: Detaillierte Objektbeschreibung ist nicht in der klassischen Leistungsbeschreibung mit LV enthalten	10%
D03G-1: keine Antwort	10%
D03G04: fehlende Fügungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau	9%
D03G05: der Kosten-/Nutzen-Vorteil ist nicht gegeben	3%

D03G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V404_04a_1: Ich halte ein offenes System nicht für umsetzbar. Jeder Hersteller versucht, sein eigenes System durchzusetzen, um den Wettbewerb mit Billiganbietern zu reduzieren.	

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

D03 - Voraussetzungen Nachfrage 2. Runde

Tabelle 119 D03 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen D03 (Dirmeier)

D03: Art des Systems / V405			
Frage D03V – Voraussetzungen			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, um eine Art des offenen Systems umzusetzen?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
D03V01: Normative Festlegung des Systems für die industrielle Vorfertigung	V405_02	17	33%
D03V02: Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen	V405_07	6	12%
D03V03: Definition von Fügungssystemen aus Gebäudehülle und TGA	V405_08	6	12%
D03V04: Definition von Fügungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau	V405_09	7	14%
D03V05: Definition von Fügungsmöglichkeiten aus unterschiedlichen Herstellern	V405_10	6	12%
D03V06: andere Lösungsmöglichkeiten/Alternativen: (offen Eingabe)	V405_05	1	2%
			0%
D03V-1: eine Auswahl ist nicht notwendig	V405_-1	2	4%
D03V-2: keine Antwort	V405_-2	6	12%
Abgegebene Gesamtstimmen		51	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,6	

Übersicht der abaegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
D03: Voraussetzungen: Art des offenen Systems (N=31 Teilnehmer, n=51 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
D03V01: Normative Festlegung des Systems für die industrielle Vorfertigung	33%
D03V04: Definition von Fügungsmöglichkeiten für Rohbau und Ausbau	14%
D03V02: Detaillierte Objektbeschreibung in der Planung lässt Lösungsoptionen offen	12%
D03V03: Definition von Fügungssystemen aus Gebäudehülle und TGA	12%
D03V05: Definition von Fügungsmöglichkeiten aus unterschiedlichen Herstellern	12%
D03V-2: keine Antwort	12%
D03V-1: eine Auswahl ist nicht notwendig	4%

D03G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V405_04a_1: Je mehr Vorschriften, um so unhändlerbarer wird die Entwicklung. Hier werden sich pragmatische Lösung durchsetzen. Auch wird der FuE mehr Raum gegeben.

11. Anlagen

D04 Energetischer Standard

Steckbrief

Der energetische Standard eines Gebäudes wird definiert durch die Vorgaben von konstruktiven und wärmetechnischen Vorgaben, sowie anlagentechnischen Randbedingungen.

Energetischer Standard

Welche der nachfolgenden, energetischen Standards sehen Sie, im industriell, massiv hergestellten Geschosswohnungsbau als die sinnvolle Verbindung aus Baukosten, Umsetzbarkeit, Einsparpotential an Energie, und Betrieb an?

Auswahl*

- EnEV 2014/2016 (Mindeststandard für Neubau)
- EnEG 2013 (Neubaustandard nach 31.12.2020, Niedrigstenergiegebäude)
- Passivhausstandard (Heizwärmebedarf unter 15 kWh/m²a)
- Effizienzhaus Plus (negativer Jahres-Primärenergiebedarf + Jahresendenergiebedarf)

Ergebnis:

Die Tendenz (relative Häufigkeit) aller Fachgruppen:

EnEV 2014/2016 (Mindeststandard für Neubau)

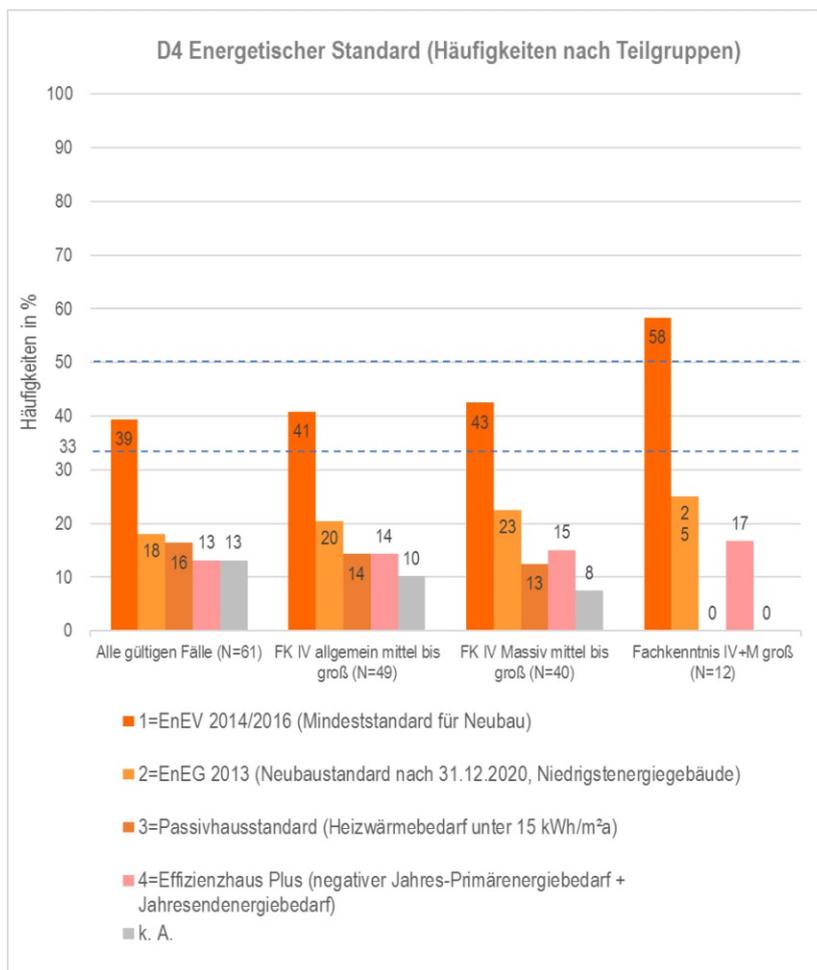
== keine weitere Befragung notwendig

*ab 01.11.2020 GEG, zum Zeitpunkt der Befragung noch EnEV

D04 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Fachkenntnisgruppen – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 120 D04 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

Ausprägung	Berechnung					Gesamt Anzahl = N	Anzahl				Häufigkeit in %						
	Var	M	SD emp.	Min	Median		Max	1=EnEV 2014/2016 (Mindeststandard für Neubau)	2=EnEG 2013 (Neubaustandard nach 31.12.2020, Niedrigstenergiegebäude)	3=Passivhausstandard (Heizwärmebedarf unter 15 kWh/m²a)	4=Effizienzhaus Plus (negativer Jahres-Primärenergiebedarf + Jahresendenergiebedarf)	k. A.	1=EnEV 2014/2016 (Mindeststandard für Neubau)	2=EnEG 2013 (Neubaustandard nach 31.12.2020, Niedrigstenergiegebäude)	3=Passivhausstandard (Heizwärmebedarf unter 15 kWh/m²a)	4=Effizienzhaus Plus (negativer Jahres-Primärenergiebedarf + Jahresendenergiebedarf)	k. A.
D4 A	1	2,04	1,13	1	2	4	24	11	10	8	8	39	18	16	13	13	87
D4 B	4	2,02	1,13	1	2	4	20	10	7	7	5	41	20	14	14	10	90
D4 C	5	2,00	1,13	1	2	4	17	9	5	6	3	43	23	13	15	8	93
D4 D	8	1,75	1,14	1	1	4	7	3	0	2	0	58	25	0	17	0	100



11. Anlagen

D05 Verbesserung des Produktionssystems

Steckbrief

Art des Produktionssystem

Die Einbindung des Produktionssystems in den Erstellungsablauf eines Geschosswohnungsbaus bedarf der Anpassung. Eine Umstellung auf neue Produktionssysteme mithilfe von Robotik und die Anbindung an den Leitrechner ist oft unumgänglich. Viele Unternehmen in der Vorfertigung, vor allem im Massivbau, haben gewachsene Strukturen in der Produktion. Daher bedarf es der Verbesserung des Produktionssystems.

Es gibt eine Auswahl an Möglichkeiten ein Produktionssystem in ihrer Funktionsfähigkeit zu verbessern.

Rangfolge festlegen

- Produkte werden standardisiert
- Bauteile werden standardisiert
- Einrichtungen werden standardisiert
- Abläufe werden standardisiert
- Prozesse werden visualisiert
- Bauteilkennzeichnungen

Ergebnis

Rangfolge absteigend: (Teilgruppe A; alle N = 61)

- | | |
|--------|---|
| Rang 1 | 4 = Abläufe werden standardisiert |
| | 2 = Bauteile werden standardisiert |
| Rang 2 | 1 = Produkte werden standardisiert |
| Rang 3 | |
| Rang 4 | 6 = Bauteilkennzeichnungen |
| Rang 5 | 5 = Prozesse werden visualisiert |
| Rang 6 | |
| Rang 7 | 3 = Einrichtungen werden standardisiert |
| | 7 = Objektvisualisierung |

= keine weitere Befragung notwendig

D05 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Fachkenntnisgruppe A (alle) – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 121 D05 Bewertung 1. Runde - Details nach Teilgruppen mit Diagramm der Auswertung

D5	Verbesserung des Produktionssystems		B502_01											
Teilgruppe Alle [Häufigkeiten in %]														
	Produkte werden standardisiert	Bauteile werden standardisiert	Einrichtungen werden standardisiert	Abläufe werden standardisiert	Prozesse werden visualisiert	Bauteilkennzeichnungen	Objektvisualisierung							
Rang 2	16 Rang 1	25 Rang 7	28 Rang 1	23 Rang 5	18 Rang 4	28 Rang 7	33							
Rang 1	15 Rang 2	23 Rang 5	20 Rang 3	20 Rang 3	16 Rang 6	20 Rang 6	21							
Rang 3	15 Rang 3	20 Rang 4	13 Rang 2	18 Rang 2	15 Rang 7	15 Rang 5	11							
Rang 5	15 Rang 4	11 nicht eingeordnet	11 Rang 5	15 Rang 4	11 Rang 3	11 Rang 4	5							
nicht eingeordnet	13 nicht eingeordnet	11 Rang 3	11 nicht eingeordnet	7 nicht eingeordnet	11 Rang 3	11 Rang 3	0							
Rang 4	13 Rang 6	5 Rang 6	11 Rang 6	11 Rang 6	11 Rang 5	5 Rang 2	7							
Rang 6	8 Rang 5	5 Rang 2	5 Rang 4	7 Rang 1	10 Rang 2	5 Rang 1	11							
Rang 7	5 Rang 7	0 Rang 1	0 Rang 7	0 Rang 7	7 Rang 7	5 nicht eingeordnet	11							

Produkte werden standardisiert	Bauteile werden standardisiert	Einrichtungen werden standardisiert	Abläufe werden standardisiert	Prozesse werden visualisiert	Bauteilkennzeichnungen	Objektvisualisierung
Rang 7	Rang 7	Rang 1	Rang 7	Rang 7	Rang 1	nicht eingeordnet
Rang 6	Rang 5	Rang 2	Rang 4	Rang 1	Rang 2	Rang 1
Rang 4	Rang 6	Rang 6	Rang 6	nicht eingeordnet	Rang 5	Rang 2
nicht eingeordnet	nicht eingeordnet	Rang 3	nicht eingeordnet	Rang 3	nicht eingeordnet	Rang 3
Rang 5	Rang 4	nicht eingeordnet	Rang 5	Rang 4	Rang 3	Rang 4
Rang 3	Rang 3	Rang 4	Rang 2	Rang 2	Rang 7	Rang 5
Rang 1	Rang 2	Rang 5	Rang 3	Rang 6	Rang 6	Rang 6
Rang 2	Rang 1	Rang 7	Rang 1	Rang 5	Rang 4	Rang 7

11. Anlagen

D05 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Rangfolge nach Fachkenntnisgruppen – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 122 D05 Bewertung 1. Runde – Rangfolge nach Fachkenntnisgruppen (Dirmeier)

D5	Verbesserung des Produktionssystems	B502						
D5 Übersicht	Teilgruppen							
	Teilgruppe Alle N=61 [Häufigkeiten in %]		Teilgruppe: FK IV allgemein mittel bis groß (N=49) [Häufigkeiten in %]		Teilgruppe: FK IV Massiv mittel bis groß (N=40) [Häufigkeiten in %]		Teilgruppe: Fachkenntnis IV+M groß (N=12) [Häufigkeiten in %]	
Rang 1	Bauteile werden standardisiert Abläufe werden standardisiert		Abläufe werden standardisiert Produkte werden standardisiert		Abläufe werden standardisiert		Abläufe werden standardisiert	
Rang 2	Produkte werden standardisiert		Bauteile werden standardisiert		Bauteile werden standardisiert		Prozesse werden visualisiert	
Rang 3					Produkte werden standardisiert		Bauteile werden standardisiert	
Rang 4	Bauteilzeichnungen		Bauteilzeichnungen		Bauteilzeichnungen		Einrichtungen werden standardisiert Bauteilzeichnungen	
Rang 5	Prozesse werden visualisiert		Einrichtungen werden standardisiert Prozesse werden visualisiert		Prozesse werden visualisiert		Produkte werden standardisiert	
Rang 6							Objektvisualisierung	
Rang 7	Einrichtungen werden standardisiert Objektvisualisierung		Objektvisualisierung		Einrichtungen werden standardisiert Objektvisualisierung		Objektvisualisierung	

D06 Start der Beschaffungs- und Lieferkette

Steckbrief

Einbindung der Subunternehmer und Lieferanten

Die Organisation und das Management auf der Montagebaustelle bedarf der Zusammenarbeit mit den Sub- und Lieferunternehmen. Dabei muss der Start der Beschaffungs- und Lieferkette in der Abfolge definiert werden.

In welcher Leistungsphase soll, im Kontext der industriellen Vorfertigung, der Aufbau einer Beschaffungs- und Lieferkette gestartet werden?

Auswahl der Leistungsphase des Starts

- LP 1 (Grundlagenermittlung)
- LP 2 (Vorplanung)
- LP 3 (Entwurfsplanung)
- LP 4 (Genehmigungsplanung)
- LP 5 (Ausführungsplanung)
- LP 6 (Vorbereitung Vergabe)
- LP 7 (Mitwirkung bei der Vergabe)
- LP 8 (Objekt und Bauüberwachung)
- LP 9 (Objektbetreuung)

Ergebnis

Die Tendenz (relative Häufigkeit) aller Fachgruppen:

LP 3 (Entwurfsplanung)

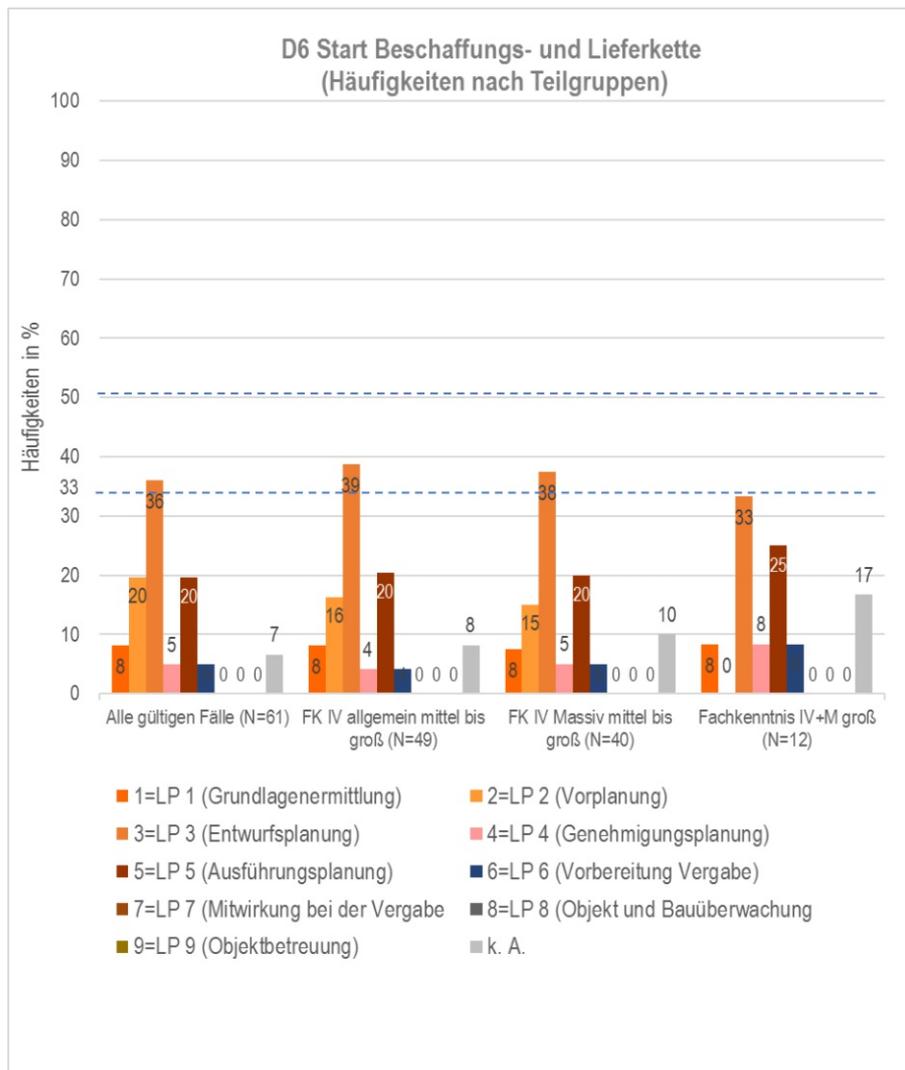
== keine weitere Befragung notwendig

11. Anlagen

D06 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Fachkenntnisgruppen – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 123 D06 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

Ausprägung	Berechnung				Gesamt		Anzahl									Häufigkeit														
	M	SD emp.	Min	Median	Max	Anzahl = N	1=LP	2=LP	3=LP	4=LP	5=LP	6=LP	7=LP	8=LP	9=LP	gültig	k.A.	1=LP	2=LP	3=LP	4=LP	5=LP	6=LP	7=LP	8=LP	9=LP	k.A.	ab-		
D6 A	1	3,25	1,38	1	3	6	61	5	12	22	3	12	3	0	0	0	57	4	8	20	36	5	20	5	0	0	0	0	7	93
D6 B	4	3,27	1,36	1	3	6	49	4	8	19	2	10	2	0	0	0	45	4	8	16	39	4	20	4	0	0	0	8	92	
D6 C	5	3,33	1,37	1	3	6	40	3	6	15	2	8	2	0	0	0	36	4	8	15	38	5	20	5	0	0	0	10	90	
D6 D	8	3,80	1,48	1	3,5	6	12	1	0	4	1	3	1	0	0	0	10	2	8	0	33	8	25	8	0	0	0	17	83	



D07 Beurteilung von Technologien

Steckbrief

Einfluss von Digitalisierung, neuen Technologien und Automation

Durch die Verwendung von digitalen Werkzeugen, Methoden und Technologien kann eine Veränderung im Prozess oder im Produkt bewirkt werden.

Beurteilung der Technologien

Beurteilen Sie folgende Technologien nach Ihrem Einfluss auf die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise, damit sich diese Art der Bauweise weiter etablieren kann.

Bewertung der Technologien nach Ihrer Wichtigkeit:

unwichtig (- -) weniger wichtig (-) wichtig (+) sehr wichtig (++)

Ergebnis:

Durch die Verwendung von digitalen Werkzeugen, Methoden und Technologien kann eine Veränderung im Prozess oder im Produkt bewirkt werden.

- | | |
|---|-------------------|
| • D701 Online-Vergabe „e-auctions“ | nicht-einheitlich |
| • D702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen | nicht-einheitlich |
| • D703 AR*- und VR*-Technologien | nicht-einheitlich |
| • D704 3D-Druck und additive Fertigung | nicht-einheitlich |
| • D705 Internet der Dinge / advanced analytics | nicht-einheitlich |
| • D706 Verfolgung in Echtzeit | + |
| • D707 NFC*-Technologie für Bauteile | nicht-einheitlich |
| • D708 RFID*-Technologie für Bauteile | + |
| • D709 Robotik in der Montage | + |
| • D710 Vermessungstechnologie | + |
| • D711 Werkstofftechnik / neue Materialien | + |
| • D712 Gebäudeautomation | + |

11. Anlagen

Ergebnisse nach der ersten Befragung im Detail nach Tätigkeitsgruppen:

Nicht-einheitlich bewertet:

D701 Online-Vergabe „e-auctions“ Planer, Bauherren, GU, Wohnungsbau: ablehnend (-)

Produktion, Systemhersteller, F+E, Politik: nicht-einheitlich (o)

D702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen

Wohnungsbau: zustimmend (wichtig)

Bauherren, GU, Systemhersteller (unwichtig) !!

Planer, Produktion, F+E, Politik (konträr)

Teilgruppe D: Tendenz nicht wichtig

D703 AR- und VR-Technologien

Teilgruppe A-C nicht-einheitlich

Teilgruppe D: Tendenz wichtig

GU, Produktion: Tendenz wichtig (+)

Bauherren, Systemhersteller Tendenz unwichtig (-)

Planer, F+E, Wohnungsbau, Politik nicht-einheitlich

D704 3D-Druck und additive Fertigung

Teilgruppe A-B nicht-einheitlich

Teilgruppe C Tendenz wichtig

Teilgruppe D konträre Meinung

Planer, Systemhersteller!!, Wohnungsbau Tendenz unwichtig (-)

Bauherren, Produktion, F+E Tendenz wichtig

GU, Politik: konträrer Meinung

D705 Internet der Dinge / advanced analytics

Teilgruppe A-D keine einheitliche Meinung

Planer, Wohnungsbau Tendenz unwichtig (-)

GU, Produktion, Systemhersteller, F+E, Tendenz wichtig (+)

Bauherren, Politik konträrer Meinung

D707 NFC-Technologie für Bauteile

Teilgruppe A-C keine einheitliche Meinung

Teilgruppe D Tendenz wichtig (+)

Bauherren und Politik konträrer Meinung,

ansonsten Tendenz wichtig

11. Anlagen

D07 - Bewertung 1. Runde: Details nach Fachkenntnisgruppen

Tabelle 124 D07 Bewertung 1. Runde – Details nach Fachkenntnisgruppen (Dirmeier)

Var	Ausprägung	Berechnung			Anzahl			Häufigkeit			Fall											
		M	SD	emp	Min	Median	Max	NeGesamt	g(-)	g(+)		k.a										
A 1/C102_01	1.S. Einsatztechnologien: Online-Vergabe -e-auctions*	2,11	0,93	1	2	4	61	17	16	17	3	53	8	28	26	28	5	13	87	0	Fall 40	
B 4/C102_01	1.S. Einsatztechnologien: Online-Vergabe -e-auctions*	2,09	0,97	1	2	4	49	15	12	13	3	43	6	31	24	27	6	12	88	0	Fall 40	
C 5/C102_01	1.S. Einsatztechnologien: Online-Vergabe -e-auctions*	2,03	0,93	1	2	4	40	13	12	10	2	37	3	33	30	25	5	8	93	0	relative Mehrheit	
D 8/C102_01	1.S. Einsatztechnologien: Online-Vergabe -e-auctions*	1,90	1,10	1	1,5	4	12	5	2	2	2	1	10	2	42	17	17	8	17	83	0	Fall 40
A 1/C102_02	1.S. Einsatztechnologien: Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	2,36	0,98	1	2,5	4	61	14	14	22	6	46	5	23	23	36	10	8	92	0	Fall 40	
B 4/C102_02	1.S. Einsatztechnologien: Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	2,24	0,97	1	2	4	49	13	13	16	4	36	3	27	27	33	8	6	94	0	Fall 40	
C 5/C102_02	1.S. Einsatztechnologien: Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	2,33	0,98	1	2	4	40	10	10	15	4	39	1	25	25	38	10	3	98	0	Fall 40	
D 8/C102_02	1.S. Einsatztechnologien: Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	1,73	0,79	1	2	3	12	5	4	2	0	11	1	42	3	17	0	8	92	0	Fall 2-	
A 1/C102_03	1.S. Einsatztechnologien: AR- und VR*-Technologien	2,70	0,85	1	3	4	61	2	2,3	17	11	53	8	3	38	28	18	13	87	0	Fall 40	
B 4/C102_03	1.S. Einsatztechnologien: AR- und VR*-Technologien	2,72	0,88	1	3	4	49	2	18	13	10	43	6	4	37	27	20	12	88	0	Fall 40	
C 5/C102_03	1.S. Einsatztechnologien: AR- und VR*-Technologien	2,76	0,89	1	3	4	40	2	12	12	8	34	6	5	30	30	20	15	85	0	Fall 40	
D 8/C102_03	1.S. Einsatztechnologien: AR- und VR*-Technologien	3,20	0,79	2	3	4	12	0	2	4	4	10	2	0	17	33	33	17	83	0	Fall 2+	
A 1/C102_04	1.S. Einsatztechnologien: 3D-Druck und additive Fertigung	2,80	0,94	1	3	4	61	5	16	20	15	56	5	8	26	33	25	8	92	0	Fall 40	
B 4/C102_04	1.S. Einsatztechnologien: 3D-Druck und additive Fertigung	2,72	0,97	1	3	4	49	5	15	15	12	47	2	10	31	31	24	4	96	0	Fall 40	
C 5/C102_04	1.S. Einsatztechnologien: 3D-Druck und additive Fertigung	2,82	1,04	1	3	4	40	5	9	12	12	38	2	13	23	30	30	5	95	0	relative Mehrheit	
D 8/C102_04	1.S. Einsatztechnologien: 3D-Druck und additive Fertigung	2,73	1,19	1	3	4	12	2	3	2	4	11	1	17	25	17	33	8	92	0	Fall 3_+/++	
A 1/C102_05	1.S. Einsatztechnologien: Internet der Dinge / advanced analytics*	2,70	1,00	1	3	4	61	7	16	17	14	54	7	11	26	28	23	11	89	0	Fall 40	
B 4/C102_05	1.S. Einsatztechnologien: Internet der Dinge / advanced analytics*	2,67	1,01	1	3	4	49	7	12	16	11	46	3	14	24	33	22	6	94	0	Fall 40	
C 5/C102_05	1.S. Einsatztechnologien: Internet der Dinge / advanced analytics*	2,68	1,00	1	3	4	40	5	11	12	9	37	3	13	28	30	23	8	93	0	Fall 40	
D 8/C102_05	1.S. Einsatztechnologien: Internet der Dinge / advanced analytics*	2,55	1,04	1	3	4	12	2	3	4	2	11	1	17	25	33	17	8	92	0	Fall 40	
A 1/C102_06	1.S. Einsatztechnologien: Verfabung in Echtzeit	3,07	0,81	1	3	4	61	1	14	23	20	58	3	2	23	38	33	5	95	0	Fall 2+	
B 4/C102_06	1.S. Einsatztechnologien: Verfabung in Echtzeit	3,09	0,83	1	3	4	49	1	11	18	17	47	2	2	22	37	35	4	96	0	Fall 2+	
C 5/C102_06	1.S. Einsatztechnologien: Verfabung in Echtzeit	3,05	0,85	1	3	4	40	1	10	15	14	40	0	3	25	38	35	0	100	0	Fall 2+	
D 8/C102_06	1.S. Einsatztechnologien: Verfabung in Echtzeit	3,08	0,79	2	3	4	12	0	3	5	4	12	0	0	25	42	33	0	100	0	Fall 2+	
A 1/C102_07	1.S. Einsatztechnologien: NFC*-Technologie für Bauteile	2,94	0,87	1	3	4	61	3	12	22	15	52	9	5	20	36	25	15	85	0	relative Mehrheit	
B 4/C102_07	1.S. Einsatztechnologien: NFC*-Technologie für Bauteile	2,95	0,91	1	3	4	49	3	9	17	13	42	7	6	18	35	27	14	86	0	relative Mehrheit	
C 5/C102_07	1.S. Einsatztechnologien: NFC*-Technologie für Bauteile	2,80	0,90	1	3	4	40	3	10	40	3	35	5	8	23	38	20	13	88	0	Fall 40	
D 8/C102_07	1.S. Einsatztechnologien: NFC*-Technologie für Bauteile	3,27	0,65	2	3	4	12	0	1	6	4	11	1	0	8	50	33	8	92	0	Fall 2+	
A 1/C102_08	1.S. Einsatztechnologien: RFID*-Technologie für Bauteile	3,02	0,84	1	3	4	61	3	9	26	16	54	7	5	15	43	26	11	89	0	Fall 2+	
B 4/C102_08	1.S. Einsatztechnologien: RFID*-Technologie für Bauteile	3,07	0,85	1	3	4	49	3	5	22	14	44	5	6	10	45	29	10	90	0	Fall 2+	
C 5/C102_08	1.S. Einsatztechnologien: RFID*-Technologie für Bauteile	2,89	0,83	1	3	4	40	3	5	20	7	35	5	8	13	50	18	13	88	0	Fall 2+	
D 8/C102_08	1.S. Einsatztechnologien: RFID*-Technologie für Bauteile	3,18	0,60	2	3	4	12	0	1	7	3	11	1	0	8	58	25	8	92	0	Fall 2+	
A 1/C102_09	1.S. Einsatztechnologien: Robotik in der Montage	3,36	0,69	2	3	4	61	0	7	24	28	59	2	0	11	39	46	3	97	0	Fall 2+	
B 4/C102_09	1.S. Einsatztechnologien: Robotik in der Montage	3,33	0,69	2	3	4	49	0	6	20	22	48	1	0	12	41	45	2	98	0	Fall 2+	
C 5/C102_09	1.S. Einsatztechnologien: Robotik in der Montage	3,35	0,66	2	3	4	40	0	4	18	18	40	0	0	10	45	45	0	100	0	Fall 2+	
D 8/C102_09	1.S. Einsatztechnologien: Robotik in der Montage	3,50	0,67	2	4	4	12	0	1	4	7	12	0	0	8	33	58	0	100	0	Fall 2+	
A 1/C102_10	1.S. Einsatztechnologien: Vermessungstechnologie	3,37	0,67	2	3	4	61	0	6	24	27	57	4	0	10	39	44	7	93	0	Fall 2+	
B 4/C102_10	1.S. Einsatztechnologien: Vermessungstechnologie	3,46	0,62	2	3	4	49	0	3	20	25	48	1	0	6	41	51	2	98	0	Fall 2+	
C 5/C102_10	1.S. Einsatztechnologien: Vermessungstechnologie	3,31	0,66	2	3	4	40	0	4	19	16	39	1	0	10	48	40	3	98	0	Fall 2+	
D 8/C102_10	1.S. Einsatztechnologien: Vermessungstechnologie	3,42	0,67	2	3,5	4	12	0	1	5	6	12	0	0	8	42	50	0	100	0	Fall 2+	
A 1/C102_11	1.S. Einsatztechnologien: Werkstofftechnik / neue Materialien	3,40	0,67	2	3,5	4	61	0	6	24	30	60	1	0	10	39	49	2	98	0	Fall 2+	
B 4/C102_11	1.S. Einsatztechnologien: Werkstofftechnik / neue Materialien	3,39	0,67	2	3	4	49	0	5	20	24	49	0	0	10	41	49	0	100	0	Fall 2+	
C 5/C102_11	1.S. Einsatztechnologien: Werkstofftechnik / neue Materialien	3,48	0,64	2	4	4	40	0	3	15	22	40	0	0	8	38	55	0	100	0	Fall 2+	
D 8/C102_11	1.S. Einsatztechnologien: Werkstofftechnik / neue Materialien	3,67	0,49	3	4	4	12	0	0	4	8	12	0	0	0	33	67	0	100	0	Fall 1+	
A 1/C102_12	1.S. Einsatztechnologien: Gebäudeautomation	3,04	0,93	1	3	4	61	3	14	18	22	57	4	5	23	30	36	7	93	0	Fall 2+	
B 4/C102_12	1.S. Einsatztechnologien: Gebäudeautomation	3,06	0,96	1	3	4	49	3	11	13	20	47	2	6	22	27	41	4	96	0	Fall 2+	
C 5/C102_12	1.S. Einsatztechnologien: Gebäudeautomation	3,18	0,83	1	3	4	40	1	7	14	16	38	2	3	18	35	40	5	95	0	Fall 2+	
D 8/C102_12	1.S. Einsatztechnologien: Gebäudeautomation	3,64	0,67	2	4	4	12	0	1	2	8	11	1	0	8	17	67	8	92	0	Fall 1+	

Zusammenfassung der zweiten Befragung:

Die folgenden Technologien wurden in der ersten Befragung nicht-einheitlich bewertet.

- D0701 Online-Vergabe "e-auctions"
- D0702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen
- D0703 AR- und VR-Technologien
- D0704 3D-Druck und additive Fertigung
- D0705 Internet der Dinge / advanced analytics
- D0707 NFC-Technologie für Bauteile

Bei den Ergebnissen gab die Mehrheit an, dass sie mit den Technologien nicht vertraut sind oder enthielt sich. Mögliche weitere Gründe:

- gesetzlichen Hürden
- der fehlende Kosten-Nutzen-Vorteil
- fehlender oder intransparenter Datenschutz
- hoher technischer Aufwand
- Notwendigkeit von hohen Investitionen

Bei der Auswertung der Voraussetzungen, war ersichtlich, dass ein Teil der Befragten die Technologie nicht zielführend fanden oder keine Antwort abgaben. Mögliche Voraussetzungen sind:

- die Unterstützung von Pilotprojekten
- Schaffung von staatliche Anreizprogramme
- die Weiterentwicklung aus dem Versuchsstadium

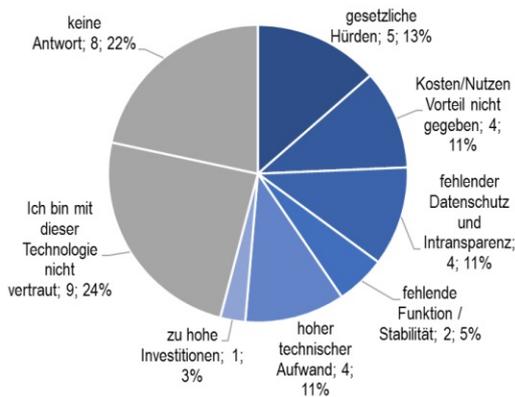
11. Anlagen

D07 - Bewertung der Technologien - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen: Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung: (Alle)

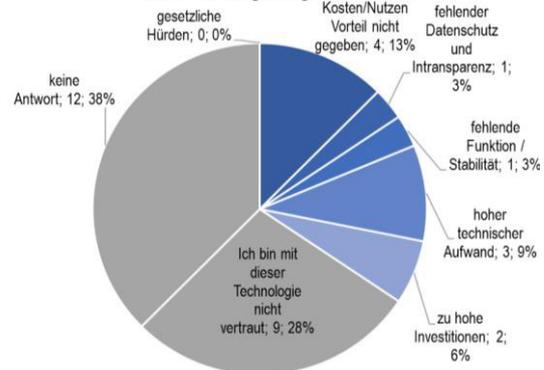
Tabelle 125 Diagramme der Technologiebewertung der 2. Runde – Gründe (Dirmeier)

D0701, D0702, D0703, D704, D705 und D705

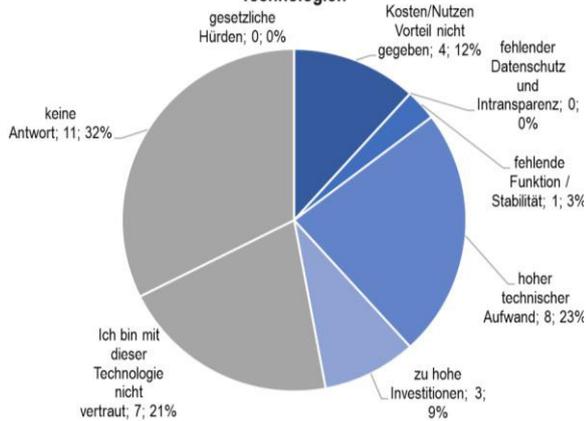
Technologiebewertung - Gründe: D0701 Online-Vergabe "e-auctions"



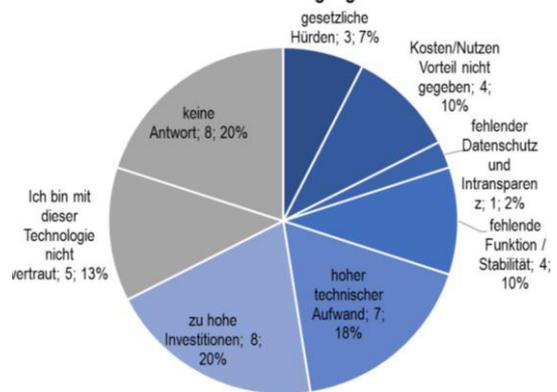
Technologiebewertung - Gründe: D0702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen



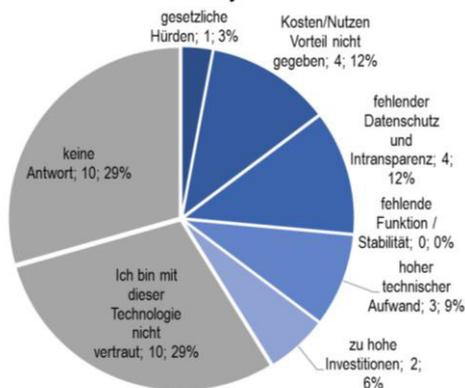
Technologiebewertung - Gründe: D0703 AR- und VR-Technologien



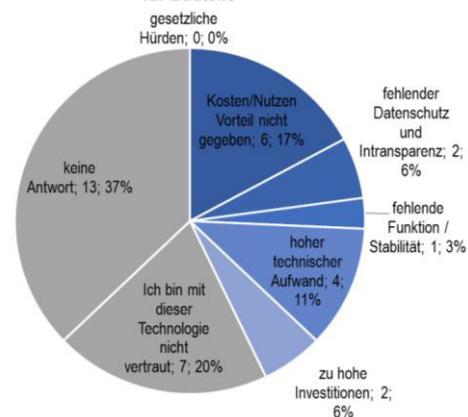
Technologiebewertung - Gründe: D07043D-Druck und additive Fertigung



Technologiebewertung - Gründe: D0705 Internet der Dinge / advanced analytics



Technologiebewertung - Gründe: D0707 NFC*-Technologie für Bauteile



D07 - Bewertung der Technologien - Nachfrage in der 2. Befragung (Alle) nach Gründen und Voraussetzungen: Gründe und Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 127 Technologien Gründe

Frage D07G - Gründe	G																																
	gesetzliche Hürden		Kosten/Nutzen Vorteil nicht gegeben		fehlender Datenschutz und Integrität		fehlende Funktion/ Stabilität		hoher technischer Aufwand		zu hohe Investitionen		ich bin mit dieser Technologie nicht vertraut		keine Antwort																		
	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]																	
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Teilnehmende N=31																																
D0701 Online-Vergabe "e-auctions"	V416_01	1,2	37	V416_01.1	5	14%	V416_01.2	4	11%	V416_01.3	4	11%	V416_01.4	2	5%	V416_01.5	4	11%	V416_01.6	1	3%	V416_01.7	1	3%	V416_01.8	1	3%	V416_01.9	9	24%	V416_01.10	8	22%
D0702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	V416_02	1,0	32	V416_02.1	0	0%	V416_02.2	4	11%	V416_02.3	1	3%	V416_02.4	1	3%	V416_02.5	3	8%	V416_02.6	2	5%	V416_02.7	2	5%	V416_02.8	2	5%	V416_02.9	9	24%	V416_02.10	12	32%
D0703 AR- und VR-Technologien	V416_03	1,1	34	V416_03.1	0	0%	V416_03.2	4	11%	V416_03.3	0	0%	V416_03.4	1	3%	V416_03.5	6	17%	V416_03.6	3	8%	V416_03.7	3	8%	V416_03.8	3	8%	V416_03.9	7	19%	V416_03.10	11	30%
D0704 3D-Druck und additive Fertigung	V416_04	1,3	40	V416_04.1	3	8%	V416_04.2	4	11%	V416_04.3	3	8%	V416_04.4	4	11%	V416_04.5	4	11%	V416_04.6	4	11%	V416_04.7	7	19%	V416_04.8	8	22%	V416_04.9	5	14%	V416_04.10	8	22%
D0705 Internet der Dinge / advanced analytics	V416_05	1,1	34	V416_05.1	1	3%	V416_05.2	4	11%	V416_05.3	4	11%	V416_05.4	0	0%	V416_05.5	3	8%	V416_05.6	2	5%	V416_05.7	8	22%	V416_05.8	2	5%	V416_05.9	10	27%	V416_05.10	27	77%
D0707 NFC-Technologie für Bauteile	V416_06	1,1	35	V416_06.1	0	0%	V416_06.2	6	16%	V416_06.3	2	5%	V416_06.4	1	3%	V416_06.5	4	11%	V416_06.6	1	3%	V416_06.7	2	5%	V416_06.8	2	5%	V416_06.9	7	19%	V416_06.10	13	35%

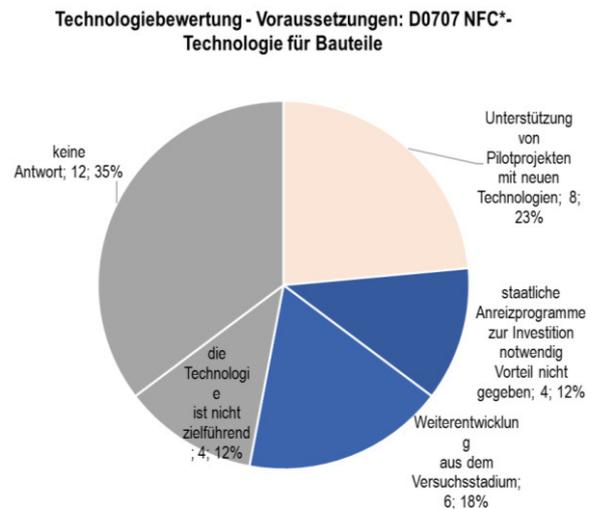
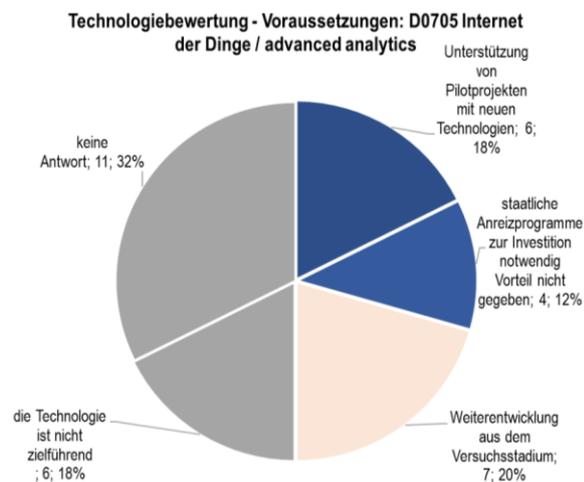
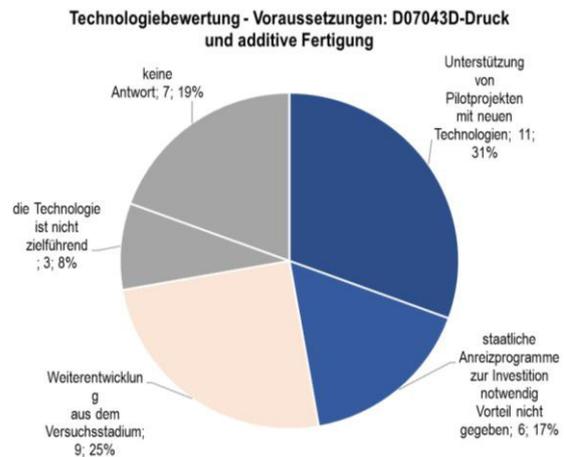
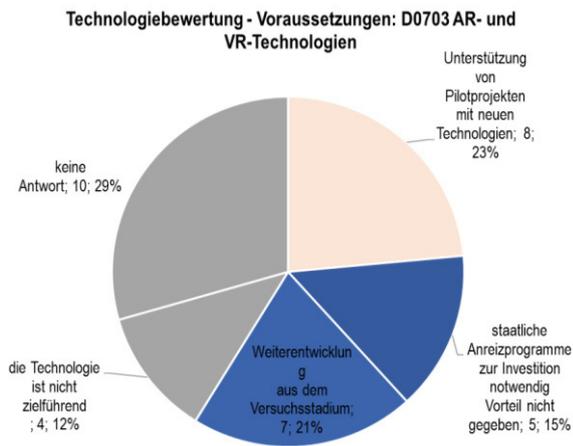
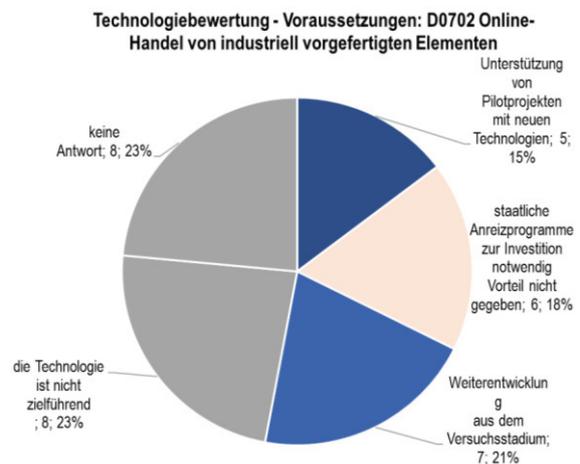
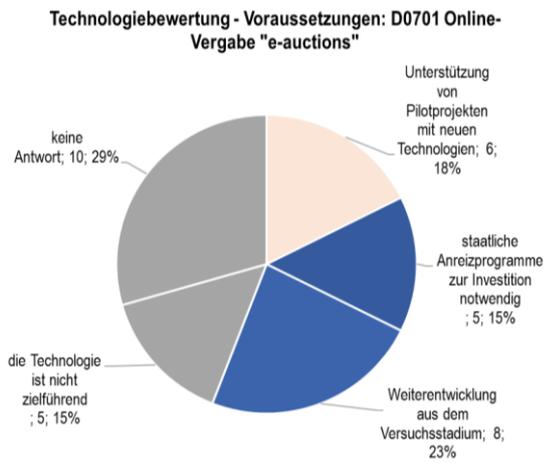
Tabelle 126 Technologien Voraussetzungen

Frage D07V - Voraussetzungen	V																				
	Unterstützung von Pilotprojekten mit neuen Technologien		staatliche Anreizprogramme zur Investition notwendig		Weiterentwicklung aus dem Versuchsstadium		die Technologie ist nicht zielführend		keine Antwort												
	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]	Variable	Anzahl [n]											
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit diese Technologien eingesetzt werden?	Teilnehmende N=31																				
D0701 Online-Vergabe "e-auctions"	V419_01	1,1	34	V419_01.1	6	18%	V419_01.2	5	15%	V419_01.3	8	24%	V419_01.4	1	3%	V419_01.5	5	15%	V419_01.6	10	29%
D0702 Online-Handel von industriell vorgefertigten Elementen	V419_02	1,1	34	V419_02.1	5	15%	V419_02.2	6	18%	V419_02.3	7	21%	V419_02.4	8	24%	V419_02.5	4	12%	V419_02.6	8	24%
D0703 AR- und VR-Technologien	V419_03	1,1	34	V419_03.1	8	24%	V419_03.2	5	15%	V419_03.3	7	21%	V419_03.4	1	3%	V419_03.5	3	9%	V419_03.6	10	29%
D0704 3D-Druck und additive Fertigung	V419_04	1,2	36	V419_04.1	11	32%	V419_04.2	6	18%	V419_04.3	9	26%	V419_04.4	1	3%	V419_04.5	3	9%	V419_04.6	7	21%
D0705 Internet der Dinge / advanced analytics	V419_05	1,1	34	V419_05.1	6	18%	V419_05.2	4	12%	V419_05.3	7	21%	V419_05.4	1	3%	V419_05.5	6	18%	V419_05.6	11	32%
D0707 NFC-Technologie für Bauteile	V419_06	1,1	34	V419_06.1	8	24%	V419_06.2	4	12%	V419_06.3	6	18%	V419_06.4	1	3%	V419_06.5	4	12%	V419_06.6	12	35%

11. Anlagen

D07 - Bewertung der Technologien - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen: Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung (alle)

Tabelle 128 Diagramme der Technologiebewertung der 2. Runde – Voraussetzungen (Dirmeier)



D08 Definition der Intelligenz

Steckbrief

Intelligenz des Systems

Um die Durchgängigkeit des Prozesses zu gewährleisten, bedarf es der Datenverfügbarkeit, datengetriebene Prozesse und intelligente Datennutzung. Es wird dabei ein Maß an Intelligenz definiert. Dabei können Produkte, Elemente, Prozesse intelligent werden.

Definition der Intelligenz

Welcher Bereich in der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise sollte hauptsächlich die Intelligenz erhalten, um den Prozess aktiv zu steuern?

Auswahl - Die Intelligenz steckt hauptsächlich:

- im Prozess
- im Bauelement
- im Produkt
- alle drei müssen intelligent werden

Ergebnis

Die Tendenz aller Fachgruppen:

- alle drei müssen intelligent werden
- gefolgt von „im Prozess“

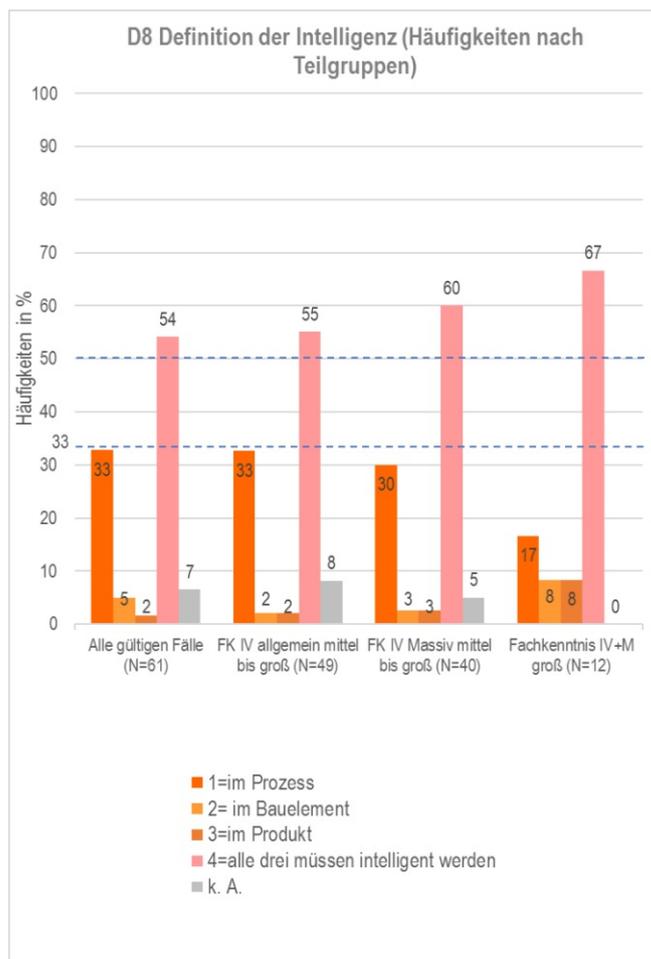
== keine weitere Befragung notwendig

11. Anlagen

D08 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Fachkenntnisgruppen – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 129 D04 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

Ausprägung				Beschreibung					Gesamt	Anzahl							Häufigkeit					
D		Var		M	SD emp.	Min	Median	Max	Anzahl = N	1=im Prozess	2= im Bauelement	3=im Produkt	4=alle drei müssen intelligent	gültig	k. A.	1=im Prozess	2= im Bauelement	3=im Produkt	4=alle drei müssen intelligent	k. A.	abg.-	
D8	A	1	C205	2,82	1,43	1	4	4	61	20	3	1	33	57	4	33	5	2	54	7	93	
D8	B	4	C205	2,87	1,44	1	4	4	49	16	1	1	27	45	4	33	2	2	55	8	92	
D8	C	5	C205	2,97	1,40	1	4	4	40	12	1	1	24	38	2	30	3	3	60	5	95	
D8	D	8	C205	3,25	1,22	1	4	4	12	2	1	1	8	12	0	17	8	8	67	0	100	



D09 Auswahl an Impulsgebern

Steckbrief

Impulsgeber für die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau

Bei Veränderungsprozessen und neuen Entwicklungen werden auch andere Bereiche, Branchen oder Impulsgeber benötigt, um diese voranzutreiben.

Auswahl an Impulsgebern:

Aus welchen Bereichen/Branchen können die Vorreiter der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise ihre neuen Impulse erhalten?

Mehrfachauswahl:

- Massivbaubranche
- Holzbaubranche
- Produzierende Industrie
- Informatik
- Forschung und Entwicklung im Bauwesen
- Forschung Künstliche Intelligenz
- Finanzbranche / Versicherung
- Dienstleistung / Kundenorientierung

Ergebnis

Die Tendenz aller Fachgruppen:

- Produzierende Industrie
- Forschung und Entwicklung im Bauwesen

== keine weitere Befragung notwendig

11. Anlagen

D09 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Fachkenntnisgruppen – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 130 D09 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Rangfolge (Dirmeier)

D	Beschreibung	Ausprägung		Desc	Berechnung			Anzahl				Häufigkeit					
		Var			M	SD emp.	Min	Median	Max	Teilgruppe A / Alle gültigen Fälle (N=61)	Teilgruppe B / FKIV allgemein mittel bis groß (N=49)	Teilgruppe C / FKIV/Massiv/ mittel bis groß (N=40)	Teilgruppe D / Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	Teilgruppe A / Alle gültigen Fälle (N=61)	Teilgruppe B / FKIV allgemein mittel bis groß (N=49)	Teilgruppe C / FKIV/Massiv/ mittel bis groß (N=40)	Teilgruppe D / Fachkenntnis IV+M groß (N=12)
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_07	3_A_Impulsgeber	Finanzbranche / Versicherung	1,03	0,18	1	2	2	1	1	0	2	3	2	0
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_08	3_A_Impulsgeber	Dienstleistung / Kundenorientierung	1,13	0,34	1	2	8	5	2	2	13	16	13	17
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_06	3_A_Impulsgeber	Forschung Künstliche Intelligenz	1,18	0,39	1	2	11	10	4	0	18	20	10	0
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_04	3_A_Impulsgeber	Informatik	1,25	0,43	1	2	15	14	9	3	25	29	23	25
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_01	3_A_Impulsgeber	Massivbaubranche	1,30	0,46	1	2	18	14	12	2	30	29	30	17
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_02	3_A_Impulsgeber	Holzbaubranche	1,61	0,49	1	2	37	28	21	3	61	57	63	25
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_05	3_A_Impulsgeber	Forschung und Entwicklung im Bauwesen	1,64	0,48	1	2	39	33	27	6	64	67	68	50
D9	Auswahl an Impulsgebern	A_1	C207_03	3_A_Impulsgeber	Produzierende Industrie	1,66	0,48	1	2	40	32	28	10	66	65	70	83
D9 Auswahl an Impulsgebern																	
Rangliste Teilgruppe A / Alle gültigen Fälle (N=61) %																	
1	Produzierende Industrie	66	Forschung und Entwicklung im Bauwesen	67	Produzierende Industrie	70	Produzierende Industrie	83									
2	Forschung und Entwicklung im Bauwesen	64	Produzierende Industrie	65	Forschung und Entwicklung im Bauwesen	68	Forschung und Entwicklung im Bauwesen	50									
3	Holzbaubranche	61	Holzbaubranche	57	Holzbaubranche	53	Informatik	25,0									
4	Massivbaubranche	30	Informatik	29	Massivbaubranche	30	Holzbaubranche	25,0									
5	Informatik	25	Massivbaubranche	29	Informatik	23	Dienstleistung / Kundenorientierung	17									
6	Forschung Künstliche Intelligenz	18	Forschung Künstliche Intelligenz	20	Dienstleistung / Kundenorientierung	13	Massivbaubranche	17									
7	Dienstleistung / Kundenorientierung	13	Dienstleistung / Kundenorientierung	16	Forschung Künstliche Intelligenz	10	Finanzbranche / Versicherung	-									
8	Finanzbranche / Versicherung	3	Finanzbranche / Versicherung	2	Finanzbranche / Versicherung	3	Forschung Künstliche Intelligenz	-									

11.12.3 Anlage Ergebnis der Bewertung der Thesen 1. und 2. Befragung

Ergebnis der Bewertung der Thesen im Überblick der 1. Und 2. Befragung

Übersicht der Bewertung der Thesen:

Legende: E = Thesen / A = Ergebnis: gewählte Auswahloption / Runde der Befragung

Bewertung der Befragung durch die Expert*innen:

Gelb: Fall 3 +4: nicht-einheitliche Meinung oder konträre Meinung (beide höchsten Häufigkeiten sind genau entgegengesetzt oder gleich verteilt, Nachfrage nach Gründen und Voraussetzungen in der zweiten Runde

Grün: = Einheitliche Bewertung in der ersten Runde, zustimmende Tendenz (die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz ergeben zusammen größer/gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen

11. Anlagen

Tabelle 131 Übersicht der Bewertung der Thesen (Dirmeier)

Thesen		Alle gültigen Fälle (N=61)		
Nr.	Beschreibung der Thesen und Ergebnis der Auswahloptionen	Nicht-einheitliche oder konträre Meinung	Tendenz Zustimmung:	Zustimmung
E01	Bewertung Einfluss internationaler Branchen-Wettbewerber Gefahr von Marktführerschaft durch Dumpingpreise, Disruptionspotential, aber auch Kleinteiligkeit und lokale Verortung steht dem Gegenüber	A		
E02	Bewertung Einfluss branchenfremder Wettbewerber wie E01, Notwendigkeit digitaler Geschäftsmodelle und Anpassung der Marktstrategie, positiver Einfluss möglich	A		
E03	Einfluss auf KMU-Struktur durch iV Wird sich verringern	A		
E04	Schlüsselfertiges Bauen mit einem Ansprechpartner setzt sich durch Tendenz Zustimmung	A		
E05	Verbesserung Image Baustellenberuf durch iV Tendenz Zustimmung	A		
E06	Die Kostensicherheit im gesamten Projekt der iV ist gewährleistet Tendenz Zustimmung	A		
E07	Veränderung der Rolle des/r Architekten/in zum Industriedesigner/in Gründe: Verlust an Gestaltungsfreiheit, ästhetische Betrachtung und Unabhängigkeit der Planenden, Förderung Zusammenarbeit und Fortbildung	A		
E08	Systemfrage: "Die Etablierung eines offenen, herstellerunabhängigen Systems sichert: die Unabhängigkeit der Planer, die Auswahlmöglichkeit der Bauherren, die Freiheit des Wettbewerbs und die strukturelle Diversität der Baubranche je nach Blickwinkel der Anwendenden und Definition des „offenen Systems“ unterschiedlich: technisch nicht möglich, zu komplex	A		

Zur **Kategorie II** gehören drei Detailausprägungen. Dabei waren die Meinungen der Expert*innen konträr oder es ergab sich kein einheitliches Meinungsbild. Diese Thesen sind kritisch, provokant, und haben einen disruptiven Charakter. Daher wurden sie in der zweiten Runde nochmals betrachtet.

Tabelle 132 Thesen: Kategorie II: kritische und disruptive Thesen (Dirmeier)

Nr.	Beschreibung der Thesen der Kategorie II	K	Ergebnis	Runde
E01	Bewertung Einfluss internationaler Branchen-Wettbewerber	II	Nicht-einheitlich: Gefahr von Marktführerschaft durch Dumpingpreise, Disruptionspotential, aber auch Kleinteiligkeit und lokale Verortung steht dem Gegenüber	1 + 2
E07	Veränderung der Rolle des/r Architekten/in zum Industriedesigner/in	II	Nicht-einheitlich; Gründe: Verlust an Gestaltungsfreiheit, ästhetische Betrachtung und Unabhängigkeit der Planenden, Förderung Zusammenarbeit und Fortbildung	1 + 2
E08	Provokante Systemfrage: "Die Etablierung eines offenen, herstellerunabhängigen Systems in sichert: die Unabhängigkeit der Planer, die Auswahlmöglichkeit der Bauherren, die Freiheit des Wettbewerbs und die strukturelle Diversität der Baubranche."	II	Nicht-einheitlich, je nach Blickwinkel der Anwendenden und Definition des „offenen Systems“ unterschiedlich: Als technisch nicht möglich bewertet, zu komplex	1 + 2

K= Kategorie / grün = mehrheitlich bewertet / gelb = nicht-einheitlich in der ersten Befragung bewertet, Gründe und Voraussetzungen wurden in der zweiten Runde ermittelt / R = Befragungsrunde

11. Anlagen

Ergebnisse der Bewertung der Thesen im Überblick der 1. Befragung

Übersicht der Ergebnisse der Thesen nach 1. Befragung

Tabelle 133 Übersicht der Ergebnisse der Thesen nach 1. Befragung (Dirmeier)

E1	C302	Einflüsse, Konsequenzen und Bewertung Einfluss internationaler Branchen-Wettbewerber	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o	Besonderheit Gruppe D Tendenz zustimmend (92%)
E2	C118	Bewertung Einfluss branchenfremder Wettbewerber	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o	Besonderheit Gruppe D konträres Meinungsbild 33% gering / 42% hoch
E3	C306	Einfluss auf KMU-Struktur	relative Mehrheit		2= wird sich verringern (alle >50%)
E4	C309	Schlüsselfertiges Bauen	Tendenz zustimmend	Fall 2+	Besonderheit Gruppe D Fall1 = nimmt zu (75%)
E5	C311	Image Baustellenberuf	Tendenz zustimmend	Fall 2+	
E6	C313	Kostensicherheit	Tendenz zustimmend	Fall 2+	Besonderheit Gruppe D konträres Meinungsbild 33% gering / 42% hoch
E7	C315	Rolle des/r Architekten/in	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o	Besonderheit Gruppe B zustimmend (67%)
E8	C317	Systemfrage	kein einheitliches Meinungsbild	Fall 4o	Besonderheit Gruppe D konträres Meinungsbild

Die Angaben sind Häufigkeiten in %

Übersicht der Ergebnisse der Thesenbewertung nach 1. Befragung

Tabelle 134 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Thesen aus der 1. Befragung (Teil 1 / 3, Thesen E01 und E03, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		E1			E2			E3				
E = Einflüsse/Konsequenzen		Bewertung Einfluss internationaler Branchen-Wettbewerber			Bewertung Einfluss branchenfremder Wettbewerber			Einfluss auf KMU-Struktur				
Beschreibung des Details												
Nr. Fragebogen		C302			C318			C306				
Auswahlmöglichkeit Nr.		1+2	3+4	k.A.	1+2	3+4	k.A.	1	2	3	4	k.A.
Auswahlmöglichkeit		nicht vorhanden / gering --/	mittel / hoch +/++	k.A.	nicht vorhanden / gering --/	mittel / hoch +/++	k.A.	löst sich auf (-)	wird sich verringern (-)	bleibt bestehen (+)	wird sich verstärken (++)	
Fachkenntnis												
A	Alle gültigen Fälle (N=61)	34	57	8	39	51	10	5	61	25	8	2
B	FK_IVmg FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	31	63	6	39	53	8	6	61	22	8	2
C	FK_IVMmg FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	35	60	5	38	58	5	8	60	23	10	0
D	FKIVMg Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	8	92	0	33	67	0	17	50	33	0	0
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)		↕			↕							
A	PI Planer N = 10	40	60	0	60	40	0					
A	BH Bauherren N = 5	0	40	60	40	0	60					
A	GU Generalunternehmer N = 5	20	80	0	0	100	0					
A	PR Produktion N = 4	50	50	0	50	50	0					
A	SH Systemhersteller N = 3	33	66	0	0	100	0					
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7	43	57	0	29	72	0					
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3	33	66	0	33	67	0					
A	P Politik N = 4	25	50	25	50	25	25					
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)												
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24	29	67	4	33	59	8					
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19	47	42	11	63	27	11					
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18	28	61	11	22	67	11					
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12					↕							
D	PI Planer N = 2				0	100	0					
D	BH Bauherren N = 0											
D	GU Generalunternehmer N = 3				0	100	0					
D	PR Produktion N = 2				50	50	0					
D	SH Systemhersteller N = 0											
D	FE F+E N=3				33	66	0					
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12												
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7				29	71	0					
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8				25	75	0					
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4				50	50	0					

11. Anlagen

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 135 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Thesen aus der 1. Befragung (Teil 2 / 3, Thesen E04 und E06)

Auswertung 1. Fragerunde		E4			E5			E6		
E = Einflüsse/Konsequenzen		Schlüsselfertiges Bauen			Image Baustellenberuf			Kostensicherheit		
Beschreibung des Details										
Nr. Fragebogen		C309			C311			C313		
Auswahlmöglichkeit Nr.		1+2	3+4	k.A.	1+2	3+4	k.A.	1+2	3+4	k.A.
Auswahlmöglichkeit		ablehn-ende Tendenz (-)+(-)	zu- stimm- ende Tendenz (+)(+++)	keine Tendenz	ablehn-ende Tendenz (-)+(-)	zu- stimm- ende Tendenz (+)(+++)	keine Tendenz	ablehn-ende Tendenz (-)+(-)	zu- stimm- ende Tendenz (+)(+++)	keine Tendenz
Fachkenntnis										
A	Alle gültigen Fälle (N=61)	10	89	2	10	89	2	16	84	0
B	FK_IVmg FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	8	90	2	10	88	2	14	86	0
C	FK_IVMmg FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	8	90	3	8	90	3	15	85	0
D	FKVMg Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	8	92	0	17	83	0	33	67	0
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)										
A	PI Planer N = 10									
A	BH Bauherren N = 5									
A	GU Generalunternehmer N = 5									
A	PR Produktion N = 4									
A	SH Systemhersteller N = 3									
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7									
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3									
A	P Politik N = 4									
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)										
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24									
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19									
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18									
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12										
D	PI Planer N = 2							0	100	0
D	BH Bauherren N = 0									
D	GU Generalunternehmer N = 3							0	100	0
D	PR Produktion N = 2							100	0	0
D	SH Systemhersteller N = 0									
D	FE F+E N=3							33	67	0
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12										
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7									
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8									
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4									

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 136 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Thesen aus der 1. Befragung (Teil 3 / 3, Thesen E07 und E08)

Auswertung 1. Fragerunde		E7			E8		
E = Einflüsse/Konsequenzen		Rolle des/r Architekten/in			Systemfrage		
Beschreibung des Details							
Nr. Fragebogen		C315			C317		
Auswahlmöglichkeit Nr.		1+2	3+4	k.A.	1+2	3+4	k.A.
Auswahlmöglichkeit		ablehn-ende Tendenz (-)+(-)	zu- stimm- ende Tendenz (+)(+++)	keine Tendenz	ablehn-ende Tendenz (-)+(-)	zu- stimm- ende Tendenz (+)(+++)	keine Tendenz
Fachkenntnis							
A	Alle gültigen Fälle (N=61)	36	62	2	31	64	5
B	FK IV mg FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	33	67	0	31	63	6
C	FK IV Mmg FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	35	65	0	38	58	5
D	FK IV Mmg Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	50	50	0	67	33	0
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)		↓					
A	Pl Planer N = 10	50	50	0	50	50	0
A	BH Bauherren N = 5	60	20	0	40	60	0
A	GU Generalunternehmer N = 5	20	80	0	60	40	0
A	PR Produktion N = 4	100	0	0	100	0	0
A	SH Systemhersteller N = 3	33	67	0	0	100	0
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7	43	57	0	14	86	0
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3	0	100	0	0	67	0
A	P Politik N = 4	25	75	0	25	75	0
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)							
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24	21	79	0	25	71	0
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19	58	42	0	47	48	0
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18	33	61	0	22	72	0
Tätigkeit Teilgruppe D / N=12		↓					
D	Pl Planer N = 2	0	100	0	100	0	0
D	BH Bauherren N = 0						
D	GU Generalunternehmer N = 3	33	66	0	66	33	0
D	PR Produktion N = 2	100	0	0	100	0	0
D	SH Systemhersteller N = 0						
D	FE F+E N=3	67	33	0	33	66	0
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N=12							
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7	72	29	0	72	28	0
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8	37	63	0	62	37	0
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4	75	25	0	75	25	0

11. Anlagen

Ergebnisse der Bewertung der Thesen im Überblick der 2. Befragung

Erklärung und Legende der Tabellen:

Die Bewertungen der Thesen aus der zweiten Befragungsrunde werden in den folgenden Tabellen präsentiert, die der Kategorie II angehören. „G“ steht für die vorgeschlagenen Gründe und „V“ für die vorgeschlagenen Voraussetzungen. Danach folgt die Auflistung der Auswahlmöglichkeiten und der Variablennamen. Wie in der Auswertung der ersten Befragung werden die Ergebnisse nach Fachkenntnisgruppen A - D und Tätigkeiten (Gruppe A = alle) aufgelistet.

Die grünen Markierungen zeigen die Top 2 der Antworten. Die gelben Markierungen zeigen die Abweichungen nach Tätigkeitsbereichen mit der höchsten Anzahl an Vertretern.

Tabelle 137 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Thesenbewertung 2. Befragung (Teil 1 / 2, E01 und E02, Darstellung Dirmeier)

		G= Gründe / V = Voraussetzungen Auswahl		Fachkenntnis - nach Tätigkeit												Auswahl.Nr.		Anzahl der Befragten	Besonderheit/ Abweichung von den Ergebnissen (Top 1+2)																					
		A	B	C	D	Fk IV allgemein mittel bis groß (N2=20)	Fk IV Massiv mittel bis groß (N2=15)	Fachkenntnis IV+M groß (N=2)	ohne Angabe / keine Zuordnung / keine Kurzzuweisung (N2=4)	keine Antwort	Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe alle N2=31)	1 = als Bauherr (N2=2)	2 = als Nutzer/in (N2=0)	3 = im Projektmanagement (N2=1)	4 = in der Finanzierung (N2=0)	5 = in der Projektenwicklung (N2=0)	6 = als Generalunternehmer / Bauträger (N2=1)	7 = in der Planung / Architekturbüro / Ingenieurbüro (N2=6)	8 = in der TGA (Technischen Gebäudeausrüstung) (N2=0)	9 = in einem Baunternehmen / Errichtung (N2=3)	10 = als Systemhersteller (N2=2)	11 = in der Montage (N2=0)	12 = in der Logistik / Transport (N2=0)	13 = in der Vorfertigung / Produktion (N2=1)	14 = in der Bewirtschaftung / Betrieb von Gebäuden (N2=0)	15 = in einer Wohnraumbaugesellschaft / -genossenschaft (N2=2)	16 = in der Forschung / Entwicklung (N2=3)	17 = in einem politischen Gremium (N2=1)	18 = bei einem Dienstleister (N2=1)	19 = in der Software / IT (N2=1)	20 = als Zulieferer (N2=1)	-1 = Sonstiges (N2=2)	-9 = ohne Zuordnung (N2=4)							
Variable	Fachkenntnis	31	20	15	2	3	3	3	4	-1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	-1	-9							
E01	G	11	9	5	1	2						0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2						
E01	G	16	12	8	2	2						1	0	1	0	0	4	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	2						
E01	G	9	5	6	0	1						0	0	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1						
E01	G	3	2	1	1	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0					
E01	G	3	2	2	0	1						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0					
E01	G	4	2	2	0	1						0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
E01	G	6										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
E01	V	9	8	6	2	1						0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0					
E01	V	11	10	5	1	1						0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0				
E01	V	9	5	3	2	2						1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
E01	V	1	1	1	0	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
E01	V	11	6	6	0	1						1	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
E02	G	14	10	7	1	1						1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2	1			
E02	G	14	10	5	2	1						2	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	2	1			
E02	G	3	2	1	0	0						1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E02	G	2	1	1	0	1						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E02	G	9	7	5	1	0						1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E02	G	13	10	6	1	2						0	0	1	0	0	2	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2			
E02	H	0	0	0	0	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E02	H	0	0	0	0	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E02	H	9	7	5	1	0						1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E02	H	2										1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E02	H	12	8	7	1	1						1	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ergebnisse der Bewertung der Thesen im Detail der 1. und 2. Befragung

E01 Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber

Steckbrief

Einfluss internationaler Wettbewerber: „Wie hoch bewerten Sie den disruptiven Einfluss internationaler Branchen-Wettbewerber, die den deutschen Wohnungsmarkt im Bauwesen und insbesondere die industrielle Vorfertigung verändern werden?“

Bewertung des Einflusses:

- nicht vorhanden (- -)
- gering (-)
- mittel (+)
- hoch (hoch)
- keine Antwort

Ergebnis 1. Runde

- o keine einheitliche Meinung: Teilgruppe A
- + mittlerer bis hohen Einfluss: Teilgruppe B-D
- + mittlerer bis hohen Einfluss: Planer, GU, Systemhersteller, Wohnungsbau
- o keine einheitliche Meinung: Politik, F+E
- o konträre Meinung: Produktion
- x keine Angaben: Bauherren

= erneute Befragung notwendig

Ergebnis 2. Runde

Der Einfluss internationaler Branchen-Wettbewerber wurde nicht-einheitlich bewertet. Mögliche Gründe für diese Bewertung könnte die Gefahr der Marktführerschaft internationaler Anbieter durch Dumpingpreis sein. Hier wird auf der einen Seite ein Veränderungspotential durch internationale Baufirmen auf den nationalen Markt gesehen. Auf der anderen geben die Befragten an, dass die Baubranche zu kleinteilig und lokal verortet ist, um mit großen Veränderungen konfrontiert zu sein.

Um Einflüssen von außen entgegenzuwirken, sollten neue Geschäftsmodelle eingeführt und mit neuen digitalen Lösungen die Marktstrategie angepasst werden. Ein Teil der Befragten sieht diese Entwicklung positiv, ein anderer gab dazu keine Antwort ab.

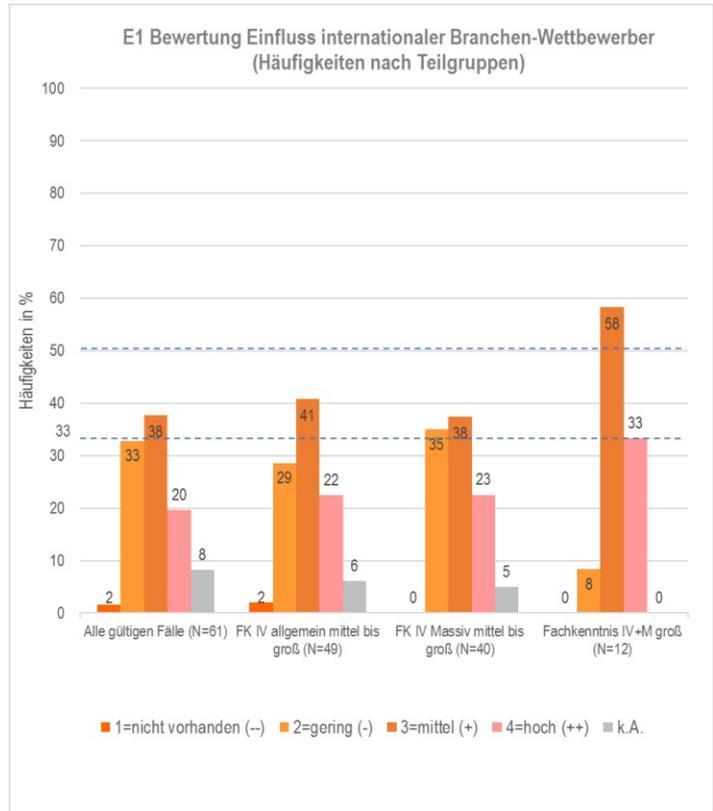
11. Anlagen

E01 - Bewertung 1. Runde: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 139 E01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

E	Einfluss Var	M	SD emp.	Berechnung			Gesamt Anzahl = N	Anzahl				Häufigkeit %				Fall	Tendenz keine Tendenz	Tendenz zu- stimmende Tendenz (+)(+++)	Tendenz ab- lehrende Tendenz (-)(-)																									
				Min	Median	Max		1=nicht vorhanden (-)	2=gering (-)	3=mittel (+)	4=hoch (++)	k.A.	ab- lehrende Tendenz (-)(-)	zu- stimmende Tendenz (+)(+++)	keine Tendenz					relative Mehrfachheit																								
E1	A 1	C302	2,82	0,79	1	3	4	61	1	20	23	12	56	5	2	33	38	20	8	92	8	Fall 3 -/++	8	Fall 3 -/++																				
E1	B 1	C302	2,89	0,80	1	3	4	49	1	14	20	11	46	3	2	29	41	22	6	94	31	63	6	relative Mehrfachheit	60	relative Mehrfachheit																		
E1	C 1	C302	2,87	0,78	2	3	4	40	0	14	15	9	38	2	0	35	38	23	5	95	35	60	5	relative Mehrfachheit	92	relative Mehrfachheit																		
E1	D 1	C302	3,25	0,82	2	3	4	12	0	1	7	4	12	0	0	8	58	33	0	100	8	92	0	Fall 2+	0	Fall 2+																		
									Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)																																			
									Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer																																			
									Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5																																			
									Generalunternehmer (aus Gruppe A= Alle 61) = N= 5																																			
									Produktion (aus Gruppe A= Alle 61) = N= 4																																			
									Systemhersteller (aus Gruppe A= Alle 61) N= 3																																			
									F+E N=7																																			
									Wohnungsbaugenossenschaft N=3																																			
									Politik																																			
									Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)																																			
									Unternehmensgröße klein 1-49 N=24																																			
									Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19																																			
									Unternehmensgröße groß >500 N= 18																																			



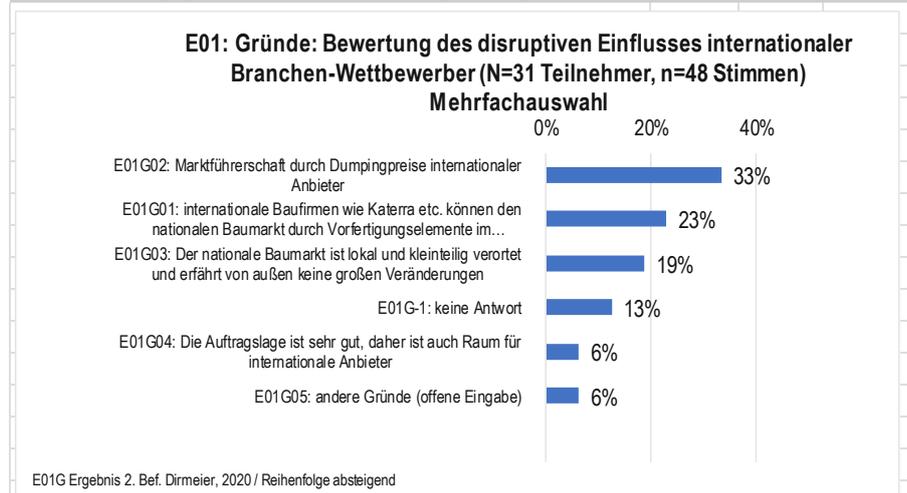
E01 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 140 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E01 (Dirmeier)

E01: Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber / V603			
Frage E01G – Gründe			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
E01G01: internationale Baufirmen wie Kattera etc. können den nationalen Baumarkt durch Vorfertigungselemente im Wohnungsbau verändern	V603_01	11	23%
	V603_07	16	33%
E01G02: Marktführerschaft durch Dumpingpreise internationaler Anbieter			
E01G03: Der nationale Baumarkt ist lokal und kleinteilig verortet und erfährt von außen keine großen Veränderungen	V603_08	9	19%
E01G04: Die Auftragslage ist sehr gut, daher ist auch Raum für internationale Anbieter	V603_09	3	6%
	V603_04	3	6%
E01G05: andere Gründe (offene Eingabe)			0%
			0%
			0%
E01G-1: keine Antwort	V603_-1	6	13%
Abgegebene Gesamtstimmen		48	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,5	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent



Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)

- V603_04a_01: Langstreckentransporte nehmen zu
- V603_04a_02: Dies hängt stark von den künftigen Rahmenbedingungen ab. Gesamtwirtschaftlich ist eine Beibehaltung der kleinteiligen Marktstruktur einer Marktberreinigung vorzuziehen, selbst wenn letztere zu niedrigeren Baupreisen oder höherer Produktivität führen würde (was nicht anzunehmen ist, da eine verbesserte Wertschöpfung in erster Linie der Gewinnmaximierung dient).
- V603_04a_03: Sprachliche Hürden, Aufwand multilingualer Ausschreibung

11. Anlagen

E01 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen

Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 141 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E01 (Dirmeier)

E01: Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber / V604			Anzahl [n=	Anteil [%]
Frage E01V – Voraussetzungen				
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen oder Veränderungen müssen daraus folgen?	Variable			
E01V01: Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen	V604_02		9	20%
E01V02: Einführung neuer Geschäftsmodelle	V604_08		11	24%
E01V03: dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv	V604_07		9	20%
E01V04: andere Voraussetzungen/Veränderungen: (offene Eingabe)	V604_05		1	2%
				0%
				0%
				0%
E01V-1: eine Veränderung durch internationale Branchen-Wettbewerber sehe ich nicht	V604-1		4	9%
E01G-2: keine Antwort	V604-2		11	24%
Abgegebene Gesamtstimmen			45	100%
Anzahl der Teilnehmenden			31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person			1,5	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
E01: Voraussetzungen: Bewertung des disruptiven Einflusses internationaler Branchen-Wettbewerber (N=31 Teilnehmer, n=47 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
E01V02: Einführung neuer Geschäftsmodelle	24%
E01G-2: keine Antwort	24%
E01V01: Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen	20%
E01V03: dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv	20%
E01V-1: eine Veränderung durch internationale Branchen-Wettbewerber sehe ich nicht	9%
E01V04: andere Voraussetzungen/Veränderungen: (offene Eingabe)	2%

E01V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V604_05a_01: In der Kleinteiligkeit liegt eine Chance, insbesondere im Hinblick auf Flexibilität und Krisenfestigkeit.

E02 Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber

Steckbrief

Einfluss branchenfremder Wettbewerber:

Wie hoch bewerten Sie den disruptiven Einfluss branchenfremder Wettbewerber, die den deutschen Wohnungsmarkt im Bauwesen und insbesondere die industrielle Vorfertigung verändern werden?

Bewertung des Einflusses:

- nicht vorhanden (- -)
- gering (-)
- mittel (+)
- hoch (hoch)
- keine Antwort

Ergebnis 1. Runde:

o keine einheitliche Meinung: Teilgruppe A-D

+ mittlerer bis hohen Einfluss: GU, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbau

- geringer Einfluss: Planer

o keine einheitliche Meinung: Politik

o konträre Meinung: Produktion

x keine Angaben: Bauherren

= erneute Befragung notwendig

Ergebnis 2. Runde: wie E01

11. Anlagen

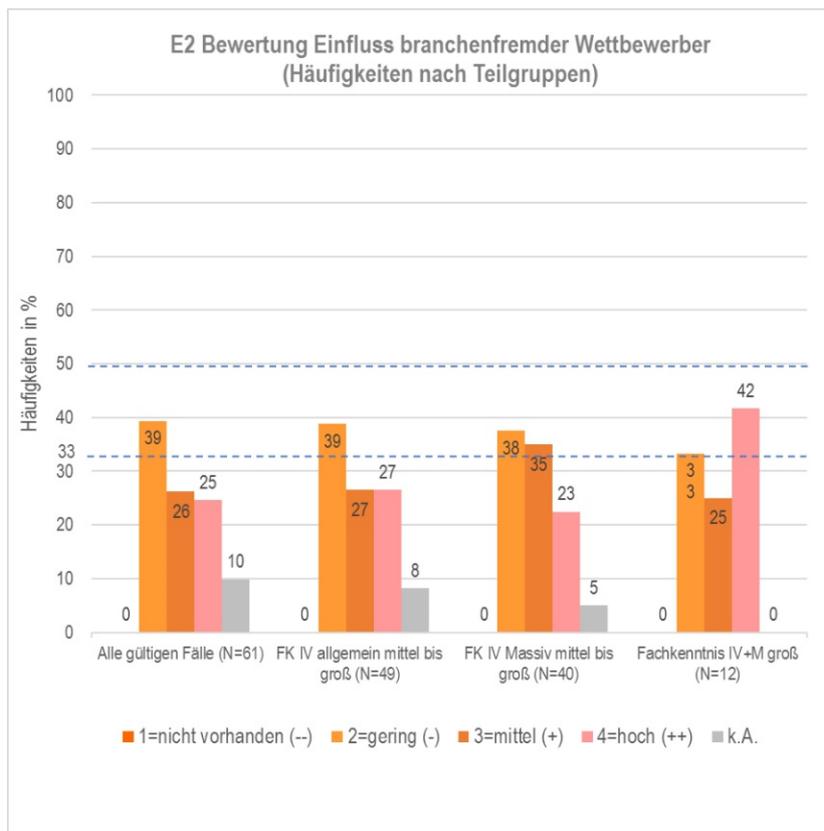
E02 - Bewertung 1. Runde: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 142 E01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

Einfluss E	Berechnung			Gesamt Anzahl = N	Anzahl				Häufigkeit				Fall						
	M	SD	Median		1=nicht vorhanden (-)	2=gering (+)	3=mittel (++)	4=hoch (+++)	1=nicht vorhanden (-)	2=gering (+)	3=mittel (++)	4=hoch (+++)							
E2A	1	0,83	2	3	4	61	0	24	16	15	55	6	0	39	26	25	10	90	ab-
E2B	4	0,84	2	3	4	49	0	19	13	13	45	4	0	39	27	27	8	92	kA
E2C	5	0,79	2	3	4	40	0	15	14	9	38	2	0	38	35	23	5	95	ab-
E2D	8	0,90	2	3	4	12	0	4	3	5	12	0	0	33	25	42	0	100	ab-
	Tätigkeit (aus Gruppe A/Alle N=61)																		
	Plener (aus der Gruppe Alle=61) = N10 Plener																		
	Bauherren (aus Gruppe A/Alle 61) = N = 5																		
	Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N = 4																		
	Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N = 4																		
	Systemhersteller (aus Gruppe A = Alle 61) = N = 3																		
	F+E = 7																		
	Wohnungsbaugewerkschaft N=3																		
	Politik N=4																		
	Unternehmensgröße (aus Gruppe A/Alle N=61)																		
	Unternehmensgröße klein 1-49 N=24																		
	Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19																		
	Unternehmensgröße groß >500 N= 18																		
	Tätigkeit Teilgruppe D/N = 12																		
	Teilgruppe D																		
	Plener N=2																		
	Bauherren N=0																		
	GU/N=3																		
	Produktion N=2																		
	Systemhersteller N=0																		
	F+E N=3																		
	Unternehmensgröße Teilgruppe D=12																		
	Unternehmensgröße klein 1-49 N=7																		
	Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8																		
	Unternehmensgröße groß >500 N= 4																		
	Tendenz																		
	ablehnende Tendenz (+/-)																		
	Tendenz																		
	zu-																		
	stimmende																		
	Tendenz																		
	keine																		
	Tendenz																		
	relative Mehrheit																		
	keine Angaben																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	konträres Meinungsbild																		
	hoher Einfluss																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	mittlerer Einfluss																		
	keine einh. Meinung																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	keine einh. Meinung																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	konträres Meinungsbild																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	konträres Meinungsbild																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	Tendenz mittlerer Einfluss																		
	konträres Meinungsbild																		

Dazugehöriges Diagramm aus Platzgründen auf Folgeseite



11. Anlagen

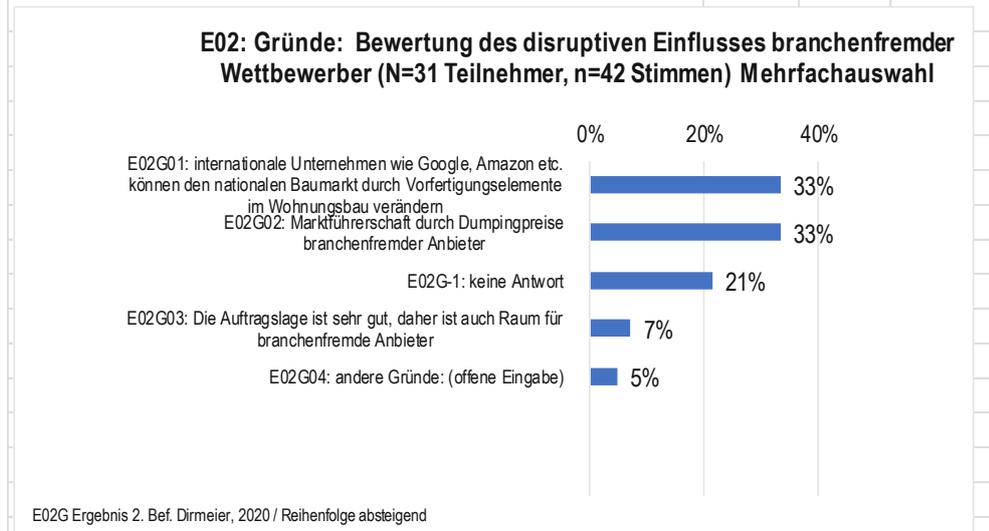
E02 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 143 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E02 (Dirmeier)

E02: Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber / V607				G
Frage E02G – Gründe				
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]	
E02G01: internationale Unternehmen wie Google, Amazon etc. können den nationalen Bauproduktmarkt durch Vorfertigungselemente im Wohnungsbau verändern	V607_01	14	33%	
E02G02: Marktführerschaft durch Dumpingpreise branchenfremder Anbieter	V607_07	14	33%	
E02G03: Die Auftragslage ist sehr gut, daher ist auch Raum für branchenfremde Anbieter	V607_08	3	7%	
E02G04: andere Gründe: (offene Eingabe)	V607_04	2	5%	
			0%	
			0%	
			0%	
			0%	
E02G-1: keine Antwort	V607-1	9	21%	
Abgegebene Gesamtstimmen		42	100%	
Anzahl der Teilnehmenden		31		
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,4		

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent



Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)

V607_04a_01: Möglicherweise fehlt es an Vorstellungskraft - zum Aufbau großer Plattformen ähnlich Amazon wären enorme Anfangsinvestitionen nötig.

V607_04a_02: es handelt sich lediglich um Meinungen, da die Frage in die Zukunft zielt

E02 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen

Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 144 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E02 (Dirmeier)

E02: Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerber / V608			Anzahl [n=	Anteil [%]
Frage E02V – Voraussetzungen				
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen oder Veränderungen müssen daraus folgen?	Variable	Stimmen]		
E02V01: Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen	V608_02	13	36%	
E02V02: andere Maßnahmen (freie Eingabe)	V608_05	0	0%	
E02V03: dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv	V608_07	9	25%	
E02V04: andere Voraussetzungen / Veränderungen: (offene Eingabe)	V608_06	0	0%	
			0%	
			0%	
			0%	
E02V-1: eine Veränderung durch internationale Branchen-Wettbewerber sehe ich nicht	V608-1	2	6%	
E02V-2: keine Antwort	V608_-2	12	33%	
Abgegebene Gesamtstimmen		36	100%	
Anzahl der Teilnehmenden		31		
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,2		

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
E02: Voraussetzungen: Bewertung des disruptiven Einflusses branchenfremder Wettbewerbe (N=31 Teilnehmer, n=36 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
E02V01: Anpassung der Marktstrategie mit digitalen Lösungen	36%
E02V-2: keine Antwort	33%
E02V03: dieser Einfluss verändert die Bauwirtschaft positiv	25%
E02V-1: eine Veränderung durch internationale Branchen-Wettbewerber sehe ich nicht	6%
E02V02: andere Maßnahmen (freie Eingabe)	0%
E02V04: andere Voraussetzungen / Veränderungen: (offene Eingabe)	0%

E02V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
keine Texteingabe	

11. Anlagen

E03 Einfluss der industriellen Vorfertigung auf die KMU-Struktur

Steckbrief

Bauwesen und struktureller Aufbau

Einfluss auf die KMU-Struktur (Kleine und mittelständische Unternehmen)

Wie verändert sich die Kleinteiligkeit des Bauwesens (KMU-Struktur: Kleine und mittelständische Unternehmen) durch die Zunahme an industrieller Vorfertigung im Geschosswohnungsbau?

Auswahl

Die KMU-Struktur / Kleinteiligkeit des Bauwesens ...

- löst sich auf (--)
- wird sich verringern (-)
- bleibt bestehen (o)
- wird sich verstärken (+)

Ergebnis 1. Runde

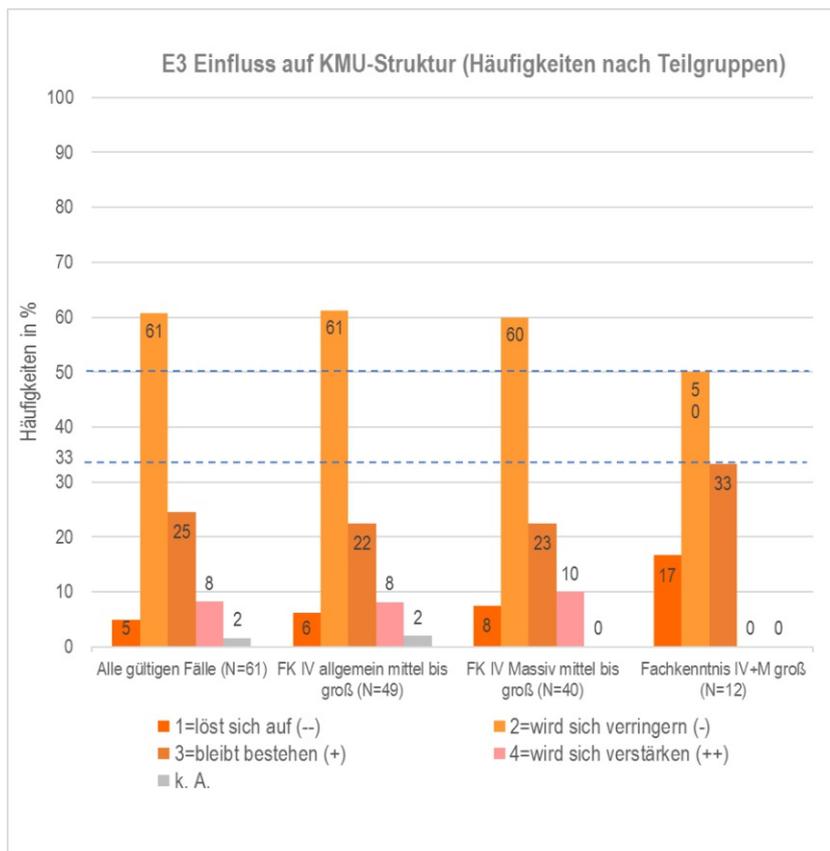
Die Tendenz aller Fachgruppen: wird sich verringern (-)

== keine weitere Befragung notwendig

E03 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 145 E03 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

E	Einfluss	Berechnung				Gesamt Anzahl = N	Anzahl				Häufigkeit				k. A.	ab.					
		Var	M	SD emp.	Min		Median	Max	1=löst sich auf (-)	2=wird sich verringern (-)	3=bleibt bestehen (+)	4=wird sich verstärken (++)	gültig	k. A.							
E3 A	1	C306	2,37	0,71	1	2	4	61	3	37	15	5	60	1	5	61	25	8	0	2	98
E3 B	4	C306	2,33	0,72	1	2	4	49	3	30	11	4	48	1	6	61	22	8	0	2	98
E3 C	5	C306	2,35	0,77	1	2	4	40	3	24	9	4	40	0	8	60	23	10	0	0	100
E3 D	8	C306	2,17	0,72	1	2	3	12	2	6	4	0	12	0	17	50	33	0	0	0	100



11. Anlagen

E04 Konsequenzen - Schlüsselfertiges Bauen

Steckbrief

Schlüsselfertiges Bauen

These:

"Das schlüsselfertige Bauen mit einem Ansprechpartner setzt sich im Geschosswohnungsbau durch."

„Ich stimme der These...“

Auswahl

- 1 = (--) nicht zu
- 2 = (-) eher nicht zu
- 3 = (+) eher zu
- 4 = (++) zu
- 1 = keine Antwort

Ergebnis 1. Runde

Die Tendenz aller Fachgruppen:

Zustimmende Tendenz

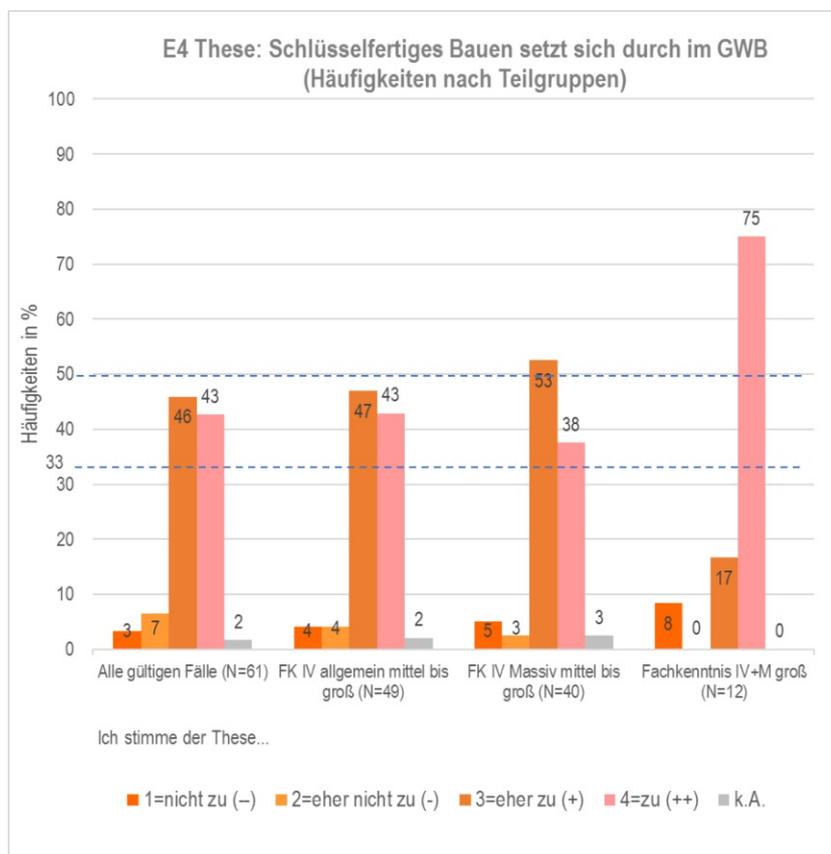
Fachkenntnisgruppe D = zustimmend

== keine weitere Befragung notwendig

E04 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 146 E04 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

E	These	Berechnung			Gesamt Anzahl = N	Anzahl				Häufigkeit				Tendenz		Fall			
		M	Sd emp. _n	Mi		Median	Max	1=nicht zu (-)	2=eher nicht zu (-)	3=eher zu (+)	4=zu (++)	k.A.	ab- Tendenz (-) (+)	keine Tendenz					
E4 A	1	C309	3,30	0,74	1	3	4	28	26	60	1	3	7	46	43	2	98	2	Fall 2+
E4 B	4	C309	3,31	0,75	1	3	4	23	21	48	1	4	4	47	43	2	98	2	Fall 2+
E4 C	5	C309	3,26	0,75	1	3	4	21	15	39	1	5	3	53	38	3	98	3	Fall 2+
E4 D	8	C309	3,58	0,90	1	4	4	2	9	12	0	8	0	17	75	0	100	0	Fall 1+



11. Anlagen

E05 Konsequenzen - Image des Baustellenberuf

Steckbrief

Image des Baustellenberuf

These: "Durch den Wechsel in die Produktionshalle nimmt die Attraktivität der "neuen Bauberufe" zu."

„Ich stimme der These...“

Auswahl

- 1 = (--) nicht zu
- 2 = (-) eher nicht zu
- 3 = (+) eher zu
- 4 = (++) zu
- 1 = keine Antwort

Ergebnis 1. Runde

Die Tendenz aller Fachgruppen:

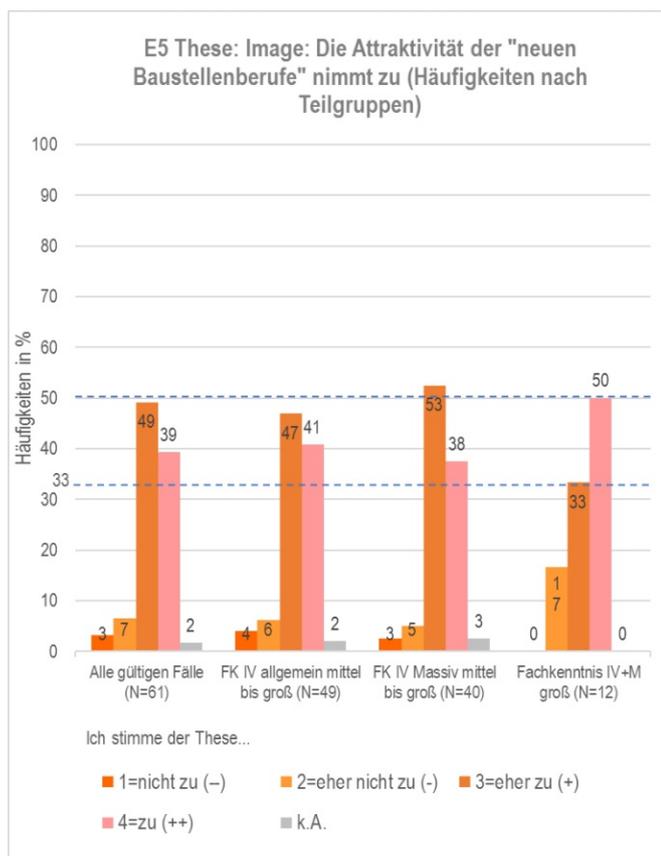
Zustimmende Tendenz

== keine weitere Befragung notwendig

E05 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 147 E05 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

These	Berechnung				Gesamt Anzahl = N	Anzahl				Häufigkeit				Tendenz		Fall		
	M	Sd emp.	Min	Max		1=nicht zu (-)	2=eher nicht zu (+)	3=eher zu (+)	4=zu (++)	gültig k.A.	1=nicht zu (-)	2=eher nicht zu (+)	3=eher zu (+)	4=zu (++)	ablehnende Tendenz (-) (+)		keine Tendenz	
E5 A 1 C311	3,27	0,73	1	3	4	61	2	4	30	24	60	1	3	7	49	39	2	98
E5 B 4 C311	3,27	0,76	1	3	4	49	2	3	23	20	48	1	4	6	47	41	2	98
E5 C 5 C311	3,28	0,69	1	3	4	40	1	2	21	15	39	1	3	5	53	38	3	98
E5 D 8 C311	3,33	0,78	2	3,5	4	12	0	2	4	6	12	0	0	17	33	50	0	100



11. Anlagen

E06 Konsequenzen – Kostensicherheit

Steckbrief

Kostensicherheit

These: "Durch die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise ist eine Kostensicherheit im gesamten Projekt gewährleistet."

„Ich stimme der These...“

Auswahl

- 1 = (--) nicht zu
- 2 = (-) eher nicht zu
- 3 = (+) eher zu
- 4 = (++) zu
- 1 = keine Antwort

Ergebnis 1. Runde

Die Tendenz aller Fachgruppen:

Zustimmende Tendenz

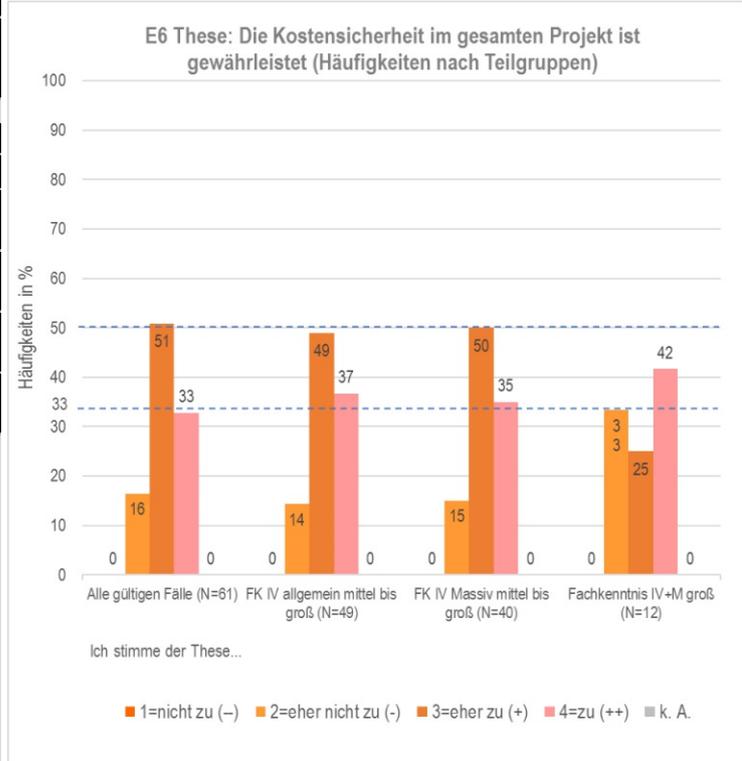
== keine weitere Befragung notwendig

E06 - Bewertung 1. Runde: einheitlich, Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße – keine weitere Betrachtung notwendig

Tabelle 148 E06 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

E	These	Berechnung			Gesamtanzahl = N	Anzahl				Häufigkeit				Fall																
		Var	M	SD emp.		1=nicht zu (-)	2=eher nicht zu (-)	3=eher zu (+)	4=zu (++)	k. A	1=nicht zu (-)	2=eher nicht zu (-)	3=eher zu (+)		4=zu (++)	k. A														
E6 A 1	C313	3,16	2	0,69	4	0	10	31	20	61	0	16	51	33	0	100	0	Fall 2+	keine Tendenz	16	84	0	Fall 2+							
E6 B 4	C313	3,22	2	0,69	4	0	7	24	18	49	0	14	49	37	0	100	0	Fall 2+	keine Tendenz	14	86	0	Fall 2+							
E6 C 5	C313	3,20	2	0,69	4	0	6	20	14	40	0	15	50	35	0	100	0	Fall 2+	keine Tendenz	15	85	0	Fall 2+							
E6 D 8	C313	3,08	2	0,90	4	0	4	3	5	12	0	0	33	25	42	0	100	0	Fall 3 -/++	keine Tendenz	33	67	0	Fall 3 -/++						
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)															keine Einzelbetrachtung, da zustimmende Tendenz															
Tätigkeit Teilgruppe D / N = 12															Fall 3 -/++															
Teilgruppe D																														
Plener N=2															0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	Fall 1+	zustimmend	
Bauherren N=0																														
GU N=3															0	0	0	0	33	67	0	0	0	0	0	100	0	Fall 1+	zustimmend	
Produktion N=2															0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fall 1 -	ablehnend
Systemhersteller N=0																														
F+E N=3															0	33	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fall 1+	zustimmend



11. Anlagen

E07 Einfluss - Die Rolle des/r Architekten/in

Steckbrief

Die Rolle des/r Architekten/in

These:

"Durch die industrielle Vorfertigung im Geschosswohnungsbau wird sich der/die Architekt/in zum Industriedesigner/in verändern, der/die aus gegebenen Einzelementen / Modulen ein Produkt erstellt bzw. ein Gebäude plant."

„Ich stimme der These...“

Auswahl

- 1 = (--) nicht zu
- 2 = (-) eher nicht zu
- 3 = (+) eher zu
- 4 = (++) zu
- 1 = keine Antwort

Ergebnis 1. Runde

Teilgruppe A-C Tendenz zustimmend, Teilgruppe D konträre Meinung

Planer: konträrer Meinung

Bauherren und Produzenten: ablehnende Haltung

GU, Systemhersteller, Wohnungsbau, Politik: zustimmend

F+E: keine einheitliche Meinung

= erneute Befragung notwendig

Ergebnis der 2. Runde:

Die möglichen Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung sind der Verlust an Gestaltungsfreiheit, die fehlende städtebauliche und ästhetische Betrachtung und der Verlust an Unabhängigkeit. Dem entgegenwirken können die Förderung der Zusammenarbeit von Architekten/Architektinnen und Vorfertigungsunternehmen und das Anbieten von Fortbildungen für Planer*innen.

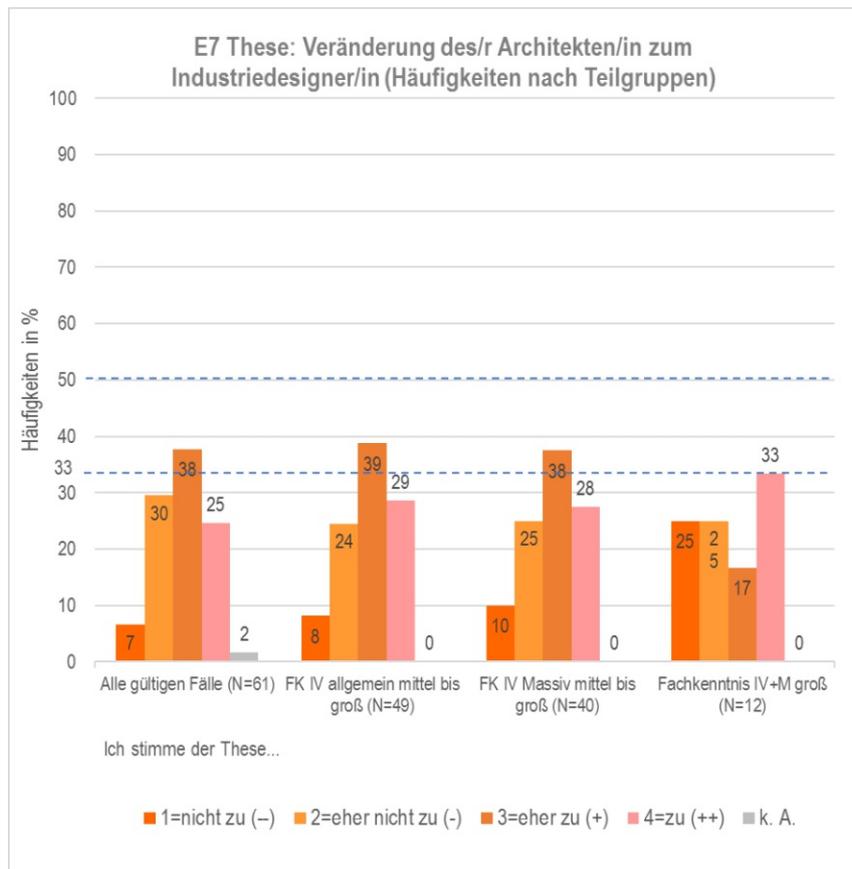
Kommentare zu E07

Kommentar:

„Bitte die Auswirkungen auf die Baukultur thematisieren und mit einfließen lassen. Auch ein Haus als Produkt muss einen Ortsbezug aufweisen können. Sowohl in städtebaulicher wie auch in ästhetischer Hinsicht.“

Kommentar:

„Wichtig ist ein zusätzlicher Themenkomplex, der sich mit der Gestaltungsfreiheit des Architekten befasst. Es muss in der Diskussion klar gemacht werden, in welchen Phasen und bei welchen Bauteilen der Architekt weiterhin "gestalten" kann. Sobald der Architekt das Gefühl vermittelt bekommt, er sei ein Erfüllungsgehilfe des Bauingenieurs, wird er den Bauherren davon überzeugen, NICHT in industrieller Bauweise zu bauen und schon gar nicht einen standardisierten Gebäudetyp zu errichten.“



11. Anlagen

E07 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 150 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E07 (Dirmeier)

E07: Rolle der/s Architekten/in/ V612			
Frage E07G – Gründe			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
E07G01: Verringerung der Diskussion über die Baukultur	V612_01	8	10%
E07G02: Verlust der städtebaulichen und ästhetischen Betrachtung	V612_07	16	20%
E07G03: Verlust an Gestaltungsfreiheit des/r Architekten/in	V612_08	23	28%
E07G04: Verlust an Unabhängigkeit des Bauherrenvertreters durch den Architekten/in	V612_09	6	7%
E07G05: Verlust an Unabhängigkeit der Planer	V612_11	15	18%
E07G06: Verringerung des Einflusses von Kammern und Verbänden	V612_10	6	7%
E07G07: andere Gründe: (offene Eingabe)	V612_04	3	4%
			0%
E07G-1: keine Antwort	V612_09	5	6%
Abgegebene Gesamtstimmen		82	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,6	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
E07: Gründe: Rolle der/s Architekten/in (N=31 Teilnehmer, n=82 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
E07G03: Verlust an Gestaltungsfreiheit des/r Architekten/in	28%
E07G02: Verlust der städtebaulichen und ästhetischen Betrachtung	20%
E07G05: Verlust an Unabhängigkeit der Planer	18%
E07G01: Verringerung der Diskussion über die Baukultur	10%
E07G04: Verlust an Unabhängigkeit des Bauherrenvertreters durch den Architekten/in	7%
E07G06: Verringerung des Einflusses von Kammern und Verbänden	7%
E07G-1: keine Antwort	6%

E07G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V612_04a_01: alle Verlustängste sind unbegründet, da das Fachwissen nicht vorhanden ist.	
V612_04a_02: Besitzstandswahrung der etablierten Berufsbilder - Fehlende Bereitschaft zur Veränderung	
V612_04a_03: Anmerkung: Ein Industriedesigner ist in seiner gestalterischen Arbeit nicht weniger frei als ein Architekt. Die m.E. berechtigten Befürchtungen, die aus den Interviewergebnissen hervorgehen beziehen sich eher auf eine Tätigkeit, die man vielleicht "Systemplaner" nennen könnte.	

E07 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen

Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 151 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E07 (Dirmeier)

E07: Rolle der/s Architekten/in / V613			
Frage E07V – Voraussetzungen			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen oder Veränderungen müssen daraus folgen?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
E07V01: Förderung der Zusammenarbeit zwischen Architekten und Vorfertigungsunternehmen	V613_02	19	23%
E07V02: Förderung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Architekten in der Vorfertigung	V613_09	18	21%
E07V03: Anbieten von Fortbildungen für die Anwendung von Vorfertigung für Planer	V613_08	16	19%
E07V04: der Einfluss verändert die Rolle des Architekten positiv	V613_07	5	6%
E07V05: Das Aufgabengebiet des Architekten passt sich an die Anforderungen an	V613_10	10	12%
E07V06: Selbstregulierung des Marktes von Angebot und Nachfrage	V613_11	10	12%
E07V07: andere Lösungsmöglichkeiten: (offene Eingabe)	V613_05	1	1%
E07V-1: eine Veränderung der Architektenrolle sehe ich nicht	V613-1	1	1%
E07V-2: keine Antwort	V613-2	4	5%
Abgegebene Gesamtstimmen		84	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,7	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
E07: Voraussetzungen: Rolle der/s Architekten/in (N=31 Teilnehmer, n=84 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
E07V01: Förderung der Zusammenarbeit zwischen Architekten und Vorfertigungsunternehmen	23%
E07V02: Förderung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Architekten in der Vorfertigung	21%
E07V03: Anbieten von Fortbildungen für die Anwendung von Vorfertigung für Planer	19%
E07V05: Das Aufgabengebiet des Architekten passt sich an die Anforderungen an	12%
E07V06: Selbstregulierung des Marktes von Angebot und Nachfrage	12%
E07V04: der Einfluss verändert die Rolle des Architekten positiv	6%
E07V-2: keine Antwort	5%

E07V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V613_05a_01: Das gesellschaftliche Verständnis von Modulbauten muss sich ändern. Es wird Vorfertigung noch immer mit Einheitsplattenbau verbunden.

11. Anlagen

E08 Konsequenzen - Zusammenfassende Systemfrage

Steckbrief

Zusammenfassende Systemfrage

These:

"Die Etablierung eines offenen, herstellerunabhängigen Systems in der industriellen Vorfertigung im Geschosswohnungsbau in Massivbauweise sichert:

- die Unabhängigkeit der Planer
- die Auswahlmöglichkeit der Bauherren
- die Freiheit des Wettbewerbs
- und die strukturelle Diversität der Baubranche."

„Ich stimme der These...“

Auswahl

- 1 = (--) nicht zu
- 2 = (-) eher nicht zu
- 3 = (+) eher zu
- 4 = (++) zu
- 1 = keine Antwort

Ergebnis der 1. Runde

Teilgruppe A+B relative Mehrheit: Tendenz zustimmend

Teilgruppe C: keine einheitliche Meinung

Teilgruppe D: Tendenz ablehnend, aber konträr, da 25% dafür

Fachkenntnis:

Planer: konträrer Meinung

Bauherren, Systemhersteller, F+E, Wohnungsbau, Politik: zustimmende Tendenz:

GU und Produktion: ablehnende Tendenz

= erneute Befragung notwendig

Ergebnis Runde 2

Die möglichen Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung sind technische, politische, normative und finanzielle Gründe.

Eine technische Umsetzung eines offenen, herstellerneutralen Systems ist lt. der Befragten nicht möglich.

Kommentar:

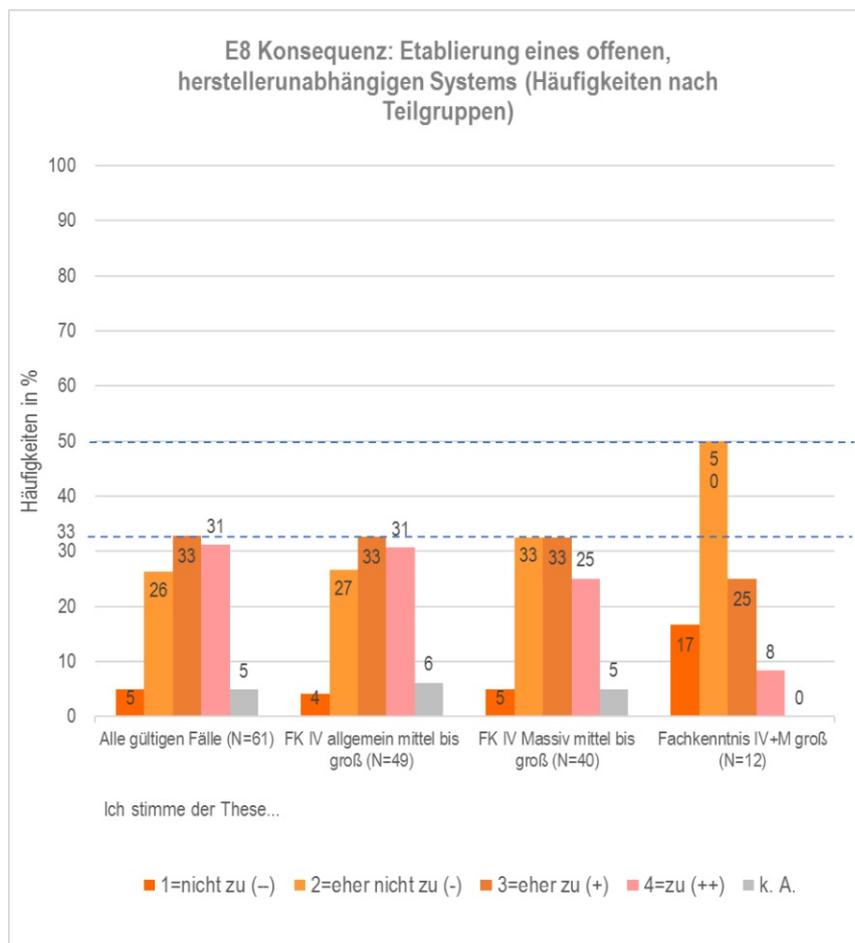
"Eine durchgängige Gewerkeintegration in die Vorfertigung, unter strikter Umsetzung der Maxime Trennung von Rohbau- und Ausbaustrukturen, ist vor allem auch vor der notwendigen Verlagerung von Baustellenprozessen in die Vorfertigung zu sehen.

Die Frage nach an industriell vorgefertigten, neugebauten Wohnhäusern in Massivbauweise ist detaillierter zu erheben:

- *Gebäude komplett aus Fertigteilen*
- *Fassaden in Fertigteilen (heute Architekturbeton)*
- *Decken."(offene Eingabe Wünsche und Kritik)"*

Kommentar der Redaktion:

Die Systemfrage ergibt sich als Zusammenfassung des Fragebogens und als Ergebnis der Einzelantworten.



11. Anlagen

E08 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 153 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E08 (Dirmeier)

E08: Systemfrage / V617			
Frage E08G – Gründe			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
E08G01: technisch	V617_05	17	24%
E08G02: politisch	V617_06	12	17%
E08G03: normativ	V617_07	10	14%
E08G04: sozial	V617_08	5	7%
E08G05: finanziell	V617_09	9	13%
E08G06: qualitativ	V617_10	5	7%
E08G07: zeitlich	V617_11	5	7%
E08G08: Angaben von Gründen (offene Eingabe)	V617_04	4	6%
E08G-1: keine Antwort	V617_-1	3	4%
Abgegebene Gesamtstimmen		70	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,3	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
E08: Gründe: Systemfrage (N=31 Teilnehmer, n=70 Stimmen) Mehrfachauswahl	
0% 20% 40%	
E08G01: technisch	24%
E08G02: politisch	17%
E08G03: normativ	14%
E08G05: finanziell	13%
E08G04: sozial	7%
E08G06: qualitativ	7%
E08G07: zeitlich	7%

E08G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V617_04a_01:	Unwissenheit
V617_04a_02:	Frage zu komplex
V617_04a_03:	So einfach kann man aus meiner Sicht diese Frage nicht beantworten. Jedes Bausystem birgt unter definierten Rahmenbedingungen Vor- und Nachteile. Sie hängen ab von der territorialen Verfügbarkeit, der Erfahrung der Planer und Baubetriebe im Umgang mit dem System (Fachkompetenz) aber auch von dem landesspezifischen finanziellen Gefüge (Aufkommen der Materialien, Löhne/Gehälter...) ab.
V617_04a_04:	Zustimmung oder Ablehnung aller genannten Punkte ist unglücklich

E08 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen

Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 154 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E08 (Dirmeier)

E08: Systemfrage / V620			
Frage E08V – Voraussetzungen			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit ein offenes System umgesetzt werden kann?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
E08V01: technisch	V620_05	16	24%
E08V02: politisch	V620_06	11	16%
E08V03: normativ	V620_07	14	21%
E08V04: sozial	V620_08	1	1%
E08V05: finanziell	V620_09	9	13%
E08V06: qualitativ	V620_10	7	10%
E08V07: zeitlich	V620_11	2	3%
E08V08: Angaben von Voraussetzungen (offene Eingabe)	V620_12	4	6%
E08V-1: ein offenes System ist nicht möglich	V620-1	1	1%
E08V-2: keine Antwort	V620-2	3	4%
Abgegebene Gesamtstimmen		68	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
<p>E08: Voraussetzungen: Systemfrage (N=31 Teilnehmer, n=47 Stimmen) Mehrfachauswahl</p>	
<p>E08V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend</p>	

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V620_04a_01: mehr qualitativ gute Information
V620_04a_02: Frage zu komplex
V620_04a_03: Lobbyarbeit verbessern
V620_04a_04: Es kann aus meiner Sicht nicht ein offenes Bausystem geben, dafür sind die Konstruktionsbedingungen im Stahl-, Holz-, Massivbau zu differenziert. Hier kommt wieder die Forderung nach Trennung von Trag-, Ausbaustruktur und Hüllkonstruktion zum Tragen. Dadurch werden Freiheitsgrade in der baulichen Umsetzung generiert und der Gedanke offener Bausysteme weiterentwickelt. dieser
V621_01 Diskussion
keine Texteingabe

11. Anlagen

11.12.4 Anlage Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder 1. und 2. Befragung

Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder im Überblick der 1. und 2. Befragung

Übersicht der Bewertung der Themenfelder:

Legende: **T = Themenfelder** / **W = Wichtigkeit**

Bewertung der Befragung durch die Expert*innen:

Neutral: relative Häufigkeit (2. Befragung)

Tendenz wichtig: die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz (+, ++) oder (-, --) ergeben zusammen größer / gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen, dabei sieht mehr als die Hälfte es als „wichtig“ an.

Tendenz sehr wichtig: die Summe der Häufigkeiten, mit gleicher Tendenz (+, ++) oder (-, --) ergeben zusammen größer/gleich 2 / 3 der Gesamtstimmen, mehr als die Hälfte sieht es als „sehr wichtig“ an,

Sehr wichtig: größer / gleich als 2 / 3 der Gesamtstimmen sieht es als „sehr wichtig“ an

Tabelle 155 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder (Dirmeier)

Themenfelder		Alle gültigen Fälle (N=61)			
Nr.	Themenfelderbewertung nach Wichtigkeit	Bewertung „neutral“	Tendenz „wichtig“	Tendenz „sehr wichtig“	Bewertung „sehr wichtig“
T01	Gesetz, Vergabe, Stadtentwicklung (nach 2. Befrag)	W			
T02	Planungsebene (Wie wird geplant?)	W			
T03	Design- und Konstruktionsebene	W			
T04	Energiestandard und TGA	W			
T05	Produktionsebene (Wie wird produziert?)	W			
T06	Bauausführung und Montageebene	W			
T07	Lieferkette und Supply Ebene	W			
T08	Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau (nach 2. Befragung)	W			
T09	Mitarbeiter Ebene (nach 2. Befragung)	W			
T10	Digitalisierung, Automation und Technologien	W			
T11	Gesamtprozess und Organisation	W			

11. Anlagen

Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder im Überblick der 1. Befragung

Übersicht der Ergebnisse der Themenfelder nach der 1. Befragung

Tabelle 156 Übersicht der Bewertung der Themenfelder nach 1. Befragung (Dirmeier)

sehr wichtig	T11	Gesamtprozess und Organisation
	T05	Produktionsebene (Wie wird produziert?)
Tendenz sehr wichtig	T02	Planungsebene (Wie wird geplant?)
	T10	Digitalisierung, Automation und Technologien
	T03	Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)
Tendenz wichtig	T04	Energiestandard und Technische Gebäudeausrüstung
	T07	Lieferkette und Supply Ebene
	T06	Bauausführung und Montageebene
keine einheitliche Meinung	T01	Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung
	T08	Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau
	T09	Mitarbeiterende

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 157 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 1 / 4, Themen T01 und T03, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde		T1					T2					T3				
T = Themenbewertung		Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung					Planungsebene (Wie wird geplant?)					Design- und Konstruktionsebene (Was wird geplant?)				
Beschreibung des Details																
Nr. Fragebogen		A304_01					A304_02					A304_03				
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	k.A.	T	1	2	3	k.A.	T	1	2	3	k.A.	T
Auswahlmöglichkeit / T= Tendenz Summe 2+3		neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++
Fachkenntnis																
A	Alle gültigen Fälle (N=61)	16	36	48	0	84	2	41	57	0	98	16	39	44	0	84
B	FK_IVmg FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	18	37	45	0	82	2	37	61	0	98	14	39	47	0	86
C	FK_IVMmg FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	20	30	50	0	80	3	40	58	0	98	8	45	48	0	93
D	FKIVMg Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	33	33	33	0	67	8	17	75	0	92	8	42	50	0	92
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)		↓														
A	Pl Planer N = 10	20	30	50	0	80										
A	BH Bauherren N = 5	0	80	20	0	100										
A	GU Generalunternehmer N = 5	40	40	20	0	60										
A	PR Produktion N = 4	50	50	0	0	50										
A	SH Systemhersteller N = 3	0	33	67	0	100										
A	FE F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7	0	43	57	0	100										
A	WB Wohnungsbaugenossenschaft N = 3	0	67	33	0	100										
A	P Politik N = 4	0	0	100	0	100										
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)																
A	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24	12	33	54	0	87										
A	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19	11	53	37	0	90										
A	Ug Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18	28	22	50	0	72										
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12		↓														
D	Pl Planer N = 2	0	0	100	0	100										
D	BH Bauherren N = 0															
D	GU Generalunternehmer N = 3	67	33	0	0	33										
D	PR Produktion N = 2	100	0	0	0	0										
D	SH Systemhersteller N = 0															
D	FE F+E N=3	0	67	33	0	100										
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12																
D	Uk Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7	57	14	29	0	43										
D	Um Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8	25	38	38	0	76										
D	Ug Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4	50	25	25	0	50										

11. Anlagen

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 158 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 2 / 4, Themen T04 und T06, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde																	
T = Themenbewertung		T4					T5					T6					
Beschreibung des Details		Energiestandard und Technische Gebäudeausrüstung					Produktionsebene (Wie wird produziert?)					Bauausführung und Montageebene					
Nr. Fragebogen		A304_04					A304_05					A304_06					
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	k.A.	T	1	2	3	k.A.	T	1	2	3	k.A.	T	
Auswahlmöglichkeit / T= Tendenz Summe 2+3		neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	
Fachkenntnis																	
A		Alle gültigen Fälle (N=61)	26	48	26	0	74	7	26	67	0	93	7	36	57	0	93
B	FK_lmvg	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	24	47	29	0	76	4	27	69	0	96	6	31	63	0	94
C	FK_IVMmg	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	30	43	28	0	70	8	25	68	0	93	10	35	55	0	90
D	FKVMg	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	25	50	25	0	75	0	25	75	0	100	8	33	58	0	92
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)																	
A	PI	Planer N = 10															
A	BH	Bauherren N = 5															
A	GU	Generalunternehmer N = 5															
A	PR	Produktion N = 4															
A	SH	Systemhersteller N = 3															
A	FE	F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7															
A	WB	Wohnungsbaugenossenschaft N = 3															
A	P	Politik N = 4															
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)																	
A	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24															
A	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19															
A	Ug	Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18															
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12																	
D	PI	Planer N = 2															
D	BH	Bauherren N = 0															
D	GU	Generalunternehmer N = 3															
D	PR	Produktion N = 2															
D	SH	Systemhersteller N = 0															
D	FE	F+E N=3															
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12																	
D	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7															
D	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8															
D	Ug	Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4															

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 159 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 3 / 4, Themen T07 und T09, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde																	
T = Themenbewertung		T7					T8					T9					
Beschreibung des Details		Lieferkette und Supply Ebene					Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau					Mitarbeiter Ebene					
Nr. Fragebogen		A304_07					A304_08					A304_09					
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	k.A.	T	1	2	3	k.A.	T	1	2	3	k.A.	T	
Auswahlmöglichkeit / T= Tendenz Summe 2+3		neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	
Fachkenntnis																	
A		Alle gültigen Fälle (N=61)	15	51	34	0	85	33	30	38	0	67	31	39	30	0	69
B	FK_IVmg	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	18	49	33	0	82	29	33	39	0	71	31	35	35	0	69
C	FK_IVMmg	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	18	55	28	0	83	33	33	35	0	68	28	40	33	0	73
D	FKVMg	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	17	58	25	0	83	17	25	58	0	83	25	33	42	0	75
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)																	
A	Pl	Planer N = 10						60	40	0	0	40	20	50	30	0	80
A	BH	Bauherren N = 5						60	20	20	0	40	80	20	0	0	20
A	GU	Generalunternehmer N = 5						20	80	0	0	80	0	40	60	0	100
A	PR	Produktion N = 4						0	75	25	0	100	25	50	25	0	75
A	SH	Systemhersteller N = 3						0	0	100	0	100	67	0	33	0	33
A	FE	F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7						43	0	57	0	57	43	29	29	0	58
A	WB	Wohnungsbaugenossenschaft N = 3						0	67	33	0	100	0	67	33	0	100
A	P	Politik N = 4						0	50	50	0	100	0	75	25	0	100
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)																	
A	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24						21	38	42	0	80	17	50	33	0	83
A	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19						42	32	26	0	58	26	42	32	0	74
A	Ug	Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18						39	17	44	0	61	56	22	22	0	44
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12																	
D	Pl	Planer N = 2						0	100	0	0	100	0	0	100	0	100
D	BH	Bauherren N = 0															
D	GU	Generalunternehmer N = 3						33	0	67	0	67	0	33	67	0	100
D	PR	Produktion N = 2						0	50	50	0	100	50	50	0	0	50
D	SH	Systemhersteller N = 0															
D	FE	F+E N=3						33	0	67	0	67	67	33	0	0	33
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12																	
D	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7						14	29	57	0	86	43	29	29	0	58
D	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8						25	25	50	0	75	12	50	38	0	88
D	Ug	Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4						0	25	75	0	100	50	0	50	0	50

11. Anlagen

Angaben sind Häufigkeiten in %

Tabelle 160 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 4 / 4, Themen T10 und T11, Darstellung Dirmeier)

Auswertung 1. Fragerunde												
T = Themenbewertung		T10					T11					
Beschreibung des Details		Digitalisierung, Automation und Technologien					Gesamtprozess und Organisation					
Nr. Fragebogen		A304_10					A304_11					
Auswahlmöglichkeit Nr.		1	2	3	k.A.	T	1	2	3	k.A.	T	
Auswahlmöglichkeit / T= Tendenz Summe 2+3		neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k.A.	Tendenz +/++	
Fachkenntnis												
A		Alle gültigen Fälle (N=61)	7	28	66	0	93	2	25	74	0	98
B	FK_lmvg	FK IV allgemein mittel bis groß (N=49)	8	24	67	0	92	0	24	76	0	100
C	FK_IVMmg	FK IV Massiv mittel bis groß (N=40)	10	28	63	0	90	0	28	73	0	100
D	FKIVMg	Fachkenntnis IV+M groß (N=12)	0	25	75	0	100	0	8	92	0	100
Tätigkeitsbereiche (aus Gruppe A Alle N=61)												
A	PI	Planer N = 10										
A	BH	Bauherren N = 5										
A	GU	Generalunternehmer N = 5										
A	PR	Produktion N = 4										
A	SH	Systemhersteller N = 3										
A	FE	F+E (Forschung und Entwicklung) N = 7										
A	WB	Wohnungsbaugenossenschaft N = 3										
A	P	Politik N = 4										
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)												
A	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 Personen N=24										
A	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 Personen N=19										
A	Ug	Unternehmensgröße groß >500 Personen N= 18										
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12												
D	PI	Planer N = 2										
D	BH	Bauherren N = 0										
D	GU	Generalunternehmer N = 3										
D	PR	Produktion N = 2										
D	SH	Systemhersteller N = 0										
D	FE	F+E N=3										
Unternehmensgröße Teilgruppe D / N =12												
D	Uk	Unternehmensgröße klein 1-49 P. N = 7										
D	Um	Unternehmensgröße mittel 50-499 P. N = 8										
D	Ug	Unternehmensgröße groß >500 P. N = 4										

Tabelle 161 Detaillierte Auflistung der Bewertung der Themenfelder 1. Befragung (Teil 1 / 2, T01 bis T05, Darstellung Dirmeier)

Themenbewertung		Betrachtung der Fachkenntnis der Expertenbefragung										Tendenz		Fall						
T	T	Var	Berechnung					Anzahl					positive Tendenz	k. A.						
			MW	SD emp.	Min	Median	Max	Gesamt Anzahl = N	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	gütig				k. A.	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	gütig
A	1	A304_01T01	2,31	0,74	1	2	3	61	10	22	29	61	0	16	36	48	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_01T01	2,27	0,76	1	2	3	49	9	18	22	49	0	18	37	45	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
C	5	A304_01T01	2,30	0,79	1	2,5	3	40	8	12	20	40	0	20	30	50	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
D	8	A304_01T01	2,00	0,85	1	2	3	12	4	4	4	12	0	33	33	33	100	0	Fall 4o	keine einh. Meinung
A	1	A304_02T02	2,56	0,53	1	3	3	61	1	25	35	61	0	2	41	57	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_02T02	2,59	0,54	1	3	3	49	1	18	30	49	0	2	37	61	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
C	5	A304_02T02	2,55	0,55	1	3	3	40	1	16	23	40	0	3	40	58	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
D	8	A304_02T02	2,67	0,65	1	3	3	12	1	2	9	12	0	8	17	75	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
A	1	A304_03T03	2,28	0,73	1	2	3	61	10	24	27	61	0	16	39	44	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_03T03	2,33	0,72	1	2	3	49	7	19	23	49	0	14	39	47	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
C	5	A304_03T03	2,40	0,63	1	2	3	40	3	18	19	40	0	8	45	48	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
D	8	A304_03T03	2,42	0,67	1	2,5	3	12	1	5	6	12	0	8	42	50	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
A	1	A304_04T04	2,00	0,73	1	2	3	61	16	29	16	61	0	26	48	26	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_04T04	2,04	0,73	1	2	3	49	12	23	14	49	0	24	47	29	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
C	5	A304_04T04	1,98	0,77	1	2	3	40	12	17	11	40	0	30	43	28	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
D	8	A304_04T04	2,00	0,74	1	2	3	12	3	6	3	12	0	25	50	25	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
A	1	A304_05T05	2,61	0,61	1	3	3	61	4	16	41	61	0	7	26	67	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
B	4	A304_05T05	2,65	0,56	1	3	3	49	2	13	34	49	0	4	27	69	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
C	5	A304_05T05	2,60	0,63	1	3	3	40	3	10	27	40	0	8	25	68	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
D	8	A304_05T05	2,75	0,45	2	3	3	12	0	3	9	12	0	0	25	75	100	0	Fall 1+	sehr wichtig

11. Anlagen

Tabelle 162 Detaillierte Auflistung der Bewertung der Themenfelder 1. Befragung (Teil 2 / 2, T06 bis T11, Dirmeier)

Themenbewertung		Betrachtung der Fachkenntnis der Expertenbefragung										Tendenz		Fall						
T	T	Var	Berechnung				Anzahl				Häufigkeiten in %				positive Tendenz	k. A.				
			MW	SD emp.	Min	Median	Max	Anzahl = N	neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	gültig	k. A.	neutral (o)				wichtig (+)	sehr wichtig (+++)	gültig
A	1	A304_06_T06	2,51	0,62	1	3	3	61	4	22	35	61	0	7	36	57	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_06_T06	2,57	0,61	1	3	3	49	3	15	31	49	0	6	31	63	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
C	5	A304_06_T06	2,45	0,68	1	3	3	40	4	14	22	40	0	10	35	55	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
D	8	A304_06_T06	2,50	0,67	1	3	3	12	1	4	7	12	0	8	33	58	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
A	1	A304_07_T07	2,20	0,68	1	2	3	61	9	31	21	61	0	15	51	34	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_07_T07	2,14	0,71	1	2	3	49	9	24	16	49	0	18	49	33	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
C	5	A304_07_T07	2,10	0,67	1	2	3	40	7	22	11	40	0	18	55	28	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
D	8	A304_07_T07	2,08	0,67	1	2	3	12	2	7	3	12	0	17	58	25	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
A	1	A304_08_T08	2,05	0,85	1	2	3	61	20	18	23	61	0	33	30	38	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_08_T08	2,10	0,82	1	2	3	49	14	16	19	49	0	29	33	39	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
C	5	A304_08_T08	2,03	0,83	1	2	3	40	13	13	14	40	0	33	33	35	100	0	Fall 4o	keine einh. Meinung
D	8	A304_08_T08	2,42	0,79	1	3	3	12	2	3	7	12	0	17	25	58	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
A	1	A304_09_T09	1,98	0,79	1	2	3	61	19	24	18	61	0	31	39	30	100	0	Fall 4o	keine einh. Meinung
B	4	A304_09_T09	2,04	0,82	1	2	3	49	15	17	17	49	0	31	35	35	100	0	Fall 4o	keine einh. Meinung
C	5	A304_09_T09	2,05	0,78	1	2	3	40	11	16	13	40	0	28	40	33	100	0	Fall 4o	keine einh. Meinung
D	8	A304_09_T09	2,17	0,83	1	2	3	12	3	4	5	12	0	25	33	42	100	0	Fall 4o	keine einh. Meinung
A	1	A304_10_T10	2,59	0,62	1	3	3	61	4	17	40	61	0	7	28	66	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
B	4	A304_10_T10	2,59	0,64	1	3	3	49	4	12	33	49	0	8	24	67	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
C	5	A304_10_T10	2,53	0,68	1	3	3	40	4	11	25	40	0	10	28	63	100	0	Fall 2+	positive Tendenz
D	8	A304_10_T10	2,75	0,45	2	3	3	12	0	3	9	12	0	0	25	75	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
A	1	A304_11_T11	2,72	0,49	1	3	3	61	1	15	45	61	0	2	25	74	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
B	4	A304_11_T11	2,76	0,43	2	3	3	49	0	12	37	49	0	0	24	76	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
C	5	A304_11_T11	2,73	0,45	2	3	3	40	0	11	29	40	0	0	28	73	100	0	Fall 1+	sehr wichtig
D	8	A304_11_T11	2,92	0,29	2	3	3	12	0	1	11	12	0	0	8	92	100	0	Fall 1+	sehr wichtig

Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder im Überblick der 2. Befragung

Erklärung und Legende der Tabellen:

Die Bewertungen der Themenfelder aus der zweiten Befragungsrunde werden in den folgenden Tabellen präsentiert, die der Kategorie II angehören. „G“ steht für die vorgeschlagenen Gründe und „V“ für die vorgeschlagenen Voraussetzungen. Danach folgt die Auflistung der Auswahlmöglichkeiten und der Variablennamen. Wie in der Auswertung der ersten Befragung werden die Ergebnisse nach Fachkenntnisgruppen A - D und Tätigkeiten (Gruppe A = alle) aufgelistet.

Die grünen Markierungen zeigen die Top 2 der Antworten. Die gelben Markierungen zeigen die Abweichungen nach Tätigkeitsbereichen mit der höchsten Anzahl an Vertretern.

Ergebnisse der Bewertung der Themen im Detail der 1. und 2. Befragung

Themenfeld 01 Gesetz – Vergabe – Stadtentwicklung

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T01 Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Tendenz als wichtig erfasst über die Teilgruppe hinweg

Besonderheit: Produzenten konträrer Meinungen neutral/positiv

Teilgruppe D: GU und Produzenten neutrale Haltung

= erneute Befragung notwendig

Ergebnis 2. Runde:

Ein Teil der Befragten ist der Auffassung, dass die Vorfertigung mit den vorhandenen Gesetzen erfolgen kann. Die Hälfte der Befragten gab dazu keine Antwort ab Eine Vereinfachung der Normen wäre von den Expert*innen wünschenswert. Es hängt davon ab, ob es sich um ein öffentliches oder privatwirtschaftliches Projekt handelt und aus welchem Blickwinkel das Themenfeld betrachtet wird.

Da Themenfeld wird in der zweiten Runde als „neutral“ bewertet.

11. Anlagen

T01 - Bewertung 1. Runde: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 164 T01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier)

Wichtigkeit des Themenfeldes T01	A304_01 1_1_Themenbewertung: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Stadtentwicklung										Bewertung	
	neutral (0)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k. A.	neutral	positive Tendenz	k. A.	neutral	positive Tendenz	k. A.		
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)												
Planer (aus der Gruppe Alle= 61) = N10 Planer	20	30	50	0	20	80	0	Fall 2+	0	Fall 2+	0	positive Tendenz
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	0	80	20	0	0	100	0	Fall 1+	0	Fall 1+	0	wichtig
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N= 5	40	40	20	0	40	60	0	relative Mehrheit	0	relative Mehrheit	0	positive Tendenz
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	50	50	0	0	50	50	0	Fall 3 -/++	0	Fall 3 -/++	0	konträres Meinungsbild
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	0	33	67	0	0	100	0	Fall 1+	0	Fall 1+	0	sehr wichtig
F+E N=7	0	43	57	0	0	100	0	Fall 2+	0	Fall 2+	0	positive Tendenz
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	0	67	33	0	0	100	0		0		0	
Politik N=4	0	0	100	0	0	100	0	Fall 1+	0	Fall 1+	0	sehr wichtig
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)												
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	12	33	54	0	12	87	0	Fall 2+	0	Fall 2+	0	positive Tendenz
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	11	53	37	0	11	90	0	Fall 2+	0	Fall 2+	0	positive Tendenz
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	28	22	50	0	28	72	0	Fall 2+	0	Fall 2+	0	positive Tendenz
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12												
Teilgruppe D												
Planer N=2	0	0	100	0	0	100	0	Fall 1+	0	Fall 1+	0	sehr wichtig
Bauherren N=0												
GU N=3	67	33	0	0	67	33	0	Fall 1-	0	Fall 1-	0	neutral
Produktion N=2	100	0	0	0	100	0	0	Fall 1-	0	Fall 1-	0	neutral
Systemhersteller N=0												
F+E N=3	0	67	33	0	0	100	0	Fall 2+	0	Fall 2+	0	positive Tendenz
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12												
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	57	14	29	0	57	43	0	Fall 4o	0	Fall 4o	0	keine einh. Meinung
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	25	38	38	0	25	76	0	Fall 2+	0	Fall 2+	0	positive Tendenz
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	50	25	25	0	50	50	0	Fall 3 -/++	0	Fall 3 -/++	0	konträres Meinungsbild

T01 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 165 Ergebnis 2. Befragung Gründe – T01 (Dirmeier)

T01: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Statentwicklung / V803		G	
Frage T01G – Gründe			
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen in Bezug auf die Wichtigkeit des Themenfelds so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T01G01: Der Einfluss von Gesetzen und Normen hat keinen direkten Einfluss auf die industrielle Vorfertigung und bedarf keiner gesetzlichen Anpassung.	V803_01	3	9%
T01G02: Die Möglichkeiten industriell, im Geschoswohnungsbau zu fertigen, kann mit den gegebenen Gesetzen erfolgen.	V803_07	17	50%
T01G03: andere Gründe: (offene Eingabe)	V803_04	2	6%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
T01G-1: keine Antwort	V803_-1	12	35%
Abgegebene Gesamtstimmen		34	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,1	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
<p>T01: Gründe: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Statentwicklung(N=31 Teilnehmer, n=34 Stimmen) Mehrfachauswahl</p>	
<p>T01G02: Die Möglichkeiten industriell, im Geschoswohnungsbau zu fertigen, kann mit den gegebenen Gesetzen erfolgen. 50%</p>	
<p>T01G-1: keine Antwort 35%</p>	
<p>T01G01: Der Einfluss von Gesetzen und Normen hat keinen direkten Einfluss auf die industrielle Vorfertigung und bedarf keiner gesetzlichen Anpassung. 9%</p>	
<p>T01G03: andere Gründe: (offene Eingabe) 6%</p>	

T01G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V803_04a_01: Die Normungslage in Deutschland ist äußerst komplex. Sofern Vereinfachungen gelängen, würde dies zu mehr Transparenz und voraussichtlich auch zu einer höheren Effektivität in der Planung und Fertigung führen.	
V803_04a_02: Die Großsiedlungen der 60er und 70er Jahre haben aufgrund ihrer Uniformität zu einer Ablehnung vorgefertigter Bausysteme bei Planern und Bauherren geführt. Die Gestaltungsbreite derartiger Bausysteme wie auch Baugebiete kann an der Umgestaltung des Plattenbaus in Leinefelde nach der Wende verfolgt werden.	

11. Anlagen

T01 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen

Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 166 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen T01 (Dirmeier)

T01: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Statentwicklung / V804			
Frage T01V – Voraussetzungen			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit dieses Themenfeld an Wichtigkeit gewinnt?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T01V01: Erst durch gesetzliche und normative Anpassungen an die industrielle Vorfertigung gewinnt das Themenfeld an Bedeutung.	V804_06	10	32%
T01V02: andere Lösungsoptionen / Alternativen: (offen Eingabe)	V804_04	5	16%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
T01V-1: keine Antwort	V803-1	16	52%
Abgegebene Gesamtstimmen		31	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,0	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
<p>T01: Voraussetzungen: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Statentwicklung (N=31 Teilnehmer, n=31 Stimmen) Mehrfachauswahl</p>	<p>0% 50%</p>

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V804_04a_01:	Fehlendes Know-how bei Planer und Auftraggeber
V804_04a_02:	Fortbildungen, „Aufklärungsarbeit“ und Unterstützen für Planer und ausführende Firmen
V804_04a_03:	Positive Bewertung in Angebotsverfahren, finanzielle Förderung / Bevorzugung
V804_04a_04:	Es bedarf keiner direkten Anpassung an die Vorfertigung. Vielmehr sollte eine einheitliche und einfache Normungsgrundlage die Arbeit der Vorfertigung erleichtern.
V804_04a-05a:	Die Bauweise wird sich nur aufgrund großer Losgrößen (Bedarfe an einem Standort) und damit einem verbesserten Kosten-/Nutzenaufwand durchsetzen.
V804_04a-05:	Allerdings spielt ein weiterer wichtiger Faktor der Vorfertigung in die Hände: der Facharbeitermangel auf den Baustellen. Die Verlagerung der Prozesse in die Vorfertigung wie auch die Automatisierung der Baustellenprozesse wird sich daher in weiterer Zukunft durchsetzen.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

T01 - Nachfrage in der 2. Befragung – erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

Tabelle 167 Ergebnis 2. Befragung - Erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes T01 (Dirmeier)

T01: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Statentwicklung / V812			
Frage T01B – Bewertung			B
Bewertung Themenfeld (eine Option)	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T01B01: das Themenfeld soll „neutral“ (o) bewertet werden	V812_05	15	48%
T01B02: das Themenfeld soll „wichtig“ (+) bewertet werden	V812_07	11	35%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
T01B-1: keine Antwort	V812-1	5	16%
Abgegebene Gesamtstimmen		31	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,0	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
T01: Bewertung des Themenfeldes: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Statentwicklung (N=31 Teilnehmer, n=31 Stimmen)	
	0% 20% 40%
T01B01: das Themenfeld soll „neutral“ (o) bewertet werden	48%
T01B02: das Themenfeld soll „wichtig“ (+) bewertet werden	35%
T01B-1: keine Antwort	16%

T01B Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020/ Reihenfolge absteigend

11. Anlagen

Themenfeld 02 Planungsebene

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T02 Planungsebene nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Tendenz „sehr wichtig“

Fachkenntnisgruppe A, B, C = Tendenz sehr wichtig

Fachkenntnisgruppe D = sehr wichtig

= keine erneute Befragung

Details Tabelle 161

Themenfeld 03 Design -und Konstruktionsebene

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T03 Design- und Konstruktionsebene nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis der 1. Runde

Alle Fachkenntnisgruppen

= Tendenz „sehr wichtig“

= keine erneute Befragung

Details Tabelle 161

11. Anlagen

Themenfeld 04 Energie und Technische Gebäudeausstattung

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T04 Energie und Technische Gebäudeausstattung nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Alle Fachkenntnisgruppen

= Tendenz „wichtig“

= keine erneute Befragung

Details Tabelle 161

Themenfeld 05 Produktionsebene

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T05 Produktionsebene nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Alle Fachkenntnisgruppen

= „sehr wichtig“

= keine erneute Befragung

Details Tabelle 161

11. Anlagen

Themenfeld 06 Ausführung und Montage

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T06 Ausführung und Montage nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Alle Fachkenntnisgruppen

= Tendenz „sehr wichtig“

= keine erneute Befragung

Details siehe Tabelle 162

Themenfeld 07 Lieferkette und Supply-Ebene

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T07 Lieferkette und Supply-Ebene nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Alle Fachkenntnisgruppen

= Tendenz „wichtig“

= keine erneute Befragung

Details siehe Tabelle 162

11. Anlagen

Themenfeld 08 Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T08 Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis: 1. Runde

Tendenz wichtig

Besonderheit: Teilgruppe D: wichtig bis sehr wichtig

Tätigkeit: Planer und Bauherren relative Mehrheit als neutral Haltung

= erneute Befragung notwendig

Ergebnis Runde 2

Das fehlende Wissen in der Planung über Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau, die fehlende Einheitlichkeit der Betrachtung und das Fehlen an politischen Forderungen des Nachweises werden als Gründe angegeben. Daher wäre es von Vorteil, den Lebenszyklus, den Betrieb und den Rückbau bereits in der Planung zu betrachten und diese Berücksichtigung durch Vergabevorteile zu honorieren.

Das Themenfeld wird in der zweiten Runde als „wichtig“ bewertet.

T08 - Bewertung 1. Runde: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 168 T08 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier)

Wichtigkeit des Themenfeldes T08	A304_08 1_1_ Themenbewertung: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau										Bewertung	
	neutral (0)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k. A.	neutral	positive Tendenz	k. A.	relative Mehrheit	Bewertung			
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)												
Planer (aus der Gruppe Alle=61) = N10 Planer	60	40	40	0	0	60	40	0	relative Mehrheit	neutral		
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	60	20	20	0	0	60	40	0	relative Mehrheit	neutral		
Generalunternehmer (aus Gruppe A= Alle 61) = N= 5	20	80	80	0	0	20	80	0	Fall 1+	wichtig		
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	0	75	75	0	0	0	100	0	Fall 1+	wichtig		
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N= 3	0	0	100	0	0	0	100	0	Fall 1+	sehr-wichtig		
F+E N=7	43	0	57	0	0	43	57	0	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild		
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	0	67	33	0	0	0	100	0	Fall 1+	wichtig		
Politik N=4	0	50	50	0	0	0	100	0	Fall 2+	positive Tendenz		
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)												
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	21	38	42	0	0	21	80	0	Fall 2+	positive Tendenz		
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	42	32	26	0	0	42	58	0	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild		
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	39	17	44	0	0	39	61	0	relative Mehrheit	positive Tendenz		
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12												
Teilgruppe D												
Planer N=2	0	100	0	0	0	0	100	0	Fall 1+	wichtig		
Bauherren N=0												
GU N=3	33	0	67	0	0	33	67	0	Fall 1+	sehr wichtig		
Produktion N=2	0	50	50	0	0	0	100	0	Fall 2+	positive Tendenz		
Systemhersteller N=0												
F+E N=3	33	0	67	0	0	33	67	0	Fall 1+	sehr wichtig		

11. Anlagen

T08 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 169 Ergebnis 2. Befragung Gründe – T08 (Dirmeier)

T08: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau / V805			
Frage T08G – Gründe			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen in Bezug auf die Wichtigkeit des Themenfelds so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T08G01: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau müssen in der Planung und Ausführung nicht betrachtet werden	V804_01	11	16%
T08G02: keine politische Forderung nach Nachweisen	V804_07	10	15%
T08G03: fehlende Einheitlichkeit der Betrachtung von Lebenszyklus eines Gebäudes	V804_08	17	25%
T08G04: fehlendes Wissen in der Planung über Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau	V804_09	26	39%
T08G05: andere Gründe: (offene Eingabe)	V804_04	2	3%
			0%
			0%
			0%
T08G-1: keine Antwort	V804_-1	1	1%
Abgegebene Gesamtstimmen		67	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
T08: Gründe: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau (N=31 Teilnehmer, n=67 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
T08G04: fehlendes Wissen in der Planung über Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau	39%
T08G03: fehlende Einheitlichkeit der Betrachtung von Lebenszyklus eines Gebäudes	25%
T08G01: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau müssen in der Planung und Ausführung nicht betrachtet werden	16%
T08G02: keine politische Forderung nach Nachweisen	15%
T08G05: andere Gründe: (offene Eingabe)	3%
T08G-1: keine Antwort	1%

T08G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V804_04a_01: So sehr eine lebenszyklusorientierte Betrachtung von Bauweisen aus ökologischer Sicht zu wünschen ist - den Investor interessieren in der Regel noch immer hauptsächlich die Erstellungskosten und diese lenken seine Entscheidungen.
V804_04a_02: Diese Themenstellung sollte auch aufgrund der begrenzter Ressourcen stärker in den Focus rücken. Zerstörungsfrei demontierbare Konstruktionen sowohl in der Tragkonstruktion wie auch im Ausbau tragen zu effizienten Verwertungsstrategien/Wiederverwendungen von Bauteilen und Materialien ohne aufwendige Trennverfahren von bei.

T08 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen

Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 170 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen T08 (Dirmeier)

T08: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau / V806			
Frage T01V – Voraussetzungen			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit dieses Themenfeld an Wichtigkeit gewinnt?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T08V01: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau müssen bereits in der Planung betrachtet werden	V806_01	24	36%
T08V02: Vergabevorteile bei Berücksichtigung des Betriebs und des Rückbaus	V806_07	12	18%
T08V03: Vergabevorteile bei Berücksichtigung der Lebenszykluskosten	V806_09	15	22%
T08V04: Erhöhung der staatlichen Förderung bei Betrachtung des Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau	V806_08	9	13%
T08V05: andere Lösungsoptionen / Alternativen (offen Eingabe)	V806_04	4	6%
			0%
			0%
			0%
T08V-1: keine Antwort	V806-1	3	4%
Abgegebene Gesamtstimmen		67	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		2,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
T08: Voraussetzungen: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau (N=31 Teilnehmer, n=67 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
T08V01: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau müssen bereits in der Planung betrachtet werden	36%
T08V03: Vergabevorteile bei Berücksichtigung der Lebenszykluskosten	22%
T08V02: Vergabevorteile bei Berücksichtigung des Betriebs und des Rückbaus	18%
T08V04: Erhöhung der staatlichen Förderung bei Betrachtung des Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau	13%
T08V05: andere Lösungsoptionen / Alternativen (offen Eingabe)	6%
T08V-1: keine Antwort	4%

T08V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020/ Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)
V806_04a_01: Es muss nachgefragt werden.
V806_04a_02: Verpflichtung eines Nachweises / Grenzwerte o.ä.
V806_04a_03: Ressourcenschonung ist ein gesamtgesellschaftliches Anliegen und kann aus meiner Sicht mit Vergabevorteilen verknüpft werden. Hierzu sind vielmehr Kriterien bereits für die Planung vorzugeben und das Bewusstsein für diese Problematik zu schärfen. Staatliche Förderung kann dabei nicht eine alleinige und dauerhafte Lösung sein.
V806_04a_04: Normative Festlegung der Betrachtung

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

11. Anlagen

T08 - Nachfrage in der 2. Befragung – erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

Tabelle 171 Ergebnis 2. Befragung - Erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes T08 (Dirmeier)

T08: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau / V813			
Frage T08B – Bewertung			B
Bewertung Themenfeld	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T08B01: das Themenfeld soll „neutral“ (o) bewertet werden	V813_05	7	23%
T08B02: das Themenfeld soll „wichtig“ (+) bewertet werden	V813_07	21	68%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
T08B-1: keine Antwort	V813-1	3	10%
Abgegebene Gesamtstimmen		31	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,0	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
T08: Bewertung des Themenfeldes: T08: Lebenszyklus, Betrieb und Rückbau (N=31 Teilnehmer, n=31 Stimmen)	
0% 50%	
T08B02: das Themenfeld soll „wichtig“ (+) bewertet werden	68%
T08B01: das Themenfeld soll „neutral“ (o) bewertet werden	23%
T08B-1: keine Antwort	10%

T08B Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Themenfeld 09 Mitarbeitende

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T09 Mitarbeitende nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Planende, GU, Produktion, Wohnungsbau und Politik: wichtig

Bauherrenschaft, Systemherstellende: neutrale Haltung

= erneute Befragung notwendig

Ergebnis 2. Runde

Das Festhalten an alten Denkmustern bezüglich der Mitarbeiterintegration und -fortbildung und das fehlende Wissen über Mitarbeiterakquise und -marketing sieht hier Defizite. Ein Drittel gab dazu keine Meinung ab. Mögliche Voraussetzungen sind umfassende Fortbildungsmaßnahmen sowohl für die Mitarbeiter*innen als auch für die Geschäftsführung und dem Personalmanagement.

Das Thema wird in der zweiten Runde als „wichtig“ bewertet.

11. Anlagen

T09 - Bewertung 1. Runde: nicht-einheitlich – weitere Betrachtung notwendig

Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße

Tabelle 172 T09 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier)

Wichtigkeit des Themenfeldes T09	1_1_Themenbewertung: Mitarbeiterebene										Bewertung	
	A304_09 neutral (o)	wichtig (+)	sehr wichtig (++)	k. A.	neutral	positive Tendenz	k. A.	positive Tendenz	k. A.	Bewertung		
Tätigkeit (aus Gruppe A Alle N=61)												
Planer (aus der Gruppe A Alle 61) = N10 Planer	20	50	30	0	20	80	0	Fall 2+	0	Fall 2+	positive Tendenz	
Bauherren (aus Gruppe A Alle 61) = N = 5	80	20	0	0	80	20	0	Fall 1-	0	Fall 1-	neutral	
Generalunternehmer (aus Gruppe A = Alle 61) = N= 5	0	40	60	0	0	100	0	Fall 2+	0	Fall 2+	positive Tendenz	
Produktion (aus Gruppe A = Alle 61) = N 4	25	50	25	0	25	75	0	Fall 2+	0	Fall 2+	positive Tendenz	
Systemhersteller (aus Gruppe A= All 61) N=3	67	0	33	0	67	33	0	Fall 1-	0	Fall 1-	neutral	
F+E N=7	43	29	29	0	43	58	0	Fall 3 -/++	0	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	
Wohnungsbaugenossenschaft N=3	0	67	33	0	0	100	0	Fall 1+	0	Fall 1+	wichtig	
Politik N=4	0	75	25	0	0	100	0	Fall 1+	0	Fall 1+	wichtig	
Unternehmensgröße (aus Gruppe A Alle N=61)												
Unternehmensgröße klein 1-49 N=24	17	50	33	0	17	83	0	Fall 2+	0	Fall 2+	positive Tendenz	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=19	26	42	32	0	26	74	0	Fall 2+	0	Fall 2+	positive Tendenz	
Unternehmensgröße groß >500 N= 18	56	22	22	0	56	44	0	Fall 3 -/++	0	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	
Tätigkeit Teilgruppe D / N =12												
Teilgruppe D												
Planer N=2	0	0	100	0	0	100	0	Fall 1+	0	Fall 1+	sehr wichtig	
Bauherren N=0												
GUN=3	0	33	67	0	0	100	0	Fall 2+	0	Fall 2+	positive Tendenz	
Produktion N=2	50	50	0	0	50	50	0	Fall 3 -/++	0	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	
Systemhersteller N=0												
F+E N=3	67	33	0	0	67	33	0	Fall 1-	0	Fall 1-	neutral	
Unternehmensgröße Teilgruppe D=12												
Unternehmensgröße klein 1-49 N=7	43	29	29	0	43	58	0	Fall 3 -/++	0	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	
Unternehmensgröße mittel 50-499 N=8	12	50	38	0	12	88	0	Fall 1+	0	Fall 1+	wichtig	
Unternehmensgröße groß >500 N= 4	50	0	50	0	50	50	0	Fall 3 -/++	0	Fall 3 -/++	konträres Meinungsbild	

T09 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen:

Gründe für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 173 Ergebnis 2. Befragung Gründe – T09 (Dirmeier)

T09: Mitarbeiterebene / V807			
Frage T09G – Gründe			G
Auswahl der Gründe (Mehrfachauswahl möglich) Warum sind, Ihrer Meinung nach, die Expertenmeinungen in Bezug auf die Wichtigkeit des Themenfelds so konträr bzw. nicht einheitlich?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T09G01: Festhalten an alten Denkmustern bezüglich Mitarbeiterintegration und -fortbildung	V807_01	14	38%
T09G02: fehlendes Wissen über Mitarbeiterakquise und -marketing	V807_09	9	24%
T09G03: andere Gründe: (offene Eingabe)	V807_04	2	5%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
T09G-1: keine Antwort	V807_-1	12	32%
Abgegebene Gesamtstimmen		37	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,2	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
T01: Gründe: Gesetzliche Grundlagen, Vergabe und Statentwicklung(N=31 Teilnehmer, n=37 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
T09G01: Festhalten an alten Denkmustern bezüglich Mitarbeiterintegration und -fortbildung	38%
T09G-1: keine Antwort	32%
T09G02: fehlendes Wissen über Mitarbeiterakquise und -marketing	24%
T09G03: andere Gründe: (offene Eingabe)	5%

T09G Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020 / Reihenfolge absteigend

Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V807_04a_01: Das Know-how muss in der Führungsebene schon vorhanden sein	
V803_04a_02: Die Fülle von Vorschriften, Innovationen und neuen Materialien im Bauwesen bewirkt, dass Planer/Bauherren vielfach auf bewährte Bauverfahren (traditionelle Bauweisen und Ortbetonverfahren) und bekannte Materialien zurückgreifen. Die Folge davon ist die immer stärkere Spezialisierung der Planer mit der Gefahr einer fehlenden objektiven Einschätzung der Leistungsfähigkeit anderer Bauverfahren, Konstruktionen und Materialien.	

11. Anlagen

T09 - Nachfrage in der 2. Befragung nach Gründen und Voraussetzungen

Voraussetzungen für die nicht-einheitliche Bewertung:

Tabelle 174 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen T09 (Dirmeier)

T09: Mitarbeiterebene / V808			
Frage T09V – Voraussetzungen			V
Auswahl der Voraussetzungen (Mehrfachauswahl möglich) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, damit dieses Themenfeld an Wichtigkeit gewinnt?	Variable	Anzahl [n= Stimmen]	Anteil [%]
T09V01: Fortbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter*innen	V808_01	19	39%
T09V02: Fortbildungsmaßnahmen für Geschäftsführung und Personalmanagement	V808_07	16	33%
T09V03: Erhöhung der staatlichen Förderung für Mitarbeiterschulung und -akquise	V808_08	5	10%
T09V04: andere Lösungsoptionen / Alternativen (offen Eingabe)	V808_04	2	4%
			0%
			0%
			0%
			0%
T09V-1: keine Antwort	V808-1	7	14%
Abgegebene Gesamtstimmen		49	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,6	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent	
T09: Voraussetzungen: Mitarbeiterebene (N=31 Teilnehmer, n=49 Stimmen) Mehrfachauswahl	
	0% 20% 40%
T09V01: Fortbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter*innen	39%
T09V02: Fortbildungsmaßnahmen für Geschäftsführung und Personalmanagement	33%
T09V-1: keine Antwort	14%
T09V03: Erhöhung der staatlichen Förderung für Mitarbeiterschulung und -akquise	10%
T09V04: andere Lösungsoptionen / Alternativen (offen Eingabe)	4%

T09V Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020/ Reihenfolge absteigend

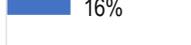
Ergebnis offene Eingabe (freie Texteingabe möglich)	
V808_04a_01: Mehr Lehrstühle und Fachgebiete an Hochschulen und Universitäten einrichten	
V808_04a_02: Stärkere Verankerung in der Ausbildung und Ausbau BIM	

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

T09 - Nachfrage in der 2. Befragung – erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

Tabelle 175 Ergebnis 2. Befragung - Erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes T09 (Dirmeier)

T09: Mitarbeitererebene / V814			
Frage T09B – Bewertung			B
Bewertung Themenfeld	Variable	Anzahl [n= Stimmern]	Anteil [%]
T09B01: das Themenfeld soll „neutral“ (o) bewertet werden	V814_05	11	35%
T09B02: das Themenfeld soll „wichtig“ (+) bewertet werden	V814_07	15	48%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
			0%
T09B-1: keine Antwort	V814-1	5	16%
Abgegebene Gesamtstimmen		31	100%
Anzahl der Teilnehmenden		31	
Mittelwert der Anzahl ausgewählter Gründe pro Person		1,0	

Übersicht der abgegebenen Stimmen - Reihenfolge absteigend nach Anteilen in Prozent			
T09: Bewertung des Themenfeldes: Mitarbeitererebene (N=31 Teilnehmer, n=47 Stimmen) Mehrfachauswahl			
	0%	50%	
T09B02: das Themenfeld soll „wichtig“ (+) bewertet werden			48%
T09B01: das Themenfeld soll „neutral“ (o) bewertet werden			35%
T09B-1: keine Antwort			16%

T09B Ergebnis 2. Bef. Dirmeier, 2020/ Reihenfolge absteigend

11. Anlagen

Themenfeld 10 Digitalisierung, Automation und neue Technologien

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T10 Digitalisierung, Automation und neue Technologien nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Alle Fachkenntnisgruppen

= Tendenz „sehr wichtig“

= keine erneute Befragung

Details siehe Tabelle 162

Themenfeld 11 Gesamtprozess und Organisation

Steckbrief

Bewertung des Themenfeldes T11 Gesamtprozess und Organisation nach Wichtigkeit

Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes

- neutral (o)
- wichtig (+)
- sehr wichtig (+ +)

Ergebnis 1. Runde

Alle Fachkenntnisgruppen

= „sehr wichtig“

= keine erneute Befragung

Details siehe Tabelle 162

11. Anlagen

11.12.5 Anlage Ergebnisse der offenen Eingabe 1. und 2. Befragung

Ergebnisse der Bewertung der offenen Eingabe der 1. Befragung

Ergebnisse der offenen Eingabe der ersten Befragung im Detail

[D101_01] Offene Texteingabe

- 1A. Logistik: Wie groß sind die vorgefertigten Bauteile, wie lassen sie sich transportieren?
- 1B. Koppelung der Erstellungsphase mit der Betriebsphase bis hin zum Rückbau
- 1C. Wichtig ist ein zusätzlicher Themenkomplex, der sich mit der Gestaltungsfreiheit des Architekten befasst. Es muss in der Diskussion klar gemacht werden, in welchen Phasen und bei welchen Bauteilen der Architekt weiterhin "gestalten" kann. Sobald der Architekt das Gefühl vermittelt bekommt, er sei ein Erfüllungsgehilfe des Bauingenieurs, wird er den Bauherren davon überzeugen, NICHT in industrieller Bauweise zu bauen und schon gar nicht einen standardisierten Gebäudetyp zu errichten.

== in 2. Befragung eingearbeitet == E7

- 1D. Da ein erheblicher Teil des Bauen [sic] von der öffentlichen Hand abgewickelt wird, ist es wichtig, das dort mehr Flexibilität einkehrt und nicht nur nach Paragraphen sondern nach Projekt entschieden wird.

== in 2. Befragung eingearbeitet == M02

- 1E. "Ich habe ein Modulbauvorhaben mit miserabler Qualität begleitet. Wie soll die Entsprechung der Produkte mit der Bauordnung und anderen Normen sichergestellt werden, wenn als kein kompetentes Kontrollorgan (Architekt) zwischen Bauherr [sic] und Unternehmer geschaltet wird?"

- 1F. Vorbild Auto --> TÜV-Abnahme?

- 1G. Die Vielfalt der industriellen Möglichkeiten und Bauweisen ist offen gestanden etwas verwirrend, die Auswahl durch unterschiedliche Erfüllung von Bedürfnissen kompliziert."

== in 2. Befragung eingearbeitet == M08

- 1H. Wie kann trotz der industriellen Vorfertigung ein individuelles Produktbild ermöglicht werden (monotones Bauwerks- und Stadtbild)?
- 1I. Das Thema Digitalisierung im Kontext von Gebäude- und Hausautomation hat zu wenig Gewicht.

- 1J. Die Art der Fragestellung, die Sie verwenden, zeigt, wie verhaftet Ihre Gedanken am bisherigen Bauprozess hängen und damit die Fragen doch eher auch konservativ und nicht Zukunftsorientiert [sic] gestellt sind.
- 1K. "Die Motivation für den heutigen Massivbau ist oftmals ökonomische Nachhaltigkeit.
- 1L. Die Motivation wird sich stark zu ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit [sic] verlagern.
- 1M. Es werden die heutigen Kriterien sich anders gewichten. Planerische Freiheit wird der Funktionalität und Gebrauchswert weichen.
- 1N. Industrielles Bauen wird erfolgreich, wenn Gebäude im gesamt konzeptionell gedacht werden. Die Herausforderung wird sein ideale TGA Systeme skalierbar situativ anzupassen mit der Möglichkeit sie auszuschreiben."
- 1O. "Fertigbauverfahren zeichnen sich durch die Verlagerung der Baustellenprozesse in die Vorfertigung und damit eine höhere Produktqualität gegenüber traditionellen Verfahren sowie kürzere Bauzeiten aus. Feste Zeitabläufe garantieren eine höhere Kalkulations-sicherheit, verbindliche Bauzeitenpläne geben den nachfolgenden Gewerken Planungssicherheit. Dieser Aspekt gewinnt mehr und mehr an Bedeutung.
- 1P. Im Interesse nachhaltiger Baukonstruktionen ist eine konsequente Trennung von Trag- und Hüllkonstruktionen umzusetzen. Skelett- wie auch Querwandbauweisen erfüllen diese Forderungen ohne Einschränkungen. Vorgestellte bzw. vorgehangene Wandkonstruktionen bieten flexible Hüll- und Gestaltungsvarianten. Insbesondere unter dem Aspekt von Energiefassaden und dem sich damit verbundenen Wandel aufgrund der Entwicklung.
- 1Q. Fertigbauverfahren werden sich aufgrund des Facharbeitermangels und der Bedarfe mehr und mehr etablieren."

== in 2. Befragung eingearbeitet == T9

11. Anlagen

Ergebnisse der offenen Eingabe von Wünschen und Kritik

[D102_01] Offene Texteingabe [Original]

2A. Fragen teilweise etwas kryptisch.

2B. Mit der digitalen Vernetzung von Planung und Produktion habe ich wenig Erfahrung. Die einblendbaren Erklärungen von Begriffen finde ich eine gute Idee, könnten etwas ausführlicher sein.

2C. "Der Genehmigungsprozess ist im Moment das größte Hinderniss. Es muß möglich sein eine Genehmigung ohne detaillierte Baubeschreibung zu erhalten, damit man für die Ausführung Planungssicherheit hat und die Freiheit die Ausführung durch Vorplanung und verwendung von Fertigteilen zu optimieren. [sic]

Alternativ wäre es eine Idee die Genehmigung in 2 Schritten zu machen - zunächst nur Volumen und Konzept des Bauwerks, und im zweiten Schritt Ausführung, Material und Statik.

Damit wäre grundsätzlich der Invest in die detaillierte Bearbeitung gerechtfertigt ohne das Risiko, dass keine Genehmigung erteilt wird reduziert. "[sic]

== in 2. Befragung eingearbeitet == M3

2D. "Alles ein bisschen abstrakt mit den Abkürzungen. Was haben intelligente Systeme mit der Fertigung des Baukörpers zu tun? Frage D8 ist nicht verständlich."

2E. Bitte die Auswirkungen auf die Baukultur thematisieren und mit einfließen lassen. Auch ein Haus als Produkt muss einen Ortsbezug aufweisen können. Sowohl in städtebaulicher wie auch in ästhetischer Hinsicht. [sic]

== in 2. Befragung eingearbeitet == E07

2F. Themenfeld 1, 6. Maßnahme. Die Frage ist falsch. Das DIBt lässt gerade nicht den Einzelfall zu, sondern prüft einzelne Produkte, Bausätze, Bauelemente (je nach Antrag) für die allgemeine Anwendung, um gerade nicht mehr Einzelfallgenehmigungen einholen zu müssen. Unter anderem werden auch Typenstatiken geprüft, gerade für die industrielle Fertigung.

== in 2. Befragung eingearbeitet == M6

2G. gut gemacht - viel Erfolg!

2H. "Es gibt in Deutschland keinen Lehrstuhl, oder ich kennen keinen, wo industrielles bauen [sic] gelernt wird. Warum ist das so? Warum gibt es keinen Studiengang Industrielles Design im Baubereich? Warum ist es immer Architektur? Auch hier sollte ein Fokus gelegt werden.

= in 2. Befragung eingearbeitet == M15

2I. Sie möchten das Industrielle Bauen voran bringen [sic]. Das geht nicht, solange die Architekten und Planer nur HOAI in den Köpfen haben. Das ist der Tod der Industrialisierung in der Baubranche, wenn sich in dem Bereich kein Umdenken einstellt.

= in 2. Befragung eingearbeitet == M02

2J. Wir in der Baubranche sind dazu verpflichtet Wohnraum zu erschwinglichen Preisen zu realisieren, wollen wir auf Dauer sozialen Frieden erhalten.

2K. Bei einer Nutzungsdauer des von Gebäudens [sic] von ca. 80 Jahren ist von einem zwei- bis dreimaligen Umbau auszugehen. Es werden also flexible Systeme gebraucht, die innerhalb des Lebenszyklus Veränderungen/Anpassungen an geänderte Bedarfe erlauben. Insofern ist die Frage nach definierten Grundrissen nicht zukunftsweisend wohl aber nach Konstruktionssystemen, [sic] die aufgrund von Spannweiten oder Skelettkonstruktionen Veränderungen erlauben.

= in 2. Befragung eingearbeitet == M10

2L. Für das Wohnen von Morgen können wir heute noch keine Antwort geben (Wohngemeinschaften, Einzelapparements...) [sic]

2M. Es bedarf daher Konstruktionen, die eine Flexibilität in der Grundrissgestaltung erlauben. Die Bauweisen werden durch unterschiedliche Freiheitsgrade charakterisiert, die wesentlichen Einfluss auf die Umgestaltungs- und Umnutzungsprozesse im Lebenszyklus eines Gebäudes haben. Zerstörungsfrei demontierbare Konstruktionen können sowohl im Beton- als auch im Stahl- und Holzbau nachhaltige Ansätze bieten. In diesem Prozess spielt die Codierung der Bauteile eine nicht unwesentlicher Rolle. [sic]

= in 2. Befragung eingearbeitet == M10

2N. Stahl- und z. T. Holzbauweisen besitzen aufgrund ihrer schalenartigen Elementaufbauten konstruktive Vorteile gegenüber Beton- und monolithischen Bauweisen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die rasante Entwicklung auf dem Gebiet der Technischen Ausrüstungen von Bedeutung.

2O. In der Entwicklung funktionsintegrierter Bauteile im Betonbau sind dauerhafte Verbünde zu überdenken und demontierbare Lösungsansätze in den Focus künftiger Forschungen zu stellen. Ansätze für eine konsequente Trennung von Trag- und Ausrüstungsstrukturen, v. a. im Deckenbereich, zeigen Lösungen in Deutschland und den Niederlanden. Aufgabenstellung ist es, v. a. Betonbauteile mit einem intelligenten Netzwerk für ausbaufähige, nachrüstbare Leitungs- bzw. Kanalstrukturen (Boden-, Decken-, Vertikalkanäle) zu entwerfen. Alternativen stellen Unterdecken und Vorwandssysteme mit modularer Vorrüstung wie Heizung, Lüftung, Elektro, Brandmeldern usw. dar.

= in 2. Befragung eingearbeitet == M08

11. Anlagen

2P. Eine durchgängige Gewerkeintegration in die Vorfertigung, unter strikter Umsetzung der Maxime Trennung von Rohbau- und Ausbaustrukturen, ist vor allem auch vor der notwendigen Verlagerung von Baustellenprozessen in die Vorfertigung zu sehen. Die Frage nach an industriell vorgefertigten, neugebauten Wohnhäusern in Massivbauweise ist detaillierter zu erheben:

- Gebäude komplett aus Fertigteilen
- Fassaden in Fertigteilen (heute Architekturbeton)
- Decken."

== in 2. Befragung eingearbeitet == E8

Ergebnisse der Bewertung der offenen Eingabe der 2. Befragung

Ergebnisse der offenen Eingabe der zweiten Befragung im Detail

[X101_01] Offene Texteingabe [ORIGINAL]

X1. Problematisch ist, dass der Systemhersteller ein hohes wirtschaftliches [sic] Risiko bei der Entwicklung und Aufbau entsprechender Fabrikationen eingeht. Es ist viel weniger Risiko eine freie Maurerkolonne anzuheuern, die eben wieder weg ist, wenn kein Bedarf da ist. Hier spielen sicherlich leider auch Schwarzarbeit und Dumpinglöhne eine Rolle.

Das heißt, es ist für die Systemhersteller schwierig einfach mal ""klein-klein"" anzufangen und vielleicht sollte man diese fragen, was Sie eigentlich brauchen?

X2. Auswirkung auf die Architektur / Gestaltung / Ästhetik

X3. Zunächst müssen weitere Schritte in der Verbreitung von Fachwissen auf allen Ebenen eingeleitet werden. Wenn Wissen auf einer breiteren Basis vorhanden ist sinkt die Angst vor dem Neuen und die Neugier und das Interesse steigt. Für mich fehlt für das Thema Vorfertigung schlicht und ergreifend Wissen.

X4. Veränderung des Mindsets von Führungskräften im Bauwesen. Verdeutlichen, dass neue Marktteilnehmer (Amazon, Google, oder andere) disruptiv für Architekten, Planer und Baufirmen wirken können.

X5. Bereits in der Planung muss eine eindeutige Weichenstellung im Hinblick auf Konstruktion und damit auf Vorfertigung getroffen werden, um wirtschaftliche Ressourcen erschließen zu können. Kosten sparen, setzt

das Vermeiden von Fehlern durch vernetztes Denken und Planen voraus. Ökonomisch unververtretbar ist, dass beispielgebende und ausgezeichnete Projekte Unikate bleiben und die geleistete Entwicklungsarbeit in den seltensten Fällen weitergeführt wird. Optimierungsmöglichkeiten bleiben somit ungenutzt.

Es erscheint sinnvoll, Modellprojekte regional zu analysieren, die Konstruktionen zu rationalisieren und Basisbaukästen zu entwickeln. Dabei geht es nicht um eine stereotype Kopie des Massenwohnungsbaus sondern vielmehr um die intelligente Entwicklung von wandlungsfähigen und anpassungsfähigen Ausbaustrukturen. Hier ist vor allem ein forschungsnaher Verbund zwischen Planung und Produktion/Systemhersteller gefragt."

[X10_01] Offene Texteingabe für Vorschläge [ORIGINAL]

Y1. Architekten müssen mehr Designer sein und die Herstellung ihres Werkes in der Planung berücksichtigen. Dazu bedarf es Knowhow und geeigneter digitaler Tools und Prozesse. BIM wird hier unterstützen, aber es muss ein Perspektivenwechsel auf Planerseite vollzogen werden, der m. E. bereits "beim Nachwuchs" vollzogen ist.

Y2. Wir brauchen Planer die das umreißen können und nicht nur alles als Ortbeton rechnen weil es einfacher ist. Ebenso benötigt man Fachleute die das umsetzen können.

Y3. Aktuell sehe ich hauptsächlich ein gesellschaftliches Problem, da mit industrieller Vorfertigung noch immer Billigbauten und gleichförmiges Bauen (Plattenbauweise) verbunden werden und ein Architekt mehr als Künstler verstanden wird, der in seiner künstlerischen Freiheit beschnitten wird. Hier muss mit guten Beispielen viel aufgeklärt und entsprechend Nachfrage geschaffen werden.

Soll halbwegs günstiger Wohnraum (Schulen, Krankenhäuser, etc...) geschaffen werden, kann der Weg nur weg von Unikaten hin zu ""pfiffigen"" Modullösungen gehen.

Aus bauaufsichtlicher und rechtlicher Sicht ist es egal, ob ein Gebäude ""Stein- auf Stein"" auf der Baustelle zusammengefügt oder bis zu welchem Grad auch immer industriell vorgefertigt (das fertige Haus aus dem Werk einschließlich Möbel und Tapete), die Sicherheitsanforderungen (Standicherheit, Brandschutz,...) an das fertige Bauwerk sind die gleichen. Die Anforderungen des Bauherrn auch.

Technisch steckt die Vorfertigung im Bau sicherlich noch in den Kinderschuhen, aber das regelt der Markt, sobald die Nachfrage da ist.

Es wäre sicher von großem Vorteil, wenn wenigsten der öffentliche Bauherr gezielt diese Nachfrage erzeugen würde.

11. Anlagen

- Y4. Die Etablierung der industriellen Vorfertigung in der Massivbauweise erfordert meiner Meinung nach mehr Einbindung und Aufklärungsarbeit der Handwerkskammern. Heranführen bereits in der Ausbildung. Fortbildung der Mitarbeiter und Geschäftsführer.
- Interessant ist diese Thematik im [sic] Bezug auf den Fachkräftemangel, daher sollten nicht nur die großen Betriebe sondern auch die kleineren Betriebe an die Vorfertigung herangeführt werden.
- Das funktioniert jedoch nur, wenn die Mitarbeiter und die Geschäftsführerebene offen für diese Arte der Massivbauweise sind und sich die Umstellung auf Dauer bezahlt macht.
- Y5. Wenn die hier behandelten Fragen abgearbeitet werden können, sind wir schon sehr weit!
- Y6. Das Image der Industriellen Vorfertigung ist immer noch mit "Plattenbau" und "Billig" in den meisten Köpfen verankert, deshalb muß [sic] hier mehr Informationsarbeit geleistet werden.
- Y7. Durch den wirtschaftlichen Druck auf kleine und Kleinstunternehmen wird die Tendenz zu größeren Unternehmenseinheiten und Vorfertigung forciert. Auch wegen der Witterung und der daraus folgenden zeitlichen Begrenzung, im Freien zu arbeiten.
- Y8. Der Prozess zur Forschung und Entwicklung entsprechender Vorfertigungsstrukturen und -strategien, Verlagerung der Baustellenprozesse in die Vorfertigung, muss stärker aktiviert werden, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit und Exportfähigkeit der deutschen Bauindustrie im 21. Jh. sowie eine Verbesserung der Arbeitsverhältnisse im Bauwesen sicher zu stellen. Digitale Dokumente sind Grundvoraussetzung für Rationalisierungsprozesse im Bauwesen.

11.13 Anlage zu Kapitel 8.3: Beispiel zur Umsetzung einer funktionalen Ausschreibung

Beispiel: Umsetzung funktionale Leistungsbeschreibung FLB

Inspiration für die reale Umsetzung einer solchen funktionalen Ausschreibung kam aus einem Vortrag bei der Modulbau 2020 digital am 10.11.2020.

M. Meuer aus München, von Meuer – Planen und Beraten Architekten GmbH beschrieb den Aufbau einer funktionalen Leistungsbeschreibung für öffentlichen AG für industriell vorgefertigte Projekte wie z. B. Schulen.

Dabei ging er auf die funktionale Leistungsbeschreibung von Modulbauten bzw. modulare Bauten ein, die „systemoffen“ für Totalunternehmer ausgeschrieben werden können.

Das Büro übernimmt hier eine Vorreiterrolle in der Verwendung von funktionaler Ausschreibung bei öffentlichen Bauten ein. Die funktionale Leistungsbeschreibung wird als GU-Leistung ausgeschrieben und enthält LV-Lang und Kurztext sowie alle Grundlagenpläne und Details.

Ein Katalog mit Mindestanforderungen wird erstellt. Außerdem sind detaillierte Farb- und Materialkonzepte und Bemusterungen und -listen enthalten. Der Aufbau erfolgt nach Bauelementen und es erfolgt eine positionsweise Beschreibung der Einzelemente wie Geschossdecken, Fenster Türen und Räumen mit Bildbeispielen.

Letztendlich wird ein System ausgewählt, das geschlossen funktioniert, aber „systemoffen“ ausgeschrieben wird.

11. Anlagen

11.14 Anlage zu Kapitel 9.3.1: Details Anteil Holzbau in der industriellen Vorfertigung

Der Anteil in Holz gefertigten Gebäude in Fertigteilbauweise beträgt seit acht Jahren konstant über 85 % (siehe Abbildung 78). Dazu zählen auch die klassischen Ein- und Zweifamilienhäuser. Der Holzbau zählt zum Vorreiter in Bezug auf die industrielle Vorfertigung.

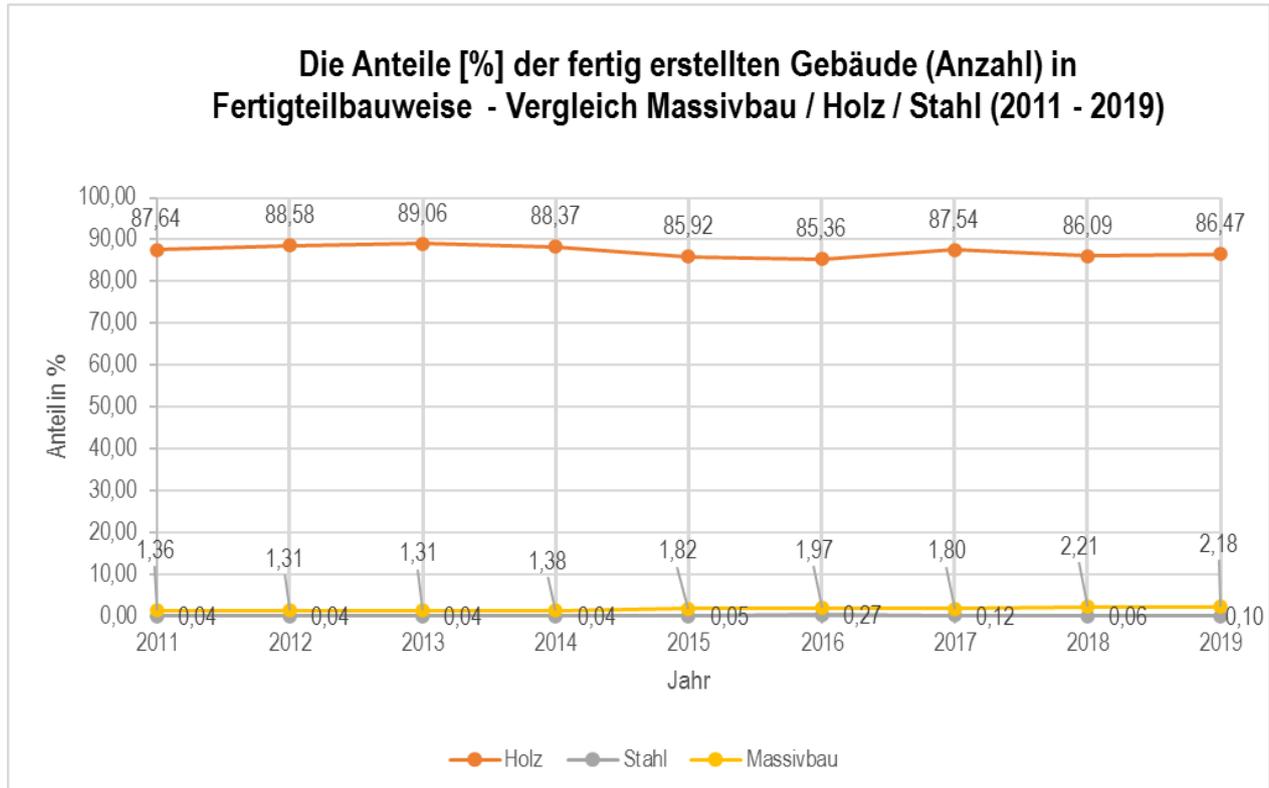


Abbildung 78 Die Anteile [%] der fertig erstellten Gebäude (Anzahl) in Fertigteilbauweise - Vergleich Massivbau / Holz / Stahl von 2011 bis 2019 (Darstellung und Berechnung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S. 8 – 10)

Abbildungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Chronologischer Ablauf der Forschungsarbeit (Darstellung Dirmeier)	xx
Abbildung 2 Übersicht des Modells (Darstellung Dirmeier)	xxiii
Abbildung 3 Trichter der Verdichtung und des Weitblicks im Kontext der wissenschaftlichen Arbeit (Darstellung Dirmeier)	5
Abbildung 4 Vorgefertigtes Wandelement	7
Abbildung 5 Ziele der Technikwissenschaft und deren Wechselbeziehungen (angepasst Dirmeier, Verbindung aus Banse et al. 2006, S. 344 und Banse et al. 2006, S. 86)	23
Abbildung 6 A funktionaler Aspekt (Darst. Dirmeier, in Anlehnung an Ropohl 2009, S. 76, Bild 8)	24
Abbildung 7 B strukturaler Aspekt (Darst. Dirmeier, in Anlehnung an Ropohl 2009, S. 76, Bild 8)	24
Abbildung 8 C hierarchischer Aspekt (Darst. Dirmeier, in Anlehnung an Ropohl 2009, S. 76, Bild 8)	24
Abbildung 9 Typisierung der regionalen Wohnungsmärkte Deutschlands entsprechend Angebots- und Nachfrage-Relation (Prognos AG 2017, S. 15, Abb. 11)	26
Abbildung 10 Geschosswohnungsbau mit Laubengang (Foto Dirmeier)	27
Abbildung 11 Anteil [%] der Baufertigstellungen von 3 oder mehr Wohnungen an den Gesamtwohnungen, Darstellung und Berechnungen Dirmeier (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 20 - 21)	28
Abbildung 12 Anteile [%] der fertiggestellten Wohngebäude (Anzahl) mit 3 oder mehr Wohnungen - Vergleich Massivbau / Holz / Stahl (2011 – 2019), Darstellung und Berechnung Dirmeier (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 8 - 10)	28
Abbildung 13 Anteil [%] der Baufertigstellungen von 3 oder mehr Wohnungen an den Gesamtwohnungen in Fertigbauweise, Darstellung und Berechnungen Dirmeier (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 20 - 21)	29
Abbildung 14 Anteil [%] der fertig erstellten Gebäude (Anzahl) in Fertigteilbauweise (Massivbau) an den Baufertigstellungen der Gesamtwohnungen (2011 – 2019), Darstellung und Berechnung Dirmeier, (vgl. Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 8- 10)	30
Abbildung 15 Vergleich der weltweiten Arbeitsproduktivität im Bereich des Bauwesens, des produzierenden Gewerbes und der Gesamtwirtschaft (Barbosa et al. 2017, S. 2, Abbildung E1)	31
Abbildung 16 Blick auf die Baustelle: Vergleich konventionelle Bauweise und iV (Fotos Dirmeier)	33
Abbildung 17 Ein neues Produktionssystem der Vorfertigung im Bauwesen (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Barbosa et al. 2017, S. 115, Abbildung E44)	36
Abbildung 18 Merkmale eines offenen und geschlossenen Bausystems (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Staib et al. 2008, S. 43, Abbildung B10)	37
Abbildung 19 Vorfertigungsgrad der iV (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Betram et al. 2019, S. 8, Abb. E2)	38
Abbildung 20 Abbruch eines Gebäudes (Foto Dirmeier)	40
Abbildung 21 Aufbau der qualitativen Expert*inneninterviews nach Themenfeldern (Darstellung Dirmeier)	51
Abbildung 22 Aufteilung der Expert*innen im qualitativen Interview nach übergeordneter Tätigkeit (Darstellung Dirmeier)	53

11. Anlagen

Abbildung 23 Durchführung der ersten und zweiten Befragungsrunde im Detail (Darstellung Dirmeier)	62
Abbildung 24 Darstellung der Datenauswertung	69
Abbildung 25 Kategorisierung und Einfügen der Literaturquellen (Darstellung Dirmeier)	75
Abbildung 26 Absperrbacken Baustellenzufahrt (Foto Dirmeier).....	76
Abbildung 27 Der Anteil der Fachkenntnis der iV im Allgemeinen in Prozent in der ersten Befragungsrunde (N = 61, Darstellung Dirmeier).....	85
Abbildung 28 Der Anteil der Fachkenntnis der iV in Massivbauweise in Prozent in der ersten Befragung (N = 61, Darstellung Dirmeier).....	85
Abbildung 29 Der Anteil der Fachkenntnis der iV im Allgemeinen in Prozent in der zweiten Befragung (N = 31, Darstellung Dirmeier).....	87
Abbildung 30 Der Anteil der Fachkenntnis der iV in Massivbauweise in Prozent in der zweiten Befragung (N = 31, Darstellung Dirmeier).....	87
Abbildung 31 S1 Teilnahme in der zweiten Befragungsrunde nach Tätigkeitsbereichen in Prozent (Anzahl N = 31, Darstellung Dirmeier).....	88
Abbildung 32 Übersicht der Ergebnisse der bewerteten Maßnahmen (Darstellung Dirmeier)	89
Abbildung 33 Übersicht der Ergebnisse der bewerteten Detailausprägungen (Darstellung Dirmeier)	95
Abbildung 34: Übersicht der Ergebnisse der Thesenbewertungen (Darstellung Dirmeier)	101
Abbildung 35 Übersicht der Ergebnisse der Themenbewertungen (Darstellung Dirmeier)	105
Abbildung 36 Modellübersicht: Veränderung vom Ist- zum Sollzustand. Erklärung des Modells (Darstellung Dirmeier).....	112
Abbildung 37 Übersicht der Hindernisse, die den Istzustand beeinflussen (Darstellung Dirmeier)	113
Abbildung 38 Modellerklärung: Zusammenwirken von Detailausprägungen (D), Maßnahmen (M) im Kontext der Themenfelder (T) und der Thesen (E); (Darstellung Dirmeier)	116
Abbildung 39 Detaillierte Darstellung des Modells (Darstellung Dirmeier)	117
Abbildung 40 Standardisierung und Individualisierung im Kontext der Produzierenden, der Bauherrenschaft und der Planenden unter Verwendung einer funktionalen Leistungsbeschreibung (Darstellung Dirmeier).....	123
Abbildung 41 Prozessablauf - ungestörter Bauablauf in der iV (Darstellung Dirmeier)	126
Abbildung 42 Blick auf einen sog. „Wohnblock“ (Foto Dirmeier)	153
Abbildung 43 Bildlicher Vergleich der industriellen Vorfertigung in der geschichtlichen Entwicklung (Darstellung Dirmeier).....	155
Abbildung 44 Wohnraum nach Fertigstellung, vor Übergabe (Foto Dirmeier)	162
Abbildung 45 Ausblick Dachgeschosswohnung (Foto Dirmeier)	164
Abbildung 46 Beispiel Punkthaus als Modell (Darstellung Dirmeier).....	171
Abbildung 47 Beispiel einer Zeile als Modell (Darstellung Dirmeier)	172
Abbildung 48 Beispiel einer Zeile mit Laubengang und innenliegendem Treppenhaus (Darstellung Dirmeier)	173
Abbildung 49 Fertigstellungen von Wohnungen in neuen Wohngebäuden von 2007 bis 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S.20-21)	179

Abbildung 50 Fertigstellungen von Wohnungen in neuen Wohngebäuden nach der Bauweise von 2007 bis 2019, mit 3 oder mehr Wohnungen, unterschieden nach Bauweise (insgesamt, Fertigteilbauweise und konventionelle Bauweise, Darstellung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b, S. 20-21).....	180
Abbildung 51 Erteilte Genehmigungen zum Bau von Wohnungen, in neuen Wohngebäuden, von 2007 bis 2019 in Deutschland (Darstellung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b S. 8-9)	181
Abbildung 52 Anteil in % der erteilten Genehmigungen zum Bau von 3 oder mehr Wohnungen an Gesamtwohnungen, von 2007 bis 2019 in Deutschland (Darstellung und Berechnungen Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020b S.8-9)	182
Abbildung 53 Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) nach Gebäudearten, Anzahl der Wohnungen und überwiegend verwendetem Baustoff, von 2011 bis 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlagen Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 8-10)	183
Abbildung 54 Anzahl von Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Anzahl Neubau gesamt) mit 3 Wohnungen oder mehr nach überwiegend verwendeten Baustoff, von 2011 bis 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlagen Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S.8-10).....	184
Abbildung 55 Anteil [%] von Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) >= 3 WE nach Baustoffen für 2017, 2018 und 2019 (Darstellung Dirmeier, Grundlagen Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S.8-10).....	185
Abbildung 56 Die Anteile [%] der fertig gestellten Wohngebäude (Anzahl) - Vergleich Massivbau / Holz / Stahl von 2011 bis 2019 (Darstellung und Berechnungen Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S. 8 – 10).....	188
Abbildung 57 Aufteilung der Betriebsstruktur im Bauhauptgewebe im Jahr 2019 nach Beschäftigte und Umsatz (Darstellung Dirmeier, vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) 2020, S. 1–2)	189
Abbildung 58 Anteil der Bausparten am Gesamtumsatz nach Betriebsgrößenklassen in % (Darstellung Dirmeier, vgl. Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V. 2017, S. 10, Abb. 6)	190
Abbildung 59 Vergleich Baumarkt und Produktmarkt, im Detail die Produktarchitektur (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Oepen 2013, S. 25, Abb. 2.4; Technische Universität München und Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion 2018a, S. 78, Abb. 16)	194
Abbildung 60 Dataholz.eu 2019 Screenshot Auswahl Holzbauteile Wand (Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung 2019).....	196
Abbildung 61 Screenshot des virtuellen Handbuchs für Massivbau - Elementiertes Bauen für Beton, Leichtbeton, Porenbeton, Ziegeln (Berufsförderungswerk der Südbadischen Bauwirtschaft GmbH 2019)	197
Abbildung 62 Auswahl an Eckfügungen Wand-Wand (Darstellung Dirmeier, in Anlehnung an Knaack et al. 2012, S. 113, Abb. 40) Primärkonstruktion a) zusammenhängende Wände, b) mit stumpfem Stoß, c) in einer Verbindung, d) mehrschichtig wechselnd)	198
Abbildung 63 Organisationsmodell – Definition Expert*innenprofil Teil 1 / 2 (Darstellung Dirmeier).....	299
Abbildung 64 Organisationsmodell – Definition Expert*innenprofil Teil 2 / 2 (Darstellung Dirmeier).....	300
Abbildung 65 Aufbau der einzelnen Vorgänge des Organisationsmodells (Darstellung Dirmeier).....	301
Abbildung 66 Organisationsmodell der Themenfelder der 1. und 2. Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier)	303
Abbildung 67 Organisationsmodell der Maßnahmen der 1. und 2. Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier).....	304
Abbildung 68 Organisationsmodell der Detailausprägungen der beiden Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier) ..	305
Abbildung 69 Organisationsmodell der Detailausprägungen der beiden Befragungsrunde (Darstellung Dirmeier) ..	306

11. Anlagen

Abbildung 70 S1 Teilnahme in der ersten Befragungsrunde nach Tätigkeitsbereichen in Prozent (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier).....	363
Abbildung 71 S2 Teilnahme in der ersten Befragungsrunde nach Position im Unternehmen (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier).....	364
Abbildung 72 S3 Teilnahme in der ersten Befragungsrunde nach Unternehmensgröße in Prozent (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier).....	364
Abbildung 73 S4 Teilnahme in der ersten Befragung nach Ländern in Prozent (Anzahl = 61,.....)	365
Abbildung 74 Schätzfrage erste Befragungsrunde: Anteil [in %] an industriell vorgefertigten, neugebauten Wohngebäuden in Massivbauweise (D 2018) in Prozent (Anzahl N = 61, Darstellung Dirmeier).....	365
Abbildung 75 S2 Teilnahme in der zweiten Befragung nach Position im Unternehmen in Prozent (N = 31, Darstellung Dirmeier).....	366
Abbildung 76 S3 Teilnahme nach Unternehmensgröße in Prozent (Anzahl N=31) in der zweiten Befragungsrunde, Darstellung Dirmeier	367
Abbildung 77 S4 Teilnahme nach Länderauswahl in Prozent (Anzahl N=31) in der zweiten Befragungsrunde, Darstellung Dirmeier).....	367
Abbildung 78 Die Anteile [%] der fertig erstellten Gebäude (Anzahl) in Fertigteilbauweise - Vergleich Massivbau / Holz / Stahl von 2011 bis 2019 (Darstellung und Berechnung Dirmeier, Grundlage Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a S. 8 – 10).....	559

Tabellenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Definitionen der verwendeten Begriffe in dieser Forschungsarbeit	8
Tabelle 2 Übersicht des Untersuchungsdesigns im Detail (Darstellung Dirmeier)	12
Tabelle 3 Zusammensetzung der Expert*innen im qualitativen Interview	52
Tabelle 4 Schritt 1 Kategoriale Kodierung von Interviewtexten – exemplarisch an Frage A1 Gesetzlichen Hindernisse (Darstellung Dirmeier).....	54
Tabelle 5 Schritt 2: Kategoriale Zusammenführung und Fortentwicklung der Analysekatoren – exemplarisch für Antwort A1 (Darstellung Dirmeier).....	55
Tabelle 6 Schritt 3 Einfügen der Probleme und Hindernisse aus den qualitativen Expert*inneninterviews in die Haupt- und Unterkategorien – exemplarisch für Themenfeld (T01) Gesetz und Vergabe (Darstellung Dirmeier).....	56
Tabelle 7 Übersicht der Themenfelder (Darstellung Dirmeier)	74
Tabelle 8: Aufbau des Fragenkatalogs für die Delphi-Befragung (Darstellung Dirmeier).....	82
Tabelle 9 Maßnahmenkatalog: Kategorie I: Wirksam und umsetzbar bewertete Maßnahmen	90
Tabelle 10 Ergebnis Maßnahmen Kategorie II und III mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Maßnahmen M01, M02, M03, M04, M05 / Teil 1 von 2.....	91
Tabelle 11 Ergebnis Maßnahmen der Kategorie II und III mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Maßnahmen M05, M08, M09, M10, M15 / Teil 2 von 2.....	93
Tabelle 12 Detailausprägungen: Kategorie I: Randbedingungen des Systems (Darst. Dirmeier).....	96
Tabelle 13 Ergebnis der Detailausprägungen Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Detailausprägungen D01 und D03 / Teil 1 von 2	97
Tabelle 14 Ergebnis der Detailausprägungen Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten - Detailausprägungen D701,702,703, 704, 705 / Teil 2 von 2	99
Tabelle 15 Thesen: Kategorie I: Veränderungen der iV	102
Tabelle 16 Ergebnis der Thesen der Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten E01, E02, E07, E08.....	103
Tabelle 17 Übersicht der bewerteten Themenfelder nach zwei Runden (Darst. Dirmeier).....	106
Tabelle 18 Ergebnis der Themenfelder Kategorie II mit übergeordneten Bereichen, Voraussetzungen und Zuständigkeiten, erneute Bewertung der Wichtigkeit T01, T08, T09	107
Tabelle 19 Kategorisierter Maßnahmenkatalog, geordnet nach Themenfeldern (Darstellung Dirmeier).....	130
Tabelle 20 Übergeordnete Bereiche der Voraussetzungen für die Maßnahmen der Kategorie II und III / Teil 1 von 2.....	137
Tabelle 21 Übergeordnete Bereiche der Voraussetzungen für die Maßnahmen Kat. II, III / Teil 2 von 2.....	139
Tabelle 22 Übersicht der einzelnen methodischen Schritte des Forschungsdesigns (Darst. Dirmeier)	175
Tabelle 23 Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) nach Gebäudearten, Anzahl der Wohnungen und überwiegend verwendeter Baustoff in Deutschland, Darstellung Dirmeier (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2020a, S. 7-8)	186

11. Anlagen

Tabelle 24: Vor- und Nachteile des vorgefertigten Bauens gegenüber monolithischer Bauweise (Palzer et al. 2015, S. 38, Tab. 6).....	191
Tabelle 25 Zusammenfassung der Veränderungen und Forderungen der leanWood Forschung (vgl. Kaufmann et al. 2017a, S. 9 - 29).....	195
Tabelle 26 Auszug aus dem umfangreichen Anforderungskatalog, Themenfeld 02 Planung, Basis für Programmierung und Konfiguration (BIM); (Darstellung Dirmeier)	210
Tabelle 27 Ergebnis der Literaturrecherche für den Anforderungskatalog (Darstellung Dirmeier)	307
Tabelle 28 Detaillierte Aufstellung der qualitativen Expert*inneninterviews (Darstellung Dirmeier)	312
Tabelle 29 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage 0 (Originalantworten).....	318
Tabelle 30 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage A1 (Originalantworten)	320
Tabelle 31 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B1 (Originalantworten)	322
Tabelle 32 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B2 (Originalantworten)	324
Tabelle 33 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B3 (Originalantworten)	326
Tabelle 34 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage B4 (Originalantworten)	328
Tabelle 35 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage C1 (Originalantworten)	331
Tabelle 36 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage C2 (Originalantworten)	333
Tabelle 37 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage D1 (Originalantworten)	335
Tabelle 38 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage D2 (Originalantworten)	337
Tabelle 39 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage D3 (Originalantworten)	339
Tabelle 40 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage E1 (Originalantworten)	340
Tabelle 41 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage E2 (Originalantworten)	342
Tabelle 42 Ergebnis im Detail Befragung Expert*innen Frage F1 (Originalantworten)	343
Tabelle 43 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte aus Expert*inneninterviews für Frage A1	344
Tabelle 44 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte aus Expert*inneninterviews für Frage B1	345
Tabelle 45 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte aus Expert*inneninterviews für Frage B2	346
Tabelle 46 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage B3	347
Tabelle 47 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage B4	348
Tabelle 48 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage C1	349
Tabelle 49 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage C2	350
Tabelle 50 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage D1	351
Tabelle 51 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage D2	352
Tabelle 52 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage D3	353
Tabelle 53 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage E1	354
Tabelle 54 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage E2	355
Tabelle 55 Ergebnis Kategoriale Zusammenführung der Inhalte Expert*inneninterviews für Frage F1	355
Tabelle 56 Detaillierte Inhalte des Anforderungskataloges (Dirmeier)	356
Tabelle 57 Detaillierte Auflistung der Baubeteiligten in der iv (Dirmeier)	360

11. Anlagen

Tabelle 58 Detaillierte Auflistung der kritischen Erfolgsfaktoren (Dirmeier).....	361
Tabelle 59 Exemplarisch die detaillierte Auflistung des Themenfeldes T01 (Dirmeier).....	362
Tabelle 60 Übersicht der Bewertung der Maßnahmen (Dirmeier).....	372
Tabelle 61 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 1 / 2, Maßnahmen M01 bis M09, Darstellung Dirmeier)	374
Tabelle 62 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 2 / 2, Maßnahmen M10 bis M16, Darstellung Dirmeier)	375
Tabelle 63 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 1 / 3, M01 bis M05, Darstellung Dirmeier).....	376
Tabelle 64 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 2 / 3, M06 bis M11, Darstellung Dirmeier).....	377
Tabelle 65 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 1. Befragung (Teil 3 / 3, M12 bis M16)	378
Tabelle 66 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 2. Befragung (Teil 1 / 3, M01 bis M03, Darstellung Dirmeier).....	382
Tabelle 67 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 2. Befragung (Teil 2 / 3, M04 bis M06, M08, Darstellung Dirmeier).....	383
Tabelle 68 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Maßnahmen 2. Befragung (Teil 3 / 3, M09, M10, M15, Darstellung Dirmeier).....	384
Tabelle 69 M01 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße	386
Tabelle 70 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M01 (Dirmeier)	387
Tabelle 71 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M01 (Dirmeier)	388
Tabelle 72 M02 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße.....	390
Tabelle 73 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M02 (Dirmeier)	391
Tabelle 74 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M02 (Dirmeier)	392
Tabelle 75 M03 Bewertung Wirksamkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße	394
Tabelle 76 M03 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße	395
Tabelle 77 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Wirksamkeit – M03 (Dirmeier)	396
Tabelle 78 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Umsetzbarkeit – M03 (Dirmeier).....	397
Tabelle 79 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M03 (Dirmeier)	398
Tabelle 80 M04 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße.....	400
Tabelle 81 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M04 (Dirmeier)	401
Tabelle 82 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M04 (Dirmeier)	402
Tabelle 83 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M05 (Dirmeier)	405
Tabelle 84 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M05 (Dirmeier)	406
Tabelle 85 M06 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße.....	408
Tabelle 86 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M06 (Dirmeier)	409
Tabelle 87 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M06 (Dirmeier)	410
Tabelle 88 M08 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße.....	413
Tabelle 89 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M08 (Dirmeier).....	414

11. Anlagen

Tabelle 90 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M08 (Dirmeier)	415
Tabelle 91 M09 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße	417
Tabelle 92 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M09 (Dirmeier)	418
Tabelle 93 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M09 (Dirmeier)	419
Tabelle 94 M10 Bewertung Wirksamkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße	421
Tabelle 95 M10 Bewertung Umsetzbarkeit 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße	422
Tabelle 96 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Wirksamkeit – M10 (Dirmeier)	423
Tabelle 97 Ergebnis 2. Befragung Gründe - Umsetzbarkeit – M10 (Dirmeier)	424
Tabelle 98 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M10 (Dirmeier)	425
Tabelle 99 Ergebnis 2. Befragung Gründe – M15 (Dirmeier)	432
Tabelle 100 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen M15 (Dirmeier)	433
Tabelle 101 Übersicht der Bewertung der Detailausprägungen Teil 1 / 2 (Dirmeier)	436
Tabelle 102 Übersicht der Bewertung der Detailausprägungen Teil 2 / 2 (Dirmeier)	437
Tabelle 103 Detailausprägungen: Kategorie II: kritische Punkte des Systems (Dirmeier)	438
Tabelle 104 Übersicht der Ergebnisse der Detailausprägungen nach 1. Befragung	439
Tabelle 105 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 1 / 6, Detailausprägungen D01 und D02)	440
Tabelle 106 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 2 / 6, Detailausprägungen D03 und D04, Darstellung Dirmeier)	441
Tabelle 107 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 3 / 6, Detailausprägung D05, Darstellung Dirmeier)	442
Tabelle 108 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 4 / 6, Detailausprägung D06, Darstellung Dirmeier)	443
Tabelle 109 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 5 / 6, Detailausprägung D07, D701 bis D712, Darstellung Dirmeier)	444
Tabelle 110 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Detailausprägungen aus der 1. Befragung (Teil 6 / 6, Detailausprägungen D08 und D09, Darstellung Dirmeier)	445
Tabelle 111 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Detailausprägung 2. Befragung (D01, D03)	447
Tabelle 112 D01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier)	449
Tabelle 113 Ergebnis 2. Befragung Gründe – D01 (Dirmeier)	450
Tabelle 114 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen D01 (Dirmeier)	451
Tabelle 115 Ergebnis 2. Befragung Systemwahl BIM D01(Dirmeier)	452
Tabelle 116 D02 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)	454
Tabelle 117 D03 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier)	456
Tabelle 118 Ergebnis 2. Befragung Gründe – D03 (Dirmeier)	457
Tabelle 119 D03 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen D03 (Dirmeier)	458
Tabelle 120 D04 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier)	460

11. Anlagen

Tabelle 121 D05 Bewertung 1. Runde - Details nach Teilgruppen mit Diagramm der Auswertung	462
Tabelle 122 D05 Bewertung 1. Runde – Rangfolge nach Fachkenntnisgruppen (Dirmeier).....	463
Tabelle 123 D06 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	465
Tabelle 124 D07 Bewertung 1. Runde – Details nach Fachkenntnisgruppen (Dirmeier)	469
Tabelle 125 Diagramme der Technologiebewertung der 2. Runde – Gründe (Dirmeier)	471
Tabelle 126 Technologien Voraussetzungen	472
Tabelle 127 Technologien Gründe	472
Tabelle 128 Diagramme der Technologiebewertung der 2. Runde – Voraussetzungen (Dirmeier)	473
Tabelle 129 D04 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	475
Tabelle 130 D09 Bewertung 1. Runde - Details nach Fachkenntnisgruppen mit Rangfolge (Dirmeier)	477
Tabelle 131 Übersicht der Bewertung der Thesen (Dirmeier)	479
Tabelle 132 Thesen: Kategorie II: kritische und disruptive Thesen (Dirmeier)	480
Tabelle 133 Übersicht der Ergebnisse der Thesen nach 1. Befragung (Dirmeier)	481
Tabelle 134 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Thesen aus der 1. Befragung (Teil 1 / 3, Thesen E01 und E03, Darstellung Dirmeier)	482
Tabelle 135 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Thesen aus der 1. Befragung (Teil 2 / 3, Thesen E04 und E06).....	483
Tabelle 136 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Thesen aus der 1. Befragung (Teil 3 / 3, Thesen E07 und E08).....	484
Tabelle 137 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Thesenbewertung 2. Befragung (Teil 1 / 2, E01 und E02, Darstellung Dirmeier).....	486
Tabelle 138 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Thesenbewertung 2. Befragung (Teil 2 / 2, E07 und E08, Darstellung Dirmeier).....	487
Tabelle 139 E01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	489
Tabelle 140 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E01 (Dirmeier).....	490
Tabelle 141 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E01 (Dirmeier).....	491
Tabelle 142 E01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	493
Tabelle 143 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E02 (Dirmeier).....	495
Tabelle 144 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E02 (Dirmeier).....	496
Tabelle 145 E03 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	498
Tabelle 146 E04 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	500
Tabelle 147 E05 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	502
Tabelle 148 E06 Bewertung 1. Runde - Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	504

11. Anlagen

Tabelle 149 E07 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	507
Tabelle 150 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E07 (Dirmeier).....	509
Tabelle 151 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E07 (Dirmeier).....	510
Tabelle 152 E08 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße mit Diagramm der Auswertung (Dirmeier).....	513
Tabelle 153 Ergebnis 2. Befragung Gründe – E08 (Dirmeier).....	515
Tabelle 154 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen E08 (Dirmeier).....	516
Tabelle 155 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder (Dirmeier).....	518
Tabelle 156 Übersicht der Bewertung der Themenfelder nach 1. Befragung (Dirmeier).....	519
Tabelle 157 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 1 / 4, Themen T01 und T03, Darstellung Dirmeier)	520
Tabelle 158 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 2 / 4, Themen T04 und T06, Darstellung Dirmeier)	521
Tabelle 159 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 3 / 4, Themen T07 und T09, Darstellung Dirmeier)	522
Tabelle 160 Übersicht der Ergebnisse der Bewertung der Themenfelder aus der 1. Befragung (Teil 4 / 4, Themen T10 und T11, Darstellung Dirmeier)	523
Tabelle 161 Detaillierte Auflistung der Bewertung der Themenfelder 1. Befragung (Teil 1 / 2, T01 bis T05, Darstellung Dirmeier).....	524
Tabelle 162 Detaillierte Auflistung der Bewertung der Themenfelder 1. Befragung (Teil 2 / 2, T06 bis T11, Dirmeier).....	525
Tabelle 163 Detaillierte Auflistung der Ergebnisse der Thesenbewertung 2. Befragung (T01, T06, T09, Darstellung Dirmeier).....	527
Tabelle 164 T01 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier).....	529
Tabelle 165 Ergebnis 2. Befragung Gründe – T01 (Dirmeier).....	530
Tabelle 166 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen T01 (Dirmeier).....	531
Tabelle 167 Ergebnis 2. Befragung - Erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes T01 (Dirmeier)	532
Tabelle 168 T08 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier).....	540
Tabelle 169 Ergebnis 2. Befragung Gründe – T08 (Dirmeier).....	541
Tabelle 170 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen T08 (Dirmeier).....	542
Tabelle 171 Ergebnis 2. Befragung - Erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes T08 (Dirmeier)	543
Tabelle 172 T09 Bewertung 1. Runde- Details nach Tätigkeit und Unternehmensgröße (Dirmeier).....	545
Tabelle 173 Ergebnis 2. Befragung Gründe – T09 (Dirmeier).....	546
Tabelle 174 Ergebnis 2. Befragung Voraussetzungen T09 (Dirmeier).....	547
Tabelle 175 Ergebnis 2. Befragung - Erneute Bewertung der Wichtigkeit des Themenfeldes T09 (Dirmeier)	548

Glossar

Glossar

3

3D-Druck

Definition: „3D-Druck: Ein Fertigungsverfahren des Additive Manufacturing, welche auf dem Prinzip des Verklebens von Pulverpartikeln basiert. Aufgrund der sinnbildlichen Darstellung wird der Begriff 3D-Druck – besonders im Endkundenbereich – oftmals als Synonym für Additive Manufacturing eingesetzt.“ (Lachmayer et al. 2020, S. 341)

5

5-D-Modell

Definition: „Bauwerksmodell, bei dem Zeiten (4-D) und Kosten (5-D) mit Objekten eines 3-D-Modells verknüpft werden.
Anmerkung: Es werden die modellbasierten Mengen, der Material-/Personalbedarf sowie Kostenansätze berücksichtigt. Hierbei kann neben der 4-D-Bauablaufsimulation auch der Kostenverlauf sowie Material- und Personalgangelinien simuliert werden (5-D = 3-D + Zeit + Kosten).“ (VDI-Richtlinie 2252, Blatt 2 BIM 2018, S. 2)

A

advanced analytics

Definition: „Applying advanced analytics in the engineering division of a leading contractor using readily available data from email traffic, drawing revisions, team composition, human-resources performance data led to significant productivity improvements.“ (Barbosa et al. 2017, S. 100)

„In die Zukunft gerichtete Erweiterung der Business Intelligence, bei der Prognosen der zukünftigen Entwicklung stärker im Vordergrund stehen als die Analyse der Istsituation bzw. Vergangenheit.“ (Gabler Wirtschaftslexikon 2018d)
Auch in Verbindung mit Internet der Dinge stehend.

Augmented Reality, Abk. „AR“

Definition: "bezeichnet eine computerunterstützte Wahrnehmung bzw. Darstellung, welche die reale Welt um virtuelle Aspekte erweitert." (Gabler Wirtschaftslexikon 2018b)

11. Anlagen

assoziativ

Definition: „a) auf Assoziationen beruhend, durch Verknüpfung von Vorstellungen entstehend; b) verbindend, vereinigend.“ (Dudenredaktion o. J.a)

AIA = Auftraggeber-Information-Anforderung

Definition: „Beschreibt ein Dokument, in dem der Auftraggeber am Ende der Initiierungsphase seine Ziele des BIM-Einsatzes und seine Anforderungen an die modellbasierten Lieferleistungen der Auftragnehmer festschreibt. Es definiert die BIM-Strategie für das Bauprojekt, die Anforderungen an den Aufbau von digitalen Modellen sowie die umzusetzenden BIM-Anwendungsfälle. Dies kann in Form von Lastenheften geschehen.“ (IG Lebenszyklus Bau 2019, S. 23)

B

Bausystem

Definition: „Systeme definieren die Zusammenhänge der einzelnen Elemente in einem geometrischen Ordnungsprinzip. In einem Bausystem wird die Summe aller Elemente sowie deren Kombination planmäßig festgelegt. Während des Entwurfsprozesses ist es notwendig, die Bauelemente und deren Fügung systematisch aufeinander abzustimmen. Dazu wird vorab eine Typisierung und Maßkoordination durchgeführt. Bei der Entwicklung eines Bausystems ist es entscheidend, ob es sich um ein einzelnes Teilsystem für Rohbau, Ausbau und Außenhaut handelt oder ob es alle Teilsysteme integriert. Moderne Bausysteme können offen oder geschlossen konzipiert sein (Abb. B 10). Sie bestehen aus Elementen, die sowohl tragende Struktur als auch Hülle, Innenausbau und Gebäudetechnik mit einbeziehen.“ (Staib et al. 2008, S. 42)

behindern

Definition: „jemandem, einer Sache hinderlich, im Wege sein; hemmen, störend aufhalten.“ (Dudenredaktion o. J.b)

BIM – Building Information Modeling

Definition: „Building Information Modeling (BIM): Methode zur Planung, zur Ausführung und zum Betrieb von Bauwerken mit einem partnerschaftlichen Ansatz auf Grundlage einer zentralen Bereitstellung von Informationen zur gemeinschaftlichen Nutzung Anmerkung: Das Bauwerksmodell ist das primäre Werkzeug, das die Arbeitsweise unterstützt und der Verwaltung von Informationen dient (z. B. Zeit, Kosten, Nutzungsdaten). BIM ist kein Softwarepaket, sondern eine Arbeitsmethode, sowohl die Projektsteuerung als auch die Zusammenarbeit in allen Lebensphasen eines Bauwerks erleichtert.“ (VDI-Richtlinie 2252, Blatt 2 BIM 2018, S. 4)

BIM, closed

Definition: „Arbeitsweise, die auf Produkte eines Softwareherstellers beschränkt ist.“

„Anmerkung 1: Alle Projektbeteiligten müssen im spezifischen Projekt mit den jeweiligen Closed-BIM-Anwendungen arbeiten, andernfalls können sie nicht partizipieren.“ (VDI-Richtlinie 2252, Blatt 2 BIM 2018, S. 4)

BIM, open

Definition: „Zusammenarbeit in der Planungs-, Ausführungs- und Betriebsphase eines Gebäudes basierend auf herstellerneutralen Standards und Workflows. Anmerkung: Open BIM ermöglicht den Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen und gibt dadurch den Projektbeteiligten die Freiheit, sich für eine Software ihrer Wahl zu entscheiden.“ (VDI-Richtlinie 2252, Blatt 2 BIM 2018, S. 6)

C

CAM

Definition: „Abk. für Computer Aided Manufacturing. Computergestützte Produktion, d.h. automatisierte und rechnergesteuerte Fertigung [...], computergestützten Transportsystemen, flexiblen Fertigungssystemen, Industrierobotern u.a. " (Gabler Wirtschaftslexikon 2018c)

D

deduktiv

Definition: „Die Deduktion („deduction“) ist eine Schlussfolgerung vom Allgemeinen auf das Spezielle, in der empirischen Sozialforschung eine Schlussfolgerung von Theorien auf empirische Daten, die von der Theorie vorhergesagt werden.“ (Döring und Bortz 2016, S. 35)

Delphi-Methode

auch „delphi survey“, „delphi poll“, „delphi method“

Definition: „Bei der Delphi-Methode handelt es sich um eine strukturierte schriftlichen Expert*innenbefragung zu einem zukunftsbezogenen Sachverhalt, die in mindestens zwei Runden durchzuführen ist und bei der alle Befragten die Antworten der anderen Befragten erfahren, um ihr eigenes Urteil zu überdenken“ (Döring und Bortz 2016, S. 420).

11. Anlagen

E

e-auctions

Definition: "A large breakthrough in the way procurement is carried out has been the increasing use of e-auctions using web-based online platforms. They enable real-time interaction with suppliers and create a transparent and efficient way of conducting negotiations while ensuring confidentiality. The many advantages of e-auctions over traditional procurement can produce savings in the range of 10 to 20 percent. An e-auction is a one-time event in which all suppliers can see the prices their rivals are offering, heightening competition." (Barbosa et al. 2017, S. 86)

Element

Definition: „Elemente können innerhalb eines Bausystems mittels systemspezifischer Regeln zu einem Bauwerk zusammengesetzt werden. Je nach System ist das Element entweder der Ziegel im Mauerwerksbau, die Wandtafel in der Paneelbauweise oder die Zelle in der Raummodulbauweise. Für die Umsetzung eines Bauvorhabens ist es wichtig, dass die Beziehung der Elemente untereinander abgestimmt wird, z. B. durch die Festlegung auf eine einheitliche Verbindungstechnik. Bei komplexen Bauten werden die einzelnen Elemente nach ihrer Funktion, tragend bzw. nicht tragend, in verschiedene Hierarchieebenen unterteilt: als Primärstruktur für das Tragwerk oder als Sekundärstruktur für die Gebäudehülle, den Innenausbau und die Haustechnik.“ (Staub et al. 2008, S. 42)

Erkenntnisgewinn

Definition: "Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn ist zum einen ein Wert an sich (Zuwachs an gesichertem Wissen), kann und soll zum anderen aber auch bei der Lösung praktischer Probleme helfen." (Döring und Bortz 2016, S. 5)

"Ausgewogene Ergebnisinterpretation mit Hinweisen auf widersprüchliche Befunde und auf Grenzen der Aussagekraft der Studie. Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn ist nur möglich, wenn Forschende die Ergebnisse einer Studie in ihrer Gänze (und nicht nur in wünschenswerten Ausschnitten) betrachten, angemessen mit Bezug auf Theorien interpretieren und wenn sie die stets beschränkte Aussagekraft einer einzelnen Studie ausdrücklich reflektieren (anstatt unkritisch zu verallgemeinern). Negativbeispiel: Einzelbefunde werden als allgemeingültige Wahrheiten dargestellt." (Döring und Bortz 2016, S. 8)

Experte, Expertin

Definition für die Auswahl der Expert*innen im Delphi-Verfahren: „Bei der Auswahl der Expert*innen erweisen sich einige Punkte im Hinblick auf die spätere Verwertbarkeit und Akzeptabilität als besonders relevant:

Die Expert*innen

- vertreten die gesamte Bandbreite an Meinungen und Positionen
- verfügen über ein hohes Maß an fachlicher und kommunikativer Kompetenz
- kommen je nach Thema aus allen relevanten Wissensgruppen (etwa Wissenschaft, Nichtregierungsorganisationen, Politik und Industrie)
- verfügen über einen vergleichbaren Status und Seniorität
- sind männlich und weiblich“ (Niederberger und Renn 2018, S. 59)

F

Fertigung, additiv

Definition: „Fertigungsverfahren, bei dem das Werkstück element- oder schichtweise aufgebaut wird.“ (Verein Deutscher Ingenieure - VDI Dezember 2014)

Fugen

Definition: „Die Fuge entsteht am Stoß zweier Bauteile, die nicht nur gestalterisches Element ist, bedarf besonderer Beachtung. Als „schwächste Stelle“ muss allen Anforderungen an Feuchte-, Wärme- und Schallschutz erfüllen. Die Detailplanung ist essenziell. Je höher der Vorfertigungsgrad, desto geringer die Anzahl der Fugen.“ (Staib et al. 2008, S. 47)

Fragenbogen

Definition: „Ein Fragebogen ist eine mehr oder weniger standardisierte Zusammenstellung von Fragen, die Personen zur Beantwortung vorgelegt werden mit dem Ziel, deren Antworten zur Überprüfung der den Fragen zugrundeliegenden theoretischen Konzepte und Zusammenhänge zu verwenden. Somit stellt ein Fragebogen das zentrale Verbindungsstück zwischen Theorie und Analyse dar.“ (Porst 1996, S. 738 zt. n. Porst 2014, S. 16)

G

11. Anlagen

H

Hermeneutik

Herkunft Hermeneutik: „Der Namensgeber war dafür der Götterbote Hermes in der griechischen Mythologie. [...] Die Aufgabe der Hermeneutiker ist der „Prozess der Verständigung, des Verstehens.“ Das Ziel in der wissenschaftlichen Hermeneutik ist, die „Kunstlehre (Schleiermacher) des Auslegens, des Interpretierens nicht nur von Texten, sondern von sinnhafter Realität überhaupt zu entwickeln“. (Mayring 2015, S. 29–30)

holistisch

Definition: „ganzheitliche Untersuchung lebensweltlicher Phänomene.“ (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 65)

I

IFC 4.0 Standard

Industry Foundation Classes nach DIN EN ISO 16739 IFC

Definition: „Industry Foundation Classes (IFC) herstellerunabhängiges, offenes Datenmodell zum Austausch von modellbasierten Daten und Informationen in allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen

Anmerkung: buildingSMART International entwickelt und etabliert Industry Foundation Classes als offenen, internationalen Standard für das Bauwesen. Industry Foundation Classes ist unter DIN EN ISO 16739 als internationaler Standard registriert.“ (VDI-Richtlinie 2252, Blatt 2 BIM 2018, S. 5)

individuell

Definition: „auf das Individuum, auf einzelne Personen oder Sachen, ihre speziellen Verhältnisse o. Ä. zugeschnitten, ihnen entsprechend.“ (Dudenredaktion o. J.e)

Induktiv

Induktive Bildung theoretischer Konzepte (Definition): „Auf der Basis relativ offener Forschungsfragen und nichtstandardisierter Erhebungsinstrumente wird in der qualitativen Forschung reichhaltiges nicht-numerisches (z. B. textuelles, audiovisuelles, multimediales) Datenmaterial erhoben und dieses im Rahmen der qualitativen Datenanalyse und weiteren Datenerhebung schrittweise zu theoretischen Konzepten verdichtet. (zur induktiven Konzeptbildung in der qualitativen Forschung, speziell im Grounded-Theory-Ansatz zt. n. Glaser 2002).“ (Döring und Bortz 2016, S. 222–223)

Integrale Bauplanung (IP)

Definition: „Der lebenszyklusorientierte, integrale Planungsprozess, der die simultane Mitwirkung der diversen Disziplinen (Architektur, Tragwerksplanung, Haustechnik, Facility- und Energie-Management) bereits vom Vorentwurf bis hin zur Abbruchphase voraussetzt, ist für eine nachhaltige Architektur entscheidend. Interdisziplinäre Planung (IP) verlangt dank der Komplexität der Gebäudekonstruktion und Technologie eine frühzeitige Simulation von Energieflüssen und Lebenszykluskosten sowie eine Lebenszyklusanalyse und weitere zusätzliche Planungsleistungen, welche jedoch kostenintensiver sind als die traditionelle, konsekutive Planung. Zusätzliche Prozesse wie eine partizipative Planung – welche alle Planungsbeteiligten (Nutzer, Nachbarn, Gemeinde) mit einbezieht [...].“ (Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement, Forschungsbereich Interdisziplinäre Bauplanung und Industriebau, TU Wien, S. 4)

Internet der Dinge -internet oft hings – Abk. IoT

Definition: „Somit wird erstmals eine Vernetzung von Ressourcen, Informationen, Objekten und Menschen möglich, die auch die Industrie betrifft: das **Internet der Dinge und Dienste.**“ (acatech e.V., Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft 2013, S. 17)

Interview, leitfadengestützt

Definition: Diese besondere Art des leitfadengestützten Interviews ist geprägt von der Suche nach fachlichen Expert*innen, die in einem bestimmt Forschungsbereich tätig sind und ihre Expertise auch preisgeben. Diese Auswahl ist nicht einfach zu treffen (vgl. Döring und Bortz 2016, S. 376).

Zur Durchführung der Interviews wird ein Leitfaden benötigt, der den Interviewablauf definiert und nach dem die Befragung durchgeführt wird (vgl. Baur und Blasius 2014, S. 539).

J

K

L

Lebenszyklus eines Gebäudes

Definition: „Der Prozess startet mit der Phase der Strategie und führt nach den Phasen Initiierung, Planung, Ausführung, Nutzung und Rückbau zum Ende des Objektlebenszyklus, nach welchem wieder Raum für eine Neuentwicklung am Standort geschaffen ist. Dies gilt für Neubauten gleichermaßen wie für Revitalisierungen.“ (IG Lebenszyklus Bau 2017, S. 8)

11. Anlagen

Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm

Diese Art wird auch als „funktionale Ausschreibung“ bezeichnet (vgl. eVergabe.de GmbH 2019).

(2) 1. „Das Leistungsprogramm umfasst eine Beschreibung der Bauaufgabe, aus der die Unternehmen alle für die Entwurfsbearbeitung und ihr Angebot maßgebenden Bedingungen und Umstände erkennen können und in der sowohl der Zweck der fertigen Leistung als auch die an sie gestellten technischen, wirtschaftlichen, gestalterischen und funktionsbedingten Anforderungen angegeben sind, sowie gegebenenfalls ein Musterleistungsverzeichnis, in dem die Mengenangaben ganz oder teilweise offengelassen sind.“ (§ 7c Absatz 2 Satz 1 VOB/A)

Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis

Abkürzung: LV

(1) „Die Leistung ist in der Regel durch eine allgemeine Darstellung der Bauaufgabe (Baubeschreibung) und ein in Teilleistungen gegliedertes Leistungsverzeichnis zu beschreiben (§ 7 b, Absatz 1 Satz 1 VOB/A)

Leistungsphasen nach HOAI

1. für die Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung) mit je 2 Prozent für Gebäude und Innenräume,
2. für die Leistungsphase 2 (Vorplanung) mit je 7 Prozent für Gebäude und Innenräume,
3. für die Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) mit 15 Prozent für Gebäude und Innenräume,
4. für die Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) mit 3 Prozent für Gebäude und 2 Prozent für Innenräume,
5. für die Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung) mit 25 Prozent für Gebäude und 30 Prozent für Innenräume,
6. für die Leistungsphase 6 (Vorbereitung der Vergabe) mit 10 Prozent für Gebäude und 7 Prozent für Innenräume,
7. für die Leistungsphase 7 (Mitwirkung bei der Vergabe) mit 4 Prozent für Gebäude und 3 Prozent für Innenräume,
8. für die Leistungsphase 8 (Objektüberwachung – Bauüberwachung und Dokumentation) mit 32 Prozent für Gebäude und Innenräume,
9. für die Leistungsphase 9 (Objektbetreuung) mit je 2 Prozent für Gebäude und Innenräume.“ (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) 10.07.2013, S. 20)

M

Module

Definition: „Module sind dreidimensionale Einheiten, die als unabhängige Elemente oder als Teilbereiche verwendet werden, indem sie aufeinandergestapelt oder nebeneinander angeordnet werden, um einen Raum zu erweitern. Das Modul ist die weitestgehende Form der Vorfertigung; es wird üblicherweise zu etwa 95 % in der Fabrik voll ausgestattet mit den wichtigsten Küchen- und Badezimmereinrichtungen, Abstellflächen und Wohnräumen und dann für den Transport verpackt. Der größte Vorteil des modularen Bauens ist, dass das Haus bezugsbereit ist, sobald Strom und Wasser angeschlossen sind.“ (Knaack et al. 2012, S. 48)

Montage

Definition: „Bei der Errichtung eines Bauwerks, dass vorgefertigt wird verändert sich die Baustelle zum Montageort. Dabei verändern sich die Arbeiten von der Konstruktion zur Montage. Dabei werden die Elemente je nach Größe und Vorfertigungsgrad gehoben, positioniert, justiert, verbunden und abgedichtet. Die Verbindungstechnik ist dabei entscheidend, die zeitliche Koordination und die Art Transportrahmen und Einhebetekniken.“ (Staib et al. 2008, S. 47)

N

NFC-Technologie

Definition: „Abk. für Near Field Communication; internationaler Standard zum kontaktlosen Austausch von Daten über kurze Strecken (bis 4 cm).“ (Gabler Banklexikon 2018)

“Through the Internet of Things, sensors and communication (NFC) technology can be used to track asset utilization and performance of construction assets and equipment.” (Barbosa et al. 2017, S. 100)

O

Operationalisierung der Fragestellung

Definition: „Jede wissenschaftliche Tätigkeit besteht im Prinzip in der Zerlegung abstrakter Sachverhalte. Bei dieser Zerlegung werden die wesentlichen von den unwesentlichen Dimensionen unterschieden. Die Facettentheorie (FT) nimmt eine Explikation dieses impliziten Vorgehens vor (vgl. Borg 1992). Sie verdeutlicht, welche Schritte und welche Überlegungen erforderlich sind, um eine allgemeine Fragestellung zu zerlegen und sie verhilft so zu einer systematischen Ableitung der Indikatoren für eine empirische Studie.“ (Häder 2014, S. 95)

11. Anlagen

P

Paradigma, interpretativ

Definition: „Nach dem die menschliche Interaktion nicht als Reiz-Reaktions-Abfolge zu verstehen ist, sondern als interpretativer Prozess, in dem Bedeutungen untereinander erschlossen und gegenseitig ausgehandelt werden.“ (Mayring 2015, S. 33)

Paradigma, quantitativ

Definition: „Im quantitativen Paradigma herrscht ein Verständnis der Forschenden vor, demgemäß diese bei der Hypothesenprüfung eine möglichst neutrale Haltung einnehmen, um auf dieser Weise theorie- und empiriebasiert zu ausgewogenen und gesicherten Erkenntnissen zu gelangen.“ (Döring und Bortz 2016, S. 16)

Q

R

RFID-Technologie

Definition: „Abk. für Radio Frequency Identification; neben Magnetkarte und Barcode zählt RFID zu den weit verbreiteten Identifikationstechniken. Im Sprachgebrauch werden im Zusammenhang mit dieser Technologie auch Begriffe wie Transponder, Electronic Tagging oder Smartlabel verwendet. Das Gesamtsystem besteht aus Transponder, der drahtlosen Schnittstelle, einer Basisstation zur Identifikation und einer IT-Anbindung. Ziel von RFID-Systemen ist die Identifikation beliebiger Objekte in logistischen Prozessketten sowie die Verknüpfung von Informationen mit diesen Objekten zur Beschleunigung und zur Verbesserung der Logistikprozesse. Die automatische Identifikation ist integraler Bestandteil des "Internet of Things" (Internet der Dinge).“ (Gabler Wirtschaftslexikon 2018a)

S

Sekundäranalyse

Definition „Bei der Sekundärstudie bzw. Sekundäranalyse („secondary analysis“) werden vorhandene Datensätze neu ausgewertet. Voraussetzung dafür ist die Beschaffung der Originaldatensätze.“ (Döring und Bortz 2016, S. 191)

SIDE-Modell

Definition: Die Bezeichnung SIDE-Modell steht für **S**ocial **I**ntity **D**eindividuation (vgl. Spears/Lea 1994, Reicher/Spears/Postmes 1995 zt. n. Häder S.2014, S.53)

„Dabei wurde auf die Frage eingegangen, ob computervermittelte Kommunikation (CMDS) und vorliegende Anonymität negative Auswirkungen auf das Verhalten der Teilnehmer zu erwarten sind. Im „SIDE-Modell“ wird daher

angenommen, „dass Menschen sich unter Anonymität normkonformer verhalten als in einer Situation, in der sie sich gegenseitig als Individuen identifizieren können.“ (Häder 2014, S. 53)

Smart factory

Definition: „In den neu entstehenden **Smart Factory** herrscht eine völlig neue Produktionslogik: Die intelligenten Produkte sind eindeutig identifizierbar, jederzeit lokalisierbar und kennen ihre Historie, ihren aktuellen Zustand sowie alternative Wege zum Zielzustand. Die eingebetteten Produktionssysteme sind vertikal mit betriebswirtschaftlichen Prozessen innerhalb von Fabriken und Unternehmen vernetzt und horizontal zu verteilten, in Echtzeit steuerbaren Wertschöpfungsnetzwerken verknüpft – von der Bestellung bis zur Ausgangslogistik.“ (acatech e.V., Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft 2013, S. 5)

standardisieren

Definition: „[nach einem genormten Muster] vereinheitlichen; normen.“ (Dudenredaktion o. J.g)

Studie, anwendungswissenschaftlich

Definition: „Im Gegensatz zur Grundlagenforschung bezieht sich die „Anwendungsforschung“ oder „angewandte Forschung“ auf ein Erkenntnisziel für die Lösung eines „praktischen Problems“ hin oder zur Verbesserung von Maßnahmen und Technologien. Die Ergebnisse werden an ihrer Praxisrelevanz gemessen. Daher sind diese Erkenntnisgewinne weniger „generalisierbar“ und für eine „vordefinierte“ Zielgruppe zugeschnitten.“ (Döring und Bortz 2016, S. 185–186)

Studie, empirisch

Definition: „Die empirische Studie („empirical study“) dient der Lösung von inhaltlichen Forschungsproblemen auf der Basis systematischer eigener Datenerhebung und/oder Datenanalyse, wobei es sich um eine Originalstudie („original study“) oder um eine Replikationsstudie („replication study“) handeln kann.“ (Döring und Bortz 2016, S. 187)

T

Toleranzen

Definition: „Toleranzen beschreiben mögliche Differenzen zwischen Rohmaß und Istmaß eines Bauteils und müssen daher bei der Planung berücksichtigt werden.“ (Staub 2008, S.47) Die Verbindungstechnik muss so geplant werden, dass die Maßabweichungen sich im Rahmen der Zulässigkeit befinden und diese aufnehmen können. Dies kann durch elastische Fugenmassen, Auflager oder Schraubverbindungen mit Langlöchern erreicht werden.“ (Staub et al. 2008, S. 47)

11. Anlagen

Typisierung

Definition: „Baelemente können in spezialisierten Werken industriell und seriell gefertigt werden. Dafür werden Form und Verwendungszweck der Elemente, z. B. als Stahlbetonstütze mit Auflagerkonsolen, in der Planungsphase festgelegt. Diesen Prozess bezeichnet man generell in der Industrie als Typisierung. Die Anwendung typisierter Elemente definiert man im Bauwesen als elementiertes Bauen. Auch ganze Bauwerke können für spezielle Zwecke typisiert werden. Im Allgemeinen beschreibt die Typisierung die Eigenschaften eines Bauelements.“ (Staub et al. 2008, S. 42)

U

V

verhindern

Definition: „durch entsprechende Maßnahmen o. Ä. bewirken, dass etwas nicht geschehen kann, von jemandem nicht getan, ausgeführt usw. werden kann.“ (Dudenredaktion o. J.)

Virtuelle Realität, Abk. „VR“

Definition: „Virtuelle Realität (Virtual Reality, VR) ist eine computergenerierte Wirklichkeit mit Bild (3D) und in vielen Fällen auch Ton. Sie wird über Großbildleinwände, in speziellen Räumen (Cave Automatic Virtual Environment, kurz CAVE) oder über ein Head-Mounted-Display (Video- bzw. VR-Brille) übertragen.“ (Gabler Wirtschaftslexikon 2018e)

X

Y

Z

Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

- acatech e.V., Deutsche Akademie der Technikwissenschaften; Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft (Hg.) (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreise Industrie 4.0. Unter Mitarbeit von Henning Kagermann, Wolfgang Wahlster, Johannes Helbig und Deutsche Post AG. Frankfurt am Main. Online verfügbar unter https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf, zuletzt geprüft am 20.04.2018.
- Achammer, Christoph M.; Kovacic, Iva (Hg.) (2019): Innovationsinkubator Industriebau - Praxisreport 2019: Eigenverlag TU Wien, E 234-02. Online verfügbar unter <https://repositum.tuwien.at/bitstream/20.500.12708/858/2/Innovationsinkubator%20Industriebau%20Industrial%20Building%20as%20Innovation%20Incubator%20Praxisreport.pdf>, zuletzt geprüft am 30.12.2019.
- Banse, Gerhard; Grunwald, Armin; König, Wolfgang; Ropohl, Günter (Hg.) (2006): Erkennen und gestalten: Eine Theorie der Technikwissenschaften. 3. Aufl. Berlin: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Barbosa, Filipe; Woetzel, Jonathan; Mischke, Jan; Ribeirinho, Maria João; Sridhar, Mukund; Parsons, Matthew et al. (2017): Reinventing construction: a route to higher productivity. Hg. v. McKinsey Global Institute und McKinsey Capital Projects & Infrastructure practice. Brüssel, San Francisco, Shanghai. Online verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-construction-A-route-to-higher-productivity-Full-report.ashx>, zuletzt geprüft am 17.05.2018.
- Bauer, Michael; Becker, Martin; Braun, Dirk Henning; Brenner, Valentin; Grassl, Gregor; Joska, Rolf et al. (2016): Thesen und Handlungsfelder - Gebäude 2025. Hg. v. VDI Verein Deutscher Ingenieure e. V. und VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik. Düsseldorf. Online verfügbar unter https://m.vdi.de/fileadmin/user_upload/VDI-Thesen-und-Handlungsfelder_Gebaeude-2025.PDF, zuletzt geprüft am 04.04.2018.
- Bauer, Thomas Prof. (2015): Der Baumarkt im Ungleichgewicht. Was unterscheidet den Baumarkt von Produktmärkten. Hg. v. Die Deutsche Bauindustrie. Berlin.
- BauNetz Media GmbH (Hg.) (o. J.): Baunetz Wissen - Online Lexikon. Online verfügbar unter <https://www.baunetzwissen.de/gesund-bauen/fachwissen/bautechnik/massivbauweise-mit-mauerwerk-und-beton-1545755>, zuletzt geprüft am 05.04.2018.
- Baur, Nina; Blasius, Jörg (2014): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Hg. v. Nina Baur und Jörg Blasius. Wiesbaden: Springer VS.
- Bechmann, Arnim (1978): Nutzwertanalyse, Bewertungstheorie und Planung. Bern, Stuttgart: P. Haupt (Beiträge zur Wirtschaftspolitik, Bd. 29).
- Behaneck, Marian (2017): BIM in precast concrete construction: First digital, then physical production and installation BIM im Betonfertigteiltbau: Erst digital, dann real fertigen und montieren. In: *BFT International* 83, 2017 (11), S. 52–62.

11. Anlagen

- Benze, Andrea Dr.; Gill, Julia Dr.; Hebert, Saskia Dr. (2013): Serieller Wohnungsbau - Standardisierung der Vielfalt. Studie und Projektrecherche für die IBA Berlin 2020 - im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. Berlin. Online verfügbar unter http://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/baukultur/iba/download/studien/IBA-Studie_Serieller_Wohnungsbau.pdf, zuletzt geprüft am 18.03.2018.
- Berge, Thomas; Bök, Patrick-Benjamin; Bozek, Michael; Breckenfelder, Christof; Eberz, Helmut; Friederichs, Tanja et al. (2018): Digitaler Transformationsprozess in Unternehmen. VDI Statusreport. Hg. v. VDI Verein Deutscher Ingenieure e. V. und VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung. Düsseldorf. Online verfügbar unter https://www.vdi-wissensforum.de/index.php?eID=tx_nawsecured1&u=0&g=0&t=1527775991&hash=60b414c851cfc6b91fb1abaa373a5f51ec32d6e5&file=/fileadmin/resources/whitepaper/VDI-Statusreport_Digitaler_Transformationsprozess_in_Unternehmen.pdf, zuletzt geprüft am 30.05.2018.
- Berufsförderungswerk der Südbadischen Bauwirtschaft GmbH (Hg.) (2019): Virtuelles Handbuch für vorgefertigte Bauteile. Freiburg im Breisgau. Online verfügbar unter <http://vh.bauwirtschaft-bw.de/>, zuletzt geprüft am 11.10.2019.
- Betram, Nick; Fuchs, Steffen; Mischke, Jan; Palter, Robert; Strube, Gernot; Woetzel, Jonathan (2019): Modular construction: From projects to products. Hg. v. McKinsey Capital Projects & Infrastructure practice. Zürich, London, München, Shanghai, Dallas, Toronto. Online verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/capital%20projects%20and%20infrastructure/our%20insights/modular%20construction%20from%20projects%20to%20products%20new/modular-construction-from-projects-to-products-full-report-new.ashx>, zuletzt geprüft am 19.06.2019.
- Bittner, Kurt; Spence, Ian (2008): Use case modeling. 10. print. Boston, MA: Addison Wesley (The Addison-Wesley object technology series).
- Blanco, Jose Luis; Mullin, Andrew; Pandya, Kaustubh; Sridhar, Mukund (2017): The new age of engineering and construction technology. Hg. v. McKinsey Capital Projects & Infrastructure practice. Philadelphia, Toronto, Singapore. Online verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/The%20new%20age%20of%20engineering%20and%20construction%20technology/The-new-age-of-engineering-and-construction-technology.ashx>, zuletzt geprüft am 16.05.2019.
- Bogner, Alexander (2009): Experteninterviews. Theorien, Methoden, Anwendungsfelder. 3., grundlegend überarbeitete Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang (2014): Interviews mit Experten. Eine praxisorientierte Einführung. Wiesbaden: Springer VS (Lehrbuch). Online verfügbar unter https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-19416-5_3, zuletzt geprüft am 19.12.2018.
- Bühner, Markus (2011): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 3., aktualisierte und erw. Aufl. München [u.a.]: Pearson Studium (PS Psychologie).
- Bund Deutscher Architekten (Hg.) (2016): Standards im Wohnungsbau. Kontroverse zur aktuellen Rechtslage. München. Online verfügbar unter <https://bda-bund.de/wp-content/uploads/2016/08/BDA-Standards-im-Wohnungsbau.pdf>, zuletzt geprüft am 19.05.2019.

- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hg.) (2017): Weißbuch - Arbeiten 4.0 - Arbeit weiter denken. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf;jsessionid=E9C9375851F4818B987D0AB809AB2514?__blob=publicationFile&v=9, zuletzt geprüft am 20.09.2019.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hg.) (2015): Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen - Bericht der Baukostensenkungskommission. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/buendnis-bezahlbares-wohnen-baukostensenkungskommission.pdf;jsessionid=7969A85903E5620A20922C2C430177D1.1_cid364?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt geprüft am 28.06.2019.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hg.) (2016a): Zukunft bauen. Forschungsinitiative Zukunft Bau 2016. 3000. Aufl. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/zukunft_bau_broschuere_bf.pdf, zuletzt geprüft am 08.04.2018.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hg.) (2016b): Wege zum Effizienzhaus Plus. Grundlagen und Beispiele für energieerzeugende Gebäude. 5000. Aufl. Berlin. Online verfügbar unter http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/effizienzhaus_plus_broschuere_bf.pdf, zuletzt geprüft am 06.04.2018.
- Cleff, Thomas (2015): Deskriptive statistik und explorative datenanalyse. Eine computergestutzte einfuehrung mit excel, ... spss und stata. [Place of publication not identified]: Gabler.
- Creswell, John W.; Plano Clark, Vicki L. (2018): Designing and conducting mixed methods research. Third edition, international student edition. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC, Melbourne: Sage.
- Döring, Nicole; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. 5., vollst. überarb., akt. u. erw. Aufl. 2016. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch).
- Dudenredaktion (o. J.a): "assoziativ" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/15404/revision/15431>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Dudenredaktion (o. J.b): "behindern" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/130850/revision/130886>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Dudenredaktion (o. J.c): "etablieren" auf Duden online (2c). Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/138308/revision/138344>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Dudenredaktion (o. J.d): "Geschoss" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/56844/revision/56880>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Dudenredaktion (o. J.e): "individuell" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/147016/revision/147052>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Dudenredaktion (o. J.f): "Maßnahme" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/94549/revision/94585>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.

11. Anlagen

- Dudenredaktion (o. J.g): "standardisiert" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/176258/revision/176294>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Dudenredaktion (o. J.h): "verändern" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/196180/revision/196216>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Dudenredaktion (o. J.i): "verhindern" auf Duden online. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/node/196700/revision/196736>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.
- Eble, Joachim (2002): Lebenszyklusoptimierte Systemlösung für verdichteten Wohnungsbau mit Massivholztechnologie (BASYS). Teilvorhaben: Anforderungskatalog, Typologieentwicklung eines Bausystems, Integration Ausbausysteme. Demonstrationsobjekt. Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF. Tübingen, zuletzt geprüft am 18.03.2018.
- eVergabe.de GmbH (Hg.) (2019): Beschreibung und Erklärung der Funktionalen Ausschreibung. Dresden. Online verfügbar unter <https://www.evergabe.de/glossar/funktionale-ausschreibung>, zuletzt geprüft am 11.10.2019.
- Faulbaum, Frank; Prüfer, Peter; Rexroth, Margrit (2009): Was ist eine gute Frage? Die systematische Evaluation der Fragenqualität. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- Gabler Banklexikon (2018): Stichwort NFC, online im Internet. Online verfügbar unter <https://www.gabler-banklexikon.de/definition/nfc-70659/version-337393>, zuletzt geprüft am 16.09.2019.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018a): Stichwort RFID, online im Internet. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/rfid-51808/version-274959>, zuletzt geprüft am 16.09.2019.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018b): Stichwort: Augmented Reality, online im Internet. Hg. v. Springer Gabler Verlag und Gabler Wirtschaftslexikon. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/augmented-reality-53628/version-276701>, zuletzt geprüft am 16.09.2019.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018c): Stichwort CAM, online im Internet. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cam-27505/version-251158>, zuletzt geprüft am 16.09.2019.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018d): Stichwort: Advanced Analytics, online im Internet. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/advanced-analytics-53185/version-276280>, zuletzt geprüft am 16.09.2019.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018e): Stichwort: Virtuelle Realität, online im Internet. Hg. v. Springer Gabler Verlag und Gabler Wirtschaftslexikon. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/virtuelle-realitaet-54243/version-277293>, zuletzt geprüft am 16.09.2019.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (Hg.) (2017): Funktionale Leistungsbeschreibung. Berlin. Online verfügbar unter https://web.gdw.de/uploads/pdf/serielles_bauen/Funktionale_Leistungsbeschreibung.pdf, zuletzt geprüft am 28.06.2018.

- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (Hg.) (2018): Ergebnisse Ausschreibungsverfahren - GdW-Rahmenvereinbarung serielles und modulares Bauen. Präsentation. Berlin. Online verfügbar unter https://web.gdw.de/uploads/pdf/serielles_bauen/Praesentation_Serieller_Wohnungsbau.pdf, zuletzt geprüft am 28.06.2018.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen; Bundesarchitektenkammer e. V. (BAK); Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB); Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (Hg.) (2018): Fact Sheet. Rahmenvereinbarung für serielles und modulares Bauen – für schnellen, kostengünstigen Wohnungsbau in hoher Qualität. Berlin. Online verfügbar unter https://web.gdw.de/uploads/pdf/Pressemeldungen/Fact_Sheet_Serieller_Wohnungsbau.pdf, zuletzt geprüft am 28.06.2018.
- Gibb, Alistair G. F. (2001): Standardization and pre-assembly- distinguishing myth from reality using case study research. In: *Construction Management and Economics* 19 (3), S. 307–315. DOI: 10.1080/01446190010020435.
- Grundke, Manfred; Wildemann, Horst (Hg.) (2015): Modularisierung im Hausbau. Tagungsband ; 1. Münchner Kolloquium Modularisierung im Hausbau. Münchner Kolloquium Modularisierung im Hausbau. München: TWC Transfer-Centrum.
- Häder, Michael (2002): Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Häder, Michael (2014): Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer VS (Springer-Lehrbuch). Online verfügbar unter <https://www.irbnet.de/daten/rswb/08099008553.pdf>.
- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) (Hg.) (2020): Wichtige Baudaten 2019. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bauindustrie.de/media/documents/Bauindustrie-Wichtige-Baudaten-2019_Final.pdf, zuletzt geprüft am Juni 2020.
- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V. (Hg.) (2017): Bauwirtschaft im Zahlenbild - Ausgabe 2017. Online verfügbar unter https://www.bauindustrie.de/media/documents/BW_Zahlenbild_2017_final.pdf, zuletzt geprüft am 31.08.2019.
- Hegger, Manfred; Fisch, Norbert; Jenner, Nathalie; Gehrman, Simon; Hassemer, Friederike; Hartwig, Joost et al. (2014): Aktiv-Stadthaus. Entwicklungsgrundlage für städtische Mehrfamilienhäuser in Plus-Energie-Bauweise nach EU 2020 und zur Vorbereitung eines Demonstrativ-Bauvorhabens in Frankfurt am Main. Abschlussbericht. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag (Forschungsinitiative Zukunft Bau, 2857). Online verfügbar unter <http://www.irbnet.de/daten/rswb/14019007754.pdf>, zuletzt geprüft am 18.03.2018.
- Herbig, Norbert (2016): Nutzwertanalyse. Eine Methode zur Bewertung von Lösungsalternativen und zur Entscheidungsfindung. Norderstedt: Books on Demand.
- Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung (Hg.) (2019): dataholz.eu. Wien. Online verfügbar unter <https://www.dataholz.eu/>, zuletzt geprüft am 11.10.2019.
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) (10.07.2013): Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. HOAI, vom 2013 mit Änderungen vom 02.12.2020, gültig ab 01.01.2021. Online

11. Anlagen

verfügbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/hoai_2013/HOAI.pdf, zuletzt geprüft am 25.01.2021.

Huß, Wolfgang; Stieglmeier, Manfred (2017): leanWOOD Buch 4 - Teil A Prozess. München. Online verfügbar unter https://www.ar.tum.de/fileadmin/w00bfl/holz/leanWood/leanWood_Book4.pdf, zuletzt geprüft am 11.10.2019.

IG Lebenszyklus Bau (Hg.) (2017): Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau - Leitfaden für Bauherren und Projektbeteiligte von Hochbauten. Die 3 Säulen erfolgreicher Bauprojekte in einer digitalen Wirtschaft. Online verfügbar unter http://www.ig-lebenszyklus.at/wp-content/uploads/2018/08/LEITFADEN_Hochbau.pdf, zuletzt geprüft am 28.03.2019.

IG Lebenszyklus Bau (Hg.) (2019): Mit agilem Denken und digitalen Möglichkeiten zu erfolgreichen Immobilienprojekten - K.O.P.T. vier Säulen erfolgreicher Bauprojekte. Leitfaden für Bauherren und Projektbeteiligte von Hochbauten. Online verfügbar unter http://www.ig-lebenszyklus.at/wp-content/uploads/2019/03/Leitfaden_KOPT_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 28.03.2019.

Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement, Forschungsbereich Interdisziplinäre Bauplanung und Industriebau, TU Wien (Hg.): Intergrale Planung.

Kaiser, Robert (2014): Qualitative Experteninterviews. Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung. Aufl. 2014. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Kaufmann, Hermann; Huß, Wolfgang; Schuster, Sandra; Stieglmeier, Manfred (2017a): leanWOOD Optimierte Planungsprozesse für Gebäude in vorgefertigter Holzbauweise. Hg. v. Technische Universität München und Professur für Entwerfen und Holzbau. München. Online verfügbar unter <http://www.holz.ar.tum.de/fileadmin/w00bne/www/leanWood/leanWOOD-Broschuere.pdf>, zuletzt geprüft am 07.04.2018.

Kaufmann, Hermann; Huß, Wolfgang; Schuster, Sandra; Stieglmeier, Manfred (2017b): leanWOOD Optimierte Planungsprozesse für Gebäude in vorgefertigter Holzbauweise -Leistungsbilder für alle Planungsbeteiligten. Leistungsbilder. Hg. v. Technische Universität München und Professur für Entwerfen und Holzbau. München. Online verfügbar unter https://www.ar.tum.de/fileadmin/w00bfl/holz/leanWood/Leistungsbilder_15-05-18.pdf, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Kecher, Christoph (2006): UML 2.0. Das umfassende Handbuch. 2. Aufl. Bonn: Galileo Press.

Kirsch, Jürgen (2009): Organisation der Bauproduktion nach dem Vorbild industrieller Produktionssysteme. Entwicklung eines Gestaltungsmodells eines Ganzheitlichen Produktionssystems für den Bauunternehmer. Hg. v. Fritz Prof. Gehbauer. Institut für Technologie und Management im Baubetrieb. Karlsruhe.

Knaack, Ulrich; Chung-Klatte, Sharon; Hasselbach, Reinhard (2012): Systembau. Prinzipien der Konstruktion. Basel: De Gruyter. Online verfügbar unter <https://www.degruyter.com/downloadpdf/books/9783034611350/9783034611350.5/9783034611350.5.pdf>, zuletzt geprüft am 05.04.2018.

Koch, Tobias; Neumann, Marion (2019): Wer baut Deutschland? Inventur zum Bauen und Wohnen 2019. Studie zum Wohnunsbautag 2019. Hg. v. Europäisches Zentrum für Wirtschaftsforschung und Strategieberatung Prognos AG. Berlin. Online verfügbar unter

https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/20190509_Inventur_zum_Bauen_und_Wohnen_2019_-_PROGNOS-Wohnungsbau-Studie.pdf, zuletzt geprüft am 10.11.2020.

KPMG (Hg.) (2020): Digitalisierung der Wohnungswirtschaft. Studie zum Status 2020 und aktuelle Branchentrends. Online verfügbar unter Studie zum Status 2020 und aktuelle Branchentrends, zuletzt geprüft am 02.12.2020.

Kühnapfel, Jörg B. (2014): Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb. Wiesbaden: Springer-Gabler (Essentials).

Lachmayer, Roland; Lippert, Rene Bastian; Kaierle, Stefan (Hg.) (2020): Konstruktion für die Additive Fertigung 2018. 1. Auflage 2020. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Lampel, Joseph; Mintzberg, Henry (1996): Customizing Customization. In: *Sloan Management Review* 38.

Lattke, Frank; Schlehlein, Maximilian (2017): leanWOOD Buch 5 - Teil A. Das Prinzip lean in der Ausführungs- und Werkstattplanung. Hg. v. Technische Universität München und Professur für Entwerfen und Holzbau. München. Online verfügbar unter http://www.holz.ar.tum.de/fileadmin/w00bne/www/leanWood/leanWOOD_Book5.pdf, zuletzt geprüft am 27.06.2018.

Laviola, Christian; Rustom, Sima (2011): Planungsleitfaden Zukunft Industriebau, Teil E: Strukturen zukunftsfähiger Industriebauten. Ganzheitliche Integration und Optimierung des Planungs- und Realisierungsprozesses für zukunftsweisende und nachhaltige Industriegebäude. Hg. v. Fraunhofer IRB Verlag. Stuttgart (Forschungsinitiative Zukunft Bau, Z6 – 10.08.18.7 – 08.2 / II 2 – F20-07-69). Online verfügbar unter http://www.irbnet.de/daten/baufo/20118035375/Abschlussbericht_Teil_3.pdf, zuletzt geprüft am 02.07.2018.

Matcha, Heike; Rabighomi, Hossein; Quasten, Gero (2010): Qualitätssteigerung im verdichteten Wohnungsbau über Erzeugung größerer Vielfalt und Flexibilität durch individualisierte Massenfertigung am Beispiel gestapelter Reihenhäuser ; Bauforschungsprojekt innerhalb der Forschungsinitiative "Zukunft Bau". Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verl. (Forschungsinitiative ZukunftBau, 2732). Online verfügbar unter <http://www.irbnet.de/daten/rswb/09119022093.pdf>, zuletzt geprüft am 18.03.2018.

Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12., überarb. Aufl., Onlineausg. Weinheim, Basel: Beltz (Beltz Pädagogik).

Meuser, Philipp (2019): Industrieller Wohnungsbau. Handbuch und Planungshilfe. Berlin: DOM publishers.

Möbert, Jochen; Schattenberg, Marc (2020): Ausblick auf den deutschen Immobilienmarkt 2020. Hg. v. Deutsche Bank Research. Frankfurt am Main. Online verfügbar unter https://www.dbresearch.de/PROD/RPS_DE-PROD/PROD000000000507294/Ausblick_auf_den_deutschen_Immobilienmarkt_2020.pdf?undefined&reaload=WM3sdy/StXEpGKERVGqYsuedGTER/deKQNqVtUCuXUVMFFf26MSS86dAOBFLxnOTFW8UzAD9L8k=, zuletzt geprüft am 09.11.2020.

Moring, Andreas; Maiwald, Lukas; Kewitz, Timo (2018): Bits and Bricks. Digitalisierung von Geschäftsmodellen in der Immobilienbranche. Wiesbaden, Germany: Springer Gabler. Online verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-19387-4.pdf>, zuletzt geprüft am 05.04.2018.

11. Anlagen

- Niederberger, Marlen; Renn, Ortwin (2018): Das Gruppendelphi-Verfahren. Vom Konzept bis zur Anwendung. Wiesbaden: Springer VS.
- Oepen, Ralf Prof. Dr. (2013): Ökonomie des Baumarktes. Grundlagen und Handlungsoptionen: Zwischen Leistungsversprecher und Produkthanbieter. Wiesbaden: Imprint: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher).
- Palzer, Ulriche; Janorschke, Barbara; Kott, Matthias; Lützkendorf, Ingrid; Pritzel, Cornelia; Rebel, Birgit et al. (2015): Einfluss von typisierten und vorgefertigten Bauteilen oder Bauteilgruppen auf die Kosten von Neubauten und Bestandsmodernisierungen (AZ 10.08 17.7-14.54). Online verfügbar unter <http://www.irbnet.de/daten/baufo/20150156/Endbericht.pdf>, zuletzt geprüft am 18.03.2018.
- Pestel Institut (Hg.) (2015): Modellrechnungen zu den langfristigen Kosten und Einsparungen eines Neustarts des sozialen Wohnungsbaus sowie Einschätzung des aktuellen und mittelfristigen Wohnungsbedarfs. Kurzstudie. Unter Mitarbeit von Matthias Günther. Verbändebündnis sozialer Wohnungsbau. Hannover. Online verfügbar unter <https://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Studien/kurzstudie-400000-wohnungen/kurzstudie-sozialer-wohnungsbau-und-wohnungsbedarf.pdf#page=1&zoom=auto,-158,848>, zuletzt geprüft am 19.05.2019.
- Polasek, Wolfgang (1994): EDA Explorative Datenanalyse. Einführung in die deskriptive Statistik. Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; Imprint; Springer (Springer-Lehrbuch).
- Porst, Rolf (2014): Fragebogen. Ein Arbeitsbuch. 4., erweiterte Aufl. 2014. Korr. Nachdruck 2013. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hg.): Was tut die Bundesregierung für den Wohnungsmarkt? Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/bauen-und-wohnen-1654766>, zuletzt geprüft am 23.08.2020.
- Prognos AG, Europäisches Zentrum für Wirtschaftsforschung und Strategieberatung (Hg.) (2017): Wohnraumbedarf in Deutschland und den regionalen Wohnungsmärkten. Studie Wohnungsbautag 2017. Unter Mitarbeit von Tobias Koch, Oliver Ehrentraut, Marion Neumann und Ante Pivac. Verbändebündnis Wohnungsbau. Stuttgart, Freiburg (8381). Online verfügbar unter https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/Prognos_Studie_Wohnungsbautag_2017.pdf, zuletzt geprüft am 19.05.2019.
- Rauch, Erwin; Dallasega, Patrick; Matt, Dominik T. (2018): Complexity reduction in engineer-to-order industry through real-time capable production planning and control. In: *Prod. Eng. Res. Devel.* 30, S. 3. DOI: 10.1007/s11740-018-0809-0.
- Rinas, Thomas (2012): Kooperationen und innovative Vertriebskonzepte im individuellen Fertigteilebau. Entwicklung eines Geschäftsmodells. Unter Mitarbeit von Peter Racky und Gerhard Girmscheid. Online verfügbar unter <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/153115>, zuletzt geprüft am 06.04.2018.
- Ropohl, Günter (2009): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik: KIT Scientific Publishing (OAPEN (Open Access Publishing in European Networks)).
- Ropohl, Günter (2012): Allgemeine Systemtheorie. Einführung in transdisziplinäres Denken. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

- Rumpe, Bernhard (2012): Agile Modellierung mit UML. Codegenerierung, Testfälle, Refactoring. 2. Aufl. 2012. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Xpert.press).
- Schneider, Klaus-Jürgen (2014): Bautabellen für Ingenieure. Mit Berechnungshinweisen und Beispielen. 21. Aufl. Hg. v. Andrej Albert. Köln: Bundesanzeiger Verl.
- SoSci Survey GmbH (Hg.): SoSci Survey - Online Fragebogen. Online verfügbar unter <https://www.sosicurvey.de/>, zuletzt geprüft am 06.12.2019.
- Springer Gabler Verlag (Hg.) (2012): Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Remanenzeffekt. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/remanenzeffekt-53081/version-276176>, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- Staub, Gerald; Dörrhöfer, Andreas; Rosenthal, Markus (2008): Elemente und Systeme. Modulares Bauen – Entwurf, Konstruktion, neue Technologien. Basel/Berlin/Boston: Birkhäuser, zuletzt geprüft am 23.08.2018.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hg.) (2018): Baufertigstellungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden (Neubau) nach überwiegend verwendetem Baustoff Lange Reihen ab 2000. 2017. Wiesbaden (5311202177004). Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautaetigkeit/baufertigstellungen-baustoff-pdf-5311202.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt geprüft am 19.05.2019.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hg.) (2020a): Bauen und Wohnen 2019 - Baufertigstellungen nach verwendetem Baustoff. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautaetigkeit/baufertigstellungen-baustoff-pdf-5311202.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 23.08.2020.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hg.) (2020b): Bauen und Wohnen 2019 - Baugenehmigungen und Baufertigstellungen nach der Bauweise. Baugenehmigungen und Baufertigstellungen nach der Bauweise. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautaetigkeit/baugenehmigungen-bauweise-pdf-5311104.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 23.08.2020.
- Technische Universität München; Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion (Hg.) (2018a): Bauen mit Weitblick. Systembaukasten für den industrialisierten sozialen Wohnungsbau. München. Online verfügbar unter http://www.bauen-mit-weitblick.tum.de/fileadmin/w00bwq/www/Endbericht/Endbericht_Bauen_mit_WEITBLICK.pdf, zuletzt geprüft am 08.06.2018.
- Technische Universität München; Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion (Hg.) (2018b): Bauen mit Weitblick. Anforderungskatalog. München. Online verfügbar unter http://www.bauen-mit-weitblick.tum.de/fileadmin/w00bwq/www/Endbericht/Anforderungskatalog_Bauen_mit_WEITBLICK.xlsx, zuletzt geprüft am 08.06.2018.
- VDI-Richtlinie 2252, Blatt 2 BIM (2018): VDI-Richtlinie 2552 Blatt 2 Building Information Modeling Begriffe. VDI 2552.
- Verein Deutscher Ingenieure - VDI (Dezember 2014): VDI-Richtlinie 3405 - Additive Fertigungsverfahren - Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen.
- Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau e.V. (Hg.) (2016): Nachhaltigkeit im Wohnungsbau - NaWoh - Kriteriensteckbriefe Stand September 2016 V 3.1. Online verfügbar unter

11. Anlagen

http://www.nawoh.de/uploads/pdf/kriterien/v_3_1/0-0-0-Inhaltsverzeichnis_V_3_1.pdf, zuletzt geprüft am 26.06.2019.

Vester, Frederic (2003): Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität ; ein Bericht an den Club of Rome. Aktualisierte und erw. Taschenbuchausg., 3. Aufl. München: Deutscher Taschenbuchverlag (dtv, 33077).

Walberg, Dietmar; Gniechwitz, Timo; Halstenberg, Michael (2015): Kostentreiber für den Wohnungsbau. Untersuchung und Betrachtung der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Gestehungskosten und auf die aktuelle Kostenentwicklung von Wohnraum in Deutschland. Kiel: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen (Bauforschungsbericht, 67). Online verfügbar unter https://arge-ev.de/app/uploads/orders/426f65fa0579f6db1325754fb6116673/Studie-67_Kostentreiber-fu%CC%88r-den-Wohnungsbau_Endfassung_2016-11-16.pdf, zuletzt geprüft am 03.07.2019.

Wohnraumversorgung Berlin (WVB) (2018): Zehn Parameter für einen kostengünstigen Wohnungsbau. Ein Leitfaden. 1. Auflage. Berlin: DOM publishers.

Zimmermann, Klaus (1972): Konstruktionsentscheidungen bei der Planung mehrgeschossiger Skelettbauten aus Stahlbetonfertigteilen. Unter Mitarbeit von Helmut Spieker und Rolf Schaal. Stuttgart. Online verfügbar unter <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/134546/eth-33677-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, zuletzt geprüft am 06.04.2018.

Lebenslauf

Lebenslauf

M. Eng. Anita Lydia Dirmeier

Master of Engineering Energie Effizienz Design

Bachelor of Engineering Energieeffizientes Planen und Bauen

(Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg)

Kontakt: mail.dirmeier(at)gmx.de

2018 bis 2021	Promotionsstudium Technische Universität Wien
seit 2017	Mitarbeit Bauunternehmen, Bauräger und Projektentwicklung im Wohnungsbau
2016 bis 2018	Mitarbeit Architekturbüro Planung und Kostenermittlung im Wohnungsbau
2013 bis 2016	Studium M. Eng. Energie Effizienz Design an der HS Augsburg
2009 bis 2013	Studium B. Eng. Energie Effizientes Planen und Bauen an der HS Augsburg
2007 bis 2009	Allgemeine Hochschulreife, zweiter Bildungsweg BOS Ingolstadt
2005 bis 2007	Mitarbeit als Bauzeichnerin, Fachrichtung Tiefbau – Bauunternehmen
2002 bis 2005	Abgeschlossene Berufsausbildung zur Bauzeichnerin