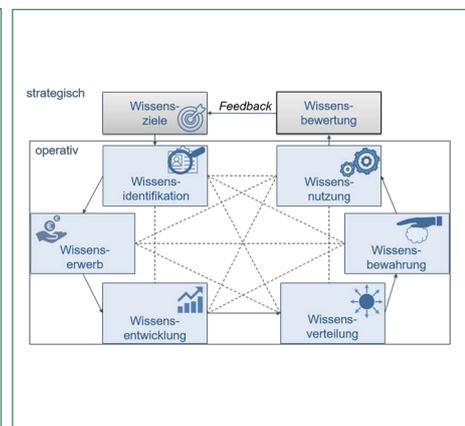
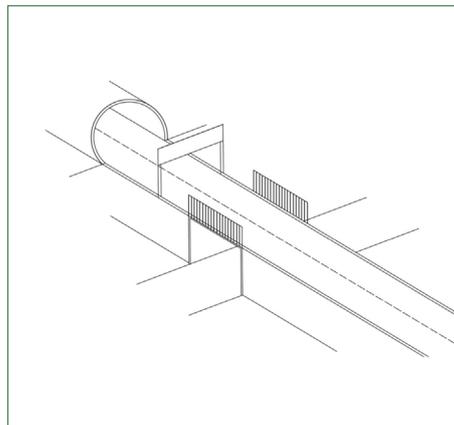
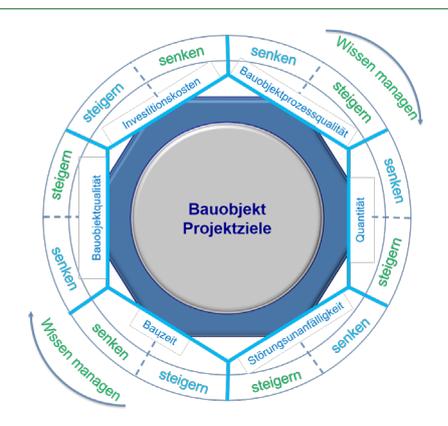


# schriftenreihe

## Heft 47



## Wissensmanagement in der Ausführungsphase von Infrastrukturprojekten

Eine Potenzialanalyse mit Handlungsempfehlungen

Cornelia Ninaus, Dipl.-Ing. Dr.techn.

Cornelia Ninaus

**Wissensmanagement in der Ausführungsphase  
von Infrastrukturprojekten**  
Eine Potenzialanalyse mit Handlungsempfehlungen

**Schriftenreihe des Instituts für Baubetrieb und Bauwirtschaft  
der Technischen Universität Graz**

**Heft 47**

# **Wissensmanagement in der Ausführungsphase von Infrastrukturprojekten**

**Eine Potenzialanalyse mit Handlungsempfehlungen**

von  
Cornelia Ninaus

herausgegeben vom  
Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz

Verlag der Technischen Universität Graz

Graz 2023

**AUTORIN**

Dipl.-Ing. Dr.techn. Cornelia Ninaus

**BEGUTACHTER**

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

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Motzko

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Sundermeier

**HERAUSGEBER**

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

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Heck

Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

Technische Universität Graz

Lessingstraße 25/II

8010 Graz

Telefon +43 (0) 316 / 873 6251

E-Mail sekretariat.bbw@tugraz.at

Web www.bbw.tugraz.at

Druck: Buchschmiede (Dataform Media GmbH, Wien)

2023, Verlag der Technischen Universität Graz

www.tugraz-verlag.at

ISBN print 978-3-85125-939-1

ISBN e-book 978-3-85125-940-7

DOI 10.3217/978-3-85125-939-1



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) Lizenz. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Diese CC-Lizenz gilt nicht für das Cover, Materialien von Dritten (anderen Quellen zugeschrieben) und anderweitig gekennzeichnete Inhalte.

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

Die vorliegende Dissertation wurde im Oktober 2022 der Fakultät für Bauingenieurwesen der TU Graz zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der technischen Wissenschaften (Dr.techn.) vorgelegt und angenommen.

## Vorwort

Die Qualität unseres Denkens, Fühlens und Handelns zeichnet sich dadurch aus, was wir verstehen. Erst die kontextbezogene Vernetzung von Daten und Informationen mit Bauteilen und Prozessen generiert baubetrieblich und bauwirtschaftlich sinnvoll nutzbares und dauerhaft gespeichertes Wissen. Ungespeichertes Wissen ist hingegen von geringem Wert, weil es nur einer oder wenigen Personen dient und aufgrund unzureichender Dokumentation für die Organisation aber auch für die Erzeuger\*innen selbst mit der Zeit verloren geht. Für agiles Handeln sind schnelle Interaktionen und das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Produktionsprozessen und deren Umfeld von großer Bedeutung. Durch die systemische Transformation von Verfügungs- in Orientierungswissen werden die entscheidenden Voraussetzungen dafür geschaffen, wesentliche Erkenntnisse aus diesen Prozessen ziehen zu können. Erst die Transformation von Wissen in Lösungen, Innovationen sowie Disruptionen (neuschöpfende Erkenntnisse) führt zur allseitigen Erfolgswirksamkeit.

Wissensspeicher bieten die Möglichkeit, auf optimierte und vor allem schnell auffindbare Lösungen zuzugreifen und in weiterer Folge zeitnah Entscheidungen treffen zu können. Existiert kein Wissensspeicher, ist es nicht möglich, in strukturierter Weise auf die umfassenden Erfahrungen anderer bzw. der Organisation zurückzugreifen zu können, was zu einer mangelnden Verfügbarkeit des Quellenwissens („gewusst wo“) führt. Ohne die Pflege und Nutzung von Wissensspeichern besteht die Problematik innerorganisationaler Fehlerwiederholung, welche mit einer Verschwendung wertvoller Ressourcen einhergeht. Funktionierendes Wissensmanagement wirkt sich somit jedenfalls positiv auf die Wertschöpfungskette aus.

Die Bedeutung und die Aktualität der geschilderten Thematik wurden von der Dissertantin Frau Dipl.-Ing. Cornelia Ninaus zum Anlass genommen, sich mit dem Thema des Wissensmanagements wissenschaftlich auseinanderzusetzen. Dabei werden anhand eines explorativen Forschungsansatzes, Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten von Wissensmanagement zwischen den Projektbeteiligten in der Bauausführung systematisch erfasst. Durch Anwendung eines hermeneutischen Forschungsprozesses werden aus Datenerhebung und -auswertung sowie stetiger Reflexion im Zuge von Literaturrecherchen und Expert\*innengesprächen Ansatzpunkte für Verbesserungen im Kontext des Wissensmanagements identifiziert.

Als wesentliche Forschungslücke identifiziert Frau Ninaus, dass zum aktuellen Zeitpunkt dem Wissensaustausch zwischen den einzelnen in der Bauausführung tätigen Baufirmen bzw. Projektbeteiligten unzureichende Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Vor dem Hintergrund dieses Informationsdefizits beschäftigt sich die gegenständliche Arbeit mit dem Nutzen sowie den Anwendungsmöglichkei-

ten von Wissensmanagement in der Bauausführung. Der Fokus der gegenständlichen Arbeit liegt somit auf der Projektphase der Bauausführung (PPH 4). Einem explorativen Forschungsansatz folgend wird das Forschungsfeld fortlaufend eingeschränkt und auf die Besonderheiten österreichischer Infrastrukturprojekte eingegrenzt.

Die Fachwelt wird die vorgelegte Dissertation mit großem Interesse annehmen, da Antworten auf grundsätzliche Fragen zum systematischen Umgang mit Wissensmanagement gefunden wurden. Dazu hat Frau Ninaus ein Wissensmanagementmodell für die Bauausführung, bestehend aus einem strategische Implementierungsprozess sowie operativen Anwendungsmöglichkeiten, entwickelt. Schlussendlich werden daraus verschiedene Ebenen mit Handlungsempfehlungen abgeleitet. Insgesamt hat Frau Ninaus einen wertvollen Beitrag für die Verbesserung des Wissensmanagements – mit speziellem Fokus auf den Infrastrukturbereich – geleistet.

Graz, im Dezember 2022

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

## Vorwort der Verfasserin

Im Rahmen meiner Tätigkeit als Universitätsassistentin am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Technischen Universität Graz wurde mir die Möglichkeit gegeben, meinen lang ersehnten Wunsch nach einer Dissertation zu erfüllen. Ich möchte mich an dieser Stelle bei meinen Kolleginnen und Kollegen für die herzliche Aufnahme am Institut und die schöne Zeit bedanken.

Ein besonderer Dank gilt unserem Institutsvorstand und meinem Doktorvater Herrn Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Hofstadler. Getreu den 7F: Forschen, Finden, Fordern, Fördern, Flow, Feedback und Freude wurden mir die Freiheiten gegeben, die ich brauchte, aber auch die Unterstützung und wertvollen Inputs geboten, die eine erfolgreiche Fertigstellung der Arbeit ermöglichten.

Bei Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph Motzko bedanke ich mich vielmals für die Übernahme der Zweitbegutachtung und die wertvollen Anmerkungen zu meiner Arbeit. Durch die regelmäßigen Präsentationen vor dem Fachkollegium in Darmstadt habe ich wertvolle Anregungen erhalten. Danke für diese Möglichkeit!

Mein Dank gilt auch Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Sundermeier für die Übernahme der Drittbegutachtung sowie die förderlichen Hinweise zu meinem Forschungsvorhaben.

Wesentlich für meine Arbeit waren die vielen Gespräche mit Expert\*innen, die mit ihrer Offenheit, Neugierde, Kritik und den tollen Ideen sowie der wertvollen Zeit entscheidend zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Danke an jede einzelne Expertin und jeden einzelnen Experten!

Für die wertvollen Anmerkungen, Korrekturen und Diskussionen möchte ich mich von ganzem Herzen bei meinen Kolleginnen und Kollegen sowie Freunden bedanken. Ohne euren kritischen Blick wäre der erfolgreiche Abschluss dieser Arbeit nicht möglich gewesen!

Besonderer Dank gebührt meinen Eltern, Franziska und Johann, die mich immer in allen Lebenslagen unterstützt und gefördert und mich schlussendlich zu diesem Dissertationsvorhaben ermutigt haben. Ein großer Dank gebührt auch meinen beiden Brüdern, Manfred und Gerald, die mir immer große Vorbilder waren und mir stets mit Rat zur Seite stehen.

Danken möchte ich außerdem meinen lieben Freunden, die mich im Rahmen des Studiums begleitet und moralisch unterstützt haben. Ohne euren Zuspruch und euer Verständnis sowie die gemeinsame Erholung beim Sport und in der Natur hätte ich nicht die Energie für diese Dissertation aufbringen können.

Graz, im Oktober 2022

Dipl.-Ing. Dr.techn. Cornelia Ninaus

## Kurzfassung

Seit Ende des 20. Jahrhunderts hat sich unsere Gesellschaft immer mehr zu einer Wissensgesellschaft entwickelt, die neben der Produktion zunehmend von Dienstleistungen geprägt ist. Dieser Trend äußert sich durch die fortschreitende Digitalisierung und den damit verbundenen Dienstleister\*innen auch in der Baubranche. Gewollt und ungewollt werden Daten und Informationen generiert, die strukturiert aufbereitet bzw. vernetzt werden müssen, um daraus wertvolles Wissen für den Bauablauf zu erzeugen. Demgegenüber steht eine zunehmende Komplexität der Bauwerke in Kombination mit einem erhöhten Kosten- und Termindruck. Infolgedessen erhöht sich die Anzahl an wissensintensiven Tätigkeiten während der Bauausführung, die das Erfahrungswissen von Expert\*innen sowie die Interaktion diverser Wissensgebiete erfordern. Wissensmanagement kann in diesem Zusammenhang als Ansatz zur Identifikation, Nutzung, Bewahrung, Verteilung, Entwicklung und zum Erwerb von Wissen sowie zur Definition und Bewertung der dazugehörigen Wissensziele genannt werden, um Projekte effektiver und effizienter abzuwickeln. Neben klassischen Anwendungsfällen in der stationären Industrie gibt es auch in der Bauindustrie Erkenntnisse über den erfolgreichen Einsatz der Methode, um Wissen von der einen in eine andere Bauprojektphase überzuführen.

Einem explorativen Forschungsansatz folgend, ist das Ziel der vorliegenden Arbeit die Erfassung der Potentiale und Anwendungsmöglichkeiten von Wissensmanagement zwischen den Projektbeteiligten in der Bauausführung. Durch einen zirkulären Forschungsprozess bestehend aus Datenerhebung, -auswertung und stetiger Reflexion im Zuge von Literaturrecherchen und Expert\*innengesprächen werden Ansatzpunkte für Verbesserungen im Kontext des Wissensmanagements identifiziert.

Im ersten empirischen Teil werden aus den gesammelten Daten der Situationsanalyse sowie einer Fallstudie im Infrastrukturbau die derzeitigen Probleme und Verbesserungspotentiale auf den Untersuchungsbaustellen, aber auch die Anforderungen an ein Wissensmanagement in der Bauausführung induktiv abgeleitet. Aufbauend auf den wesentlichen Forderungen nach Vernetzung, Transparenz und Teambildung werden entsprechende Methoden und Tools des Wissensmanagements ausgewählt und kombinierte Lösungsansätze in den Bereichen Kultur sowie der digitalen und analogen Infrastruktur generiert. Diese werden anschließend im zweiten empirischen Teil anhand von zwei Fokusgruppen mit Expert\*innen bewertet. Erfolgt im Zuge der Expert\*innengespräche eine Falsifikation bzw. wird eine Unvollständigkeit identifiziert, wird das Modell dahingehend angepasst.

Schlussendlich werden aus den Erkenntnissen Handlungsempfehlungen zur Implementierung von Wissensmanagement in der Bauausführung bei österreichischen Infrastrukturprojekten abgeleitet. Zuzufolge der Befragungen steigt das Potential bzw. der Nutzen der Methodik auf den Untersuchungsbaustellen mit der Projektkomplexität. Je nach Projektumfang, gilt es einen entsprechenden Implementierungsaufwand zu wählen, wofür die vorliegende Arbeit eine Auswahl an Maßnahmen bietet, um die Ressource „Wissen“ besser zu nutzen und Baustellen effektiver und effizienter gestalten zu können.

## Abstract

Since the end of the 20th century, our society has transformed into a knowledge society that is more and more characterized by offering services in addition to production. This trend also manifests itself in the construction industry through advancing digitization and the associated service providers. Data and information are generated, both intentionally and unintentionally, which must be processed and combined in a structured way to derive valuable knowledge for the construction process. Additionally, there is an increasing complexity of construction in combination with an increased cost and deadline pressure. As a result, the number of knowledge-intensive activities during construction is increasing, requiring the experience of experts and the interaction of diverse fields of knowledge. In this context, knowledge management can be described as an approach for identifying, using, preserving, distributing, developing, and acquiring knowledge, as well as for defining and evaluating the associated knowledge objectives. For the purpose of handling projects more effectively and efficiently. In addition to its classical use in the stationary industry, there are findings in the construction industry related to the successful use of this method to transfer knowledge from one construction project phase to another.

Following an exploratory research approach, this thesis aims to capture the potential and possible applications for knowledge management between project members during construction. A circular research process, including data collection, evaluation and constant reflection within literature research and expert interviews, shows the potential for improvements in the context of knowledge management.

The first empirical part illustrates the current problems on site as part of the situation analysis as well as the case study. Followed by suggestions for potential improvements in addition to requirements for knowledge management during the construction process. Based on the essential requirements for networking, transparency, and team building, appropriate methods and tools of knowledge management are selected and combined approaches for solutions in the areas of culture, as well as digital and analog infrastructure are generated.

These approaches are then evaluated in the second empirical part based on two focus groups with experts. If a falsification or an incompleteness is identified during the expert discussions, the model will be adapted accordingly.

Finally, recommendations for the implementation of knowledge management in the construction of Austrian infrastructure projects are derived from the findings. According to the interviews, the potential or the benefit of the methodology on the investigation sites increases with the project complexity. Depending on the project's scope, it is necessary to choose an appropriate implementation effort. The present work offers a selection of actions to improve the usage of the resource "knowledge" and increase the effectivity and efficiency of construction sites.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Einführung und Hintergründe der Arbeit .....	1
1.2	Zielsetzung.....	4
1.2.1	Forschungsfragen .....	4
1.2.2	Eingrenzung der Arbeit und Nicht-Ziele .....	5
1.3	Aufbau der Arbeit.....	8
1.4	Wissenschaftliche Einordnung.....	11
<b>2</b>	<b>Wissensspezifische Grundlagen</b>	<b>12</b>
2.1	Der Wissensbegriff.....	12
2.1.1	Der Unterschied zwischen Daten, Informationen und Wissen ....	13
2.1.2	Einteilung nach Wissensarten .....	14
2.1.3	Wissensdefinition für die Bauausführung.....	16
2.2	Grundlagen zum Wissensmanagement.....	17
2.2.1	Organisationale Wissensbasis .....	18
2.2.2	Die klassischen Gestaltungsfelder des ganzheitlichen Wissensmanagements .....	20
2.2.3	Die Rollen des Wissensmanagements .....	23
<b>3</b>	<b>Bestehende Modelle und Leitfäden</b>	<b>25</b>
3.1	Maßgebende Modelle .....	25
3.1.1	Nonaka/Takeuchi: Spirale der Wissensumformung bzw. SECI-Modell .....	25
3.1.2	Bausteine des Wissensmanagements nach <i>Probst et al.</i> .....	27
3.1.3	<i>North</i> bzw. <i>Davenport/Prusak</i> : Wissensmarkt Konzepte .....	29
3.1.4	Das Basismodell des Wissensmanagements nach <i>Bauer et al.</i> .....	31
3.1.5	WBI-Methode nach <i>Meusburger</i> .....	33
3.1.6	Prozessmodell für projekt- und erfolgsorientiertes Wissensmanagement nach <i>Borner</i> .....	34
3.1.7	Projektbasiertes Prozessmodell für ereignisorientiertes WM nach <i>Schmidle</i> .....	35
3.1.8	Wissensmanagement in einem Baukonzern: Anwendungsbeispiele bei Bauprojekten von <i>Cüppers</i> .....	35
3.1.9	Wissensmanagement zur Unterstützung von Baustellen in Bauvertragsfragen nach <i>Wais</i> .....	36
3.1.10	WM-Prozessmodell für Bauplanungs- und Bauberatungsunternehmen nach <i>Krön</i> .....	37
3.1.11	Modell zur Implementierung eines WM-Systems in kleinen und mittleren Betrieben nach <i>Rathswohl</i> .....	38
3.1.12	Wissensmanagement in der Sichtbetontechnologie nach <i>Linnebacher</i> .....	39
3.1.13	Internationale bauspezifische Wissensmanagementmodelle .....	40
3.2	Resümee aus den bestehenden Modellen .....	41
3.3	Maßgebende Leitfäden und Richtlinien zum Thema Wissensmanagement .....	42
3.3.1	CEN/ISSS – Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement.....	42
3.3.2	VDI 5610 – Wissensmanagement im Ingenieurwesen: Grundlagen, Konzepte, Vorgehen.....	43
3.3.3	DIN SPEC 91443:2021-08 – Systematisches Wissensmanagement für KMU – Instrumente und Verfahren.....	45
3.3.4	DIN ISO 30401 – Wissensmanagementsysteme – Anforderungen .....	46

3.4	Resümee aus den maßgebenden Leitfäden und Richtlinien zum Wissensmanagement.....	46
<b>4</b>	<b>Prozessmanagement</b>	<b>47</b>
4.1	Grundlagen .....	47
4.2	Darstellung von Prozessen .....	48
4.2.1	Prozesssymbole .....	49
4.2.2	Folgebeziehungen der Prozessabläufe .....	50
4.2.3	Prozesszuständigkeiten.....	54
<b>5</b>	<b>Bauwesenspezifische Grundlagen</b>	<b>55</b>
5.1	(Infrastruktur-) Bauprojekt .....	55
5.2	Bauspezifische Phasen.....	58
5.2.1	Lebenszyklus der baulichen Anlage .....	58
5.2.2	Bauprojektphasen.....	60
5.3	Bauprojektbeteiligte.....	61
5.3.1	Projektbeteiligte im Infrastrukturbau .....	61
5.3.2	Projektbeteiligte in der Bauausführung (PPH 4).....	72
5.4	Systemstrukturen im Bauprojekt .....	74
5.5	Schnittstellen im Bauprojekt.....	76
5.5.1	Definition von Schnittstellen .....	76
5.5.2	Entstehung und Arten von Schnittstellen.....	77
5.6	Teambildung im Bauprojekt .....	78
<b>6</b>	<b>Wissensorientierung im Bauprojekt</b>	<b>81</b>
6.1	Wissensarten und -verortung im Projekt.....	81
6.2	Wissen als Produktionsfaktor.....	82
6.2.1	Elementare Produktionsfaktoren .....	83
6.2.2	Dispositive Produktionsfaktoren .....	83
6.2.3	Produktionssystem im Baubetrieb .....	84
6.3	Wissensmanagement in der Bauausführung .....	85
6.3.1	Beweggründe und Barrieren.....	86
6.3.2	Die Rollen des Wissensmanagements in der Bauausführung ....	86
6.3.3	Systemarten und Wissensgenerierung im Bau .....	88
6.3.4	Transformation von Verfügungs- in Orientierungswissen.....	91
6.3.5	Wissensfluss auf der Baustelle.....	93
<b>7</b>	<b>Methoden und Tools des Wissensmanagements für das Bauwesen</b>	<b>98</b>
7.1	Abonnements .....	98
7.2	BIM und Socio BIM .....	98
7.3	Datenbanken .....	99
7.4	Diskussionsforen.....	99
7.5	Groupware .....	100
7.6	Intranet .....	100
7.7	Learning Layers .....	100
7.8	Soziale Netzwerke .....	101
7.9	Wissenswörterbuch.....	102
7.10	Arbeitsgestaltungsmaßnahmen .....	102
7.11	Best Practice .....	102
7.12	Lessons-Learned .....	103
7.13	Checklisten.....	103
7.14	Dokumentenvorlagen .....	104

7.15	Entscheidungsbäume .....	104
7.16	Frequently asked questions (FAQ) .....	104
7.17	Gelbe Seiten .....	104
7.18	Handbuch.....	105
7.19	Ideenmanagement .....	105
7.20	Management by Knowledge Objectives .....	105
7.21	Raummanagement .....	106
7.22	Schnittstellenworkshop .....	106
7.23	Coaching.....	106
7.24	Communities of Practice.....	107
7.25	Info Center .....	107
7.26	Kompetenzmatrix – Mitarbeiter*innenprofile .....	107
7.27	Kreativitätstechniken .....	108
7.28	Mikroartikel.....	108
7.29	Open Space .....	108
7.30	Wissenskarten .....	109
7.31	Resümee aus den Methoden und Tools.....	110
<b>8</b>	<b>Forschungsmethodik und -design</b> .....	<b>113</b>
8.1	Systems Engineering .....	113
8.2	Grundlagen der qualitativen Forschung.....	115
8.3	Forschungsprozess der qualitativen Forschung .....	117
8.4	Ziel der Datenerhebung und Konkretisierung der Erhebungsmethoden.....	119
8.4.1	Ziel der Datenerhebung .....	119
8.4.2	Auswahl der Erhebungsmethode .....	120
8.4.3	Vergleichs- und Fallstudien.....	123
8.4.4	Fokusgruppen .....	124
8.4.5	Auswahl der Expert*innen.....	125
8.5	Auswertung der Daten und Informationen .....	127
8.6	Forschungsdesign.....	128
8.7	Ablauf der empirischen Datenerhebung .....	131
8.7.1	Ablauf zur Identifikation der Anforderungen.....	131
8.7.2	Ablauf zur Generierung der Lösungsansätze.....	135
<b>9</b>	<b>Ergebnisse der Datenerhebung</b> .....	<b>139</b>
9.1	Situationsanalyse – Ergebnisse der Datenerhebung.....	139
9.1.1	Expert*innen für die Situationsanalyse .....	141
9.1.2	Wesentliche Ergebnisse der Situationsanalyse .....	142
9.1.3	Zusammenfassung der Situationsanalyse .....	152
9.2	Fallstudie – Ergebnisse der Datenerhebung .....	155
9.2.1	Eingrenzung auf Infrastrukturprojekte und Begründung .....	155
9.2.2	Allgemeines zur Untersuchungsbaustelle .....	156
9.2.3	Expert*innen für die Fallstudie .....	158
9.2.4	Wesentliche Ergebnisse der Fallstudie .....	159
9.2.5	Zusammenfassung der Fallstudie .....	168
9.3	Erkenntnisse aus der empirischen Datenerhebung.....	169
9.4	Identifizierte Anforderungen für ein WM in der Bauausführung .....	170
9.4.1	Teambildung .....	171
9.4.2	Vernetzung.....	172
9.4.3	Transparenz .....	173
9.4.4	Conclusio aus den identifizierten Anforderungen.....	173

<b>10</b>	<b>Modellbildung für die Fallstudie</b>	<b>178</b>
10.1	Einschränkungen für die Modellbildung .....	178
10.2	Modellbildungsprozess.....	180
10.3	Strategisches Wissensmanagement für die Bauausführung .....	183
10.4	Operatives Wissensmanagement für die Bauausführung.....	189
10.4.1	Säule 1: Kultur .....	192
10.4.2	Säule 2: Digitale Infrastruktur .....	195
10.4.3	Säule 3: Analoge Infrastruktur .....	216
<b>11</b>	<b>Handlungsempfehlungen</b>	<b>217</b>
11.1	Handlungsempfehlungen Ebene 1 – Projektkultur.....	220
11.2	Handlungsempfehlungen Ebene 2 – Implementierung .....	221
<b>12</b>	<b>Conclusio</b>	<b>225</b>
12.1	Beantwortung der Forschungsfragen.....	228
12.2	Nutzen der Arbeit .....	232
12.3	Ausblick und weiterer Forschungsbedarf .....	234
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>238</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Wirtschaftssektoren zwischen 1950 und 2021 .....	2
Abbildung 2: BIM im gesamten Gebäudelebenszyklus (in Anlehnung an <i>Borrmann</i> ).....	6
Abbildung 3: Gliederung der Arbeit.....	10
Abbildung 4: Wissenschaftliche Einordnung der Baubetriebswissenschaften (in Anlehnung an <i>Girmscheid</i> ) .....	11
Abbildung 5: Wissenstreppe .....	13
Abbildung 6: Wissensarten (in Anlehnung an <i>Bauer et al.</i> ) .....	15
Abbildung 7: Horizontales Schichtmodell (in Anlehnung an <i>Pautzke</i> ) .....	19
Abbildung 8: Gestaltung eines ganzheitlichen Wissensmanagements (in Anlehnung an <i>Bullinger</i> ) .....	21
Abbildung 9: Relevanz der Gestaltungsfelder (in Anlehnung an <i>Rathswohl</i> ).....	22
Abbildung 10: Vergleich von Routine- und wissensintensiven Prozessen (in Anlehnung an <i>Bauer et al.</i> ) .....	23
Abbildung 11: Wissensspirale (in Anlehnung an <i>Nonaka/Takeuchi</i> ).....	26
Abbildung 12: Wissensbausteine (in Anlehnung an <i>Probst</i> ) .....	27
Abbildung 13: Basismodell des Wissensmanagements (in Anlehnung an <i>Bauer et al.</i> ) .....	31
Abbildung 14: Spannungsdreieck M-O-T (in Anlehnung an <i>Meusburger</i> ) .....	33
Abbildung 15: WBI-Prozess.....	34
Abbildung 16: Phasenmodell zur Etablierung eines WM-Prozesses .....	44
Abbildung 17: Systematisches Wissensmanagement für KMU .....	45
Abbildung 18: Zusammensetzung des Prozesses (in Anlehnung an <i>Kesting et al.</i> ).....	47
Abbildung 19: Flussdiagramm (in Anlehnung an <i>Hirzel</i> ).....	49
Abbildung 20: Flussdiagrammsymbole (in Anlehnung an <i>Hering und Fischermanns</i> ).....	50
Abbildung 21: Kette .....	51
Abbildung 22: UND-Verzweigung .....	51
Abbildung 23: UND-Verknüpfung .....	52
Abbildung 24: ODER-Verzweigung .....	52
Abbildung 25: ODER-Verknüpfung.....	53
Abbildung 26: ODER-Rückkopplung .....	53
Abbildung 27: Phasen im Lebenszyklus einer baulichen Anlage (in Anlehnung an <i>Kochendörfer</i> ).....	59
Abbildung 28: Projektphasen (nach <i>Hofstadler/Kummer</i> ).....	60
Abbildung 29: Projektphasen Infrastrukturbau (in Anlehnung an <i>Hager/Pfanner</i> ) .....	60
Abbildung 30: Projektbeteiligte (in Anlehnung an <i>Mathoi</i> ) .....	62
Abbildung 31: Untersuchungsrelevante Projektbeteiligte der PPH 4 (in Anlehnung an <i>Mathoi</i> ).....	73

Abbildung 32: Aufbauorganisation einer Baustelle als Linien- oder Stabliniensystem (in Anlehnung an <i>Motzko</i> ).....	75
Abbildung 33: Interaktionsbeziehungen zwischen Wissensträger*innen (in Anlehnung an <i>Buysch</i> ) .....	78
Abbildung 34: Teamuhr (in Anlehnung an <i>Tuckman</i> ) .....	79
Abbildung 35: Produktionsfaktoren (nach Gutenberg) .....	82
Abbildung 36: Kombination der Produktionsfaktoren im Baubetrieb – Dreidimensionales System (nach <i>Hofstadler/Kummer</i> ) .....	84
Abbildung 37: Systemarten (nach <i>Hofstadler/Ninaus</i> ).....	88
Abbildung 38: Von der eigenständigen bis zur geführten Informationsgenerierung (nach <i>Hofstadler/Ninaus</i> ) .....	90
Abbildung 39: Systemische Generierung von Wissen mittels polysensoraler Systeme – Erhebung und Veredelung von Prozess-, Bauwerks-, Bauteil und Produktionswissen (nach <i>Hofstadler</i> ) .....	92
Abbildung 40: Wissensflussphasen (in Anlehnung an <i>Krogh/Kröne</i> ) .....	94
Abbildung 41: Beispielhaftes Chorddiagramm zu einer der Untersuchungsbaustellen aus der Situationsanalyse .....	96
Abbildung 42: Prozess zur Erstellung von Wissenskarten (nach <i>Probst</i> ).....	110
Abbildung 43: SE Vorgehensmodell (in Anlehnung an <i>Haberfellner</i> ) .....	114
Abbildung 44: Vergleich von quantitativer und qualitativer Forschung (in Anlehnung an <i>Feustel</i> ) .....	116
Abbildung 45: Prozessmodelle und Theorie (in Anlehnung an <i>Flick</i> ) .....	118
Abbildung 46: Kombination des hermeneutischen Regelkreises mit dem Vorgehensmodell des Systems Engineering (SE) (in Anlehnung an <i>Kummer</i> ).....	119
Abbildung 47: Auswahl der Erhebungsmethode (in Anlehnung an <i>Kurz/Kubek</i> ).....	121
Abbildung 48: Erhebungsmethode auf Grundlage des Untersuchungsgegenstandes (in Anlehnung an <i>Kurz/Kubek</i> ) .....	122
Abbildung 49: Definition eines Experten bzw. einer Expertin (in Anlehnung an <i>Wall</i> ) .....	126
Abbildung 50: Wissensverbreitung im Verhältnis zum Wissenstand (in Anlehnung an <i>Wall</i> ) .....	126
Abbildung 51: Vereinfachtes Ablaufmodell für die zusammenfassende Inhaltsanalyse .....	128
Abbildung 52: Vorgehensweise dieser Arbeit.....	129
Abbildung 53: Qualitative Datenerhebung in dieser Arbeit.....	130
Abbildung 54: Identifikation der Anforderungen für ein Wissensmanagement auf den Untersuchungsbaustellen durch empirische Untersuchungen .....	132
Abbildung 55: Phasen der empirischen Erhebung der Anforderungen .....	133
Abbildung 56: Ablaufschema innerhalb der empirischen Phasen .....	134
Abbildung 57: Generierung von Lösungsansätzen für den untersuchten Fall durch empirische Untersuchungen.....	135
Abbildung 58: Empirische Untersuchung – Situationsanalyse .....	140
Abbildung 59: Probleme während der Bauausführung.....	143

Abbildung 60: Verteilung von wissensintensiven- und Routineprozessen im Vergleich zur Berufserfahrung .....	145
Abbildung 61: Gewerksübergreifendes Lernen .....	147
Abbildung 62: Bereitschaft zur Nutzung von digitalen Hilfsmitteln im Verhältnis zum Alter.....	149
Abbildung 63: Benötigte Informationen und Wissen .....	150
Abbildung 64: Persönliches Kennenlernen vorab .....	151
Abbildung 65: Nutzen des persönlichen Kennenlernen vorab .....	152
Abbildung 66: Übersicht der Befragten im Rahmen der Fallstudie .....	158
Abbildung 67: Prozentuelle Verteilung der Ursachen für Baustellenprobleme ..	161
Abbildung 68: Routine- und wissensintensive Prozesse .....	164
Abbildung 69: Die Rolle der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers .....	167
Abbildung 70: Fundamentale Anforderungen an WM für die Bauausführung, dargestellt im Wissensmanagementhaus .....	171
Abbildung 71: Wissenstreppe zur interdisziplinären Zusammenarbeit .....	174
Abbildung 72: Eingrenzungen für die Modellbildung.....	179
Abbildung 73: Modellbildungsprozess .....	180
Abbildung 74: Wissensmanagementmodell für die Bauausführung.....	182
Abbildung 75: Phasen des WM-Implementierungsprozesses .....	183
Abbildung 76: Einordnung des WMP in den Projektphasen (nach Hofstadler/Kummer).....	184
Abbildung 77: Strategischer WMP für die Bauausführung.....	185
Abbildung 78: Projektauswahl .....	196
Abbildung 79: Stammdaten .....	198
Abbildung 80: Communities of Practise .....	199
Abbildung 81: Communities of Practise – zweite Ebene .....	200
Abbildung 82: Communities of Practise – dritte Ebene.....	201
Abbildung 83: Kontaktdaten .....	201
Abbildung 84: Kontaktdaten – zweite Ebene .....	202
Abbildung 85: Kontaktdaten – dritte Ebene .....	203
Abbildung 86: Planmanagement.....	204
Abbildung 87: Datenablage .....	205
Abbildung 88: Bautagebuch .....	206
Abbildung 89: Terminpläne.....	207
Abbildung 90: Ereignisse .....	208
Abbildung 91: Meilensteine .....	209
Abbildung 92: Besprechungsprotokolle .....	210
Abbildung 93: To-Do-Listen .....	211
Abbildung 94: Abrechnung .....	212
Abbildung 95: Mängelmanagement.....	213
Abbildung 96: Mängelbeschreibung .....	213
Abbildung 97: Forum .....	214

Abbildung 98: Forumsbeitrag .....	215
Abbildung 99: Ebenen der Handlungsempfehlungen .....	218
Abbildung 100: Verhältnis von Nutzen und Aufwand in Bezug auf die Projektkomplexität .....	219
Abbildung 101: Wissensmanagementprozess parallel zu den Bauprojektphasen (nach <i>Hofstadler/Kummer</i> ).....	222
Abbildung 102: Auswirkungen von Wissensmanagement in der Bauausführung .....	233

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Wissensmarkt-Konzept (inhaltlich übernommen aus <i>North</i> ) .....	30
Tabelle 2:	Erfolgsfaktoren des Wissensmanagements.....	32
Tabelle 3:	Übersicht Projektarten baulicher Anlagen (in Anlehnung an <i>Kochendörfer</i> ) .....	56
Tabelle 4:	Grundleistungen der Projektleitung (inhaltlich übernommen aus <i>Lechner</i> ) .....	65
Tabelle 5:	Grundleistungen der Projektsteuerung (inhaltlich übernommen aus <i>Lechner</i> ).....	71
Tabelle 6:	Grundleistungen der Örtlichen Bauaufsicht (inhaltlich übernommen aus <i>Lechner</i> ).....	72
Tabelle 7:	Beispiele für Wissensarten und -träger*innen (in Anlehnung an <i>Cüppers</i> ).....	81
Tabelle 8:	Möglichkeiten des Transfers von implizitem und explizitem Wissen (inhaltlich übernommen aus <i>Krogh/Kröne</i> ).....	95
Tabelle 9:	Kategorisierung der ausgewählten Wissensmanagement-Tools/Methoden für die Bauausführung.....	112
Tabelle 10:	Übersicht der untersuchten Baustellen .....	141
Tabelle 11:	Bewertung der Methoden und Tools.....	175
Tabelle 12:	Methoden und Tools mit Lösungsansätzen für die Baustelle .....	191
Tabelle 13:	Maßnahmenkatalog – Säule Kultur.....	221
Tabelle 14:	Maßnahmenkatalog – Säule digitale Infrastruktur .....	223
Tabelle 15:	Maßnahmenkatalog – Säule analoge Infrastruktur .....	223

## Abkürzungsverzeichnis

<b>3D</b>	Dreidimensional
<b>AF</b>	Anforderungen
<b>AG</b>	Auftraggeber
<b>AN</b>	Auftragnehmer
<b>ATP</b>	Ausführungsterminplan
<b>BIM</b>	Building Information Modeling
<b>BIMKSM</b>	Building Information Modeling Knowledge Sharing Management
<b>BMG</b>	Abteilung für Baumanagement der ASFINAG
<b>BMVI</b>	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
<b>BVergG</b>	Bundesvergabegesetz
<b>CEN/ISS</b>	Comitè Européen de Normalisation/Information Society Standardization System
<b>CoP</b>	Communities of Practice
<b>DEMI</b>	Durchführend, Entscheidend, Mitwirkend, Informiert
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung
<b>DIN ISO</b>	Deutsches Institut für Normung International Organization for Standardization
<b>DIN SPEC</b>	Deutsches Institut für Normung Specification
<b>DSGVO</b>	Datenschutzgrundverordnung
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>FAQ</b>	Frequently Asked Question
<b>FG1</b>	Fokusgruppe 1
<b>FG2</b>	Fokusgruppe 2
<b>FS</b>	Fallstudie
<b>FÜK</b>	Fahrbahnübergangskonstruktion
<b>GP</b>	Generalplaner
<b>GU</b>	Generalunternehmer
<b>GÜ</b>	Generalübernehmer
<b>GUI</b>	Graphical User Interface
<b>HIA</b>	Honorar Information Architektur
<b>IT</b>	Informationstechnologie
<b>KI</b>	Künstliche Intelligenz
<b>KMBU</b>	Kleine und mittlere Bauunternehmen
<b>KMU</b>	Kleine und mittlere Unternehmen
<b>KVP</b>	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
<b>MOT</b>	Mensch, Organisation und Technik
<b>NU</b>	Nachunternehmer
<b>ÖBA</b>	Örtliche Bauaufsicht
<b>OHB</b>	Organisationshandbuch

<b>PAS</b>	Publicly Available Specification
<b>PHB</b>	Projekthandbuch
<b>PKM</b>	Projektkommunikationssystem
<b>PL</b>	Projektleitung
<b>PPH</b>	Projektphase
<b>PS</b>	Projektsteuerung
<b>PTP</b>	Planungsterminplan
<b>QG</b>	Quality Gate
<b>SA1</b>	Situationsanalyse Phase 1
<b>SA2</b>	Situationsanalyse Phase 2
<b>SE</b>	Systems Engineering
<b>Socio BIM</b>	Kombination aus Social Media und BIM
<b>SP-V</b>	Strategische Prüfung - Verkehr
<b>SU</b>	Subunternehmer
<b>TOM</b>	Technik, Organisation und Mensch
<b>TP</b>	Terminplanung
<b>TU</b>	Totalunternehmer
<b>TÜ</b>	Totalübernehmer
<b>UVP</b>	Umweltverträglichkeitsprüfung
<b>VDI</b>	Verein Deutscher Ingenieure
<b>WBI</b>	Wissen besser integrieren
<b>WiDok</b>	Wissensdokument
<b>WM</b>	Wissensmanagement
<b>WMP</b>	Wissensmanagementprozess
<b>WMS</b>	Wissensmanagementsystem

## 1 Einleitung

Wissensmanagement umfasst sämtliche strategische und operative Managementaufgaben, um Wissen bestmöglich einzusetzen. Dieser Ansatz ist in der stationären Industrie weit verbreitet, in der Baubranche jedoch selten genutzt. Die gegenständliche Arbeit beschäftigt sich mit der Implementierung von Wissensmanagement während der Bauausführung bei Infrastruktursanierungsprojekten in Österreich. Ziel ist, das vorhandene Wissen richtig zu nutzen, um Bauprojekte effizienter abzuwickeln.

Dieses Kapitel stellt eine Einführung in die Thematik sowie die Beweggründe des Forschungsvorhabens dar. In weiterer Folge werden die Zielsetzung mit der dazugehörigen Abgrenzung, der Aufbau der Arbeit sowie die wissenschaftliche Einordnung diskutiert.

### 1.1 Einführung und Hintergründe der Arbeit

Mit dem Schwerpunkt in der Mitte des 20. Jahrhunderts erlebten unsere Gesellschaft und insbesondere unsere Volkswirtschaft einen starken Wandel hin zur sogenannten Wissensgesellschaft. Die Verteilung der Beschäftigten in den primären, sekundären und tertiären Wirtschaftssektoren<sup>1</sup> hat sich wie in Abbildung 1 ersichtlich umstrukturiert.<sup>2</sup>

Ende des 20. Jahrhundert kam es durch die fortschreitende Technisierung zu einer Umschichtung der Land- und Forstwirt\*innen zu Fabrikarbeiter\*innen, wodurch der sekundäre Sektor an Bedeutung gewann. Ab 1970 fand die nächste große Umstrukturierung statt. Der technologische Fortschritt durch Automatisierung, Prozessrationalisierung, effizientere Arbeitsabläufe sowie Digitalisierung und Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien erwies sich als richtungsweisend für unsere moderne Gesellschaft. *Peter F. Drucker* gilt in diesem Zusammenhang als Pionier des Begriffes der „Wissensarbeit“, den er als wichtigsten Produktionsfaktor deklariert.<sup>3</sup> Seit jeher ist die österreichische Wirtschaft so wie die meisten hoch entwickelten, modernen Volkswirtschaften von Dienstleistungen dominiert.

<sup>1</sup> Das Wort Wirtschaftssektor stammt aus der amtlichen Statistik und dient der Zusammenfassung einzelner Wirtschaftsbranchen innerhalb der Volkswirtschaft. Der primäre Sektor liefert durch den hohen physischen Arbeitseinsatz und Investitionen die Rohstoffe der Wirtschaft. Diese arbeits- und kapitalintensive Sparte umfasst all jene Betriebe, die Güter direkt aus der Natur gewinnen wie z.B. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei oder Bergbau. Im sekundären Teil der Volkswirtschaft werden die Güter des primären Sektors weiterverarbeitet. Man bezeichnet ihn auch als industriellen Sektor, welcher durch eine material- und kapitalintensive Produktion charakterisiert ist. Der tertiäre Bereich spiegelt den Dienstleistungssektor wider. Dieser umfasst Handelsunternehmen, Banken, Versicherungen, Krankenhäuser, Forschung etc. Der tertiäre Sektor hängt großteils von den darin tätigen Menschen ab und ist somit sehr personalintensiv.

<sup>2</sup> Vgl. ZÜGER, R.-M. (2011): Betriebswirtschaft - Management-Basiskompetenz. S. 25.

<sup>3</sup> Vgl. KUMMER, M.; HOFSTADLER, C. (2021): Datenfitting als nutzbringendes Werkzeug des Chancen- und Risikomanagements. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 193 und Vgl. NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. (1995): The knowledge-creating company. S. 7.

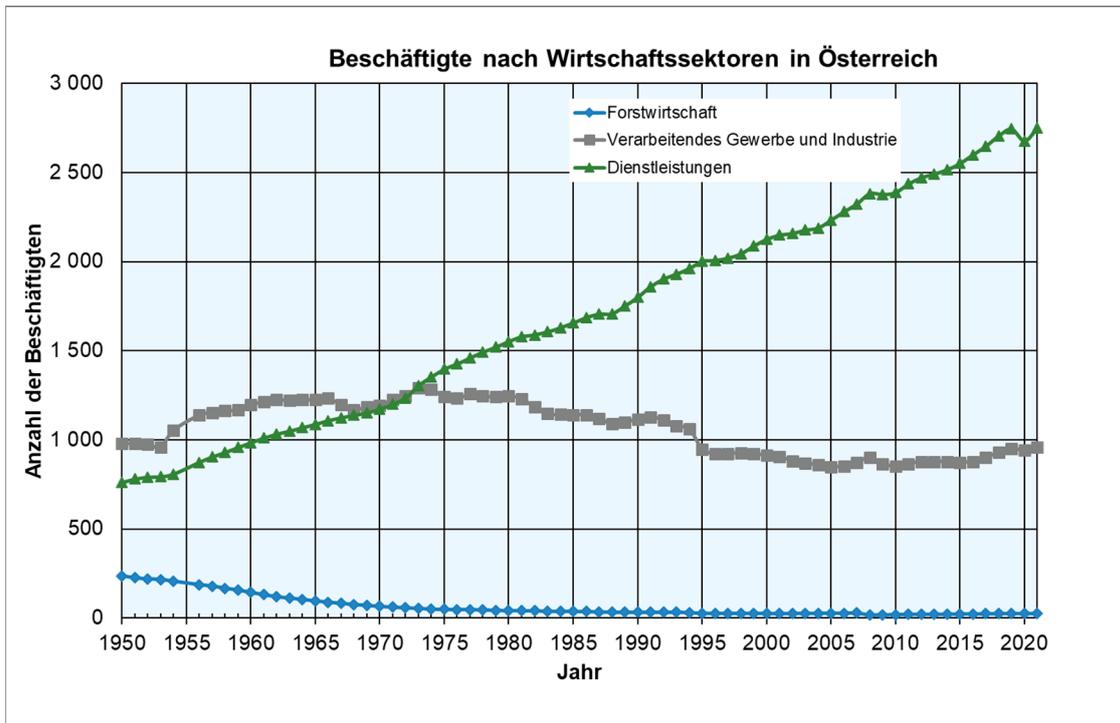


Abbildung 1: Entwicklung der Wirtschaftssektoren zwischen 1950 und 2021<sup>4</sup>

Diese Entwicklungen spiegeln sich auch stark in der Baubranche wider. Obwohl das Bauwesen sehr traditionell und von Routinen geprägt ist, zeigt sich auch hier der Wandel zur Wissensgesellschaft durch die zunehmende Bedeutung der Digitalisierung und den damit verbundenen Dienstleistungen. Die Komplexität der Projekte steigt zunehmend, wodurch immer mehr Projektbeteiligte und Schnittstellen zu koordinieren sind. Zusätzlich wächst der Kosten- und Termindruck. Um diesen steigenden Anforderungen gerecht zu werden, kommen immer mehr digitale Hilfsmittel zum Einsatz. Durch die Nutzung von moderner Informations- und Kommunikationstechnologien werden unzählige Daten und Informationen während des Projektes generiert, gespeichert und verteilt. Die Wichtigkeit von Daten und Informationen für Abrechnungen, Kennzahlengenerierungen und Prognosen steigt, wodurch ein neuer Schwerpunkt der traditionellen Baubranche entsteht. Vor allem im Infrastrukturbereich wird durch die Einführung von Building Information Modeling eine starke Umgewichtung erzeugt. Zuzufolge des Stufenplanes für Digitales Bauen des BMVI<sup>5</sup> werden in Deutschland neu zu planende öffentliche Verkehrsprojekte ab dem Jahr 2020 mit BIM abgewickelt. Auch wenn es in Österreich einen solchen Stufenplan derzeit nicht gibt, ist es das Ziel des Regierungsprogrammes,

<sup>4</sup> Grafik erstellt basierend auf: DACHVERBAND DER SOZIALVERSICHERUNGSTRÄGER: WKO Statistik. Online verfügbar unter [http://wko.at/statistik/Extranet/Langzeit/Lang-Beschaeftigtenstruktur.pdf?\\_ga=2.33372407.839140062.1560850568-639899993.1559739943](http://wko.at/statistik/Extranet/Langzeit/Lang-Beschaeftigtenstruktur.pdf?_ga=2.33372407.839140062.1560850568-639899993.1559739943), Datum des Zugriffs: 01.04.2022.

<sup>5</sup> BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR: Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publicationFile), Datum des Zugriffs: 06.12.2020.

2020 bis 2024 BIM verstärkt für die öffentlichen Aufträge zu berücksichtigen. Aus diesem Grund versuchen auch die österreichischen öffentlichen Infrastrukturauftraggeber, seit 2020 zunehmend Building Information Modeling in ihre Projekte zu integrieren. BIM birgt großes Potential für die Speicherung und Weitergabe von Daten und Informationen. Wesentlich für die Entscheidung in der Ausführungsphase ist jedoch das Wissen, welches aus einer Verknüpfung von Daten und Informationen mit Erfahrungen, Kontextinformationen, Fachkenntnissen und Wertvorstellungen entsteht. Wie bereits Naisbitt im Jahr 1982 sagte: „*We are drowning in information but starved for knowledge.*“<sup>6</sup>

Vor allem das entscheidungsweisende implizite Wissen (z.B. Erfahrungswissen einer Person) wird in den neuen Digitalisierungsmaßnahmen oft unzureichend erfasst. Traditionelle Methoden zur Wissensgenerierung bzw. -speicherung (z.B. Baustellenreviews) werden aufgrund von Ressourcenmangel unzureichend durchgeführt, was zu einem Verlust des wertvollen Know-hows führt. Wissen ist eines der wenigen Dinge, das sich durch Teilung vermehrt. Würde das individuelle Wissen durch digitale Hilfsmittel kollektiv verteilt, könnte ein hilfreicher Wissensspeicher generiert werden. Mit diversen Abwicklungsmodellen (Public-Private-Partnership-Projekte, Early Contractor Involvement, Partnering-Modelle) wird das Unternehmer-Know-how bereits in die Planung integriert, um bessere Kosten- und Terminziele zu erreichen, innovative Lösungen zu entwickeln sowie das Projektcontrolling zu verbessern. Zusätzlich werden verschiedenste Wissensplattformen über die Phasen hinweg angewendet, um das Wissen weiterzugeben und zu vermehren.

Dem organisationsübergreifenden Wissensaustausch zwischen den einzelnen Firmen, die während der Bauausführung tätig sind, wird jedoch kaum Beachtung geschenkt. Eine Vielzahl an (Sub-)Unternehmen mit Unmengen an Schnittstellen bilden für die Ausführungsphase eine temporäre Projektorganisation. Jede Firma bzw. jede Person bringt ihr Know-how in das Projekt und generiert somit neues Wissen, teilt dieses aber nicht mit den anderen Gewerken. Somit wird aus dem individuellen Wissen kein Mehrwert für die gesamte Projektorganisation gezogen. Hier gilt es, die Ansätze des Wissensmanagements zu implementieren, um eine gemeinsame Wissensbasis zu erreichen und dafür zu sorgen, dass das richtige Wissen zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist, um dadurch den Projekterfolg zu steigern.

---

<sup>6</sup> NAISBITT, J. (1982): Megatrends. S. 24.

## 1.2 Zielsetzung

Im Folgenden Kapitel sollen die Zielsetzung und die damit verbundenen Forschungsfragen vorgestellt werden. Darauf aufbauend wird eine klare Eingrenzung des Forschungsgegenstands in Kombination mit den festgelegten „Nicht-Zielen“ dieser Arbeit beschrieben.

### 1.2.1 Forschungsfragen

Wie bereits in Kapitel 1.1 erwähnt, durchlebt die Baubranche aufgrund des fortschreitenden Digitalisierungstrends einen großen Umbruch. Durch digitale Ablagesysteme, Netzwerke und Hilfsmittel sollen Prozesse und Abläufe auf der Baustelle vereinfacht werden. Durch die neuen Methoden werden Unmengen an Daten und Informationen generiert. Um den gewünschten Mehrwert daraus zu ziehen, müssen diese strukturiert und vernetzt werden, damit das wertvolle Wissen für die Bauausführung genutzt werden kann. Wissensmanagement ist ein Ansatz, das benötigte Wissen zur richtigen Zeit zur richtigen Person zu bringen und somit die Effizienz auf der Baustelle zu steigern. In der gegenständlichen Arbeit sollen die Anwendungsmöglichkeiten und Potentiale für den Einsatz von Wissensmanagement in der Bauausführung untersucht werden.

Hierfür ergeben sich, basierend auf einer umfangreichen Vorstudie, die nachfolgenden Forschungsfragen für diese Arbeit:

#### Übergeordnete Forschungsfrage Teil 1:

**Sind die allgemeinen Ansätze des Wissensmanagements in der Bauausführung wirksam einsetzbar?**

##### Untergeordnete Forschungsfragen:

1. Wird Wissensmanagement derzeit in der Baubranche angewendet?
2. Gibt es wissensintensive Prozesse in der Phase der Bauausführung?
3. Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Berufsalter der Projektbeteiligten und der Anzahl an wissensintensiven Prozessen?
4. Können die verschiedenen Gewerke, die während der Bauausführung auf der Baustelle tätig sind, voneinander lernen?
5. Welche Voraussetzungen müssen für einen gewerksübergreifenden Wissensaustausch gegeben sein?

## Übergeordnete Forschungsfrage Teil 2:

**Wie können die allgemeinen Ansätze des Wissensmanagements in der Bauausführung wirksam angewendet werden?**

### Untergeordnete Forschungsfragen:

1. Wie wird Wissensmanagement bis dato in der Baubranche angewendet?
2. Welche Methoden und Tools des Wissensmanagements sind in der Bauausführung effizient einsetzbar?
3. Können digitale Hilfsmittel den Wissensaustausch während der Bauausführung fördern?
4. Ist die Bereitschaft zum Einsatz von digitalen Hilfsmitteln gegeben?

### **1.2.2 Eingrenzung der Arbeit und Nicht-Ziele**

Die gegenständliche Arbeit beschäftigt sich mit dem Nutzen sowie den Anwendungsmöglichkeiten von Wissensmanagement in der Bauausführung, weshalb der Fokus der gegenständlichen Arbeit auf diese Bauprojektphase gelegt wurde. Einem explorativen Forschungsansatz folgend wird das Forschungsfeld fortlaufend eingeschränkt.

Aufgrund der identifizierten Charakteristika und Besonderheiten von österreichischen Infrastrukturprojekten aus der Literatur sowie der Situationsanalyse auf unterschiedlichen Baustellenarten wurde der Schwerpunkt der Dissertation auf Bauprojekte im Infrastrukturbau gelegt. Diese sind durch eine hohe Komplexität, eine mangelhafte Beschreibbarkeit des Bau-Solls<sup>7</sup>, aber auch durch eine Ausführung unter Aufrechterhaltung des fließenden Verkehrs beschrieben. Das alles sind Indikatoren dafür, dass vor Ort andere Verhältnisse vorgefunden bzw. Bauablaufstörungen verursacht werden, wodurch komplexes Wissen zur Lösungsfindung erforderlich wird.

Ergänzend dazu versuchen die öffentlichen Infrastrukturauftraggeber in Österreich seit 2020 zufolge der europäischen Entwicklungen (z.B. fordert das BMVI in Deutschland die Nutzung von BIM für neu zu planende öffentliche Verkehrsprojekte ab dem Jahr 2020), vermehrt BIM einzusetzen. Die Methodik soll den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes von der Planung bis zur Verwaltung mit einer Software vernetzen und durch intelligente 3D-Modelle abbilden. Es ist davon auszugehen, dass durch diesen Ansatz in Zukunft zusätzliche Daten und Informationen bei öffentlichen

---

7 „Alle Leistungen des Auftragnehmers (AN), die durch den Vertrag, z. B. bestehend aus Leistungsverzeichnis, Plänen, Baubeschreibung, technischen und rechtlichen Vertragsbestimmungen, unter den daraus abzuleitenden, objektiv zu erwartenden Umständen der Leistungserbringung, festgelegt werden“ zitiert aus: ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMANAGEMENTINSTITUT (03/2013): ÖNORM B 2110:2013-03 - Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen. S. 9.

Infrastrukturprojekten erzeugt werden, deren Management dadurch erforderlich wird.

Zufolge der oben genannten Gründe wird ein erhöhtes Potential für Wissensmanagement auf Infrastrukturbaustellen vermutet, weshalb sich diese Arbeit auf öffentliche österreichische Infrastrukturprojekte – im Speziellen Autobahnprojekte – konzentriert.

Um die zuvor genannten Fragestellungen strukturiert zu beantworten, ist klar abzugrenzen, welche Bereiche nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind und nachfolgend unter „Nicht-Ziele“ angeführt werden.

### Nicht-Ziele:

#### 1. Verknüpfung mit BIM

BIM stellt die Zukunft des Bauens dar und produziert eine Unmenge an neuen Daten und Informationen. Abbildung 2 zeigt Anwendungsmöglichkeiten in den einzelnen Projektphasen:

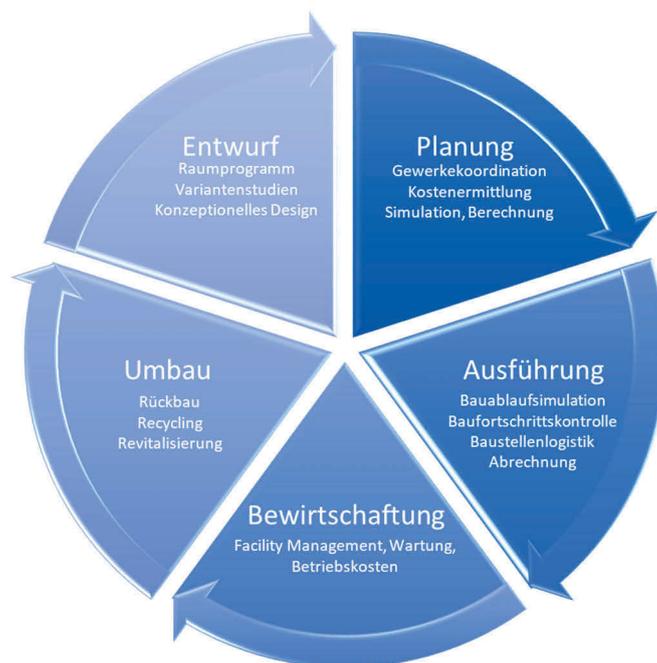


Abbildung 2: BIM im gesamten Gebäudelebenszyklus (in Anlehnung an Borrmann<sup>8</sup>)

Auch wenn die Methodik einer der Hauptindikatoren ist, weshalb die Bauart „Infrastrukturprojekt“ gewählt wurde, sollen die Untersuchungen dennoch losgelöst davon erfolgen, damit die Lösungsansätze sowohl für Baustellen mit als auch ohne BIM verwendet werden können. Des Weiteren

<sup>8</sup> Vgl. BORRMANN, A. et al. (2015): Building Information Modeling. S. 4.

gibt es noch keine allgemeingültigen standardisierten Prozesse zur Anwendung von BIM in der Bauausführung, auf denen die vorliegende Forschungsarbeit aufbauen könnte. Aus diesem Grund werden BIM-Schnittstellen bzw. BIM-Prozesse in der gegenständlichen Dissertation nicht berücksichtigt. Die Handlungsempfehlungen, die aus dieser Arbeit hervorgehen, sind mit einem Werkzeugkasten voll mit verschiedenen Lösungsansätzen vergleichbar. Diese Module können individuell für jede Baustelle und je nach Einsatzmöglichkeit gewählt werden. Somit ist davon auszugehen, dass diese auch in Kombination mit BIM einsetzbar sind, auch wenn dies nicht in dieser Arbeit berücksichtigt wird.

## 2. Software

In der gegenständlichen Arbeit soll keine Wissensmanagement-Software entwickelt werden. Es werden IT-gestützte Methoden und Tools vorgestellt, die wiederum Bestandteile eines holistischen Wissensmanagements in der Bauausführung darstellen können. Diese werden in Form von GUI's abgebildet und nicht programmiert.

## 3. Baustellenarten

Wie eingangs erwähnt, hat lediglich die Situationsanalyse zur Identifikation des Potentials im Rahmen von Vergleichsstudien unterschiedliche Baustellenarten berücksichtigt. Die Literaturrecherche sowie die entwickelten Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen konzentrieren sich hingegen auf österreichische Infrastrukturprojekte. Somit ist weitere Forschung notwendig, damit das entwickelte Modell auf anderen Baustellen einsetzbar ist.

## 4. Künstliche Intelligenz

Durch die Digitalisierung gewinnt auch die künstliche Intelligenz (KI) immer mehr an Bedeutung. KI kann als maschinelles Lernen bzw. Wissensgewinnung (z.B. Recommender System<sup>9</sup>) verstanden werden und somit auch Teil eines Wissensmanagements sein. In dieser Arbeit sollen Anwendungsmöglichkeiten der KI in der Bauausführung angeschnitten, jedoch nicht entwickelt werden. Dieser Bereich bedarf noch intensiver Forschung.

## 5. Vertragsmodelle

Die gegenständliche Arbeit konzentriert sich auf die Projektphase 4 der Bauausführung und die darin Beteiligten, die Phasen davor und danach werden hingegen vernachlässigt. Es ist wichtig, die Zusammenarbeit und Interaktion der einzelnen Personen losgelöst von diversen Vertragsmodellen zu untersuchen. Aus diesem Grund werden die unterschiedlichen Vertragsmodelle in dieser Arbeit auch nicht behandelt, da das Wissensmanagement unabhängig davon einsetzbar sein soll.

---

<sup>9</sup> Recommender-Systeme geben aufgrund des Benutzer\*innenverhaltens Empfehlungen ab bzw. Auswahlmöglichkeiten vor.

### 1.3 Aufbau der Arbeit

Die Forschungsfragen der Dissertation werden zufolge einer klaren Forschungsmethodik bzw. eines wissenschaftlichen Forschungsdesigns (Vgl. Kapitel 8) beantwortet, woraus die gewählte Vorgehensweise und Gliederung der Arbeit resultiert.

Durch eine Verknüpfung aus deduktiver und induktiver Erkenntnisgewinnung ergibt sich für die gegenständliche Arbeit ein Aufbau, wie er in Abbildung 3 erkenntlich ist.

In der Einleitung werden die ausschlaggebenden Hintergründe sowie die Forschungsfragen und -ziele erläutert. Kapitel 2, 3 und 4 bilden die Basis für das weitere Verständnis dieser Arbeit. Ersteres gibt einen Überblick über die wesentlichen Definitionen und Grundlagen hinsichtlich Wissen bzw. Wissensmanagement, gefolgt von einer Zusammenfassung der bestehenden Modelle und Leitfäden im dritten Kapitel. Ergänzend dazu folgen Erläuterungen zum Prozessmanagement und den dazugehörigen Darstellungsformen, um den Wissensmanagementprozess der gegenständlichen Arbeit deuten zu können.

Aufbauend auf dieser Recherchearbeit wird der Fokus vom Allgemeinen auf die Baubranche im Speziellen gelenkt. In Kapitel 5 werden die wesentlichen Grundlagen zu (Infrastruktur-)Bauprojekten und deren Beteiligte erarbeitet. Kapitel 6 schlägt dann die Brücke zum Wissensmanagement durch das Aufzeigen der Bedeutung von Wissen im Bauprojekt. Darauf aufbauend werden in Kapitel 7 Methoden und Tools, die für den Einsatz auf der Baustelle geeignet sind, vorgestellt.

Entsprechend den Erkenntnissen der Literaturrecherche wird im achten Kapitel die Forschungsmethodik zur Beantwortung der Forschungsfragen vorgestellt. Neben den erforderlichen Grundlagen wird auf das Forschungsdesign sowie auf den Ablauf der empirischen Datenerhebung eingegangen.

Kapitel 9 fasst die elementaren Ergebnisse der Datenerhebung zusammen. Der erste Teil wird von den wesentlichen Erkenntnissen einer Situationsanalyse in Form von Expert\*innengesprächen auf sechs verschiedenen Baustellen gebildet. Darauf aufbauend wurde das Untersuchungsfeld auf eine Fallstudie im Rahmen eines Infrastrukturprojektes in Österreich eingeschränkt. Kapitel 9 fasst in weiterer Folge die wesentlichen Ergebnisse dieser Fallstudie zusammen und gleicht sie mit den Erkenntnissen der Situationsanalyse ab. Abschließend werden aufbauend auf der Analyse der Primärdaten die Anforderungen an ein Wissensmanagement in der Bauausführung von Infrastrukturprojekten erhoben.

Dem folgend werden basierend auf den gewonnenen Primär- und Sekundärdaten der vorangegangenen Abschnitte im 10. Kapitel kombinierte Lösungsansätze für die identifizierten Probleme und Anforderungen an das Wissensmanagement auf der Untersuchungsbaustelle vorgestellt. Das Modell wird – einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess folgend –

durch zwei Fokusgruppen bewertet. Erfolgt im Zuge dessen eine Falsifikation bzw. wird eine Unvollständigkeit identifiziert, wird das Modell dahingehend angepasst.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Arbeit werden in Kapitel 11 Handlungsempfehlungen für die Implementierung bzw. den Implementierungsaufwand für Wissensmanagement auf österreichischen Infrastrukturprojekten ausgesprochen.

Abschließend werden die Ergebnisse der Forschungsarbeit im Conclusio zusammengefasst, die Forschungsfragen beantwortet und der Nutzen der Arbeit dargelegt. Im Gegensatz zur quantitativen Forschung, bei der Hypothese zu Beginn der Arbeit aufgestellt und im Rahmen der Forschung verifiziert oder falsifiziert werden, hat die qualitative Forschung das Ziel, wahrheitserweiternd neue Theorien zu entdecken. Aus diesem Grund bildet der zukünftige Forschungsbedarf in Kombination mit den aus den Erkenntnissen abgeleiteten Forschungshypothesen den Abschluss der vorliegenden Arbeit.

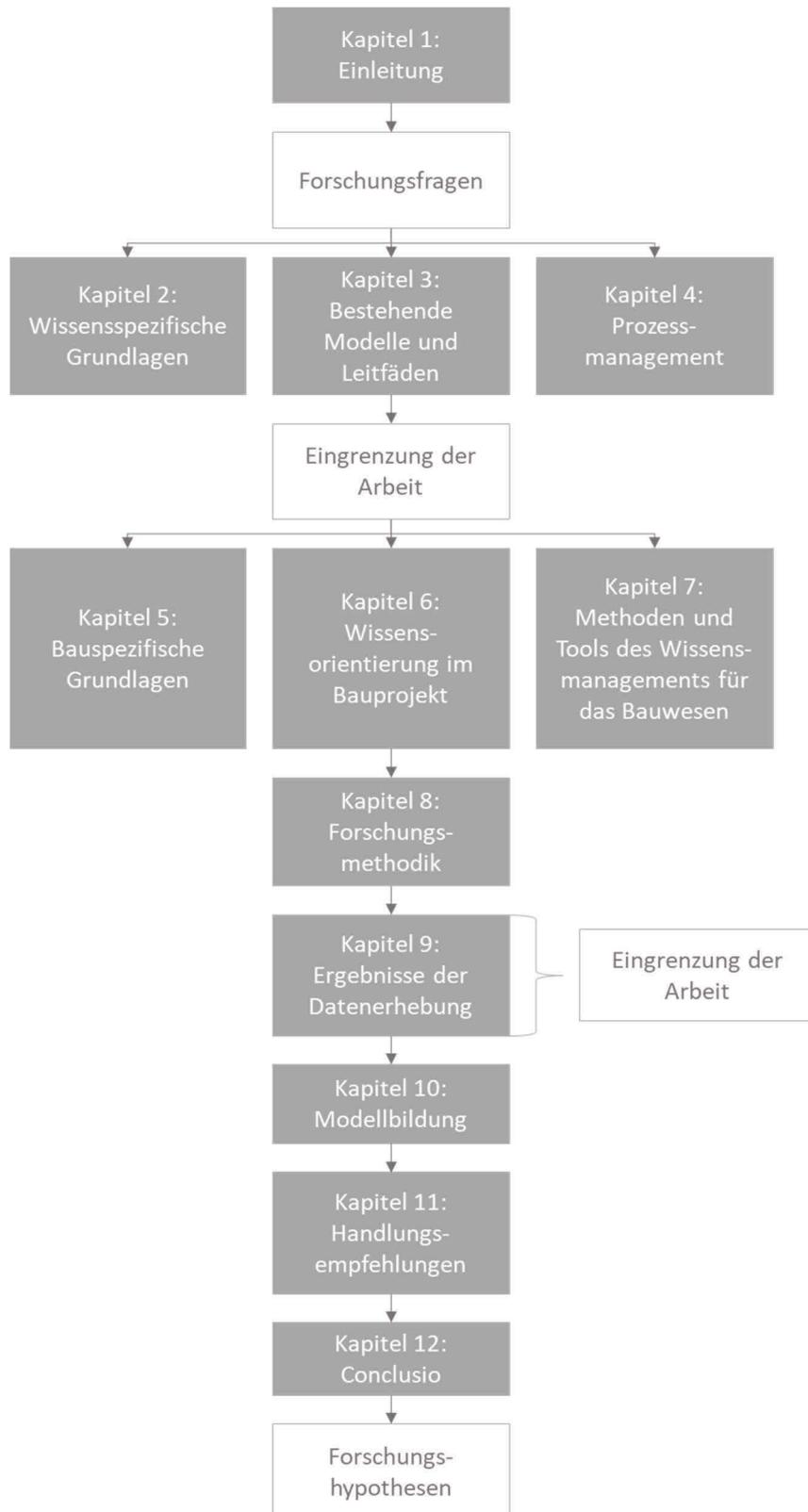


Abbildung 3: Gliederung der Arbeit

**1.4 Wissenschaftliche Einordnung**

Die gegenständliche Arbeit bewegt sich im Bereich der Baubetriebs- und Bauwirtschaftswissenschaften, die wiederum durch theoretische Bearbeitungen in Kombination mit Expert\*innenwissen und Experimenten geprägt sind. Das klassische Bauingenieurwesen ist den Realwissenschaften, im Speziellen den Ingenieurwissenschaften, zuzuordnen.

Fragestellungen in den Baubetriebs- und Bauwirtschaftswissenschaften benötigen für ihre Beantwortung oftmals auch naturwissenschaftliche oder sozialwissenschaftliche Ansätze – in diesem Fall jene der Soziologie, der Wirtschaft, aber auch der Psychologie.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen muss eine dementsprechende Forschungsmethodik festgelegt werden, die auf den Wirtschaftstheorien der Formalwissenschaften beruht. Vor allem im Bereich der empirischen Forschung<sup>10</sup>, die hier angewendet wird, sind Formalwissenschaften für die Umsetzung des Forschungsvorhabens unabdingbar. Es werden Teile der Mathematik, der Informatik, aber auch der Logik für die Auswertung und Darstellung von Daten sowie die darauf aufbauende Modellentwicklung benötigt. Im Nachfolgenden (siehe Abbildung 4) ist die wissenschaftliche Einordnung der gegenständlichen Arbeit mit den oben erwähnten wesentlichen Fachbereichen in roter Farbe grafisch zusammengefasst.

Wissenschaften					
Formalwissenschaften		Realwissenschaften			
Axiomatische Wissenschaften	Seinswissenschaften	Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Sozialwissenschaften	Geisteswissenschaften
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logik</li> <li>• Mathematik</li> <li>• Informatik</li> <li>• Strukturwissenschaften</li> <li>• etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Philosophie</li> <li>• Wissenschaftstheorie</li> <li>• Theologie</li> <li>• Ethik</li> <li>• etc.</li> </ul>	<p><b>physikalisches</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Chemie</li> <li>• Geologie</li> <li>• Atronomie</li> <li>• etc.</li> </ul> <p><b>biologisches</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroorganismen</li> <li>• Pflanzen</li> <li>• Tiere</li> <li>• etc.</li> </ul> <p><b>humanes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizin</li> <li>• Psychologie</li> <li>• etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenbau</li> <li>• Elektrotechnik</li> <li>• Bauingenieurwesen</li> <li>• Verfahrenstechnik</li> <li>• Umwelttechnik</li> <li>• Bergbau</li> <li>• Softwareentwicklung</li> <li>• Sicherheitstechnik</li> <li>• Energietechnik</li> <li>• Haus- und Gebäudetechnik</li> <li>• Chemieingenieurwesen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politologie</li> <li>• Recht</li> <li>• Soziologie</li> <li>• Wirtschaft</li> <li>• Volkswirtschaft</li> <li>• etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprache</li> <li>• Literatur</li> <li>• Kunst</li> <li>• Geschichte</li> <li>• Psychologie</li> <li>• Religionswissenschaften</li> <li>• etc.</li> </ul>

Abbildung 4: Wissenschaftliche Einordnung der Baubetriebswissenschaften (in Anlehnung an Girmscheid<sup>11</sup>)

<sup>10</sup> „Empirisch“ steht für erfahrungsbasierende Daten. Diese werden aus Befragungen, Beobachtungen oder Experimenten gewonnen.

<sup>11</sup> Vgl. GIRMSCHIED, G. (2007): Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften. S. 47.

## 2 Wissensspezifische Grundlagen

Nachfolgend werden die relevanten wissensspezifischen Grundlagen, die zum weiteren Verständnis der vorliegenden Arbeit dienen, vorgestellt.

Im vorliegenden Kapitel soll auf den Begriff „Wissen“ sowie dessen Merkmale eingegangen werden. Weiters wird eine Definition für die gegenständliche Arbeit hergeleitet und die Unterschiede zu Daten bzw. Informationen aufgezeigt.

Schlussendlich werden die für das Forschungsvorhaben wichtigen Grundlagen zum Begriff „Wissensmanagement“ samt den wesentlichen Rollen erläutert.

### 2.1 Der Wissensbegriff

Seit Jahrtausenden beschäftigen sich Forschende mit der Definition von Wissen. Bereits der griechische Philosoph Aristoteles identifizierte Wissen – im Gegensatz zur Vermutung und Meinung bzw. dem Glauben – als wissenschaftliche Erkenntnis eines Sachverhalts aus seiner Ursache heraus.<sup>12</sup> Somit ist Wissen in diesem Zusammenhang eine verifizierte Annahme.

Es zeigt sich, dass die ersten Gedanken zum Terminus „Wissen“ bereits sehr lange zurückliegen. Über die Jahre hinweg entstanden unzählige Definitionen. Erstaunlich dabei ist, dass sich diese oftmals gar nicht ähnlich sind. Jeder Fachbereich, sei es die Betriebswirtschaft, Pädagogik oder Psychologie, hat seinen eigenen Zugang zur Materie und eine damit verbundene Interpretation des Begriffes, weshalb eine einheitliche Definition für alle Fachbereiche somit auch nicht sinnvoll erscheint.

Übersichten über verschiedenen Interpretationen des Begriffes „Wissen“ können beispielsweise bei *Cüppers*<sup>13</sup> oder *Hartlieb*<sup>14</sup> nachgelesen werden.

Unabhängig von der Begriffsdefinition kann „Wissen“ durch folgende Charakteristika beschrieben werden:

- Wissen wird dynamisch generiert (durch Veränderungen kognitiver Strukturen),
- Wissen ist immer an Personen gebunden,
- Wissen ist Voraussetzung für das menschliche Handeln und
- Wissen vermehrt sich durch Teilung.<sup>15</sup>

<sup>12</sup> Vgl. BALLESTREM, K. et al. (2007): Historisches Wörterbuch der Philosophie. S. 855ff.

<sup>13</sup> CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern.

<sup>14</sup> HARTLIEB, E. (2002): Wissenslogistik.

<sup>15</sup> BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement S. 13.

Um ein besseres Verständnis des Wissensbegriffes zu erzeugen, werden nachfolgend die Unterschiede zwischen Daten, Informationen und Wissen erläutert, eine mögliche Unterteilung nach Wissensarten vorgestellt sowie eine Definition für Wissensmanagement in der Bauausführung hergeleitet.

### 2.1.1 Der Unterschied zwischen Daten, Informationen und Wissen

Wissen baut auf Daten und Informationen auf, ist aber klar von diesen abzugrenzen. *North* hat die Unterschiede anhand seiner Wissenstreppe (Vgl. Abbildung 5) aufgezeigt.<sup>16</sup>

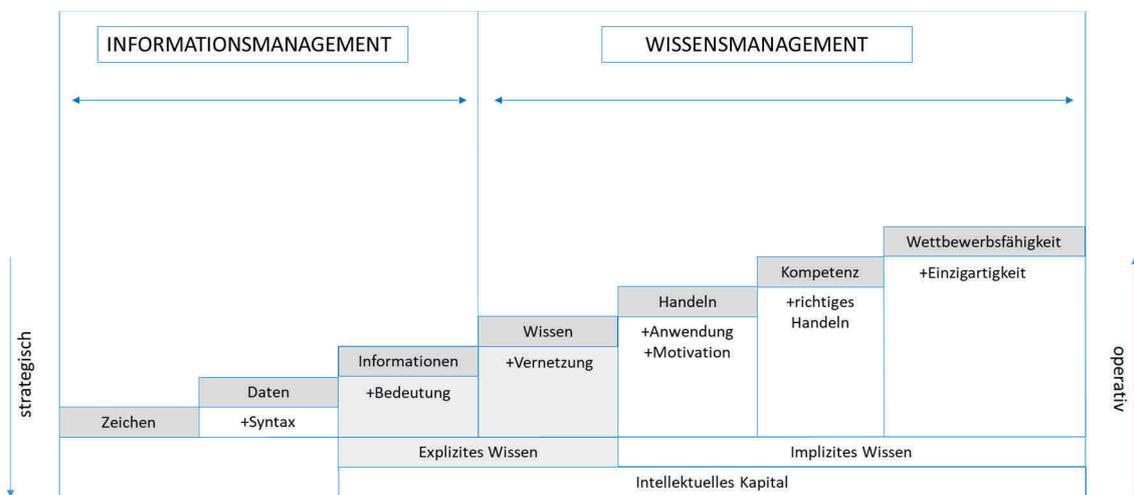


Abbildung 5: Wissenstreppe<sup>17</sup>

Ausgangspunkt der Wissenstreppe sind Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen). Durch Ordnungsregeln wie etwa einem Code oder einer Syntax werden Daten gewonnen. Diese lassen jedoch noch sehr viel Interpretationsspielraum zu. Ergänzt durch eine Bedeutung bzw. einen Bezug werden daraus Informationen, die vom Lesenden interpretiert werden können. Dies soll anhand eines einfachen Beispiel gezeigt werden:

Wenn auch zu Beginn bereits ersichtlich ist, dass es sich z.B. um die Zahl 7 handelt, wird erst durch den Bezug zur Einheit deutlich, dass diese Zahl für einen Aufwandswert von 7 Std/m<sup>3</sup> steht. Erst wenn diese Information vernetzt wird – z.B. mit der Tätigkeit und Baustellenart – ist die Stufe des Wissens erreicht und der Aufwandswert wird bewertbar.<sup>18</sup>

Der Mehrwert des Wissens liegt in der Vernetzung, die wiederum eine Beurteilung bzw. Interpretation zulässt. Im gegenwärtigen Beispiel ist der

<sup>16</sup> NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. S. 39.

<sup>17</sup> Modifiziert nach NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung S.36 und BUNDESMINISTERIUM KUNST, KULTUR, ÖFFENTLICHER DIENST UND SPORT: Wissenstreppe. Online verfügbar unter <https://www.wissensmanagement.gv.at/Wissenstreppe>. Datum des Zugriffs: 07.04.2022.

<sup>18</sup> Vgl. KUMMER, M.; HOFSTADLER, C. (2021): Datenfitting als nutzbringendes Werkzeug des Chancen- und Risikomanagements. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 174

Nutzen die Bewertung des angegebenen Aufwandswertes und eine mögliche Ableitung erforderlicher Maßnahmen.

Erst wenn durch den Anwendungsbezug und die dazugehörige Motivation (Antrieb) die Stufe des „Handelns“ erreicht ist, wird Wissen für Unternehmen erkennbar.

Wird nach der Anwendung implizites Wissen gewonnen, das wiederum zum „richtigen“ Handeln führt, kann die Stufe der Kompetenz erreicht werden. Die Spitze der Wissenstreppe bildet die Wettbewerbsfähigkeit, die durch die Einzigartigkeit ausgezeichnet wird.

Im Rahmen der Wissenstreppe unterscheidet *North* strategische und operative Abläufe.

Die strategische Seite durchläuft die Wissenstreppe von oben nach unten. Ziel ist, zu erkennen, welche Kompetenzen sich daraus ableiten lassen bzw. welches Wissen und Können benötigt wird, um wettbewerbsfähig zu sein.<sup>19</sup>

Im Gegensatz dazu beschäftigt sich das operative Wissensmanagement mit der Vernetzung von Informationen zu Wissen, Handeln und Kompetenz. Es sollen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die Motive und Anreize für die Wissensteilung, -nutzung und den Wissensaufbau darstellen.<sup>20</sup>

### 2.1.2 Einteilung nach Wissensarten

Wissen lässt sich je nach Dimension in unterschiedliche Kategorien einordnen. Eine für die gegenständliche Arbeit sinnvolle Einteilung kann nach folgenden Merkmalen geschehen:

- der Wissenspsychologie,
- der Wissensträger\*innen und
- der Artikulierbarkeit.<sup>21</sup>

Abbildung 6 stellt diese Unterscheidungsmerkmale grafisch dar.

---

<sup>19</sup> Vgl. NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. S. 39.

<sup>20</sup> Vgl. NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. S. 39.

<sup>21</sup> BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 13ff.

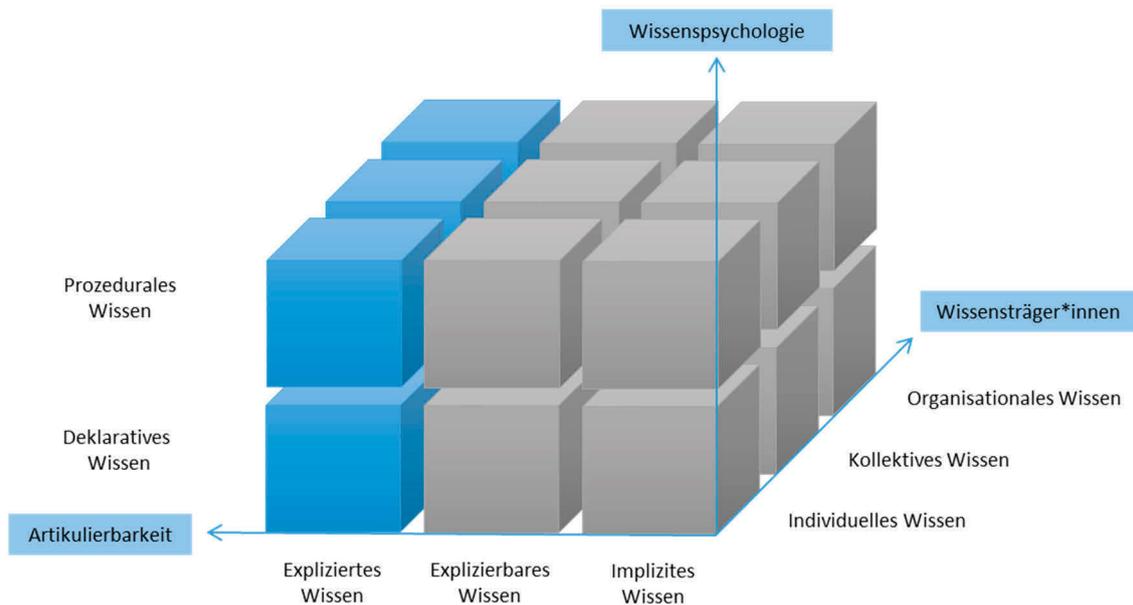


Abbildung 6: Wissensarten (in Anlehnung an Bauer et al.<sup>22</sup>)

Je nach Wissensträger\*in kann in individuelles, kollektives und organisationales Wissen differenziert werden. Das individuelle Wissen ist einem einzelnen Individuum zugeordnet und kann aus dem Kontext gelöst sein. Im Gegensatz dazu ist kollektives Wissen jenes, das zu einem bestimmten Zeitpunkt in einer Gruppe von Individuen vorhanden ist. Diesen beiden Kategorien ist das organisationale Wissen übergeordnet, welches das gesamte Wissen der Organisation – sowohl individuell als auch kollektiv – widerspiegelt.<sup>23</sup>

Eine weitere Dimension bildet die Artikulierbarkeit. *Polanyi* gilt als Begründer der Unterscheidung von Wissen hinsichtlich der Art der Artikulierbarkeit. In seinem Buch „Tacit Dimension“ hat er erstmals den Unterschied zwischen „explicit“ (Deutsch: explizit) und „tacit“ (Deutsch: implizit) in Bezug auf Wissen diskutiert.<sup>24</sup>

Wenn Wissen in schriftlicher oder mündlicher Form weitergegeben werden kann, wird dies als explizites Wissen bezeichnet. Genauer betrachtet, kann hier zwischen expliziertem und explizierbarem Wissen unterschieden werden. Ersteres steht für bereits dokumentiertes Wissen, während letzteres jenes widerspiegelt, das noch nicht dokumentiert oder artikuliert wurde, bei dem aber die Möglichkeit besteht. Das Gegenstück bildet das implizite Wissen, das schwer weiterzugeben ist. Ein Beispiel hierfür wäre

<sup>22</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement S.12.

<sup>23</sup> Näheres zur organisationalen Wissensbasis in einem Unternehmen wird in Kapitel 2.2.1 erläutert.

<sup>24</sup> Vgl. POLANYI, M. (1967): The tacit dimension S. 20ff.

die Fähigkeit des Fahrradfahrens. Diese Fertigkeit wird durch Übung und Nachahmung erlangt, weshalb implizites Wissen oft mit der Phrase „Learning by Doing“ in Verbindung gebracht wird.<sup>25</sup>

Die letzte Dimension stellt die Wissenspsychologie dar, die zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen unterscheidet. Das deklarative Wissen stützt sich auf Tatsachen und Gegenstände und wird auch als kenntnisgebundenes Wissen (Kennen) oder „Wissen was“ bezeichnet. Das prozedurale Wissen wird als Prozesswissen (Können) deklariert, welches das „Wissen wie“ wiedergibt und meist implizit ist.<sup>26</sup>

### 2.1.3 Wissensdefinition für die Bauausführung

Ziel dieses Kapitels ist es, eine Definition herzuleiten, die Wissen auf einer Baustelle beschreibt. Wissen in der Bauausführung soll zur Problemlösung dienen. Im Folgenden werden Definitionen angeführt, die in diesem Kontext sinnhaft erscheinen.

- *„Wissen ist eine fließende Mischung aus strukturierten Erfahrungen, Wertvorstellungen, Kontextinformationen und Fachkenntnissen, die in ihrer Gesamtheit einen Strukturrahmen zur Beurteilung und Eingliederung neuer Erfahrungen und Informationen bietet. Entstehung und Anwendung von Wissen vollziehen sich in den Köpfen der Wissens-träger. In Organisationen ist Wissen häufig nicht nur in Dokumenten oder Speichern enthalten, sondern erfährt auch eine allmähliche Einbettung in organisatorische Routinen, Prozesse, Praktiken und Normen.“<sup>27</sup>*
- *„Wissen umfaßt sämtliche kognitive Strukturen, d.h. theoretische Kenntnisse, Erfahrungen, praktischen Hausverstand, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die in das Verhalten und Handeln einfließen und dieses mitbestimmen. Wissen entsteht als individueller Prozeß durch Veränderung kognitiver Strukturen und wird für den Beobachter nur in konkreten Handlungen sichtbar.“<sup>28</sup>*

---

<sup>25</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 15.

<sup>26</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 13.

<sup>27</sup> DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. (1998): Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß: Das Praxishandbuch zum Wissensmanagement. S. 32.

<sup>28</sup> PERITSCH, M. (1998): Wissen und Innovation: Zur Analyse und Gestaltung wissensbasierter Innovationsprozesse. S. 22.

- *„Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden. Es wird von Individuen konstruiert und repräsentiert deren Erwartungen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge.“<sup>29</sup>*

Für das weitere Verständnis dieser Arbeit wird Wissen während der Bauausführung wie folgt definiert:

***Wissen in der Bauausführung beschreibt sämtliche Kenntnisse und Fähigkeiten der Projektbeteiligten, die zur Lösung von Problemen, aber auch zum Treffen von Entscheidungen dienen.***

***Dies umfasst sowohl deklaratives, aber auch prozedurales Wissen und kann in impliziter und expliziter Form vorhanden sein.***

***Das gesamte Baustellenwissen besteht aus dem vorhandenen Wissen, welches von Individuen oder Organisationen in das Projekt eingebracht wird, sowie dem neuen Wissen, das durch Erfahrung oder der individuellen Weiterverarbeitung zweckgebundener Daten und Informationen entsteht.***

## 2.2 Grundlagen zum Wissensmanagement

In diesem Kapitel sollen wesentliche Grundlagen, die zum Verständnis der Anwendungsmöglichkeiten des Wissensmanagements in der Bauausführung beitragen, erläutert werden.

Als Querschnittsdisziplin bedient sich Wissensmanagement an einer Vielzahl verschiedenster Erkenntnisse aus anderen Disziplinen wie beispielsweise Betriebswirtschaft, Informatik, Psychologie, Philosophie oder Managementlehre.

Grundsätzlich dient dieser Ansatz der gezielten Schaffung von Rahmenbedingungen und Prozessen in einem Unternehmen unter Einbeziehung des Produktionsfaktors Wissen. Der Kern der Methode ist die Erzeugung, Vernetzung und Nutzung von Wissen im Zuge des Wertschöpfungsprozesses, um den Unternehmenserfolg zu steigern.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 23.

<sup>30</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 13.

Zusammenfassend kann Wissensmanagement wie folgt beschrieben werden: „*Bestimmung, Implementierung, das Betreiben sowie das Kontrollieren, Evaluieren und Verbessern von Maßnahmen zur effektiven und effizienten Nutzung der Ressource Wissen.*“<sup>31</sup>

Weiters kann unter dem Begriff „Management“ die Kombination und Koordination sämtlicher Beteiligter verstanden werden.<sup>32</sup> Vor allem bei einer großen Anzahl an Mitwirkenden kann sich Wissensmanagement diesbezüglich positiv auswirken. Um das benötigte Know-how zur richtigen Zeit einer bestimmten Person zur Verfügung zu stellen, werden sämtliche Schnittstellen und Prozesse analysiert und strukturiert. Dadurch ist es möglich, Schwachstellen frühzeitig zu erkennen und zu optimieren.

Allgemein können folgende Vorteile durch die Anwendung von Wissensmanagement genannt werden:

- Steigerung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit;
- Nutzung brachliegender Wissensressourcen der Organisation;
- Vernetzung von Expert\*innenwissen;
- Erhöhung der Motivation der Mitarbeiter\*innen als „Mitdenker“;
- Steigerung der Lernfähigkeit der Organisation;
- Verbesserung der Qualität der Entscheidungsfindung und
- Vermeidung eines unnötigen Ressourcenaufwands („das Rad nicht ständig neu erfinden“).<sup>33</sup>

Für das weitere Verständnis werden im Nachfolgenden die Elemente einer unternehmerischen Wissensbasis, die Gestaltungsfelder des Wissensmanagements sowie die wesentlichen Rollen zur Umsetzung der Methode erläutert.

### 2.2.1 Organisationale Wissensbasis

Das gesamte Wissen eines Unternehmens setzt sich aus mehreren Teilbereichen zusammen. *Pautzke* zufolge können diese durch einzelne Wissensschichten dargestellt werden, die wiederum die Wissensbasis einer Organisation widerspiegeln (siehe Abbildung 7).<sup>34</sup>

---

<sup>31</sup> DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (08/2021): DIN SPEC 91443 - Systematisches Wissensmanagement für KMU - Instrumente und Verfahren. S. 6.

<sup>32</sup> Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D. (2010): Grundlagen BauProjektManagement. S. 6.

<sup>33</sup> BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 11.

<sup>34</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 76ff.

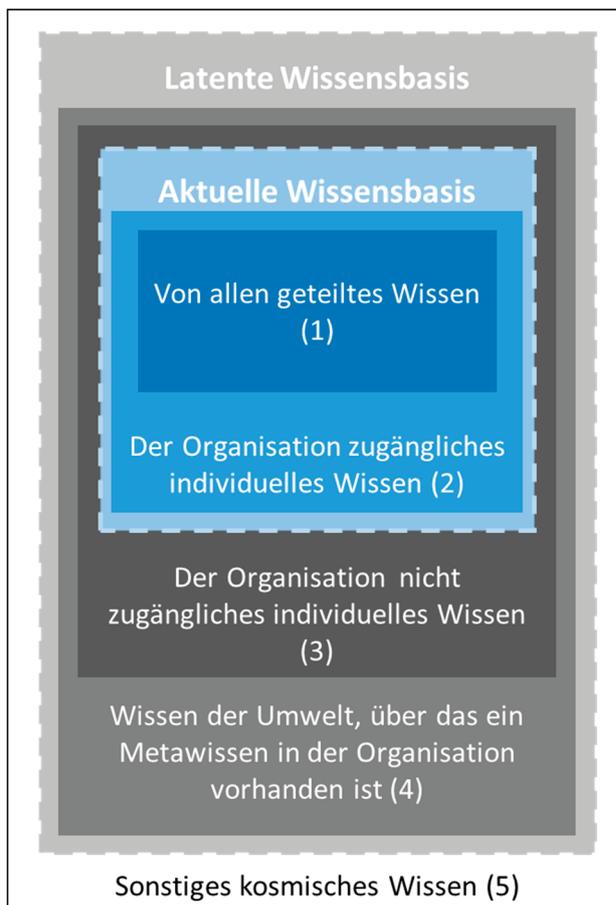


Abbildung 7: Horizontales Schichtmodell (in Anlehnung an Pautzke<sup>35</sup>)

Im Zentrum der Abbildung findet sich jenes Wissen, das zwischen allen Personen innerhalb der Organisation geteilt wird wie beispielsweise Patente, Normen, Regeln und Ähnliches. Dieses Wissen ist nicht an einzelne Personen gebunden.<sup>36</sup>

Die zweite Schicht beinhaltet das individuelle Wissen des/der Mitarbeitenden, das dem Unternehmen zur Verfügung steht. Dies kann die Erfahrung oder Fachkenntnis des/der Mitwirkenden sein. Beide Schichten bilden zusammen die aktuelle Wissensbasis eines Unternehmens.<sup>37</sup>

Die dritte Schicht ist eine abgewandelte Form des individuellen Wissens, welches an eine Person gebunden ist und dem Unternehmen nicht zur

<sup>35</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 79.

<sup>36</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 78.

<sup>37</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 80.

Verfügung steht. Diese Art des individuellen Wissens ist durch diverse Barrieren wie z.B. Zugriffsbeschränkungen begründet.<sup>38</sup>

Das Metawissen stellt die vierte Schicht der organisationalen Wissensbasis dar. Sie zeigt, dass es auch jenseits der aktuell genutzten Wissensbasis noch nutzbare Wissenspotentiale gibt.<sup>39</sup>

Die dritte und vierte Schicht bilden gemeinsam die latente Wissensbasis, die das versteckte Wissen einer Organisation widerspiegelt.<sup>40</sup>

Das übrige Wissen wird der fünften und mengenmäßig größten Schicht zugeordnet. *Paulzke* nennt dieses Wissen auch kosmisches Wissen, da es den Unternehmen unbekannt ist.<sup>41</sup>

## 2.2.2 Die klassischen Gestaltungsfelder des ganzheitlichen Wissensmanagements

Wissensmanagement umfasst wesentlich mehr als Datenbanken oder IT-Plattformen. Es gilt, ebenso personelle und organisatorische Maßnahmen zu berücksichtigen, weshalb sich ein ganzheitlicher Ansatz des Wissensmanagements auf die Gestaltungsfelder:

- Mensch,
- Organisation und
- Technik stützt.<sup>42</sup>

Das Zusammenwirken dieser drei Kategorien wird häufig auch als MOT- bzw. TOM-Modell bezeichnet, wobei die einzelnen Elemente je nach gegebener Problemstellung unterschiedlich gewichtet sind.

*Bullinger* folgt in seinen Ausführungen ähnlichen Ansätzen. Ihm zufolge bedarf es für ein erfolgreiches Wissensmanagement mehr als der Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Tools und Methoden sind zwar wesentlich, jedoch wertlos ohne die Gestaltung einer adäquaten Unternehmenskultur sowie der Integration von Wissensmanagement in die Unternehmensorganisation.<sup>43</sup> Abbildung 8 zeigt *Bullingers* Bausteine eines ganzheitlichen Wissensmanagements.

---

<sup>38</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 80.

<sup>39</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 81.

<sup>40</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 80f.

<sup>41</sup> Vgl. PAUTZKE, G. (1989): Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. S. 81f.

<sup>42</sup> Vgl. FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG (2007): Wissensmanagement: Verfahren, Instrumente, Beispiele für Vereine und Verbände. S. 35.

<sup>43</sup> Vgl. BULLINGER, H.-J. et al. (1997): Wissensmanagement heute: Daten, Fakten, Trends. S. 10.



Abbildung 8: Gestaltung eines ganzheitlichen Wissensmanagements (in Anlehnung an Bullinger<sup>44</sup>)

Der Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien lässt sich zusammenfassend mit dem Begriff „Technik“ beschreiben. Hierzu zählen sämtliche künstlich hergestellten Systeme, die diverse organisationale Prozesse unterstützen. Dies umfasst die gesamte Soft- und Hardware, die für Wissensmanagementaufgaben eingesetzt wird.<sup>45</sup>

Der Mensch als Wissensträger\*in gewährleistet mit der Organisation einen kontinuierlichen und strukturierten Wissensfluss und ist mitbestimmend für die Unternehmenskultur. Durch entsprechende Maßnahmen des Human-Ressource-Managements kann der Wissensverlust durch Personalfuktation vermieden werden.<sup>46</sup>

Die Organisation gibt die Rahmenbedingungen für ein funktionierendes Wissensmanagement vor. Sie folgt einer bestimmten Struktur (Aufbauorganisation) und verhält sich als wertschöpfender Prozess (Ablauf- bzw. Prozessorganisation).<sup>47</sup> Die Entwicklung von Methoden zur Wissensakquisition, Wissensspeicherung und zum Wissenstransfer ist entscheidend für ein funktionierendes Wissensmanagement.<sup>48</sup>

<sup>44</sup> Vgl. BULLINGER, H.-J. et al. (1997): Wissensmanagement heute: Daten, Fakten, Trends. S. 10.

<sup>45</sup> Vgl. BOCHERT, S. et al. (2014): Wissen verändern in Richtung Zukunft. In: Wissen verändert. S. 15.

<sup>46</sup> Vgl. BULLINGER, H.-J. et al. (1997): Wissensmanagement heute: Daten, Fakten, Trends. S. 10.

<sup>47</sup> Vgl. BOCHERT, S. et al. (2014): Wissen verändern in Richtung Zukunft. In: Wissen verändert. S. 15.

<sup>48</sup> Vgl. BULLINGER, H.-J. et al. (1997): Wissensmanagement heute: Daten, Fakten, Trends. S. 10.

Je nach Wissensstufe bzw. –ebene verändert sich die Relevanz der einzelnen Gestaltungsfelder des Wissensmanagements (Vgl. Abbildung 9).

Je höher die Wissensstufe (Vgl. horizontale Achse der Abbildung 9), desto wichtiger ist der Faktor Mensch. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Wissen, Können und Fertigkeiten stark personenabhängig sind. Wenn es jedoch um die Speicherung und Ablage von Daten und Informationen (niedrigere Wissensstufe) geht, stellt die Technik ein wesentliches Hilfsmittel dar.

Konstant über alle Wissensstufen bleibt die Bedeutung der Organisation. Sie muss immer für die entsprechenden Strategien, Methoden und Instrumente sowie die Einhaltung der Wissensmanagementprozesse sorgen.

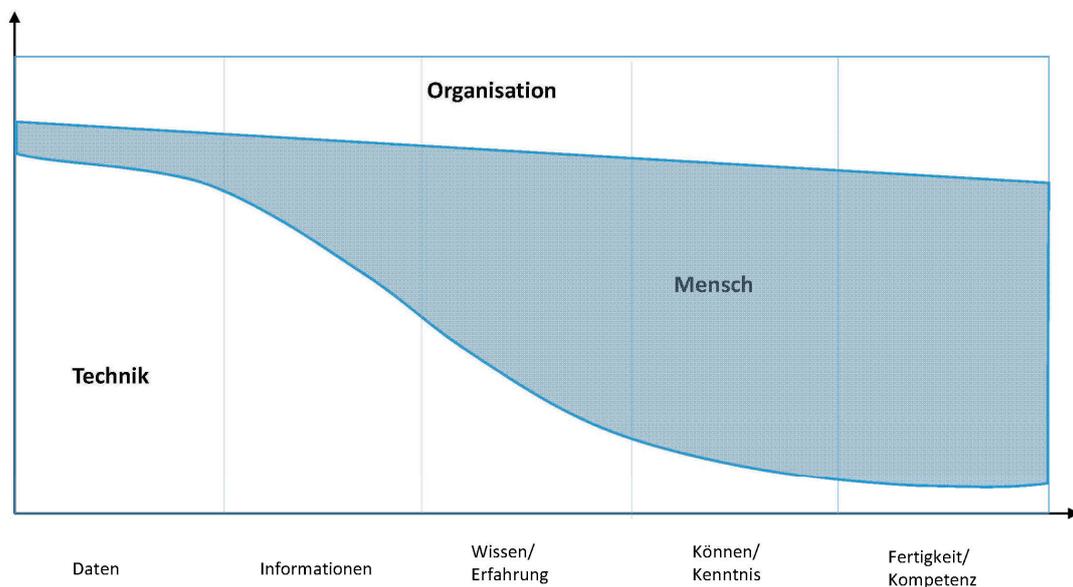


Abbildung 9: Relevanz der Gestaltungsfelder (in Anlehnung an Rathswohl<sup>49</sup>)

Um ein hohes Kosten-Nutzen-Verhältnis bei der Implementierung von Wissensmanagement zu erreichen, ist es naheliegend, dass die Methode nur für wissensintensive Tätigkeiten bzw. Prozesse genutzt wird. Wissensintensive Prozesse definieren sich dadurch, dass in ihnen viel Wissen geschaffen, verteilt oder genutzt wird.<sup>50</sup>

Demgegenüber stehen Routineprozesse, die nur wenig Wissen erfordern. Abbildung 10 zeigt die Unterschiede zwischen Routine- und wissensintensiven Prozessen.

<sup>49</sup> Vgl. RATHSWOHL, S. (2014): Entwicklung eines Modells zur Implementierung eines Wissensmanagementsystems in kleinen und mittleren Bauunternehmen. S. 34.

<sup>50</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 103.

Routineprozesse	Wissensintensive Prozesse
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Komplexität</li> <li>• Viele Wiederholungen</li> <li>• Wenig Entscheidungsspielraum und niedriger Autonomiegrad</li> <li>• Ausreichend vorherbestimmbar</li> <li>• Geringer Neuigkeitsgrad</li> <li>• Kontextwissen vorhanden</li> <li>• Kaum Erfahrungswissen von Expert*innen erforderlich</li> <li>• Daten sind ausreichend verfügbar</li> <li>• Überschaubare Anzahl vertrauter Wissensgebiete</li> <li>• Erforderliches Wissen gut dokumentiert</li> <li>• Mehrere Wissensträger*innen in der Organisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Komplexität</li> <li>• Kaum Wiederholungen</li> <li>• Hoher Entscheidungsspielraum und Autonomiegrad</li> <li>• Kaum vorherbestimmbar</li> <li>• Hoher Neuigkeitsgrad</li> <li>• Kontextwissen kaum vorhanden</li> <li>• Erfahrungswissen von Expert*innen erforderlich</li> <li>• Daten sind kaum verfügbar</li> <li>• Verknüpfung vieler, meist neuer Wissensgebiete</li> <li>• Erforderliches Wissen ist schwer/kaum dokumentiert</li> <li>• Wenige Wissensträger*innen in der Organisation</li> </ul>

Abbildung 10: Vergleich von Routine- und wissensintensiven Prozessen (in Anlehnung an Bauer et al.<sup>51</sup>)

### 2.2.3 Die Rollen des Wissensmanagements

In der Literatur werden dem Wissensmanagement die verschiedensten Rollen zugewiesen. In Anlehnung an *Meusburger* werden folgende drei Rollen für ein effizientes Wissensmanagement festgelegt:<sup>52</sup>

#### ➤ Führungskraft

Die Führungskräfte sind die Initiatoren des Wissensmanagements. Unter Aufsicht der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers treffen sie die notwendigen Entscheidungen wie z.B.: Wahl der zu behandelnden Themen, Setzen nötiger Rahmenbedingungen und Strukturen und Bestimmung der Rollen. Es ist ihre Aufgabe, das Wissensmanagement in die Prozesse einfließen zu lassen und die Mitarbeiter\*innen zur Nutzung zu animieren.

#### ➤ Wissensarbeiter\*in

Diese Bezeichnung umfasst all jene Personen einer Unternehmung, die Wissen tragen, weitergeben, aber auch dieses oder anderes Wissen nutzen. Das heißt Personen, die direkt mit dem Wissen arbeiten.

#### ➤ Wissensmanager\*in

Diese Position wird von der Führungsebene bestimmt und kann betriebsintern oder -extern bestellt werden. Ein/e Wissensmanager\*in hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Stetige Bewusstseinsbildung,

<sup>51</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S.102.

<sup>52</sup> Vgl. MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider. S.112ff.

- Definition von Wissenszielen,
- Maßnahmensetzung zur Erreichung der Wissensziele,
- Strategische Planung zur effizienten Wissensnutzung,
- Implementierung und Betreuung von Wissensspeichern,
- Identifikation von Wissen,
- Verantwortung für die Verteilung von Wissen,
- Entwicklung von Konzepten mit Wissensmanagementansätzen,
- Bewertung der Anwendung des Wissensmanagementsystems durch die Nutzer\*innen,
- Durchführung von Projekten zur Erweiterung des Wissensspeichers,
- Schnittstellenfunktion,
- Kontrollfunktion,
- Lösen von Problemen hinsichtlich des Wissensmanagementprozesses und
- Schulung neuer Nutzer\*innen.<sup>53</sup>

Neben fundierten Kenntnissen hinsichtlich Wissensmanagement muss der/die Wissensmanager\*in auch eine freundliche, offene und kommunikative Art an den Tag legen, um vom Team akzeptiert zu werden und dieses zur Nutzung des Wissensmanagements zu motivieren. Zusätzlich erfordert diese Tätigkeit Teamgeist, Flexibilität, Genauigkeit sowie ein hohes Maß an Belastbarkeit.

---

<sup>53</sup> Vgl. MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider. S. 118f.

### 3 Bestehende Modelle und Leitfäden

Im Folgenden werden bestehende Modelle sowie verbreitete Leitfäden und Richtlinien, die für die vorliegende Arbeit maßgebend sind, vorgestellt. Vor allem bei den Leitfäden und Richtlinien wurde das Hauptaugenmerk auf den deutschsprachigen Raum gelegt, da diese mit österreichischen Unternehmensstrukturen kompatibel sind.

#### 3.1 Maßgebende Modelle

Entsprechend der Vielzahl von Definitionen für Wissen und Wissensmanagement gibt es ebenso viele Modelle dafür. Im Nachfolgenden werden jene vorgestellt, die für die gegenständliche Arbeit zielführend sind. Neben dem wohl bekanntesten Modell von *Nonaka/Takeuchi* liegt der Fokus auf den geläufigen Modellen im deutschsprachigen Raum. Viele Konzepte stellen eine Weiterentwicklung von bereits bestehenden dar, weshalb hier nur jene angeführt werden, deren Erweiterung auch relevant für die gegenständliche Arbeit ist.

In weiterer Folge wurde bei der Recherche ein Schwerpunkt auf die Baubranche und insbesondere auf den Infrastrukturbereich gelegt. Somit stellen die Kapitel 3.1.1 bis 3.1.5 allgemeine Modelle dar, während die Kapitel 3.1.6 bis 3.1.11 bauspezifische Wissensmanagementkonzepte wiedergeben. Kapitel 3.1.13 rundet die Recherche mit einem kurzen Überblick über internationale Forschungsansätze und Modelle aus der Baubranche, die für die gegenständliche Arbeit als sinnvoll erscheinen, ab.

##### 3.1.1 Nonaka/Takeuchi: Spirale der Wissensumformung bzw. SECI-Modell

Allgemeine Wissensmanagementmodelle

Eines der bekanntesten Wissensmanagementmodelle, welches den Grundstein für viele weitere gelegt hat, ist die Wissensspirale von *Nonaka/Takeuchi* aus dem Jahr 1995. Aufbauend auf den Überlegungen von *Polanyi*<sup>54</sup> und dessen Unterscheidung in implizites und explizites Wissen haben die Autoren ein dynamisches Modell zur Entstehung von Wissen in einem Unternehmen entwickelt (siehe Abbildung 11).

<sup>54</sup> Vgl. POLANYI, M. (1967): The tacit dimension. S. 20ff.

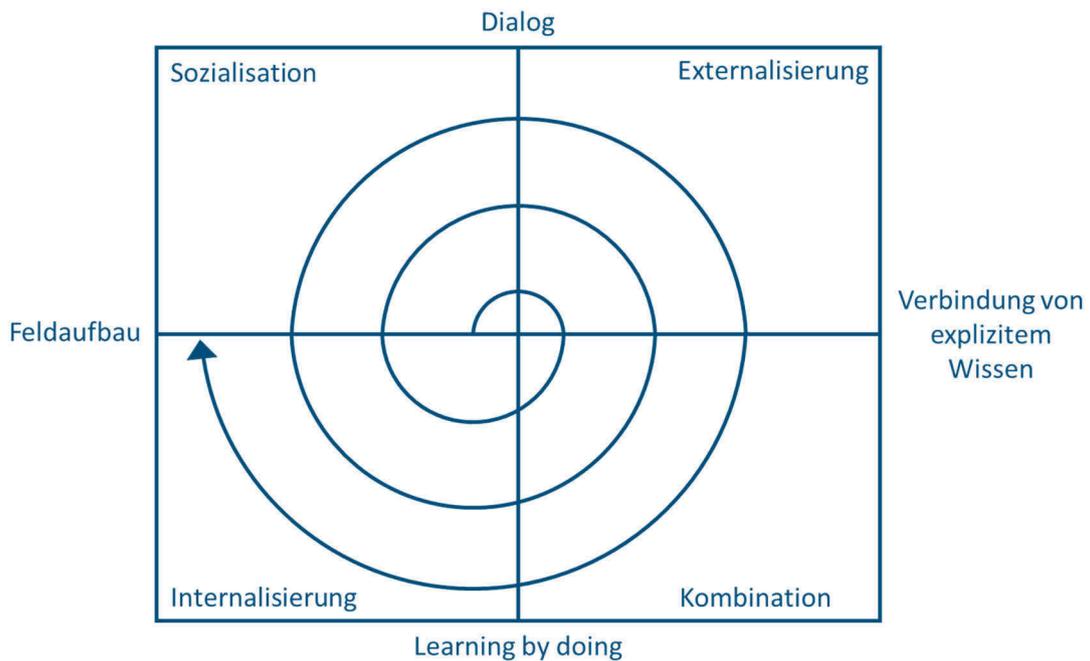


Abbildung 11: Wissensspirale (in Anlehnung an Nonaka/Takeuchi<sup>55</sup>)

Die Kernaussage der Wissensspirale liegt in den vier Arten der Wissens-  
transformation, die im Folgenden beschrieben werden:<sup>56</sup>

➤ **Sozialisation**

Durch die Sozialisation wird das Wissen von einem auf ein anderes Indi-  
viduum übertragen. Dies geschieht mittels Erfahrungsaustausch durch  
Nachahmung, Beobachtung oder gemeinsame praktische Übungen. Be-  
sonders daran ist, dass dies zur Gänze ohne Sprache passieren kann.

➤ **Externalisierung**

Im Prozess der Externalisierung wird das implizite Wissen durch Artikula-  
tion in explizites Wissen transferiert. Dies kann durch Metaphern, Analo-  
gien, Modelle und Hypothesen passieren. Die Gefahr hierbei ist jedoch  
der Verlust von Wissen, da nicht das gesamte Wissen artikulierbar ist.

➤ **Kombination**

In diesem Schritt wird das explizite Wissen verschiedener Individuen kom-  
biniert, indem es sortiert, hinzugefügt und kategorisiert wird. Dieser Vor-  
gang kann auch zur Generierung von neuem Wissen genutzt werden, da  
Verbindungen zwischen den einzelnen Wissensteilen erkannt werden.

<sup>55</sup> Vgl. NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. (1995): The knowledge-creating company. S. 71.

<sup>56</sup> Vgl. NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. (1995): The knowledge-creating company. S. 70ff.

### ➤ Internalisierung

Durch die Verinnerlichung und Anwendung des expliziten Wissens wird dieses mit vorhandenem implizitem Wissen verknüpft. Dies ist dem „Learning by doing“ gleichzusetzen und dient der Erweiterung der Wissensbasis.

### 3.1.2 Bausteine des Wissensmanagements nach *Probst et al.*

Das wohl meist verbreitetste Modell im deutschsprachigen Raum ist jenes von *Probst et al.* Es beschreibt sämtliche Kernprozesse eines ganzheitlichen Wissensmanagements durch acht Wissensbausteine. Die Bausteine wurden durch einen engen Dialog mit einer Vielzahl von stationären Industrieunternehmen im Rahmen der „Action Research“ im Jahr 1997 generiert.<sup>57</sup>

Wie in Abbildung 12 dargestellt, gliedert sich das Konzept in strategische und operative Wissensbausteine.

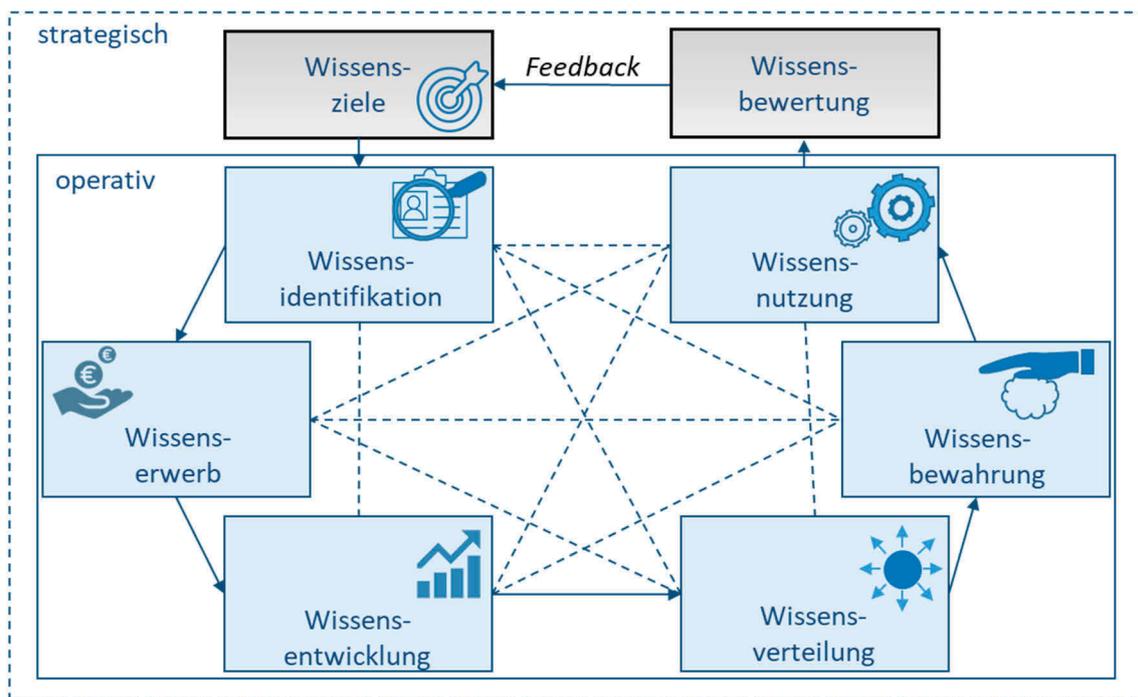


Abbildung 12: Wissensbausteine (in Anlehnung an *Probst*<sup>58</sup>)

Im nachfolgenden wird auf die Bestandteile des strategischen bzw. operativen Wissensmanagements näher eingegangen.

<sup>57</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 34ff.

<sup>58</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 34.

## Strategisches Wissensmanagement

Die operativen Kernprozesse eines ganzheitlichen Wissensmanagements benötigen einen Rahmen, der durch die strategischen Bausteine „Wissensziele“ und „Wissensbewertung“ erzeugt wird. Diese beiden Module müssen auf der höchsten Organisationsebene festgelegt werden.

Das Gerüst des Wissensmanagements wird durch Wissensziele, welche die Richtung der Wissensmanagementaktivitäten zeigen, festgelegt. Anhand von Messmethoden werden die formulierten normativen, strategischen und operativen Wissensziele bewertet, wodurch die Qualität dieser vordefinierten Wissensziele erkennbar wird.<sup>59</sup>

## Operatives Wissensmanagement

Der Kern des Wissensmanagements wird durch die operativen Prozesse zur Identifikation, Nutzung, Bewahrung, Verteilung, Entwicklung und des Erwerbes von Wissen gebildet. Sie alle stehen in Verbindungen zueinander, Anpassungen auf einzelne Prozesse wirken sich somit zwangsläufig auf andere Wissensmanagementbausteine aus. Im Folgenden wird auf die einzelnen Bausteine nach *Probst* näher eingegangen:

### ➤ Wissensidentifikation

Die in Kapitel 2.2.1 erläuterte organisationale Wissensbasis eines Unternehmens besteht nicht nur aus den offensichtlichen Wissensbereichen, sondern auch aus verstecktem Know-how, das sich in den Köpfen einzelner Individuen befindet. Aus diesem Grund ist ein grundlegender Bestandteil des Wissensmanagements die Identifikation des Wissens. Dies beinhaltet auch die transparente Darstellung des Wissensspeichers, damit die Suche nach erforderlichem Wissen erleichtert wird.<sup>60</sup>

### ➤ Wissenserwerb

Kann das nötige Wissen nicht aus dem eigenen Unternehmen bereitgestellt werden, besteht die Option, Wissen durch externe Ressourcen zu erwerben. Dies kann beispielsweise durch die Rekrutierung von Expert\*innen passieren, um sich das nötige Know-how zu erlangen.<sup>61</sup>

### ➤ Wissensentwicklung

Neues Wissen kann aber auch intern über die Wissensentwicklung gewonnen werden. Klassische Gestaltungsfelder hierfür sind Forschungs- und Entwicklungsabteilungen eines Unternehmens. Weiters ist der Umgang mit neuen Ideen und die Nutzung der Kreativität von Mitarbeitenden

---

<sup>59</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 33.

<sup>60</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 31.

<sup>61</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 31.

ausschlaggebend für die Entwicklung eines neuen Wissensschatzes innerhalb des Unternehmens.<sup>62</sup>

➤ Wissensverteilung

Die Wissensverteilung ist eine zwingende Voraussetzung für die effiziente Nutzung von Wissen. Wichtig ist, zu identifizieren, wer welches Wissen in welchem Umfang erhalten muss.<sup>63</sup> Hier ist es wichtig, das Pull- und Push-Prinzip zu berücksichtigen. Während beim Pull-Prinzip Wissen durch die gezielte Suche des Mitarbeitenden eingeholt wird (z.B. Datenbanken, Intranet, etc.), erlangt er/sie beim Push-Prinzip das Wissen, ohne eine dementsprechende Aktion zu setzen (z.B. E-Mail, Newsletter etc.).<sup>64</sup>

➤ Wissensnutzung

Einer der Beweggründe für Wissensmanagement ist die Wissensnutzung, um effizient arbeiten zu können. Jedoch herrschen in Unternehmen oftmals Barrieren, die eine Nutzung wertvoller Wissensbestände und Fähigkeiten verhindern. Dies können beispielsweise Zugangsbeschränkungen zu gewissen Bereichen sein. Eine klare Strukturierung der Rollen, Rechte und Pflichten im Umgang mit dem gemeinsamen Wissensspeicher ist hier wesentlich.<sup>65</sup>

➤ Wissensbewahrung

Einer der wichtigsten Punkte ist der Schutz vor Wissensverlusten durch Wissensbewahrung. Erworbenes Wissen steht nicht automatisch für immer der Organisation zur Verfügung. Wertvolles Wissen kann an Individuen geknüpft sein, die dieses beim Verlassen der Institution mitnehmen, ohne es vorher verteilt zu haben. Hier gilt es, Maßnahmen zu setzen, um dieses Wissen vom Individuum zu lösen und der ganzen Organisation frei zugänglich zu machen.<sup>66</sup>

### 3.1.3 North bzw. Davenport/Prusak: Wissensmarkt Konzepte

Die Konzepte von *Davenport/Prusak* und *North* sind einander sehr ähnlich, weshalb sie hier zusammengefasst werden. Ihre Modelle stellen Wissen als knappe Ressource dar, die durch den Ausgleich von Angebot und Nachfrage gefördert wird.

*Davenport/Prusak* konzentrieren sich vor allem auf den Wissensmarkt, -transfer sowie die Wissensgenerierung. Unter Generierung wird sowohl die Beschaffung, aber auch die Vernetzung von Wissen verstanden. Die

<sup>62</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 31.

<sup>63</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 32.

<sup>64</sup> Vgl. NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. S. 294f

<sup>65</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 32.

<sup>66</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 32.

Methoden des Wissenstransfers reichen vom Aufstellen von Sitzcken, um den informellen Wissensaustausch zu fördern, bis hin zur Durchführung von Wissensmessen, die zum Erwerb neuen Wissens dienen. Die Autoren sehen die soziale Basis im Unternehmen als Grundlage für ein funktionierendes Wissensmanagement. In ihren Ausführungen konnten sie den Nutzen der Methode durch Praxisbeispiele nachweisen.<sup>67</sup>

*North* kreiert sein Konzept aus den Lehren des Total Knowledge Management, Value Based Knowledge Management, Personalisierung/Dokumentation sowie dem Marktwert von Wissen, der das unternehmerische Handeln an den Zielen des Gesamtunternehmens anpasst.<sup>68</sup>

Dafür entwickelte er drei Bausteine im Rahmen seines Wissensmarkt-Konzeptes, die in Tabelle 1 ersichtlich sind.

Rahmenbedingungen gestalten und steuern	Spielregeln des Wissensmarktes anwenden	Prozesse und Strukturen gestalten und steuern
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verankerung der Werte und Bedeutung des Wissens im Unternehmensleitbild</li> <li>➤ Erwünschtes Führungsverhalten beschreiben, IST- Verhalten daran messen, Auswahl und Förderung gemäß erwünschtem Verhalten</li> <li>➤ Rollen und Kompetenzen der Mitarbeiter*innen beschreiben und entwickeln</li> <li>➤ Im Beurteilungs- und Vergütungssystem Kooperation und Gesamterfolg des Unternehmens honorieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wissensmarkt schaffen: Anspruchsvolle, kooperationsfördernde Ziele setzen und Erfüllung messen</li> <li>➤ Akteurinnen und Akteure des Wissensmarktes (= Spieler*innen) etablieren</li> <li>➤ Marktausgleichsmechanismen (= Spielregeln) definieren und wirksam werden lassen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interessencluster-Prinzip</li> <li>➤ Leuchtturmprinzip</li> <li>➤ Push &amp; Pull-Prinzip</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wissensmanagement in Arbeitsabläufe integrieren (Projekt- bzw. Prozessperspektive)</li> <li>➤ Medien und Organisationsstrukturen implementieren</li> <li>➤ Informationstechnische Infrastruktur entsprechend aufbauen</li> </ul>

Tabelle 1: Wissensmarkt-Konzept (inhaltlich übernommen aus *North*<sup>69</sup>)

Im Vergleich dazu zeigen *Davenport/Prusak*, dass es drei Schlüsselfaktoren gibt, die das Funktionieren von Wissensmanagement in einem Unternehmen verhindern:<sup>70</sup>

<sup>67</sup> Vgl. DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. (1998): Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß: Das Praxishandbuch zum Wissensmanagement.

<sup>68</sup> Vgl. NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung.

<sup>69</sup> Vgl. NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. S. 276.

<sup>70</sup> Vgl. DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. (1998): Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß: Das Praxishandbuch zum Wissensmanagement. S. 93f.

➤ **Unvollständigkeit**

Das Wissen ist nicht vollständig vorhanden oder nicht auffindbar, beispielsweise auf Grund von mangelhafter Wissenslandkarten.

➤ **Asymmetrie**

Dies bedeutet, dass Wissen in einem Teil des Unternehmens vorhanden ist, jedoch nicht in jenem, wo es eigentlich benötigt wird.

➤ **Lokale Begrenztheit**

Wissen wird oftmals nur persönlich mit den Arbeitskolleginnen und -kollegen geteilt, mit denen man häufig zusammenarbeitet.

Beide Autoren betonen, dass für den richtigen Umgang mit der Ressource Wissen ein dementsprechendes Anreizsystem gegeben sein muss, denn die Involvierten müssen ihren persönlichen Vorteil darin sehen.

### 3.1.4 Das Basismodell des Wissensmanagements nach *Bauer et al.*

Da der Begriff „Wissensmanagement“ für die Praktiker oftmals schwer greifbar ist, haben *Bauer et al.* durch ihr Basismodell des Wissensmanagements eine mögliche Herangehensweise zur Betrachtung eines Unternehmens aus der Wissensperspektive aufgezeigt (siehe Abbildung 13).

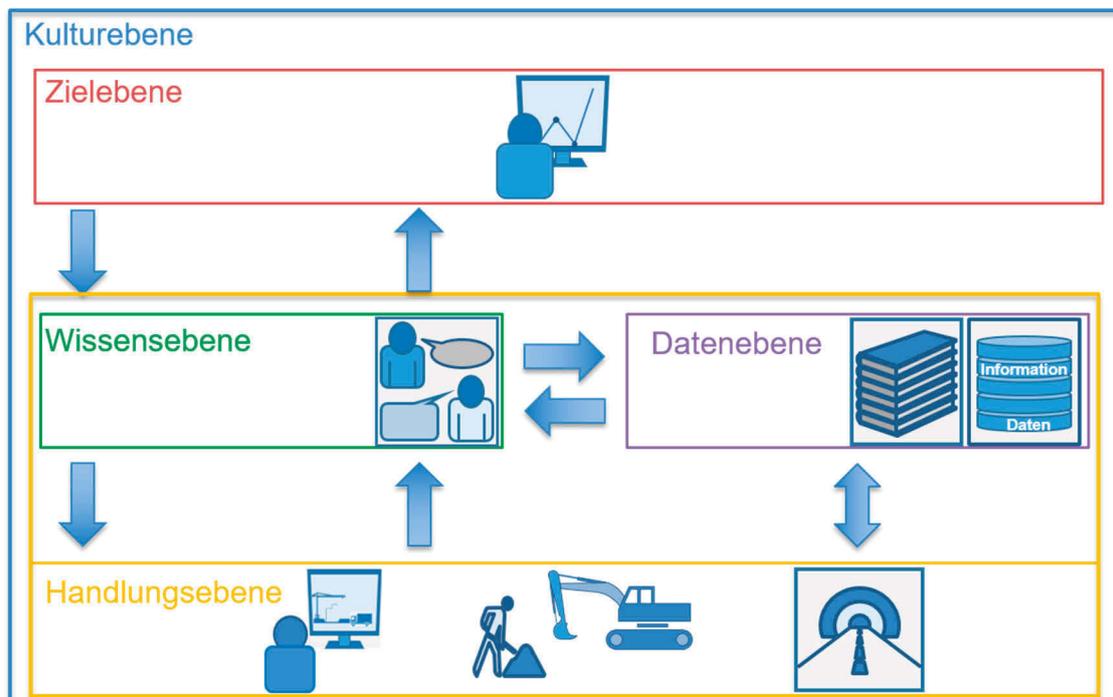


Abbildung 13: Basismodell des Wissensmanagements (in Anlehnung an *Bauer et al.*<sup>71</sup>)

<sup>71</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 14.

In der Wissensebene wird der personengebundene Teil der organisationalen Wissensbasis erfasst. Hier sind vor allem die Kommunikation und die Vernetzung der Mitarbeiter\*innen wesentlich. Ergänzend dazu zeigt die Datenebene alle Daten und Informationen einer Organisation – dies beinhaltet auch das explizierte Wissen. In der Handlungsebene erfolgt der Wertschöpfungsprozess durch das Anwenden des Wissens in der konkreten Handlung. Mit der Wahrnehmung und Interpretation der Handlungsergebnisse kann eine Anpassung des individuellen und organisationalen Gedächtnisses stattfinden. Diesen Prozess bezeichnet man auch als Lernen.<sup>72</sup>

Die übergeordnete Zielebene definiert Vorgaben und Ziele des Wissensmanagements. Sowohl die wesentlichen Wissensaktivitäten, aber auch die notwendigen Rahmenbedingungen werden in dieser Ebene festgelegt. Die Grundlage der vier oben genannten Bereiche bildet die Kulturebene. Der Umgang mit Wissen hängt stark von der gelebten Kultur eines Unternehmens ab. Die Implementierung eines Instrumentes, einer Methode oder einer Softwarelösung ist ohne die Akzeptanz der anwendenden Personen nicht zielführend.<sup>73</sup>

Für ein funktionierendes Wissensmanagement gibt es in den jeweiligen Ebenen unterschiedliche Erfolgsfaktoren, die in Tabelle 2 dargestellt sind.

Kulturebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wissenskultur: Lernkultur, Vertrauen, Offenheit und Fairness</li> <li>➤ Verpflichtung und Engagement, Unterstützung und Vorbildfunktion der Führungskräfte</li> </ul>
Zielebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verankerung von Wissensmanagement in der Organisationsstrategie</li> <li>➤ Definition und Herunterbrechen klarer Ziele für das Wissensmanagement</li> <li>➤ Bereitstellen von Ressourcen (Budget, Zeit)</li> <li>➤ Delegation von Verantwortung und Kompetenzen</li> <li>➤ Schaffen von Anreizen</li> </ul>
Wissensebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vernetzung von Expert*innen</li> <li>➤ Förderung von Kommunikation</li> <li>➤ Förderung von Teamarbeit</li> <li>➤ Qualifizierung der Mitarbeiter*innen</li> </ul>
Handlungsebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Orientierung an den Bedürfnissen der operativen Tätigkeiten</li> <li>➤ Flexible Organisationsstrukturen (Aufbauorganisation)</li> <li>➤ Definierte Rollen und Verantwortlichkeiten</li> <li>➤ Ablauforganisation: Formalisierung, Standardisierung, Transparenz</li> </ul>
Datenebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unterstützung durch Informations- und Kommunikationstechnologien</li> <li>➤ Akzeptanz durch die Mitarbeiter*innen sicherstellen</li> <li>➤ Bereitstellen einer kritischen Masse an Wissens- und Datenbeständen</li> <li>➤ Qualitätssicherung der Wissens- und Datenbestände</li> </ul>

Tabelle 2: Erfolgsfaktoren des Wissensmanagements<sup>74</sup>

<sup>72</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 15ff.

<sup>73</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 15ff.

<sup>74</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 18.

### 3.1.5 WBI-Methode nach *Meusburger*

„WBI“ steht für „Wissen besser integrieren“. Zuzufolge *Meusburger* braucht es für den richtigen Umgang mit Wissen wesentlich mehr als die Bereitstellung von Informationstechnologien. Wie in Abbildung 14 ersichtlich, bilden die Faktoren Mensch, Organisation und Technik ein Spannungsdreieck mit starker Abhängigkeit. Die gegenseitigen Wechselwirkungen beeinflussen maßgebend den Erfolg von Wissensmanagement im Unternehmen.<sup>75</sup>

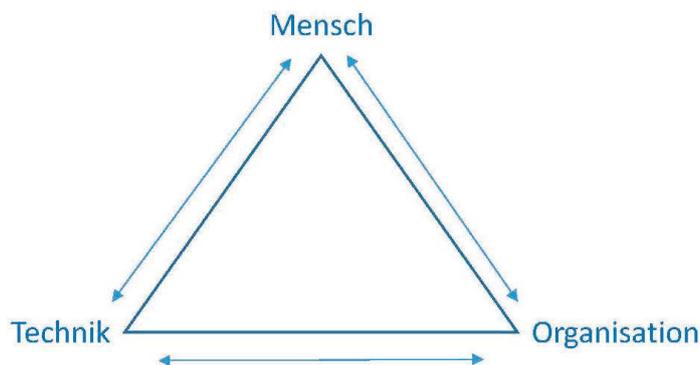


Abbildung 14: Spannungsdreieck M-O-T (in Anlehnung an *Meusburger*<sup>76</sup>)

Die Organisation bildet den Rahmen des Wissensmanagements in einem Unternehmen, in ihr sind Prozesse und die Kultur festgelegt. Der Mensch ist in der Rolle des Wissensträgers/der Wissensträgerin, während die Technik die organisationalen Prozesse unterstützt und hilft, Wissensverluste zu minimieren.<sup>77</sup>

Wesentlicher Bestandteil der WBI-Methode nach *Meusburger* sind die sogenannten Wissensdokumente (WiDoks).<sup>78</sup> Ein WiDok ist ein wachsendes Dokument und zufolge *Meusburger* steigt sein Nutzen mit der Zeit, während der Aufwand sinkt.<sup>79</sup>

Die WiDoks folgen einem strukturierten Lebenszyklus, so wie in Abbildung 15 ersichtlich. Durch das Erfassen von Wissen durch WiDoks soll implizi-

<sup>75</sup> Vgl. MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider S. 31.

<sup>76</sup> Vgl. MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider. S. 31.

<sup>77</sup> Vgl. MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider. S. 31.

<sup>78</sup> WiDoks sind Wissensdokumente, die das Unternehmenswissen widerspiegeln. Sie sollen kurz und prägnant sein und nur die wesentlichen Informationen enthalten.

<sup>79</sup> Vgl. MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider. S. 64.

tes Wissen explizit gemacht werden, was bei jedem Arbeitsgespräch erfolgen kann. Oftmals geschieht dieser Vorgang im Rahmen von mündlichen Abstimmungen, bei denen Wissensdefizite erkannt und erst durch die Nutzung und Verteilung kann Wissen weiterentwickelt werden. Für die Verteilung bedient sich *Meusburger* dem Push- und Pull-Prinzip. WiDoks sind von jedem Nutzer/jeder Nutzerin bearbeitbar und können sich somit weiterentwickeln, jedoch muss nach der Bearbeitung eine Freigabe durch den Ersteller erfolgen. Auch das Sichern ist ein wesentlicher Bestandteil des Lebenszyklus. Durch die Versionierung der Dokumente wird jeder Wissenstand festgehalten und kann somit nicht verloren gehen.<sup>80</sup>



Abbildung 15: WBI-Prozess<sup>81</sup>

Bauspezifische Wissensmanagementmodelle

### 3.1.6 Prozessmodell für projekt- und erfolgsorientiertes Wissensmanagement nach *Borner*

Im Rahmen des Forschungsansatzes „SysBau“ wurden 2004 am Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich zwei Dissertationen, die sich gegenseitig ergänzen, verfasst. *Borner* fand im Zuge einer Untersuchung bei vier Schweizer Totalunternehmen heraus, dass sich ca. zwei Drittel ihrer Erfolgsfaktoren ähneln. Das daraus abgeleitete Modell beschreibt das systematische Lernen aus Fehlern mittels Controlling-Methoden. Er stützt sein Modell auf folgende drei Erfolgsfaktoren:<sup>82</sup>

- Wettbewerbsziel: Kundenakquisition
- Leistungs- und Wettbewerbsziel: Erreichen der Kundenzufriedenheit
- Ertragsziel: Erzielen von Gewinn

<sup>80</sup> Vgl. MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider. S. 64.

<sup>81</sup> MEUSBURGER, G. (2015): Wissensmanagement für Entscheider. S. 64

<sup>82</sup> BORNER, R. (2004): Prozessmodell für projekt- und erfolgsorientiertes Wissensmanagement zur kontinuierlichen Verbesserung in Bauunternehmen. S. 347.

Für ihn sind dabei aber nur jene Erfolgsfaktoren wesentlich, die von einem Projekt auf das nächste übertragbar sind (Best-Practise).

### 3.1.7 Projektbasiertes Prozessmodell für ereignisorientiertes WM nach *Schmidle*

Das zweite Modell, welches aus dem Forschungsansatz „SysBau“ entstand, ist jenes von *Schmidle*. Die Kernaussage seines Konzeptes stützt sich auf einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess basierend auf Instrumenten aus dem Projektcontrolling. *Schmidle*'s Modell gilt für mittlere und große Bauunternehmen, die durch das Lernen aus Fehlern zu einer lernenden Organisation werden sollen. Im Rahmen eines SOLL-IST-Vergleiches nach Projektabschluss können Abweichungen und deren Gründe identifiziert werden, das dadurch entstandene relevante Wissen wird dann von Mitarbeiter\*innen zur Durchführung nachfolgender Projekte genutzt. *Schmidle* spricht in seinen Ausführungen nebst der Wissensverteilungsaufgabe des Unternehmens auch von einer Holschuld der/des Mitarbeitenden, jedoch betont er, dass hierfür die organisationalen Rahmenbedingungen gegeben sein müssen.<sup>83</sup>

### 3.1.8 Wissensmanagement in einem Baukonzern: Anwendungsbeispiele bei Bauprojekten von *Cüppers*

Im Zuge ihrer Dissertation am Institut für Baubetrieb der RTHW Aachen entwickelte *Cüppers* Instrumente und Methoden für ein projektorientiertes Wissensmanagement in der Angebots- und Ausführungsphase eines großen Bauunternehmens. Sie identifizierte in ihrer Arbeit drei Arten von Wissensflüssen, die für die Optimierung wesentlich sind:<sup>84</sup>

- Der Wissensfluss zwischen den Projektbeteiligten innerhalb einer Projektphase.
- Der Wissensfluss zwischen den gleichen Phasen verschiedener Projekte.
- Der Wissensfluss zwischen verschiedenen Phasen innerhalb eines Projektes.

*Cüppers* wählte darauf aufbauend folgende drei Instrumente zur Optimierung aus:

<sup>83</sup> Vgl. SCHMIDLE, C. M. (2004): Projektbasiertes Prozessmodell für ereignisorientiertes Wissensmanagement in mittleren und größeren Bauunternehmen. S. 310ff.

<sup>84</sup> CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern. S. 80ff.

- Wissensorientierte Projektgespräche (Kalkulationsstartgespräch, Kalkulationsschluss- und Projektabschlussgespräch, Projektübergabegespräch, Projektteamgespräch, Projektsteuergespräch, Mitarbeiter\*innentreffen),
- Projektdokumentation (Kurzbeschreibung des Projektes, Best Practices, Lessons Learned, Qualitätsabweichungsberichte) und
- Mitarbeiter\*innenprofile.<sup>85</sup>

Mit den jeweiligen Instrumenten sollen die Wissensdefizite in den unterschiedlichen Projektphasen reduziert werden.

### 3.1.9 Wissensmanagement zur Unterstützung von Baustellen in Bauvertragsfragen nach *Wais*

*Wais* untersuchte im Rahmen seiner Dissertation an der Universität Innsbruck den Nutzen von Wissensmanagement in Bezug auf die Beantwortung von Bauvertragsfragen. Durch eine empirische Untersuchung mit Bau-, Projekt- und Oberbauleiter\*innen von mehreren Großbaustellen eines Bauunternehmens entwickelte er Vorschläge zur Implementierung von Wissensmanagement-Systemen. Dabei konzentriert er sich auf technologische, organisationale, personalwirtschaftliche sowie strategische Randbedingungen und berücksichtigt die Unternehmenskultur des Baukonzerns.

Einer seiner Ansätze ist die Implementierung von Intranet-Plattformen mit speziellen Suchmaschinen, die den gesamten Datenbestand des Unternehmens durchforsten. Aus seinen empirischen Untersuchungen geht hervor, dass die Ausgestaltung einer gelebten Unternehmenskultur, eine gelebte Führungskultur sowie entsprechende Anreizsysteme wesentlich für den Erfolg von Wissensmanagement sind.

Eine Wissenskultur zeigt sich zufolge *Wais* durch:

- Vertrauen,
- Fehlertoleranz,
- Lernbereitschaft,
- Neugierde,
- Aufgeschlossenheit und
- offene Kommunikation.<sup>86</sup>

Die Führungskultur sowie die Anreizsysteme bieten einen gewissen Gestaltungsspielraum. Folgende Werte sind für die Führungskultur wesentlich:

---

<sup>85</sup> Vgl. CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern. S. 87ff.

<sup>86</sup> WAIS, A. (2005): Wissensmanagement zur Unterstützung von Baustellen in Bauvertragsfragen. S. 227.

- Fehlertoleranz,
- Motivation durch Vorbildfunktion im Wissensaustausch (offene Kommunikation),
- Motivation durch persönliche Ansprache der Mitarbeitenden und
- geringe Betonung hierarchischer Unterschiede im Führungsstil.<sup>87</sup>

In Bezug auf Anreizsysteme konnte er folgende Mechanismen erfassen:

- Vorbildfunktion der/des Vorgesetzten,
- Wünsche und Anregungen der/des Vorgesetzten im Einzelfall und
- funktionierende Tauschbeziehung mit Geben und Nehmen im gesamten Unternehmen.<sup>88</sup>

Durch definierte Wissensziele möchte *Wais* Wissensmanagement in der Unternehmensstrategie verankern, wobei die genannten Vorschläge schrittweise nach einer Baukastensystematik implementiert werden sollen.

### 3.1.10 WM-Prozessmodell für Bauplanungs- und Bauberatungsunternehmen nach *Krön*

*Krön* konzentrierte sich in ihrem Dissertationsvorhaben an der Bauhaus-Universität Weimar auf die Anwendung von Wissensmanagement zur Unterstützung von kleinen und mittleren Unternehmen im Bereich der Bauplanung und Bauberatung. Die Autorin entwickelte ein Bauprojekt-Wissensmanagementmodell, welches folgende Kategorien berücksichtigt:

- Wissensrepräsentation,
- Wissensteilung,
- Wissensnutzung und
- Wissensentwicklung.<sup>89</sup>

Das Modell besteht aus sechs Bausteinen, wobei sich die ersten vier auf die Optimierung der Objektarbeit konzentrieren, während die anderen beiden den Wissenstransfer zwischen dem Projekt und der Organisation verbessern sollen. In den einzelnen Bausteinen werden Instrumente und Handlungsempfehlungen vorgestellt, deren Implementierung von der Autorin empfohlen wird.

Folgende Bausteine werden von *Krön* unterschieden:

- Projektvorbereitung,
- Übergaben,
- Lösungsunterstützung,

---

<sup>87</sup> WAIS, A. (2005): Wissensmanagement zur Unterstützung von Baustellen in Bauvertragsfragen. S. 248f.

<sup>88</sup> WAIS, A. (2005): Wissensmanagement zur Unterstützung von Baustellen in Bauvertragsfragen S. 238.

<sup>89</sup> KRÖN, E. (2009): Ressource Wissen im Bauprojekt. S. 133ff.

- Debriefing/Projektabschluss,
- Orientierung und
- Verzahnung und Vernetzung.<sup>90</sup>

### 3.1.11 Modell zur Implementierung eines WM-Systems in kleinen und mittleren Betrieben nach *Rathswohl*

*Rathswohl* ist der Ansicht, dass die Sensibilisierung der Mitarbeiter\*innen und das Identifizieren von Wissensschwachstellen in den bestehenden Modellen unzureichend berücksichtigt wurde. Somit entwickelte er ein Modell, welches sämtliche Hemmschwellen für Mitarbeiter\*innen in kleinen und mittleren Bauunternehmen eliminiert.

*Rathswohl* führte eine empirische Untersuchung in 53 Bauunternehmen im Bereich des Hoch- und Tiefbaus, Expert\*innengespräche und eine Online-Umfragen durch. Dabei erkannte er, dass die Bereitschaft zum Wissensaustausch durchaus gegeben ist, die Strukturen und Ressourcen hierfür jedoch meist fehlen. Vor allem das Fehlen einer verantwortlichen Person (Wissensmanager\*in) wurde von den meisten Probandinnen und Probanden bekräftelt.

Das Modell von *Rathswohl* gliedert sich in fünf Phasen und soll wenig Aufwand bedeuten sowie die/den Mitarbeitende\*n ausreichend sensibilisieren.

Nachfolgend werden die Phasen von *Rathswohl* dargestellt:<sup>91</sup>

- Phase 1 – Vorbereitung der WMS-Implementierung:  
Hierbei sollen Mitarbeiter\*innen sensibilisiert und motiviert werden.
- Phase 2 – WM-bezogene Analyse von KMBU<sup>92</sup>:  
Analyse des IST-Zustandes in Bezug auf Wissensmanagement innerhalb des Unternehmens.
- Phase 3 – Konzeption des WM-Systems:  
Festlegung der Wissensmanagementstrategie mit den zugehörigen Zielen durch die Mitarbeiter\*innen sowie die Identifikation der vorhandenen Wissenskultur.
- Phase 4 – Implementierung von Methoden/Instrumenten:  
Optimierung der Arbeitsprozesse und Dokumente hinsichtlich der Anforderungen der Phasen 1-3.
- Phase 5 – Kontinuierliche Prüfung des WMS:  
Stetige Kontrolle, Beurteilung und Anpassung des implementierten Wissensmanagementkonzeptes.

---

<sup>90</sup> KRÖN, E. (2009): Ressource Wissen im Bauprojekt. S. 133ff.

<sup>91</sup> RATHSWOHL, S. (2014): Entwicklung eines Modells zur Implementierung eines Wissensmanagementsystems in kleinen und mittleren Bauunternehmen. S. 123ff.

<sup>92</sup> KMBU steht für kleine und mittlere Bauunternehmen.

### 3.1.12 Wissensmanagement in der Sichtbetontechnologie nach *Linnebacher*

Auch wenn die Sichtbetontechnologie schon sehr umfassend erforscht ist, konnte *Linnebacher* im Rahmen ihrer Dissertation wesentliche Wissenslücken rund um den Herstellungsprozess identifizieren und schließen. Weiters zeigte ihre Forschung, dass das Wissen zur Technologie dezentral in verschiedenen Richtlinien, Merkblättern, Veröffentlichungen und Handbüchern dokumentiert ist.<sup>93</sup>

Aus diesem Grund hat sich *Linnebacher* die Weiterentwicklung der Herstellungsprozesse von Sichtbetonbauteilen durch Wissensgewinnung in der Sichtbetontechnologie sowie die Generierung eines Wissensmanagements für die Sichtbetontechnologie zur Verbesserung der Strukturierung, Konservierung und Bereitstellung von Wissen zum Ziel gemacht.

Durch verschiedene Versuchsaufbauten sowie Expert\*innenbefragungen konnte die Autorin elementare Erkenntnisse gewinnen und dokumentieren, die zur Schließung der Wissenslücken dienen.

Die Herstellung von Sichtbeton ist sehr komplex und erfordert ein umfangreiches Wissensrepertoire. Die Fehlerquote in der Fertigung ist den Expert\*innen zufolge hoch einzuschätzen, jedoch sehen die Befragten hier ein Reduzierungspotential durch Wissensmanagement. Aufgrund ihrer empirischen Untersuchungen konnten folgende Elemente für ein Wissensmanagementsystem für die Sichtbetontechnologie identifiziert werden:<sup>94</sup>

- Aufwands- und Kostenkennwerte
- Projekt- und Bauteildokumentation
- Arbeitsanweisungen und Tutorials
- Expert\*innennetzwerk
- Dokumentenvorlagen und Checklisten
- Literatur

Weiters entwickelte *Linnebacher* eine Ontologie für die Sichtbetontechnologie zur Strukturierung des vorhandenen und neu gewonnenen Wissens sowie zur effizienten Versorgung der Nutzer\*innen mit den benötigten Informationen.<sup>95</sup>

<sup>93</sup> Vgl. LINNEBACHER, D. (2019): Wissensmanagement in der Sichtbetontechnologie. S. 1.

<sup>94</sup> Vgl. LINNEBACHER, D. (2019): Wissensmanagement in der Sichtbetontechnologie. S. 210.

<sup>95</sup> Vgl. LINNEBACHER, D. (2019): Wissensmanagement in der Sichtbetontechnologie. S. 221.

### 3.1.13 Internationale bauspezifische Wissensmanagementmodelle

Da sich die vorliegende Arbeit auf Baustellen in Österreich konzentriert, wurde auch das Hauptaugenmerk auf Modelle aus dem deutschsprachigen Raum gelegt. Jedoch wurden auch internationale Forschungsarbeiten im Zuge der Literaturrecherche untersucht, um die aktuellen internationalen Entwicklungen und Trends hinsichtlich Wissensmanagement in der Baubranche zu erfassen.

Die Recherche hat gezeigt, dass Wissensmanagement derzeit vor allem in Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung und BIM erforscht wird. *Sherkan et al.* haben beispielsweise Untersuchungen an acht führenden türkischen Bauunternehmen durchgeführt, um herauszufinden, wie das explizite und implizite Wissen erfasst, gespeichert, geteilt und für weitere Projekte genutzt werden kann. Das Ergebnis der Forschungsarbeit war eine Wissensmanagement-Plattform für Bauunternehmen, mit der sowohl das explizite als auch implizite Wissen berücksichtigt werden soll. Dies geschieht hauptsächlich über das Erfassen von Berichten mit den erforderlichen Informationen, die von allen eingesehen werden können.<sup>96</sup>

Ein weiterer wesentlicher Trend, der international in Kombination mit Wissensmanagement aufgegriffen wird, ist Building Information Modeling (BIM). *Shih-Ping et al.* haben den Wissensaustausch zwischen den Planer\*innen und ausführenden Unternehmen durch BIM untersucht, um Baustellenprobleme zu reduzieren. Durch die Technologie können sowohl die Ingenieur\*innen auf der Baustelle mit den Planer\*innen Rücksprache halten, aber auch die Planer\*innen können aus der Umsetzung auf der Baustelle lernen. Hierfür wurde das Managementsystem BIMKSM entwickelt, welches den Wissensaustausch erleichtern soll und in einer Fallstudie in Taiwan erprobt wurde.<sup>97</sup>

*Grovera/Froesea* verfolgen einen ähnlichen Ansatz durch die Kombination von BIM und Social-Media. Hierzu wurde eine BIM-basierte soziale Plattform entwickelt, die durch die angebotene Diskussionsfunktion neben den Visualisierungen vor allem das implizite Wissen der Bauindustrie einfangen soll. Im Rahmen einer Fallstudie wurde die Plattform von sämtlichen Stakeholdern genutzt, wodurch wertvolle Diskussionen stattfanden und auch Laien Zugriff zu verständlichen Visualisierungen bekamen.<sup>98</sup>

---

<sup>96</sup> Vgl. KIVRAK, S. et al. (2008): Capturing Knowledge in Construction Projects: Knowledge Platform for Contractors. In: Journal of Management in Engineering.

<sup>97</sup> Vgl. SHIH-PING, H. et al. (2013): Enhancing Knowledge Sharing Management Using BIM Technology in Construction. In: The Scientific World Journal.

<sup>98</sup> Vgl. GROVERA, R.; FROESEA, T. (2016): Knowledge Management in Construction using a SocioBIM Platform: A Case Study of AYO Smart Home Project. In: Procedia Engineering.

Auch *Guofeng et al.* haben in ihrer Studie den Nutzen von Social Media – losgelöst von BIM – bei Bauprojekten untersucht. Die Forschung hat ergeben, dass sich die Nutzung von Social Media in der Baubranche positiv auf die Effektivität der Kommunikation, den Wissensaustausch sowie die Koordination auswirkt. Die Forscher begründen dies in der offenen Kommunikation über Social Media, die von allen Beteiligten einsehbar bzw. kommentierfähig ist. Eine weiterführende Forschung, wie Social Media jedoch tatsächlich in Bauprojekten umsetzbar ist, wird vorgeschlagen.<sup>99</sup>

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die internationalen Studien gezeigt haben, dass vor allem firmenübergreifende, webbasierte Plattformen erfolgreich zur Generierung gemeinsamer Wissensspeicher sowie zur Förderung des Wissensaustausches einsetzbar sind. Weiters wird der Austausch des expliziten und impliziten Wissens durch eine erleichterte und teilweise informelle Kommunikation (beispielsweise durch Funktionen von Social-Media-Plattformen) gefördert. Diese Ansätze sollen in der vorliegenden Forschungsarbeit berücksichtigt werden.

### 3.2 Resümee aus den bestehenden Modellen

Die Recherche hat ergeben, dass es zahlreiche Modelle zur Implementierung von Wissensmanagement in den verschiedensten Branchen gibt. Das Modell nach *Probst* mit seinen strategischen und operativen Bausteinen eignet sich am besten für das allgemeine Verständnis und die weiteren Untersuchungen im Bereich der Bauausführung bei Infrastrukturprojekten. Durch die einzelnen Bausteine können dabei sämtliche Gesichtspunkte des Wissensmanagements separat analysiert und die wesentlichen Ansatzpunkte für ein Wissensmanagement in der Bauausführung (PPH4) identifiziert werden.<sup>100</sup>

Die bauspezifischen Modelle von *Borner*, *Schmidle* und *Cüpers* zeigen die Problemstellungen des Bauwesens auf und verdeutlichen, dass vor allem in dieser Branche geringe Ressourcen für Wissensmanagement zur Verfügung stehen. Somit kommen nur Modelle infrage, die einen hohen Nutzen bei verhältnismäßig geringem Aufwand bringen. *Rathswohl* und *Wais* gehen noch einen Schritt weiter und attestieren, dass ohne die richtigen Anreizsysteme jedes Wissensmanagement in der Baubranche zum Scheitern verurteilt ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, eine dementsprechende Projektkultur mit adäquaten Beweggründen zur Nutzung der Methodik zu erzeugen. *Linnebacher* zeigt in Bezug auf Sichtbeton die Problematik der dezentralen Wissensspeicherung auf. Das Ziel ist ein gemeinsamer Wissensspeicher, der neben Kennwerten, Dokumentationen und

<sup>99</sup> GUOFENG, M. et al. (2021): Examining the Impact of Social Media Use on Project Management Performance: Evidence from Construction Projects in China. In: Journal of Construction Engineering and Management.

<sup>100</sup> Vgl. CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern. S. 87ff.

Literatur auch Expert\*innen verknüpft und durch Vorlagen und Checklisten sowie Tutorials für eine einheitliche Verstehensumgebung sorgt.

Vor allem im internationalen Bereich gibt es viele aktuelle Forschungsansätze, welche die Digitalisierung der Baubranche aufgreifen. Durch digitale Hilfsmittel kann Wissensmanagement in der Baubranche unterstützt und vor allem das implizite Wissen besser erfasst sowie geteilt werden. In diesem Zusammenhang haben internationale Studien gezeigt, dass gemeinsame Projektplattformen ein wirksames Instrument für ein firmenübergreifendes Wissensmanagement darstellen. Wissen kann dadurch gemeinschaftlich identifiziert, genutzt, geteilt, bewahrt, erworben und entwickelt werden. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf den Funktionen von Social Media, die vor allem den informellen Wissensaustausch fördern und somit das implizite Wissen besser transferieren.

Allen voran steht immer noch der Mensch im Vordergrund, weshalb die Digitalisierung immer nur als Unterstützung, aber nicht als eigenständiger Lösungsansatz verstanden werden darf.

Der Schwerpunkt der bestehenden Wissensmanagementmodelle der Baubranche liegt auf einem phasenübergreifenden bzw. unternehmensinternen Wissensmanagement. Bei den vorhandenen Modellen wurde kein spezielles Augenmerk auf das organisationsübergreifende Wissen auf Baustellen während der Bauausführung gelegt, jedoch wird gerade in dieser dynamischen Phase von den unterschiedlichen Firmen eine Organisation auf Zeit gegründet, die schnellstmöglich ein funktionierendes Wissensmanagement benötigt, um das erforderliche Wissen für bauablaufrelevante Entscheidung zu erhalten.

### **3.3 Maßgebende Leitfäden und Richtlinien zum Thema Wissensmanagement**

Die nachfolgenden Kapitel zeigen eine Auswahl an Richtlinien und Leitfäden zum Thema Wissensmanagement im europäischen Raum, die für die gegenständliche Arbeit sinnvoll erscheinen.

#### **3.3.1 CEN/ISSS – Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement**

Basierend auf empirischen Untersuchungen in Europa wurde im Rahmen des CEN/ISSS Knowledge Management Workshops ein Leitfaden zur praxisnahen Einführung von Wissensmanagement in Unternehmen entwickelt und 2004 veröffentlicht.<sup>101</sup>

---

<sup>101</sup> CEN/ISSS KNOWLEDGE MANAGEMENT WORKSHOP (2004): Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement.

Folgende Definition gilt zufolge des Dokumentes:

*“Wissensmanagement ist das Management der Aktivitäten und Prozesse, welche die Wirksamkeit von Wissen steigern und die Wettbewerbsfähigkeit durch bessere Nutzung und Erzeugung von individuellen und kollektiven Wissensressourcen stärken.“<sup>102</sup>*

Die Identifizierung, Erzeugung, Speicherung, Teilung sowie die Anwendung von Wissen werden als Kernaktivitäten des Wissensmanagements zusammengefasst. Die Methodik kann nur durch die nötigen Ambitionen, Fähigkeiten, Verhaltensweisen, Methoden/Instrumente, Techniken in Kombination mit einem optimalen Zeitmanagement und der Nutzung des persönlichen Wissens erfolgreich angewendet werden.<sup>103</sup>

Vor allem die Unternehmenskultur wurde als maßgebender Erfolgsfaktor von WM identifiziert denn erst durch gegenseitiges Vertrauen wird Wissen effektiv geteilt und genutzt. Vertrauen muss hierbei aber nicht immer auf der persönlichen Ebene vorhanden sein, sondern kann folgende Formen annehmen:<sup>104</sup>

- Vertrauen aufgrund der Identität (Rolle oder Position – z.B. eine Ärztin/ein Arzt)
- Vertrauen aufgrund der Reziprozität (vertrauensvolles Verhalten, da selbiges vom Gegenüber erwartet wird)
- Gewonnenes Vertrauen (durch Handlung verdientes Vertrauen)
- Ausgleichendes Vertrauen (da das Gegenüber nicht das gewünschte Vertrauen entgegenbringt, wird das erhoffte Verhalten vorgelebt)
- Moralisches Vertrauen (unabhängig vom Handeln der anderen wird vertrauenswürdig gehandelt)

Neben den Erfolgsfaktoren und Barrieren werden im Leitfaden auch Methoden und Tools vorgestellt. Des Weiteren werden die Phasen zur Einführung von Wissensmanagement in KMUs vorgestellt und mit Fallstudien sowie Messverfahren abgerundet.

### **3.3.2 VDI 5610 – Wissensmanagement im Ingenieurwesen: Grundlagen, Konzepte, Vorgehen**

Der Fachausschuss für Wissensmanagement im Engineering aus dem Kompetenzfeld Informationstechnik des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) erarbeitete 2009 die VDI 5610. Die Richtlinie konzentriert sich auf

<sup>102</sup> CEN/ISSS KNOWLEDGE MANAGEMENT WORKSHOP (2004): Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement. S. 10.

<sup>103</sup> Vgl. CEN/ISSS KNOWLEDGE MANAGEMENT WORKSHOP (2004): Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement. S. 16ff.

<sup>104</sup> Vgl. CEN/ISSS KNOWLEDGE MANAGEMENT WORKSHOP (2004): Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement. S. 53.

WM für Unternehmen, die hauptsächlich Ingenieurleistungen wie Entwicklung, Produktion und Instandhaltung anbieten. Neben den Grundlagen wird ein Phasenmodell zur Implementierung eines WM-Prozesses vorgestellt.<sup>105</sup> Abbildung 16 stellt das Phasenmodell zur Etablierung eines WM-Prozesses dar.



Abbildung 16: Phasenmodell zur Etablierung eines WM-Prozesses<sup>106</sup>

Die WM-Kernaktivitäten zufolge der VDI Richtlinie sind:<sup>107</sup>

- Wissen planen, identifizieren, bewerten
- Wissen speichern
- Wissen verteilen
- Wissen anwenden
- Wissen erzeugen

Für die Implementierung des WM-Prozesses müssen die Phasen der Sensibilisierung, Strategiedefinition, Bestandsaufnahme, Konzeption, Realisierung sowie Einsatz und kontinuierliche Verbesserung durchlaufen werden.

<sup>105</sup> Vgl. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (03/2009): Wissensmanagement im Ingenieurwesen. S. 24.

<sup>106</sup> In Anlehnung an VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (03/2009): Wissensmanagement im Ingenieurwesen. S. 15.

<sup>107</sup> Vgl. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (03/2009): Wissensmanagement im Ingenieurwesen. S. 15.

### 3.3.3 DIN SPEC 91443:2021-08 – Systematisches Wissensmanagement für KMU – Instrumente und Verfahren

Das Deutsche Institut für Normung hat 2021 die DIN SPEC 91443 veröffentlicht. Die bis dahin gültige DIN SPEC 91281<sup>108</sup>, die auf den Erkenntnissen der PAS 1062<sup>109</sup> und dem CEN/ISSS-Leitfaden entwickelt wurde, galt bislang als Leitfaden zur Einführung eines prozessorientierten Wissensmanagements in Klein- und Mittelunternehmen. In der aktuellen DIN SPEC 91443 wurden die Ansätze auf ein systematisches Wissensmanagement erweitert. Abbildung 17 visualisiert den Umfang eines systematischen Wissensmanagements.

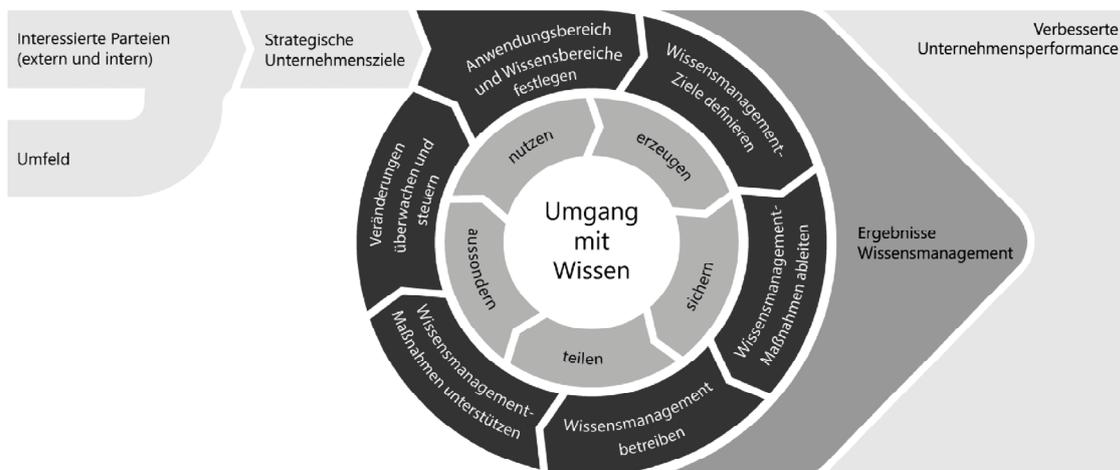


Abbildung 17: Systematisches Wissensmanagement für KMU<sup>110</sup>

Überprüfbare Ziele und Anwendungsbereiche müssen unter Berücksichtigung des Umfeldes sowie interessierter Parteien konkretisiert werden. Dementsprechende Maßnahmen gilt es zu planen, zu implementieren und nach einer Reflexion gegebenenfalls zu adaptieren.<sup>111</sup>

Die Leitlinien der DIN SPEC 91443 steht im Zusammenhang mit der DIN ISO 30401, die im Folgenden vorgestellt wird.

<sup>108</sup> DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (04/2012): DIN SPEC 91281 - Einführung von prozessorientiertem Wissensmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen.

<sup>109</sup> Die PAS 1062 – Vorgehensweise zur Einführung von Wissensmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen wurde im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) beauftragten Forschungsprojektes entwickelt. Sie wird in dieser Arbeit nicht extra angeführt, da die DIN SPEC 91281 die Weiterentwicklung darstellt.

<sup>110</sup> DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (08/2021): DIN SPEC 91443 - Systematisches Wissensmanagement für KMU - Instrumente und Verfahren. S. 21.

<sup>111</sup> Vgl. DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (08/2021): DIN SPEC 91443 - Systematisches Wissensmanagement für KMU - Instrumente und Verfahren. S. 9ff.

### 3.3.4 DIN ISO 30401 – Wissensmanagementsysteme – Anforderungen

Die DIN ISO 30401 wurde 2020 veröffentlicht und soll Unternehmen bei der Wertschöpfung der Ressource Wissen durch die Entwicklung eines Wissensmanagementsystems begleiten. Damit Unternehmen die Methode erfolgreich anwenden können, bietet das Dokument Erläuterungen zu Wissensmanagementgrundsätzen sowie die nötigen Voraussetzungen und Anforderungen, um damit Erfolge zu erzielen.

Das Arbeitspapier kann von Unternehmen, die Wissensmanagement in der Organisation nutzen wollen, als Nachschlagewerk verwendet, aber auch als Lernunterlage für etwaige Zertifizierungen genutzt werden.<sup>112</sup>

## 3.4 Resümee aus den maßgebenden Leitfäden und Richtlinien zum Wissensmanagement

Die vorgestellten Leitfäden und Richtlinien sollen vor allem bei der praktischen Anwendung von Wissensmanagement in Unternehmen unterstützend wirken. Neben wesentlichen Begriffsdefinitionen stellen sie die Kernaktivitäten des Wissensmanagements vor. Um Wissensmanagement wirksam anwenden zu können, muss die Implementierung nach vordefinierten Phasen mit wesentlichen Meilensteinen erfolgen. Besonderes Augenmerk liegt auf der Analyse, um entsprechende Maßnahmen ableiten zu können, sowie dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess nach der Einführung der Methode. Auch wenn die Leitfäden hier nicht ident sind, ähneln sie sich inhaltlich doch sehr stark. Vor allem der Hintergrund zur praktischen Anwendung ist in allen klar erkennbar.

Um Wissensmanagement in der Bauausführung anwenden zu können, muss auch hierfür ein Implementierungsprozess entwickelt werden. Für die gegenständliche Arbeit werden die Implementierungsphasen der bestehenden Leitfäden und Richtlinien herangezogen und an die Gegebenheiten eines Bauprojektes angepasst.

<sup>112</sup> Vgl. TECHNISCHEN KOMITEE ISO/TC260 HUMAN RESOURCE MANAGEMENT (02/2021): DIN ISO 30401:2021-02 - Wissensmanagementsysteme- Anforderungen. S. 5ff.

## 4 Prozessmanagement

Wie bereits im vorigen Kapitel erwähnt, erfordert die Anwendung von Wissensmanagement einen entsprechenden Implementierungsprozess. Um einen solchen Prozess entwickeln zu können, werden in diesem Kapitel die für das weitere Verständnis der vorliegenden Arbeit notwendigen Grundlagen hinsichtlich Prozessmanagement und die dazugehörigen Darstellungsformen erläutert.

### 4.1 Grundlagen

Prozesse beschreiben einen Ablauf vom Anfang bis zum Ende. *Winter* definiert Prozesse als die Gesamtheit aufeinander einwirkender Vorgänge im Rahmen eines Systems, welche der Transformation, der Speicherung und dem Transport von Materialien, Energien sowie Informationen dienen.<sup>113</sup> Abbildung 18 stellt diesen Zusammenhang – in Verbindung mit den wesentlichen Inhalten – grafisch dar.

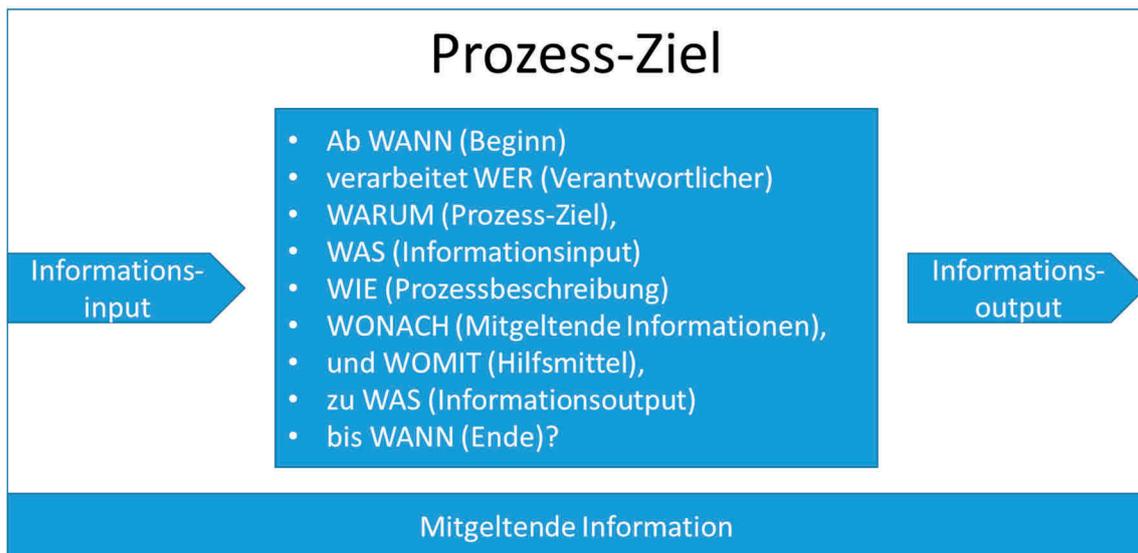


Abbildung 18: Zusammensetzung des Prozesses (in Anlehnung an *Kesting et al.*<sup>114</sup>)

Das übergeordnete Prozessziel ist die Grundlage für die Ausgestaltung eines jeden Prozesses. Dieses muss im Vorfeld klar definiert sein, um sich in der Prozessgestaltung mit den folgenden Fragestellungen auseinanderzusetzen:<sup>115</sup>

- Wann startet der Prozess?
- Wer ist dafür verantwortlich?

<sup>113</sup> Vgl. WINTER, E.: Prozess. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/prozess-45614>, Datum des Zugriffs: 06.06.2022.

<sup>114</sup> Vgl. KESTING et al. (2017) zitiert in: MOTZKO, C. et al. (2020): Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. In: Bauwirtschaft und Baubetrieb. S. 496.

<sup>115</sup> Vgl. MOTZKO, C. et al. (2020): Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. In: Bauwirtschaft und Baubetrieb. S. 496.

- Warum wird der Prozess benötigt?
- Was wird an Informationsinput benötigt?
- Wie wird der Prozess beschrieben?
- Wonach muss man sich richten?
- Womit wird der Prozess gestaltet?
- Was ist der gewünschte Output?
- Wann endet der Prozess?

Zur Darstellung des Bauprozesses wird je nach Prozessbetrachtung zwischen strategischen und operativen Prozessmanagement unterschieden.

Im **strategischen Prozessmanagement** werden die kontrollierenden und steuernde Aktivitäten des gesamten (Bau-)Projektes betrachtet. Im Zuge dessen sollen Kernprozesse und Unternehmensstrategien sowie die dazugehörigen Ziele behandelt werden. Zusammenfassend wird auf der strategischen Seite das „Große Ganze“ auf langfristige Sicht betrachtet.<sup>116</sup>

Im Gegensatz dazu konzentriert sich das **operative Prozessmanagement** auf die Teilprozesse innerhalb der jeweiligen Stelle, damit die Prozessleistung erfüllt wird. Im Vergleich zum strategischen Prozessmanagement ist dieser Teil sehr dynamisch und fokussiert sich auf bestimmte Aufgaben und Bereiche. Operative Prozesse werden oftmals durch Prozessflüsse dargestellt, die der Orientierung und Hilfestellung bei der Arbeit dienen.<sup>117</sup>

## 4.2 Darstellung von Prozessen

Mit dem Ziel, eine Prozessorganisation effektiver und effizienter zu machen, stellt Prozessmanagement ein langfristiges Konzept von Vorgehensweisen, Verantwortlichkeiten, IT-Unterstützungen und kulturflankierenden Maßnahmen dar.<sup>118</sup>

Durch eine einheitliche Visualisierung der Prozesse können diese ganzheitlich untersucht und verbessert werden. Prozesse lassen sich beispielsweise durch Prozesslandkarten, Flussdiagramme, Wertschöpfungskettendiagramme, erweiterte ereignisgesteuerte Prozessketten oder Prozessstabellen darstellen. Da die Prozessdarstellung von unterschiedlichen Softwareanbietern unterstützt wird, kommen unterschiedliche Symbole zum Einsatz.<sup>119</sup>

<sup>116</sup> Vgl. MOTZKO, C. et al. (2020): Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. In: Bauwirtschaft und Baubetrieb. S. 495f.

<sup>117</sup> Vgl. MOTZKO, C. et al. (2020): Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. In: Bauwirtschaft und Baubetrieb. S. 495f.

<sup>118</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement. S. 58ff.

<sup>119</sup> BUNDESMINISTERIUM DES INNERN UND FÜR HEIMAT - REFERAT O1: Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung. Online verfügbar unter [https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/ohb\\_pdf.pdf;jsessionid=5B11407F749EEB257FDE7D55EB396B10.2\\_cid350?\\_\\_blob=publicationFile&v=29](https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/ohb_pdf.pdf;jsessionid=5B11407F749EEB257FDE7D55EB396B10.2_cid350?__blob=publicationFile&v=29), Datum des Zugriffs: 10.03.2021. S. 270ff.

Für die gegenständliche Arbeit werden Flussdiagramme (auch Folgepläne genannt), die mit Microsoft Visio erstellt werden, verwendet. Wie in Abbildung 19 ersichtlich, werden diese mit einer sogenannten DEMI-Box kombiniert. Auf die einzelnen Bestandteile und deren Anordnung wird in den nachfolgenden Kapiteln näher eingegangen.

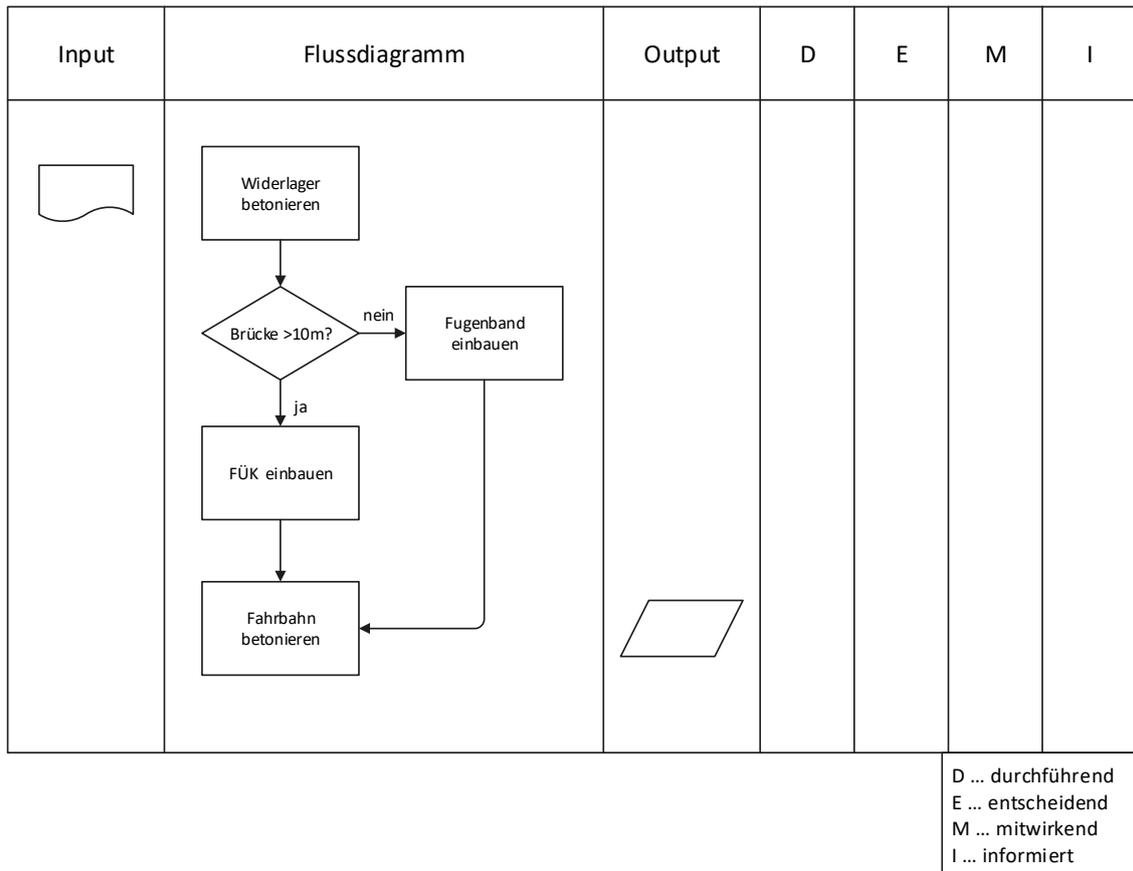


Abbildung 19: Flussdiagramm (in Anlehnung an Hirzel<sup>120</sup>)

### 4.2.1 Prozesssymbole

Wie bereits eingangs erwähnt, können je nach Prozessdarstellungsart bzw. verwendeter Software unterschiedliche Symbole zum Einsatz kommen. Abbildung 20 stellt die in der gegenständlichen Arbeit verwendeten Symbole und deren Bedeutung dar.

<sup>120</sup> Vgl. HIRZEL, M. (2013): Prozessmanagement in der Praxis. S. 144

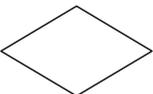
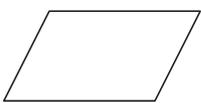
SYMBOL	BESCHREIBUNG	Bedeutung
	Start/Ende	Anfang, Ende oder Zwischenhalt des Prozessablaufes. (Grenzstelle)
	Prozess	Stellt die Aufgaben innerhalb des Flussdiagrammes dar
	Teilprozess	Gliedert Prozesse in dafür notwendige Unterprozesse
	Verzweigung	Durch eine oder mehrere Bedingungen wird der weitere Prozessweg definiert. Je nach Antwort wird der weitere Weg eingeschlagen
	Dokument	Informationen für den Prozess in physischer Form
	Daten	Ein- und Ausgabe von Informationen in Form von Daten

Abbildung 20: Flussdiagrammsymbole (in Anlehnung an *Hering*<sup>121</sup> und *Fischermanns*<sup>122</sup>)

#### 4.2.2 Folgebeziehungen der Prozessabläufe

Bei der Darstellung von Prozessabläufen mittels Flussdiagramm gilt es, sechs Arten der Folgebeziehungen zu unterscheiden:

➤ **Kette („Eins nach dem Anderen“)**

Eine „Kette“ ist eine unverzweigte Abfolge von Elementen, deren Ablaufrichtung von oben nach unten verläuft. Die einzelnen Elemente sind durch Verbindungslinien verknüpft (siehe Abbildung 21).<sup>123</sup>

<sup>121</sup> Vgl. HERING, E. (1984): Software-Engineering S. 27.

<sup>122</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement. S. 475.

<sup>123</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement. S. 416f.

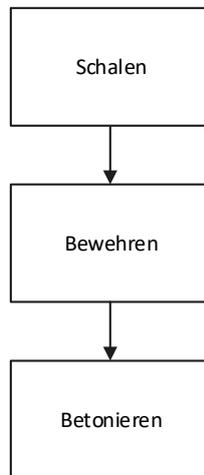


Abbildung 21: Kette

➤ **UND-Verzweigung („Parallelbearbeitung“)**

Durch eine „UND-Verzweigung“ wird der Start von zwei oder mehr Elementfolgen mit zeitgleicher Abwicklung gebildet. Die Abfolgen sind unabhängig voneinander und können von unterschiedlichen Stellen mit entsprechender Spezialisierung durchgeführt werden (siehe Abbildung 22).<sup>124</sup>

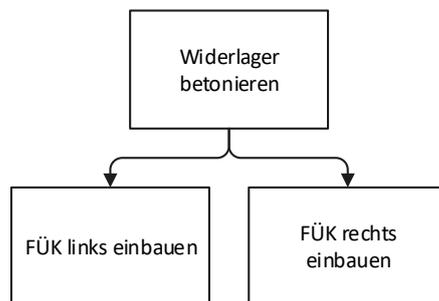


Abbildung 22: UND-Verzweigung<sup>125</sup>

➤ **UND-Verknüpfung**

Werden Abläufe nach einer „UND-Verzweigung“ wieder gemeinsam fortgesetzt, werden diese als „UND-Verknüpfung“ (siehe Abbildung 23) bezeichnet. Das Ablaufelement, welches der „UND-Verknüpfung“ folgt, kann erst ausgeführt werden, wenn die beiden parallel laufenden Teilprozesse abgeschlossen sind.<sup>126</sup>

<sup>124</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement. S. 418.

<sup>125</sup> FÜK steht für Fahrbahnübergangskonstruktion und stellt die Verbindung zwischen Widerlager und Brückenbauwerk dar.

<sup>126</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement S. 418f.

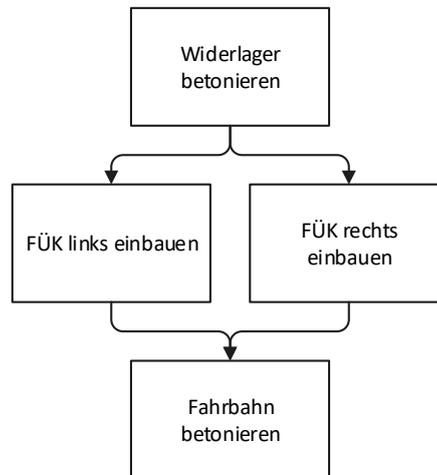


Abbildung 23: UND-Verknüpfung

➤ **ODER-Verzweigung**

Durch das Symbol einer Raute wird eine Bedingung mit zwei oder mehreren Ausprägungen dargestellt (siehe Abbildung 24). Je nachdem welche Antwort gewählt wird, muss einer der Pfade eingeschlagen werden. Die parallelen Elemente sind somit als Alternativen zu verstehen, von denen nur eine gewählt wird.<sup>127</sup>

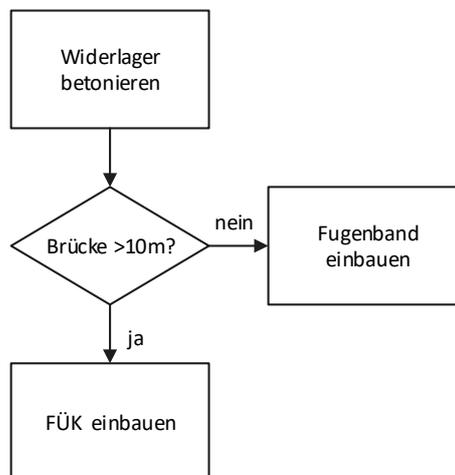


Abbildung 24: ODER-Verzweigung

➤ **ODER-Verknüpfung**

Dem Prinzip der „UND-Verknüpfung“ folgend, können auch „ODER-Verzweigungen“ gemeinsam fortgesetzt werden (siehe Abbildung 25).<sup>128</sup>

<sup>127</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement. S. 420.

<sup>128</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement. S. 421.

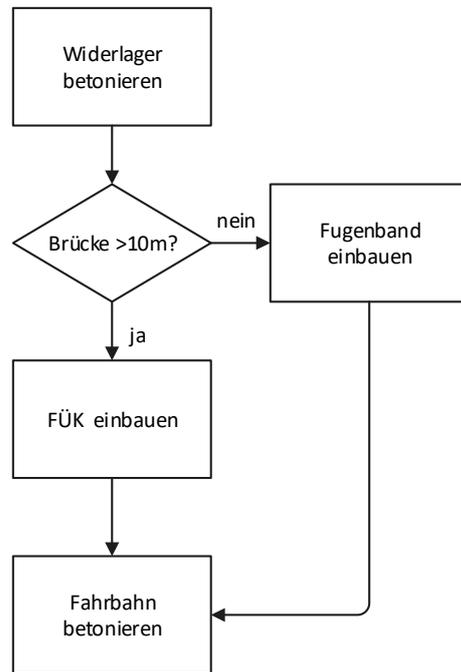


Abbildung 25: ODER-Verknüpfung

➤ **ODER-Rückkopplung**

Die „ODER-Rückkopplung“ (siehe Abbildung 26) ist wie eine Verknüpfung zu verstehen, bei der die Verkettung oberhalb der Verzweigung erfolgt. Somit wird ein gewisser Ablaufabschnitt wiederholt. Dies erfolgt oftmals beim Durchlauf von Quality-Gates, bei denen Nachbesserungen erforderlich sind.<sup>129</sup>

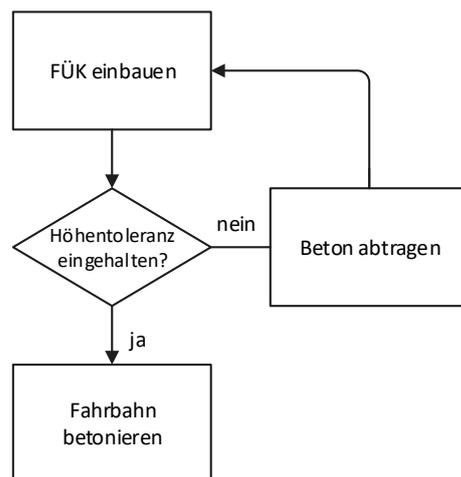


Abbildung 26: ODER-Rückkopplung

<sup>129</sup> Vgl. FISCHERMANN, G. (2015): Praxishandbuch Prozessmanagement. S. 422f.

### 4.2.3 Prozesszuständigkeiten

Durch die DEMI-Box sollen die wesentlichen Stakeholder und deren Zuständigkeiten während des Prozessablaufes dargestellt werden. Nachfolgend werden die Aufgaben der Beteiligten anhand des DEMI-Akronym beschrieben:<sup>130</sup>

➤ **D steht für „Durchführungspflicht“**

Diese Person oder Firma ist für die Durchführung des Prozesses verantwortlich. Es können weitere daran beteiligt sein, aber die Verantwortung liegt bei diesem Stakeholder.

➤ **E steht für „Entscheidungspflicht“**

Dieses Individuum hat die Entscheidungsvollmacht über den Prozess, wobei eine aktive Beteiligung nicht erforderlich ist. Oftmals werden Entscheidungen von Führungskräften getroffen.

➤ **M steht für „Mitwirkungspflicht“**

Personen mit einer Mitwirkungspflicht müssen sich aktiv am Prozess beteiligen, sind aber nicht verantwortlich dafür.

➤ **I steht für „Muss informiert werden“**

Stakeholder dieser Kategorie müssen nicht aktiv am Prozess mitarbeiten, tragen keine Verantwortung und dürfen keine Prozessentscheidungen treffen. Jedoch müssen diese Mitwirkenden über den Prozess bzw. dessen Output informiert werden, da er für sie relevant ist.

---

<sup>130</sup> Vgl. EXNER, L.: Wie können Prozesse dargestellt werden? Online verfügbar unter <https://czipin.com/expertise/prozessoptimierung/prozess-darstellung/>, Datum des Zugriffs: 04.05.2022.

## 5 Bauwesenspezifische Grundlagen

Im Zentrum dieses Kapitels stehen sämtliche bauspezifischen Grundlagen, die für das Verständnis der gegenständlichen Dissertation erforderlich sind.

### 5.1 (Infrastruktur-) Bauprojekt

Ein Projekt ist ein einmaliges Vorhaben mit vorgegebenen Kosten, Ressourcen und Zeit. Durch abgestimmte und gelenkte Tätigkeiten mit Anfangs- und Endtermin werden spezifische Anforderungen sowohl qualitativ als auch quantitativ erfüllt, um damit das Projektziel zu erreichen.<sup>131</sup>

Auch wenn es Parallelitäten in den einzelnen Projekten gibt, ist jedes ein Unikat. Die Einzigartigkeit ist geprägt durch die:

- zu erstellenden (Liefer-)Objekte,
- beteiligten Stakeholder,
- vorhandenen Ressourcen,
- gegebenen Randbedingungen (Termine, Ressourcenverfügbarkeit, Risiko, soziale und umweltbezogene Auswirkungen, Gesetze und Vorschriften) und
- Prozesse, die auf die (Liefer-)Objekte abgestimmt sind.<sup>132</sup>

Die Merkmale von Projekten finden sich in denen eines Bauvorhabens wieder, weshalb zu Recht von Bauprojekten gesprochen wird.

Darüber hinaus lassen sich Bauprojekte – zufolge *Lechner* – als komplizierte bzw. komplexe Systeme bezeichnen. In diesem Zusammenhang ist ein System eine Menge aus organisiert angeordneten Elementen mit bestimmten Funktionen. Sie bilden eine abgegrenzte Einheit gegenüber der Umwelt, weisen aber festgelegte Beziehungen untereinander auf.<sup>133</sup>

Typisch für Bauprojekte ist die Interdisziplinarität der Aufgabenstellung durch die Zusammenarbeit verschiedener (wechselnder) Fachleute und Ausführer über einen bestimmten Zeitraum.<sup>134</sup> Durch den Bauvertrag gründen die Projektbeteiligten ein temporäres Wirtschaftsunternehmen. Zu beachten ist hierbei, dass sich die Aufbau- und Ablauforganisation<sup>135</sup> bei fast jedem Bauvorhaben unterscheidet.

Je nach Projektergebnis können verschiedene Bauprojektarten, wie in Tabelle 3 ersichtlich, unterschieden werden:

<sup>131</sup> Vgl. ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMANAGEMENT (01/2005): ÖNORM EN ISO 9000 und LECHNER, H. (2007): Wörterbuch Projektmanagement. S. 86.

<sup>132</sup> KOCHENDÖRFER, B. et al. (2018): Bau-Projekt-Management. S. 4

<sup>133</sup> Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D. (2010): Grundlagen BauProjektManagement. S. 8.

<sup>134</sup> Vgl. LECHNER, H.; STIFTER, D. (2010): Grundlagen BauProjektManagement S. 10ff.

<sup>135</sup> Näheres zur Aufbau- und Ablauforganisation in Kapitel 5.4.

<b>Wohnen</b>	Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser
<b>Produktion</b>	Fabrikgebäude, Lagerhallen, Werkstätten, Laborgebäude, Logistikzentren, ...
<b>Dienstleistung</b>	Bürogebäude, Hotels, Seniorenheime, ...
<b>Handel</b>	SB-Märkte, Shopping Center, Warenhäuser, Fachmärkte, ...
<b>Bildung</b>	Hochschulgebäude, Museen, Theater, Konzerthäuser, ...
<b>Erholung</b>	Sportstätten, Parks, Freizeitanlagen, ...
<b>Gesundheit</b>	Öffentliche Krankenhäuser/Kliniken, Ärztehäuser
<b>Verkehr</b>	Straßen, Brücken, Tunnel, Schienenwege, Wasserwege, ...
<b>Energie</b>	Windkraftanlagen, Photovoltaikparks, Wasserkraftwerke, ...
<b>Öffentl. Infrastruktur</b>	Kirchen, Gerichtsgebäude, Rathäuser, Justizvollzugsanstalten, Kanalnetze, ...

Tabelle 3: Übersicht Projektarten baulicher Anlagen (in Anlehnung an Kochendörfer<sup>136</sup>)

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf Verkehrsprojekten (auch Infrastrukturprojekte genannt<sup>137</sup>), da durch ihre Spezifikationen, auf die im nachfolgenden näher eingegangen wird, ein erhöhtes Potential für Wissensmanagement vermutet wird.

Infrastrukturprojekte beschäftigen sich mit der Errichtung von Verkehrs-, Energie-, Wasserversorgung bzw. -entsorgung und Kommunikationswegen – sowohl die Neuerrichtung als auch der Erhalt und die Erweiterung von bestehenden Infrastrukturanlagen werden darunter verstanden.<sup>138</sup>

Durch die vorrangig öffentliche Beauftragung der Infrastrukturprojekte unterliegen diese einem reglementierten Vergabeverfahren, wobei hierfür sowohl europäische als auch österreichische Rechtsquellen wesentlich sind. Die Vergaberichtlinien der Europäischen Union aus dem Jahr 2014 definieren den rechtlichen Rahmen für öffentliche Vergaben und müssen im innerstaatlichen Recht des jeweiligen Mitgliedsstaates umgesetzt werden.

Nach einem mehrjährigen Legislaturprozess sowie einer Überschreitung der Umsetzungsfrist wurde 2018 das nunmehr gültige Bundesvergabegesetz veröffentlicht, welches die Vergabe von öffentlichen Auftraggebern und Sektorenauftraggebern regelt.<sup>139</sup>

<sup>136</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B. et al. (2018): Bau-Projekt-Management. S. 5.

<sup>137</sup> Infrastrukturprojekte sind nicht zu verwechseln mit Bauprojekten zur Erstellung öffentlicher Infrastruktur (siehe Tabelle 3)

<sup>138</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 21.

<sup>139</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 44f.

Laut *Spang* können Infrastrukturprojekten folgende Spezifikationen zugeordnet werden:<sup>140</sup>

- Durch Tätigkeiten im Erdreich ergeben sich besondere Risiken aufgrund der vorherrschenden Bodenverhältnisse.
- Angesichts umfassender Eingriffe in Umwelt und Gesellschaft gibt es viele mitwirkende Parteien, die unter Umständen (gesetzliche) Ansprüche geltend machen.
- Die Bauten sind teilweise sehr großräumige, wodurch häufig tiefgreifende Störungen durch die Bauarbeiten entstehen.
- Die Projektkosten sind sehr hoch und werden zu großen Teilen aus öffentlicher Hand finanziert.
- Technisch komplexe Bauten sind typisch für den Infrastrukturbau.
- Infrastrukturprojekte werden unter Berücksichtigung des EU-Vergaberechts vergeben.
- Da das Werk nicht gänzlich beschreibbar ist, gibt es oftmals keine vollständige Bau-Soll-Beschreibung.
- Aufgrund von Unstimmigkeiten zwischen AG und AN kommt es vermehrt zu Leistungsänderungen, Nachträgen und Konflikten.
- Infrastrukturprojekte erfolgen meist unter Aufrechterhaltung des Verkehrsbetriebes. Dadurch kommt es häufig zu Behinderungen im Bauablauf sowie zu Einschränkungen des Verkehrs.
- Infrastrukturprojekte stehen oft unter großem öffentlichen Interesse und sind hierbei politisch umstritten.

Um das gemeinsame Unternehmensziel (hier Projektziel) zu erreichen, ist eine dementsprechende Projektorganisation unabdingbar. *Paar* hat folgende Bedingungen hierfür definiert:<sup>141</sup>

- Die Projektbeteiligten werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten Teil der temporären Organisation, kennen einander zu Beginn (oftmals auch bis zum Schluss) nicht und müssen sich immer wieder neu organisieren.
- Durch die Vielzahl an unterschiedlichen Aufgaben gepaart mit den diversen Kompetenzen und Fachrichtungen der Beteiligten ist es wichtig, klare Zuweisungen zu treffen, um unnötige Arbeiten zu verhindern.
- Im Gegensatz zur Serienproduktion wiederholen sich die Aufgaben in der Bauausführung kaum. Zusätzlich ändern sich stetig die Anforderungen bzw. Randbedingungen, wodurch Abläufe permanent angepasst werden müssen.

<sup>140</sup> Vgl. SPANG, K. (2016): Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten. S. 7.

<sup>141</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 13.

Dadurch, dass es kaum zu Wiederholungen kommt, ist die Chance auf Verbesserung während des Projektes nur eingeschränkt gegeben. Aufgrund des Unikatcharakters sind Optimierungsansätze auch in Folgeprojekten schwer umsetzbar, da wieder ein neues Unternehmen gegründet wird mit neuem Ziel, anderen Beteiligten und anderem Standort. Somit muss es das übergeordnete Ziel des Bauprojektmanagements sein, schnellstmöglich eine effiziente Projektorganisation zu bilden, um das bestmögliche Projektergebnis zu erzielen.

## 5.2 Bauspezifische Phasen

In diesem Kapitel werden der gesamte Lebenszyklus einer baulichen Anlage sowie die detaillierten Phasen des Bauprojektes vorgestellt.

### 5.2.1 Lebenszyklus der baulichen Anlage

Eine bauliche Anlage durchläuft in ihrem Lebenszyklus die Phasen der Entwicklung, Realisierung, Nutzung und Verwertung, wobei es innerhalb der Nutzungszeit auch zu Umbaumaßnahmen kommen kann (siehe Abbildung 27).

Die Entwicklungsphase (hier Projektentwicklung) erstreckt sich von der ersten Projektidee bis hin zum Investitionsentschluss. Projektentwickler\*innen sind der Sphäre des Auftraggebers zuzuordnen und zufolge *Kochendörfer* für folgende Bereiche verantwortlich:<sup>142</sup>

- Markt- und Standortanalysen,
- Investitions-, Risiko- und Sensitivitätsanalysen,
- Entwicklung von Nutzungskonzeption und –alternativen,
- Entwicklung von Finanzierungsalternativen
- Rechtliche Prüfung der Projektrealisierung (Baurecht)

Die Projektentwicklung bzw. Planungsphase von Infrastrukturprojekten weicht – zumindest bei Neubauprojekten – von der allgemeingültigen Entwicklungsphase ab und gliedert sich laut *Wadenpohl* in folgende Prozessschritte:

- Strategische Prüfung – Verkehr (SP-V),
- Trassenkorridoruntersuchung,
- Vorstudie (Machbarkeitsstudie, Variantenvergleich, Trassenauswahl),
- Einreichprojekt,
- UVP-Verfahren/Genehmigungsverfahren,
- Detailprojekt und
- Realisierung.<sup>143</sup>

<sup>142</sup> KOCHENDÖRFER, B. et al. (2018): Bau-Projekt-Management. S. 7.

<sup>143</sup> Vgl. WADENPOHL, F. (2010): Stakeholder Management bei grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten. S. 127.

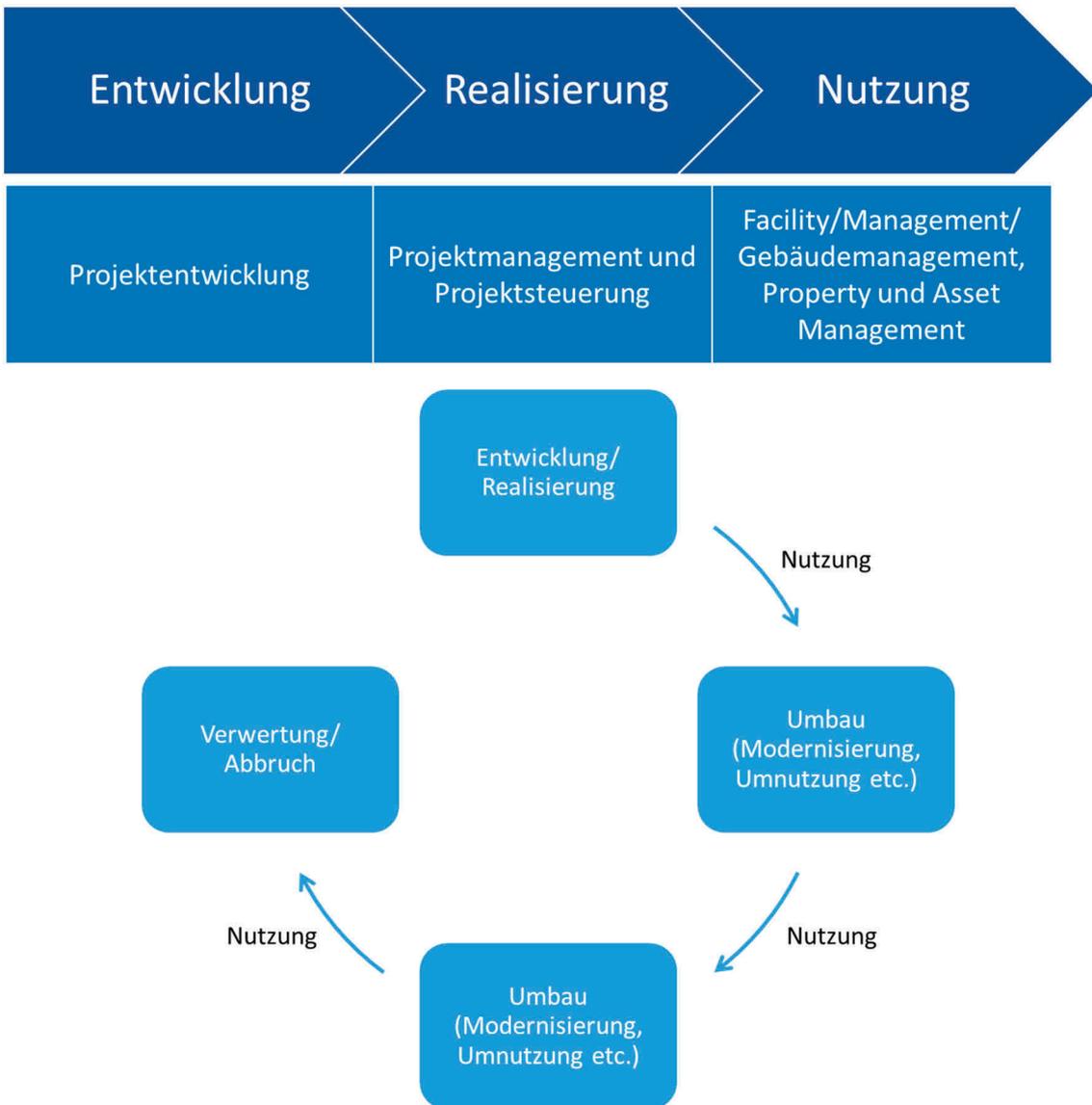


Abbildung 27: Phasen im Lebenszyklus einer baulichen Anlage (in Anlehnung an Kochendörfer<sup>144</sup>)

Danach folgt die Realisierungsphase des Projektes. Vor allem das Projektmanagement und die Projektsteuerung sind wesentliche Aufgaben in dieser Phase. Sie werden vom Bauherrn oder externen Dritten, die von ihm beauftragt wurden, erfüllt.

Nach Fertigstellung der Anlage folgt die Nutzungsphase, die vom Facility- und Gebäudemanagement geprägt ist.

Nach der Nutzungsphase kann es nach diversen Umbauarbeiten zum Abbruch der Immobilie kommen

<sup>144</sup>Vgl. KOCHENDÖRFER, B. et al. (2018): Bau-Projekt-Management S. 6.

### 5.2.2 Bauprojektphasen

Jedes Bauprojekt kann in fünf Projektphasen, zwischen der Bedarfsanmeldung und Projektbewertung (Vgl. Abbildung 28), unterteilt werden.

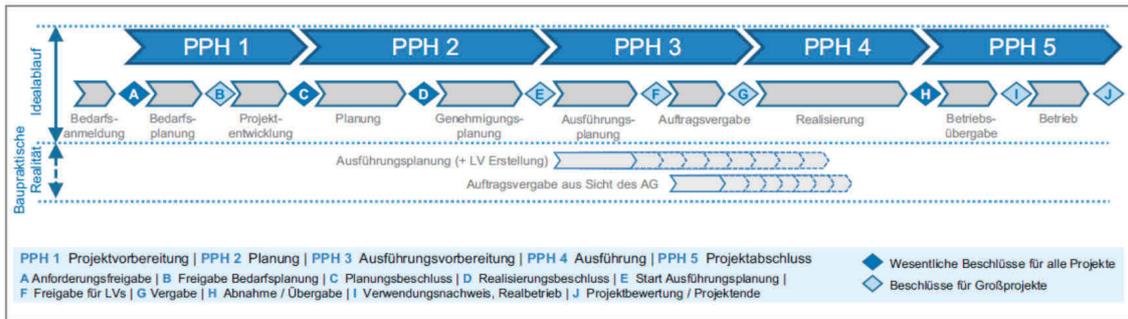


Abbildung 28: Projektphasen (nach Hofstadler/Kummer<sup>145</sup>)

Die fünf Phasen gliedern sich in Projektvorbereitung, Planung, Ausführungsvorbereitung, Ausführung und Projektabschluss. Hofstadler unterteilt diese fünf Phasen weiter in Untergruppen. Zwischen den Phasen bestimmt er sogenannte Quality Gates (QG), die sicherstellen, dass die Anforderungen vor dem Start der nächsten Phasen zufriedenstellend erfüllt sind.<sup>146</sup>

Im Vergleich zum Hochbau kann es sein, dass sich die Projektlaufzeit bei Infrastrukturprojekten über mehrere Jahrzehnte erstreckt. Außerdem müssen bei Neubauprojekten oftmals mehrere Stakeholder berücksichtigt werden, da der Einschnitt in die Natur oftmals weitreichend ausfällt.

Deswegen gliedern Hager/Pfanne den Infrastrukturbau in folgende Phasen:



Abbildung 29: Projektphasen Infrastrukturbau (in Anlehnung an Hager/Pfanner<sup>147</sup>)

Die gegenständliche Arbeit konzentriert sich auf die Phase der Bauausführung und orientiert sich daher an detaillierteren Ausführungen nach

<sup>145</sup> HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2017): Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft. S. 158.

<sup>146</sup> HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2017): Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft. S. 158.

<sup>147</sup> Vgl. HAGER, H.; PFANNER, M. (2015): Kostenplanung und Kostencontrolling im Tiefbau. In: Organisation und Kostencontrolling von Bauprojekten. S. 273f.

*Hofstadler*. Der Betrachtungsrahmen beginnt somit mit dem Qualitygate Vergabe und endet mit der Abnahme/Übergabe

### 5.3 Bauprojektbeteiligte

Vor allem beim Einsatz moderner BIM-Methoden werden länderspezifische Unterschiede in der Kooperationskultur ersichtlich. In den skandinavischen Ländern haben sich kooperationsorientierte Modelle (z.B. Early Contractor Involvement) etabliert. In diesen Ländern werden die Vergabeverfahren regelmäßig nach ingenieurtechnischen und wirtschaftlichen Erfordernissen der Planungs- und Bauaufgabe individuell festgelegt.<sup>148</sup>

Im Nachfolgenden werden sämtliche Projektbeteiligte eines Infrastrukturprojektes angeführt, gefolgt von einer genaueren Betrachtung der Mitwirkenden in der PPH 4.

#### 5.3.1 Projektbeteiligte im Infrastrukturbau

Dieses Kapitel zeigt eine Zusammenfassung der verschiedenen Stakeholder eines Infrastrukturprojektes unabhängig von der Projektphase (siehe Abbildung 30).

---

<sup>148</sup> Vgl. SUNDERMEIER, M. et al. (2021): Ökonomische Potenziale von Building Information Modeling (BIM) im Spannungsfeld von Branchenstruktur und Beschaffungspraxis. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 613f.

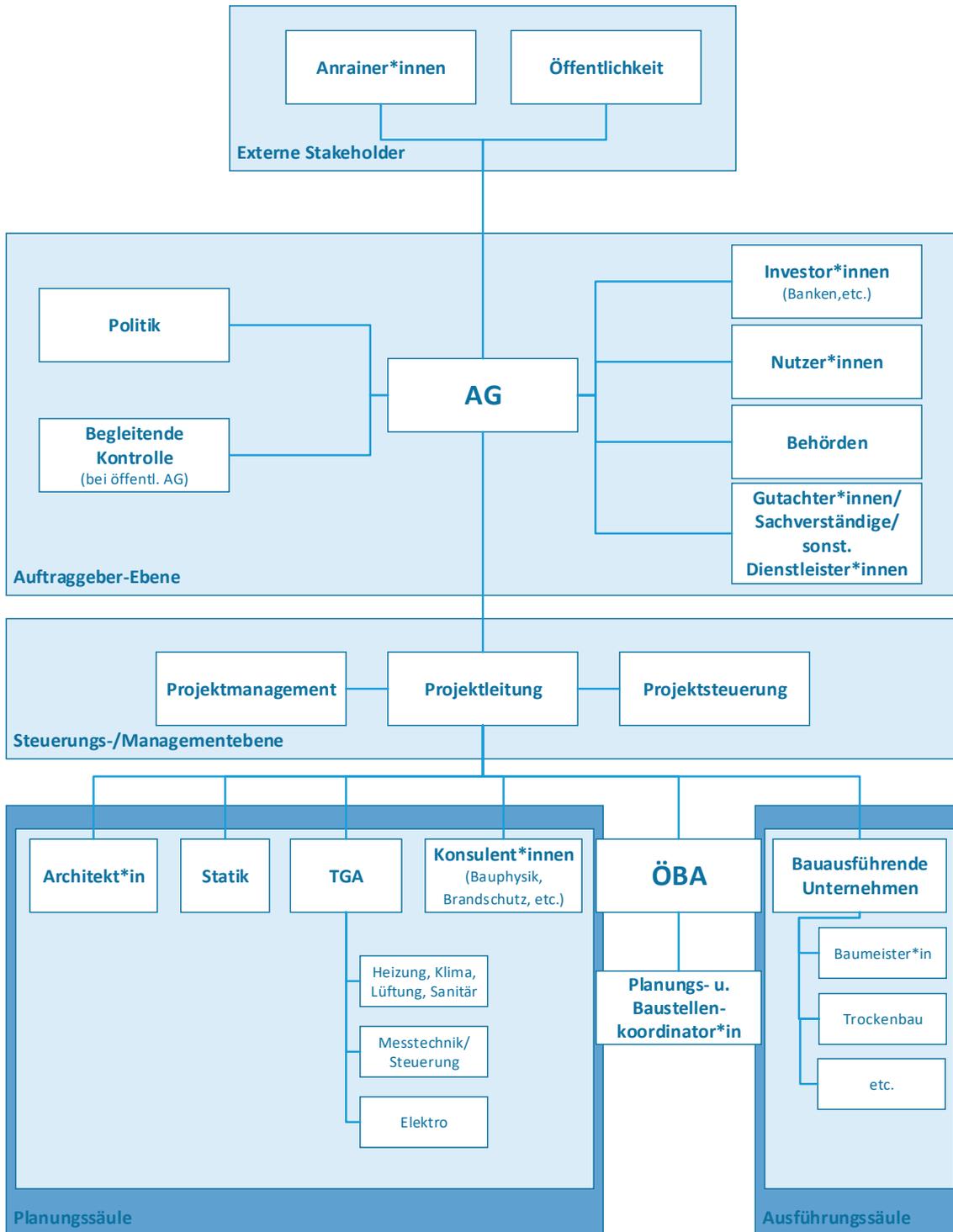


Abbildung 30: Projektbeteiligte (in Anlehnung an Mathoi<sup>149</sup>)

<sup>149</sup> MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Online verfügbar unter [http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/SKRI\\_ABPL\\_AblaufDerPlanung\\_v2-0\\_THM.pdf](http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/SKRI_ABPL_AblaufDerPlanung_v2-0_THM.pdf), Datum des Zugriffs: 08.07.2020. S. 11.

### ➤ Auftraggeber-Ebene

**Auftraggeber (AG):** Oftmals auch Bauherr genannt, bestellt er ein Bauobjekt und steht in Vertragsbeziehungen mit Planer\*innen, Konsulent\*innen und ausführenden Bauunternehmen.<sup>150</sup>

**Investor\*in:** Ist eine natürliche oder juristische Person, die ihr Kapital zur Verwirklichung des Bauprojektes zur Verfügung stellt.

**Nutzer\*in:** Fungiert als Betreiber\*in des Infrastrukturprojektes und kann gleichzeitig der Auftraggeber sein. Der/die Nutzer\*in selbst hat jedoch kein Vertragsverhältnis zu Planer\*innen, Konsulent\*innen und ausführenden Bauunternehmen.<sup>151</sup>

**Behörden:** Darunter fallen sämtliche Bundes-, Landes- und Gemeindebehörden, die Genehmigungen zur Durchführung von Bauvorhaben erteilen (z.B.: Naturschutzbehörde, UVP, Behörde, Straßenbaubehörde, Baubehörde usw.).<sup>152</sup>

**Gutachter\*innen/Sachverständige/sonstige Dienstleister\*innen:** Ingenieur\*innen, Rechtsanwälte und Rechtsanwältinnen, Notare bzw. Notarinnen, die als Berater\*innen oder Beurteiler\*innen auf Grund ihres Expert\*innenwissen herangezogen werden.<sup>153</sup>

**Politik:** Diese Kategorie beinhaltet sowohl Bund, Land und Gemeinden, die über finanzielle Zuschüsse für Infrastrukturprojekte entscheiden, als auch zentrale Verwaltungseinrichtungen, welche über die Nutzung öffentlicher Gelder wachen (Rechnungshof).<sup>154</sup>

### ➤ Ausführungssäule

**Auftragnehmer (AN):** Dieser wird vom Bauherrn für die Durchführung der Baumaßnahmen beauftragt und verfügt somit über einen Vertrag mit dem Auftraggeber. Hierbei gilt es, zwischen General-, Totalunternehmer bzw. -übernehmer sowie Nach- und Subunternehmer zu unterscheiden, auf die nachfolgend näher eingegangen wird.<sup>155</sup>

**Generalunternehmer (GU)/Generalübernehmer (GÜ):** Der GU/GÜ fungiert als alleiniger Vertragspartner des AG für sämtliche Bauleistungen. Er kann die Bauleistungen selbst ausführen oder an Subunternehmer (SU) weitergeben, jedoch haftet er für sämtliche Leistungen gegenüber dem

<sup>150</sup> Vgl. HECK, D. (2022): Bauwirtschaft Grundlagen VU. S. 4.

<sup>151</sup> Vgl. HECK, D. (2022): Bauwirtschaft Grundlagen VU. S. 7.

<sup>152</sup> Vgl. HECK, D. (2022): Bauwirtschaft Grundlagen VU. S. 7.

<sup>153</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 40.

<sup>154</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 40.

<sup>155</sup> Vgl. HECK, D. (2022): Bauwirtschaft Grundlagen VU. S. 5.

AG. Der Begriff Unternehmer bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Teile der Bauleistung selbst erbracht werden, während der Terminus Übernehmer impliziert, dass sämtliche Tätigkeiten an Nachunternehmern weitergegeben werden.<sup>156</sup>

**Totalunternehmer (TU)/Totalübernehmer (TÜ):** Im Gegensatz zum GU/GÜ übernimmt der TU/TÜ neben den Bauleistungen zusätzlich diverse Planungs- oder auch Finanzierungsleistungen. Auch dieser kann seine Tätigkeiten selbst ausführen oder Subunternehmen beauftragen, jedoch haftet der TU/TÜ alleinig gegenüber dem AG.<sup>157</sup>

**Nachunternehmer (NU)/Subunternehmer (SU):** NU/SU werden vom beauftragten AN für Leistungen verpflichtet. Der Subunternehmer hat kein Vertragsverhältnis zum Bauherrn.<sup>158</sup>

#### ➤ Planungssäule

**Planer\*in/Designer\*in/Konsulent\*in:** Sie werden mit architektonischen, technischen oder beratenden Dienstleistungen im Rahmen des Bauvertrags beauftragt.<sup>159</sup>

**Generalplaner (GP):** Der GP wird vom AG für die gesamte Planungsleistung des Bauprojekts beauftragt. Er kann diese selbst ausführen oder Sub-Planer, für die er gegenüber dem AG haftet, anstellen.<sup>160</sup>

#### ➤ Steuerungs-/Managementebene

Zufolge der DIN 69901 bildet das Projektmanagement die Gesamtheit der Führungsaufgaben, -organisationen, -techniken und -mitteln für die Durchführung eines Projekts. Dies beinhaltet die Aufgaben der Projektleitung und -steuerung. Diese auftraggeberseitigen Dienstleister\*innen agieren als Vertreter\*in und Unterstützer\*in des Bauherrn hinsichtlich Leitung, Koordination und diverser Managementaufgaben. Durch ihre Unterstützung soll eine zeit-, kosten- und termingerechte Fertigstellung eines Bauwerkes gewährleistet werden. Sie können vom Auftraggeber selbst besetzt oder durch eine Projektsteuerung im Sinne der Honorarleitlinie für Projektsteuerung<sup>161</sup> beauftragt werden.<sup>162</sup>

---

<sup>156</sup> Vgl. HECK, D. (2022): Bauwirtschaft Grundlagen VU. S. 6.

<sup>157</sup> Vgl. HECK, D. (2022): Bauwirtschaft Grundlagen VU. S. 6.

<sup>158</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 39.

<sup>159</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 39.

<sup>160</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 39.

<sup>161</sup> Honorarleitlinie für Projektsteuerung (HO-PS), Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, Wien.

<sup>162</sup> Vgl. STEMPKOWSKI, R. et al.: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Online verfügbar unter <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/band-4-projektmanagement.pdf>, Datum des Zugriffs: 06.09.2021. S. 3.

## Projektleitung (PL)

Zu ihren Aufgaben zählen nicht (ohne Vollmacht) delegierbare Auftraggeber-tätigkeiten mit Entscheidungs- und Durchsetzungskompetenz in Linienfunktion. Sie ist die zentrale Projektanlaufstelle für die Dauer des Projektes.

Tabelle 4 zeigt die Grundleistungen der Projektleitung im Bauwesen. Bei größeren Unternehmen wird die PL oft vom AG selbst übernommen, weshalb diese in weiterer Instanz nicht gesondert betrachtet wird.

Leistungsbild Projektleitung	
Grundleistungen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Setzen der Projektziele sowie rechtzeitiges Herbeiführen und Fortschreiben der erforderlichen Entscheidungen sowohl hinsichtlich Funktion, Konstruktion, Standard und Gestaltung als auch hinsichtlich Qualitäten, Kosten und Terminen</li> <li>b) Herbeiführen und Mitwirken bei Fortschreibungen der Bedarfsplanung und der Betriebsorganisation</li> <li>c) Festlegung der Voraussetzungen für den Einsatz von Planer*innen und Auswahl der Projektbeteiligten</li> <li>d) Durchsetzen der erforderlichen Maßnahmen und Vollziehen der Verträge unter Wahrung der Rechte und Pflichten des Auftraggebers</li> <li>e) Herbeiführen der erforderlichen Genehmigungen, Einwilligungen und Erlaubnisse im Hinblick auf die Genehmigungsreife, Entscheidung zu Planungsphasen, Vergaben, Änderungen, Fortschreibungen</li> <li>f) Konfliktmanagement zur Orientierung der unterschiedlichen Interessen der Projektbeteiligten auf einheitliche Projektziele hinsichtlich Qualitäten, Kosten und Termine, u.a. im Hinblick auf <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ die Pflicht der Projektbeteiligten zur fachlichinhaltlichen Integration der verschiedenen Planungsleistungen, und</li> <li>➤ die Pflicht der Projektbeteiligten zur Untersuchung von Varianten</li> </ul> </li> <li>g) Leiten von Projektbesprechungen in Leitungsgremien auf Vorstands- und Geschäftsführungsebene zur Vorbereitung, Einleitung und Durchsetzung von Entscheidungen</li> <li>h) Führen aller Verhandlungen mit projektbezogener vertragsrechtlicher oder öffentlich-rechtlicher Bindungswirkung für den Auftraggeber</li> <li>i) Wahrnehmen der zentralen Projektanlaufstelle</li> <li>j) Sorge tragen für das Abarbeiten des Entscheidungs- und Maßnahmenkatalogs sowie des Zeit- und Kostenrahmens</li> <li>k) Wahrnehmen von projektbezogenen Repräsentationspflichten in Bezug auf den/der Nutzer*in, den/der Investor*in, den Träger*innen öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit</li> </ul>

Tabelle 4: Grundleistungen der Projektleitung (inhaltlich übernommen aus *Lechner*<sup>163</sup>)

<sup>163</sup> LECHNER, H. (2014): LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Projektleitung (PL). S. 4ff und vgl. auch STEMP-KOWSKI, R. et al.: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Online verfügbar unter <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/band-4-projektmanagement.pdf>, Datum des Zugriffs: 06.09.2021. S. 8ff.

**Projektsteuerung (PS):**

Sie erfüllt die deligierbaren Bauherrnaufgaben. Dies beinhaltet Leistungen in den übergeordneten Bereichen Organisation, Information, Koordination und Dokumentation, aber auch Qualitäten und Quantitäten, Kosten und Finanzierung sowie Termine und Kapazitäten. Als Stabstelle bereitet sie auf, schlägt vor und berichtet sowie dokumentiert diese. Als wesentliche Aufgabe hinsichtlich Wissensmanagement sei die Mitwirkung an der Auswahl in der Projektvorbereitung, die Analyse und Bewertung während der Ausführung sowie die Archivierung von Daten beim Projektabschluss des Projektkommunikationssystems genannt.<sup>164</sup>

Die Grundleistungen der Projektsteuerung sind – den jeweiligen Projektphasen zugewiesen – in Tabelle 5 ersichtlich.

<b>PPH 1 Projektvorbereitung</b>	
<b>A</b>	<b>Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Entwickeln, Abstimmen und Dokumentieren der projektspezifischen Organisationsunterlagen (OHB, PHB, Projektstrukturpläne, Vergabemodelle, ...)</li> <li>b) Organisation der Projektentwicklung, der Grundlagen für die Planung</li> <li>c) Vorschlagen, Abstimmen und Umsetzen des Informations-, Berichts- und Protokollwesens</li> <li>d) Vorschlagen, Abstimmen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur des Entscheidungs- / Änderungsmanagements</li> <li>e) Mitwirken bei der Erfassung von Risiken, Aufbau eines Risikomanagements</li> <li>f) Mitwirken bei der Auswahl eines Projektkommunikationssystems</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Qualitäten und Quantitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitwirken beim Aufstellen, Fortschreiben der Projektziele und Projektvorgaben</li> <li>b) Analyse, Bewertung der Bedarfsplanung</li> <li>c) Analyse, Bewertung der Projektentwicklung bis zur Aufgabenstellung für die Planer*innen</li> <li>d) Mitwirken bei Standortfragen, bei der Beschaffung, Analyse und Bewertung der standortrelevanten Unterlagen, der Nutzungsmöglichkeiten in privat und öffentlich-rechtlicher Hinsicht</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Kosten und Finanzierung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitwirken bei der Erstellung des Kostenrahmens (Investitions- und Nutzungskosten)</li> <li>b) Mitwirken bei der Ermittlung und Beantragung von Investitions- und Fördermittel</li> <li>c) Prüfen der Rechnungen von Planungsbeteiligten</li> <li>d) Abstimmen und Einrichten der projektspezifischen Kostenverfolgung</li> </ul>

<sup>164</sup> Vgl. LECHNER, H. (2014): LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Projektsteuerung (PS). S. 4ff.

<b>D</b>	<b>Termine und Kapazitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufstellen, Abstimmen und Fortschreiben des Rahmenterminplans für das Gesamtprojekt</li> <li>b) Aufstellen und Abstimmen des Steuerungsterminplans für die PPH 1, infolge PPH 2, des Kapazitätsrahmens für die Planervergaben</li> <li>c) Aufstellen und Abstimmen der Vertragsterminpläne der Planer*innen</li> <li>d) Erfassen logistischer Einflussgrößen unter Berücksichtigung der Standort- und Rahmenbedingungen</li> <li>e) Ablaufsteuerung der Projektvorbereitung, Bedarfsplanung, Standortanalyse, -suche, der Erhebung der Projektgrundlagen, der Liegenschaftssicherung, der Bestandserhebungen, der Raumprogrammierungen, ev. Machbarkeitsstudien, der Planervergaben</li> </ul>
<b>E</b>	<b>Verträge und Versicherungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitwirken bei der Erstellung einer Vergabe- und Vertragsstruktur für das Gesamtprojekt</li> <li>b) Vorbereiten und Abstimmen der Inhalte der Verträge für die Projektentwicklung und die Planung</li> <li>c) Mitwirken bei der Auswahl der zu Beteiligten, bei Verhandlungen, beim Vorbereiten der Aufträge</li> <li>d) Vorgeben der Vertragstermine und -fristen für die Planer*inverträge</li> <li>e) Mitwirken bei der Erstellung eines Versicherungskonzeptes für das Gesamtprojekt</li> </ul>
<b>PPH 2 Planung</b>	
<b>A</b>	<b>Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsunterlagen, Projektstrukturplanung</li> <li>b) Analyse und Bewertung der Plandaten und der Planungsprozesse, Vorschlagen von Maßnahmen</li> <li>c) Regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen, Besprechungskreise), Führen der Steuerungsgespräche mit dem Projektteam</li> <li>d) Mitwirken beim Vertreten der Planungskonzeption in den Projektgremien</li> <li>e) Umsetzen des Entscheidungsmanagements, Aufbau des Änderungsmanagements</li> <li>f) Mitwirken bei den Risikoanalysen, Vorschlagen von Maßnahmen</li> <li>g) Analyse, Bewertung der Nutzung des PKM</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Qualitäten und Quantitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>g) Fortschreiben der Projektziele und -vorgaben, Mitwirken an Ergänzungen der Bedarfsangaben</li> <li>h) Analyse, Bewertung der Planungs(teil)ergebnisse, der Integration und Koordination der Planungsbeiträge durch den/die Objektplaner*in sowie der Vorabstimmungen mit Behörden und Genehmigungen</li> <li>i) Organisation der Planungsfreigaben und Bemusterungen</li> <li>j) Analysen, Bewertungen, Empfehlungen</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Kosten und Finanzierung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>e) Analyse und Bewertung der Kostenschätzungen und -berechnungen der Objekt- und Fachplaner*in; Veranlassen von Anpassungsmaßnahmen</li> <li>f) Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele</li> <li>g) Planen von Mittelbedarf und Mittelabfluss</li> <li>h) Prüfen der Rechnungen der Planungsbeteiligten</li> <li>i) Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung</li> </ul>

<b>D</b>	<b>Termine und Kapazitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben des Rahmenterminplanes</li> <li>b) Fortschreiben der Steuerungsterminpläne, Soll / Ist-Vergleiche, Steuerungsmaßnahmen</li> <li>c) Analyse, Bewertung und Integration der Planungsterminplanung und der Ausführungsterminplanung der Planer*in in die phasenbezogene Vertiefung der TPs der PS</li> <li>d) Mitwirken beim Aktualisieren der logistischen Einflussgrößen</li> <li>e) Ablaufsteuerung der Planung</li> <li>f) Aufstellen, Abstimmen der Kapazitätspläne aus den Angaben der Projektbeteiligten, Maßnahmen dazu</li> <li>g) Aufstellen, Abstimmen eines Terminrahmens für die Integration eines Facility Managements</li> </ul>
<b>E</b>	<b>Verträge und Versicherungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten</li> <li>b) Mitwirken bei der Umsetzung des Versicherungskonzeptes für alle Projektbeteiligten</li> <li>c) Mitwirkung am Realisierungsbeschluss, Abruf der weiteren Planungsleistungen</li> <li>d) Vorbereiten der Vergabestruktur in Gewerken, Losen</li> </ul>
<b>PPH 3 Ausführungsvorbereitung</b>	
<b>A</b>	<b>Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsunterlagen, Projektstrukturplanung</li> <li>b) Analyse, Bewertung der Planungs(teil)ergebnisse auf Konformität mit den Projektzielen, der Integration + Koordination der Planungsbeteiligten durch den/die Objektplaner*in, Maßnahmen dazu</li> <li>c) Regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem AG (Berichtswesen, Besprechungskreise), Führen der Steuerungsgespräche mit den Planer*innen</li> <li>d) Umsetzen des Änderungsmanagements, Mitwirken bei den Risikoanalysen, Maßnahmen</li> <li>e) Analyse und Bewertung der Nutzung des PKM</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Qualitäten und Quantitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben der Projektziele und -vorgaben, MW an Ergänzungen der Bedarfsangaben</li> <li>b) Analyse, Bewertung der Planungs(teil)ergebnisse auf Konformität mit den Projektzielen, der Integration und Koordination der Planungsbeteiligten durch den/die Objektplaner*in, Maßnahmen dazu</li> <li>c) Analyse, Bewertung der Schnittstellenkoordination, gewerkweise Bewertung der Ausschreibungsreife</li> <li>d) Analyse, Bewertung der Angebotsauswertungen und Vergabevorschläge, auch v. Nebenangeboten</li> <li>e) Mitwirken beim Aktualisieren der logistischen Einflussgrößen</li> <li>f) Mitwirken bei den Angebotsverhandlungen und Auftragserteilungen und Bemusterungen</li> </ul>

<b>C</b>	<b>Kosten und Finanzierung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorgabe der Soll-Werte für Vergabeeinheiten auf der Basis der fortgeschriebenen Kostenberechnung (Budget + ÄEV), Deckungsbestätigungen</li> <li>b) Überprüfen der bepreisten LVs, der Kostenanschläge der Objekt- und Fachplaner*in, Veranlassen von Maßnahmen</li> <li>c) Überprüfen der Angebotsauswertungen, der Angemessenheit der Preise sowie v. Nachtragsangeboten</li> <li>d) Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele</li> <li>e) Prüfen der Rechnungen der Planungsbeteiligten</li> <li>f) Fortschreiben Mittelbedarf, Mittelabfluss</li> <li>g) Fortschreiben der projektspez. Kostenverfolgung auf Gewerkeebene</li> </ul>
<b>D</b>	<b>Termine und Kapazitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben der Rahmenterminplanung</li> <li>b) Fortschreiben der Steuerungsterminplanung, Soll/ Ist-Vergleiche, Maßnahmen</li> <li>c) Analyse, Bewertung und Integration der PTP und der ATP sowie der Vergabeterminplanung der Planer in die Terminplanung der PS</li> <li>d) Mitwirken beim Aktualisieren der logistischen Einflussgrößen</li> <li>e) Überprüfen der vorliegenden Angebote und Nebenangebote im Hinblick auf die Terminziele</li> <li>f) Ablaufsteuerung der Ausführungsvorbereitung</li> </ul>
<b>E</b>	<b>Verträge und Versicherungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten</li> <li>b) MW bei den Termin- und Organisationsunterlagen für Vergabeverfahren bei Bau- und Lieferverträgen</li> <li>c) Mitwirken beim Vorgeben der Vertragstermine und -fristen für die Ausführungs-, Lieferleistungen</li> <li>d) Analyse und Bewertung der Vergabeunterlagen sowie Feststellen der Versandfertigkeit</li> <li>e) Führen der Vergabeverhandlungen bis zur Unterschriftsreife</li> </ul>
<b>PPH 4 Ausführung</b>	
<b>A</b>	<b>Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsunterlagen</li> <li>b) Analyse, Bewertung der Bauabwicklungsorganisation, der Koordination der Beteiligten, der Dokumentation des Bauablaufs, der Organisation der Abnahmen</li> <li>c) Regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem AG (Berichtswesen, Besprechungskreise)</li> <li>d) Umsetzen des Änderungsmanagements, Mitwirken bei den Risikoanalysen, Maßnahmen</li> <li>e) Analyse, Bewertung der Zusammenstellungen der Dokumentation</li> <li>f) Analyse, Bewertung der Nutzung des PKM</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Qualitäten und Quantitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben der Projektziele und –vorgaben</li> <li>b) Analyse, Bewertung der Qualitätssicherungen der ÖBA, Maßnahmen dazu</li> <li>c) Analyse, Bewertung der Vorabnahmen und Mängelverzeichnisse, Mitwirken bei der Abnahme, Übergabe</li> <li>d) Analyse, Bewertung der Mängelbeseitigungen</li> </ul>

<b>C</b>	<b>Kosten und Finanzierung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele</li> <li>b) Überprüfen der Nachtragsprüfungen</li> <li>c) Vorgabe von Deckungsbestätigungen für Nachträge</li> <li>d) Analyse, Bewertung der Aufmaßdokumentation, der Vergleiche mit Plandaten, Maßnahmen</li> <li>e) Analyse, Bewertung der Beiträge der ÖBA zur Rechnungsprüfung, zu Gegenverrechnungen, Kostenkontrolle und Kostenfeststellung</li> <li>f) Freigabe von Rechnungen sowie Prüfen der Rechnungen von Planungsbeteiligten</li> <li>g) Fortschreiben Mittelbedarfs-, Mittelabflussplanung</li> <li>h) Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung auf Gewerkeebene</li> </ul>
<b>D</b>	<b>Termine und Kapazitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fortschreiben der Rahmenterminplanung</li> <li>b) Fortschreiben der Steuerungsterminplanung, Soll / Ist-Vergleiche, Steuerungsmaßnahmen</li> <li>c) Analyse, Bewertung und Integration der Bauablaufplanung und -kontrolle der ÖBA in die TPs der PS</li> <li>d) Überprüfen der Ergebnisse der Baubesprechungen (Baustellen-Jour-fixe) anhand der Protokolle der Bauaufsichten, Vorschlägen und Abstimmen von Anpassungsmaßnahmen bei Gefährdung von Projektzielen</li> <li>e) Analyse, Bewertung der sonstigen Terminunterlagen, Soll-/Ist Vergleiche, Maßnahmen</li> <li>f) Analysen, Bewertung der Kapazitäten der AN, Soll-/Ist Vergleich, Maßnahmen</li> <li>g) Ablaufsteuerung der Ausführung, insbesondere der Abnahme, Übergabe, Inbetriebnahme, unter Einbeziehung der Beiträge der ÖBA</li> </ul>
<b>E</b>	<b>Verträge und Versicherungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten</li> <li>b) Unterstützen des Auftraggebers bei der Abwendung von Forderungen von Nicht-Projektbeteiligten (Nachbarn, Bürgerinitiativen etc.)</li> <li>c) Überprüfen der Nachtragsaufträge und Mitwirken bei der Beauftragung</li> <li>d) Mitwirken bei der Abnahmevorbereitung/Abnahme der Ausführungsleistungen, Analyse, Bewertung der Abnahmeempfehlungen</li> </ul>
<b>PPH 5 Projektabschluss</b>	
<b>A</b>	<b>Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Abschluss der Organisationsunterlagen (debriefing)</li> <li>b) Abschluss des Entscheidungs- / Änderungs- und Risikomanagements</li> <li>c) Organisation des Abschlusses des PKM, Veranlassen der Datenkonservierung, -archivierung</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Qualitäten und Quantitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Analyse, Bewertung der Mängelhaftungsverzeichnisse und der Mängelbeseitigung</li> <li>b) Mitwirken bei der Abnahme der Planerleistungen</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Kosten und Finanzierung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Überprüfen der Kostenfeststellungen der Objekte und Fachplaner*innen</li> <li>b) Freigabe von Rechnungen und Prüfen der Rechnungen der Planungsbeteiligten</li> <li>c) Freigabe von Schlussabrechnungen sowie Mitwirken bei der Freigabe von Einbehalten</li> <li>d) Abschluss der projektspezifischen Kostenverfolgung (kaufmännischer Projektabschluss)</li> </ul>

D	<b>Termine und Kapazitäten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Steuern der Inbetriebnahme</li> <li>b) Steuern der Schlussfeststellungen</li> <li>c) Analyse, Bewertung des Projektablaufs</li> </ul>
E	<b>Verträge und Versicherungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Planungsleistungen und der Schlussfeststellungen</li> </ul>

Tabelle 5: Grundleistungen der Projektsteuerung (inhaltlich übernommen aus Lechner<sup>165</sup>)

➤ **Örtliche Bauaufsicht (ÖBA)**

Die ÖBA ist die örtliche Interessensvertretung des Bauherrn auf der Baustelle. Sie übernimmt Koordinations- und Überwachungsaufgaben vor Ort zur vertragsgemäßen Herstellung des Bauwerkes.<sup>166</sup>

LPH 8 örtliche Bauaufsicht und Dokumentation	
Grundleistungen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vertretung der Interessen des AG, Ausübung des Hausrechts, Überwachen der Ausführung des Objektes auf Übereinstimmung mit der öffentlich-rechtlichen Genehmigung, den Verträgen mit ausführenden Unternehmen, den Ausführungsunterlagen, den einschlägigen Vorschriften sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik, Fortschreiben der Prüfliste in einen Prüfplan, Ergänzen des Prüfplans mit den Einzelprotokollen zu einem Prüfbuch (Qualitätssicherung), Kontrolle, Bearbeitung von Errichtungsmängeln</li> <li>b) Überwachen der Prüfungen der Funktionsfähigkeit der Bau/Anlagenteile und des Gesamtobjekts</li> <li>c) Koordinieren der an der Bauaufsicht fachlich Beteiligten und der Leistungen/Lieferungen, Verhandlungen mit den ausführenden Firmen</li> <li>d) Aufstellen, Fortschreiben und Überwachen eines Terminplans (Balkendiagramm) für die Bauabwicklung</li> <li>e) Dokumentation des Bauablaufs (z.B. Bautagebuch)</li> <li>f) Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen, Kontrolle der Aufmaße und der Rechnungen der bauausführenden Unternehmen</li> <li>g) Vergleich der Ergebnisse der Rechnungsprüfungen mit den Auftragssummen/Mengen, Nachträgen</li> <li>h) Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen / -mengen</li> <li>i) Kostenfeststellung, z.B. nach ÖN B 1801-1</li> <li>j) Prüfen der Unterlagen der ausführenden Firmen auf Vollständigkeit, Vollständigkeit und Übereinstimmung mit dem Stand der Verträge und der Ausführung</li> <li>k) Organisation der Abnahme der Bauleistungen unter Mitwirkung fachlich Beteiligter auf Grundlage des Feststellens von Mängeln, Erstellen der Abnahmeprotokolle, Abnahmeempfehlung für den Auftraggeber</li> <li>l) Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilnahme daran</li> </ul>

<sup>165</sup> LECHNER, H. (2014): LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Projektsteuerung (PS). S. 4ff und vgl. auch STEMP-KOWSKI, R. et al.: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/band-4-projektmanagement.pdf>, Datum des Zugriffs: 06.09.2021. S. 16ff.

<sup>166</sup> Vgl. OBERNDORFER, W.; JODL, H. G.Handwörterbuch der Bauwirtschaft. S. 40.

	<p>m) Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilnahme daran</p> <p>n) Übergabe des Objekts, uno actu mit k), l)</p> <p>o) Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme festgestellten Mängel, Auflisten der Verjährungsfristen für Mängelansprüche</p> <p>p) Systematische Zusammenstellung der Dokumentation, zeichnerischen Darstellungen und rechnerischen Ergebnisse des Objekts</p>
--	--

Tabelle 6: Grundleistungen der Örtlichen Bauaufsicht (inhaltlich übernommen aus *Lechner*<sup>167</sup>)

➤ **Planungs- und Baustellenkoordinator\*in:**

Der AG oder dessen Projektleiter\*in beauftragt eine natürliche oder juristische Person mit der Durchführung der Tätigkeiten zufolge von §4 bzw. §5 des BauKG. „Das Bauarbeitenkoordinationsgesetz (BauKG) hat die Aufgabe/das Ziel, das Unfallrisiko und die hohen Belastungen der Bauarbeiter durch eine geordnete Sicherheitskoordination mit den darin vorgesehenen Maßnahmen (Bestellung von Koordinatoren, Erstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes – SiGe-Plans – sowie einer Unterlage für spätere Arbeiten) herabzusetzen.“<sup>168</sup>

➤ **Externe Stakeholder**

**Anrainer:** Sie sind unmittelbar von dem Bauvorhaben betroffen und können durch ihre Parteistellung bei Genehmigungsverfahren mitbestimmen.<sup>169</sup>

**Öffentlichkeit:** Natürliche und juristische Personen, die Informationen über das Bauprojekt erhalten, aber nicht unmittelbar davon betroffen sind und somit auch keinen direkten Einfluss nehmen können.<sup>170</sup>

### 5.3.2 Projektbeteiligte in der Bauausführung (PPH 4)

Im Folgenden werden all jene Projektbeteiligte angeführt, die für die weiteren Untersuchungen der PPH 4 wesentlich sind. Diese sind in Abbildung 31 in grau hinterlegt.

<sup>167</sup> LECHNER, H. (2014): LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Objektplanung Architektur (OA). S. 7 und vgl. auch STEMPKOWSKI, R. et al.: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Online verfügbar unter <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/band-3-oertliche-bauaufsicht.pdf>, Datum des Zugriffs: 06.09.2021. S. 6ff.

<sup>168</sup> ALLGEMEINE UNFALLVERSICHERUNGSANSTALT: Bauarbeitenkoordination. Online verfügbar unter <https://www.auva.at/cdscontent/load?contentid=10008.544304&version=1445416457>, Datum des Zugriffs: 08.07.2020. S. 2.

<sup>169</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 40.

<sup>170</sup> Vgl. PAAR, L. (2018): Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich. S. 40.

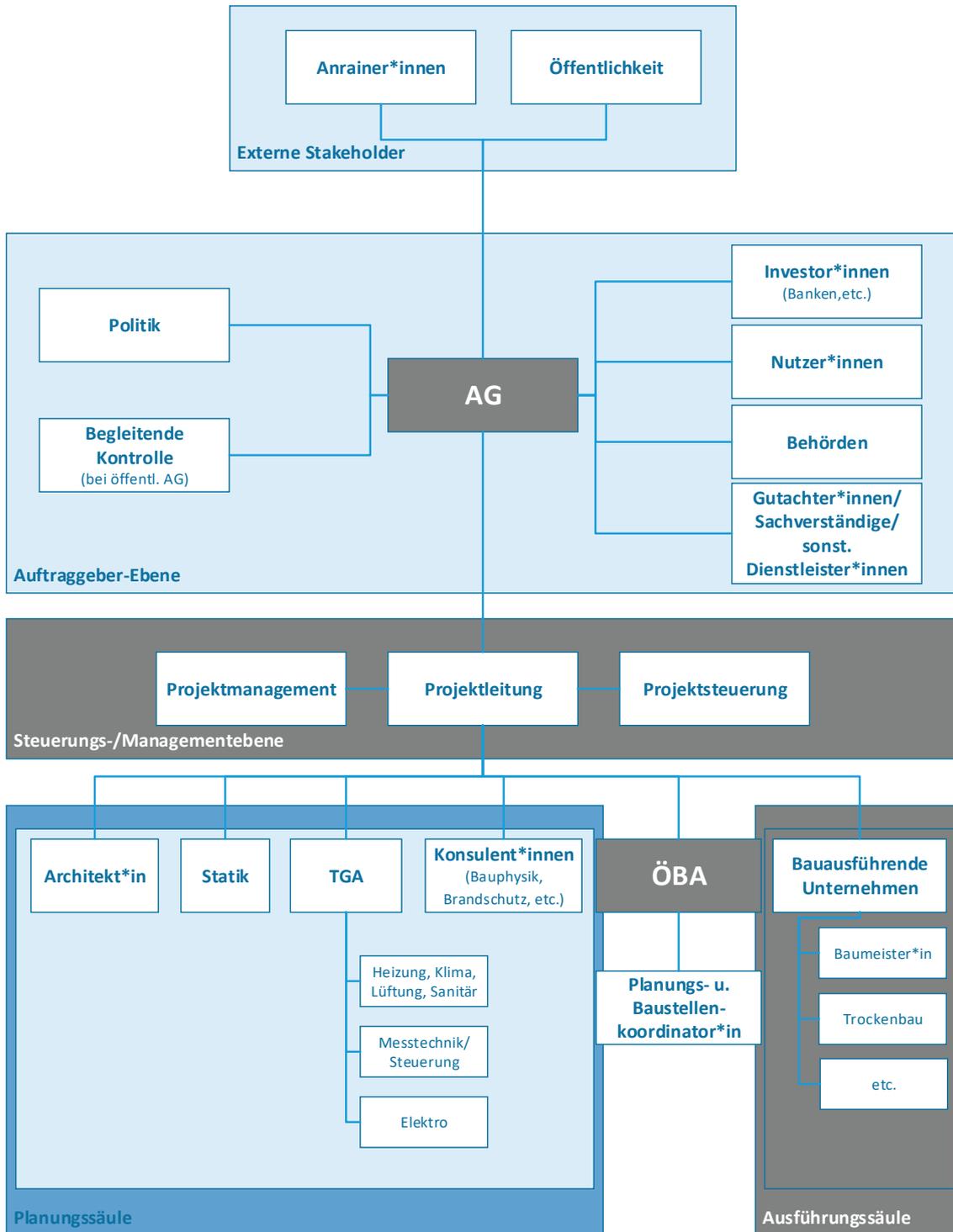


Abbildung 31: Untersuchungsrelevante Projektbeteiligte der PPH 4 (in Anlehnung an Mathoi<sup>171</sup>)

<sup>171</sup> Vgl. MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Online verfügbar unter [http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/SKRI\\_ABPL\\_AblaufDerPlanung\\_v2-0\\_THM.pdf](http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/SKRI_ABPL_AblaufDerPlanung_v2-0_THM.pdf), Datum des Zugriffs: 08.07.2020.. S.11.

Wesentliche Stakeholder für ein funktionierendes Wissensmanagement in der Bauausführung sind:

- der Auftraggeber,
- die Örtliche Bauaufsicht,
- die ausführenden Unternehmen und
- die Personen der Steuerungs- und Managementebene (falls vorhanden).

Der Planungs- und Baustellenkoordinator bzw. die Planungs- und Baustellenkoordinatorin wird in dieser Arbeit nicht betrachtet, da er/sie eine gesonderte Stellung hinsichtlich des Wissensmanagements in der Bauausführung hat.

#### 5.4 Systemstrukturen im Bauprojekt

Zur Erfüllung der definierten Bauprojektziele bedarf es einer entsprechenden Baustellenorganisation bestehend aus Aufbau- und Ablauforganisation.

Durch die **Aufbauorganisation** (hierarchische Gliederung) werden die Stellen innerhalb einer Organisation sowie deren Aufgaben und ihr Zusammenwirken mit anderen Stellen der Organisation, ersichtlich. Dies wird meist durch Projektstrukturpläne oder Organigramme dargestellt.

Im Gegensatz dazu stellt die **Ablauforganisation** (prozessorientierte Gliederung) die Prozesse innerhalb dieser Organisation dar, d.h., wie und wann Aufgaben bzw. Prozesse durchzuführen sind. In diesem Zusammenhang ist der Terminplan eines Bauprojektes die bekannteste Darstellungsform.

Im Regelfall ist in der Bauausführung nicht nur ein Bauunternehmen tätig, sondern zusätzlich Nebenunternehmen oder Partner\*innen einer Arbeitsgemeinschaft sind am Projekt beteiligt, jede einzelne Firma bringt somit ihre eigene Aufbauorganisation mit in das Projekt. Diese gilt es, als Ganzes zu betrachten, um Wissens- und Datenverluste zwischen den Beteiligten zu vermeiden.

Je nach Baustellengröße bzw. Anzahl der beteiligten Unternehmen variiert die Form der Aufbauorganisation des Bauprojektes (Vgl. Abbildung 32).

In einem Liniensystem sind die Wege klar und einheitlich definiert. In diesem System hat jede Partei eine Verknüpfung zu einer übergeordneten Ebene. Diese übergeordnete Stelle hat somit die Weisungsbefugnis gegenüber der nachfolgenden.

Im Gegensatz dazu werden in einem Stabliniensystem zusätzlich beratende Parteien auf gleicher horizontalen Ebene angeordnet. Diese haben

lediglich eine fachliche Weisungsbefugnis und dienen der Entlastung des weisungsbefugten Vorgesetzten.<sup>172</sup>

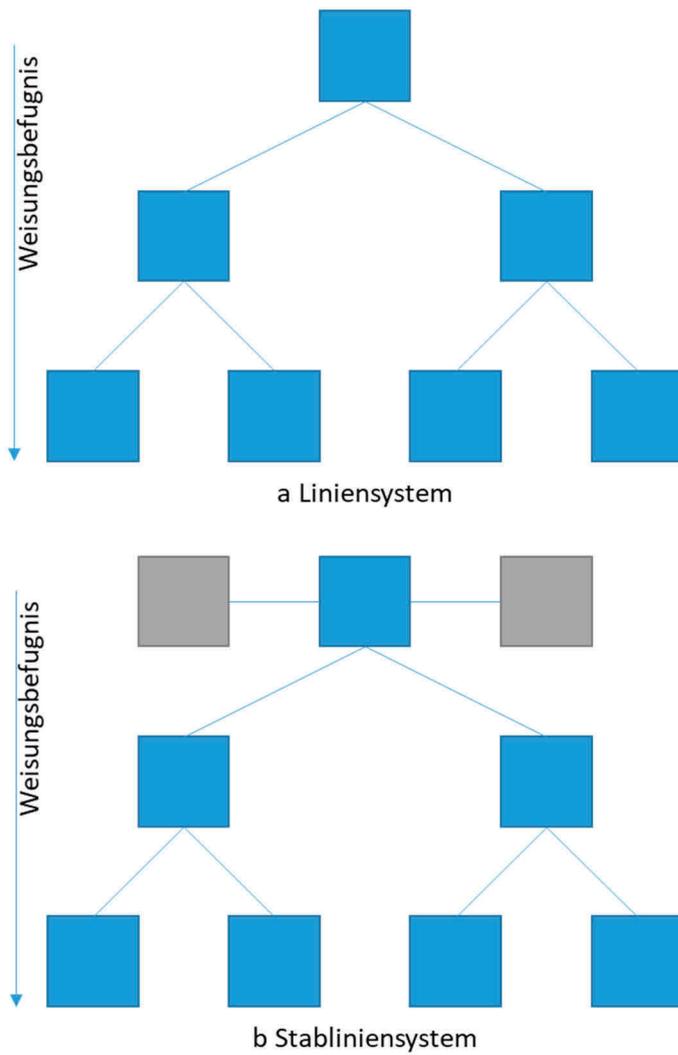


Abbildung 32: Aufbauorganisation einer Baustelle als Linien- oder Stabliniensystem (in Anlehnung an *Motzko*<sup>173</sup>)

<sup>172</sup> Vgl. MOTZKO, C. et al. (2020): Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. In: Bauwirtschaft und Baubetrieb. S. 489ff.

<sup>173</sup> Vgl. MOTZKO, C. et al. (2020): Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. In: Bauwirtschaft und Baubetrieb. S. 491.

## 5.5 Schnittstellen im Bauprojekt

Wesentlich für das Wissensmanagement während der Bauausführung sind die verschiedenen Schnittstellen, die es zu überbrücken gilt. Diese können zwischen den Beteiligten, aber auch zwischen verschiedenen Projektphasen bestehen.

Da sich die gegenständliche Arbeit auf die PPH 4 spezialisiert, werden hiermit nur die Schnittstellen zwischen den Beteiligten dieser Phase betrachtet.

### 5.5.1 Definition von Schnittstellen

Eine **Schnittstelle** im herkömmlichen Sinne stellt eine Verbindung zwischen zwei Systemen dar.<sup>174</sup>

Ein **System** ist eine Verknüpfung von Elementen mit deren Eigenschaften. In diesem Zusammenhang ist ein Element die kleinstmögliche Einheit eines Systems. Eine Eigenschaft lässt sich qualitativ oder quantitativ ausdrücken und könnte beispielsweise die Feuerwiderstandsklasse des Systems „Tür“ darstellen. Durch den Transfer von Energie, Materie und Information steht das System mit der Umwelt in Beziehung. Aufgrund der Summe der Elemente und deren Relationen zueinander hat jedes System eine gewisse Struktur. Weiteres können Systeme in Stufen gegliedert werden wodurch eine Hierarchie – bestehend aus Subsystemen – entsteht. Inhaltlich können hierzu Aufbau- und Ablaufstrukturen unterschieden werden.<sup>175</sup>

Die Aufbaustruktur ist eine Darstellung des Systeminhaltes gegliedert nach den sachlichen Zusammenhängen der Elemente, dies können beispielsweise Projektstrukturpläne sein. Demgegenüber stellen Ablaufstrukturen die Systemfunktion dar, sie verbinden die Systeme und deren Elemente durch eine logische und zeitliche Vernetzung zur Zielerreichung.<sup>176</sup>

Zwischen den Systemen werden **Prozesse** ausgeführt. Prozesse sind routinierte Abfolgen einzelner Schritte, die öfters durchgeführt werden und zur Weitergabe von Informationen und Produkten dienen (näheres zu Prozessen in Kapitel 4.1).<sup>177</sup>

<sup>174</sup> Vgl. VIERING, M. G. et al. (2007): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien. S. 330 siehe auch ANGERMEIER, G.: Schnittstelle. <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/schnittstelle>, Datum des Zugriffs: 24.06.2020.

<sup>175</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B. et al. (2018): Bau-Projekt-Management. S. 15f.

<sup>176</sup> Vgl. KOCHENDÖRFER, B. et al. (2018): Bau-Projekt-Management. S. 16 siehe auch FEESS, E.: System. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/system-50117>, Datum des Zugriffs: 28.11.2018.

<sup>177</sup> Vgl. VIERING, M. G. et al. (2007): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien. S. 330.

Im Rahmen der Bauausführung werden nicht nur zwei, sondern eine Kette von Einheiten durch Schnittstellen in Verbindung gebracht. Diese verknüpften Bereiche können von Aufgaben und Tätigkeiten bis hin zu Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten am Bauprozess reichen.<sup>178</sup>

## 5.5.2 Entstehung und Arten von Schnittstellen

Bei der Durchführung von Bauprojekten ist die Arbeitsteilung der Schlüssel zum Erfolg. Durch die Komplexität von Bauprojekten ist es nicht zielführend, die Expertise für sämtliche Projektphasen aus einem Unternehmen zu beziehen, denn jede Firma spezialisiert sich auf andere Teilgebiete und weist somit das erforderliche Fachwissen auf. In Anbetracht der unterschiedlichen Spezialgewerke, die auf der Baustelle tätig sind, erfordert die Bauausführung selbst eine Vielzahl von Expert\*innen. Durch die Aufteilung der Arbeitsschritte kann die Komplexität von Bauprojekten reduziert und die Produktivität gesteigert werden, wodurch folgende Gründe für die Entstehung von Schnittstellen genannt werden können:

- Nutzung von Fachkompetenzen,
- Kapazitätsgrenzen des Aufgabenträgers/der Aufgabenträgerin,
- Reduzierung der Kosten,
- Risikoverteilung sowie
- rechtliche Vorschriften.<sup>179</sup>

Schnittstellen können aber auch Nachteile mit sich bringen: Teilleistungen werden beispielsweise oftmals nacheinander am selben Objekt ausgeführt, d.h., die Folgeleistung baut auf den Ergebnissen der Vorleistung auf. Hier kann es in der Regel zu Abweichungen zwischen Soll und Ist kommen, wodurch Mehraufwand entsteht.

Manche Tätigkeiten von unterschiedlichen Büros oder Firmen, welche häufig örtlich voneinander getrennt sind, ausgeführt. Durch die räumliche Distanz fehlt der persönliche Kontakt, wodurch es oft zu Missverständnissen oder Fehlinterpretationen kommen kann.

Die Beteiligten weisen in der Regel unterschiedliches Fachwissen bzw. Vorwissen oder Erfahrungen auf. Durch ihre subjektive Interpretation entstehen häufig Missverständnisse oder Abweichungen in der Leistungserbringung.<sup>180</sup>

Je nach Wissens- und Informationsaustausch können folgende drei Interaktionsarten zwischen Schnittstellen (siehe Abbildung 33) unterschieden werden.<sup>181</sup>

<sup>178</sup> Vgl. VIERING, M. G. et al. (2007): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien. S. 330.

<sup>179</sup> Vgl. BUYSCH, M. (2003): Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau. S. 43.

<sup>180</sup> Vgl. BUYSCH, M. (2003): Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau. S. 44.

<sup>181</sup> Vgl. BROCKHOFF, K.; HAUSCHILDT, J. (1993): Schnittstellenmanagement - Koordination ohne Hierarchie? S. 5.

- **gepoolte Interaktion:** Die beiden Schnittstellen greifen auf denselben Wissensspeicher zu. Beide Seiten befüllen ihn, beziehen aber auch daraus das benötigte Wissen.
- **sequentielle Interaktion:** Die vorangegangene Schnittstelle übergibt sowohl Leistung als auch Wissen an die nachfolgende. Dies ist vor allem in der Baubranche sehr häufig der Fall, wenn verschiedene Gewerke auf die Vorleistung anderer aufbauen.
- **reziproke Interaktion:** Hier ergänzen und beeinflussen sich die Schnittstellen bei der Leistungserbringung. Das Wissen wird permanent von beiden Seiten ausgetauscht und verwendet.

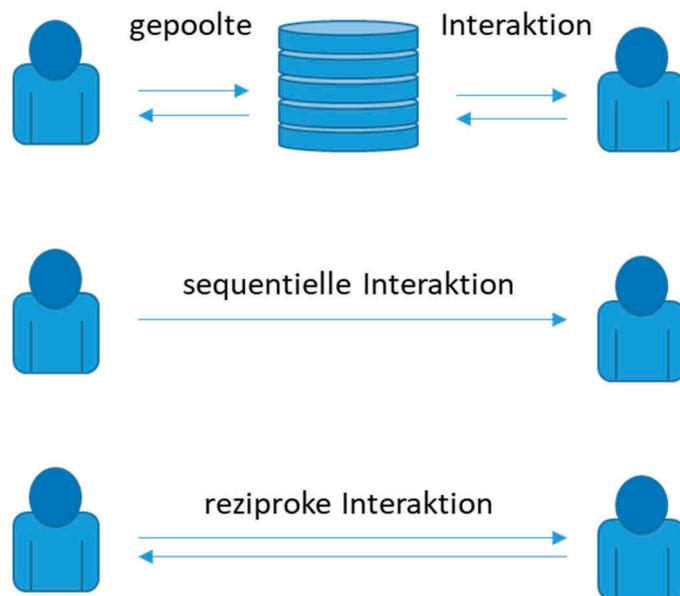


Abbildung 33: Interaktionsbeziehungen zwischen Wissensträger\*innen (in Anlehnung an Buysch<sup>182</sup>)

## 5.6 Teambildung im Bauprojekt

Durch die vielen verschiedenen Projektbeteiligten und den damit verbundenen Schnittstellen wird für die Projektlaufzeit ein Baustellenteam gebildet. Für das weitere Verständnis wird der Teambildungsprozess auf einer Baustelle anhand der vier Phasen der Teamuhr nach *Tuckman* (siehe Abbildung 34) erläutert.

<sup>182</sup> BUYSCH, M. (2003): Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau. S. 46 aufbauend auf BROCKHOFF, K.; HAUSCHILDT, J. (1993): Schnittstellenmanagement - Koordination ohne Hierarchie? S. 5.

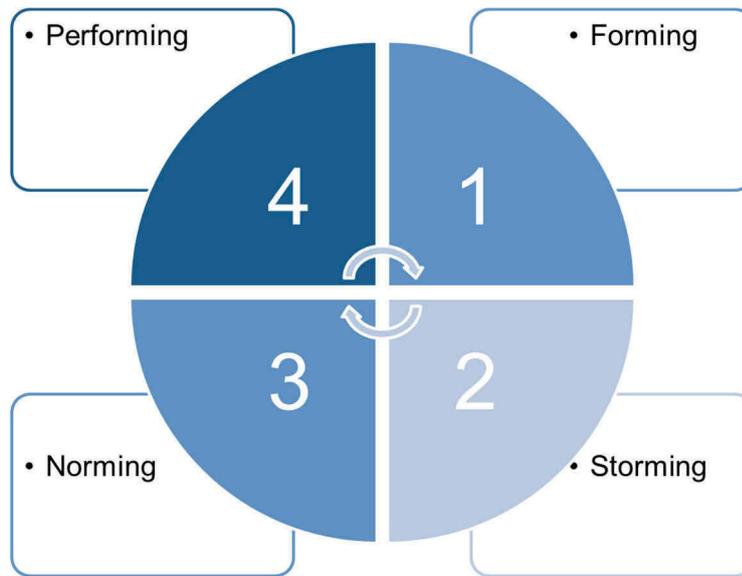


Abbildung 34: Teamuhr (in Anlehnung an *Tuckman*<sup>183</sup>)

In der Eingangsphase, dem Forming, lernen sich die einzelnen Stakeholder kennen. Hier sind die Beteiligten zunehmend reserviert und vorsichtig, da noch kein Bekanntheitsverhältnis besteht. Der/Die Projektleiter\*in kann den Kennenlernprozess durch das Einbinden aller Stakeholder als Gastgeber\*in unterstützen.<sup>184</sup>

In der darauffolgenden Storming-Phase entstehen die ersten positiven und negativen Kontakte. Die Beteiligten bilden häufig Kleingruppen mit Personen, mit denen sie sich gut verstehen, wodurch unterschwellige Konflikte und Spannungen entstehen können. In dieser Phase wird die Projektaufgabenstellung auch erstmals in Angriff genommen, wodurch oftmals Probleme ersichtlich werden, auf denen das Augenmerk in dieser Phase liegt. Probleme führen wiederum zu Konflikten, die oft auf persönlicher Ebene ausgetragen werden.<sup>185</sup>

Der/Die Projektleiter\*in muss in dieser Phase viel Arbeit als Schlichter\*in und Anreiber\*in leisten. Vor allem in dieser jungen Phase ist es wichtig, Konflikte nicht unter den Tisch zu kehren, sondern aktiv anzupacken. Außerdem muss er durchwegs den Fokus des Teams auf die gemeinsamen Projektziele lenken.<sup>186</sup>

<sup>183</sup> Vgl. TUCKMAN, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. In: Psychological Bulletin, Vol. 63, No. 6. S. 396.

<sup>184</sup> Vgl. TUCKMAN, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. In: Psychological Bulletin, Vol. 63, No. 6. S. 396.

<sup>185</sup> Vgl. TUCKMAN, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. In: Psychological Bulletin, Vol. 63, No. 6. S. 396.

<sup>186</sup> Vgl. TUCKMAN, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. In: Psychological Bulletin, Vol. 63, No. 6. S. 396.

In der dritten Phase, der Norming-Phase (Organisationsphase), werden Prozesse und Regeln festgelegt, nach denen das Team miteinander arbeiten möchte. Typisch sind offene Diskussionen und Konfrontationen, die wiederum zu klaren Teamrollen und Aufgaben führen, wodurch lösungsorientiert gearbeitet wird.<sup>187</sup>

Das Team findet die Rollen und Regeln grundsätzlich selber, weshalb der/die Projektleiter\*in hier die Funktion der beratenden Person und des Coachs einnimmt. Er/Sie bildet den Rahmen dieser Orientierungsphase, damit das Team lösungsorientiert an der Aufgabenstellung arbeitet. Außerdem ist er/sie dafür verantwortlich, dass die vereinbarten Spielregeln eingehalten werden.

Schlussendlich ist es das Ziel eines jeden Teams, die Performing-Phase zu erreichen. In dieser Phase ist das Team leistungsfähig und arbeitet effizient und eigenständig.<sup>188</sup>

Wenn die vorangegangenen Phasen gut durchlaufen wurden, ist die Performingphase von Wertschätzung, Respekt und Vertrauen geprägt.

Der/Die Projektleiter\*in hat nun nur noch eine moderierende Funktion und kann in den Hintergrund rücken.

---

<sup>187</sup> Vgl. TUCKMAN, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. In: Psychological Bulletin, Vol. 63, No. 6. S. 396.

<sup>188</sup> Vgl. TUCKMAN, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. In: Psychological Bulletin, Vol. 63, No. 6. S. 396.

## 6 Wissensorientierung im Bauprojekt

Im Nachfolgenden Kapitel soll die Bedeutung von Wissen in Bauprojekten aus unterschiedlichen Blickwinkeln diskutiert werden.

### 6.1 Wissensarten und -verortung im Projekt

Cüppers hat in ihren Ausführungen die Wissensträger\*in eines Bauprojektes identifiziert und dem expliziten und impliziten Wissen gegenübergestellt sowie entsprechende Beispiele angeführt. Diese Zusammenhänge sind in Tabelle 7 ersichtlich.

		Wissensträger*in		
		Individuum (Bauleiter)	Gruppe (Projektteam)	Organisation (Unternehmen)
Wissensart	Explizit	Über Verfahren, Baustoffe, etc.	Koordination der Arbeitsabläufe, Erfahrungsaustausch	Leitbild, Ziele, Qualitätskriterien
	Implizit	Persönliche Beurteilung der Qualität mit „Auge und Gefühl“	Geteiltes Gespür für den unverwechselbaren Charakter eines Bauwerkes	Gemeinsame Werte, ungeschriebene Spielregeln

Tabelle 7: Beispiele für Wissensarten und -träger\*innen (in Anlehnung an Cüppers<sup>189</sup>)

Neben den allgemeinen Wissensarten, wie sie in Kapitel 2.1.2 erläutert wurden, lässt sich Wissen im Projekt nach Müller wie folgt einteilen:<sup>190</sup>

- **Wissen im Projekt:** Das Wissen im Projekt ist zeitlich an die Projektdauer gebunden und erforderlich für die Projektabwicklung aus operativer Perspektive. Darunter fällt beispielsweise Wissen über die auszuführenden Tätigkeiten der Gewerke.
- **Wissen über Projekte:** Das Wissen über Projekte kann ebenfalls zeitlich an die Projektdauer gebunden sein, ist aber aus einer strategischen Sichtweise zu verstehen. Mit dieser Wissensart werden Ressourcen eingeplant bzw. Steuerungsmaßnahmen gesetzt.
- **Wissen aus dem Projekt:** Diese Kategorie ist zeitlich an das Projektende gekoppelt und spiegelt die Erfahrungen, die aus vergangenen Projekten erlangt wurden, wider. Die Schwierigkeit liegt hier bei der Erfassung des impliziten Wissens, welches während der

<sup>189</sup> Vgl. CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern. S. 38.

<sup>190</sup> MÜLLER, H. (2009): Wissensmanagement in Projekten: Lösungsansätze zu einem Modellprozess für die Sicherung von Wissen in projektorientierten Organisationen. S. 28.

Projektentwicklung erlangt wurde, da es in weiterer Folge in expliziter Form für weitere Projekte festgehalten werden muss.

## 6.2 Wissen als Produktionsfaktor

*Gutenberg zufolge* sind unter Produktionsfaktoren all jene materiellen und immateriellen Wirtschaftsgüter zu verstehen, die zur Leistungserstellung erforderlich sind.<sup>191</sup> *Gutenberg* unterscheidet diese Güter in elementare und dispositive Produktionsfaktoren.<sup>192</sup>

Ein Überblick über seine Kategorien ist in Abbildung 35 dargestellt. Unter den elementaren Produktionsfaktoren sind all jene einzuordnen, die direkt an der Produktion beteiligt sind. Im Gegensatz dazu sind die dispositiven meist nicht offensichtlich dem Herstellungsprozess zuordenbar, leisten aber einen essentiellen Beitrag zur Leistungserbringung.

Die Produktionsfaktoren nach *Gutenberg* sind die wohl bekanntesten Ausführungen in diesem Zusammenhang. Die meisten Autoren stimmen seinen elementaren Produktionsfaktoren zu, während es bei den dispositiven – zumindest was die Begrifflichkeiten angeht – oftmals zu Unterschieden kommt.



Abbildung 35: Produktionsfaktoren (nach Gutenberg<sup>193</sup>)

<sup>191</sup> Vgl. BENDER, M.: Definition der Produktionsfaktoren. Online verfügbar unter <https://bwl-wissen.net/definition/produktionsfaktoren>, Datum des Zugriffs: 20.04.2018.

<sup>192</sup> Vgl. GUTENBERG, E. (1983): Die Produktion. S. 11ff.

<sup>193</sup> Vgl. GUTENBERG, E. (1983): Die Produktion. S. 11ff.

### 6.2.1 Elementare Produktionsfaktoren

Die drei elementaren Produktionsfaktoren sind:

- Arbeitsleistung,
- Betriebsmittel und
- Werkstoffe.<sup>194</sup>

Die **Arbeitsleistung** oder einfach nur Arbeit ist der persönliche Beitrag des Menschen zur Produktion. Dies beinhalten sowohl körperliche als auch geistigen Tätigkeiten, die zu finanziellen Einnahmen führen.<sup>195</sup>

Unter **Betriebsmittel** sind sämtliche Instrumente zu verstehen, die für die Herstellung von Sachgütern sowie bei der Bereitstellung von Dienstleistungen erforderlich sind. Beispielsweise können dies Grundstücke, Gebäude, Maschinen jeglicher Art, Büroeinrichtungen, Fahrzeuge usw. sein.<sup>196</sup>

Der dritte und letzte elementare Produktionsfaktor wird von *Gutenberg* als „**Werkstoff**“ bezeichnet. Er beinhaltet alle Rohstoffe, Halb- und Fertigerzeugnisse, die als Ausgangsstoff für die Produktion dienen.<sup>197</sup>

### 6.2.2 Dispositive Produktionsfaktoren

Zusätzlich zu den elementaren werden noch dispositive Elemente für die Produktion benötigt. Sie werden durch Tätigkeiten der Geschäfts- bzw. Betriebsleitung verkörpert und gliedern sich in:

- Leitung,
- Planung,
- Organisation und
- Kontrolle.<sup>198</sup>

Durch die dispositiven Produktionsfaktoren **leiten, planen, organisieren und kontrollieren** werden die elementaren Faktoren Arbeit, Betriebsmittel und Werkstoffe erfolgreich kombiniert, um einen optimalen Herstellungsprozess zu gewährleisten.

Auch wenn die dispositiven Produktionsfaktoren nicht offensichtlich der Produktion eines Gutes zuordenbar sind, ist ohne sie kein Herstellungsprozess möglich. Zusätzlich sind sie für die Produktion eines Stückes nicht monetär bewertbar.

<sup>194</sup> Vgl. GUTENBERG, E. (1983): Die Produktion. S. 11ff.

<sup>195</sup> Vgl. STAMER, A.: Produktionsfaktoren. Online verfügbar unter <http://www.betriebswirtschaft-lernen.net/erklaerung/produktionsfaktoren-vwl/>, Datum des Zugriffs: 21.04.2018.

<sup>196</sup> Vgl. GUTENBERG, E. (1983): Die Produktion S. 70f.

<sup>197</sup> Vgl. GUTENBERG, E. (1983): Die Produktion S. 122.

<sup>198</sup> Vgl. GUTENBERG, E. (1983): Die Produktion S. 131ff.

### 6.2.3 Produktionssystem im Baubetrieb

Auch im Baubetrieb besteht das Produktionssystem aus elementaren (hier Arbeit, Betriebsmittel und Stoffe) und dispositiven Produktionsfaktoren (hier Projektleiter\*in, Bauleiter\*in, Techniker\*in etc.). Die dispositiven Produktionsfaktoren tragen durch das Planen, Steuern, Kontrollieren, Organisieren, Kommunizieren, Dokumentieren und Leisten von Wissensarbeit hinsichtlich der elementaren Faktoren einen wesentlichen Beitrag zur Leistungserbringung. Abbildung 36 zeigt die Kombination der Produktionsfaktoren im Baubetrieb.



Abbildung 36: Kombination der Produktionsfaktoren im Baubetrieb – Dreidimensionales System (nach Hofstadler/Kummer<sup>199</sup>)

Durch die optimale Wahl und Kombination der Produktionsfaktoren, welche als Ganzes zu betrachten und nicht einzeln zu optimieren sind, wird die Produktivität<sup>200</sup> positiv beeinflusst.<sup>201</sup> Die Wirtschaftlichkeit der Kombination der Produktionsfaktoren wird maßgebend von der Art, Form und Komplexität des Bauwerks beeinflusst. Weiters spielen die geforderte

<sup>199</sup> HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2017): Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft. S. 3.

<sup>200</sup> Produktivität ist das Verhältnis von Output zu Input.

<sup>201</sup> Vgl. HOFSTADLER, C. (2014): Produktivität im Baubetrieb: Bauablaufstörungen und Produktivitätsverluste. S. 13ff.

Qualität und Quantität, die Bauzeit, das Umfeld sowie die Witterung eine entscheidende Rolle für die Gesamtproduktivität. (siehe Abbildung 36)<sup>202</sup>

In diesem Zusammenhang gilt *Peter F. Drucker* als Begründer des Begriffes „Wissensarbeit“ und hat ihr als einer der ersten eine entscheidende Rolle zugeschrieben und sie sogar als wichtigsten Produktionsfaktor genannt.<sup>203</sup> Erst durch Wissen (in Abbildung 36 als zentraler elementarer Produktionsfaktor ersichtlich), können die Produktionsfaktoren richtig gewählt und kombiniert werden, um dementsprechende Erfolge zu erzielen.

Zement, Wasser, Gesteinskörnung sowie Kübel und Handrührwerk alleine reichen nicht aus, um Beton herzustellen. Erst durch das Wissen über die richtige Kombination dieser elementaren Produktionsfaktoren (Mischverhältnis, Konsistenz, Reihenfolge etc.) kann daraus der wertvolle Werkstoff Beton entstehen.

Vor allem die Baubranche ist von Erfahrungen geprägt, die sich im implizitem Wissen widerspiegeln. Durch niedergeschriebene Rezepturen, Checklisten, Arbeitsanweisungen, etc. wird dieses Wissen – so weit wie möglich – explizit gemacht.

Ohne Wissen ist eine wertschöpfende Nutzung der elementaren Produktionsfaktoren nicht möglich. Hier gilt es, Wissen im elementaren und dispositiven Bereich zu unterscheiden. Unter elementarem Wissen wird das Können bzw. die Fähigkeit, etwas zu tun, verstanden. Im Gegensatz dazu umfasst das dispositive Wissen die steuernden Funktionen. Somit kann dem Wissen als vierter elementarer Produktionsfaktor eine zentrale Aufgabe zugeordnet werden.

### 6.3 Wissensmanagement in der Bauausführung

Wissensmanagement ist ein Ansatz, der vor allem in der stationären Industrie weit verbreitet ist. Um die Methodik auch in der Baubranche – insbesondere auf der Baustelle – anwenden zu können, müssen spezielle Randbedingungen beachtet werden. Im nachfolgenden werden die Gründe und Barrieren für WM in der Bauausführung, die WM-Rollen auf der Baustelle sowie mögliche Systemarten und Wissensflüsse diskutiert.

<sup>202</sup> Vgl. HOFSTADLER, C. (2014): Produktivität im Baubetrieb: Bauablaufstörungen und Produktivitätsverluste. S. 52f.

<sup>203</sup> Vgl. KUMMER, M.; HOFSTADLER, C. (2021): Datenfitting als nutzbringendes Werkzeug des Chancen- und Risikomanagements. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 193.

### 6.3.1 Beweggründe und Barrieren

Durch den Wissensaustausch zwischen den Beteiligten kann die Wiederholung von Fehlern vermieden, die Produktivität gesteigert sowie das Risiko des Scheiterns verringert werden, um Projekte effektiver und effizienter abzuwickeln.<sup>204</sup> Damit Wissensmanagement Erfolg in der Bauausführung hat, müssen die allgemeinen Beweggründe und Barrieren hierfür beachtet werden.

*Krivak et al.* haben folgende Beweggründe für Wissensmanagement in der Baubranche identifiziert:

- Wiederholung von Arbeitsschritten vermeiden,
- schnelle Lösungsfindung,
- kontinuierliche Verbesserung fördern,
- implizites Wissen teilen,
- Best Practice verbreiten und
- Innovationen fördern.<sup>205</sup>

Diese positiven Aspekte müssen für alle Beteiligten ersichtlich bzw. spürbar sein. Ohne den nötigen persönlichen Vorteil wird die Methodik nicht das volle Potential entfalten.

Demgegenüber stehen folgende Barrieren:

- Mangel an standardisierten Arbeitsprozessen,
- schlechte IT-Infrastruktur,
- negative Unternehmenskultur,
- Ressourcenmangel in Form von Zeit und Geld sowie
- Mitarbeiter\*innenwiderstand.<sup>206</sup>

Wissensmanagement kann den Bauablauf effizienter gestalten und somit auf lange Sicht Ressourcen wie Kosten und Zeit reduzieren. Erst wenn sämtliche Barrieren ausgeschaltet sind, können die Vorteilen der Methodik genutzt werden.

### 6.3.2 Die Rollen des Wissensmanagements in der Bauausführung

In Kapitel 5.3.2 wurden bereits die Projektbeteiligten, die für die Bauausführung relevant sind, behandelt. Bezugnehmend auf die allgemeinen Wissensmanagementrollen aus Kapitel 2.2.3 werden diese Positionen unter den Mitwirkenden im Bauprojekt diskutiert.

---

<sup>204</sup> MINGQIANG, L. et al. (2020): Understanding Factors Influencing Participants' Knowledge Sharing Behavior in Megaproject Construction in China. In: Construction Research Congress. S. 46.

<sup>205</sup> Vgl. KIVRAK, S. et al. (2008): Capturing Knowledge in Construction Projects: Knowledge Platform for Contractors. In: Journal of Management in Engineering. S. 91.

<sup>206</sup> Vgl. KIVRAK, S. et al. (2008): Capturing Knowledge in Construction Projects: Knowledge Platform for Contractors. In: Journal of Management in Engineering. S. 91.

➤ **Führungskraft in der Bauausführung**

Der Auftraggeber ist mit der Position der Führungskraft vergleichbar. Er ist der Initiator des Wissensmanagements in der Bauausführung und dafür verantwortlich, dass die erforderlichen Rahmenbedingungen gesetzt und die Rollen klar verteilt werden. In der Umsetzungsphase delegiert er die Aufgaben an den/die Wissensmanager\*in und hat somit nur eine Entscheidungsfunktion.

➤ **Wissensarbeiter\*in in der Bauausführung**

Auftragnehmer sind klassische Wissensarbeiter\*innen. Sie bringen ihr Wissen mit ins Projekt, erzeugen neues Wissen, nutzen das Projektwissen oder ihr eigenes Wissen, speichern es und im besten Fall verteilen sie es. Hierbei ist wichtig, dass die Funktionen des Wissensarbeiters/der Wissensarbeiterin durch den/die Wissensmanager\*in kontrolliert werden, damit kein Wissen verloren geht. Außerdem ist es wichtig, das Projekt so zu organisieren, dass der Auftragnehmer das benötigte Wissen fristgerecht erhält.

➤ **Wissensmanager\*in in der Bauausführung**

Die Rolle des Wissensmanagers/der Wissensmanagerin wird von mehreren Personen ausgefüllt bzw. wechselt diese im Laufe der Projektzeit. In der Projektvorbereitung umfassen die Aufgaben der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers das Festlegen der Kommunikationsstrukturen, des Projektkommunikationssystems sowie der Struktur des Berichts- und Protokollwesens. Diese Tätigkeiten werden von der Projektsteuerung gemeinsam mit der Projektleitung (als externe\*r Dienstleister\*in oder AG-seitig) erfüllt.

Es wird vermehrt versucht, die Örtliche Bauaufsicht bereits am Ende der Planung in das Projekt miteinzubeziehen, damit sie ihr gesamtes Know-how aus vergangenen Projekten in die Ausschreibung miteinfließen lassen kann. Deswegen werden die Projektunterlagen und Stakeholder nach der Planung und Vergabe sowohl von der Projektsteuerung als auch von der ÖBA analysiert und weiters die Kommunikationsstrukturen von ihnen angepasst. Somit sind sie die Wissensmanager\*innen in dieser Phase und legen die Methoden und Tools sowie die damit verbundenen Rollen und Pflichten in der Bauausführung fest.

Die darauf aufbauende Implementierung und Sensibilisierung der Mitwirkenden wird schlussendlich von der ÖBA als WM durchgeführt. Der laufende Wissensmanagementprozess während der Ausführungsphase wird von der örtlichen Bauaufsicht überwacht und adaptiert.

Zusätzlich wird die ÖBA vom Auftraggeber mit der Koordination und Überwachung der Baustelle beauftragt. Somit ist es ihre Aufgabe, das Wissen zu speichern und zu verteilen und die Wissensarbeit auf der Baustelle zu kontrollieren.

### 6.3.3 Systemarten und Wissensgenerierung im Bau

Bauprojekte sind in der Regel Unikate, die von sozio-technischen Systemen geprägt sind. Grundsätzlich kann je nach beteiligten Systemelementen zwischen folgenden Systemarten unterschieden werden:

- soziale Systeme (Mensch-Mensch Systeme),
- sozio-technische Systeme (Mensch-Maschine-Systeme),
- technische Systeme (Maschine-Maschine-Systeme) und
- cyber-physisch vernetzte Systeme (digitale Vernetzung von Systemen).<sup>207</sup>

Abbildung 37 zeigt eine Übersicht der verschiedenen Systemarten.

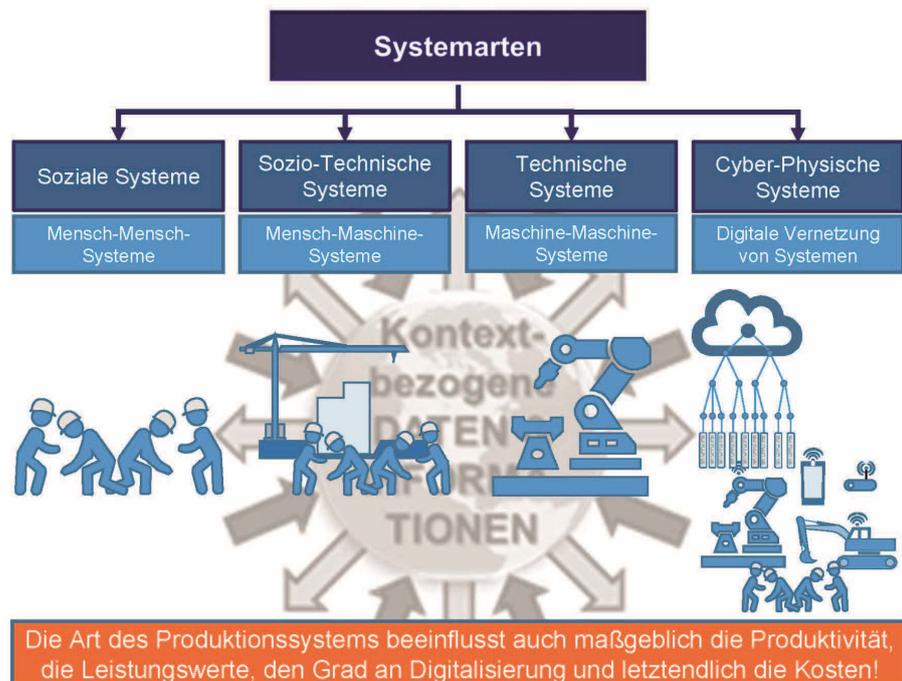


Abbildung 37: Systemarten (nach Hofstadler/Ninaus<sup>208</sup>)

In der stationären Industrie werden zum größten Teil technische, aber auch cyber-physische<sup>209</sup> Systeme eingesetzt. Um effizienter zu werden, spiegelt sich dies auch durch den vermehrten Einsatz in der Baubranche wider.

Wie Daten und Informationen gesammelt werden, hängt wesentlich von der Art des Systems ab. Beispielsweise könnte das soziale System auf

<sup>207</sup> Vgl. HOFSTADLER, C.; NINAUS, C. (2019): Wissen als grundlegender Produktionsfaktor in der Bauwirtschaft. In: Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht. S. 896.

<sup>208</sup> HOFSTADLER, C.; NINAUS, C. (2019): Wissen als grundlegender Produktionsfaktor in der Bauwirtschaft. In: Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht. S. 897.

<sup>209</sup> "Ein cyber-physisches System, engl. „cyber-physical system“ (CPS), bezeichnet den Verbund informatischer, software-technischer Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen, die über eine Dateninfrastruktur, wie z.B. das Internet, kommunizieren. Ein cyber-physisches System ist durch seinen hohen Grad an Komplexität gekennzeichnet." in HOFSTADLER, C.; NINAUS, C. (2019): Wissen als grundlegender Produktionsfaktor in der Bauwirtschaft. In: Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht. S. 896.

der Baustelle mit Trackingsystemen vervollständigt werden. Sowohl Menschen als auch Material und Werkzeug wird mit Sensoren ausgestattet, die die Bewegungen erfassen, wodurch wertvolle Daten und Informationen generiert werden können. Die rechtliche Frage in Bezug auf den persönlichen Datenschutz ist jedoch noch nicht vollständig geklärt.

Durch die Digitalisierung sollen Asymmetrien in der Wissens- und Informationsweitergabe minimiert werden. Aus unterschiedlichen Gründen kann der/die Informationserzeuger\*in oftmals nicht alle gesammelten Eindrücke bzw. nicht alle Informationen transformieren. Durch diese Unvollständigkeit wird subjektive Interpretation zugelassen, wodurch das Wissen bzw. die Information auf beiden Seiten nicht äquivalent ist. In diesem Kontext ist eine prozessorientierte Betrachtungsweise zielführend. Durch die Analyse der Prozesse wird das Wissen für, über und aus dem Prozess identifiziert und es können dementsprechende Maßnahmen gesetzt werden.<sup>210</sup>

Mögliche Gründe für Wissens- und Informationsasymmetrien:<sup>211</sup>

➤ **Hidden property bzw. Hidden characteristics**

Eigenschaften und Charakteristika werden durch den/die Erzeuger\*in nicht weitergeben, da diese verborgen bzw. nicht beobachtbar sind.

➤ **Hidden action**

Verborgene und unbeobachtbare Handlungen werden nicht weitergegeben.

➤ **Hidden information**

Umstände der Leistungserbringung, die verborgen und unbeobachtet nicht weitergegeben wurden.

➤ **Hidden intention**

Hier ist die Absicht des Wissens- und Informationserzeugers verborgen und unbeobachtet.

Die Art der Informationsgenerierung bzw. -weitergabe kann hierfür optimierend wirken. Beispielsweise ist durch frei formulierte Texte wesentlich mehr Subjektivität vorhanden als bei vorgegebenen Informationsblättern mit Textbausteinen. Hierzu kann zwischen eigenständiger und geführter Informationsgenerierung unterschieden werden (Vgl. Abbildung 38).

<sup>210</sup> Vgl. BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 99ff.

<sup>211</sup> HOFSTADLER, C.; NINAUS, C. (2019): Wissen als grundlegender Produktionsfaktor in der Bauwirtschaft. In: Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht. S. 900.

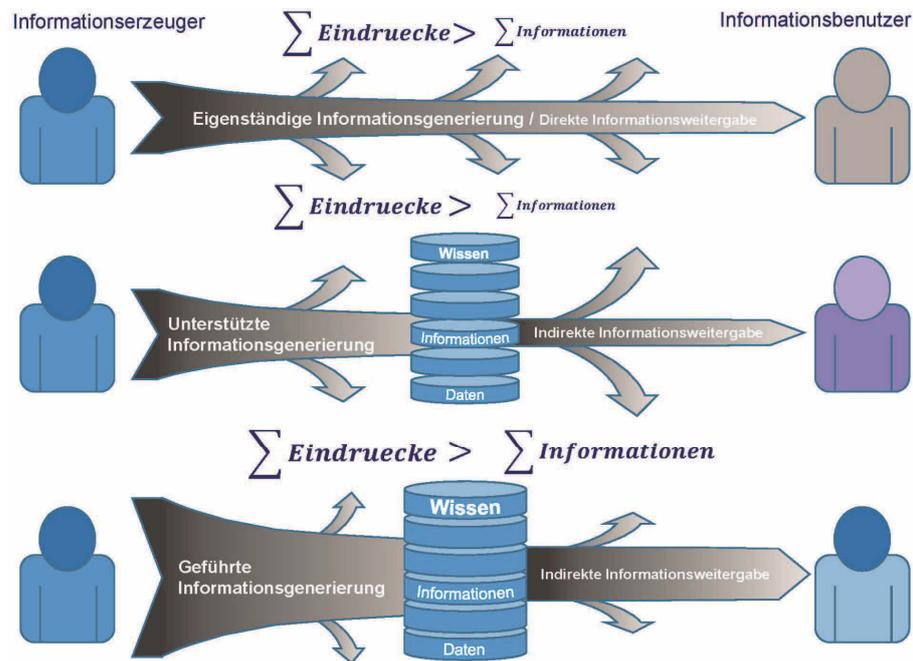


Abbildung 38: Von der eigenständigen bis zur geführten Informationsgenerierung (nach Hofstadler/Ninaus<sup>212</sup>)

Durch vorgegebene Textbausteine bzw. Drop-Down-Felder<sup>213</sup> wird die Wissensspeicherung vereinheitlicht, aber auch vereinfacht. Wenn der/die Wissensarbeiter\*in auf standardisierte, bereits erprobte und vorgefertigte Systeme und Prozesse zurückgegriffen kann, statt Texte zu entwickeln, spart das nicht nur Zeit, sondern auch Unsicherheiten.

Je nach Informationsgenerierungsart kann wie folgt unterschieden werden:

➤ **Eigenständige Informationsgenerierung**

Die Wissens- und Informationsgenerierung wird eigenständig, unter Berücksichtigung vorab definierter Ziele, von dem/der Wissensarbeiter\*in durchgeführt.

➤ **Unterstützte Informationsgenerierung**

Der/die Wissensarbeiter\*in generiert nach der Festlegung der Ziele mit seinem/seiner Vorgesetzten eigenständig Wissen und Informationen und bringt hierfür Ideen ein. Diese Ideen werden von der Führungskraft überprüft und, falls erforderlich, unterstützt.

➤ **Geführte Informationsgenerierung**

Auch bei der geführten Informationsgenerierung werden vorab die Ziele gemeinsam mit der Führungskraft festgelegt, jedoch erfolgt die Wissens-

<sup>212</sup> HOFSTADLER, C.; NINAUS, C. (2019): Wissen als grundlegender Produktionsfaktor in der Bauwirtschaft. In: Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht. S. 898.

<sup>213</sup> Ein Drop-Down-Feld ist ein Steuerelement, durch das der/die Benutzer\*in aus vorgegebenen Werten/Antworten auswählen kann.

und Informationsgenerierung hierbei mittels vorgegebener Informationserfassungsblätter oder dementsprechender Software. Der/die Wissensarbeiter\*in muss hierbei nur noch aus den vorgegebenen Steuerelementen wählen.<sup>214</sup>

Die Qualität von Daten, Informationen und Wissen ist maßgebend für die Erreichung von Zielen. Mit der sinkenden Qualität steigt das Risiko für Fehleinschätzungen. Qualitätskriterien können hierbei Strukturiertheit, Korrektheit, Vollständigkeit, Relevanz, Konsistenz, Aktualität, Zuordenbarkeit, Klarheit, Zuverlässigkeit, Gültigkeit, Objektivität und Prägnanz sein.

#### 6.3.4 Transformation von Verfügungs- in Orientierungswissen

Für die sozio-techno-ökonomische sowie ressourcenschonende Realisierung von Bauprojekten ist neben dem Wissen über Planungs- und Produktionsprozesse auch Wissen über das Bauwerk, seine Bauteile und dessen Untergrund sowie das Umfeld und die konkreten Produktionsbedingungen wesentlich. Im Zuge der Bauzeit entstehen große Mengen an unstrukturierten und ungefilterten (=nicht veredelten) Daten und Informationen, die wiederum als Verfügungswissen bezeichnet werden. Der gewünschte Mehrwert entsteht, wenn daraus Orientierungswissen generiert wird. Durch das Wissen, wie Informationen aufgefunden, gefiltert, verknüpft und kontextualisiert werden können (Know-where beispielsweise auf Basis eines Wissensspeichers), findet eine Transformation von Verfügungs- in Orientierungswissen statt.<sup>215</sup>

Abbildung 39 zeigt den Fluss der Entstehung der kontextbezogenen Daten und Informationen („Verfügungswissen“) bis zu deren Veredelung für das Bauprojekt („Orientierungswissen“).

<sup>214</sup> HOFSTADLER, C.; NINAUS, C. (2019): Wissen als grundlegender Produktionsfaktor in der Bauwirtschaft. In: Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht. S. 899

<sup>215</sup> HOFSTADLER, C. (2021): Multisystemische Hybridpyramide für den agilen Baubetrieb. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 7

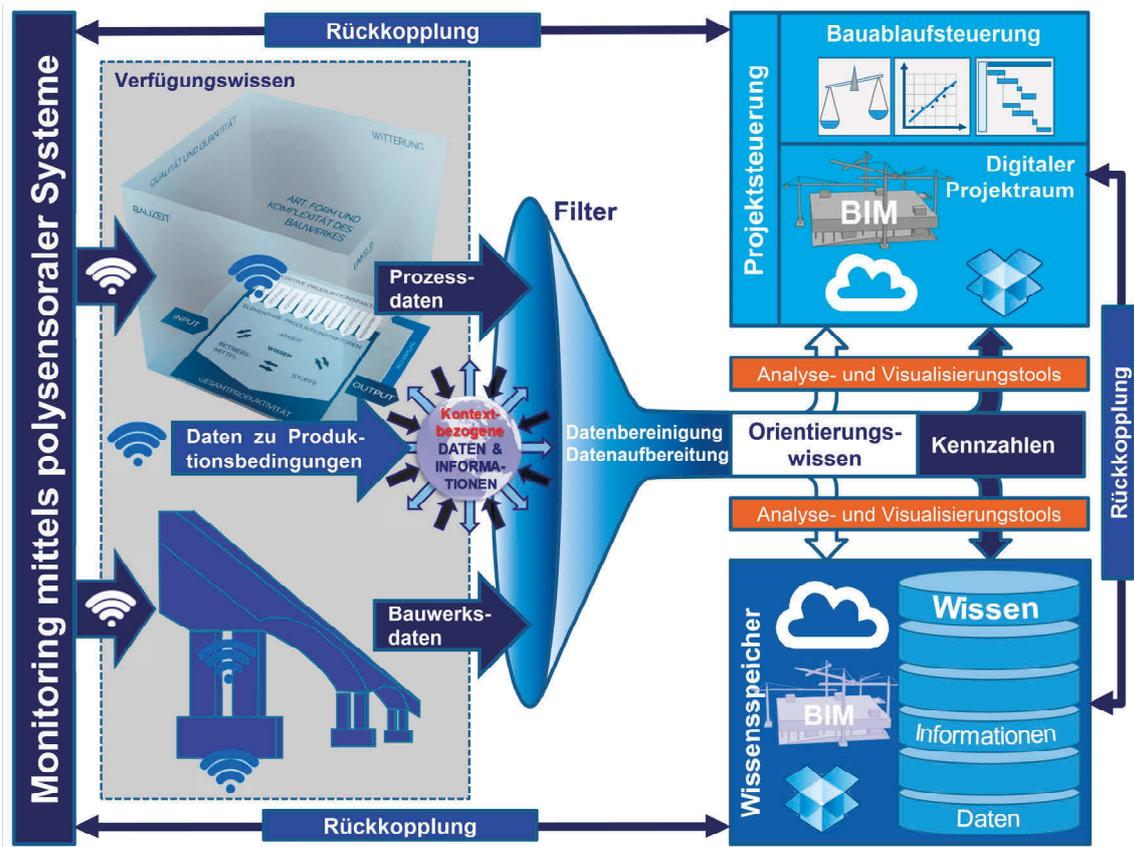


Abbildung 39: Systemische Generierung von Wissen mittels polysensoraler Systeme – Erhebung und Veredelung von Prozess-, Bauwerks-, Bauteil und Produktionswissen (nach Hofstadler<sup>216</sup>)

Nicht nur die Akkumulation von Wissen, sondern auch dessen orientiertes Ausrichten und Nutzen in Kombination mit der Wissensspeicherung und stetiger Rückkopplung sind in diesem Zusammenhang von größter Bedeutung.<sup>217</sup>

Durch richtig gesetzte Handlungen kann Wissen in Kompetenz bzw. Können umgewandelt werden. Hierfür ist das dementsprechende Know-how beispielsweise über Praktiken, Methoden und Strategien erforderlich. Im Gegensatz dazu stellt das Know-why das Erklärungs- und Deutungswissen dar, welches über das reine Wissen in Bezug auf die Existenz bestimmter Sachverhalte bzw. Phänomene hinausgeht. Diese Wissensart umfasst weitreichende Denkansätze zur Thematik in Form von Theorien und Modellen für verantwortungsvoll gesetzte Handlungen.<sup>218</sup>

<sup>216</sup> HOFSTADLER, C. (2021): Multisystemische Hybridpyramide für den agilen Baubetrieb. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 8.

<sup>217</sup> Vgl. HOFSTADLER, C. (2021): Multisystemische Hybridpyramide für den agilen Baubetrieb. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 7.

<sup>218</sup> Vgl. HOFSTADLER, C. (2021): Multisystemische Hybridpyramide für den agilen Baubetrieb. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. S. 26f.

### 6.3.5 Wissensfluss auf der Baustelle

Neben der Generierung und Speicherung von Wissen ist es auch wesentlich, Informations- und Wissensflüsse innerhalb eines Projektes zu erfassen bzw. zu analysieren.

Ein Wissensfluss kann allgemein wie folgt definiert werden:

*„Ein Wissenstransfer ist ein Prozess, bei der zwischen Transferpartnern als Teile desselben Unternehmens Wissen in Form von Informationen übertragen wird und eine Verinnerlichung des transferierten Wissens zur Folge hat. Dieses Wissen kann dabei unverändert oder angepasst an aktuelle Rahmenbedingungen wiederverwendet werden und als Grundlage für die Entwicklung von neuem Wissen dienen.“<sup>219</sup>*

Warth hat in seinen Ausführungen unterschiedliche Wissenstransferformen identifiziert:<sup>220</sup>

#### ➤ **Beabsichtigter und unbeabsichtigter Wissenstransfer**

Ein beabsichtigter Wissenstransfer kann innerhalb und außerhalb einer Organisation passieren, wobei immer eine Eigeninitiative nötig und die Zielsetzung der eigenen Wettbewerbsvorteile damit verbunden ist. Unbeabsichtigter Wissenstransfer liegt vor, wenn ein Konkurrenzunternehmen das eigene Wissen erhält und negativ verwendet. Weiters kann es zu einem ungewollten Wissenstransfer kommen, wenn Know-how beabsichtigt weitergegeben und zeitgleich Wissen aus anderen Bereich mittransferiert wird.

#### ➤ **Interner und externer Wissenstransfer**

Bei einem internen Transfer wird Wissen innerhalb des Unternehmens ausgetauscht, während bei einem externen die Organisationsgrenzen überschritten werden.

#### ➤ **Nationaler und internationaler Wissenstransfer**

Ein internationaler Wissenstransfer ist vorhanden, wenn dabei Staatsgrenzen überwunden werden. Diese Art des Transfers werden oft auch als Grenz- und kulturübergreifende oder interkulturelle Wissenstransfers bezeichnet. Im Gegensatz dazu bleibt der nationale Wissenstransfer innerhalb eines Staates.

#### ➤ **Horizontaler und vertikaler Wissenstransfer**

Wird Wissen zwischen Einheiten mit gleichen oder ähnlichen Funktionen transferiert, wird dies als horizontaler Wissenstransfer bezeichnet. Im Gegenzug dazu wird die Teilung von Wissen zwischen Abteilung mit unterschiedlichen Funktionen als vertikaler Wissenstransfer benannt.

<sup>219</sup> WARTH, C. P. (2012): Wissenstransferprozesse in der Automobilindustrie. S. 26f.

<sup>220</sup> Vgl. WARTH, C. P. (2012): Wissenstransferprozesse in der Automobilindustrie. S. 29ff.

➤ **Wissensrelevanz**

Das transferierende Wissen ist oftmals nicht für beide Seiten gleichbedeutend. Wenn das Wissen relevant für den Kernprozess der Unternehmung ist, wird dieses als Kernwissen bezeichnet.

➤ **Wissensumfang**

Wissen kann in Einzelgespräche bis hin zu unternehmensweiten Wissenstransferprojekten gegliedert werden.

➤ **Wissensinhalt**

Die zu transferierenden Inhalte lassen sich anhand der Funktionsbereiche einer Organisation unterteilen, wobei Wissen aus allen Bereichen transferiert werden kann.

Zufolge *Krogh/Köhne* werden beim Wissenstransfer drei Phasen, wie in Abbildung 40 ersichtlich, durchlaufen.



Abbildung 40: Wissensflussphasen (in Anlehnung an *Krogh/Kröne*<sup>221</sup>)

In der Initiierungsphase besteht der Wunsch, der Wille und das Ziel von Personen – einzeln oder in einer Gruppe bzw. Unternehmenseinheit –, Wissen zu transferieren. In dieser Phase werden Art und Umfang aber auch das Instrument des Transfers bestimmt.

Durch Interaktion bzw. Kommunikation fließt in der Wissensflussphase das implizite oder explizite Wissen von einer Person zur anderen. *Krogh/Köhne* haben sowohl für den impliziten als auch den expliziten Wissenstransfer Möglichkeiten identifiziert, die in Tabelle 8 dargestellt sind.

<sup>221</sup>Vgl. KROGH, G.; KÖHNE, M. (1998): Der Wissenstransfer in Unternehmen: Phasen des Wissenstransfers und wichtige Einflussfaktoren. In: Die Unternehmung, 5/6. S. 238.

Möglichkeiten des Transfers von implizitem Wissen	Möglichkeiten des Transfers von explizitem Wissen
bei <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meeting/Besuchen</li> <li>➤ Informellen Anlässen außerhalb der Arbeitszeit</li> <li>➤ Walking around</li> <li>➤ Mentoring</li> <li>➤ Jobrotation und Personalaustausch zwischen Unternehmenseinheiten</li> </ul> und in <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wissensnetzwerken</li> <li>➤ Communities of knowledge</li> <li>➤ Gesprächsräumen</li> <li>➤ Arbeits-/Projektgruppen</li> </ul> durch <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Soziale Interaktion zwischen Personen, Gruppenmitgliedern, Mitgliedern von Projektgruppen und verschiedenen Organisations- und Unternehmenseinheiten</li> <li>➤ Metaphern, Analogien</li> <li>➤ Gemeinsame Sprache</li> <li>➤ Narrative, Storytelling</li> <li>➤ Visionen</li> <li>➤ Unternehmenskultur</li> <li>➤ Tradition und Routinen</li> <li>➤ Imitation und Beobachtungen</li> <li>➤ Learning-by-doing</li> </ul>	bei <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meetings/Besuchen</li> <li>➤ Internen Konferenzen/Videokonferenzen/Seminaren</li> <li>➤ Präsentationen</li> <li>➤ Jobrotation und Personalaustausch zwischen Unternehmenseinheiten</li> <li>➤ Multimedia-Computing</li> </ul> und in <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wissensnetzwerken</li> <li>➤ Communities of knowledge</li> <li>➤ Kompetenzzentren</li> <li>➤ Gesprächsräumen</li> <li>➤ Arbeits-/Projektgruppen</li> </ul> durch <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dokumente/Dokumentationen</li> <li>➤ Veröffentlichungen</li> <li>➤ Schriftliche Handbücher</li> <li>➤ Learning-through-theory,</li> <li>➤ Learning-by-doing</li> <li>➤ Training, Schulungen</li> <li>➤ Inter- und Intranet</li> <li>➤ Datennetzwerke und Groupware</li> <li>➤ Expert*innensysteme</li> <li>➤ E-Mail, Telefon, Lotus Notes</li> </ul>

**Tabelle 8: Möglichkeiten des Transfers von implizitem und explizitem Wissen (inhaltlich übernommen aus Krogh/Kröne<sup>222</sup>)**

Nach dem eigentlichen Wissensfluss muss dieses von dem/der Empfänger\*in aufgrund von Erfahrungen und des bestehenden Know-hows in die Wissensbasis eingebunden werden. Weiters ist das Ziel dieser Phase die Integration des neuen Wissens in die organisationale Wissensbasis (siehe Kapitel 2.2.1).

Damit Wissensflüsse analysiert und erforderlichenfalls verbessert werden können, gilt es, diese dementsprechend darzustellen. Eine der bekanntesten Darstellungsformen sind Flussdiagramme (siehe Kapitel 4.2).

Während eine kleine Menge an Wissensflüssen in einem Diagramm mit geraden Linien dargestellt werden kann, verliert diese Darstellungsform ihre Übersichtlichkeit bei zu vielen Wissensflüssen bzw. Linien.<sup>223</sup> Da es in der Bauausführung sehr viele Beteiligte gibt, die mehrmals miteinander

<sup>222</sup> KROGH, G.; KÖHNE, M. (1998): Der Wissenstransfer in Unternehmen: Phasen des Wissenstransfers und wichtige Einflussfaktoren. In: Die Unternehmung, 5/6. S. 240.

<sup>223</sup> HOLTEN, D. (2006): Hierarchical edge bundles: visualization of adjacency relations in hierarchical data. In: IEEE transactions on visualization and computer graphics. S. 5.

interagieren müssen, soll auch die Bedeutung einer Wissensträgerin/eines Wissensträgers durch die Visualisierung aufgezeigt werden.

Aus diesem Grund bieten sich für Wissensflussanalysen auf der Baustelle zusätzlich sogenannte Chorddiagramme an (siehe Abbildung 41), um der Komplexität Herr zu werden.

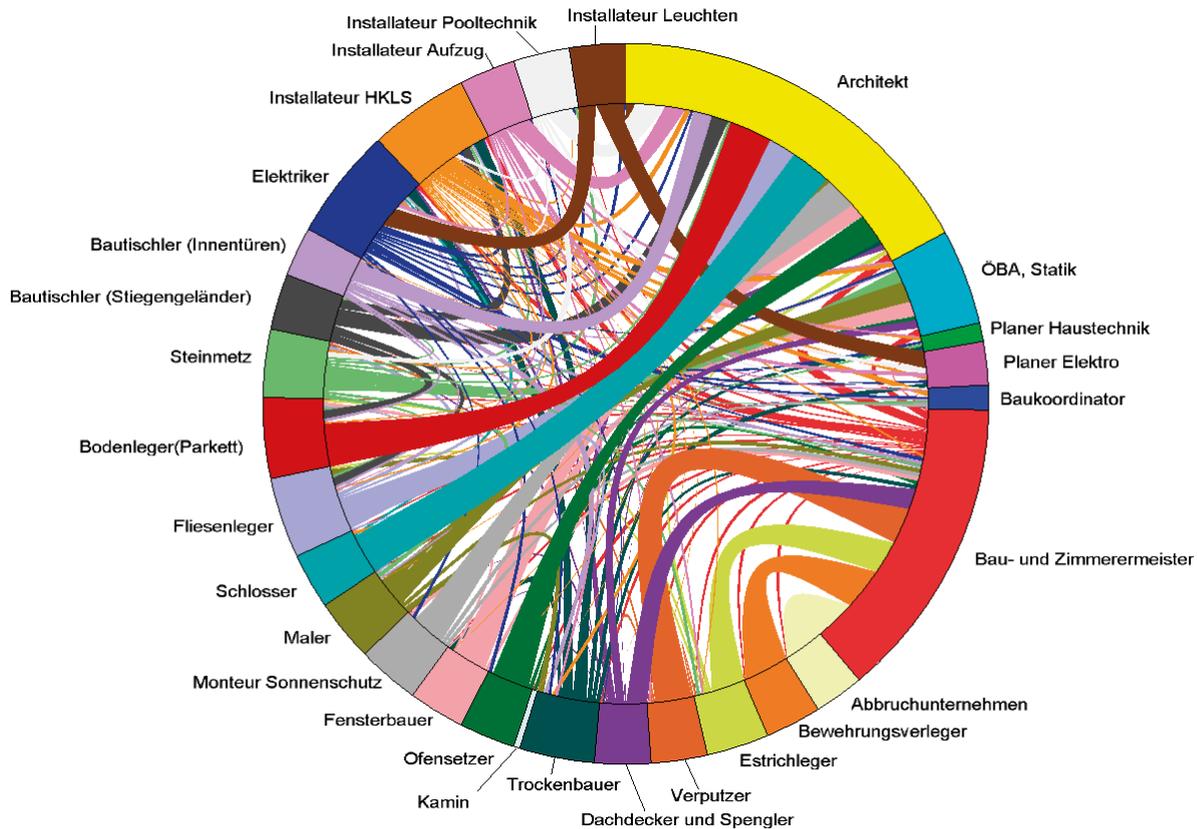


Abbildung 41: Beispielhaftes Chorddiagramm zu einer der Untersuchungsbaustellen aus der Situationsanalyse<sup>224</sup>

Chorddiagramme stellen Beziehungen zwischen den Beteiligten und deren relative Größen im Vergleich zu anderen Wissensflüssen dar. Sie werden auch gerne in der explorativen Forschung eingesetzt, um verborgene Wissensflüsse zu identifizieren.<sup>225</sup>

Am äußeren Ring des Chorddiagrammes werden sämtliche Projektbeteiligte angeführt. Für die Übersichtlichkeit bekommt jede Partei eine eigene Farbe. Alle Wissensflüsse, die von dieser Person/Firma ausgehen, sind

<sup>224</sup> KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle. S. 220.

<sup>225</sup> Vgl. TINATAREV, N. et al. (2018): Knowing the Unknown: Visualising Consumption Blind-Spots in Recommender Systems. In: Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing. S. 1397.

dann in ebendieser Farbe dargestellt. Je breiter der Bereich der/des Projektbeteiligten am Ring des Chorddiagrammes ist, desto mehr Wissen erhält er/sie von anderen.<sup>226</sup>

---

<sup>226</sup> Vgl. ANGERMEIER, M.: Was ist ein Chord-Diagramm und wie liest man es? Online verfügbar unter <https://dation.com/ist-ein-chord-diagramm-und-wie-liest-man-es/>, Datum des Zugriffs: 23.05.2022.

## 7 Methoden und Tools des Wissensmanagements für das Bauwesen

Eine Methode stellt eine Menge von Handlungsempfehlungen dar, welche die Durchführung einer Aufgabe unterstützen. Wenn diese Methode durch eine rechnerangewandte Unterstützung ergänzt wird, ist von einem Tool die Rede. Vor allem die Kommunikation und Datenverwaltung kann durch diese Ansätze aus dem Wissensmanagement effektiver gestaltet werden. Methoden und Tools verschwimmen in der Praxis oftmals, weshalb sie im Nachfolgenden nicht gesondert behandelt werden.

Unzählige Methoden und Tools können dem Wissensmanagement von explizitem, aber auch implizitem Wissen zugeordnet werden.<sup>227</sup>

Im Nachfolgenden soll eine Übersicht von Ansätzen bzw. Instrumenten, deren Anwendung aus Sicht der Autorin in der Bauausführung als möglich und sinnvoll erachtet wird, gegeben werden. Es werden nur jene Methoden und Tools näher betrachtet, die ein angemessenes Nutzen-Aufwand-Verhältnis vermuten lassen und deren Einsatz während der Bauausführung möglich ist. All jene, die nicht oder nur ineffizient einsetzbar sind, werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

### 7.1 Abonnements

Durch Abonnements werden dem/der Nutzer\*in Informationen bereitgestellt. Dies wird vom Abonnent selbst abgeschlossen, wodurch sichergestellt wird, dass nur gewünschte Neuerungen erhalten werden. Abonnements sind eine einfache und kostengünstige Möglichkeit der ständigen Übermittlung von aktuellen Informationen. Dadurch, dass hierfür eine aktive Anmeldung erforderlich ist, wird eine Informationsüberflutung verhindert.<sup>228</sup>

### 7.2 BIM und Socio BIM

Der aktuelle Trend Building Information Modeling – kurz BIM – soll dem Verlust von Daten, Informationen und Wissen zwischen den Projektphasen bzw. Projektbeteiligten entgegenwirken. BIM verfolgt die Idee eines durchgängigen digitalen Gebäudemodells während des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes. Aufgrund dessen, dass alle Beteiligten gemeinsam an einem digitalen Gebäudemodell arbeiten, bei dem die Informatio-

<sup>227</sup> Eine Übersicht von Methoden und Tools für das Wissensmanagement findet sich in BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement., CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern oder KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle.

<sup>228</sup> Vgl. VOIGT, S.: Abonnements. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:abonnements:start>, Datum des Zugriffs: 13.09.2019.

nen stetig aktualisiert werden und Wissen gespeichert wird, soll das Projektwissen über die Projektphasen hinweg gesteigert und für alle, die es benötigen, zugänglich gemacht werden. Vor allem für den Betrieb des Gebäudes sollen dadurch wertvolle Informationen und wertvolles Wissen dokumentiert werden. BIM wird häufig mit neuen Technologien wie RFID oder Laserscanning kombiniert, um die Arbeitsabläufe durch Automatisierung zu erleichtern.

Durch die Kombination von BIM und Social Media<sup>229</sup> – hier SocioBIM – wird das Wissen sämtlicher Stakeholder berücksichtigt. Das BIM-Modell soll somit den späteren Nutzer\*innen, aber auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden und ihnen die Möglichkeit bieten, Fragen zum Baugeschehen zu stellen, aber auch relevante Aspekte einfließen zu lassen. Somit können Diskussionen ins Leben gerufen werden, die sämtliche Blickwinkel berücksichtigen, aber auch einfach wichtige Informationen bzw. Wissen verbreiten.<sup>230</sup>

### 7.3 Datenbanken

Datenbanken dienen der integrierten Speicherung und Wiedergewinnung von strukturierten und formatierten Daten. Ihr Inhalt kann sowohl intern als auch extern beschaffen werden. Oftmals werden Datenbanken dem/der Mitarbeiter\*in über das Intranet (siehe 7.6) zur Verfügung gestellt.

Datenbanken müssen sämtliche relevante Daten widerspiegeln, wobei deren richtige Interpretation gewährleistet werden muss. Eine Redundanz der Daten ist zugunsten ihrer Übersichtlichkeit zu vermeiden. Nur wenn eine Datenbank regelmäßig aktualisiert und gewartet wird, kann sie von Nutzen sein.<sup>231</sup>

### 7.4 Diskussionsforen

Diskussionsforen bieten einen Raum zum Austausch zwischen Mitarbeiter\*innen. Dadurch wird die Kommunikation gefördert und Wissen kann einfach verteilt, dokumentiert und generiert werden. Vor allem die zeitliche und örtliche Komponente kann bei diesem Tool gänzlich vernachlässigt werden. Somit ist es einfach, aktuelle Probleme in einem Diskussionsfo-

<sup>229</sup> Die Begriffe Social Media und soziale Netzwerke werden oftmals gemeinsam genannt und sind auch sehr eng miteinander verbunden. Während es bei Social Media eher um das Erstellen, Verbreiten und Bewerten von Inhalten (in Form von Beiträgen usw.) geht, dienen soziale Netzwerke vorrangig der Vernetzung der Nutzer\*innen. Näheres zu sozialen Netzwerken in Kapitel 7.8.

<sup>230</sup> Vgl. GROVERA, R.; FROESEA, T. (2016): Knowledge Management in Construction using a SocioBIM Platform: A Case Study of AYO Smart Home Project. In: *Procedia Engineering*. und BORRMANN, A. et al. (2015): *Building Information Modeling*. S. 1ff.

<sup>231</sup> Vgl. CÜPPERS, A. (2005): *Wissensmanagement in einem Baukonzern*. S. 166.

rum zeitnah zu lösen. Vergangene, gespeicherte Diskussionen bilden einen Wissenspeicher, der von den Nutzer\*innen als Nachschlagewerk verwendet werden kann.<sup>232</sup>

## 7.5 Groupware

Durch rechnergestützte Groupware soll die Kommunikation und Zusammenarbeit in Unternehmen gefördert, infolgedessen die Teamarbeit und Problemlösungsfindung gesteigert, der Transfer von Wissen optimiert sowie Kosten und Zeit gespart werden. Grundvoraussetzung hierfür ist eine funktionierende Netzwerkinfrastruktur und der Kooperationswille des/der Mitarbeiter\*in. Beispielsweise müssen hierbei der Terminkalender aber auch der Wissens- und Informationsspeicher der Beteiligten offenkundig geteilt werden. In diesem Zusammenhang können auch Projektplattformen zur gemeinsamen Wissensnutzung genannt werden. Die webbasierte Anwendung dient dem Projektmanagement über die Projektgrenzen hinaus, um die Prozessaktualität, Geschwindigkeit, Dokumentation, Transparenz und Rechtssicherheit sowie Qualität und Kostenersparnis zu steigern.<sup>233</sup>

## 7.6 Intranet

Das Intranet<sup>234</sup> ist ein nicht-öffentliches Netzwerk, welches innerhalb eines Unternehmens Daten, Informationen und Wissen für betriebsinterne Zwecke zur Verfügung stellt. Für die Nutzung ist ein Browser erforderlich, wobei die Übermittlung mittels Übertragungsprotokollen (TCP oder http) erfolgt. Im Gegensatz zum Internet werden die Zugriffsrechte von einem Administrator zugewiesen, damit es nicht für jedermann zugänglich ist.<sup>235</sup>

## 7.7 Learning Layers

Learning Layers ist das Ergebnis eines Forschungsprojektes zur Unterstützung des Lernprozesses mithilfe mobiler Apps. Studien zeigen, dass der Mensch immer lernt, auch wenn der Lernprozess nicht organisiert ist. Dies kann beim Bewältigen von Aufgaben, Lösen von Problemen oder Austausch mit Kollegen passieren. Diese Art des Lernens wird auch als

<sup>232</sup> Vgl. ORTH, R.: Diskussionsforen. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:diskussionsforen:start>, Datum des Zugriffs: 16.09.2019.

<sup>233</sup> Vgl. VOIGT, S.: Groupware. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:groupware:start>, Datum des Zugriffs: 17.09.2019.

<sup>234</sup> „Intra“ stammt aus dem Lateinischen und steht für innerhalb.

<sup>235</sup> Vgl. PAGERANGERS: Intranet. Online verfügbar unter <https://pagerangers.com/glossar/intranet/>, Datum des Zugriffs: 23.09.2019.

informelles Lernen bezeichnet und kann als wesentlich effizienter und effektiver als der organisierte angesehen werden. Durch die „Learning Toolbox“ soll genau das mittels App am Smartphone oder Tablet nachgestellt werden. Arbeitsschritte oder Aufgaben auf der Baustelle werden mittels Video festgehalten und es können später Fragen dazu bearbeitet werden. Der Fokus dieses Tools liegt auf der Weitergabe bzw. dem Erlangen von explizitem Wissen.<sup>236</sup>

## 7.8 Soziale Netzwerke

Jedes Individuum stellt ein soziales System dar und ist durch die Gesellschaft Teil eines sozialen Netzwerkes. In einem solchen Netzwerk werden Informationen aus dem Privat- oder Arbeitsleben durch Kommunikation generiert oder verteilt und in weiterer Folge genutzt. Heutzutage werden unter dem Begriff „sozialen Netzwerke“ meist internetbasierte und computergestützte Kommunikationsmedien verstanden, tatsächlich ist es aber ein computerunabhängiges System aus einzelnen Individuen oder Gruppen von Individuen, welche über soziale Beziehungen verknüpft sind. Soziale Netzwerke, wie sie heute durch Facebook, XING usw. bekannt sind, leben von der Beteiligung vieler Personen über die „Many-to-Many“-Kommunikation. Hierfür bietet das Internet mit seinen Web-Funktionen den perfekten Rahmen.<sup>237</sup>

Zufolge *Gabriel/Röhrs* lassen sich folgende fünf Gruppen hinsichtlich computerunterstützter sozialer Netzwerke unterscheiden:<sup>238</sup>

### ➤ Kollektivprojekte

Mehrere Personen arbeiten an einem Projekt (z.B. Wikipedia).

### ➤ Content Communities

Inhalte werden von Individuen frei zugänglich zur Verfügung gestellt (z.B. YouTube).

### ➤ (Mikro-)Blogs

In einem Netzwerk werden tagebuchartige Texte für jeden zugänglich veröffentlicht (z.B. Twitter).

### ➤ Social Networks

Über ein System werden Informationen ausgetauscht oder generiert. Hierbei können Rechte vorweg definiert werden, damit diese Informationen nicht für jedermann zugänglich sind (z.B. Facebook).

<sup>236</sup> Vgl. LEY, T. et al.: Learning Layers. Online verfügbar unter <http://project.learning-layers.eu/>, Datum des Zugriffs: 23.09.2019.

<sup>237</sup> Vgl. GABRIEL, R.; RÖHRS, H.-P. (2017): Social Media. S. 6f.

<sup>238</sup> Vgl. GABRIEL, R.; RÖHRS, H.-P. (2017): Social Media. S. 15f.

➤ **Soziale virtuelle Welten**

Virtuelle Räume werden erzeugt und für Spiele oder Informationsweitergabe genutzt (z.B. PokèmonGo).

Durch die hohe Reichweite, leichte Zugänglichkeit, hohe Benutzer\*innen-freundlichkeit, Kostengünstigkeit, Multimedialität und Aktualität werden soziale Netzwerke gerne genutzt. Wie bereits erwähnt, leben sie von einer hohen Beteiligung, weshalb durch soziale Netzwerke einfach Informationen und Wissen erzeugt und geteilt wird.

## 7.9 Wissenswörterbuch

Um eine gemeinsame Verstehensumgebung zu erzeugen, werden in einem Wissenswörterbuch unternehmensspezifische Begriffe definiert und zusammengefasst. Das Buch ist für jede/n Mitarbeiter\*in frei als Nachschlagewerk zugänglich und stellt einen Überblick über das vorhandene Wissen, aber auch Wissenslücken dar.<sup>239</sup>

## 7.10 Arbeitsgestaltungsmaßnahmen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Routine aus dem Arbeitsalltag zu nehmen, um bei Mitarbeitern\*innen Lerneffekte zu erzielen bzw. Lernreize zu setzen. Eine der gängigsten Methoden ist die „Job-Rotation“. Hierbei wechseln die Mitarbeiter\*innen ihre Aufgabengebiete oder -bereiche, um zusätzliche Fähigkeiten zu erlangen. Diese Maßnahme fördert nicht nur die Vielfältigkeit des Arbeitsalltages, sondern stärkt auch die abteilungsübergreifende Kommunikation und Zusammenarbeit. Durch Arbeitsgestaltungsmaßnahmen werden Monotonie und Abkapselung am Arbeitsplatz verhindert, wodurch die Mitarbeiter\*innenzufriedenheit und die Produktivität gesteigert werden sowie das Wissen verteilt wird.<sup>240</sup>

## 7.11 Best Practice

„Best Practice“ stellen Projekte dar, die besonders gut abgewickelt wurden und als Referenzprojekte für zukünftige Vorhaben dienen sollen. Die Schwierigkeit liegt darin, die Prozesse als „Best-Practice“ zu identifizieren und derart zu beschreiben, dass die Erfahrungen auf andere Projekte übertragbar sind. Das Ziel dabei ist eine Standardisierung der Prozesse.

<sup>239</sup> Vgl. ORTH, R.: Diskussionsforen. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:diskussionsforen:start>, Datum des Zugriffs: 16.09.2019.

<sup>240</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

Hierfür müssen sämtliche Prozesse und Schnittstellen analysiert und allen Mitarbeiter\*innen zugänglich gemacht werden.<sup>241</sup>

## 7.12 Lessons-Learned

Mit dieser Methode kann explizites Wissen, welches aus Erfahrungen generiert wurde, weitergegeben werden. Es ist wichtig, dass die Mitarbeiter\*innen alle Gesichtspunkte der abgeschlossenen Prozesse, Problemstellungen sowie Denkmuster und erfolgskritische Faktoren in ihren Ausführungen beschreiben. Durch die Wissensweitergabe sollten dieselben Fehler in zukünftigen Projekten vermieden und Arbeitsabläufe optimiert werden. Eine offene Fehlerkultur ist Grundlage für ein funktionierendes „Lessons-Learned“. Nur wenn über Fehler offen kommuniziert werden kann, wird daraus großer Nutzen generiert. Eine kurze, prägnante, zielgerichtete und handlungsorientierte Formulierung ist dafür Voraussetzung.

Eine Sonderform stellen Debriefings dar. Hier werden die Erfolge und Misserfolge von einer neutralen, dahingehend geschulten Person niedergeschrieben. Der Debriefler erhält das Wissen durch Interviews und Workshops, ein Grundverständnis zur Materie und Neutralität werden bei ihm/ihr vorausgesetzt.

Vor allem in der Baubranche sind „Lessons-Learned“ nur bedingt anwendbar, da jede Baustelle ein Unikat darstellt. Um dieser Problematik Einhalt zu gebieten, ist das Denken in Prozessen und eine abstrakte Formulierung notwendig. Es ist sinnvoll, „Lessons-Learned“ in Teambesprechungen zu diskutieren, um den größten Nutzen daraus zu ziehen.<sup>242</sup>

## 7.13 Checklisten

Arbeiten, die einen gewissen Grad an Standardisierung unterliegen, können durch Checklisten erleichtert werden. Durch die Abarbeitung solcher Checklisten bei der Durchführung von Prozessen kann eine Qualitätssteigerung erreicht und die Einarbeitung von neuen Mitarbeiter\*innen um ein Vielfaches erleichtert werden. Es ist dabei selbsterklärend, dass dieses Tool nur bei wiederkehrenden Arbeitsschritten anwendbar ist. Checklisten werden aus den Erfahrungen von Mitarbeiter\*innen produziert und stellen somit eine Art Wissensspeicher dar.<sup>243</sup>

<sup>241</sup> Vgl. VOIGT, S.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>242</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>243</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

### 7.14 Dokumentenvorlagen

Durch Dokumentenvorlagen werden Prozesse weitestgehend standardisiert, um die Qualität zu steigern. Vor allem für elektronische Dokumente und Formulare sind Vorlagen sehr sinnvoll. Durch Dropdown<sup>244</sup> Funktionen beispielsweise können die Eingabe beschleunigt und Fehler in der Vervollständigung der Dokumente verhindert werden.<sup>245</sup>

### 7.15 Entscheidungsbäume

Entscheidungsbäume stellen verschiedene Problemlösungsmöglichkeiten systematisch und strukturiert dar. Startpunkt ist der Stamm, von dem verschiedene Verzweigungen ausgehen, die wiederum in unterschiedliche Äste aufgeteilt werden und schlussendlich in einem Blatt münden. Die Entscheidung, die durch die Wahl des Blattes erkenntlich ist, wird durch eine Aneinanderreihung von Ja-Nein-Fragen getroffen.<sup>246</sup>

### 7.16 Frequently asked questions (FAQ)

Antworten auf Fragen, die sich häufig wiederholen, werden in einem Katalog aus Standardantworten festgehalten. Dadurch sind Doppelarbeiten bzw. Fehler vermeidbar und es kommt zu einer Entlastung betroffener Stellen.

Für die Nutzung von „FAQ“ müssen diese an einer geeigneten Stelle wie beispielsweise dem Intranet oder auf der Homepage zugänglich sein. Es ist wichtig, dass die FAQs während der Nutzung ständig überarbeitet und aktualisiert werden.<sup>247</sup>

### 7.17 Gelbe Seiten

Gelbe Seiten sollen bei der Suche nach Wissen und Informationen unterstützen, indem sie Expert\*innen und Wissensträger\*innen in Verzeichnissen aufschlüsseln. Expert\*innenverzeichnisse und Personalhandbücher sind weitere geläufige Bezeichnungen. Der Aufbau der Gelben Seiten ähnelt dem eines Telefonbuches: es werden die speziellen Kenntnisse der Mitarbeiter\*innen identifiziert und unter Schlagworten kategorisiert. Somit

<sup>244</sup> Dropdown- oder Aufklappfeld ist ein Steuerelement, welches textorientierte oder grafische Zeichen zur Vervollständigung vorgibt. Somit sind die Antwortmöglichkeiten innerhalb des Feldes eingeschränkt.

<sup>245</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>246</sup> Vgl. VOIGT, S.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>247</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

ist das interne Know-how für das gesamte Unternehmen ersichtlich und leicht zu finden.<sup>248</sup>

### 7.18 Handbuch

Handbücher dienen der Erleichterung von Arbeitsschritten in einem Unternehmen, indem wiederkehrende und komplexe Arbeitsprozesse darin dokumentiert werden, wodurch diese als Nachschlagewerk in Form eines Wissensspeichers für alle Mitarbeiter\*innen angesehen werden können. Wichtig ist dabei eine systematische Anordnung des Wissens, damit auch umfangreiches Detailwissen erfasst werden kann. Die Erläuterungen können durch Bilder und andere Medien ergänzt werden.<sup>249</sup>

### 7.19 Ideenmanagement

Beim Ideenmanagement geht es in erster Linie um eine innovationsoffene Unternehmenskultur. Dies setzt das Hinterfragen bestehender Prozesse sowie die Akzeptanz gegenüber Neuem gefolgt von einer fehlertoleranten Einstellung voraus. Durch das aktive Einbringen der Mitarbeiter\*innen werden diese motiviert und sie können sich mit den Organisationszielen besser identifizieren, wodurch wiederum ihre Beteiligung und Mitarbeit steigen. Durch Anreizsysteme können Mitarbeiter\*innen zusätzlich motiviert werden.<sup>250</sup>

### 7.20 Management by Knowledge Objectives

Zur Verbesserung des unternehmensweiten Wissensmanagements werden bei dieser Methode die Wissensmanagementziele durch individuelle Zielvereinbarungen auf die einzelnen Mitarbeiter\*innen heruntergebrochen. Strategische Unternehmensziele können durch die Verknüpfung mit den individuellen Zielen des/der Angestellten erreicht werden. Monetäre Boni oder andere Anreize motivieren die Mitarbeiter\*innen, sich mehr einzubringen und das Wissensmanagement des Unternehmens mitzugestalten. Durch das Runterbrechen der Ziele können sich die einzelnen Beteiligten besser mit den Zielen der Organisation identifizieren, wodurch das Wissensmanagement optimiert werden kann.<sup>251</sup>

<sup>248</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 69.

<sup>249</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>250</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>251</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

### 7.21 Raummanagement

Eine durchdachte Raumaufteilung, die Mitarbeiter\*innen, welche in ähnlichen Arbeitsbereichen tätig sind, nebeneinander anordnet, fördert und erleichtert den Wissenstransfer. Unterstützend wirken hierbei flexible Büromöbel mit der dazugehörigen Technik und Software, wodurch vor allem der informelle Wissensaustausch, der die Weitergabe des impliziten Wissens beinhaltet, gesteigert wird. Vice Versa kann es förderlich sein, durch das Raummanagement Gruppen zu vernetzen, die beruflich keine Überschneidungspunkte haben, damit es hier zu einem interdisziplinären und informellen Wissensaustausch kommt. Durch ein offenes und durchdachtes Raummanagement wird das Arbeitsklima positiv beeinflusst, wodurch sich eine persönliche Beziehungsebene aufbaut und die Hemmschwelle des Wissensaustausches verringert wird.<sup>252</sup>

### 7.22 Schnittstellenworkshop

Im Rahmen von Schnittstellenworkshops, an denen sämtliche betroffene Führungskräfte und Mitarbeiter\*innen beteiligt sind, werden Stärken und Schwächen innerhalb der Organisation aufgezeigt. Gegenstand der Untersuchung sind zwei zusammenarbeitende Schnittstellen, bei denen maximal acht Personen am Workshop teilnehmen. Durch Befragungen sollen Defizite bzw. deren Ursachen erkannt und Lösungswege gefunden werden. Jede Schnittstelle muss dabei bestimmte Leitfragen ausarbeiten und später werden diese Antworten im Rahmen des Workshops, der von einer neutralen Person geleitet wird, gegenübergestellt. Durch die Diskussion in der Gruppe soll die bereichsübergreifende Zusammenarbeit verbessert und das Verständnis für die Prozesse erhöht werden. Das Ergebnis ist ein gemeinsam vereinbarter Maßnahmenkatalog, der das Wissensmanagement an der jeweiligen Schnittstelle beschreibt.<sup>253</sup>

### 7.23 Coaching

Ziel des Coachings ist die Wissensweitergabe von einem/einer erfahrenen auf eine\*n bisher unerfahrene\* Mitarbeiter\*in. Die Baubranche – im Speziellen während der Bauausführung – ist von Lehrberufen geprägt, d.h. neben den Tätigkeiten auf der Baustelle wird hier die Berufsschule und Bauakademie (Lehrbauhof) besucht. Die Zeit auf der Baustelle erfolgt nach dem Prinzip des Coachings: Ältere Gesellinnen und Gesellen geben ihre Erfahrungen dabei an Lehrlinge weiter und vor allem das implizite

<sup>252</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>253</sup> Vgl. ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

Wissen kann dabei durch Nachahmung vermittelt werden. Um einen Nutzen daraus zu generieren, ist es wichtig, die Lehrlinge in weiterer Folge an das Unternehmen zu binden, damit das Wissen auch langfristig gespeichert und weitergegeben wird.<sup>254</sup>

#### **7.24 Communities of Practice**

Hierbei bilden Personen, die sich mit demselben Thema beschäftigen, für einen längeren Zeitraum eine Arbeitsgruppe mit dem Ziel, Wissen auszutauschen und aufzubauen. Die Zusammenkunft muss freiwillig und persönlich (online oder vor Ort) sein, damit die Motivation und somit auch der Erfolg maximal sind. Im Vordergrund der „Communities of Practice“ steht das soziale und situative Lernen, wobei Situationen gemeinsam erlebt und aufbauend darauf aufbauend Wissen mittels Diskussion generiert wird. Diese Arbeitsgruppen sind sehr wertvoll für das Unternehmen, da sie selbstständig und motiviert an der Wissensgenerierung, -erhaltung und -verteilung arbeiten und somit den Grundstein für die Organisation bilden. Vor allem durch den formlosen und persönlichen Kontakt wird in diesen Gruppen schnell Vertrauen aufgebaut, wodurch die Generierung und Verteilung von Wissen um ein Vielfaches erleichtert wird.<sup>255</sup>

#### **7.25 Info Center**

Info Center werden in Unternehmen oftmals als Kaffeeräume mit Informationen ausgeführt. Sinn ist der informelle Wissensaustausch in einem Bereich, der für alle zugänglich ist und genutzt wird. Grundvoraussetzung ist jedoch eine offene Unternehmenskultur, die Gespräche zwischen den Mitarbeiter\*innen positiv sieht. Informelle Gespräche in einer persönlichen Atmosphäre müssen als Chance für den abteilungsübergreifenden Wissensaustausch – auch über Hierarchien hinweg – gesehen werden.<sup>256</sup>

#### **7.26 Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile**

Ab einer gewissen Mitarbeiter\*innenanzahl ist es nicht mehr so einfach, zu wissen, wo die Kompetenzen eines Unternehmens liegen. Da Weiterbildungskosten – vor allem für kleine Unternehmen – Probleme darstellen können, ist es wichtig, die internen Wissensressourcen zu nutzen. In Mitarbeiter\*innenprofilen werden neben den Kontaktdaten die fachlichen, sozialkommunikativen und persönlichen Kompetenzen dargestellt. Wird

<sup>254</sup> Vgl. VOIGT, S.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

<sup>255</sup> Vgl. NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. S. 162.

<sup>256</sup> Vgl. VOIGT, S.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

Wissen im Unternehmen benötigt, kann es durch das Suchen in den Mitarbeiter\*innenprofilen intern gefunden oder weitergegeben werden. Dadurch lassen sich auch Wissenslücken des Unternehmens identifizieren. Im Vergleich dazu stellen Kompetenzmatrizen die tatsächlichen Fähigkeiten dem gewünschten Können einer Mitarbeiterin/eines Mitarbeiters gegenüber, wodurch Defizite aufgezeigt und Entwicklungsmaßnahmen eingeleitet werden können. Die Matrizen können auch mit Anreizsystemen in Verbindung gebracht werden. Mitarbeiter\*innen – mit den gewünschten Fähigkeiten laut Kompetenzmatrix – werden mit einem Bonus belohnt.<sup>257</sup>

### 7.27 Kreativitätstechniken

Unter dem Begriff „Kreativitätstechniken“ werden Methoden wie Brainstorming, Reizwortanalyse, Mind Mapping, Kartentechnik, Metaplan und der morphologische Kasten zusammengefasst. All diese Methoden dienen der Wissensgenerierung durch das Anregen von Ideen und Lösen von Blockaden. Kreativitätstechniken sind sowohl in der Gruppe, eventuell unter der Leitung einer Moderatorin/eines Moderators, als auch von einem Individuum anwendbar.<sup>258</sup>

### 7.28 Mikroartikel

Mikroartikel dienen der Speicherung und Weitergabe von explizitem Wissen. Die Dokumente sind so kurz wie möglich zu halten und müssen für jeden nachvollziehbar und verständlich sein. Mittels Beschlagwortung werden diese für alle zugänglich abgelegt. Somit kann ein\*e Mitarbeiter\*in, der/die vor einem Problem steht, das Dokument aufrufen und das Problem lösen.<sup>259</sup>

### 7.29 Open Space

Diese Methode dient der Generierung und Teilung von Wissen in sehr großen Gruppen, wie sie oft auf Veranstaltungen anzutreffen sind. Das Event darf keinem Tagesprogramm oder keiner Tagesordnung folgen, damit der Austausch offen gestaltet werden kann. Zu Beginn werden lediglich das Thema, die Ziele und der Ablauf vorgestellt und darauf aufbauend selbständig und freiwillig Kleingruppen gebildet, die zu den Themen diskutieren und die wesentlichen Ergebnisse auf Plakaten festhalten, welche für alle sichtbar sind. Die Gruppengröße bzw. Gruppenzusammenstellung

<sup>257</sup> Vgl. SCHLINK, B.: Kompetenzmatrix - Qualifikationsmatrix. Online verfügbar unter [https://www.perso-net.de/rkw/Kompetenzmatrix\\_-\\_Qualifikationsmatrix](https://www.perso-net.de/rkw/Kompetenzmatrix_-_Qualifikationsmatrix), Datum des Zugriffs: 25.10.2019.

<sup>258</sup> Vgl. NORTH, K. (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. S. 155.

<sup>259</sup> Vgl. VOIGT, S.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019.

kann frei gewählt und die Gruppen können jederzeit gewechselt werden. Die Teilnehmer\*innen können sich anhand von Plakaten orientieren und in die jeweilige Diskussion ihrer Wahl einsteigen. Am Ende treffen sich alle Teilnehmer\*innen in der Mitte und diskutieren sämtliche Ergebnisse, ehe abschließend vom/von der Organisator\*in eine Dokumentation erstellt wird, die für alle zugänglich.<sup>260</sup>

### 7.30 Wissenskarten

Durch Wissenskarten wird der Wissensbestand in einem Unternehmen dargestellt. Cüppers unterscheidet hierbei die nachfolgenden vier Arten:<sup>261</sup>

➤ **Wissensträger\*inkarten**

Sie geben eine Übersicht über die Expert\*innen einer Organisation. Dadurch wird gezeigt, wo sich welches Fachwissen befindet.

➤ **Wissensbestandskarten**

Diese zeigen, welches Wissen in der Organisation vorhanden und wie dieses abgelegt ist (Ort und Art der Speicherung).

➤ **Wissensflusskarten**

Sie stellen die Wissensflüsse im Unternehmen dar. Vor allem informelle Netzwerke und Beziehungen zwischen den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie dem Umfeld gilt, es hiermit abzubilden.

➤ **Wissensstrukturkarten**

Sie verdeutlichen die Zusammenhänge zwischen Wissensgebieten und stellen die Wissensschwerpunkte einer Organisation dar.

Wissenskarten ordnen das Wissen in einem Unternehmen und erleichtern die Suche. Durch computergestützte Karten können diese Informationen großen Personengruppen zugänglich gemacht werden. Die Erstellung von Wissenskarten erfolgt nach einem Prozess, wie er in Abbildung 42 ersichtlich ist.

Wissenskarten dürfen jedoch nicht statisch behandelt werden, sondern sind ständig weiterzuentwickeln und zu aktualisieren, damit sie ein wertvolles Tool darstellen. Zusätzlich sind die Privatsphäre bzw. der Datenschutz des Individuums bei der Erstellung der Karten zu berücksichtigen. Wesentlich ist zudem eine eindeutige und klare Sprache, damit die Karten auch von jedem Individuum lesbar sind. Oftmals wollen Mitarbeiter\*innen ihr Wissen nicht preisgeben, da sie Sorge tragen, sich dadurch ersetzbar

<sup>260</sup> Vgl. ORTH, R.: Open Space. Online verfügbar unter [https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:open\\_space:start](https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:open_space:start), Datum des Zugriffs: 28.10.2019.

<sup>261</sup> Vgl. CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern. S. 167.

zu machen. Somit muss das Unternehmen dem Faktor Wissen im Unternehmen einen hohen Stellenwert zukommen lassen, damit die Wissenskarten auch gelebt werden und die Zeit bzw. das Geld dafür vorhanden ist.<sup>262</sup>

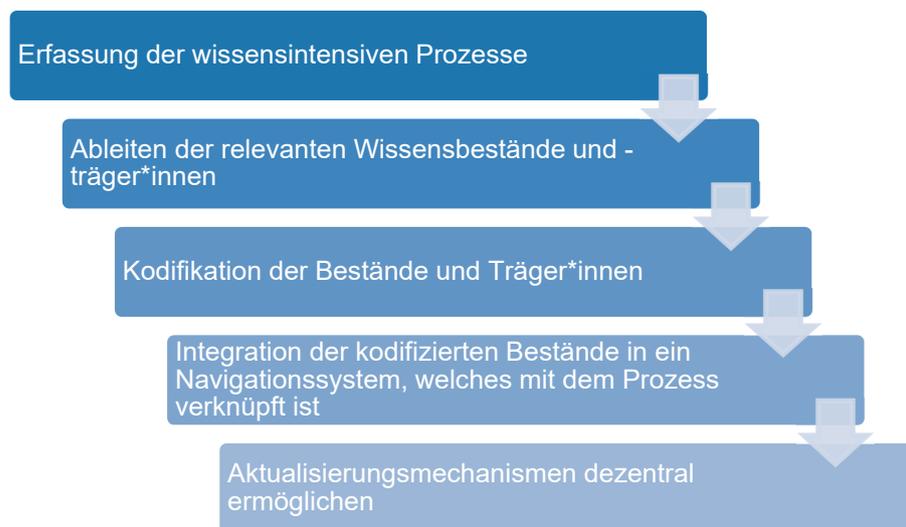


Abbildung 42: Prozess zur Erstellung von Wissenskarten (nach Probst<sup>263</sup>)

### 7.31 Resümee aus den Methoden und Tools

Die Recherche ergab, dass es im Wissensmanagement eine Vielzahl an Methoden und Tools gibt, die den Umgang mit der Ressource Wissen verbessern und somit den Unternehmenserfolg steigern können.

Wie bereits eingangs erwähnt, verschwimmen die Begriffe, Methoden und Tools in der Praxis sehr stark miteinander. Eine klare Abgrenzung ist nicht möglich und für die gegenständliche Arbeit auch nicht sinnvoll denn eine Methode stellt Handlungsempfehlungen zur Durchführung einer Aufgabe dar. Durch eine rechnergestützte Erweiterung entstehen daraus Tools, jedoch kann diese Unterstützung sowohl digital als auch analog, durch haptische Werkzeuge (Bücher, Software, usw.), passieren.

Nicht alle Methoden und Tools des Wissensmanagements sind – vor allem in einem angemessenen Kosten/Nutzen-Verhältnis - auf Baustellen einsetzbar. Es konnten jedoch 30 Instrumente und Ansätze durch die Autorin identifiziert werden, deren Einsatz auf Baustellen möglich und sinnvoll erscheinen.

In Bezug auf die internationalen Forschungsergebnisse aus Kapitel 3.1.13 sei erwähnt, dass einige der oben angeführten Methoden und Tools ihr

<sup>262</sup>Vgl. CÜPPERS, A. (2005): Wissensmanagement in einem Baukonzern. S. 167.

<sup>263</sup>Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 72.

größtes Potential in der Bauausführung durch die Integration in einer firmenübergreifenden Projektplattform entfalten.

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, orientiert sich diese Arbeit an den Kernaktivitäten des Wissensmanagements nach *Probst*<sup>264</sup>. Für die nachfolgende Kategorisierung werden die operativen Wissensbausteine verwendet:

- Wissensidentifikation,
- Wissensnutzung,
- Wissensbewahrung,
- Wissensverteilung,
- Wissensentwicklung und
- Wissenserwerb.<sup>265</sup>

Tabelle 9 stellt die ausgewählten 30 Methoden und Tools in Kombination mit den operativen Kernaktivitäten dar. Ist ein Feld mit blauer Farbe hinterlegt, wird dieser Baustein durch das Instrument bzw. den Ansatz erfüllt.

---

<sup>264</sup> Näheres zu den Wissensbausteinen ist in Kapitel 3.1.2 ersichtlich.

<sup>265</sup> Vgl. PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 30ff.

	A	B	C	D	E	F	G
1		<b>Wissens-</b>					
2	<b>Wissensmanagement-Tool/Methode</b>	identifikation	nutzung	bewahrung	verteilung	entwicklung	erwerb
3	Abonnements						
4	BIM und Socio BIM						
5	Datenbanken						
6	Diskussionsforen						
7	Groupware						
8	Intranet						
9	Learning Layers						
10	Soziale Netzwerke						
11	Wissenswörterbuch						
12	Arbeitsgestaltungsmaßnahmen						
13	Best Practise						
14	Lessons Learned						
15	Checklisten						
16	Dokumentenvorlagen						
17	Entscheidungsbäume						
18	Frequently asked questions (FAQ)						
19	Gelbe Seiten						
20	Handbuch						
21	Ideenmanagement						
22	Management by Knowledge Objectives						
23	Raummanagement						
24	Schnittstellenworkshop						
25	Coaching						
26	Communities of Practice						
27	Info Center						
28	Kompetenzmatrix – Mitarbeiter*innenprofile						
29	Kreativitätstechniken						
30	Mikroartikel						
31	Open Space						
32	Wissenskarten						

Tabelle 9: Kategorisierung der ausgewählten Wissensmanagement-Tools/Methoden für die Bauausführung

## 8 Forschungsmethodik und -design

Durch die Literaturrecherche wurde der Umfang sowie die Weitläufigkeit des Forschungsfeldes erfasst. Um dem gerecht zu werden und offen an die Bearbeitung der Fragestellungen heranzugehen, wurde ein explorativer, qualitativer Forschungsansatz gewählt. Im nachfolgenden werden die wesentlichen Grundlagen zur Forschungsmethodik für diese Arbeit sowie das verwendete Forschungsdesign und der Ablauf der empirischen Datenerhebung vorgestellt.

### 8.1 Systems Engineering

Die gegenständliche Arbeit bedient sich dem Ansatz des System Engineerings und orientiert sich stark an dem SE-Vorgehensmodell nach *Haberfellner*.<sup>266</sup>

Systems Engineering (SE) ist ein interdisziplinärer Ansatz, der auf bestimmten Denkmodellen und Grundprinzipien zur Problemlösung beruht. Den Kern des SE bildet der Problemlösungsprozess, der folgende Komponenten enthält:

➤ **Systemgestaltung**

Dies beinhaltet die konstruktive Arbeit zur Findung der Lösung. Die inhaltlichen Aspekte des Problemlösungsprozesses, das zu gestaltende Objekt sowie dessen relevante Umwelt sind dafür wesentlich.<sup>267</sup>

➤ **Projekt Management**

Hierbei geht es um die Organisation und Koordination des oben genannten Problemlösungsprozesses (Zuteilung von Kompetenzen, Verantwortung von Personen usw.).<sup>268</sup>

Das Vorgehensmodell nach *Haberfellner* gliedert sich in vier Module, wie in Abbildung 43 ersichtlich.

<sup>266</sup> HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S. 29ff.

<sup>267</sup> Vgl. HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S. 29ff.

<sup>268</sup> Vgl. HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S. 29ff.

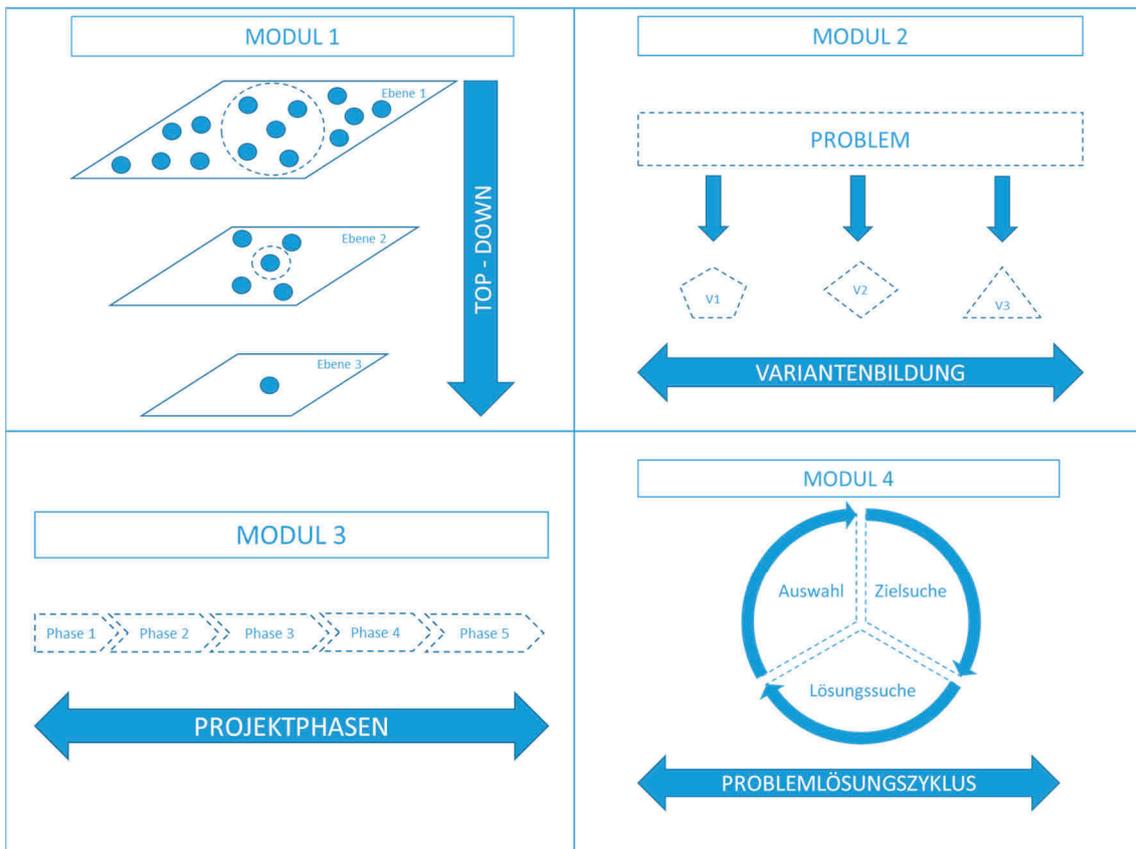


Abbildung 43: SE Vorgehensmodell (in Anlehnung an *Haberfellner*<sup>269</sup>)

*Haberfellner* beschreibt die Inhalte seines Vorgehensmodells wie folgt:

➤ **Modul 1**

Beim „Top-Down“-Prinzip soll vom Groben ins Detail vorgegangen werden. Durch die stufenweise Auflösung eines Systems wird verhindert, wesentliche Sachverhalte oder Probleme abzugrenzen. Das systemhierarchische Denken bringt bei komplexen Fragestellungen, bei denen die Zusammenhänge mit der Umwelt oftmals nicht offensichtlich sind, zielführende Betrachtungsweisen.<sup>270</sup>

➤ **Modul 2**

Bei der Variantenbildung geht es darum, dass man sich nicht mit der ersten Lösung zufriedengeben soll. Es sollen mehrere Lösungswege untersucht werden, bevor einer gewählt und detailliert ausgearbeitet wird.<sup>271</sup>

<sup>269</sup> Vgl.: HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S. 30ff

<sup>270</sup> Vgl.: HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S. 30ff

<sup>271</sup> Vgl.: HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S.33ff.

➤ **Modul 3**

Den Problemlösungsprozess in Phasen zu unterteilen, die zeitlich und logisch voneinander getrennt werden können, vervollständigt die ersten beiden Module. Diese Makro-Logik macht den Ablauf chronologisch nachvollziehbar und kann durch Korrekturpunkte gesteuert werden.<sup>272</sup>

➤ **Modul 4**

Im Gegensatz zur Makro-Logik (Modul 3) stellt der Problemlösungszyklus eine Mikro-Logik dar, die in jeder Phase einsetzbar ist. Der Problemlösungszyklus gliedert sich in Zielsuche, Lösungssuche sowie Auswahl.<sup>273</sup>

## 8.2 Grundlagen der qualitativen Forschung

In der qualitativen Forschung wird induktiv vorgegangen, um wahrheitserweiternd zu forschen. Im Vergleich dazu bedient sich die quantitative Forschung dem deduktiven Vorgehen, welches als wahrheitsbewahrend gilt. Während die quantitative Forschung die Überprüfung von aufgestellten Hypothesen zum Ziel hat, sollen in dieser qualitativen Forschungsarbeit neue Theorien entdeckt werden.<sup>274</sup>

Je nach Forschungsziel und den gegebenen Voraussetzungen kann eine quantitative oder qualitative Forschung gewählt werden. Abbildung 44 stellt die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Forschungsansätzen dar.

---

<sup>272</sup> Vgl.: HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S. 37ff.

<sup>273</sup> Vgl.: HABERFELLNER, R. e. a. (2002): Systems Engineering. S. 47ff.

<sup>274</sup> Vgl. HÄDER, M. (2010): Empirische Sozialforschung. S. 69.

Quantitative Forschung	Qualitative Forschung
<b>Ziel:</b>	<b>Ziel:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Soziale Phänomene messbar machen und auswerten</li> <li>➤ Überprüfung von Hypothesen und Theorien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Soziale Phänomene rekonstruieren</li> <li>➤ Hypothesen und Theorien generieren</li> </ul>
<b>Voraussetzung:</b>	<b>Voraussetzung:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vorliegen von Hypothesen und Theorien, die überprüft werden können</li> <li>➤ Wissen über statistische Verfahren und Methoden zur Datenerhebung, -auswertung und -interpretation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ offener, explorativer Zugriff auf das soziale Phänomen</li> <li>➤ Wissen über qualitative Verfahren und Methoden zur Datenerhebung, -auswertung und -interpretation</li> </ul>
<b>Merkmale:</b>	<b>Merkmale:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Standardisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Keine Standardisierung</li> </ul>
<b>Typische Verfahren:</b>	<b>Typische Verfahren:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Standardisierte Fragebögen</li> <li>➤ Experiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Narratives Interview</li> <li>➤ Gruppendiskussion</li> <li>➤ Beobachtung</li> </ul>

Abbildung 44: Vergleich von quantitativer und qualitativer Forschung (in Anlehnung an Feustel<sup>275</sup>)

Während die quantitative Forschung den Kriterien Objektivität, Reliabilität und Validität genügen muss, bedient sich die qualitative Forschung den folgenden Gütekriterien:<sup>276</sup>

➤ **Transparenz**

Die qualitative Forschung zeichnet sich durch eine Fülle von Forschungsentscheidungen und Methodenanwendungen sowie -entwicklungen aus. Aus diesem Grund ist der gesamte Prozess dementsprechend zu dokumentieren. Die Wahl der Samples und Expert\*innen und die Auswertung der Daten muss nachvollziehbar sein.

➤ **Intersubjektivität**

Die qualitative Datenauswertung bzw. Interpretation muss für Außenstehende plausibel sein. Die Forschungsarbeit in einer Gruppe führt hier zwangsläufig zu einer wiederholten Validierung und Reflexion. Auch die Verwendung verschiedener Erhebungsmethoden (beispielsweise Fokusgruppe) führt hierbei zu sichereren Ergebnissen.

<sup>275</sup> Vgl. FEUSTEL, R. et al.: Qualitativ vs. quantitativ. Online verfügbar unter <https://home.uni-leipzig.de/methodenportal/qualivsquantil/>, Datum des Zugriffs: 02.05.2022.

<sup>276</sup> Vgl. MEY, G. et al.: Gütekriterien qualitativer Forschung. Online verfügbar unter <https://studi-lektor.de/tipps/qualitative-forschung/guetekriterien-qualitativer-forschung.html#src3>, Datum des Zugriffs: 02.05.2022.

➤ **Reichweite**

Im Vergleich zur quantitativen Forschung, bei der statistische Repräsentativitätskriterien erfüllt sein müssen, sind in der qualitativen Forschung Geltungsbereiche abzustecken. Es ist wichtig, aufzuzeigen, für welche Bereiche die Ergebnisse Gültigkeit besitzen.

### 8.3 Forschungsprozess der qualitativen Forschung

In der quantitativen Forschung kann in einer linearen Abfolge konzeptioneller, methodischer und empirischer Schritte vorgegangen werden (Vgl. Abbildung 45). Im Vergleich dazu folgt die gegenständliche qualitative Forschungsarbeit dem zirkulären Modell des Forschungsprozesses. Hierbei wird auf die Hypothesenbildung *ex ante* bewusst verzichtet. Die Fragestellung wird dabei lediglich umrissen, ohne eine Hypothese zu bilden. Wesentlich sind dabei Bestandteile des theoretischen Samplings, des theoretischen Kodierens und des Schreibens der Theorie. Während die Art der Datenerhebung sekundär zu betrachten ist, liegt der Fokus in der qualitativen Forschung auf der Interpretation der gewonnenen Daten.<sup>277</sup>

Der große Mehrwert des zirkulären Modells liegt in der dauerhaften Reflexion des Forschungsvorhabens. Durch das Ineinandergreifen von Datenerhebung und -auswertung folgt das Forschungsdesign einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess, wodurch Fragen besser beantwortet werden als bei einem klassischen linearen Forschungsablauf.<sup>278</sup>

<sup>277</sup> Vgl. FLICK, U. (2005): Qualitative Sozialforschung. S. 67ff.

<sup>278</sup> Vgl. FLICK, U. (2005): Qualitative Sozialforschung. S. 67ff.

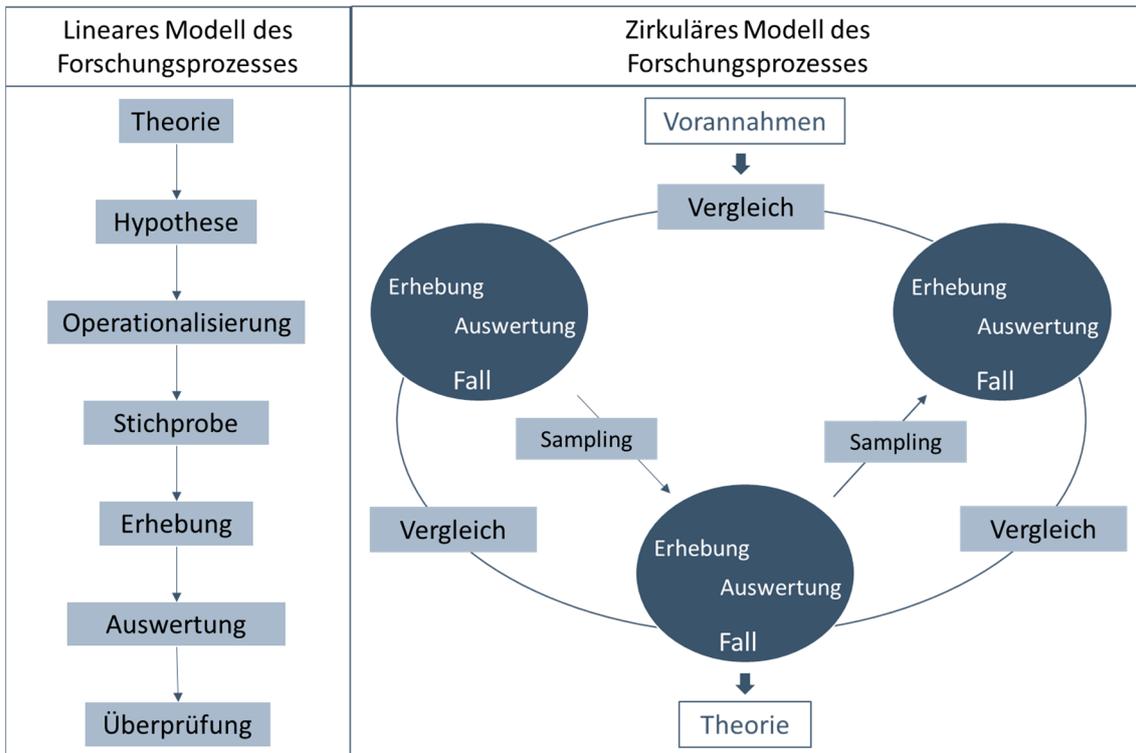
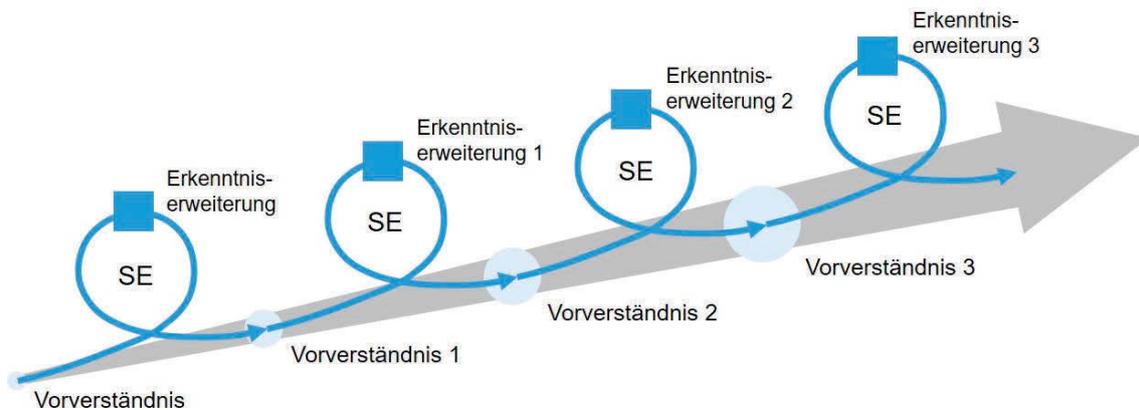


Abbildung 45: Prozessmodelle und Theorie (in Anlehnung an Flick<sup>279</sup>)

Um die Fragestellungen der gegenständlichen Arbeit zu bearbeiten und die dementsprechenden Forschungsziele zu erfüllen, wird nach definierten Forschungsgrundsätzen vorgegangen. Die Arbeit stützt sich dabei auf einem explorativen qualitativen Ansatz in Kombination mit der Vorgehensweise des hermeneutischen Regelkreises sowie dem Vorgehensmodell des Systems Engineering (SE) nach *Haberfellner* (Vgl. Abbildung 46). Die beiden Ansätze gehen in dieser Dissertation Hand in Hand zur analytischen Lösungsfindung.

<sup>279</sup> Vgl. FLICK, U. (2005): Qualitative Sozialforschung. S. 73



**Abbildung 46: Kombination des hermeneutischen Regelkreises mit dem Vorgehensmodell des Systems Engineering (SE) (in Anlehnung an Kummer<sup>280</sup>)**

Wie jede Forschung startet auch diese Arbeit mit einem gewissen, oftmals individuellen Vorverständnis. Darauf aufbauend wird durch analytische und empirische Untersuchungen eine Erkenntniserweiterung als deduktiver Vorgang erzielt, wodurch ein adaptiertes Vorverständnis entsteht, welches den Ausgangspunkt des nächsten Regelkreises darstellt. Innerhalb eines Regelkreises werden die Elemente des System Engineering angewendet (Vgl. Kapitel 8.1).

#### 8.4 Ziel der Datenerhebung und Konkretisierung der Erhebungsmethoden

Das gegenständliche Kapitel präsentiert die Ziele der Datenerhebung sowie die Vorgehensweise bei der Wahl der Erhebungsmethode. Weiters wird auf die Methodik der Vergleichs- und Fallstudien sowie Fokusgruppen näher eingegangen, da sie in der vorliegenden Arbeit angewendet werden. Abschließend werden noch die Grundlagen zur Auswahl der Expert\*innen sowie zur Datenauswertung vorgestellt.

##### 8.4.1 Ziel der Datenerhebung

Ziel der Datenerhebung ist, durch die empirische Primärdatenerhebung valide Daten und Informationen zu generieren, um das tatsächliche Potential von Wissensmanagement während der Bauausführung auf den Untersuchungsbaustellen in Österreich aufzuzeigen. Neben den Anforderungen gilt es, die Baustellenart mit dem größten Nutzen aus der Methodik zu identifizieren.

<sup>280</sup> Vgl. KUMMER, M. (2015): Aggregierte Berücksichtigung von Produktivitätsverlusten bei der Ermittlung von Baukosten und Bauzeiten. S. 7.

Da das Forschungsvorhaben einem explorativen Forschungsansatz folgt, ist es wichtig, entsprechend der Methode des hermeneutischen Regelkreises in Kombination mit einem kontinuierlichem Verbesserungsprozesses vorzugehen.

Aufbauend auf dem Vorverständnis und erlangt durch die Literaturrecherche, werden empirische Untersuchungen durchgeführt. Nach jeder Phase der Datenerhebung gilt es, die Daten auszuwerten und zu interpretieren, um dem zirkulären Forschungsprozess zu folgen. Durch die dauerhafte Reflexion von Datenerhebung und Auswertung kann ein besseres Ergebnis erzielt werden.

Zufolge den Erkenntnissen eines Datenerhebungszykluses werden das Untersuchungsobjekt bzw. die Untersuchungsmethode für die nächste Datenerfassung adaptiert. Diese Zyklen werden so lange wiederholt, bis eine theoretische Sättigung erreicht wird und eine Aussage über das Potential und die Anforderungen von Wissensmanagement in der Bauausführung getroffen werden kann.

Durch die gesammelten Daten aus der Literaturrecherche in Kombination mit den identifizierten Anforderungen aus der empirischen Datenerhebung werden dementsprechende Lösungsansätze für die Untersuchungsbaustelle generiert. Die weitere empirische Datenerhebung dient zur Bewertung und Optimierung dieser Ansätze, um abschließend Handlungsempfehlungen formulieren zu können.

#### **8.4.2 Auswahl der Erhebungsmethode**

Je nach Ressourcen und Anforderungen an die Belastbarkeit der Aussage muss eine dementsprechende Erhebungsmethode gewählt werden. Abbildung 47 stellt einige qualitative und quantitative Erhebungsmethoden in Abhängigkeit der Ressourcen und Belastbarkeit der Aussage dar. Je höher der Aufwand (hier Kosten, Zeit, Ergebnisse), desto größer ist die Belastbarkeit der Aussage bzw. desto faktenbezogener sind die Daten.

## Auswahl der Erhebungsmethoden



Abbildung 47: Auswahl der Erhebungsmethode (in Anlehnung an Kurz/Kubek<sup>281</sup>)

Natürlich spielt auch der betreffende Untersuchungsgegenstand eine entscheidende Rolle bei der Wahl der Erhebungsmethode. Abbildung 48 zeigt die Auswahl der Erhebungsmethode anhand von vier einfachen Fragen.

<sup>281</sup> Vgl. KURZ, B.; KUBEK, D. (Februar 2021): Kursbuch Wirkung. S. 74.

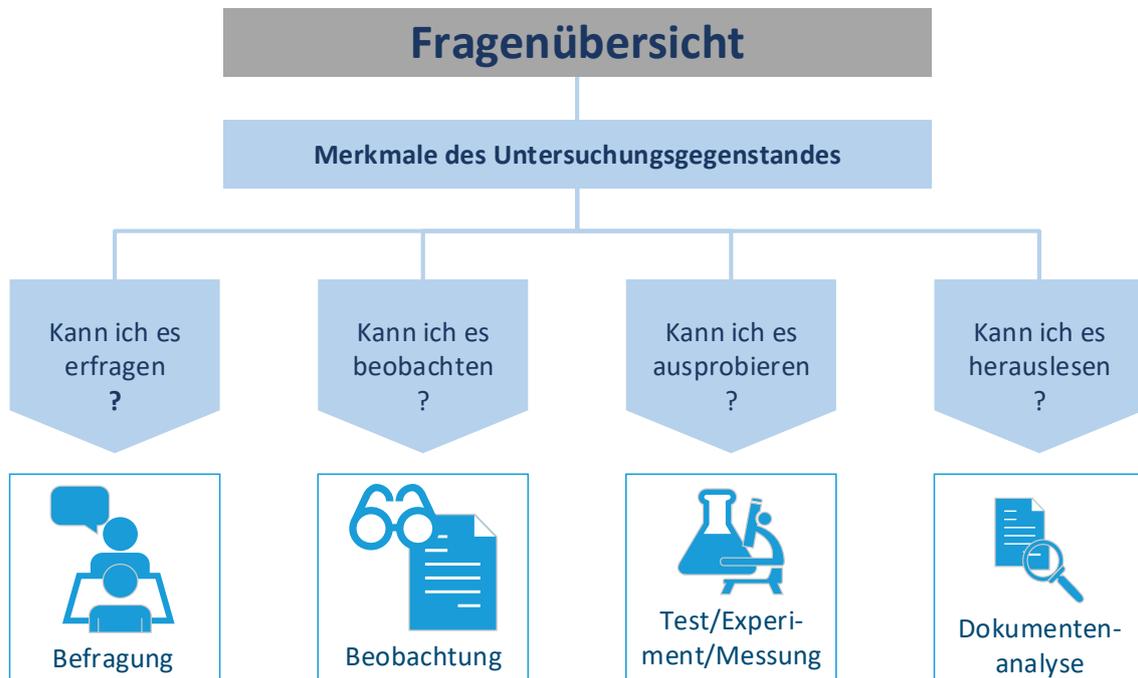


Abbildung 48: Erhebungsmethode auf Grundlage des Untersuchungsgegenstandes (in Anlehnung an Kurz/Kubek<sup>282</sup>)

Ziel der gegenständlichen Arbeit ist die Erhebung des Potentials bzw. der Anforderungen an ein Wissensmanagement in der Bauausführung sowie in späterer Folge die Evaluierung und Adaptierung der entwickelten Lösungsansätze. Dies kann, einem explorativen qualitativen Ansatz folgend, mittels Expert\*innengesprächen im Rahmen von Leitfadeninterviews sowie Fokusgruppen geschehen.

Hierbei steht nicht die Person selbst im Fokus, sondern seine/ihre Funktion als Expert\*in in einem bestimmten Bereich bzw. als Repräsentant\*in einer Gruppe, weshalb der Expert\*innenwahl eine große Bedeutung zuzuordnen ist.

Die Einzelbefragungen wurden mittels semistrukturierter Interviews, gestützt durch Interviewleitfäden, durchgeführt.

Zufolge Gläser/Laudel können folgende Anforderungen an Leitfadeninterviews gestellt werden:<sup>283</sup>

➤ **Reichweite**

Das Problemfeld, welches im Rahmen des Interviews behandelt wird, sollte breit gefächert sein, um verschiedene Perspektiven zuzulassen. Es

<sup>282</sup> Vgl. KURZ, B.; KUBEK, D. (Februar 2021): Kursbuch Wirkung. S. 75. grafisch angelehnt an FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4). S. 70.

<sup>283</sup> Vgl. GLÄSER, J.; LAUDEL, G. (2009): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. S. 115f.

ist wichtig, jegliche Antwortrichtungen zu ermöglichen und die befragte Person durch den Leitfaden nicht in den Antworten einzuschränken.

➤ **Spezifität**

Durch die Spezifizierung der Antworten und Aussagen ist ein sinnhaftes Verstehen möglich. Durch die Analyse und Interpretation können Informationen aus den Antworten gezogen werden.

➤ **Tiefe**

Der/die Interviewpartner\*in soll bei der Abbildung der affektiven, kognitiven und wertbezogenen Bedeutung einer Situation in Kombination mit seine/ihrer Involviertheit unterstützt werden.

➤ **Personaler Kontext**

Der persönliche und soziale Kontext der befragten Person muss vorab erfasst werden, um ihre Reaktion richtig zu interpretieren.

Grundsätzlich können die Befragungen persönlich, telefonisch, schriftlich oder online erfolgen. Für die explorative Erhebung der Anforderungen mittels Interviewleitfaden wurde das persönliche Gespräch gewählt. Während einem Face-to-Face-Interview kann die beste Qualität der Informationen erlangt werden, da zusätzlich die Körpersprache für die Interpretation der Antwort genutzt werden kann. Zusätzlich können Unklarheiten, Missverständnisse und Fehlinterpretationen durch sofortiges Nachfragen ausgeschlossen werden. Um die Subjektivität des Interviewers zu reduzieren, wurden die drei Interviewphasen jeweils von drei unterschiedlichen Personen durchgeführt.

Im nachfolgenden wird auf die Erhebungsmethoden Vergleichs- und Fallstudien sowie Fokusgruppen näher eingegangen, da sie in der vorliegenden Arbeit verwendet werden.

### 8.4.3 Vergleichs- und Fallstudien

Während bei Vergleichsstudien mehrere Untersuchungen miteinander verglichen werden, gilt es, bei einer Fallstudie den Untersuchungsgegenstand aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Unter „Fälle“ können Einzelpersonen, Personengruppen, Organisationen, ganze Gesellschaften bzw. Kulturen, aber auch andere Formen sozialer Zusammenhänge, sowie Prozesse, Episoden, einzelne Situationen oder Ähnliches verstanden werden.<sup>284</sup>

Im Rahmen von Vergleichsstudien werden definierte Fälle aus einem bestimmten Blickwinkel betrachtet. Somit steht der Fall nicht in seiner Komplexität und Ganzheit, sondern mehrere Fälle in Hinblick auf spezifische

<sup>284</sup> BAUR, N.; BLASIUS, J. (2014): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. S. 529ff.

Teilaspekte im Vordergrund, um Kontraste, Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Forschungsfeld aufzuzeigen.<sup>285</sup>

Im Zuge des Forschungsprozesses einer Fallstudie gilt es, den Fall umfassend zu verstehen und seine Ausprägungen zu klären. Somit muss hierbei auch die Umgebung untersucht werden, die anders als bei einem Experiment, bei dem diese Randbedingungen als störend angesehen werden, im Erkenntnisinteresse des Forschenden liegen.<sup>286</sup>

Bei Fallstudien können zwei idealtypische Forschungsdesigns unterschieden werden, welche die Datenauswahl, -erhebung und -auswertung maßgeblich beeinflussen. Auf der einen Seite steht das lineare Vorgehen, welches einem feststehenden Forschungsdesign durch einen konkreten Sampling-Plan, der meist einem Ablauf aus der Festlegung der Forschungsfrage sowie des Designs, der Datenerhebung und -auswertung und darauf aufbauender Verallgemeinerung, folgt, andererseits das iterative Vorgehen, welches erst im Verlauf des Forschungsprozesses fortschreitend eingegrenzt wird.<sup>287</sup>

Die Datenerhebung bzw. -auswahl hängt stark von dem zu betrachtenden Fall sowie dem gewünschten Erkenntnisgewinn ab. Es können Archivdaten, Dokumente, Beobachtungen aber auch qualitative Interviews, Statistiken, Umfragen usw. in Kombination ausgewertet werden.<sup>288</sup>

Wesentlich ist, dass die Aussagen und beschriebenen Strukturen auf den untersuchten Fall zu beschränken sind und nur durch weiterführende Forschung verallgemeinert werden können.<sup>289</sup>

#### 8.4.4 Fokusgruppen

Eine Fokusgruppe zählt zur Kategorie der Gruppendiskussionen, die vor allem im Bereich der qualitativen Marktforschung häufig eingesetzt wird. Sie hat das Ziel der Bewertung bzw. Optimierung von Produkten und Dienstleistungen.<sup>290</sup>

Gruppendiskussionen haben im Vergleich zu Einzelinterviews den Vorteil, ein breites Meinungsspektrum zu erfassen. Durch den gegenseitigen Aus-

---

<sup>285</sup>Vgl. FLICK, U. (2010) zitiert in: HOCHSCHULE LUZERN: Festlegung der Untersuchungsform. Online verfügbar unter <https://www.empirical-methods.hslu.ch/forschungsprozess/qualitative-forschung/festlegung-der-untersuchungsform/>, Datum des Zugriffs: 04.04.2022

<sup>286</sup> Vgl. BAUR, N.; BLASIUS, J. (2014): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. S. 529ff.

<sup>287</sup>Vgl. BAUR, N.; BLASIUS, J. (2014): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. S. 533f.

<sup>288</sup> Vgl. BAUR, N.; BLASIUS, J. (2014): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. S. 534f.

<sup>289</sup>Vgl. BAUR, N.; BLASIUS, J. (2014): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. S. 536.

<sup>290</sup>Vgl. INSTITUT FÜR WERTPROZESSMANAGEMENT – MARKETING: Fokusgruppen. Online verfügbar unter [https://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/uibk\\_marketing\\_fg.pdf](https://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/uibk_marketing_fg.pdf), Datum des Zugriffs: 21.09.2021. sowie STEINHARDT, I.: Unterschiede zwischen Fokusgruppe und Gruppendiskussion. Online verfügbar unter <https://sozmethod.hypothesen.org/552>, Datum des Zugriffs: 21.09.2021

tausch sowie der Konfrontation mit den Meinungen der anderen Teilnehmer\*innen sollen Aspekte diskutiert werden, die in einem Einzelinterview vielleicht nicht zur Sprache gekommen wären.<sup>291</sup>

Durch Fokusgruppen kann eine große Vielfalt und Unterschiedlichkeit in, aber auch zwischen den Gruppen erzeugt werden, die den Forschungsgegenstand von verschiedensten Standpunkten durchleuchtet.<sup>292</sup>

In der gegenständlichen Arbeit dient die Fokusgruppe nicht als evaluierendes Werkzeug, sondern als unterstützendes Instrument zur Findung von geeigneten Lösungsansätzen für die bereits empirisch erhobenen Anforderungen.

Wie viele Fokusgruppen nötig sind, hängt von der Fragestellung sowie von der Menge an unterschiedlichen Untersuchungsgruppen ab, die zur Beantwortung erforderlich sind.<sup>293</sup>

#### 8.4.5 Auswahl der Expert\*innen

Die Auswahl der Expert\*innen ist wesentlich für die Qualität des Ergebnisses. Deswegen sollten vorab folgende Fragen gestellt werden:

- Wer verfügt über die wesentlichen Informationen?
- Wer kann präzise Informationen zur Problemstellung geben?
- Wer will Informationen geben?
- Wer ist für die Befragung verfügbar?<sup>294</sup>

Expert\*innen sind somit Individuen mit speziellem Wissen, Verständnis, Informationen oder Kompetenzen zu einem gewissen Thema. Dies befähigt sie zu einem hohen Grad an Entscheidungskompetenz (Vgl. Abbildung 49).<sup>295</sup>

<sup>291</sup> Vgl. KROMREY, H. (1986): Qualitative Methoden der Datenerhebung in der Arbeitsmigrantenforschung. S. 109ff.

<sup>292</sup> Vgl. FLICK, U. (2005): Qualitative Sozialforschung. S. 183.

<sup>293</sup> Vgl. FLICK, U. (2005): Qualitative Sozialforschung. S. 181.

<sup>294</sup> Vgl. GORDEN (1975) in GLÄSER, J.; LAUDEL, G. (2009): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. S. 117.

<sup>295</sup> Vgl. BOGNER et al. (2014) in WALL, J. (2018): Lebenszyklusorientierte Modellierung von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeprozessen. S. 115.

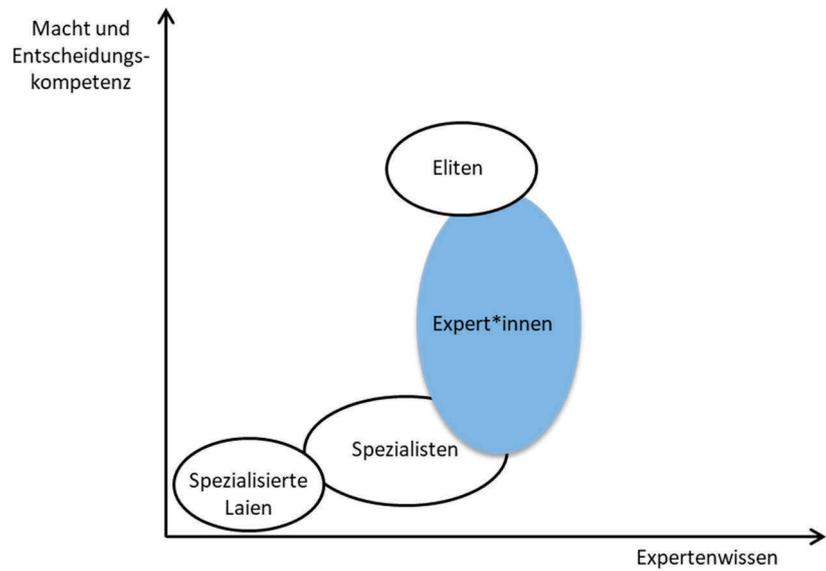


Abbildung 49: Definition eines Experten bzw. einer Expertin (in Anlehnung an Wall<sup>296</sup>)

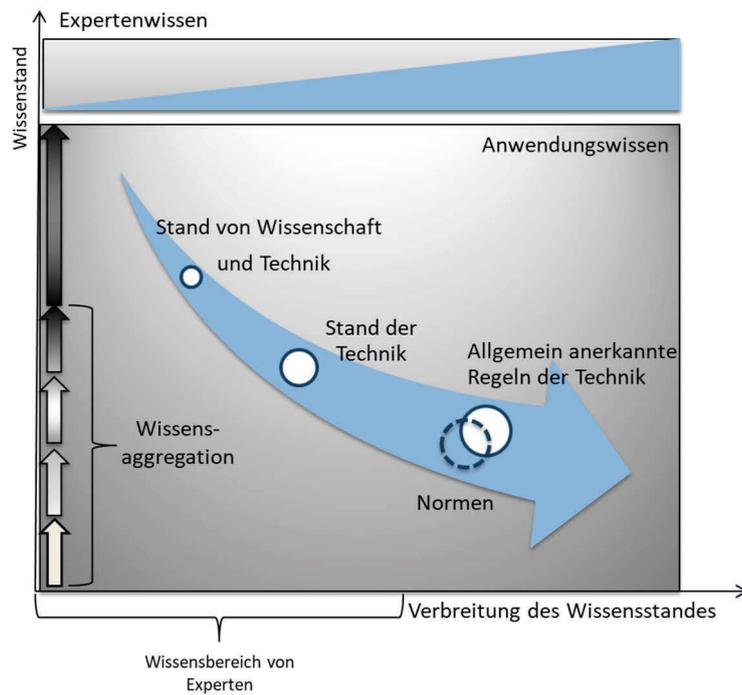


Abbildung 50: Wissensverbreitung im Verhältnis zum Wissenstand (in Anlehnung an Wall<sup>297</sup>)

<sup>296</sup> Vgl. WALL, J. (2018): Lebenszyklusorientierte Modellierung von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeprozessen. S. 115.

<sup>297</sup> Vgl. WALL, J. (2018): Lebenszyklusorientierte Modellierung von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeprozessen. S. 116.

Expert\*innenwissen ist ein wertvolles Gut im Rahmen einer Forschungsarbeit, das nur wenigen zugänglich ist. Weiters zeigt Abbildung 50, dass neue Erkenntnisse, abgebildet durch den Stand der Wissenschaft und Technik, nur einem eingeschränkten Expert\*innenkreis vorbehalten sind. Im Laufe der Zeit verbreitet sich dieses anfangs exklusive Wissen und wird zum Stand- bzw. zu allgemein anerkannten Regeln und Normen der Technik. Somit entwickelt sich das Expert\*innenwissen zu einem Anwendungswissen.<sup>298</sup>

Jede empirische Phase der gegenständlichen Arbeit wird mit Expert\*innengesprächen durchgeführt. Da zwischen den Phasen eine Adaptierung stattfindet, werden auch die Expert\*innen für jede Phase getrennt definiert (siehe Kapitel 9.1.1 und 9.2.3). Ihnen allen ist gemein, dass sie in der Bauausführungsphase auf den Untersuchungsbaustellen tätig sind und somit das Potential und die Anforderungen von Wissensmanagement in dieser Phase bewerten können.

## 8.5 Auswertung der Daten und Informationen

Neben der entsprechenden Erhebungsmethode ist auch die anschließende Auswahl des Auswertungsverfahrens wesentlich für die Qualität der Ergebnisse.

Die gegenständliche Arbeit bedient sich hierbei einem vereinfachten Ablaufmodell in Anlehnung an die zusammenfassende qualitative Inhaltsanalyse nach *Mayring*.<sup>299</sup>

In seinem Verfahren soll das gesamte Material, welches durch Kommunikation gesammelt wurde, auf das Wesentliche reduziert und zusammengefasst werden. Die große Stärke seiner Methodik liegt darin, dass sie in einzelne Interpretationsschritte zerlegt wird, die vorher festgelegt wurden. Somit ist die Auswertung für andere nachvollziehbar und intersubjektiv überprüfbar.<sup>300</sup>

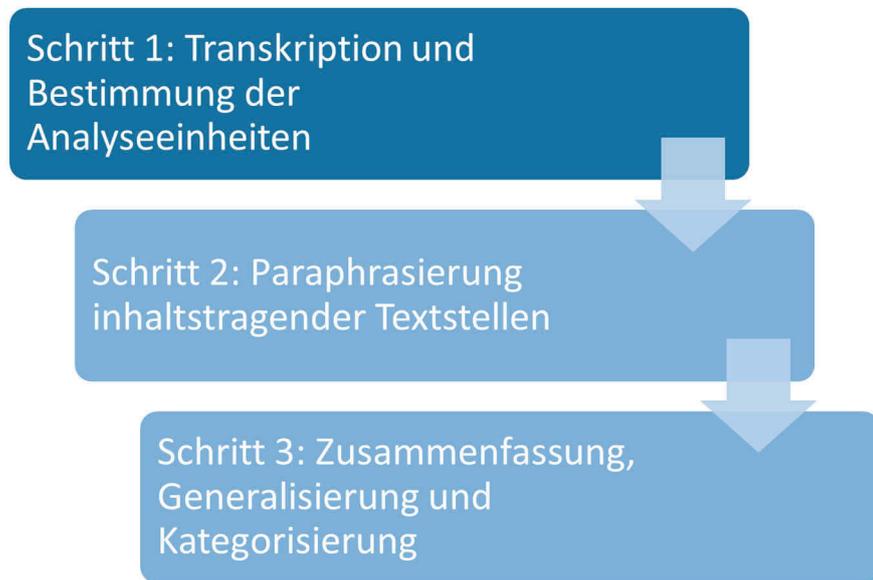
Da es sich bei der gegenständlichen Arbeit um eine explorative qualitative Forschung handelt und die Interviewleitfäden, um nähere Informationen zu erlangen, nach jeder Phase adaptiert werden, erscheinen die Schritte 2-5 im Ablaufmodell nach *Mayring* nicht zielführend.

Abbildung 51 zeigt das vereinfachte Ablaufmodell, welches für diese Arbeit verwendet wurde.

<sup>298</sup> Vgl. HOFSTADLER, C. (2008): Schularbeiten: Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation. S. 216.

<sup>299</sup> Vgl. MAYRING, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. S. 70ff.

<sup>300</sup> MAYRING, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. S. 61.



**Abbildung 51: Vereinfachtes Ablaufmodell für die zusammenfassende Inhaltsanalyse**

Sämtliche Interviews wurden mit einem Diktiergerät aufgezeichnet. Im ersten Schritt wird ein Transkript des Interviews erstellt, aus diesem in Anlehnung an den Interviewleitfaden die Analyseeinheit festgelegt wird. Diese gibt an, welche Textpassagen für die Auswertung zusammengefasst werden.

Dem folgend werden die Passagen falls erforderlich paraphrasiert.

Der dritte Schritt ist die Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte, gefolgt von einer Generalisierung und schlussendlich Kategorisierung, die wiederum für die Auswertung verwendet wird.

## 8.6 Forschungsdesign

Aufbauend auf der oben beschriebenen Forschungsmethodik folgt die gegenständliche Arbeit dem chronologischen Ablauf, wie in Abbildung 52 ersichtlich. Die Chronologie orientiert sich an den Phasen aus dem dritten Modul des Vorgehensmodells nach *Haberfellner*, während die gesamte Arbeit dem Modul 1 (Vom Groben zum Detail) nachempfunden ist. Auch innerhalb der einzelnen Phasen finden die vier Module des Vorgehensmodells Anwendung.

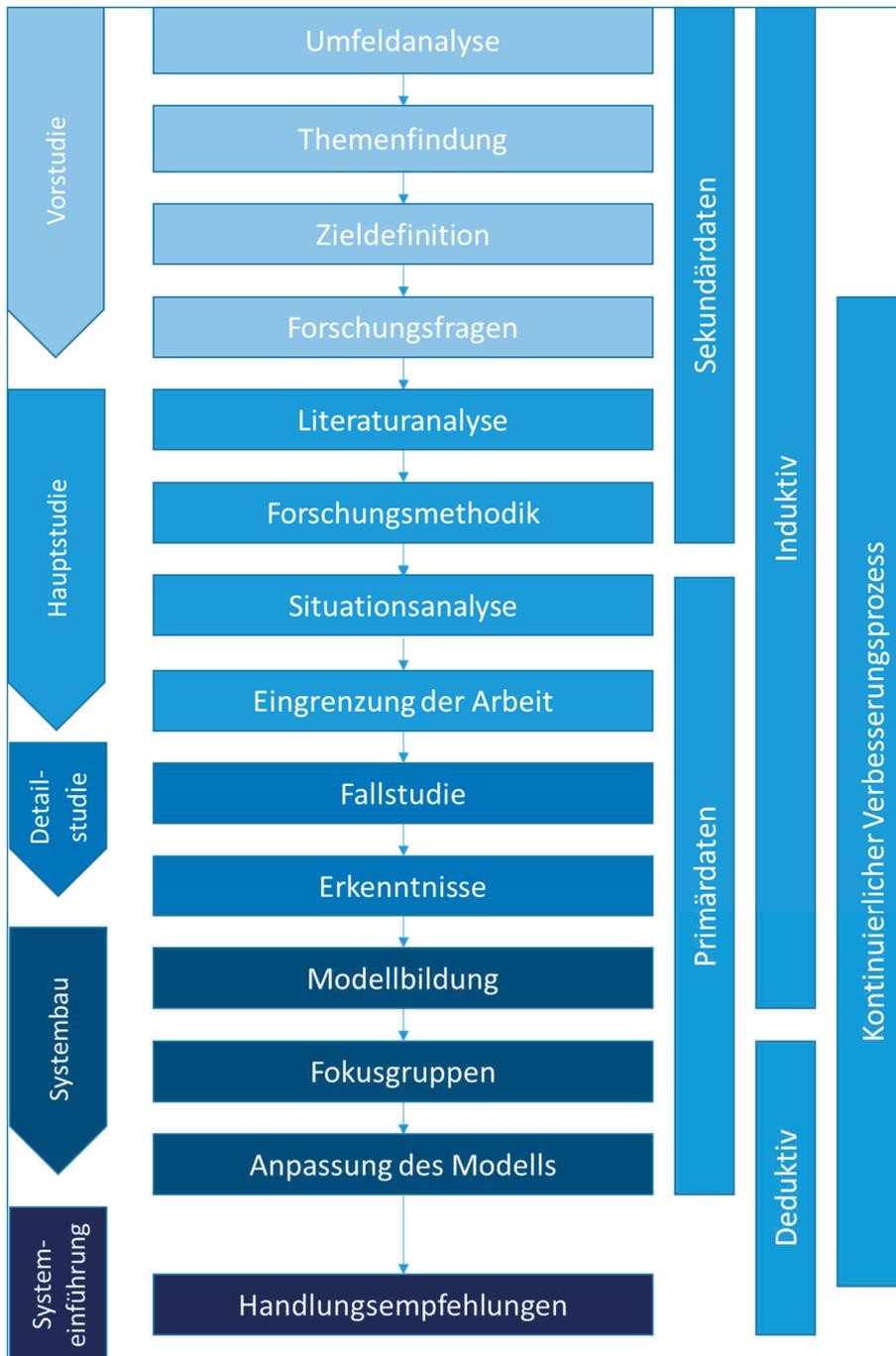


Abbildung 52: Vorgehensweise dieser Arbeit

Im Rahmen der **Vorstudie** wird eine Umfeldanalyse (nicht Gegenstand dieser Arbeit) basierend auf Daten und Informationen aus der Literatur durchgeführt, um das Thema festzulegen und die Grenzen des Problemfeldes zu definieren. Das Ergebnis der ersten Phase stellen die Zielsetzung und die Forschungsfragen der vorliegenden Dissertation dar.

Nach der Themenwahl wird zum Beginn der **Hauptstudie** – in Anlehnung an den hermeneutischen Regelkreis – mit einer ausführlichen Literaturstudie zum Untersuchungsgegenstand begonnen. Darauf aufbauend wird die Forschungslücke aufgezeigt und die Arbeit dahingehend eingegrenzt. Dem folgend wurde eine weitere Literaturrecherche zur Forschungsmethodik durchgeführt, um die Möglichkeiten zur Beantwortung der Forschungsfragen zu untersuchen und schlussendlich die Forschungsmethodik für die vorliegende Arbeit zu bestimmen.

Darauf aufbauend wurde mit der qualitativen Datenerhebung begonnen. Die empirischen Untersuchungen der gegenständlichen Arbeit orientieren sich an der Vorgehensweise des hermeneutischen Regelkreises, welcher bereits in der Forschungsmethodik beschrieben wird und zusammenfassend für die gegenständliche Arbeit in Abbildung 53 ersichtlich ist.

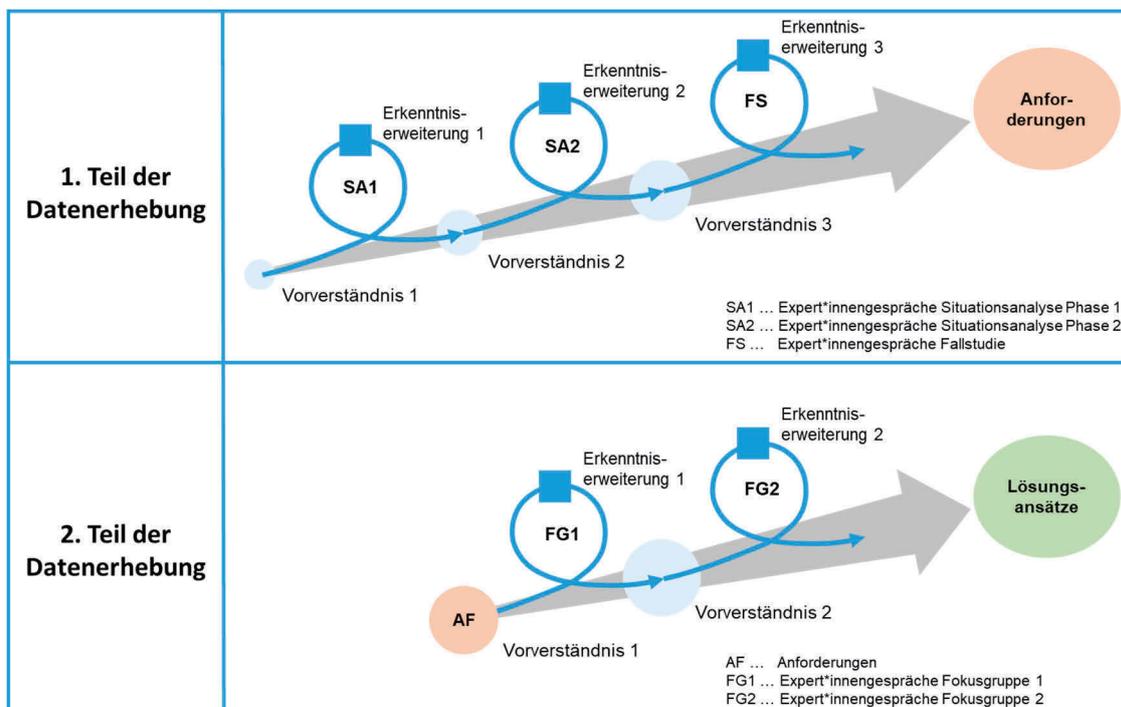


Abbildung 53: Qualitative Datenerhebung in dieser Arbeit

Den ersten Teil der empirischen Datenerhebung bildet eine Situationsanalyse der Bauausführung. Hier werden im Rahmen von Vergleichsstudien mehrere Baustellen hinsichtlich Wissensmanagement und den damit verbundenen Problemen bzw. Optimierungspotentialen untersucht. Im Rahmen der Situationsanalyse werden bis zur theoretischen Sättigung Daten mittels eines Interviewleitfadens erhoben, die anschließend über eine qualitative Inhaltsanalyse ausgewertet werden. Zwischen den zwei Phasen der Situationsanalyse findet eine Datenauswertung, -interpretation und Adaptierung des Interviewleitfadens statt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Situationsanalyse wird der Untersuchungsgegenstand auf ein Sanierungsprojekt im Infrastrukturbau in Österreich eingeschränkt. In der **Detailstudie** wird sodann eine weitere empirische Datenerhebung in Form einer Fallstudie durchgeführt, wobei die ausgewählte Baustelle aus sämtlichen Blickwinkeln untersucht wird. Aus den induktiv gesammelten Daten aus Situationsanalyse und Fallstudie werden anschließend die Forschungserkenntnisse verglichen bzw. zusammengefasst und die Anforderungen an ein Wissensmanagement in der Bauausführung für den untersuchten Fall aufgezeigt.

In der nächsten Phase des **Systembaus** wird mit der Modellbildung in Form von Lösungsansätzen für die Fallstudie, die auf den Ergebnissen der Literaturrecherche sowie den gewonnenen Primärdaten beruhen, begonnen. Die generierten Lösungsansätze werden danach empirisch durch zwei Fokusgruppen mit Expert\*innen bewertet. Erfolgt im Zuge der Expert\*innengespräche eine Falsifikation, wird das Modell dahingehend angepasst, um sich der Wirklichkeit immer mehr anzunähern.

Inwieweit sich die Theorie an die Wirklichkeit durch diese Iteration annähert, kann nicht gesagt werden, jedoch bedeutet eine bessere Erklärung immer auch eine bessere Kenntnis über den Sachverhalt.

Die letzte Phase bildet die **Systemeinführung**, in welcher die wesentlichen Erkenntnisse zu Handlungsempfehlungen für die Praxis zusammengefasst werden.

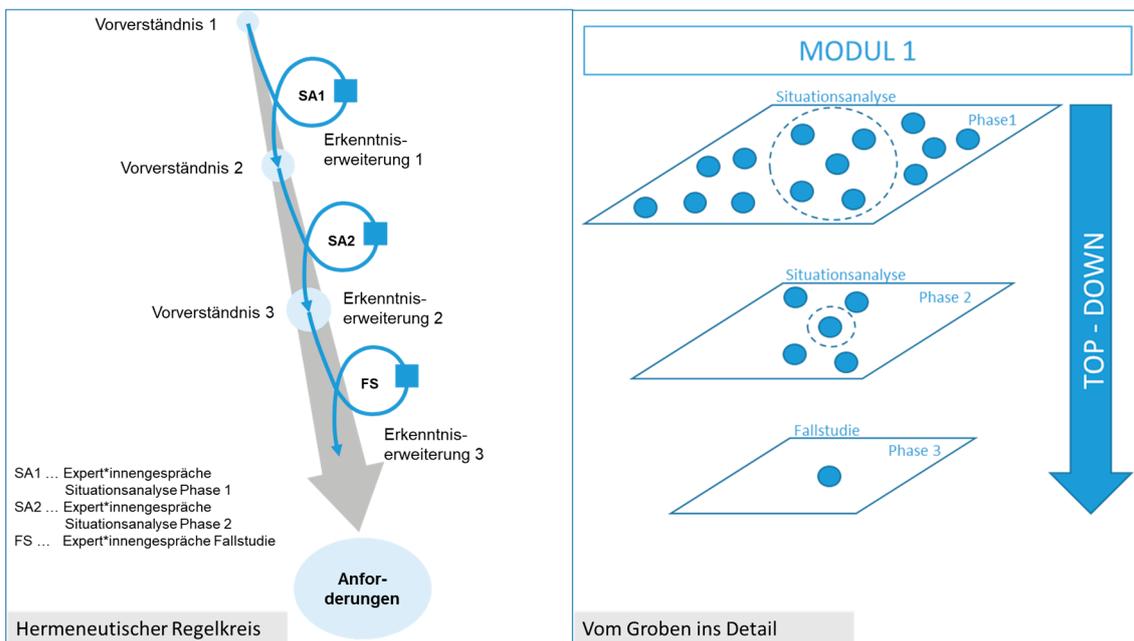
## 8.7 Ablauf der empirischen Datenerhebung

Die vorliegende Arbeit folgt einem explorativen qualitativen Forschungsansatz weshalb eine Vielzahl an Expert\*innengesprächen im Rahmen von Vergleichsstudien, Fallstudien sowie Fokusgruppen durchgeführt werden, um die Anforderungen an das Wissensmanagement in der Bauausführung zu erfassen sowie entsprechende Lösungsansätze im Rahmen eines Modells zu entwickeln.

Im Nachfolgenden wird der Ablauf zur Identifikation der Anforderungen sowie die Generierung von Lösungsansätzen aufbauend auf den erwähnten methodischen Grundlagen erläutert.

### 8.7.1 Ablauf zur Identifikation der Anforderungen

Die empirische Erhebung der Anforderungen für ein Wissensmanagement in der Bauausführung erfolgt in Anlehnung an den hermeneutischen Regelkreis sowie an das erste Modul des Systems Engineering nach *Haberfellner* (siehe Abbildung 54)



**Abbildung 54: Identifikation der Anforderungen für ein Wissensmanagement auf den Untersuchungsbaustellen durch empirische Untersuchungen**

Durch drei aufeinanderfolgende Untersuchungsphasen wird – dem hermeneutischen Regelkreis folgend – in jeder Phase eine Erkenntniserweiterung erzeugt. Weiters wird durch die fortlaufende Adaptierung der Untersuchungsgegenstand immer näher eingegrenzt, was wiederum dem Modul „vom Groben ins Detail“ entspricht.

Sämtlichen Phasen gemein ist die Durchführung von Expert\*innenbefragungen zur Generierung von Primärdaten. In den ersten beiden Phasen wird eine Situationsanalyse<sup>301</sup> durchgeführt, während die dritte und letzte Phase in einer Fallstudie im Infrastrukturbereich (Forschungsgegenstand der gegenständlichen Arbeit) mündet (siehe Abbildung 54).

Die Situationsanalyse wird als Vergleichsstudie durchgeführt. Hier werden mehrere Fälle, nicht als Ganzes, sondern mit bestimmten Schwerpunkten betrachtet. Dafür werden in der gegenständlichen Arbeit sechs Baustellen herangezogen auf denen das Expert\*innenwissen erhoben wird. Die Situationsanalyse dient der ersten Einschätzung des Potentials von Wissensmanagement in der Bauausführung sowie dem Vergleich der unterschiedlichen Baustellenarten und dem späteren Abgleich mit der Fallstudie.

<sup>301</sup> NINAUS, C.; KNAPP, D. (2019): The Potential of Knowledge Management on the Construction Sites in Austria. In: Proceedings of International Structural Engineering and Construction.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Literatur und Situationsanalyse wird eine Fallstudie im Rahmen eines Autobahnsanierungsprojektes durchgeführt. Hierbei wird das komplexe Ganze aus Sicht des Auftraggebers, Auftragnehmers und der örtlichen Bauaufsicht betrachtet.<sup>302</sup>

Während der Situationsanalyse wurden Expert\*innen auf der Auftragnehmerseite interviewt, wobei sich die Befragungen, wie in Abbildung 55 ersichtlich, in zwei Betrachtungsschwerpunkte gliederten. In der ersten Phase wurde neben dem Potential und den Anforderungen für Wissensmanagement in der Bauausführung der Schwerpunkt auf die Rolle der örtlichen Bauaufsicht in Bezug auf das Wissen während der Bauausführung gelegt. In der zweiten Phase wurden wieder auftragnehmerseitige Expert\*innen befragt, jedoch lag hier der zusätzliche Fokus auf den Wissens- und Informationsfluss zwischen den ausführenden Firmen. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse wurde der Forschungsgegenstand sodann auf die Generalsanierung von Infrastrukturprojekten eingeschränkt und hierfür auf einer solchen Baustelle eine Fallstudie durchgeführt. Um den Fall holistisch aus allen Blickwinkeln zu betrachten, waren die Expert\*innen dafür auf der Seite des Auftraggebers, Auftragnehmers und in der örtlichen Bauaufsicht tätig.



Abbildung 55: Phasen der empirischen Erhebung der Anforderungen

Innerhalb der einzelnen Phasen folgt die Datenerhebung dem Ablaufschema wie in Abbildung 56 dargestellt.

<sup>302</sup> Vgl. HOCHSCHULE LUZERN: Festlegung der Untersuchungsform. Online verfügbar unter <https://www.empirical-methods.hslu.ch/forschungsprozess/qualitative-forschung/festlegung-der-untersuchungsform/>, Datum des Zugriffs: 04.04.2022.



Abbildung 56: Ablaufschema innerhalb der empirischen Phasen

Allen Phasen gemein ist die Betrachtung von Baustellen in der Steiermark. Im ersten Teil der Situationsanalyse (erste Phase der empirischen Untersuchung) wurden elf Interviews auf einer Großbaustelle in Graz mit knapp 200 Wohnungen und 1500 m<sup>2</sup> Geschäftsfläche durchgeführt. In dieser ersten Phase wurde das Hauptaugenmerk auf die Örtliche Bauaufsicht und deren Aufgaben nach HIA gelegt.

Darauf aufbauend wurde eine zweite Situationsanalyse (zweite Phase der empirischen Untersuchung) auf fünf Hochbaustellen in der Obersteiermark durchgeführt, wobei der Betrachtungsschwerpunkt hierbei auf den bauausführenden Gewerken lag. Durch eine Mischung von Neubau, Abbruch, Umbau, Sanierung sowie Renovierung in verschiedenen Größenordnungen wurde ein großes Spektrum abgedeckt und Baustellenarten mit dem größten Potential identifiziert. Insgesamt wurden 67 Interviews auf den oben genannten Baustellen in der Obersteiermark durchgeführt.

Zufolge der vorangegangenen Erkenntnisse wurde anschließend das Untersuchungsfeld weiter eingeschränkt und die Generalsanierung eines Infrastrukturprojektes in Österreich als Fallstudie gewählt. Ziel war die Erhebung der Anforderungen für Wissensmanagement auf der Untersuchungsbaustelle sowie der Abgleich mit den Erkenntnissen der vorherigen Untersuchungen.

Insgesamt wurden auf dieser Untersuchungsbaustelle zehn Interviews mit Auftraggebern, Personen der örtlichen Bauaufsicht und Mitarbeiter\*innen ausführender Unternehmen sowie die Analyse der zur Verfügung gestellten Baustellendokumente durchgeführt.

### 8.7.2 Ablauf zur Generierung der Lösungsansätze

Aufbauend auf der durchgeführten Literaturrecherche in Kombination mit den empirisch identifizierten Anforderungen für Wissensmanagement in der Bauausführung werden im Zuge der Modellbildung Lösungsansätze für den untersuchten Fall generiert. Um diese zu evaluieren, werden zwei aufeinander aufbauende Fokusgruppen durchgeführt, welche basierend auf dem hermeneutischen Regelkreis der Erkenntniserweiterung der Autorin dienen. Weiters folgt die Methodik aufgrund der Reflexion und Adaptierung zwischen den Phasen einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess, wodurch ein besseres Ergebnis erzielt werden kann. Abbildung 57 stellt die beiden Methoden zur Generierung der Lösungsansätze grafisch dar.

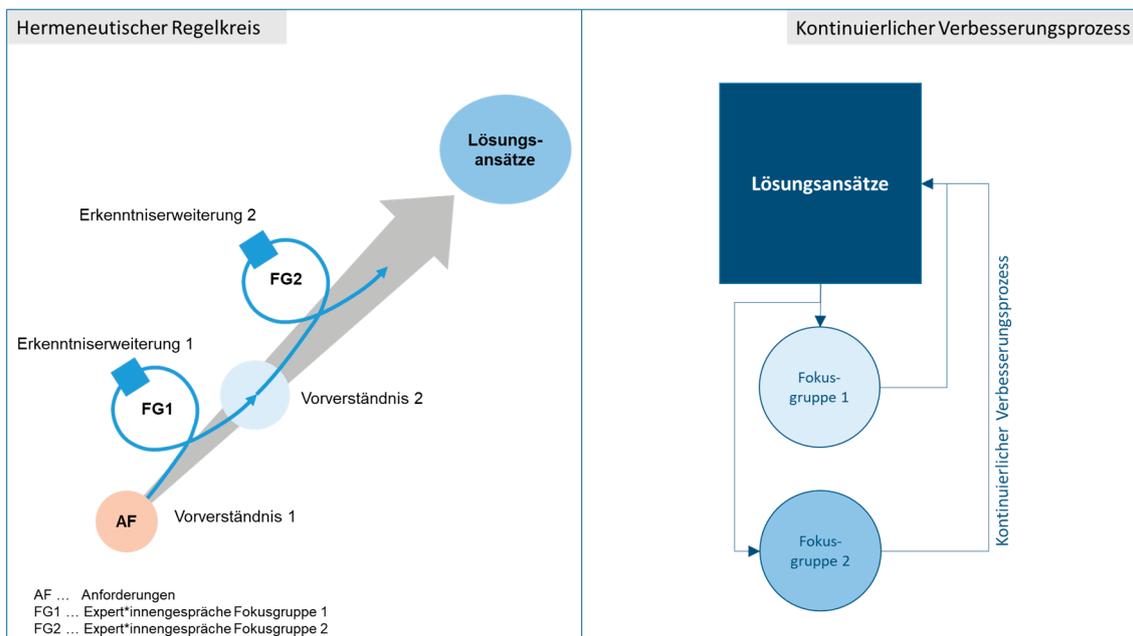


Abbildung 57: Generierung von Lösungsansätzen für den untersuchten Fall durch empirische Untersuchungen

Nachfolgend wird auf die einzelnen Ablaufschritte und Randbedingungen der Fokusgruppen eingegangen:<sup>303</sup>

#### Schritt 1: Anzahl der Fokusgruppen

Die gegenständlichen Lösungsansätze kombinieren das Know-how aus den beiden Disziplinen Wissensmanagement und Baubetrieb. Aus diesem Grund wurden für die vorliegende Arbeit zwei Fokusgruppen mit unterschiedlichen Schwerpunkten durchgeführt:

<sup>303</sup> Vgl. INSTITUT FÜR WERTPROZESSMANAGEMENT – MARKETING: Fokusgruppen. Online verfügbar unter [https://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/ubik\\_marketing\\_fg.pdf](https://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/ubik_marketing_fg.pdf), Datum des Zugriffs: 21.09.2021.

- Fokusgruppe 1: Expert\*innen im Bereich Wissensmanagement (Methoden und Tools)

Das übergeordnete Ziel ist es, Ideen aus dem „klassischen“ Wissensmanagement zu generieren.

- Fokusgruppe 2: Expert\*innen aus der Fallstudie

Der Schwerpunkt der zweiten Fokusgruppe liegt auf der Umsetzbarkeit auf Baustellen sowie den dafür notwendigen Anreizsystemen.

### **Schritt 2: Auswahl der Teilnehmer\*innen**

Nach Auswahl der Fokusgruppenschwerpunkte mussten die dementsprechenden Expert\*innen gewählt werden, wobei die Auswahl der Teilnehmer\*innen stark vom Themengebiet abhängt. Folgende Punkte gilt es, hierbei zu beachten:

- Die Expert\*innen müssen Interesse am Untersuchungsgegenstand aufweisen;
- Ein gewisses Maß an Homogenität durch ähnliche Berufe, Ausbildungen bzw. soziodemographische Kriterien ist Voraussetzung, um Verständnisprobleme zu vermeiden. Jedoch sind gewisse Unterschiede notwendig, um unterschiedliche Meinungen und Ansichten für eine fruchtende Diskussion einzubringen;
- Die Probandinnen und Probanden sollen keine engen persönlichen Beziehungen zueinander haben (z.B. Ehepaar). Diese haben womöglich ähnliche Ansichten, wodurch sich die Anzahl der Diskutierenden minimieren würde;
- Die Anzahl der Teilnehmer\*innen in den Fokusgruppen darf auf keinen Fall die Obergrenze von 10 Personen überschreiten. Es ist wichtig, dass jede Person ausreichend Redezeit zur Verfügung gestellt bekommt;
- Um die Homogenität der Fokusgruppen der gegenständlichen Arbeit zu gewährleisten, wurden die Expert\*innen in zwei Gruppen mit unterschiedlichen Diskussionsschwerpunkten geteilt.

Folgende Teilnehmer\*innen wurden für die Fokusgruppen gewählt:

- Experten\*innen für Fokusgruppe 1:

Hierfür wurden drei Experten\*innen aus dem Bereich Wissensmanagement zu Rate gezogen, welche einschlägige jahrelange Erfahrung im Wissensmanagement-Consulting im deutschsprachigen Raum aufweisen. Die Expertise der Probandinnen und Probanden stammt aus ihrer beruflichen Erfahrung, wodurch ausreichend Diversität bei homogener Verständnisbasis in der Fokusgruppe gegeben ist.

➤ Experten\*innen für Fokusgruppe 2:

Schwerpunkt der zweiten Fokusgruppe war die Bewertung der baubetrieblichen Umsetzbarkeit der Lösungsansätze. Hierfür lag es nahe, erneut die Experten\*innen aus der Fallstudie auszuwählen, da diese am besten beurteilen können, ob ihre Probleme damit gelöst werden bzw. ob sie die Implementierung auf der Baustelle für realisierbar halten.

### **Schritt 3: Vorbereitung der Fokusgruppe**

Neben den ausgewählten Experten\*innen ist auch der/die Moderator\*in ein wichtiger Erfolgsfaktor der Gruppendiskussion. Es ist wichtig, dass er/sie den Experten\*innen durch seine/ihre Moderation eine angenehme Atmosphäre bietet, in der sie frei ihre Meinung äußern können.

Als objektive Person ist seine/ihre Hauptaufgabe das Zuhören und Leiten der Diskussion. Es ist wesentlich, dass er/sie die Diskussion immer wieder auf das zentrale Thema zurücklenken kann. Die Rolle der Moderatorin/des Moderators wurde von der Verfasserin dieser Arbeit übernommen.

Für die Durchführung der Fokusgruppe gilt es, einen neutralen Ort zu wählen, damit es zu keinen Blockaden innerhalb der Probandinnen und Probanden kommt.

In der vorliegenden Arbeit wurde die erste Fokusgruppe coronabedingt<sup>304</sup> online via WebEx<sup>305</sup> am 21.7.2021 zwischen 9 und 12 Uhr abgehalten.

Die zweite Fokusgruppe konnte persönlich am 13.10.2021 zwischen 14:30 und 17:00 Uhr in einem Baustellenbüro eines gemeinsamen Folgeprojektes der Expert\*innen auf der A9 stattfinden.

Um die Diskussion so effizient wie möglich zu gestalten, wurde von der Autorin ein Handout ausgearbeitet, das die möglichen Lösungsansätze für die gegenständliche Problemstellung zusammenfasst, und dieses vorab an die Expert\*innen zur Durchsicht zugesandt.

### **Schritt 4: Durchführung der Fokusgruppe**

Bei der Dauer einer Fokusgruppe gibt es keine strengen Vorgaben, jedoch zeigen Erfahrungen, dass die Konzentration der Beteiligten nach drei Stunden erschöpft ist, weswegen diese Dauer nicht überschritten werden sollte. Wie bereits erwähnt erhielten die Expert\*innen im Vorfeld ein zusammenfassendes Handout, sodass die Einführung in die Diskussion kurzgehalten werden konnte.

Dieses Handout wurde als roter Faden für die Diskussion verwendet, damit alle Lösungsansätze im Zuge der Fokusgruppe diskutiert wurden.

<sup>304</sup> Aufgrund der weltweiten Corona-Pandemie mussten viele Menschen im Home-Office arbeiten. Face-to-Face-Treffen waren nur noch in kleinen Rahmen möglich.

<sup>305</sup> WebEx ist unter anderem ein Anbieter für Unternehmenslösungen für Video- und Webkonferenzen.

Die Moderatorin hat die Diskussion lediglich geleitet und den Teilnehmer\*innen Raum für Diskussion gelassen.

### **Schritt 5: Auswertung und Reporting**

Es ist empfehlenswert, Audio- oder Video-Aufzeichnungen des Fokusgruppentreffens zu machen, um diese im Anschluss detailliert analysieren bzw. ein vollständiges Transkript erstellen und auswerten zu können.

In der gegenständlichen Arbeit wurden die Diskussionen nach Einverständnis der Expert\*innen mitgefilmt bzw. aufgezeichnet.

Nach der Durchführung der ersten Fokusgruppendifkussion wurde ein Transkript aus dem Videomaterial erstellt, aus dem infolgedessen die wesentlichen Verbesserungsvorschläge abgeleitet und die Lösungsansätze eingearbeitet wurden.

Das Handout für die zweite Fokusgruppe beinhaltet bereits diese Optimierungen. Auch die zweite Gruppendiskussion wurde aufgezeichnet und transkribiert und auch hier wurde eine qualitative Inhaltsanalyse durchgeführt, um die Optimierungspotentiale zu erfassen.

Daraufhin wurden die Verbesserungsvorschläge auch in das Modell eingearbeitet. Im Folgenden Kapitel werden somit das Modell sowie die Lösungsansätze unter Berücksichtigung der Optimierungen durch die beiden Fokusgruppen vorgestellt.

## 9 Ergebnisse der Datenerhebung

Die vorangegangene Literaturrecherche zeigt, dass es eine Vielzahl an bestehenden Wissensmanagement-Modellen gibt, jedoch keines den Fokus auf den gewerksübergreifenden Wissensaustausch während der Bauausführung direkt auf der Baustelle legt.

Aus diesem Grund wurden durch eine Kombination aus Expert\*innengesprächen im Rahmen einer Situationsanalyse sowie Fallstudie das Potential für Wissensmanagement in der Bauausführung erhoben. Wesentlich hierbei ist die Erfassung der Anforderungen an Wissensmanagement in der Bauausführung, um adäquate Methoden und Tools zu implementieren.

Im ersten empirischen Teil wurde eine Situationsanalyse auf sechs steirischen Baustellen durchgeführt. Aufgrund der Ergebnisse sowie Rückschlüsse zufolge der Literaturrecherche wurde sodann das Untersuchungsfeld auf Sanierungsprojekte im Infrastrukturbau eingeschränkt, wo anschließend die Fallstudie ausgearbeitet wurde.

### 9.1 Situationsanalyse – Ergebnisse der Datenerhebung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine zweistufige Situationsanalyse<sup>306</sup> mit 78 Interviews auf steirischen Baustellen durchgeführt. Ziel der Befragung war die Erfassung des Potentials von Wissensmanagement in der Bauausführung sowie die Anforderungen für dessen Umsetzung.

Zu Beginn wurden elf Interviews auf einer Großbaustelle in Graz durchgeführt. Neben dem oben erwähnten Hauptaugenmerk wurde der Fokus dieser Untersuchung auf die Tätigkeiten der örtlichen Bauaufsicht hinsichtlich Wissensmanagement gelegt.<sup>307</sup>

Darauf aufbauend wurden weitere 67 Interviews auf Baustellen in Murau realisiert, wobei diese den zusätzlichen Schwerpunkt auf dem Wissenstransfer zwischen den bauausführenden Unternehmen hatten.<sup>308</sup>

Wie in Abbildung 58 ersichtlich, wurden insgesamt sechs Untersuchungsbaustellen in Graz und Murau erfasst. Das Potential sowie die Anforderungen für Wissensmanagement auf den Untersuchungsbaustellen wird nachfolgend zusammenfassend aus den 78 Befragungen abgeleitet.

<sup>306</sup> Vgl. NINAUS, C.; KNAPP, D. (2019): The Potential of Knowledge Management on the Construction Sites in Austria. In: Proceedings of International Structural Engineering and Construction.

<sup>307</sup> Die Interviews wurden von Frau Fluch im Rahmen Ihrer Diplomarbeit FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4), die von der Autorin betreut wurde, durchgeführt.

<sup>308</sup> Die Interviews wurden von Herrn Knapp im Rahmen seiner Diplomarbeit KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle., die von der Autorin betreut wurde, durchgeführt.

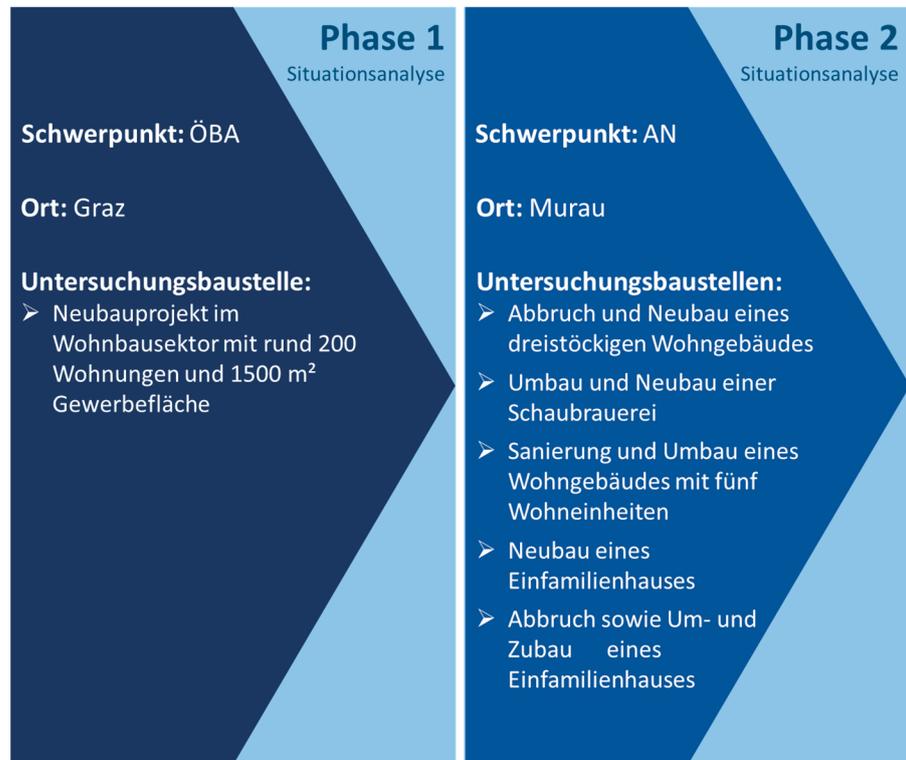


Abbildung 58: Empirische Untersuchung – Situationsanalyse

Tabelle 10 zeigt eine Übersicht der untersuchten Baustellen hinsichtlich Projektart, Sparte, Baudauer, Vergabeart und nach der Frage, ob eine ÖBA involviert war, ob die Befragung während oder nach Abschluss der Baustelle stattgefunden hat und ob der AG öffentlich oder privat war.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Baustelle Nummer	Baudauer [Wo]	Projektart			Sparte		Vergabe		ÖBA		Status		AG	
2			Abbruch	Neubau	Um- bzw. Zubau	Hochbau	Tiefbau	Einzelvergabe	Generalunternehmer	Vorhanden	Nicht vorhanden	Laufend	Abgeschlossen	Privat	Öffentlich
3	1	72		X		X		X		X		X		X	
4	2	75	X	X		X		X		X		X		X	
5	3	36		X	X	X	X	X		X			X	X	
6	4	38			X	X		X		X			X		X
7	5	31		X		X		X			X	X		X	
8	6	15	X		X	X		X			X	X		X	
9	Σ		2	4	3	6	1	6	0	4	2	4	2	5	1

Tabelle 10: Übersicht der untersuchten Baustellen

### 9.1.1 Expert\*innen für die Situationsanalyse

Wie bereits eingangs erwähnt, wurde die Situationsanalyse zweistufig aufgebaut, die Anforderungen an die Expert\*innen in beiden Phasen der Situationsanalyse sind jedoch ident.

Insgesamt wurden 78 Personen im Alter zwischen 23 und 72 Jahren befragt. Durch den großen Altersunterschied sollen eventuelle Zusammenhänge zwischen Alter und den Fragestellungen aufgezeigt werden. Weiters betrug die Berufserfahrung der Interviewten 1 bis 45 Jahren, wobei der Mittelwert bei 25 Jahren lag, wodurch sowohl langjährige Erfahrungen als auch unbeeinflusste Sichtweisen auf den jeweiligen Baustellen einfließen konnten.

Damit die Expert\*innen wertvolle Informationen zum Wissensmanagement auf der Baustelle liefern konnten, mussten sie in der Ausführungsphase (PPH 4) auf der Untersuchungsbaustelle tätig sein. Die Befragten waren den folgenden Gewerken zuordenbar:

- 16 Befragte aus dem Rohbau,
- 42 Befragte aus dem Ausbau,
- 19 Befragte aus dem Bereich der TGA,
- 1 Befragter aus dem Abbruch.

### 9.1.2 Wesentliche Ergebnisse der Situationsanalyse

Für die erste Untersuchungsbaustelle wurde ein Interviewleitfaden mit 13 Fragen ausgearbeitet. Dieser wurde für die zweite Phase, die Untersuchung weiterer fünf Baustellen, überarbeitet.<sup>309</sup>

Für die gegenständliche Arbeit werden ein Auszug der Ergebnisse der Situationsanalyse der Phasen 1 und 2 verwendet, die wirksam zur Erkenntniserweiterung beitragen, wobei die detaillierte Vollerhebung bei *Fluch*<sup>310</sup> und *Knapp*<sup>311</sup> nachgelesen werden kann. Die berücksichtigten Antworten auf die Fragen werden für die gegenständliche Arbeit gemeinsam ausgewertet.

Nachfolgend wird auf jene Fragen, die wesentlich für die gegenständliche Forschung sind, näher eingegangen.

#### ➤ Ergebnis 1: Probleme während der Ausführungsphase

Durch die Expert\*innenbefragungen auf den Untersuchungsbaustellen sollen die wesentlichen Probleme während der Bauausführung erfasst werden. In dieser Kategorie wurden die Ergebnisse aus zwei unterschiedlichen Fragen der beiden Interviewleitfäden zusammengefasst.

Frage 1 aus dem ersten Interviewleitfaden:

„Wenn Sie an den Bauablauf zurückdenken, wo gab es aus Ihrer Sicht Probleme?“<sup>312</sup>

Frage 5 aus dem zweiten Interviewleitfaden:

„Wenn Sie an den Bauablauf zurückdenken, gab es aus Ihrer Sicht Schwierigkeiten bei der Informations- und Wissensbeschaffung?“<sup>313</sup>

#### Möglicher Output:

Eine Darstellung der derzeitigen Probleme während der Bauausführung sowie die Möglichkeit, die Verbesserungspotentiale durch den besseren Umgang mit Wissen aufzuzeigen.

#### Realer Output:

Abbildung 59 zeigt die Probleme während der Bauausführung, die von den Expert\*innen auf den sechs Untersuchungsbaustellen genannt wurden.

---

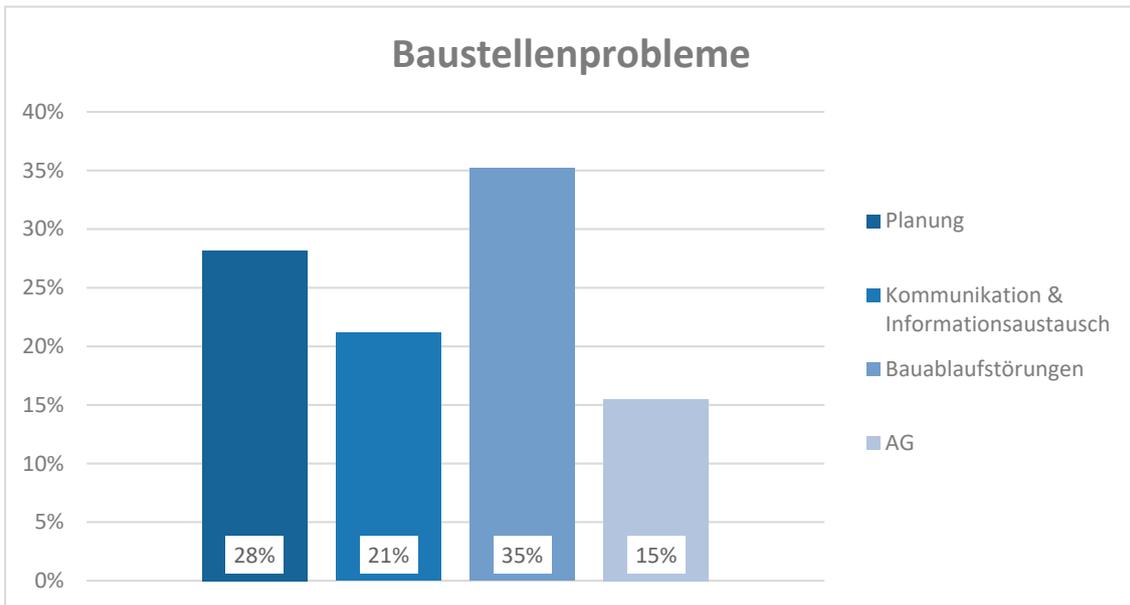
<sup>309</sup> Die Interviewleitfäden sind als Anhänge in der Doktorarbeit enthalten.

<sup>310</sup> FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4).

<sup>311</sup> KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle.

<sup>312</sup> FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4), S. 97.

<sup>313</sup> KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle. S. 176.



**Abbildung 59: Probleme während der Bauausführung**

Da die gegenständliche Frage sämtliche Probleme im Bauablauf erfassen sollte, war eine Mehrfachnennung pro Proband\*in möglich. Wesentlich ist, dass rund 67 % der Befragten auf den fünf Baustellen in Murau angaben, dass sie keine Probleme bemerkt haben, während keiner auf der innerstädtischen Großbaustelle in Graz dieselbe Antwort abgab.

Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass sich die Baubeteiligten in Murau aufgrund der Projektgröße und des Standortes bereits aus vergangenen Projekten kannten und somit besser miteinander eingespielt waren. Die Befragten gaben im Rahmen der Interviews auch an, dass Baustellen in Großstädten – die oftmals größer sind – wesentlich komplizierter in der Abwicklung ausfallen, da hier viele verschiedene, unbekannte Firmen zusammentreffen. Aufgrund der hohen Komplexität funktionieren hier Kommunikation und Informationsaustausch schlechter.

Zufolge der Befragungen konnten im Durchschnitt 35 % der genannten Probleme auf den Untersuchungsbaustellen auf Bauablaufstörungen (z.B. wetterbedingt) zurückgeführt werden.

Weitere 28 % passierten zufolge von Planungsfehlern oder komplizierter Detaillösungen. 15 % erklären sich durch Änderungswünsche oder zu späte Freigaben des Auftraggebers.

21 % der angegebenen Probleme sind Kommunikations- und Informationsaustauschsschwierigkeiten zuzuschreiben, wobei diese Antwort am häufigsten auf der Großbaustelle in Graz genannt wurde. Folgende Beispiele wurden in dieser Kategorie erwähnt:

- Verständigungsprobleme aufgrund von fehlender Deutschkenntnisse,
- Wissenstransfer über Dritte und
- zu späte Informationsbereitstellung.

Somit kann gesagt werden, dass neben den branchenüblichen Problemen wie Bauablaufstörungen aufgrund von Umwelteinflüssen, Planungsfehlern und auftraggeberseitigen Behinderungen auch die Kommunikation und Information auf Baustellen wesentlich ist und ein Verbesserungspotential zur Problemvermeidung in sich birgt.

### ➤ **Ergebnis 2: Wissensintensive Prozesse**

Wie in Kapitel 2.2.2 beschrieben, liegt es nahe, Wissensmanagement nicht in allen Bereichen zu implementieren, sondern nur in jenen, die von wissensintensiven Prozessen geprägt sind. In diesem Grundlagenkapitel werden durch Abbildung 10 die Unterschiede zwischen Routineprozessen und wissensintensiven Prozessen dargestellt, die auch den Expert\*innen erläutert wurden. Somit ergeben sich die nachfolgenden Fragen:

Frage 12/13 aus dem ersten und Frage 9/10 aus dem zweiten Interviewleitfaden:

*„Wenn Sie an Ihre tägliche Arbeit denken, wie viel Prozent würden Sie als Routineprozesse einordnen und wie viel Prozent als wissensintensive Prozesse?“<sup>314</sup>*

Als Zusatzfrage wurde folgende Frage gestellt:

*„Welche Ihrer Tätigkeiten würden Sie als wissensintensiven Prozess beschreiben?“<sup>315</sup>*

### **Möglicher Output:**

Durch die Identifikation des Anteils an wissensintensiven Prozessen kann das Potential von Wissensmanagement in der Bauausführung abgeleitet und durch den Abgleich mit den Stammdaten der Expert\*innen können Zusammenhänge zwischen Alter oder Berufserfahrung und der Menge an wissensintensiven Prozessen identifiziert werden. Dadurch, dass auch die wissensintensiven Tätigkeiten abgefragt wurden, kann ebenso das Handlungspotential aufgezeigt werden.

### **Realer Output:**

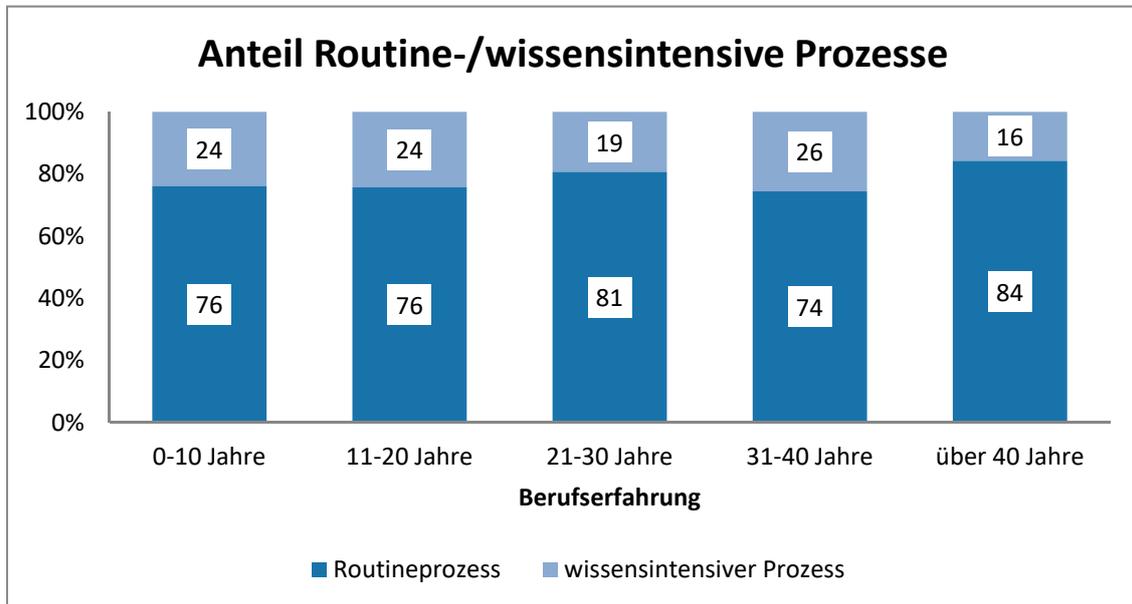
Die Befragung der 78 Expert\*innen in den Positionen Projektleiter\*in, Bauleiter\*in, Polier\*in und Techniker\*in ergab im Durchschnitt, dass 78 % der täglichen Arbeit Routineprozesse sind, während die restlichen 22 % zu wissensintensiven Tätigkeiten zählen.

---

<sup>314</sup> FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4).S.101 und KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle. S. 178.

<sup>315</sup> FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4). S. 101.

Abbildung 60 zeigt die prozentuelle Verteilung der täglichen Arbeit in wissensintensive- und Routineprozesse in Abhängigkeit der Berufserfahrung in Jahren.



**Abbildung 60:** Verteilung von wissensintensiven- und Routineprozessen im Vergleich zur Berufserfahrung

Der Vergleich zeigt keinen signifikanten Zusammenhang mit der Anzahl der wissensintensiven Tätigkeiten und den Berufs Jahren.

Als Beispiele für wissensintensive Tätigkeiten wurde folgendes von den Expert\*innen genannt:

- Unvorhersehbares im Bauablauf
- Erstmaliger Einsatz von Materialien, Technologien, Bauverfahren und Systemen
- Besondere Fragestellungen aufgrund der Projektart (z.B. Brückenbau, Sanierungsprojekte, ...)
- Technische Fragen und Detaillösungen
- Fragestellungen, die nur unter Zuhilfenahme von Normen und Gesetzen beantwortet werden können
- Projektorganisatorische Tätigkeiten.

➤ **Ergebnis 3: Gewerksübergreifendes Lernen**

Um das Potential des gewerksübergreifenden Lernens zu erfassen, wurde folgende Fragen gestellt und gemeinsam für die sechs Baustellen ausgewertet:

Frage 10 aus dem ersten Interviewleitfaden:

*„Glauben Sie, wäre es möglich, dass Gewerke voneinander etwas lernen können, das sie für z.B.: kommende Projekte mitnehmen können?“<sup>316</sup>*

Frage 8 aus dem zweiten Interviewleitfaden:

*„Sind Sie der Meinung, dass die verschiedenen Gewerke einer Baustelle voneinander lernen können? Wenn ja, welche Randbedingungen sind dazu notwendig?“<sup>317</sup>*

**Möglicher Output:**

Durch diese Frage kann die generelle Einstellung von Mitwirkenden der PPH 4 zu gewerksübergreifenden Verbindungen erfragt werden. Da sich Wissen durch Teilung vermehrt, könnte ein firmenüberschneidender Wissensaustausch viel Mehrwert erzeugen. Die gegenständliche Frage soll erforderliche Randbedingungen hierfür zum Vorschein bringen.

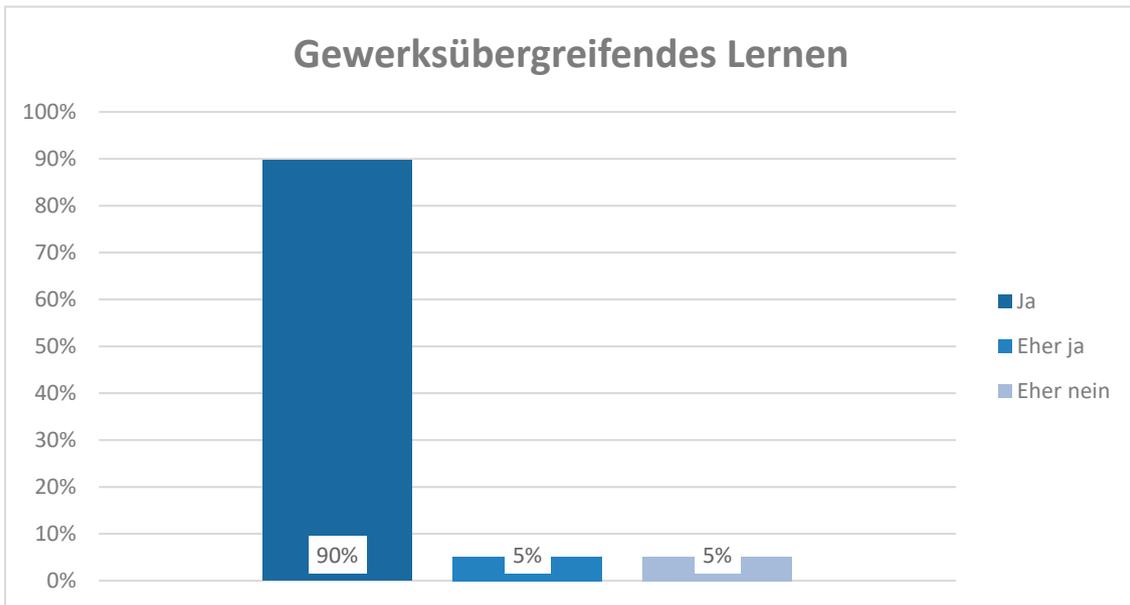
**Realer Output:**

Wie in Abbildung 61 ersichtlich, sind 90 % der befragten Expert\*innen der Meinung, dass die unterschiedlichen Firmen wertvolles voneinander lernen können. Weitere 5 % sind dahingehend skeptisch, tendieren aber eher zu einem positiven Ergebnis, während die übrigen 5 % sind davon überzeugt, dass ein gewerksübergreifendes Lernen nicht möglich ist. Somit kann gesagt werden, dass zufolge der Probandinnen und Probanden ein firmenüberschneidender Wissensaustausch durchaus Potential zur Optimierung der Bauausführung auf den Untersuchungsbaustellen bietet.

---

<sup>316</sup> KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle S. 178.

<sup>317</sup> FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4). S. 100.



**Abbildung 61: Gewerksübergreifendes Lernen**

Die Befragten nannten jedoch folgende Voraussetzungen, damit gewerksübergreifendes Lernen möglich ist:

- Persönliche Gespräche
- Wille, Interesse und Motivation
- Gutes Miteinander, Vertrauen
- Gemeinsame Sprache.

Vor allem die gemeinsame Sprache wurde während der Interviews häufig als gegenwärtiges Problem auf den Untersuchungsbaustellen in der Steiermark genannt. Oftmals gibt es Firmen, bei denen niemand Deutsch oder Englisch sprechen kann, wodurch Probleme zwischen den Schnittstellen schwer zu lösen sind.

➤ **Ergebnis 4: Digitale Hilfsmittel**

Digitale Tools können das Wissensmanagement positiv unterstützen. Aus diesem Grund sollte die allgemeine Einstellung zum Einsatz von digitalen Hilfsmitteln erfragt werden.

Dieser Punkt wurde als Unterfrage hinsichtlich der Verbesserungsvorschläge während der Bauausführung eingebracht.

Unterfrage zu Frage 11 aus dem ersten Interviewleitfaden:

*„Gäbe es ein digitales Hilfsmittel, welches diese Situation auf der Baustelle verbessern würde und würden Sie dieses verwenden?“<sup>318</sup>*

Unterfrage zu Frage 5 aus dem zweiten Interviewleitfaden:

*„Wenn es ein digitales Hilfsmittel zur Verbesserung der Informations- und Wissensbeschaffung gäbe, würden Sie dieses nutzen?“<sup>319</sup>*

### **Möglicher Output:**

Erfassung der allgemeinen Bereitschaft zum Einsatz von digitalen Tools. Zusätzlich kann ein Zusammenhang zwischen dem Alter der Befragten und der Einsatzfreude ermittelt werden.

### **Realer Output:**

Im Durchschnitt über alle Altersgruppen hinweg kann gezeigt werden, dass 36 % bereit wären, digitale Hilfsmittel ausnahmslos einzusetzen, während weitere 26 % diese bedingt nutzen würden. 12 % der Befragten möchten digitale Hilfsmittel eher nicht einsetzen, da sie das persönliche Gespräch bevorzugen. Die übrigen 26 % schließen den Einsatz von digitalen Hilfsmittel grundsätzlich aus.

Abbildung 62 zeigt die Verteilung der Antworten in den verschiedenen Altersklassen.

---

<sup>318</sup> FLUCH, M. (2018): Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4). S. 100.

<sup>319</sup> KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle. S. 176.

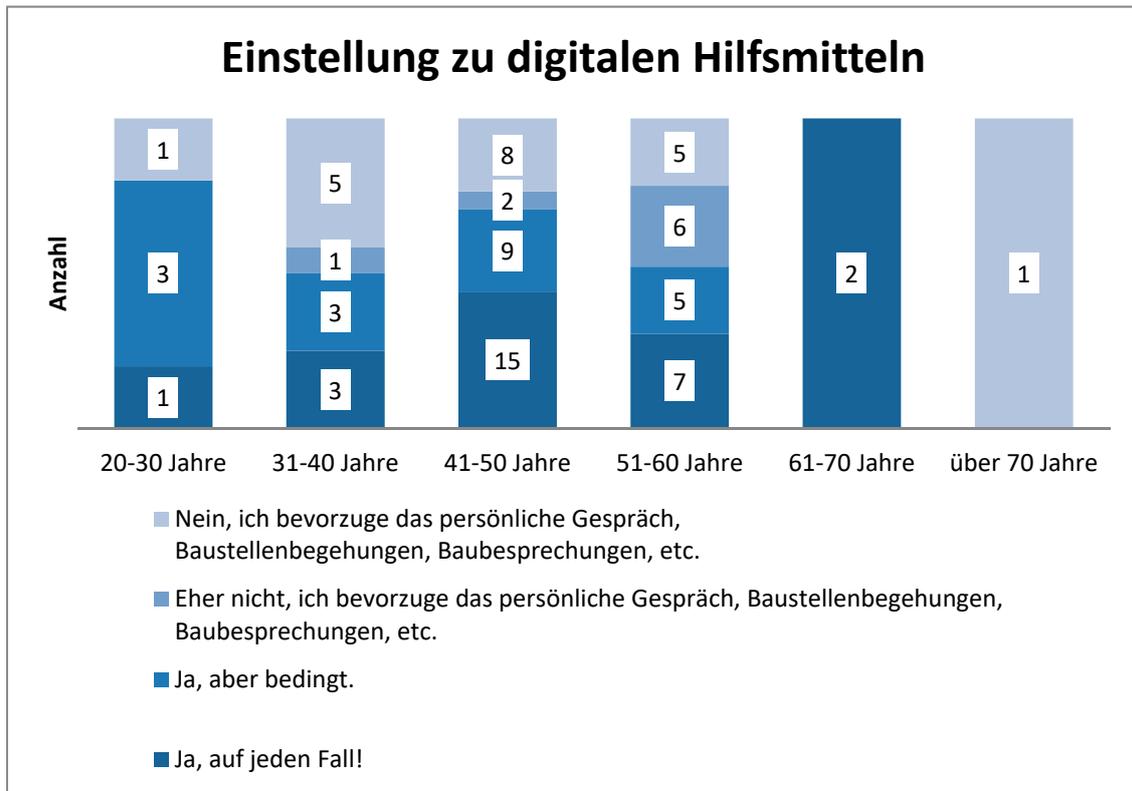


Abbildung 62: Bereitschaft zur Nutzung von digitalen Hilfsmitteln im Verhältnis zum Alter

Hingegen aller Erwartungen kann kein eindeutiger Zusammenhang mit dem Alter und der Bereitschaft zum Einsatz digitaler Hilfsmittel erfasst werden. Es ist eine leichte Tendenz dazu erkennbar, dass die über 40-Jährigen eher bereit sind, digitale Hilfsmittel bedingungslos anzuwenden, während vor allem in der Kategorie 20-30 eine eher skeptische bzw. durchmischte Haltung erkennbar ist. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die jüngeren Personen bereits mehr Kontakt mit digitalen Hilfsmitteln hatten – eventuell auch im privaten Umfeld – und dadurch auch über die Grenzen der Technologien Bescheid wissen sowie die Digitalisierung eher kritisch bzw. nicht als alleinige Lösung sehen.

#### ➤ Ergebnis 5: Benötigtes Wissen

Aus den Erkenntnissen der ersten Interviewphase wurde ersichtlich, dass die nachfolgende Frage ergänzt gestellt werden soll. Aus diesem Grund wurde diese Frage nur für die zweite Phase ausgewertet.

*„Welche Informationen bzw. welches Wissen benötigen Sie, um Ihre Arbeit auf der gegenständlichen Baustelle erbringen zu können?“<sup>320</sup>*

<sup>320</sup> KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle. S. 187.

**Möglicher Output:**

Diese Fragestellung soll aufzeigen, welche Wissensart für den Projekterfolg erforderlich ist. Dies indiziert in weiterer Folge das Medium zum Wissenstransfer.

**Realer Output:**

Die Antworten der Proband\*innen wurden nach der Transkription in fünf Kategorien eingeteilt, welche die benötigten Informationen und das benötigte Wissen beschreiben. Abbildung 63 gibt eine Übersicht der prozentuellen Verteilung dieser 5 Kategorien.

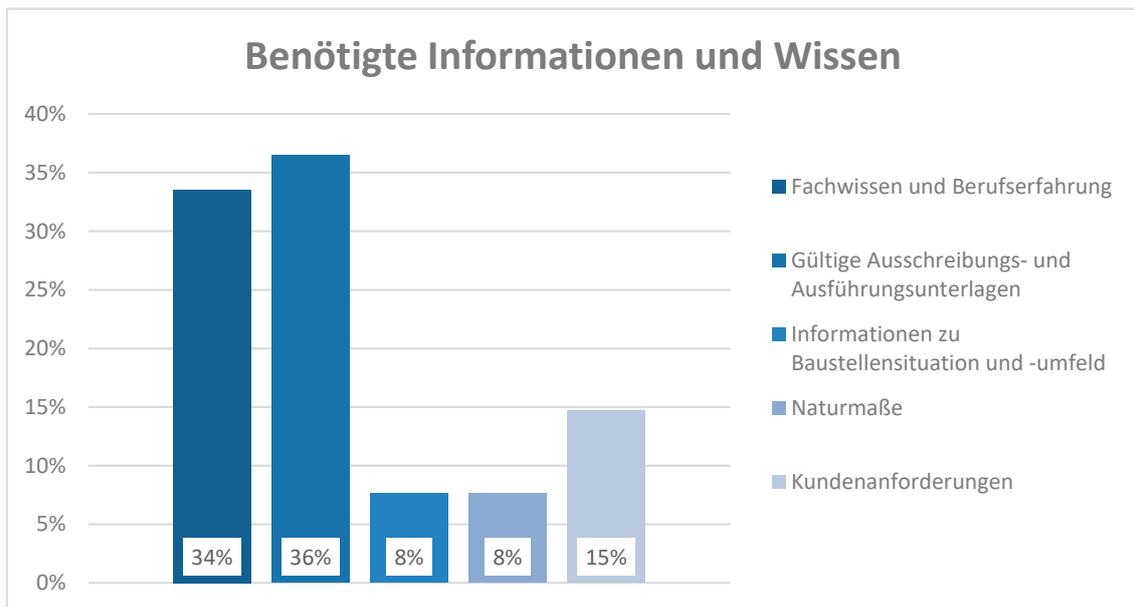


Abbildung 63: Benötigte Informationen und Wissen<sup>321</sup>

Die am häufigsten genannte Kategorie war „gültige Ausschreibungs- und Ausführungsunterlagen“, welche unter anderem diverse Gutachten, statische Angaben, geometrische Größen, verschiedene Pläne und Angaben zu Materialien oder Terminen umfasst. Diese Informationen sind nötig, um Kalkulations- und Ausführungsfehler zu vermeiden.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Fachwissen und die Berufserfahrung. Dies beinhaltet Kenntnisse zu den Arbeitsabläufen, den eingesetzten Materialien und Bauverfahren, den erforderlichen Prüfungen sowie zu rechtlichen Fragestellungen. Außerdem gaben die Befragten an, dass auch das Fachwissen von Gewerken, mit denen sie gemeinsame Schnittstellen haben, für sie relevant ist. Dieses Fachwissen ist als implizites Wissen in den Köpfen der Individuen verankert.

Für 15 % der Expert\*innen ist es wichtig, über die Ausschreibung hinaus die genauen Vorstellungen des Kunden zu erfahren, um den Ansprüchen

<sup>321</sup> Durch die Rundung ohne Dezimalstellen ergeben sich in Summe über die fünf Kategorien 101 %. Betrachtet man die Werte mit drei Dezimalstellen, ergibt die Addition 100 %.

gerecht zu werden. Da die Ausschreibungsunterlagen meisten unzureichend sind, gaben weiter 8 % an, weitere Informationen (z. B. Ver- und Entsorgungsleitungen, Zufahrten, Platzangebot) zu benötigen.

Für Gewerke, die Bauteile in Werkstätten vorfertigen müssen, sind Naturmaße zusätzlich zu den Plänen unabdingbar, um ihre Leistung zu erbringen.

### ➤ Ergebnis 6: Persönliches Kennenlernen

In der ersten Untersuchungsphase konnten Probleme aufgrund von Kontaktdefiziten erahnt werden. Deswegen wurde die nachfolgende Frage als Unterfrage in der zweiten Phase der Situationsanalyse gestellt, um die Auswirkungen des persönlichen Kontaktes auf den Bauprozess zu erkennen:

*„Ist es für Sie wünschenswert, alle Projektbeteiligten vorab kennenzulernen?“<sup>322</sup>*

#### Möglicher Output:

Diese Frage soll zeigen, ob ein persönliches Kennenlernen von den Expert\*innen gewünscht ist und welchen Nutzen sie daraus ziehen.

#### Realer Output:

Abbildung 64 zeigt die prozentuelle Verteilung der Antworten der 67 Befragungen aus der zweiten Interviewphase.

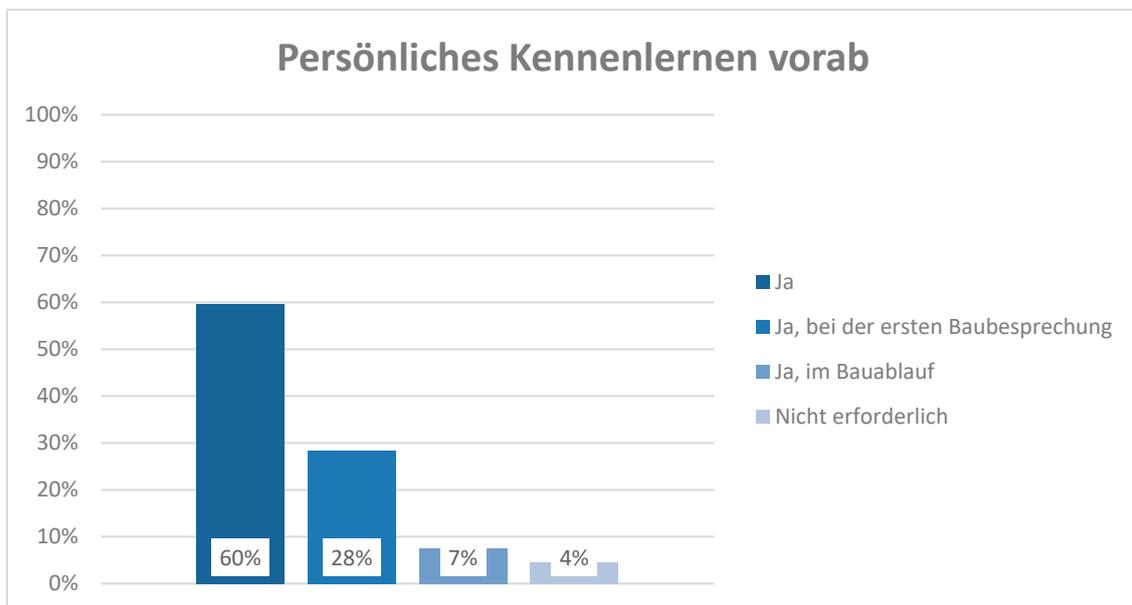


Abbildung 64: Persönliches Kennenlernen vorab

<sup>322</sup> KNAPP, D. (2018): Wissensmanagement auf der Baustelle. S. 200.

Es ist ersichtlich, dass lediglich 4 % der Befragten keinerlei Interesse daran haben, die Projektbeteiligten vorab kennenzulernen. Die übrigen 96 % sehen verschiedene Zeitpunkte für das Kennenlernen als sinnvoll:

60 % der Befragten befürworten ein Kennenlernen vor Beginn der Baustelle, 28 % reicht ein Kennenlernen bei der ersten Baubesprechung und weiteren 7 % reicht ein Kennenlernen im Bauablauf, also wenn die Arbeiten auf der Baustelle bereits laufen.

Abbildung 65 zeigt die Vorteile, durch das persönliche Kennenlernen im Vorfeld, zuzufolge der Expert\*innen.

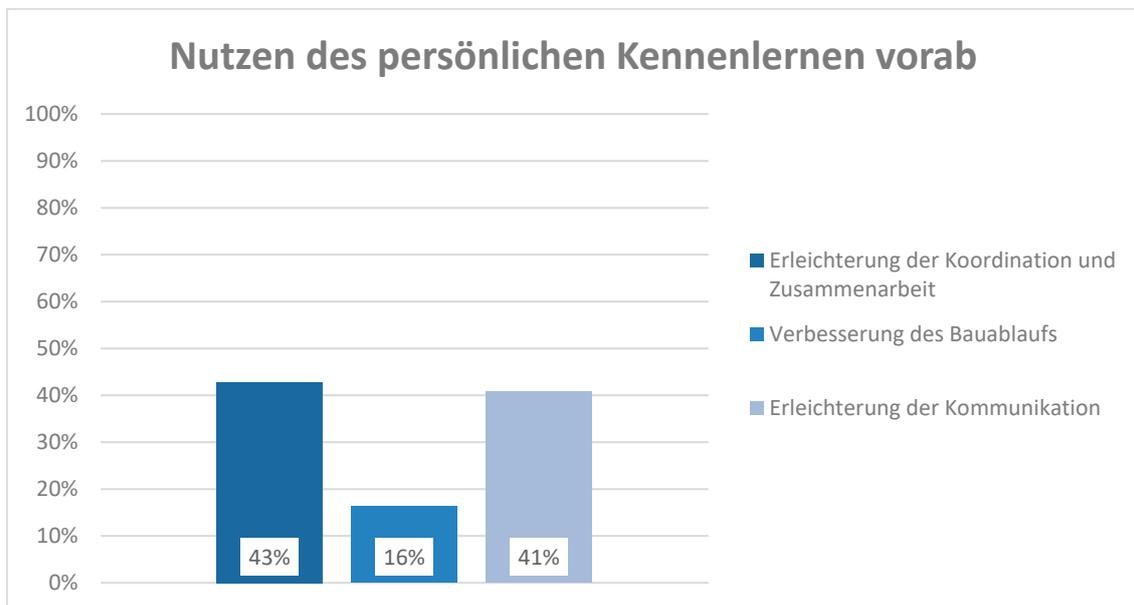


Abbildung 65: Nutzen des persönlichen Kennenlernen vorab

Die Expert\*innen betonten eine erhebliche Erleichterung in der Koordination und Zusammenarbeit auf der Baustelle, da Termine leichter abgestimmt werden. Der persönliche Kontakt vorab baut Vertrauen auf, welches die Kommunikationswege verkürzen kann, und gestalten die Baustellenkommunikation somit effizienter. Zusätzlich wird der Bauablauf dadurch optimiert, da aufeinanderfolgende Arbeiten besser abgestimmt werden können, wodurch sich sogar finanzielle Vorteile ergeben.

### 9.1.3 Zusammenfassung der Situationsanalyse

Rund 67 % der Befragten auf den fünf Baustellen in Murau gaben an, dass sie keine Probleme während der Bauausführung bemerkt haben, während keiner auf der innerstädtischen Großbaustelle in Graz diese Antwort gab.

Dies lässt sich damit erklären, dass sich die Baubeteiligten in Murau auf Grund der Projektgröße und des Standortes bereits aus vergangenen Projekten kannten und somit besser miteinander eingespielt waren. Im Rah-

men der Interviews erwähnten die Befragten, dass Baustellen in Großstädten, die oftmals größer sind, wesentlich komplizierter ausfallen, da hier viele verschiedenen unbekannte Firmen zusammentreffen. Aufgrund der Komplexität funktionieren hier die Kommunikation und der Informationsaustausch schlechter.

Diese Erkenntnis deckt sich mit den Ergebnissen von *Mingqiang et al.*, die einen erhöhten Nutzen von Wissensmanagement bei Großprojekten identifizierten.<sup>323</sup> Durch die komplexeren Beziehungen und vermehrten Informationsflüsse zwischen den Beteiligten wird eine zunehmende Managementherausforderung verursacht.

Zufolge der 78 Expert\*innenbefragungen wurden Schwierigkeiten in der Kommunikation und Informationsweitergabe als einer der wesentlichen Problemindikatoren neben Bauablaufstörungen (z.B. wetterbedingt) oder Planungsfehler bzw. Änderungswünsche der Bauherren genannt. Am häufigsten wurden Probleme dieser Kategorie auf der Großbaustelle in Graz erwähnt.

Wissensmanagement kann die Informationsweitergabe und Kommunikation auf Baustellen verbessern. Durch die Befragung wird ersichtlich, dass der Nutzen mit der Größe und Komplexität der Baustelle steigt.

Auch wenn die Bauwirtschaft von Routineprozessen geprägt ist, hat die Situationsanalyse auf sechs Baustellen gezeigt, dass fast ein Viertel der Prozesse wissensintensiv sind und durch ein funktionierendes Wissensmanagement unterstützt werden können.

Ein Zusammenhang zwischen dem Berufsalter und der Menge an wissensintensiven Prozessen ist durch die Untersuchung nicht erkennbar. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass die Bauindustrie täglich mit neuen Materialien, Technologien, Bauweisen und Detaillösungen konfrontiert ist und dadurch wissensintensive Aktivitäten fördert. Vor allem Sanierungsprojekte und Brücken- oder andere Ingenieurbauwerke wurden in diesem Zusammenhang von den Expert\*innen als Indikatoren für wissensintensive Tätigkeiten genannt.

Personen, die sich in ihrer Ausbildungszeit befinden, werden nahezu täglich mit Aufgaben konfrontiert, bei denen sie Wissen benötigen über das sie noch nicht verfügen. Aber auch erfahrene Mitarbeiter\*innen benötigen externes Wissen im Bauablauf, beispielsweise wenn ein unvorhersehbares Ereignis auf der Baustelle eintritt, auf das schnell reagiert werden muss.

Somit ist die Herausforderung auf der Baustelle, schnell und effizient benötigtes Wissen zu erlangen, damit keine Störungen im Bauablauf entstehen.

<sup>323</sup> MINGQIANG, L. et al. (2020): Understanding Factors Influencing Participants' Knowledge Sharing Behavior in Megaproject Construction in China. In: Construction Research Congress. S. 41ff.

Wissensmanagement kann dafür sorgen, dass das richtige Wissen zur richtigen Zeit bei der richtigen Person ist, wodurch die Ausführungsphase effizienter wird. Es kann als sehr positiv angesehen werden, dass 90 % aller Befragten der Meinung sind, dass die verschiedenen Gewerke sowohl etwas voneinander lernen können als auch davon profitieren würden.

Persönliche Kontakt, Vertrauen, Motivation und eine gemeinsame Sprache wurden als Voraussetzung dafür genannt. Somit ist es wichtig, dass die Personen, die auf der Baustelle arbeiten, nicht nur ihre Tätigkeiten unabhängig voneinander ausführen, sondern auch, dass sie mit den anderen ein Team bilden. Dies würde auch die oben genannten Probleme aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten und mangelnder Informationsweitergabe reduzieren.

Der Großteil der Befragten ist bereit, digitale Hilfsmittel zur Unterstützung des Wissenstransfers einzusetzen. Ein detaillierter Blick auf die Antwort „Ja natürlich“ zeigt, dass die Mehrheit der Befürworter\*innen über 41 Jahre alt ist, wodurch sich das Vorurteil von den Expert\*innen nicht bestätigen lässt, dass nur die junge Generation bereit wäre, digitale Werkzeuge zu verwenden. Die jüngeren Mitarbeiter\*innen sind skeptischer und häufig nicht der Ansicht, dass digitale Werkzeuge das Wundermittel gegen jedes Problem sein können. Durch die Aufnahme einer Übersetzungsfunktion in eine digitale Austauschplattform würden jedoch die erwähnten Sprachprobleme minimiert werden.

Neben dem „Wie“ ist natürlich auch das „Was“ bedeutend in Bezug auf das Wissensmanagement in der Bauausführung. Vor allem der Zugang zu aktuellen Ausschreibungs- und Ausführungsunterlagen ist wesentlich für den Projekterfolg, hier muss ausreichend Transparenz für alle Projektbeteiligte gegeben sein. Aber auch das implizite Wissen in Form von Fachwissen und Berufserfahrung von Gewerken, mit denen Schnittstellen vorhanden sind, ist unabdingbar. Somit gilt es, hier die Personen zu vernetzen, um den Austausch des impliziten Wissens zu garantieren, was unter anderem durch die oben erwähnten digitalen Hilfsmittel geschehen kann.

Die Situationsanalyse hat einige potentielle Angriffspunkte für einen effizienten Wissensmanagementeinsatz auf der Baustelle während der Ausführungsphase aufgezeigt. Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte zusammengefasst:

- Es entstehen Probleme im Bauablauf aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten und mangelnder Informationsweitergabe.
- Die Probleme aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten und mangelhafter Informationsweitergabe steigen mit der Komplexität des Projektes und der damit verbundenen Art und Anzahl an Projektbeteiligten.
- Die Kommunikation auf Baustellen in der Peripherie ist einfacher im Vergleich zu Großstädten.

- Ein Viertel der täglichen Arbeiten auf Baustellen sind wissensintensiv.
- Es besteht keine Verbindung zwischen der Berufserfahrung und der Menge an wissensintensiven Tätigkeiten.
- Der gewerksübergreifende Wissensaustausch ist erwünscht und wird als profitabel eingestuft.
- Die wichtigsten Voraussetzungen für firmenübergreifenden Wissensaustausch sind persönlicher Kontakt und Vertrauen.
- Es besteht die Bereitschaft zum Einsatz digitaler Hilfsmittel, sofern ein persönlicher Nutzen dadurch entsteht.
- Als Hauptproblem konnte die fehlende Teambildung zwischen den Firmen während der Bauausführung identifiziert werden.

## 9.2 Fallstudie – Ergebnisse der Datenerhebung

Die Situationsanalyse stellte eine Vergleichsstudie unterschiedlicher Baustellenarten aus Sicht des Auftragnehmers dar. Anhand dieser konnte ein Potential für Wissensmanagement in der Bauausführung erkannt werden. Für weiterführende Ergebnisse wurde eine Fallstudie, die sämtliche Blickwinkel der Bauausführung widerspiegelt, durchgeführt.

Im Nachfolgenden wird das Untersuchungsfeld eingeschränkt, die Wahl der Untersuchungsbaustelle begründet sowie die wesentlichen Ergebnisse präsentiert.

### 9.2.1 Eingrenzung auf Infrastrukturprojekte und Begründung

Um ein genaueres Abbild des Potentials und der Anwendungsmöglichkeiten von Wissensmanagement in der Bauausführung zu erhalten, wurde – aufbauend auf den Ergebnissen der Situationsanalyse – eine holistische Fallstudie auf einer ausgewählten Baustelle durchgeführt. Im Gegensatz zu den Vergleichsstudien des ersten empirischen Teils wird hier nur ein Fall betrachtet, den es jedoch von allen Seiten (AG, AN und ÖBA) zu durchleuchten gilt.

Ziel war die Wahl einer Untersuchungsbaustelle, bei der ein hohes Potential für Wissensmanagement erkennbar, aber auch ein großer Nutzen durch den Einsatz der Methodik erwartbar ist. Die Entscheidung begründet sich auf folgenden Erkenntnissen:

1. Wie bereits in den Grundlagen erwähnt, entfaltet die Methodik ihren größten Nutzen im Rahmen von wissensintensiven Tätigkeiten. Die Gespräche im Zuge der Situationsanalyse zeigten, dass diese vor allem auf unvorhersehbare Situationen, aber auch auf die Projektart zurückzuführen sind. Die Expert\*innen nannten hierfür Sanierungs- und

Brückenbauprojekte als Baustellen mit besonders vielen wissensintensiven Tätigkeiten.

2. Zuzolge der Expert\*innen der Situationsanalyse steigt die Anzahl der Probleme, die auf Kommunikationsschwierigkeiten und mangelhafte Informationsweitergabe zurückzuführen sind, mit der Komplexität des Projektes sowie der damit verbundenen Art und Anzahl an Projektbeteiligten.
3. Zuzolge *Spang* ist das Bau-Soll von Infrastrukturprojekten nicht gänzlich beschreibbar bzw. kann die Planung die Realität nicht vollständig abbilden. Es werden stichprobenhafte Voruntersuchungen oder ältere Pläne für die Arbeitsvorbereitung herangezogen, aus diesem Grund sind während der Bauausführung oftmals andere Gegebenheiten – als in der Planung angedacht – vorzufinden. In diesem Fall gilt es, schnellstmöglich auf die vorherrschenden Umstände zu reagieren, wofür wiederum zeitnah das entsprechende Wissen benötigt wird.
4. Infrastrukturprojekte sind durch einen umfassenden Eingriff in Umwelt und Gesellschaft geprägt, wodurch, sich viele mitwirkende Parteien ergeben, die unter Umständen (gesetzliche) Ansprüche geltend machen. Dementsprechend müssen oftmals komplexe Speziallösungen ausgeführt werden bzw. liegt ein hoher Anspruch an die Dokumentation des Bauablaufes vor.
5. Autobahnbaustellen werden meist unter Aufrechterhaltung des Verkehrs realisiert, wodurch es oft zu Behinderungen im Bauablauf sowie ungewollten Einschränkungen des Verkehrs kommt. In Anbetracht der Tatsache, dass Infrastrukturprojekte von der Öffentlichkeit häufig kritisch beäugt werden, gilt es, durch das richtige Wissen schnell und effizient zu handeln, um die Dauer der Behinderungen so kurz wie möglich zu halten.
6. Da das österreichische Autobahnnetz bereits gut erschlossen ist, weist es einen großen Bestand an Fahrbahnen, Brücken und Tunneln auf, der verhältnismäßig viele Sanierungsprojekte im Vergleich zur geringen Menge an Neubauprojekten nach sich zieht.

Als Schlussfolgerung aus den genannten Erkenntnissen wird als Gegenstand der Fallstudie und der weiteren Forschung eine Generalsanierung eines Autobahnabschnittes gewählt, da hier ein vermehrtes Potential für den Einsatz von Wissensmanagement erkennbar ist.

### 9.2.2 Allgemeines zur Untersuchungsbaustelle

Aus einer Kombination aus Datenanalyse, Beobachtung und Expert\*innenbefragungen konnten die Rahmenbedingungen der Untersuchungsbaustelle erfasst werden. Bei der gegenständlichen Baustelle handelt es sich um eine Generalsanierung eines Autobahnabschnittes mit kompletter

Fahrbahnerneuerung in beide Fahrtrichtungen sowie kleinen Instandsetzungen bis hin zur Generalsanierung von neun Brückenobjekten.

Die Baustelle wurde von einer großen österreichischen Baufirma als Generalübernehmer ausgeführt und das Projekt in drei Teilbereiche mit jeweils einem/einer Bauleiter\*in:

- Brückenbau
- Verkehrswegebau
- Lärmschutzbau.

Der Großteil der Tätigkeiten wurde firmenintern vergeben, während für Spezialtätigkeiten wie z.B. Arbeiten an den Leitschienen Subunternehmen beauftragt wurden. Die Vergabe an Subunternehmen erfolgte unabhängig von dem/der jeweiligen Bauleiter\*in.

Jeden Montag fand eine Baubesprechung mit den Bauleiterinnen und Bauleitern statt, welche die Informationen dann weitergaben. Im Bedarfsfall wurden auch die ausführenden Firmen bzw. Subunternehmer hinzugezogen.

Auf der Untersuchungsbaustelle wurde per Mail, per Telefon oder persönlich kommuniziert. Für Daten und Informationen gab es in diesem Zeitraum keinen zentralen Ablageplatz, da sie nur per Mail versendet wurden.

Zufolge Expert\*innen der Auftraggeberseite wurde vom AG zum Zeitpunkt der Untersuchungen eine webbasierte Projektplattform für den Austausch zwischen den Projektbeteiligten entwickelt. Das Instrument wurde stichprobenhaft auf der Untersuchungsbaustelle erprobt und sollte für zukünftige Baustellen verwendet werden. Der Prototyp der Projektplattform wurde der Autorin in einem zusätzlichen Treffen mit einem Experten/einer Expertin vorgestellt und bestand aus den Reitern

- Übersicht (Stammdaten, Status),
- Teilnehmer\*innen,
- Dokumente,
- Projekt E-Mail Inbox,
- Formulare,
- Planmanagement,
- Workflows,
- Bestellungen,
- Phasen,
- Vorgänge,
- To-Do-Listen,
- Kalender,
- Mailbox,
- Diskussionen,
- News,
- Subprojekte und
- Setup,

wobei er sich somit stark an den Ordnerstrukturen des AG orientierte.

### 9.2.3 Expert\*innen für die Fallstudie

Im Rahmen der Fallstudie wurde eine ausgewählte Baustelle untersucht, die jedoch holistisch aus allen Blickwinkeln betrachtet wurde. Somit zählten sowohl Personen der Auftraggeberseite, der Örtlichen Bauaufsicht als auch Auftragnehmerseite zu den Befragten.

Expert\*in für die gegenständliche Befragung sind Personen, die auf der Untersuchungsbaustelle während der Bauausführung tätig sind und mindestens vier Jahre Berufserfahrung im Infrastrukturbereich aufweisen. Abbildung 66 zeigt eine Übersicht der interviewten Personen.

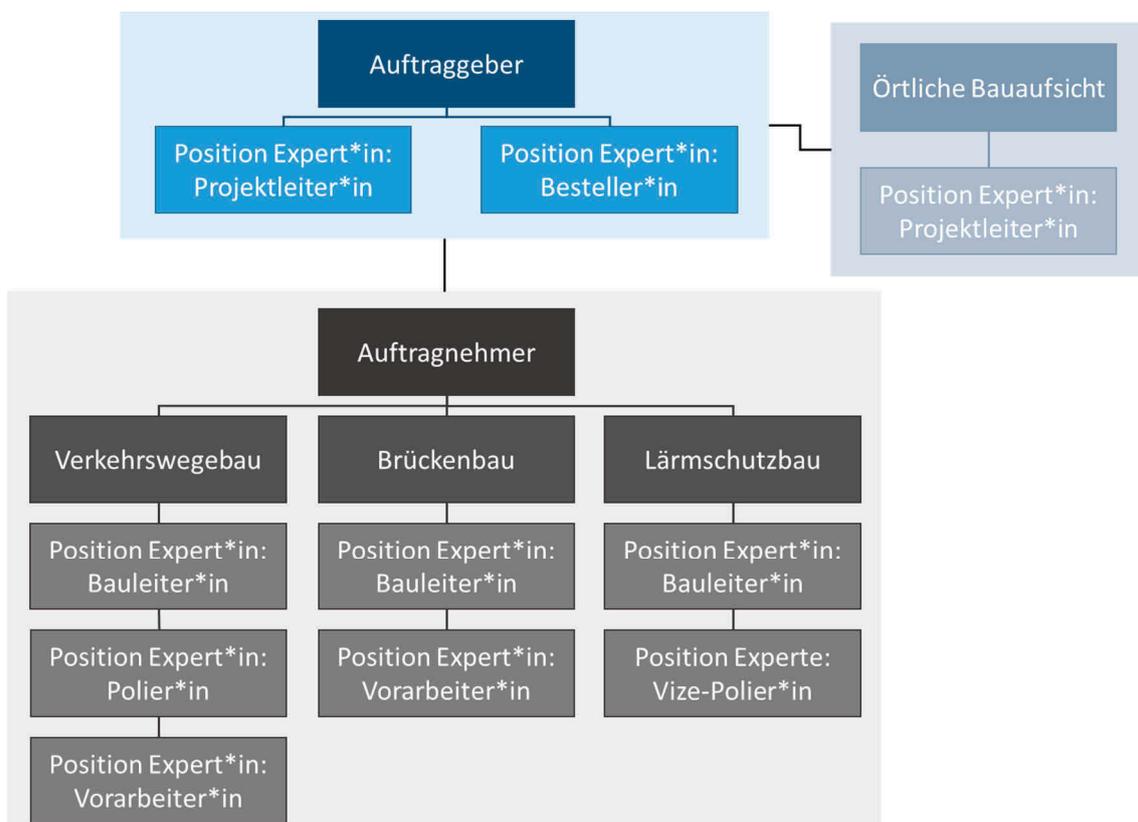


Abbildung 66: Übersicht der Befragten im Rahmen der Fallstudie

Somit konnten die Expert\*innen folgenden Kategorien zugeordnet werden:

- Auftraggeber: zwei Expert\*innen
- Örtliche Bauaufsicht: ein\*e Expert\*in
- Auftragnehmer: sieben Expert\*innen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die zehn interviewten Expert\*innen das nötige Wissen haben, um Fragen zur Fallstudie zu beantworten und Input für das Forschungsvorhaben zu geben.

### 9.2.4 Wesentliche Ergebnisse der Fallstudie

Ergänzend zu den zur Verfügung gestellten Baustellenunterlagen wurden Expert\*innengespräche mithilfe von semistrukturierten Interviewleitfäden durchgeführt. Für die Fallstudie wurden zwei unterschiedliche Leitfäden (Teil A und Teil B) ausgearbeitet.

Die Fragen aus Teil A wurden den Expert\*innen auf der Auftragnehmerseite sowie der ÖBA gestellt, während die Fragen aus Teil B den auftraggeberseitigen Expert\*innen zur Beantwortung vorgelegt wurden.

Die Interviews wurden mit den Interviewleitfäden durchgeführt, mit einem Diktiergerät aufgenommen, transkribiert und inhaltlich zusammengefasst sowie kategorisiert.

Im Nachfolgenden werden die wesentlichen Ergebnisse aus der Dokumentenanalyse sowie den Expert\*innengesprächen der Fallstudie dargestellt, um den Fall mit allen wesentlichen Bestandteilen darzustellen.

#### 1. Allgemeines zum Wissens- und Informationsfluss auf der Baustelle

Zur Erfassung der wesentlichen Charakteristika der Untersuchungsbaustelle wurden die zur Verfügung gestellten Unterlagen (Pläne usw.) analysiert, die Baustelle begangen sowie eine Befragung der Oberbauleiterin/des Oberbauleiters durchgeführt.

Für den Wissens- und Informationsaustausch fand jeden Montag eine Baubesprechung statt, zu der Subunternehmer nur in Ausnahmefällen hinzugezogen wurden und zwar dann, wenn Spezialfragen gemeinsam gelöst werden mussten. Ansonsten wurde das Wissen über den/die jeweilige\*n Bauleiter\*in weitergegeben.

Weiters bekamen sämtliche Projektbeteiligte die Pläne sowohl in digitaler als auch Papierform zu Projektbeginn.

Die Kommunikation auf der Baustelle fand überwiegend mündlich und hierarchisch statt, das heißt, die Informationen wurden von dem/von der Bauleiter\*in an den/die Polier\*in und dann an den/die Vorarbeiter\*in weitergegeben, der/die diese wiederum an die Arbeiter\*innen auf der Baustelle verteilt.

Zusätzlich befand sich auf der Baustelle ein Sozialcontainer, der von der Hälfte der Befragten auch als Wissens- und Informationsaustauschinstrumentarium genutzt wurde. Jedoch wurde auch angemerkt, dass die Baustelle sehr groß sei und dies die Kommunikation mit anderen Firmen erschwert.

Bis auf einen Probanden/eine Probandin gaben alle Befragten an, dass die Arbeitsabläufe sehr frei gestaltet sind und sie diese selbst bestimmen können. Einer der Befragten fühlte sich durch die hierarchischen Strukturen in seiner Arbeit eingeschränkt.

Die Wertschätzung am Wissen und der Erfahrung der/des Mitarbeitenden wurde bei den Befragten eher positiv und als ausreichend gesehen. Auffällig war, dass vor allem die über 50-jährigen Personen sehr zufrieden mit der Wertschätzung waren, während jüngere sich mehr wünschen würden.

## **2. Ablauf der Projekteinmeldung**

Um den Weg des Zustandekommens eines Projektes darzustellen, wurden die Expert\*innen auf der Auftraggeberseite gebeten, die Schritte der Einmeldung zu beschreiben und zu definieren, auf welchen Informationen bzw. auf welchem Wissen dies geschieht.

Nach einem vorgegebenen Prüf- und Kontrollraster zufolge der Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) wurden die verschiedenen Straßenobjekte (Brücke, Tunnel, Lärmschutzwand usw.) begutachtet und Maßnahmenvorschläge von externen Ziviltechniker\*innen ausgearbeitet, welche im Anschluss vom Asset Management geprüft und mit Benchmarks hinterlegt sowie in die interne Software eingemeldet wurden. Im nächsten Schritt veranlasste die Projektentwicklung eine vertiefte Untersuchung, bündelte die Maßnahmen sinnvoll zu einem Bauvorhaben und übermittelte diese an die Baumanagementabteilung (BMG). Vom/ von der Gruppenleiter\*in der BMG wurde dann die Bestellung einem/einer Projektleiter\*in zugewiesen, der/die diese auf Vollständigkeit (Prüf- und Kontrollberichte) kontrollierte, die Kostenschätzung überprüfte und die Planung ausgeschrieben hat.

Dem/der Planer\*in wurden sämtliche Prüf- und Kontrollberichte sowie Voruntersuchungen für die Planung übergeben. Die Kostenschätzung wurde ihm/ihr bewusst nicht übermittelt, um sicherzustellen, dass seine/ihre eigene als Kontrolle dient. Die ÖBA wurde bereits zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Planung hinzugezogen, damit sie ihre Erfahrungen und praktischen Einblicke einfließen lassen konnte. Darauf aufbauend erstellte diese sodann die Ausschreibung. Dies hat den Vorteil, dass die ÖBA hinsichtlich Planung denselben Zugang wie die Baufirma hat, wodurch Fragen und Unklarheiten reduziert werden können.

## **3. Probleme auf der Baustelle**

Im Zuge der Interviews wurden die Hauptgründe für Probleme während der Bauausführung identifiziert und kategorisiert sowie die benötigten Informationen bzw. das benötigte Wissen erfasst.

In der Kategorie „Wissensaustausch“ wurden somit folgende Frage gestellt:

*„Wenn Sie an den Bauablauf zurückdenken, wo gab es aus Ihrer Sicht Probleme? Haben Sie Verbesserungsvorschläge?“*

„Welche Informationen/welches Wissen benötigen Sie, um Ihre tägliche Arbeit umsetzen zu können? In welcher Form benötigen Sie diese Informationen/dieses Wissen?“

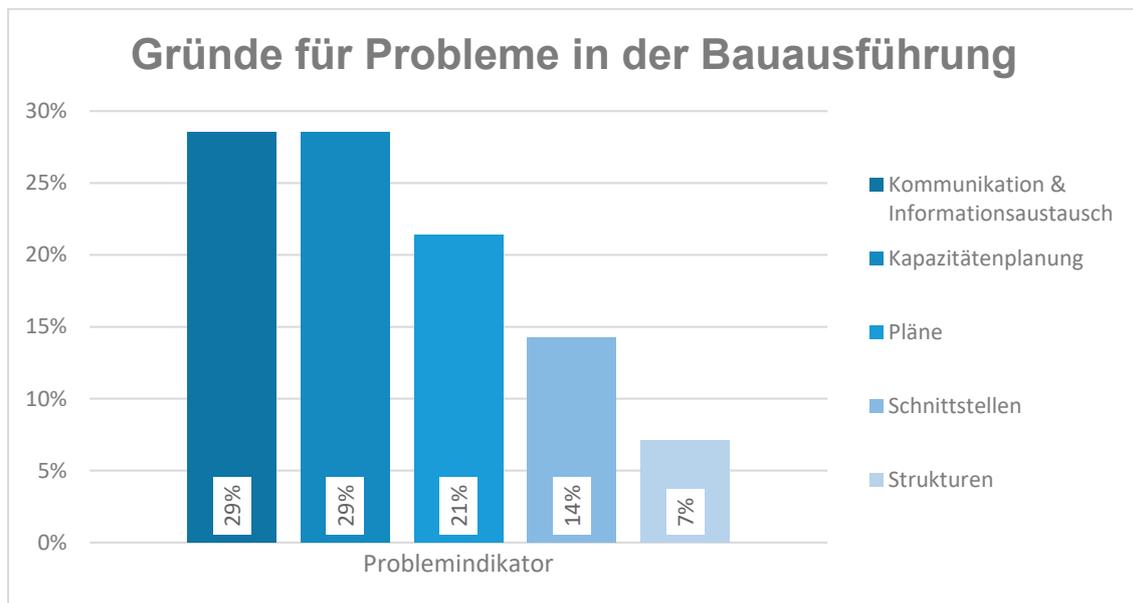
„Mit welchem Gewerk gab es die meisten Berührungspunkte? Gab es hier Probleme? Wie verlief die Kommunikation und der Informations- und Wissensaustausch? Könnte ein digitales Tool diese Schnittstellenkommunikation unterstützen?“

### **Möglicher Output:**

In diesem Teil des Interviewleitfadens galt es die derzeit vorherrschenden Probleme auf der Untersuchungsbaustelle zu erfassen und in weiterer Folge mit denen aus der Situationsanalyse abzugleichen, um Rückschlüsse in Bezug auf die Baustellenart bzw. die holistische Betrachtung zu ziehen. Zusätzlich können durch die Erfassung von Schnittstellenproblemen Optimierungspotentiale aufgezeigt werden.

### **Realer Output:**

Abbildung 67 stellt die Ergebnisse grafisch dar.



**Abbildung 67: Prozentuelle Verteilung der Ursachen für Baustellenprobleme**

Die Expert\*innen konnten im Rahmen der Befragung mehrere Antworten geben. Zuzufolge der Befragten sind die meisten Probleme auf Kommunikations- bzw. Informationsaustauschsschwierigkeiten oder eine fehlerhafte Kapazitätenplanung zurückzuführen.

Im Nachfolgenden wird auf die einzelnen Problemindikatoren näher eingegangen:

➤ Kommunikation und Informationsaustausch

In der Kategorie Kommunikation und Informationsaustausch wurde angegeben, dass Wissen und Informationen auf der Baustelle oftmals verloren gehen, weil dies nicht weitergegeben bzw. sehr viel Zeit mit der Suche nach benötigtem Wissen verschwendet wird. Vor allem gewerksübergreifend oder mit Subunternehmern kommt es oft zu Schnittstellenproblemen, die durch eine bessere Kommunikation vermeidbar sind. Diese Erkenntnis deckt sich mit den Ergebnissen der Situationsanalyse und kann als Hauptansatzpunkt für Wissensmanagement in der Bauausführung im untersuchten Fall gesehen werden.

Weiteres wurde erwähnt, dass Wissen aus vergangenen Projekten zum Großteil verloren geht und Fehler aus alten Projekten wiederholt werden. Da vor allem auf österreichischen Autobahnbaustellen meistens dieselben Firmen als Örtliche Bauaufsicht eingesetzt werden, sieht der Auftraggeber diese hier in der Pflicht, das Wissen und die Erfahrung aus vergangenen Projekten mitzunehmen.

Zufolge der Proband\*innen werden Wissen und Informationen meistens mündlich – persönlich oder per Telefon – weitergegeben, nur Vertragliches, Angeordnetes oder Baubesprechungen werden schriftlich dokumentiert bzw. per E-Mail verschickt.

Zudem gaben auftragnehmerseitige Expert\*innen, die hauptsächlich direkt auf der Baustelle tätig sind, an, dass sie zu wenig Einblick in abgelegte Dokumente haben, da die Infrastruktur hierfür nicht gegeben ist. Hier wäre es sinnvoll, ein Tablet oder anderes Medium, das von allen genutzt werden kann, im Pausenraum zur Verfügung zu stellen.

Als benötigtes Wissen für den Bauablauf auf der gegenständlichen Baustelle wurde Folgendes von den Expert\*innen genannt:

- Informationen zu Bauablaufstörungen,
- Erfahrung des Poliers bzw. der Polierin,
- Gewährleistungsansprüche,
- Ergebnisse aus Prüfungen,
- Erfahrung aus vergangenen Projekten,
- RVS, Normen und Ausschreibungen sowie
- örtliche Gegebenheiten.

Die Auftraggeberseite betonte, dass die Informationen, die sie durch die Baubesprechungen erhalten, zwar ausreichend sind, sich Bauabläufe – vor allem in Anbetracht von zukünftigen Projekten – aber verbessern, wenn sie mehr erfahren würden. Wesentlich sind Informationen zur praktischen Umsetzung auf der Baustelle. Hierbei meinen die Expert\*innen Dinge, die nicht so ausgeführt werden können wie geplant – also das implizite Erfahrungswissen der vor Ort tätigen Personen. Diese Informationen werden nicht festgehalten, sondern nur informell durch persönliche Gespräche vor Ort weitergegeben. Für eine Dokumentation fehlen die zeitlichen Ressourcen. Die Baustellenreviews, die derzeit durchgeführt

werden, geben dieses Wissen unzureichend wieder, da schon zu viel Zeit verstrichen ist, bis sie angefertigt bzw. Dinge als unwichtig erachtet werden, die aber genau dieses wertvolle implizite Wissen darstellen, wodurch zukünftige Projekte besser abgewickelt werden können.

➤ Kapazitätenplanung

Als zweiter wesentlicher Punkt wurde eine fehlerhafte Kapazitätenplanung genannt. Diese Kategorie beinhaltet eine falsche Planung der Geräte und Arbeiter\*innen sowie Lieferantenprobleme, aber auch den Mangel an Ressourcen in jeglicher Hinsicht. Oftmals herrschen terminliche Engpässe auf den Baustellen, welche in Kombination mit Personalmangel die Qualität des Projektes beeinflussen. Aus diesem Grund muss Wissensmanagement auf der Baustelle die Abläufe vereinfachen und keine zusätzliche Zeit in Anspruch nehmen bzw. muss diese Zeit von der Organisation gestellt werden.

➤ Pläne

In die Kategorie Pläne fallen sämtliche Probleme, die aufgrund von Discrepanzen zwischen den Plänen und der Realität entstanden sind. Vor allem im Bereich von Sanierungsprojekten, was im Autobahnbau auf den Großteil der Baustellen zutrifft, werden vor Ort oftmals andere Verhältnisse vorgefunden als gedacht. Dies liegt daran, dass der Baugrund bzw. die Bestandsobjekte nur Stichprobenhaft untersucht werden und zwischen den Proben andere Bedingungen herrschen können. In diesen Situationen gilt es, schnell Lösungen zu finden.

➤ Schnittstellen

Auf Baustellen mit unterschiedlichen Gewerken lassen sich Schnittstellenprobleme nicht vermeiden, sondern es muss auf die Vorleistung des Anderen aufgebaut werden. Durch ein besseres Kommunikations- bzw. Informationsaustauschmedium könnten diese Schnittstellen optimiert werden.

➤ Strukturen

Abschließen wurden auch die vorherrschenden Strukturen, welche die Entscheidungsfähigkeit einschränken, als Problem identifiziert.

#### 4. Routine- und wissensintensive Prozesse

Um das Potential von Wissensmanagement in der Bauausführung aufzuzeigen, wurde die tägliche Arbeitszeit von den befragten Expert\*innen in Routine- und wissensintensive Prozesse eingeteilt.

Aus diesem Grund wurden im Teil 8 „Wissensintensive Prozesse“ folgende Fragen gestellt:

*„Wenn Sie an die tägliche Arbeit denken, wie viel Prozent davon würden Sie als Routineprozess einordnen und wie viel Prozent als wissensintensive Prozess?“*

„Wie gehen Sie mit wissensintensiven Tätigkeiten um?“

„Nennen Sie Beispiele für wissensintensive Tätigkeiten.“

**Möglicher Output:**

Wissensmanagement birgt das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis bei wissensintensiven Arbeiten, da gerade hier wertvolle Zeit mit der Suche nach Wissen verloren geht. Deswegen ist es zielführend, den Schwerpunkt von Wissensmanagement bei diesen Tätigkeiten zu setzen. Durch den Abgleich mit der Situationsanalyse kann ein Zusammenhang zwischen der Baustellenart bzw. der holistischen Betrachtungsweise und der Anzahl an wissensintensiven Tätigkeiten gezogen werden. Durch Teil 8 sollen konkrete Beispiele für wissensintensive Prozesse auf der Baustelle generiert sowie der Umgang mit Ihnen untersucht werden.

**Realer Output:**

Abbildung 68 stellt die prozentuelle Verteilung grafisch dar.

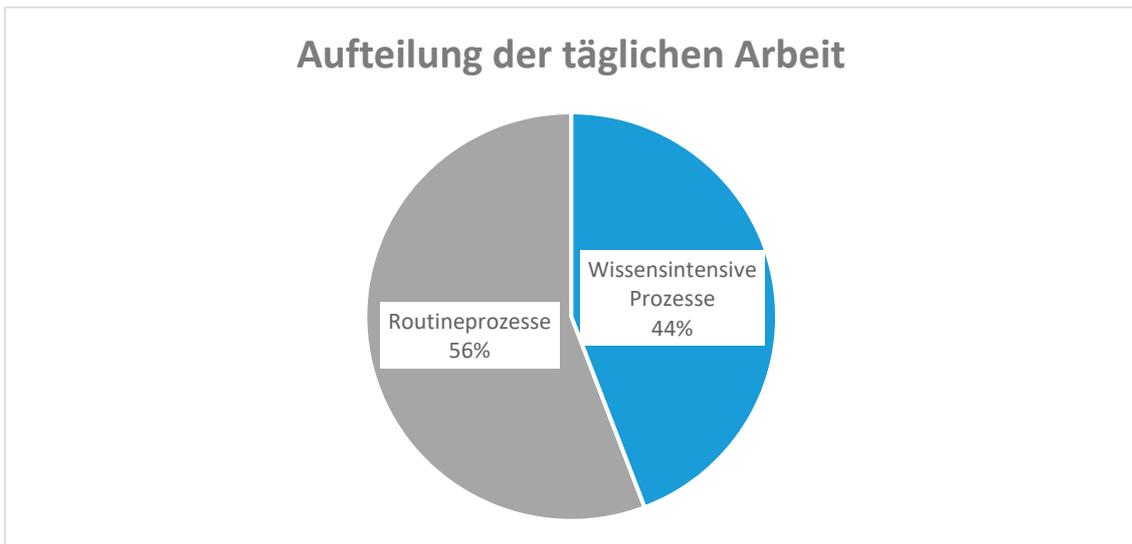


Abbildung 68: Routine- und wissensintensive Prozesse

Im Vergleich zur Situationsanalyse aus Kapitel 9.1.2 wird ersichtlich, dass die Anzahl an wissensintensiven Prozessen auf der Untersuchungsbaustelle der Fallstudie wesentlich höher ist.

Für diesen signifikanten Unterschied gibt es zwei Erklärungen: Zum einen handelt es sich bei der Fallstudie um ein Sanierungsprojekt, zum anderen sind im Bauvorhaben Ingenieurbauwerke in Form von Brücken enthalten. Beide stellen Indikatoren dar, die bereits in der Situationsanalyse von den Expert\*innen als Gründe für wissensintensive Tätigkeiten beschrieben wurden. Dadurch, dass hier oftmals Verhältnisse vorgefunden werden, die nicht mit jenen in der Planung übereinstimmen, müssen häufig wissensintensive Prozesse ausgeübt werden, um eine schnelle Lösung zu finden. Somit kann gezeigt werden, dass die Sanierung von Infrastrukturprojekten ein höheres Potential für Wissensmanagement mit sich bringt.

Zum anderen wurde im Rahmen der Fallstudie eine ganzheitliche Erhebung erzielt, wobei Expert\*innen auf der Seite des Auftraggebers, Auftragnehmers und der Örtliche Bauaufsicht befragt wurden. Somit kann gesagt werden, dass dieses Ergebnis repräsentativer für die gesamte Bauausführung ist.

Als Beispiele für wissensintensive Tätigkeiten nannten die Expert\*innen:

- neue Systeme
- Planänderungen (Änderungen wurden nicht weitergegeben oder die Bestandsdaten stimmen nicht überein)
- gewerksübergreifende Speziallösungen.

Weiters wurde von den Befragten erwähnt, dass es keinen besonderen Umgang mit wissensintensiven Tätigkeiten gibt. Einige Probandinnen und Probanden machen sich Notizen in ihrem eigenen Buch, verteilen dieses Wissen jedoch nicht an andere.

## 5. Voneinander-Lernen

Im Rahmen dieses Abschnittes sollte das Potential des gewerksübergreifenden Lernens erfragt werden.

Aus diesem Grund wurden folgende Fragen gestellt:

*„Glauben Sie, dass Gewerke voneinander lernen können?“*

*„Was wären Voraussetzungen dafür? Wann würden Sie ihr Wissen preisgeben bzw. was würde Sie daran hindern?“*

### **Möglicher Output:**

Auf Baustellen sind viele Gewerke mit unterschiedlichen Spezialisierungen tätig und bringen somit ihr spezifisches Know-how mit in das Bauprojekt. Durch diese Fragen soll erkannt werden, ob andere Unternehmen einen Nutzen aus dem gewerkespezifischen Wissen ziehen können. Weiters dient diese Kategorie der Erfassung von Barrieren und Beweggründen für den Wissensaustausch, um diese mit den Erkenntnissen aus der Literatur abzugleichen und dementsprechende Lösungsansätze zu generieren.

### **Realer Output:**

Die Gesamtheit der Befragten befürwortet das Voneinander-Lernen auf der Baustelle und erachtet dies als durchaus sinnvoll. Im Vergleich dazu haben sich 90 % der Expert\*innen der Situationsanalyse positiv zum gewerksübergreifenden Lernen geäußert, was sich darin begründet, dass es bei Sanierungen im Infrastrukturbereich zu sehr vielen Überschneidungen kommt. Weiteres gibt es im Infrastrukturbereich vergleichsweise weniger verschiedene Gewerke, was die Wahrscheinlichkeit, dass die verschiedenen Bereiche Gemeinsamkeiten haben, erhöht.

Die Voraussetzungen ähneln jenen, die in der Situationsanalyse identifiziert werden konnten. Am häufigsten wurden eine offene Einstellung sowie ein gutes Arbeitsklima genannt, das heißt, dass die Bereitschaft und

das Interesse an einem gewerksübergreifenden Lernen vorhanden sein muss. Weiteres ist es wichtig, dass die Personen ein gutes Miteinander haben und sich verstehen. Dies kann durch die Förderung eines guten Arbeitsklimas gesteigert werden.

Zusätzlich wurden noch vertragliche Barrieren erwähnt. Die Verträge müssen ein gemeinschaftliches Lernen auf der Baustelle zulassen und die Zeit sowie das Budget dafür müssen vorhanden sein. Von der Auftraggeberseite wurde stark betont, dass das Partnerschaftsprinzip gelebt werden muss. Als weitere Voraussetzung wurde eine offene Fehlerkultur erfasst, denn der Lerneffekt aus Fehlern ist am größten, weshalb diese erlaubt sein sollten bzw. die daraus gewonnen Erfahrungen geteilt werden müssen. Die Erkenntnisse decken sich teilweise mit denen von *Krivak e. al.* aus Kapitel 6.3.1, der eine negative Unternehmenskultur sowie Mitarbeiter\*innenwiderstand als Barriere identifizierte.

Aufbauend auf den erkannten Voraussetzungen wurden die acht Proband\*innen auf der Auftragnehmerseite gefragt, ob sie ein „Wir-Gefühl“ auf der Baustelle erleben, weshalb folgende Frage ergänzend gestellt wurde:

*„Erleben Sie auf der Baustelle ein Wir-Gefühl?“*

Fünf der Befragten und somit mehr als die Hälfte beantworteten dies mit einem klaren „Ja“, während zwei weitere dieses Gefühl nur bedingt bestätigten. Eine Person auf der Untersuchungsbaustelle fühlte sich dem Team hingegen nicht zugehörig. Diese\*r Proband\*in gab auch an, dass er/sie auf dieser Baustelle nichts gewerksübergreifendes Lernen kann, weil die Firmen seiner Meinung nach sehr isoliert arbeiten. Hier ist deutlich erkennbar, dass durch eine bessere Teambildung die Voraussetzungen für ein gewerksübergreifendes Lernen geschaffen werden könnten.

## **6. Wissensmanager\*in auf der Baustelle**

Den Interviewpartner\*innen wurde die Rolle der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers erklärt, woraufhin ihnen folgende Frage gestellt wurde:

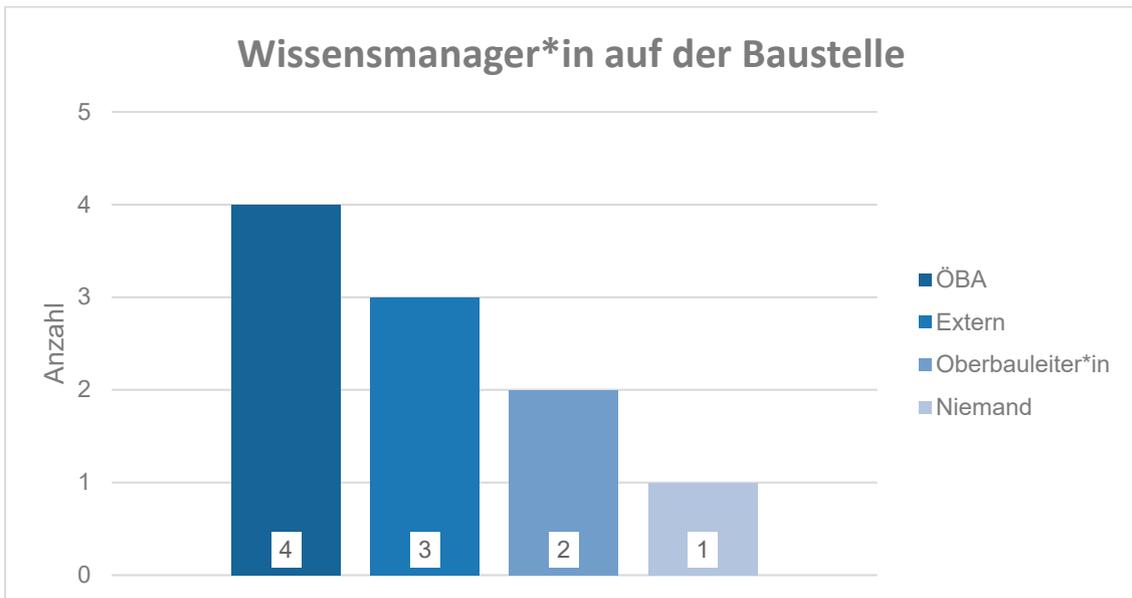
*„Wer könnte Ihrer Meinung nach die Funktion der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers übernehmen?“*

### **Möglicher Output:**

Durch diese Frage soll aufgezeigt werden, wem die Expert\*innen die Rolle der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers zutrauen bzw. wen sie in der Funktion bereits sehen.

### **Realer Output:**

Abbildung 69 zeigt die Verteilung der Antworten unter den Befragten.



**Abbildung 69: Die Rolle der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers**

Vier Expert\*innen sehen die Örtliche Bauaufsicht (ÖBA) als potentielle Person, welche die Aufgaben einer Wissensmanagerin/eines Wissensmanagers auf der Untersuchungsbaustelle übernehmen kann. Dies deckt sich mit den Erkenntnissen aus Kapitel 5.3, wo die Leistungsbeschreibung der ÖBA geschildert wurde. Weiteres wurde auch angemerkt, dass einige Aufgaben der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers durchaus – auch zu Folge des Verständnisses der Befragten – bereits in den Aufgabebereich der ÖBA fallen.

Drei weitere Befragte gaben an, dass die Aufgaben der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers auf der Untersuchungsbaustelle so umfangreich sind, dass diese nur von einer externen Person bzw. einer externen Firma, die nur diese Tätigkeit auf der Baustelle ausführt, erfüllt werden kann.

Zwei Befragte nannten den/die Oberbauleiter\*in – in diesem Fall den/die Bauleiter\*in für den Verkehrswegebau – als potentielle\*n Wissensmanager\*in, da er/sie ohnedies über alles Bescheid wissen müsse und die Funktionen bereits erfüllt.

Ein\*e auftraggeberseitige\*r Expert\*in gab an, dass er/sie die Rolle einer Wissensmanagerin/eines Wissensmanagers auf der Baustelle nicht begrüßen würde, sofern diese\*r auch eine Kontrollfunktion habe denn Kontrolle ist in seinen/ihren Augen negativ behaftet. Die Personen müssten demnach freiwillig Wissensmanagement betreiben.

### 9.2.5 Zusammenfassung der Fallstudie

Die Fallstudie hat gezeigt, dass vor allem beim Bauen im Bestand eine effiziente Wissens- und Informationsweitergabe unabdingbar ist. Dies spiegelt sich auch dadurch wider, dass als Hauptproblemindikator im Rahmen der Fallstudie die mangelnde Kommunikation bzw. der fehlerhafte Informationsaustausch genannt wurden. Dieses Problem wurde auch in der Situationsanalyse identifiziert, jedoch mit einem geringeren Stellenwert.

Dadurch, dass bei Sanierungsprojekten nur stichprobenhaft Voruntersuchungen gemacht werden, können in der Bauausführung oftmals andere Verhältnisse auftreten, auf die in weiterer Folge schnell reagiert werden muss. Hier gilt es, die Kommunikationswege kurz zu halten und die neuen Erkenntnisse ohne großen Aufwand für alle Beteiligten zu dokumentieren und zu verteilen.

Da im Infrastrukturbereich häufig mehrere Bauleiter\*innen eingesetzt werden, die jeweils für ein Gewerk verantwortlich sind, funktioniert die Kommunikation sehr hierarchisch. Dadurch geht Wissen oftmals verloren bzw. ist es sehr zeitintensiv, das benötigte Wissen zu finden. Vor allem die Erfahrungen, die hierarchisch sehr schwer weiterzugeben sind, haben bei den Befragten einen hohen Stellenwert.

Auf der Auftraggeberseite wurde betont, dass es für den AG ausreichend ist, an den Baustellenbesprechungen teilzunehmen, sofern das Minimalprinzip verfolgt wird. Vor allem zukünftige Baustellen könnten effizienter gestaltet werden, wenn der AG mehr Einblick in die praktische Bauabwicklung bekommt. Die derzeitigen Baustellenreviews sind für den Wissenstransfer unzureichend.

Die Fallstudie hat gezeigt, dass eine ganzheitliche Betrachtung (AG, AN und ÖBA) der Ausführungsphase mehr wissensintensive Tätigkeiten mit sich bringt und dadurch noch mehr Potential aufweist. Weiteres kann davon ausgegangen werden, dass es in der Natur der Sanierungsprojekte liegt, dass diese mehr wissensintensive Tätigkeiten mit sich bringen. Dies wird sowohl durch die Situationsanalyse, als auch die Fallstudie bestätigt, in der unvorhersehbare Verhältnisse auf der Baustelle als einer der Hauptgründe für wissensintensive Prozesse genannt wurde.

Deckend mit den Ergebnissen der Situationsanalyse wird auch hier das gewerksübergreifende Lernen als positiv und sinnvoll bewertet. Vor allem im Infrastrukturbau ähneln sich die Tätigkeiten der einzelnen Gewerke bzw. führen sie ihre Arbeiten parallel am selben Ort aus. Beispielsweise kann ein/eine Betonbauer\*in, der/die den Brückenrandbalken herstellt, definitiv etwas von einem/einer Stahlbauer\*in, der/die die Leitschienen auf dem Brückenobjekt errichtet, lernen. Auch das Voneinander-Lernen zwischen AG und AN wurde als sehr positiv und wünschenswert angesehen, wodurch zukünftige Projekte effektiver abgewickelt werden können.

Das gemeinschaftliche Lernen kann jedoch nur stattfinden, wenn die Personen diesbezüglich eine offene Einstellung mitbringen bzw. das Arbeitsklima gut ist und die Weichen auf ein gewerksübergreifendes Lernen bereits auf Organisationsebene gestellt werden. Teambuildingmethoden, die vom AG gefordert werden müssen, können hier der erste Ansatz sein.

Wissensmanagement auf der Baustelle funktioniert nur dann, wenn es auch von allen gelebt wird. Aus diesem Grund muss es die Funktion einer Wissensmanagerin/eines Wissensmanagers geben, der/die sowohl die Abläufe steuert, aber auch kontrolliert.

Der Großteil der Befragten würde diese Rolle der ÖBA zuschreiben, wobei dies auch zusätzlich vergütet werden muss. Weitere 30 % sehen hier nur die Möglichkeit einer externen Firma, da die internen Ressourcen schon überstrapaziert sind.

Bereits durch die Situationsanalyse wurde gezeigt, dass Wissensmanagement in der Bauausführung ein großes Potential mit sich bringt. Vor allem bei Sanierungsprojekten im Infrastrukturbereich kann hier ein noch größerer Nutzen gesehen werden.

### 9.3 Erkenntnisse aus der empirischen Datenerhebung

Zusammenfassend können folgende Erkenntnisse aus der Fallstudie im Abgleich mit der Situationsanalyse gezogen werden:

- Es entstehen Probleme im Bauablauf aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten und mangelnder Informationsweitergabe.
- Die Probleme aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten und mangelhafter Informationsweitergabe steigen mit der Komplexität des Projektes und der damit verbundenen Art und Anzahl an Projektbeteiligten, sind aber auch vermehrt beim Bauen im Bestand bemerkbar.
- Die Kommunikation auf Baustellen in der Peripherie ist einfacher im Vergleich zu Großstädten.
- Die Bauausführung ist von wissensintensiven Tätigkeiten geprägt. Bei Sanierungsprojekten und einer holistischen Betrachtung (AG, AN und ÖBA) wurden vermehrt wissensintensive Tätigkeiten festgestellt.
- Es besteht keine Verbindung zwischen der Berufserfahrung und der Menge an wissensintensiven Tätigkeiten.
- Änderungen und Anpassungen im Bauablauf werden oft unzureichend dokumentiert und weitergegeben.
- Der Infrastrukturbau ist sehr hierarchisch strukturiert, was wiederum zu Wissensverlusten führt.

- Der gewerksübergreifende Wissensaustausch zwischen AG und AN ist erwünscht und wird als profitabel eingestuft.
- Der AG wünscht sich mehr Einblick in das Baugeschehen, um zukünftige Projekte zu optimieren.
- Die wichtigsten Voraussetzungen für firmenübergreifenden Wissensaustausch sind persönlicher Kontakt und Vertrauen.
- Der firmenübergreifende Wissensaustausch muss auf Organisationsebene initiiert werden.
- Es besteht die Bereitschaft zum Einsatz digitaler Hilfsmittel, sofern ein persönlicher Nutzen dadurch entsteht.
- Die Rolle des Wissensmanagers/der Wissensmanagerin kann von der ÖBA oder einem externen Beauftragten bzw. einer externen Beauftragten übernommen werden.
- Als Hauptproblem konnte die fehlende Teambildung zwischen den Firmen während der Bauausführung identifiziert werden.

#### 9.4 Identifizierte Anforderungen für ein WM in der Bauausführung

Die empirischen Untersuchungen in Form von 88 Expert\*innengesprächen im Zuge der Situationsanalyse sowie Fallstudie haben wertvolle Erkenntnisse für die Anwendung von Wissensmanagement in der Bauausführung gebracht. Neben den Problemen konnten im Rahmen der Fallstudie auch die Anforderungen für Wissensmanagement auf der Untersuchungsbaustelle identifiziert werden, die sich wiederum mit den Ergebnissen der Situationsanalyse decken. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen fasst die Autorin die Anforderungen wie folgt zusammen: Wissensmanagement auf der Untersuchungsbaustelle muss

- die **Teambildung** verbessern,
- für **Vernetzung** der Projektbeteiligten sorgen und
- **Transparenz** erzeugen.

Wissen ist der einzige Produktionsfaktor, der sich durch Teilung vermehrt. Jedoch wird Wissen auf der Baustelle nur geteilt, wenn die Gegebenheiten dafür vorhanden sind. Bildhaft für die Baubranche steht hierfür ein Haus, welches auf einem dementsprechenden Fundament errichtet werden muss. In diesem Fall bilden die Teambildung, Vernetzung und Transparenz das Fundament für Wissensmanagement in der Bauausführung. Abbildung 70 stellt diesen Zusammenhang grafisch durch das Wissensmanagementhaus dar.

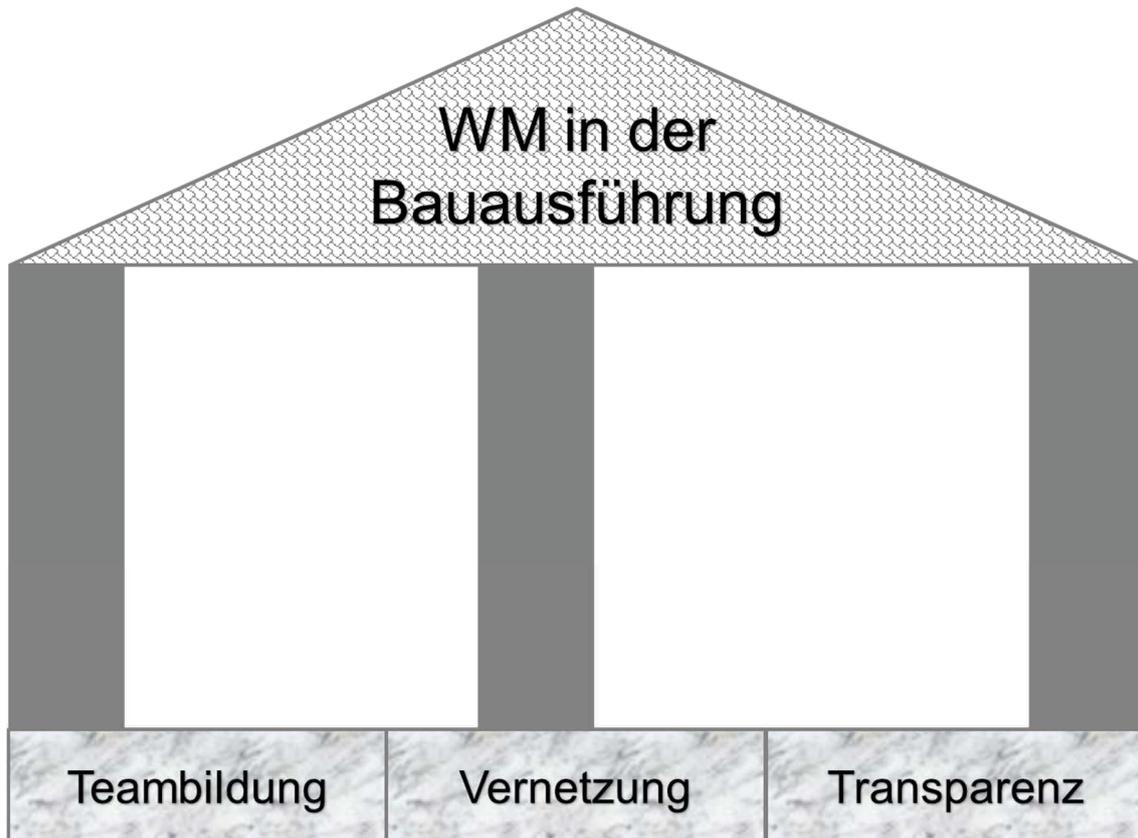


Abbildung 70: Fundamentale Anforderungen an WM für die Bauausführung, dargestellt im Wissensmanagementhaus

Erst durch die Vernetzung, Transparenz und Teambildung kann Wissen zielführend auf Baustellen ausgetauscht und eingesetzt werden. Im Nachfolgenden wird auf die einzelnen Bausteine des Fundamentes näher eingegangen.

#### 9.4.1 Teambildung

Der wohl größte Erfolgsfaktor von Wissensmanagement ist die erfolgreiche Bildung eines Teams aller Beteiligten.

Zusätzlich zu den Expert\*innengesprächen haben auch Untersuchungen und Entwicklungen der letzten Jahre gezeigt, dass ein partnerschaftlicher Ansatz in der Projektabwicklung – vor allem bei Großprojekten – wesentlich zum Projekterfolg beitragen kann. Insbesondere der Erfolg von digitalen Hilfsmitteln hängt stark von einer funktionierenden analogen Zusammen-

menarbeit ab. Ohne ein zusammenarbeitendes Projektkonsortium, welches sowohl lösungsorientiert als auch offen kooperiert, wird der digitale Austausch nicht funktionieren.<sup>324</sup>

Sundermeier definiert folgende Kernelemente für eine erfolgreiche partnerschaftliche Abwicklung, die auch für den untersuchten Fall zutreffen:

- „gemeinschaftliche Bausolldefinition und Zielkostenplanung
- Kompetenz- statt Preiswettbewerb
- Gleichrichtung der Projektziele
- gemeinschaftliches Kosten- und Risikomanagement
- erfolgsabhängige Vergütung.“<sup>325</sup>

In einer Gruppe verfolgen die Individuen ihre eigenen Interessen, während in einem Team alle an einem Strang ziehen und einander Vertrauen.<sup>326</sup> Damit Wissen auf der Baustelle zwischen den Projektbeteiligten ausgetauscht und genutzt wird, muss als Grundvoraussetzung ein Team geschaffen werden. Alle Beteiligten müssen ein „Wir-Gefühl“ verspüren bzw. sich der Gruppe zugehörig fühlen, wodurch ein gemeinsames Projektziel verfolgt wird. Um dies zu erreichen, durchlaufen sämtlich Beteiligten die vier Phasen der Teamuhr nach Tuckman (siehe Kapitel 5.6).

In der Bauausführung ist es üblich, dass die Beteiligten über die gesamte Bauzeit hinweg nicht konstant sind. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, dass der/die Projektleiter\*in dafür Sorge trägt, dass die ersten drei Phasen der Teamuhr (Forming, Storming und Norming) schnellstmöglich durchlaufen werden und die Performing-Phase erreicht wird.

#### 9.4.2 Vernetzung

Eine unzureichende Vernetzung der Projektbeteiligten stellt die größte Barriere für ein funktionierendes Wissensmanagement auf der Baustelle dar. Die Firmen können nur Wissen austauschen, wenn sie dementsprechend vernetzt sind und auch die Zuständigkeitsbereiche der anderen kennen.

Dies fängt bereits bei der Verteilung der Kontaktdaten sowie der Bekanntmachung der Mitwirkenden an. Oft scheitert die gewerksübergreifende Kommunikation an einfachen Dingen wie der unzureichenden Verteilung der Telefonnummern bzw. Namen oder Sprachbarrieren. Aus diesem Grund verläuft die Kommunikation oftmals über Dritte, wodurch unnötige Ressourcen verschwendet werden, aber auch Wissen verloren geht. Auch

---

<sup>324</sup> SUNDERMEIER, M. et al.: Kurzbericht zum Kooperationsprojekt 'Partnerschaftliche Projektabwicklung für die Schienenverkehrsinfrastruktur'. Online verfügbar unter [https://www.bau.tu-berlin.de/fileadmin/a3631/pdf/Partnerschaftsmodell\\_Schiene\\_-\\_Kurzbericht\\_\\_TU\\_Berlin\\_.pdf](https://www.bau.tu-berlin.de/fileadmin/a3631/pdf/Partnerschaftsmodell_Schiene_-_Kurzbericht__TU_Berlin_.pdf), Datum des Zugriffs: 19.05.2022. S. 5/22.

<sup>325</sup> Vgl. SUNDERMEIER, M. et al.: Kurzbericht zum Kooperationsprojekt 'Partnerschaftliche Projektabwicklung für die Schienenverkehrsinfrastruktur'. Online verfügbar unter [https://www.bau.tu-berlin.de/fileadmin/a3631/pdf/Partnerschaftsmodell\\_Schiene\\_-\\_Kurzbericht\\_\\_TU\\_Berlin\\_.pdf](https://www.bau.tu-berlin.de/fileadmin/a3631/pdf/Partnerschaftsmodell_Schiene_-_Kurzbericht__TU_Berlin_.pdf), Datum des Zugriffs: 19.05.2022. S. 5/22.

<sup>326</sup> Vgl. FLEISCHER, W.: Gruppe oder Team? Auf den Unterschied kommt es an. Online verfügbar unter [http://werner-fleischer.de/pdfs/2015/DIVI\\_4\\_2014\\_Das\\_Team\\_unter\\_der\\_Lupe.pdf](http://werner-fleischer.de/pdfs/2015/DIVI_4_2014_Das_Team_unter_der_Lupe.pdf), Datum des Zugriffs: 23.09.2021.

mit der Suche nach Wissensträger\*innen wird unnötig wertvolle Bauzeit verschwendet.

Durch eine optimale Vernetzung der Projektbeteiligten können die Kommunikationswege kurz und effizient gehalten werden. Neben den offensichtlichen Dingen wie dem Verteilen der Kontaktdaten kann eine gemeinsame Projektplattform, die unter anderem auch eine Übersetzungsfunktion inkludiert, die Kommunikationswege und Wissensverteilung optimieren.

### **9.4.3 Transparenz**

Wissen wird ausgetauscht, wenn eine dementsprechende Vertrauensbasis herrscht. Um dies zu gewährleisten, muss ausreichende Transparenz zwischen den Projektbeteiligten gegeben sein.

Dies beinhaltet sowohl die Darlegung der verschiedenen Verantwortlichkeiten, aber auch die Rechte und Pflichten der Projektbeteiligten. Ausreichend Einsicht in die gemeinsame Wissensbasis muss zudem garantiert sein. Eine einfache und offene Dokumentation soll für alle zugänglich sein, wodurch das Wissen einfach verteilt werden kann. Hierbei gilt es, vor allem auch jenen Projektbeteiligten, die keinen Computerarbeitsplatz haben, den Einblick in die Dokumente zu ermöglichen.

### **9.4.4 Conclusio aus den identifizierten Anforderungen**

Um den Bauablauf durch den Wissenstransfer so effizient wie möglich zu gestalten, muss ein dementsprechendes Fundament aus Teambildung, Vernetzung und Transparenz geschaffen werden. Durch diese Grundsteine gelingt es, die höchste Stufe des Wissensmanagements auf der Baustelle – die firmenübergreifende Zusammenarbeit auf Basis eines gemeinsamen Wissensspeichers, wie in Abbildung 71 dargestellt, zu erreichen.

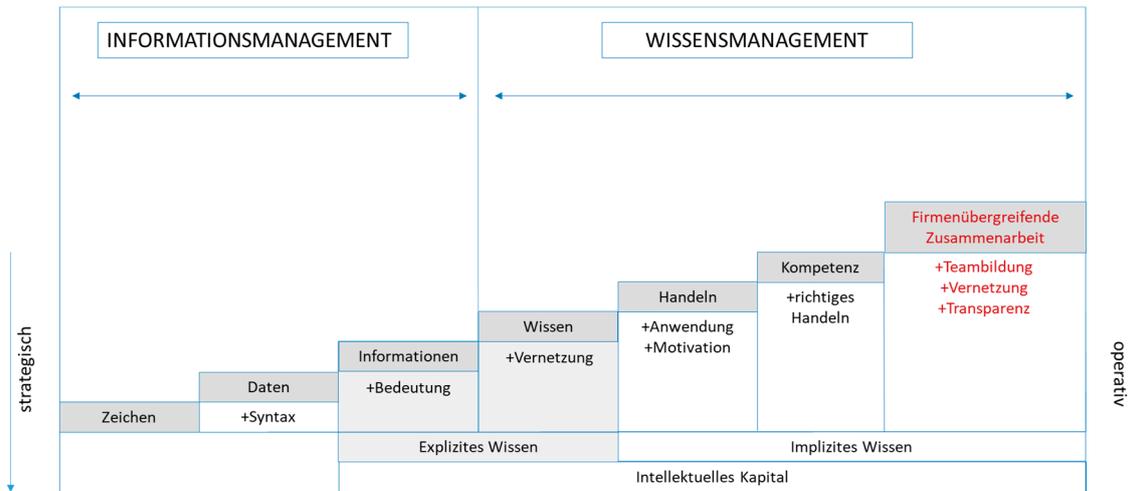


Abbildung 71: Wissenstreppe zur interdisziplinären Zusammenarbeit

Um Teambildung, Vernetzung und Transparenz während der Bauausführung zu erreichen, gilt es, die richtigen Methoden und Tools des Wissensmanagements anzuwenden.

Aus diesem Grund werden im Nachfolgenden die ausgewählten Methoden und Tools aus Kapitel 7 hinsichtlich der Erfüllung der identifizierten Anforderungen – Teambildung, Vernetzung und Transparenz – bewertet.

Hierbei wurden null bis drei Punkte vergeben und die Bewertung ist in Tabelle 11 ersichtlich. Je höher die Punkteanzahl, desto besser ist die jeweilige Anforderung durch das jeweilige Instrument erfüllt. All jene, die in Summe vier oder mehr Punkte erreichen konnten bzw. in einer der drei Kategorien die volle Punkteanzahl erzielten, sind in hellblauer Farbe hinterlegt. Diese Kennzeichnung bedeutet, dass die jeweilige Methode oder das jeweilige Tool sehr wertvoll für die Erfüllung der identifizierten Anforderungen ist und somit im Rahmen der Generierung der Lösungsansätze für den untersuchten Fall berücksichtigt wird.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Wissens-						Anforderung			
2	Wissensmanagement-Tool/Methode	identifikation	nutzung	bewahrung	verteilung	entwicklung	erwerb	Vernetzung	Transparenz	Teambildung	Summe
3	Abonnements							0	2	0	2
4	BIM und Socio BIM							2	3	0	5
5	Datenbanken							2	2	0	4
6	Diskussionsforen							3	2	1	6
7	Groupware							3	2	1	6
8	Intranet							0	2	0	2
9	Learning Layers							0	1	0	1
10	Soziale Netzwerke							3	2	1	6
11	Wissenswörterbuch							0	3	0	3
12	Arbeitsgestaltungsmaßnahmen							0	2	2	4
13	Best Practise							0	2	0	2
14	Lessons Learned							0	2	0	2
15	Checklisten							1	3	0	4
16	Dokumentenvorlagen							0	3	0	3
17	Entscheidungsbäume							0	2	0	2
18	Frequently asked questions (FAQ)							1	2	0	3
19	Gelbe Seiten							1	2	0	3
20	Handbuch							0	1	0	1
21	Ideenmanagement							2	1	2	5
22	Management by Knowledge Objectives							0	2	1	3
23	Raummanagement							2	1	3	6
24	Schnittstellenworkshop							2	2	3	7
25	Coaching							0	2	0	2
26	Communities of Practice							1	2	3	6
27	Info Center							2	1	3	6
28	Kompetenzmatrix – Mitarbeiter*innen-profile							1	3	0	4
29	Kreativitätstechniken							1	1	2	4
30	Mikroartikel							1	3	0	4
31	Open Space							2	1	3	6
32	Wissenskarten							2	3	0	5

Tabelle 11: Bewertung der Methoden und Tools

Die Optimierung der Bauindustrie durch die Digitalisierung ist in aller Munde. Dabei sind die Anforderungen, wie der untersuchte Fall zeigt, tatsächlich viel grundlegender. Im Folgenden wird der Konnex der Methoden und Tools, die für die Generierung der Lösungsansätze weiterführend berücksichtigt werden, zu den zu erfüllenden Anforderungen dargestellt.

Die **Vernetzung** der Mitarbeiter\*innen ist einer der wichtigsten Punkte. Das Problem ist, dass die vor Ort tätigen Gewerke oftmals nicht miteinander vertraut sind. Ein Tool muss daher die Verbindung zwischen verschiedenen Unternehmen erleichtern, um die Kommunikationswege so kurz und einfach wie möglich zu halten.

Dies kann beispielsweise durch soziale Netzwerke, Diskussionsforen oder Groupware erfolgen. In Communities of Practice können Expert\*innen und Interessierte miteinander vernetzt werden, wodurch der Austausch gefördert und die Entwicklung von Wissen vorangetrieben wird. Durch Tablets in den Sozialräumen, die mit dem entsprechenden Tool ausgestattet sind, erhalten sämtliche Beteiligte Zugang.

Der zweite Aspekt ist die Notwendigkeit einer größeren **Transparenz**. Auf der Seite des Auftraggebers wurde betont, dass es grundsätzlich ausreichend ist, an den regelmäßigen Besprechungen vor Ort teilzunehmen. Jedoch könnten zukünftige Projekte besser abgewickelt werden, wenn der Auftraggeber mehr Einblick in die praktische Handhabung (implizites Wissen) hätte. Die wöchentlichen Baustellenbesprechungen sind meist nur Momentaufnahmen und geben keinen ganzheitlichen Überblick über das Bauprojekt. Einige der Befragten sind nicht Teil der regelmäßigen Besprechungen, wünschen sich aber Einblicke in die Protokolle, um die Informationen zeitnah aus erster Hand zu erhalten. Vor allem Befragte der Untersuchungsbaustelle, die keinen Zugang zu einem Computer haben und dadurch nie die Protokolle erhalten, wünschen sich einen besseren Einblick in die Besprechungen. Da die Verantwortlichkeiten auf der Baustelle unzureichend für alle bekanntgegeben werden, kommt es auch hier zu unnötigen Zeitverlusten, um die verantwortliche Person zu identifizieren.

BIM und Socio BIM bieten den Beteiligten einen besseren Einblick in den Bauprozess. Das mit Wissen und Informationen ausgestattete BIM-Modell bietet Transparenz über alle Prozesse hinweg, während die Integration einer sozialen Plattform den informellen Wissensaustausch fördert.

Kompetenzmatrizen und Wissenskarten zeigen Aufgaben und Fähigkeiten der vor Ort arbeitenden Personen. Einzelpersonen können diese Tools, die auch auf Tablets in sozialen Räumen installiert sind, verwenden, um die Verantwortlichkeiten zu identifizieren sowie vorhandenes Wissen zu finden und zu nutzen.

Mikroartikel sind eine Möglichkeit, relevantes Wissen schnell zu verbreiten, während Wissenswörterbücher, Checklisten und Dokumentvorlagen einzelnen Arbeitsschritten mehr Transparenz und Effizienz verleihen, was wiederum zu weniger Fehlern und Zeitersparnis führt.

Zufolge der Befragten ist das Lernen von anderen Gewerken und Unternehmen auf der Baustelle als überaus wertvoll und nützlich anzusehen. Kollaboratives Lernen kann jedoch nur stattfinden, wenn die Menschen für diesen Ansatz offen sind und eine dementsprechend gute Arbeitsatmosphäre gegeben ist. Der Grundstein muss daher auf organisatorischer

Ebene gelegt werden, was wiederum zur dritten Anforderung der **Teambildung** führt.

Wissensmanagement ist häufig mit Informations- und Kommunikationstechnologien verbunden, jedoch sind die Menschen mit ihrer Bereitschaft zum Wissensaustausch sowie die vorhandenen organisatorischen Grenzen die wesentlichen Erfolgsfaktoren.

Ein durchdachtes Raummanagement oder ein gemeinschaftliches Informationszentrum (Sozialraum, Pausenraum usw.) haben positiven Einfluss auf den informellen Wissensaustausch, wodurch vor allem implizites Wissen besser verteilt wird.

Veranstaltungen wie Schnittstellenworkshops oder Open-Space-Meetings aber auch Arbeitsgestaltungsmaßnahmen wie beispielsweise „Job-Rotation“ stärken den Teamgeist und schaffen ein besseres Verständnis für andere, was wiederum Vertrauen schafft und die Bereitschaft zum Wissensaustausch fördert.

Ideenmanagement und kreative Techniken sind Methoden und Werkzeuge, die sowohl in der Vernetzung, Teambildung, aber auch in der Transparenz wesentlich sind. Vor allem in der gemeinschaftlichen Lösungsfindung im Zuge der Bauausführung erweisen sie sich als sehr wertvoll.

## 10 Modellbildung für die Fallstudie

Im nachfolgenden Kapitel wird ein Modell mit möglichen Lösungsansätzen zur Optimierung der Untersuchungsbaustelle im Rahmen der Fallstudie unter Einhaltung der identifizierten Anforderungen aus Kapitel 9.4 vorgestellt.

### 10.1 Einschränkungen für die Modellbildung

Da die Modellbildung auf den Erkenntnissen der Literaturrecherche sowie empirischen Daten der Fallstudie – kombiniert mit den Ergebnissen der Situationsanalyse – beruht, ist das gegenständliche Modell für den untersuchten Fall „Projektphase 4 eines Infrastrukturprojektes: Generalerneuerung eines Autobahnabschnittes in Österreich“ gültig.

Wie bereits in Kapitel 5.3.2 (Abbildung 31) diskutiert, sind Auftraggeber, die Steuerungs- und Managementebene mit dazugehöriger Projektleitung und Projektsteuerung sowie die Örtliche Bauaufsicht und die ausführenden Unternehmen in dieser Phase als maßgebende Stakeholder zu berücksichtigen.

Häufig wird die Steuerungs- und Managementebene vom AG selbst besetzt. Sollte dies der Fall sein, werden die Stakeholder Projektleitung (PL) bzw. Projektsteuerung (PS) durch den Auftraggeber (AG) im Modell ersetzt. Somit werden die Beteiligten AG, PL und PS in der Modellbildung zusammengefasst. Demfolgend werden die drei Hauptgruppen genannt, die es immer für die Modellbildung zu berücksichtigen gilt:

- Auftraggeber inklusive Projektleitung und Projektsteuerung,
- Auftragnehmer (mit sämtlichen ausführenden Unternehmen) sowie
- Örtliche Bauaufsicht.

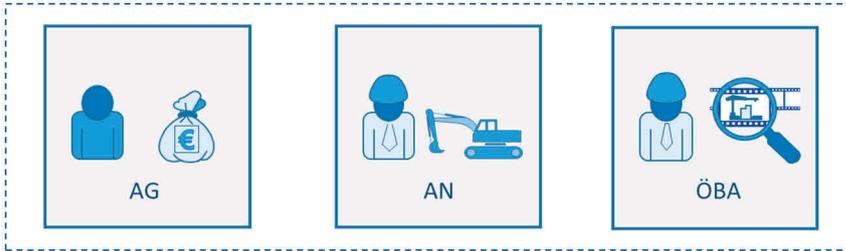
Bezugnehmend auf die Wissensbausteine nach *Probst*<sup>327</sup> liegt der Schwerpunkt des Modells auf der Identifikation, Speicherung, Verteilung, Entwicklung, Nutzung und dem Erwerb von Wissen.

Im Zuge der Modellbildung sollen Lösungsansätze und Optimierungen für den untersuchten Fall generiert werden – sowohl explizites als auch implizites Wissen gilt es hierbei zu berücksichtigen. Darüber hinaus wird das individuelle, kollektive und organisationale Wissen behandelt. Eine Zusammenfassung der Schwerpunkte für die Modellbildung ist in Abbildung 72 ersichtlich.

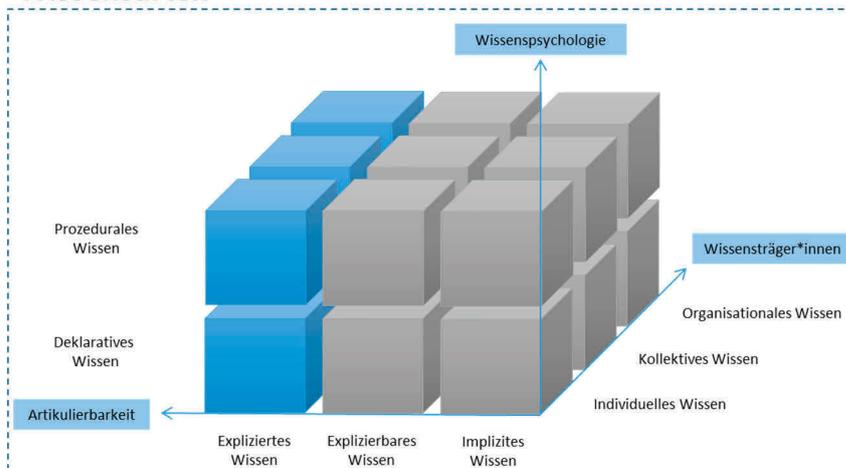
---

<sup>327</sup> PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 30ff.

### Stakeholder



### Wissensarten



### Wissensbausteine

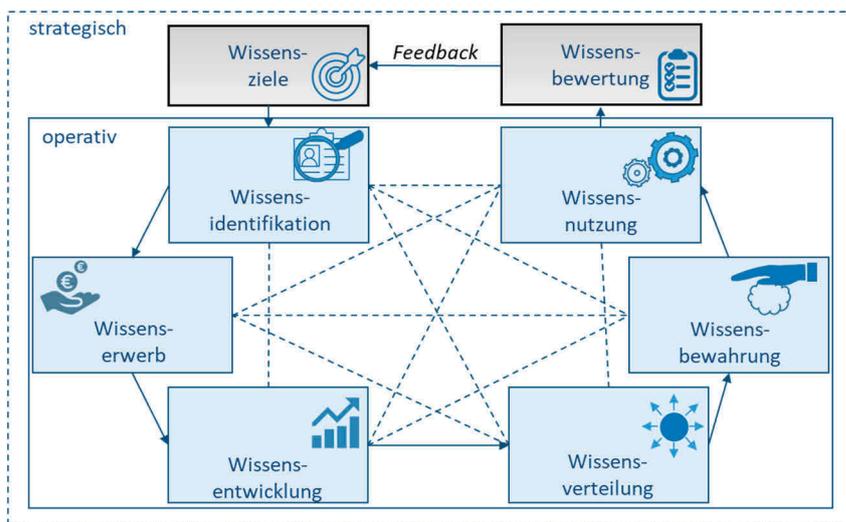


Abbildung 72: Eingrenzungen für die Modellbildung<sup>328</sup>

<sup>328</sup> Wissensarten in Anlehnung an BAUER, R. et al. (2007): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 12 und Wissensbausteine in Anlehnung an PROBST, G. et al. (2012): Wissen managen. S. 34.

## 10.2 Modellbildungsprozess

Nach einer umfangreichen Literaturrecherche zur Erfassung wesentlicher Primärdaten bedient sich die gegenständliche Arbeit mehrerer empirischer Datenerhebungstechniken zur Sammlung der Sekundärdaten.

Abbildung 73 stellt der Prozess der Modellbildung im Rahmen der gegenständlichen Arbeit grafisch dar.

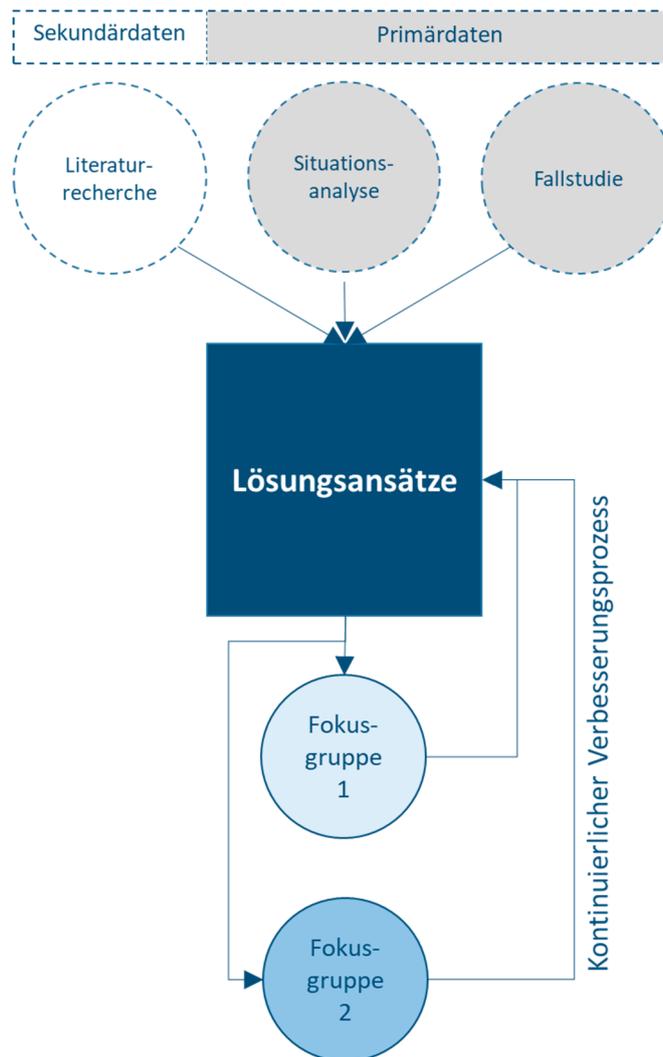


Abbildung 73: Modellbildungsprozess

Aufbauend auf den Ergebnissen der Literaturrecherche, Situationsanalyse und Fallstudie wurden Lösungsansätze für die Bauausführung der Untersuchungsbaustelle entwickelt.

Diese wurde anschließend im Rahmen von zwei aufeinanderfolgenden Fokusgruppen diskutiert. Die Diskussion diente der Bewertung des Modells sowie der Generierung von Optimierungsmöglichkeiten. Nach jeder Fokusgruppe wurden die Inputs der Expert\*innen aufgenommen und die

Lösungsansätze darauf aufbauend überarbeitet bzw. ergänzt. Somit folgt dieser Teil der Forschungsarbeit einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess.

In Bezug auf den hermeneutischen Regelkreis, auf dem das Vorgehen der vorliegenden Dissertation beruht, bildet die Modellbildung die letzten beiden Phasen der Erkenntniserweiterung durch die beiden Fokusgruppen (siehe Kapitel 8.7.2 Abbildung 57).

Aufbauend auf den Wissensbausteinen nach *Probst* (siehe Kapitel 3.1.2 Abbildung 12) muss die Anwendung von Wissensmanagement in der Bauausführung sowohl auf strategischer als auch auf operativer Seite betrachtet werden.

Wie bereits in Kapitel 3.4 erläutert, muss ein ganzheitliches Wissensmanagement in der Bauausführung über einen strukturierten Implementierungsprozess integriert werden. Dies spiegelt die strategische Seite der Wissensbausteine nach *Probst* wider, da hierbei die Wissensziele mit den dazu notwendigen Rahmenbedingungen und Stakeholdern definiert werden, aber auch Feedbackschleifen zur Beurteilung der Umsetzung Bestandteil des Prozesses sind.

Im Gegensatz dazu werden auf der operativen Seite Ansätze zur Identifikation, Nutzung, Bewahrung, Verteilung, Entwicklung und des Erwerbs von Wissen während der Bauausführung definiert. Hier gilt es, vor allem sämtliche Schnittstellen innerhalb der Baustelle zu optimieren. Zusätzlich müssen bei der Modellierung auch die Barrieren und Beweggründe für Wissensmanagement in der Bauausführung (Vgl. Kapitel 6.3.1) beachtet werden. Vor allem die typischen Barrieren in der Bauausführung erfahren durch dementsprechende Lösungsansätze eine Verminderung.

Um die wesentlichen Instrumente und Stakeholder innerhalb des Modelles bildlich darzustellen, wurde das Wissensmanagementhaus aus Kapitel 9.4 weiterentwickelt.

In Abbildung 74 wird das entwickelte Wissensmanagementmodell für die Bauausführung mit dem strategischen Implementierungsprozess sowie den operativen Lösungsansätzen in den Säulen Kultur sowie analoger und digitaler Infrastruktur dargestellt.

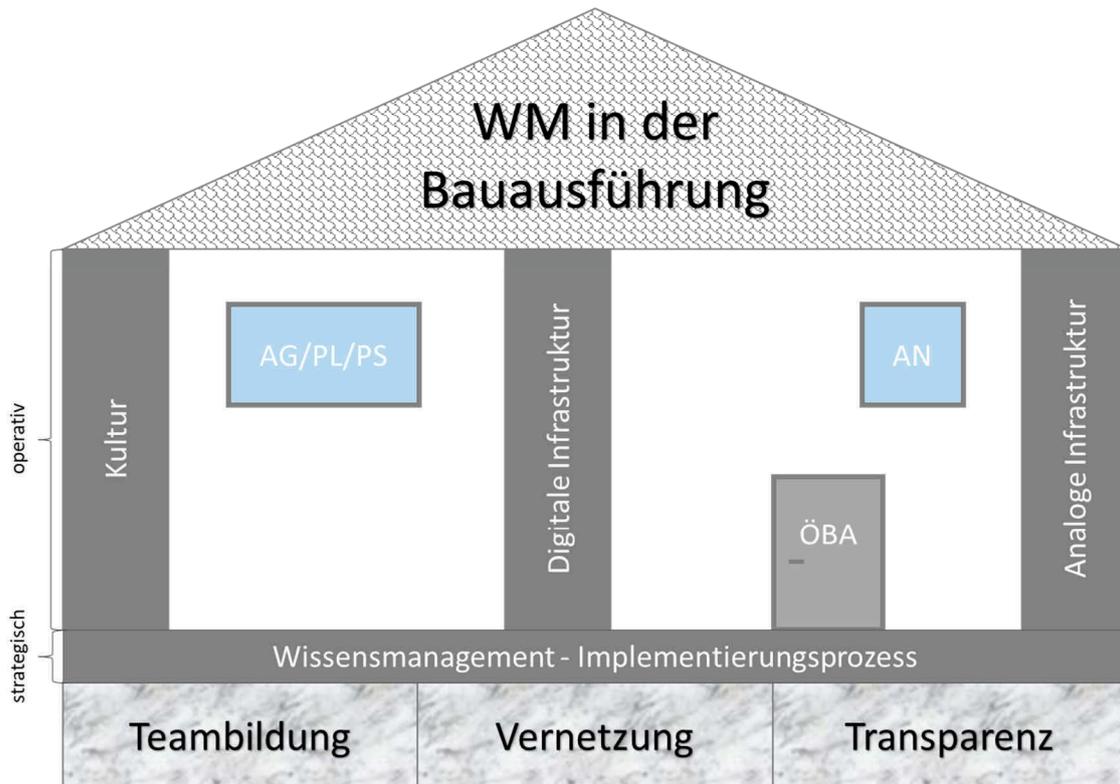


Abbildung 74: Wissensmanagementmodell für die Bauausführung

Das Fundament für Wissensmanagement in der Bauausführung (hier das Wissensmanagementhaus) wird von den identifizierten Anforderungen aus Kapitel 9.4 gebildet. Durch Teambildung, Vernetzung und Transparenz zwischen allen Beteiligten ist der Grundstein für ein effektives Wissensmanagement gelegt.

Die Stakeholder werden durch die Fenster und Türen des Wissensmanagementhauses in Form von Auftraggeber mit Projektleitung und Projektsteuerung, Auftragnehmer und örtlicher Bauaufsicht verkörpert.

Die strategische Seite des Wissensmanagements wird durch die Bodenplatte als Wissensmanagementimplementierungsprozess wiedergegeben, der im nächsten Kapitel eingehend erläutert wird.

Demgegenüber stehen auf der operativen Seite die Säulen Kultur, Digitale Infrastruktur und Analoge Infrastruktur, welche die Anforderungen aus dem Fundament über die Bodenplatte in das Dach des Wissensmanagementhauses bringen. Auf die Inhalte der drei Säulen wird in Kapitel 10.4 näher eingegangen.

### 10.3 Strategisches Wissensmanagement für die Bauausführung

Wie bereits erwähnt, bildet der strategische Teil des Wissensmanagements in der Bauausführung die Bodenplatte des Hauses. In diesem Bereich werden die Wissensziele, Rahmenbedingungen und Stakeholder festgelegt sowie die rückkoppelnde Bewertung durchgeführt.

Die Leitfäden und Richtlinien aus Kapitel 3.3 haben gezeigt, dass für die Einführung von Wissensmanagement in der Praxis nach strukturierten Phasen im Rahmen eines definierten Implementierungsprozesses vorzugehen ist. Auch wenn die präsentierten Leitfäden nicht dieselben Etappen enthalten, sind sie sich inhaltlich doch sehr ähnlich. Die Implementierungsschritte der vorgestellten Leitfäden werden von der Autorin durch folgende vier Phasen, die in Abbildung 75 ersichtlich sind, zusammengefasst und für die Entwicklung eines Wissensmanagementprozesses für die Bauausführung des untersuchten Falls herangezogen:

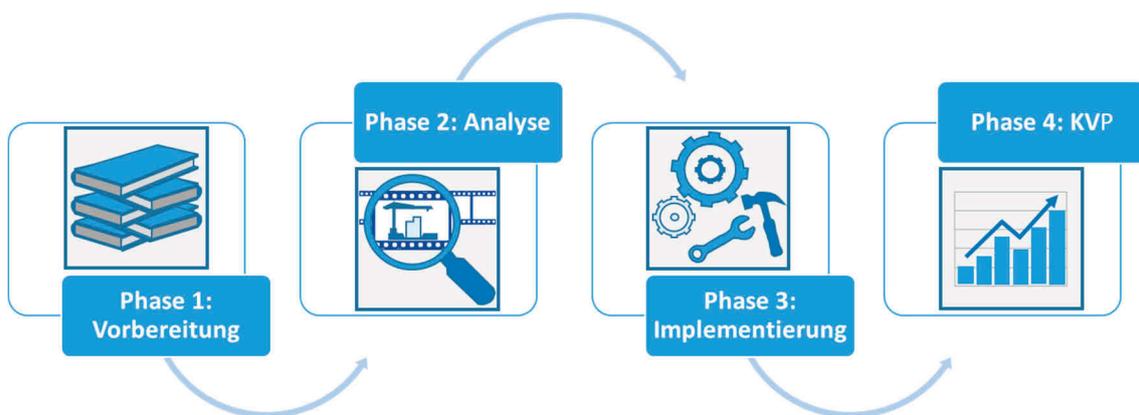


Abbildung 75: Phasen des WM-Implementierungsprozesses

Im Folgenden wird auf die Entwicklungsschritte für den Wissensmanagementprozess zur Implementierung für den untersuchten Fall näher eingegangen. Dieser wurde durch Expert\*innen im Rahmen der Fokusgruppen evaluiert und darauf aufbauend angepasst (Ablauf siehe Kapitel 8.7.2). In der vorliegenden Arbeit wird auf die Darstellung der Zwischenschritte bewusst verzichtet und nur das Endergebnis dieses kontinuierlichen Verbesserungsprozesses präsentiert.

Auch wenn sich das Wissensmanagementmodell der vorliegenden Arbeit auf die Bauausführung (PPH 4) konzentriert, erstrecken sich die dafür nötigen Vorgänge und Vorbereitungen auf die Phasen davor und danach.

Abbildung 76 zeigt die Verortung des strategischen Wissensmanagementprozesses (WMP), orientiert an den Leistungsphasen eines Bauprojektes.

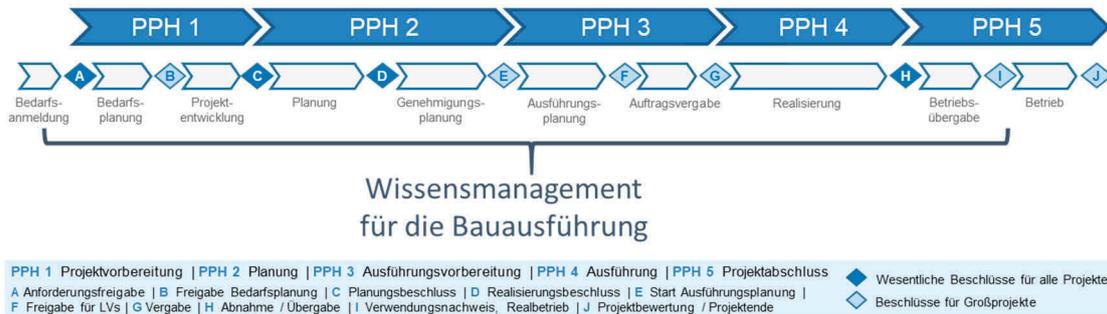


Abbildung 76: Einordnung des WMP in den Projektphasen (nach Hofstadler/Kummer<sup>329</sup>)

Die vier Phasen Vorbereitung, Analyse, Implementierung und kontinuierlicher Verbesserungsprozess aus Abbildung 75 laufen parallel zu den Bauprojektphasen aus Abbildung 76.

Der gesamte strategische Wissensmanagementprozess (WMP) für die Bauausführung des untersuchten Falls ist in Abbildung 77 dargestellt.

<sup>329</sup> HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2017): Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft. S. 158.

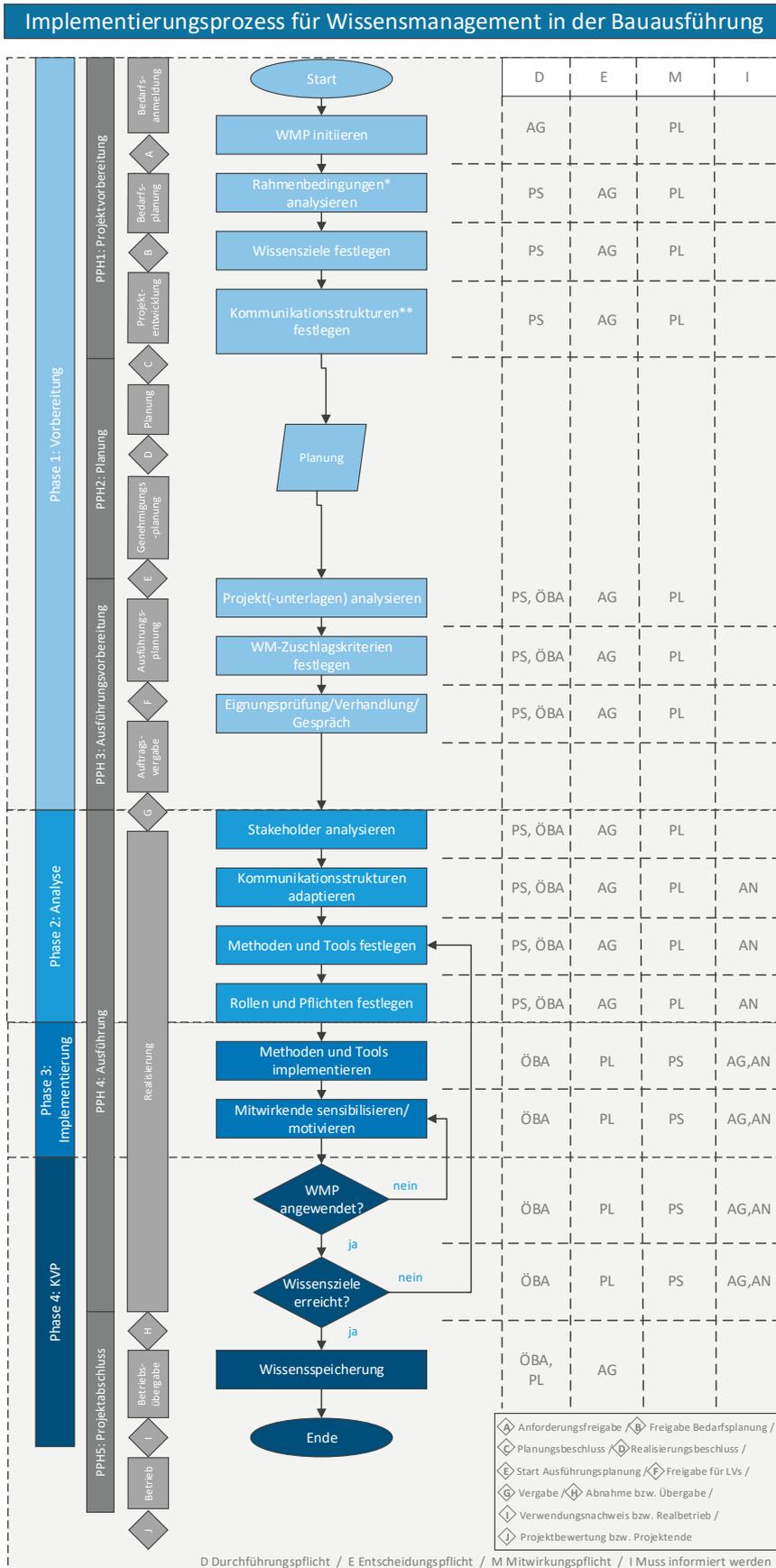


Abbildung 77: Strategischer WMP für die Bauausführung

Die Darstellung des Wissensmanagementprozesses folgt den allgemeingültigen Regeln, wie in Kapitel 4.2 erläutert.

Am linken Rand der Abbildung sind die vier Implementierungsphasen Vorbereitung, Analyse, Implementierung und KVP des Prozesses ersichtlich, parallel dazu verlaufen daneben die Bauprojektphasen. Somit ist ersichtlich, dass sich diese Verortung mit jener aus Abbildung 76 deckt.

In der Mitte verläuft das Flussdiagramm mit den dazugehörigen Prozessschritten. Die einzelnen Aktivitäten innerhalb der Phasen werden durch den Auftraggeber, die Projektleitung, Projektsteuerung oder die Örtliche Bauaufsicht durchgeführt. Durch die Tabelle „DEMI“<sup>330</sup> auf der rechten Seite wird ihre Rolle in der Aktivität dargestellt.

Wie bereits erwähnt, wird individuell für jedes Projekt entschieden, ob die Projektsteuerung bzw. Projektleitung extern beauftragt wird. Werden diese Rollen wie im untersuchten Fall nicht extern beauftragt, kann der AG diese selbst besetzen. Für ein besseres Verständnis des Prozesses wurden trotzdem bewusst die Kürzel PL und PS verwendet und nicht zusammengefasst unter AG geführt. Weiters ist anzumerken, dass die Möglichkeit besteht, dass die Rollen innerhalb des Unternehmens des AG durch verschiedene Personen vertreten werden.

Im Nachfolgenden wird auf die Prozessschritte innerhalb der vier Implementierungsphasen näher eingegangen.

#### ➤ Phase 1: Vorbereitung

Die Vorbereitungsphase startet mit der **Initiierung** durch den Auftraggeber (AG). Bereits nach der Bedarfsanmeldung bzw. vor der Bedarfsplanung trifft er die Entscheidung, ob ein Projekt durch Wissensmanagement unterstützt werden soll. Somit ist WM bereits fixer Bestandteil der Projektvorbereitung, unabhängig davon, wer den Zuschlag bekommt. Sofern vorhanden, kann der/die ProjektleiterIn bei diesem Schritt bereits mitwirken.

Nach der Initiierung müssen die **Rahmenbedingungen analysiert** werden. Wenn eine Projektsteuerung beauftragt wurde, ist sie für die Durchführung dieser Untersuchung verantwortlich, ansonsten wird diese Überprüfung vom Auftraggeber selbst bzw. seiner internen Projektsteuerung ausgeführt. Im Rahmen der Analyse werden Projektgröße, -budget, -standort usw. begutachtet, diese Rahmenbedingungen haben Einfluss auf die weiteren Schritte.

Der nächste sehr wesentliche Vorgang ist die **Festlegung der Wissensziele**. Sämtliche weitere Aktivitäten werden zur Erfüllung dieser ausgerichtet, damit sie nachfolgend bewertet und adaptiert werden können. Auch

---

<sup>330</sup> Erläuterungen zu „DEMI“ sind in Kapitel 4.2.3 nachzulesen.

dieser Schritt wird von der Projektsteuerung in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber ausgeführt.

Am Ende der Projektvorbereitung (PPH 1) werden die **Kommunikationsstrukturen** durch die Projektsteuerung und/oder den Auftraggeber **festgelegt**. Im Zuge der Kommunikationsstrukturen werden für das gesamte Projekt das entsprechende Protokoll- und berichtswesen bestimmt bzw. Projektkommunikationssysteme ausgewählt. Es ist wichtig, dass dies bereits in dieser frühen Phase geschieht, damit die Kommunikationsstrukturen für den gesamten Projektzyklus verwendet werden können. Änderungen der Kommunikationsstrukturen während des Projektes führen unweigerlich zu Missverständnissen.

Während der Planungsphase (PPH 2) werden keine Aktivitäten hinsichtlich der Implementierung von WM getätigt, jedoch stellen die Planungsunterlagen ein wesentliches Dokument aus dieser Phase dar, welches für die weiteren Prozessschritte verwendet wird. Somit ist deren Beschaffung und Ablage wesentlich für diesen Zeitpunkt.

Zu Beginn der Ausführungsvorbereitung werden das **Projekt bzw. die dazugehörigen Unterlagen analysiert**. Da die Örtliche Bauaufsicht oftmals bereits bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen involviert ist, wirkt sie auch bei diesem Schritt mit und unterstützt somit die Projektsteuerung. In dieser Phase sollen sämtliche Gesichtspunkte des Projektes hinsichtlich Wissensmanagement durchleuchtet werden.

Aufbauend auf der Analyse werden **Zuschlagskriterien** durch die Örtliche Bauaufsicht gemeinsam mit der Projektsteuerung **festgelegt**, die wiederum vom Auftraggeber freigegeben werden.

Ab einer geschätzten Auftragssumme von mehr als 1 Million Euro ist der Auftrag eines öffentlichen Auftraggebers seit 2015 verpflichtend an den Bestbieter zu vergeben (§ 91 Abs 5 BVergG). Der Bestbieter ist jener, der das technisch und wirtschaftlich günstigste Angebot gemacht hat. Um dies zu bestimmen, muss der Bauherr geeignete Zuschlagskriterien definieren und im Rahmen der Angebotsbeurteilung bewerten. Da es sich bei der untersuchten Baustelle um einen öffentlichen AG sowie eine Auftragssumme von über 1 Million Euro handelt, gilt es, dem Bestbieterprinzip Folge zu leisten. Hierbei können dementsprechende Anforderungen an die Bieter festgelegt werden, die dafür sorgen, dass nur Firmen den Auftrag erhalten, die bereit und fähig sind, Wissensmanagement auf der Baustelle zu nutzen.

Dem folgend werden vor der Auftragsvergabe **Gespräche** mit den Bietern **geführt** um ihre Eignung hinsichtlich der Anwendung von Wissensmanagement zu beurteilen (Zuschlagskriterien). Die Durchführung dieser Abstimmungen unterliegt der Projektsteuerung gemeinsam mit der örtlichen Bauaufsicht, wobei der Auftraggeber die Entscheidungsvollmacht hat und die Projektleitung mitwirkt.

➤ **Phase 2: Analyse**

Nach der Vorbereitungsphase folgt mit der Auftragsvergabe die Analysephase des Implementierungsprozesses. In einem ersten Schritt werden die **Stakeholder** durch die Örtliche Bauaufsicht bzw. Projektsteuerung **analysiert**. In dieser Phase müssen alle Projektbeteiligten, die Gegenstand des Wissensmanagements auf Baustelle sind, identifiziert werden. Wesentlich ist an dieser Stelle die Analyse der Schnittstellen der Beteiligten, um nötige Handlungen zu setzen.

Darauf aufbauend müssen die bestehenden **Kommunikationsstrukturen**, die bereits in der Vorbereitungsphase festgelegt wurden, falls erforderlich durch die Projektsteuerung und Örtliche Bauaufsicht **adaptiert** werden. Hierbei ist es wichtig, zu erfassen, von wem welches Wissen benötigt wird bzw. wer die Wissensträger\*innen sind.

Im nächsten Schritt werden sämtliche **Methoden und Tools** durch die Projektsteuerung und Örtliche Bauaufsicht **festgelegt**, um das Wissen während der Bauausführung effizient zu managen. Der AG hat in diesem Arbeitsschritt die Entscheidungsvollmacht.

Damit diese Methoden und Tools erfolgreich einsetzbar sind, müssen die **Rollen und Pflichten (mit den dazugehörigen Rechten)** von denselben Personen **klar festgelegt** werden. Nicht jeder Projektbeteiligte kann und darf auf alles freien Zugriff haben bzw. würde das auch gar nicht wollen, da die Daten- und Informationsflut sonst zu groß wäre. Hier gilt, es klare Strukturen festzulegen.

➤ **Phase 3: Implementierung**

Nachdem die **Methoden und Tools** festgelegt und die dazugehörigen Rollen, Pflichten und Rechte verteilt wurden, gilt es, diese zu **implementieren**. Diese Aufgabe übernimmt der/die Wissensmanager\*in. Spätestens ab dieser Phase rückt die Rolle der Wissensmanagerin/des Wissensmanagers verstärkt von der Projektsteuerung auf die Örtliche welche für die Verteilung, den Zugang und die reibungslose Bereitstellung der Methoden und Tools während der Bauausführung verantwortlich ist. Der AG entscheidet in diesem Fall, ob die Umsetzung seinen Vorstellungen entspricht.

Wesentlicher Bestandteil der Implementierung ist die **Sensibilisierung und Motivation der Mitwirkenden** durch den/die Wissensmanager\*in – in dem Fall die Örtliche Bauaufsicht. Nur wenn alle Beteiligten ihren Beitrag leisten und aktiv mitwirken, kann Wissensmanagement den gewünschten Erfolg bringen. Durch die Sensibilisierung muss sämtlichen Mitarbeiter\*innen der Nutzen bzw. Sinn hinter der Methodik klar vermittelt werden. Weiters können zusätzlich Anreizsysteme zur Motivation der Mitarbeiter\*innen eingeführt werden, um vor allem die anfängliche Nutzung der Methoden und Tools zu forcieren.

➤ **Phase 4: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)**

Auch wenn der kontinuierliche Verbesserungsprozess die letzte Phase des Implementierungsprozesses darstellt, ist dieser keineswegs zu vernachlässigen. Da ein Bauprojekt ein Unikat ist und das Konsortium von Projekt zu Projekt variiert, ist dementsprechend auch das dazugehörige Wissensmanagement in gewisser Hinsicht ein Unikat und muss gegebenenfalls im Zuge der Anwendung adaptiert werden.

Die **Kontrollfunktion** trägt hierbei die Örtliche Bauaufsicht. Sie überprüft, ob der Wissensmanagementprozess (WMP) mit all den festgelegten Methoden und Tools von sämtlichen Beteiligten angewendet wird. Wenn dies nicht der Fall ist, muss der Schritt der Sensibilisierung und Motivation wiederholt werden. Der Implementierungsfortschritt wird durch die Örtliche Bauaufsicht so oft kontrolliert und die Sensibilisierung und Motivation wiederholt, bis alle Mitarbeiter\*innen das vordefinierte Wissensmanagement anwenden.

In der nächsten Instanz wird kontrolliert, ob die definierten Wissensziele erreicht wurden. Wenn dies nicht der Fall ist, muss zurück in Phase 2 zur Festlegung der Methoden und Tools gegangen werden. Hierbei gilt es, die definierten Instrumente zu analysieren, um herauszufinden, warum die Wissensziele nicht erfüllt wurden. Eventuell müssen neue Werkzeuge bzw. die bestehenden adaptiert werden. Erst wenn alle Wissensziele realisiert wurden, ist das Wissensmanagement erfolgreich abgeschlossen und kann weiterhin parallel zur Ausführungsphase angewendet werden. Zeitgleich mit dem Projektabschluss wird das generierte **Wissen** von der Örtlichen Bauaufsicht gemeinsam mit der Projektleitung **gespeichert**, wodurch wertvolles Wissen für zukünftige Projekte generiert werden kann.

#### 10.4 Operatives Wissensmanagement für die Bauausführung

Während auf der strategischen Seite ein strukturierter Prozess anzuwenden ist, gilt es, auf der operativen Ebene geeignete Werkzeuge, die für die jeweilige Baustelle sinnvoll erscheinen, auszuwählen.

Bestandteil des vorangegangenen Wissensmanagementprozesses ist die Wahl der passenden Methoden und Tools für die Anwendung von Wissensmanagement in der Bauausführung. Sie dienen der Identifikation, Nutzung, Bewahrung, Verteilung, Entwicklung und des Erwerbs von Wissen während der Bauausführung.

Somit stellt die operative Seite des Wissensmanagementmodells Lösungsansätze für die identifizierten Probleme unter Berücksichtigung der Anforderungen des untersuchten Falles dar, um den Bauablauf hinsichtlich Wissensmanagement zu optimieren.

Aufbauend auf den Erkenntnissen bestehender Modelle werden die Wissensmanagementgestaltungsfelder Mensch, Technik und Organisation (Vgl. Kapitel 2.2.2) mit den Wissensmanagementerfolgskriterien (Vgl. *Wais* in Kapitel 3.1.9) kombiniert.

Um entsprechende Lösungsansätze zu generieren, die den Anforderungen Teambuilding, Vernetzung und Transparenz gerecht werden, wurden Lösungsansätze entwickelt, die den folgenden drei Säulen zuzuordnen sind (Vgl. Abbildung 74):

- Kultur,
- digitale Infrastruktur und
- analoge Infrastruktur.

Unter **Kultur** werden Events und Methoden bzw. Gestaltungsmaßnahmen verstanden, die dafür sorgen, dass WM während der Bauausführung von allen Projektbeteiligten gelebt wird.

Wesentlich hierbei ist, dass das persönliche Wohlbefinden im direkten Zusammenhang mit der Bereitschaft zum Wissensaustausch steht. Dieses Wohlbefinden wird unter anderem durch positive zwischenmenschliche Beziehungen bei der Arbeit, Anerkennung der Kompetenzen und Mitspracherecht sowie positiver Stimmung im Team erzeugt.<sup>331</sup>

Ziel der Kultur ist es, die Mitarbeiter\*innen für die Anwendung des WM zu sensibilisieren und zu schulen, aber auch das oben erwähnte Wohlbefinden bei den Beteiligten schnellstmöglich zu erzeugen. Hierbei können klassische Teambuildingmethoden eingesetzt werden. Speziell der Erfolg digitaler Hilfsmittel wird durch die analoge Zusammenarbeit bestimmt.

Aufbauend auf den Erkenntnissen internationaler Studien, bei denen Projektplattformen wirksam für den Wissensaustausch in der Baubranche zwischen den Projektbeteiligten angewendet werden, verknüpft die vorliegende Arbeit einige der ausgewählten Methoden und Tools in einer firmenübergreifenden Projektplattform. Die Struktur und der Aufbau der Plattform orientiert sich an dem vom AG im Rahmen der Fallstudie präsentierten Prototypen für zukünftige Projekte. Die **digitale Infrastruktur** wird somit durch eine gemeinsame Projektplattform für alle Mitarbeitenden dargestellt. Neben den Funktionen, die vom AG genannt wurden und typisch für Projektplattformen sind, werden Funktionen, die das Wissensmanagement fördern, integriert. Auch wenn es sich hierbei um ein digitales Hilfsmittel handelt, soll der Mensch im Vordergrund stehen. Unter **analoger Infrastruktur** werden sämtliche Maßnahmen vor Ort zur Erleichterung und Förderung des Wissenstransfers verstanden.

Dies beinhaltet sowohl die Anordnung der Container und die damit verbundenen Verkehrswege und Begegnungszonen, aber auch deren Ausstattung.

---

<sup>331</sup>Vgl. NI, G. et al. (2020): Influence Relationship between Project Members' Well-Being at Work and Knowledge Sharing Behavior: An Empirical Study from China.

Die Lösungsansätze hinsichtlich Wissensmanagement für den untersuchten Fall stellen den operativen Teil des Wissensmanagementmodells dar. Tabelle 12 zeigt in diesem Zusammenhang die Auswahl der Methoden und Tools aus Kapitel 9.4.4, die zur Erfüllung der identifizierten Anforderungen Teambildung, Vernetzung und Transparenz dienen. In den Spalten H, I und J sind potentielle Anwendungsmöglichkeiten der Werkzeuge, kategorisiert in den jeweiligen Säulen (farblich gekennzeichnet), ersichtlich.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Wissens-						Lösungsansatz		
2	Wissensmanagement-Tool/Methode	identifikation	nutzung	bewahrung	verteilung	entwicklung	erwerb	Kultur	Digitale Infrastruktur	Analoge Infrastruktur
3	BIM und Socio BIM								Projektplattform	
4	Diskussionsforen								Projektplattform	
5	Groupware								Projektplattform	
6	Soziale Netzwerke								Projektplattform	
7	Arbeitsgestaltungsmaßnahmen								Job-Rotation	
8	Checklisten								Projektplattform	
9	Ideenmanagement								Projektplattform	
10	Raummanagement								Baustellenräumlichkeiten	
11	Schnittstellenworkshop								Schnittstellenworkshops	
12	Communities of Practice								Projektplattform	
13	Info Center								Baustellenräumlichkeiten	
14	Kompetenzmatrix – Mitarbeiter*innenprofile								Projektplattform	
15	Kreativitätstechniken								Schulungen	
16	Mikroartikel								Projektplattform	
17	Open Space								Kaffee-Jour-fixe	
18	Wissenskarten								Projektplattform	

Tabelle 12: Methoden und Tools mit Lösungsansätzen für die Baustelle

Im Nachfolgenden werden die drei Säulen des operativen Wissensmanagements vorgestellt und die Methoden und Tools (Vgl. Tabelle 12), die Bestandteil der Kategorien sind, erläutert bzw. wird erklärt, wie sie darin angewendet werden können.

### 10.4.1 Säule 1: Kultur

Wie bereits eingangs erwähnt, beinhaltet diese Säule sämtliche Methoden und Gestaltungsmaßnahmen, die für eine dementsprechende Projektkultur sorgen, damit WM von allen Mitwirkenden gelebt wird.

In der ersten Kategorie werden die folgenden fünf Methoden des Wissensmanagements als mögliches Instrument eingesetzt:

- Arbeitsgestaltungsmaßnahmen (Job-Rotation)
- Schnittstellenworkshops
- Kreativitätstechniken (Schulungen)
- Open Space (Kaffee-Jour-fixe).

Ergänzend konnten folgende Instrumente aus den Fokusgruppen für diese Säule generiert werden:

- Kick-Off- und Zwischenmeetings
- Gamification
- „Dumm Gelaufen“ in der Tagesordnung
- Labeling.

Im Nachfolgenden werden Anwendungsmöglichkeiten der Methoden und Tools auf der Baustelle vorgestellt:

#### ➤ **Arbeitsgestaltungsmaßnahmen (Job-Rotation)**

Eine bekannte Arbeitsgestaltungsmaßnahme aus dem Wissensmanagement stellt die Job-Rotation dar. Bei dieser Methode geht es darum, die Perspektive der Betroffenen zu ändern und das gegenseitige Verständnis zu fördern. Es sollen die Tätigkeiten der anderen Projektbeteiligten tagesweise begleitet werden, um mehr Verständnis zu generieren. Durch Job-Rotation kann Wissen identifiziert, verteilt, entwickelt und erworben werden.

Vor allem Firmen in der Bauausführung, deren Arbeiten aufeinander aufbauen, könnten davon sehr profitieren. Sie würden dadurch verstehen, welche Vorleistungen von ihnen erwartet werden und warum.

#### ➤ **Schnittstellenworkshops**

Sollte es potentielle oder bereits bekannte Reibungspunkte zwischen zwei Gewerken bzw. Projektpartnern geben, gilt es, diese Schnittstelle genauer zu untersuchen.

Im Zuge von Schnittstellenworkshops mit maximal acht Personen, die der Verteilung und Entwicklung von Wissen dienen, werden Probleme und deren Ursachen identifiziert und gemeinsame Lösungswege erarbeitet.

Wichtig ist, dass der Workshop von einer neutralen Person geleitet wird. Ergebnis ist ein besseres Verständnis für die Tätigkeiten der anderen Projektbeteiligten sowie ein verbessertes Arbeitsklima.

➤ **Kreativitätstechniken (und andere Schulungen)**

Die Bauausführung ist geprägt von unvorhersehbaren Situationen, die oftmals Speziallösungen verlangen. Durch diverse Kreativitätstechniken (Brainstorming, Mindmapping usw.) können Probleme schneller gelöst werden. Vor allem Führungskräfte sollten eine dementsprechende Schulung erhalten, um ihr Team erfolgreich bei der Lösungsfindung zu leiten.

Allgemein können sämtliche Abläufe noch besser gestalten werden, wenn das Personal diverse Projektmanagementschulungen absolviert. Beispielsweise können Meetings qualitativ hochwertiger gestaltet werden, wenn die Örtliche Bauaufsicht eine dementsprechende Schulung hinsichtlich Moderationstechnik sowie Aufbau bzw. Vor- und Nachbereitung von Besprechungen erhält. Dadurch kann das erworbene Wissen aus Besprechungen wesentlich besser festgehalten und verteilt werden.

Vor allem Führungskräfte, die meist stellvertretend an Besprechungen teilnehmen, sollten das Wissen durch dementsprechende Schulungen transferieren können, damit dieses auch ungefiltert an der richtigen Stelle ankommt.

➤ **Open Space (Kaffee-Jour-fixe am Morgen)**

Entsprechend der Wissensmanagementmethode Open Space, die der Identifikation, Verteilung und Entwicklung von Wissen dient, können auf der Baustelle informelle Treffen am Morgen stattfinden.

In Kombination mit einem morgendlichen Kaffee auf der Baustelle als Fixpunkt für alle Projektbeteiligten dient diese Zeit der Erholung des Mitarbeiters bzw. der Mitarbeiterin, bietet aber gleichzeitig Raum für informellen Wissensaustausch und persönliches Kennenlernen.

➤ **Kick-Off- und Zwischenmeetings**

Ein großer Mehrwert kann in der Abhaltung von Meetings zum Beginn einer jeden Bauausführungsphase gesehen werden. Wichtig sind die Qualität und der Inhalt dieser Treffen. Sowohl Briefings<sup>332</sup> für die bevorstehende als auch Debriefings<sup>333</sup> für die vergangene Phase sind essentiell.

Im Rahmen der Briefings müssen die Ziele sowie deren Umsetzung mit dem Ziel der Generierung einer gemeinsamen Verstehensumgebung klar definiert werden. Wesentlich dafür sind eine transparente Darlegung der Ziele sowie die Vermittlung der Werte und des Leitbildes des Bauprojektes.

Dem folgend müssen die dazugehörigen Rollen und Verantwortlichkeiten verbunden mit den einzelnen Aufgaben kommuniziert werden. Nach jeder

---

<sup>332</sup> Der Begriff „Briefing“ stammt aus dem Militär und steht für eine Einsatzbesprechung. Hierbei werden im Vorfeld die Problemstellung, Aufgaben, Ziele, usw. besprochen.

<sup>333</sup> „Debriefing“ stellt die Nachbearbeitung und gemeinsame Analyse der Geschehnisse dar.

Phase gilt es, Zwischenreviews abzuhalten, die auch der Wissensflussanalyse dienen, damit hierzu gegebenenfalls Adaptierungen vorgenommen werden, um unnötige Konflikte zu vermeiden.

Ein wichtiger, aber oft vergessener Bestandteil von Reviews ist, dass man gemeinsam reflektiert und anschließend stolz auf die erbrachte Leistung ist, wodurch der Zusammenhalt im Team gestärkt wird. Dieses positive Gefühl des Stolzes muss natürlich auch an Personen, die nicht am Meeting beteiligt waren, weitergetragen werden.

Ein weiterer Punkt eines erfolgreichen Meetings ist die Analyse nötiger Prozessabläufe. Es ist wesentlich, dass alle Beteiligten mit den Abläufen arbeiten können und diese auch richtig umsetzen. Im Zuge dessen werden auch die Meilensteine des Projektes gemeinsam besprochen.

Kommunikationsstrukturen sowie die Dokumentation und deren Weitergabe sollten zu Beginn einer jeden Phase thematisiert werden, damit in späterer Folge die Informationen und das Wissen klar weitergegeben werden.

#### ➤ **Gamification**

Der Begriff Gamification leitet sich aus dem englischen Wort Game, was wiederum für Spiel steht, ab. Hier sollen spieltypische Elemente und Vorgänge in spielfremden Prozessen eingebettet werden. Durch die Anwendung soll die Motivation der Beteiligten gesteigert bzw. ihr Verhalten miteinander verändert werden.<sup>334</sup>

Spielerische Vorgänge in analoger oder digitaler Form bieten Raum für impliziten Wissensaustausch durch eine informelle Umgebung.

Beispielsweise könnte auf Untersuchungsbaustellen eine Art Schnitzeljagd, wie sie aus der Kindheit bekannt ist, durchgeführt werden. Ziel wäre es, anhand von unvollständigen Hinweisen eine Person auf der Baustelle zu finden. Durch Fragen der anderen Mitarbeiter\*innen auf der Baustelle soll diese Kollegin/dieser Kollege ausfindig gemacht werden.

Der Vorteil ist, dass diese Maßnahme dazu führt, dass sich Personen unterhalten, die miteinander in keinem direkten Arbeitsverhältnis stehen. Durch diese Maßnahme könnte die Teambildung stark forciert werden. Aber auch hier gilt es, dass sie von allen gelebt werden muss, da es sonst zur Gruppenbildung kommen kann, die wiederum Barrieren erzeugt. Aus diesem Grund ist es wichtig, an dieser Stelle auch ein dementsprechendes Anreizsystem hinzuzufügen bzw. die Gründe und den Nutzen der Methode zu vermitteln.

#### ➤ **„Dumm Gelaufen“ in der Tagesordnung**

Da man aus Fehlern sehr viel lernen kann, wirkt sich eine offene Fehlerkultur sehr positiv auf den Projekterfolg aus. Jedoch ist es nicht immer

---

<sup>334</sup> BENDEL, O.: Gamification. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gamification-53874/version-384606>, Datum des Zugriffs: 20.05.2022.

einfach, Fehler zuzugeben, vor allem wenn dies negative Reaktionen auslöst.

Deswegen kann eine humoristische Herangehensweise die Anspannung auflösen. Beispielsweise könnte informell beim gemeinsamen Morgenkaffee auf der Baustelle besprochen werden, was nicht richtig gelaufen ist – optional auf eine humorvolle Art. Im Weiteren wird dann darüber abgestimmt, wer die beste Geschichte erzählt hat, wodurch der Zusammenhalt im Team gestärkt wird. Man sieht, dass es auch bei den anderen nicht immer perfekt läuft, aber dass vielleicht sogar alle etwas daraus lernen können.

#### ➤ **Labeling**

Der Begriff „Labeling“<sup>335</sup> kann hier im übertragenen Sinne mit der Firmenbekleidung in Verbindung gebracht werden. Jede Person auf der Baustelle wird hierbei mit personalisierter Firmenbekleidung ausgestattet. Neben der standardisierten Firmenbezeichnung sollen auch persönliche Informationen auf dem Textil vermerkt werden.

Dies können Spitznamen, Aufgabenbezeichnung aber auch Hobbies sein, wodurch auf den ersten Blick ersichtlich werden soll, ob eine (persönliche) Verbindung zum Gegenüber besteht. Dieser Ansatz erleichtert die Kontaktaufnahme auf informelle Art und Weise und stellt somit Verbindungen für den Wissenstransfer her.

### 10.4.2 Säule 2: Digitale Infrastruktur

In Anlehnung an die internationalen Forschungsergebnisse sowie den präsentierten Prototyp des AG bildet eine Projektplattform das Herzstück der digitalen Lösungsansätze zur Optimierung der Untersuchungsbaustelle. Wesentlicher Unterschied zu herkömmlichen Plattformen ist die Integration von Methoden und Tools aus dem Wissensmanagement. Folgende Instrumente, die vorab zur Erfüllung der identifizierten Anforderungen ausgewählt wurden, sind Bestandteil der digitalen Lösung:

- BIM und Socio BIM
- Diskussionsforen
- Groupware
- Soziale Netzwerke
- Checklisten
- Ideenmanagement
- Communities of Practice
- Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile
- Mikroartikel
- Wissenskarten.

---

<sup>335</sup> Labeling ist ein Begriff aus dem Englischen und bedeutet etikettieren.

Im Nachfolgenden wird ein Lösungsvorschlag für eine firmenübergreifende Projektplattform in der Bauausführung zur Unterstützung des Baustellen-Wissensmanagements des untersuchten Falles vorgestellt. Es handelt sich dabei um eine einfache Darstellung in Anlehnung an den Prototypen des AG mit dem Ziel, die Integration der ausgewählten WM-Funktionen zu verdeutlichen. Rechts neben der entsprechenden Abbildung wird angezeigt, welche der ausgewählten Methoden oder Tools hierbei integriert ist.

Wie in Abbildung 78 ersichtlich, werden dem/der Benutzer\*in nach Einstieg in die Plattform sämtliche Projekte, auf die zugegriffen werden kann, angezeigt.

Projektauswahl:  
Groupware

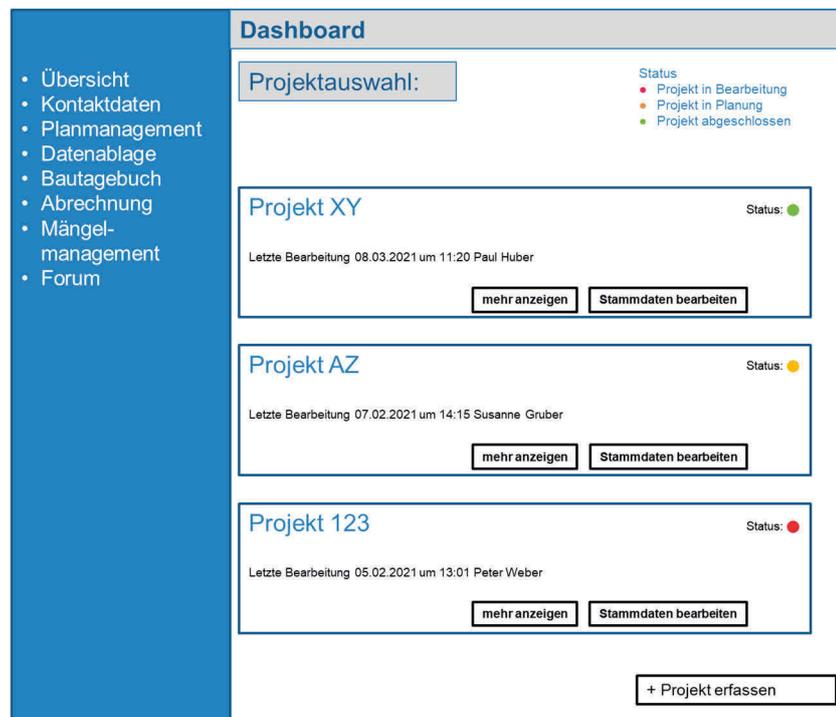


Abbildung 78: Projektauswahl

Bevor eine kooperative Datenverwaltung über eine gemeinsame Projektplattform auf der Untersuchungsbaustelle einsetzbar ist, muss sichergestellt werden, dass diese gewisse Ansprüche erfüllt:<sup>336</sup>

➤ Kommunikation und Kooperation

Um die Kommunikationsstrukturen so kooperativ wie möglich zu gestalten, muss vorab klar definiert werden, wie viele Personen, an wie vielen

<sup>336</sup> Vgl. BORRMANN, A. et al. (2015): Building Information Modeling. S. 215f.

Orten, zu welchen Zeiten, aus welchen Unternehmen und mit welchem Vertragsverhältnis an dem Projekt arbeiten.

➤ Nebenläufigkeit

Wenn mehrere Parteien gemeinsam in einer Projektplattform tätig sind, müssen diese auch zeitgleich auf die Dateien Zugriff haben bzw. diese in Echtzeit bearbeiten können. Die Nebenläufigkeit beschreibt, wie viele User parallel am Projekt bzw. dessen Unterlagen arbeiten können.

➤ Rollen und Rechte

Durch die Rollen und Rechte werden vor allem vertrauliche Inhalte geschützt. Je nach Vertragsverhältnis sind bestimmte Informationen nur für gewisse Beteiligte einsehbar. Zusätzlich gilt es, zu unterscheiden, wer Inhalte bearbeiten darf und wer diese nur sehen kann.

➤ Versionierung

Sämtliche Änderungen sollen für Beteiligten nachvollziehbar sein, damit es hier zu keinen Missverständnissen kommt. Zudem ist es wichtig, dass ihnen immer die aktuellste Version eines Dokumentes angezeigt wird. Sollten sie eine veraltete Version öffnen, muss diese mit einem Ungültigkeitsstatus versehen sein.

➤ Freigabe und Archivierung

Es muss vorab definiert werden, wie die Freigabe von Unterlagen zu erfolgen hat, damit diese verbindlich für das Projekt sind. Zusätzlich müssen die Informationen dementsprechend automatisch abgelegt werden.

Durch die farbliche Kennzeichnung am rechten oberen Rand ist ersichtlich, in welchem Bearbeitungsstatus sich das Projekt befindet. Sämtliche Projekte werden von allen Projektbeteiligten als Groupware bearbeitet.

Nach Auswahl eines Projektes befinden sich unter dem Reiter „Übersicht“ die Stammdaten des Bauprojektes (siehe Abbildung 79). Diese Stammdaten sind mit der Objektdatenbank verbunden, in der sämtliche Objektinformationen und Pläne hinterlegt sind. Auf dieser Übersicht ist die Schaltfläche „Organigramm“ ersichtlich, die direkt zur Übersicht sämtlicher Projektbeteiligter führt. Dieser Bereich ist auch auf der linken Seite über die „Kontaktdaten“ abrufbar und wird später gesondert vorgestellt.

Stammdaten:  
 BIM und Socio BIM  
 Groupware  
 Communities of Practice  
 Ideenmanagement

**1. Übersicht Projekt XY**

**Stammdaten:**

Status

- Projekt in Bearbeitung
- Projekt in Planung
- Projekt abgeschlossen

**Projekt XY**

Status: in Bearbeitung

Baubeginn: 04.03.2021

Verortung: A2 km 103,8 – 111,9

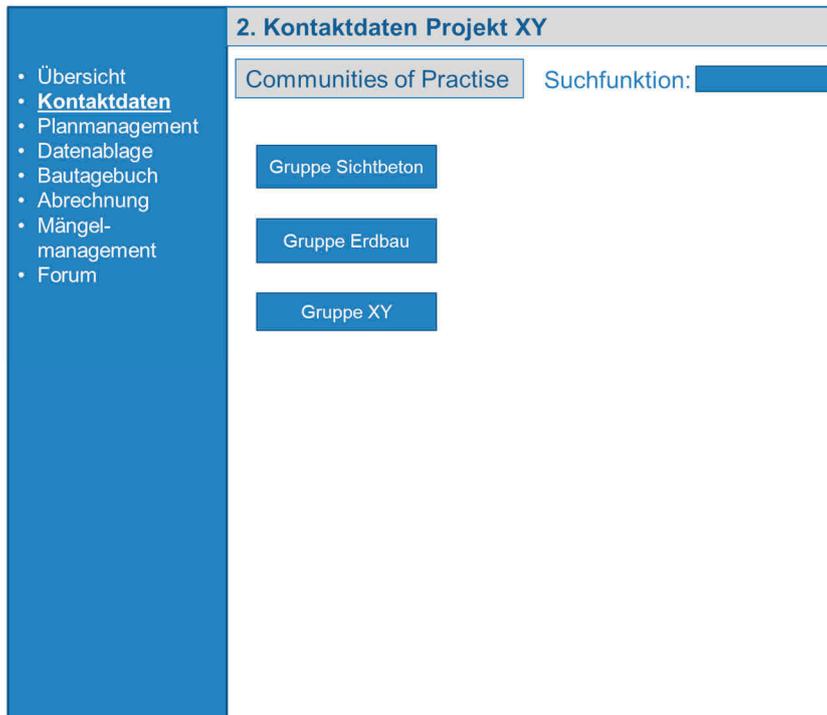
Kurzbeschreibung: Generalsanierung der Fahrbahn inkl. Sanierung von 4 Brückenobjekten und Austausch der angrenzenden Lärmschutzwände.

zu den Objekten

Stammdaten bearbeiten    Organigramm    Communities of Practice

Abbildung 79: Stammdaten

Unter dem Button „Communities of Practices“ befinden sich die einzelnen Expert\*innengruppen, wie in Abbildung 80 dargestellt. In ihnen werden Experte\*innen, aber auch Interessierte zu einem gewissen Thema zusammengebracht. Die CoP bieten Raum zum Austausch, zur Weiterentwicklung bestehender Systeme, aber auch zur interdisziplinären Lösungssuche. Im Suchfunktionsfenster am rechten oberen Rand können Begriffe eingegeben werden, die zu den Communities of Practise, welche mit dem Schlagwort verknüpft sind, führen, womit es schnell und einfach möglich ist, die Kontaktdaten zu Expert\*innen für die Lösung eines Problems zu erhalten.



Communities of Practise:  
 BIM und Socio BIM  
 Diskussionsforen  
 Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile  
 Soziale Netzwerke  
 Ideenmanagement  
 Communities of Practise  
 Groupware

**Abbildung 80: Communities of Practise**

Nach der Auswahl einer CoP werden sämtliche Beteiligte mit deren persönlichen Profilen – bestehend aus Name, Adresse, Telefonnummer und E-Mail Adresse – angezeigt (siehe Abbildung 81). Um die Kommunikation zu erleichtern, sind hierbei auch die Sprachen, die von der Person gesprochen werden, angeführt. Angelehnt an Socio BIM bzw. soziale Netzwerke und um schnellstmöglich, aber auch unkompliziert in Kontakt treten zu können, ist es möglich, hier direkt mit der Person zu kommunizieren. Dies kann zum einen über eine private Nachricht passieren, aber auch über die Chatfunktion sofern der/die User\*in zeitgleich online ist. Sowohl bei der Chatfunktion, als auch beim Versenden von Nachrichten kann die Übersetzungsfunktion oder das Versenden von Sprachnachrichten verwendet werden.

Die große Motivation zur Nutzung der CoP liegt zum einen in der Wertschätzung des eigenen Know-hows, aber auch im einfachen Zugang zu neuem Wissen.

CoP zweite Ebene:  
 BIM und Socio BIM  
 Soziale Netzwerke  
 Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile  
 Ideenmanagement  
 Communities of Practise  
 Groupware

**2. Kontaktdaten Projekt XY**

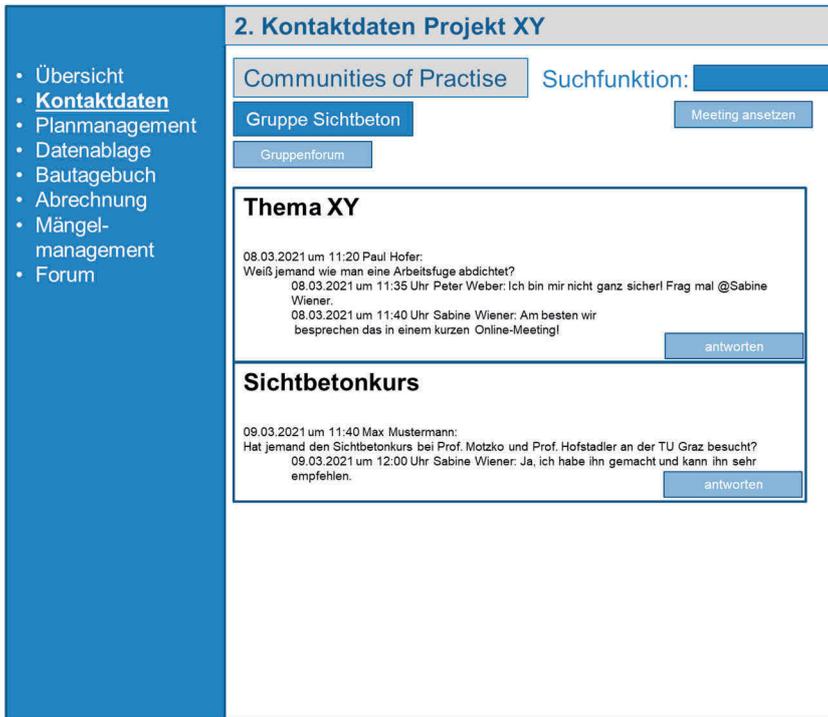
Communities of Practise    Suchfunktion:

Gruppe Sichtbeton    Gruppenforum    Meeting ansetzen

<p><b>Max Mustermann</b>                      Firma Beispieleschler                      Teststraße 3, 8010 Graz                      Austria                      Tel.: 0667/ 5656466                      E-Mail: <a href="mailto:mustermann@beispieschler.at">mustermann@beispieschler.at</a>                      Sprache: Deutsch, Englisch</p> <p>Status: <span style="color: green;">Online</span>                      • <a href="#">Nachricht senden</a>                      • <a href="#">chatten</a></p>	<p><b>Sabine Wiener</b>                      Firma Kiesel                      Landstraße 5, 1010 Wien                      Austria                      Tel.: 0667/ 56564564                      E-Mail: <a href="mailto:wieners@saphir.com">wieners@saphir.com</a>                      Sprache: Englisch</p> <p>Status: <span style="color: green;">Online</span>                      • <a href="#">Nachricht senden</a>                      • <a href="#">chatten</a></p>
<p><b>Paul Huber</b>                      Firma Saphir                      Baustraße 5, 8020 Graz                      Austria                      Tel.: 0667/ 56564564                      E-Mail: <a href="mailto:huber@saphir.com">huber@saphir.com</a>                      Sprache: Deutsch, Englisch</p> <p>Status: <span style="color: red;">Offline</span>                      • <a href="#">Nachricht senden</a>                      • <a href="#">chatten</a></p>	<p><b>Peter Weber</b>                      Firma Tiefbau                      Bohrstraße 4, 8045 Graz                      Austria                      Tel.: 0667/ 6214568                      E-Mail: <a href="mailto:weber@tiefbau.at">weber@tiefbau.at</a>                      Sprache: Deutsch, Englisch</p> <p>Status: <span style="color: green;">Online</span>                      • <a href="#">Nachricht senden</a>                      • <a href="#">chatten</a></p>

Abbildung 81: Communities of Practise – zweite Ebene

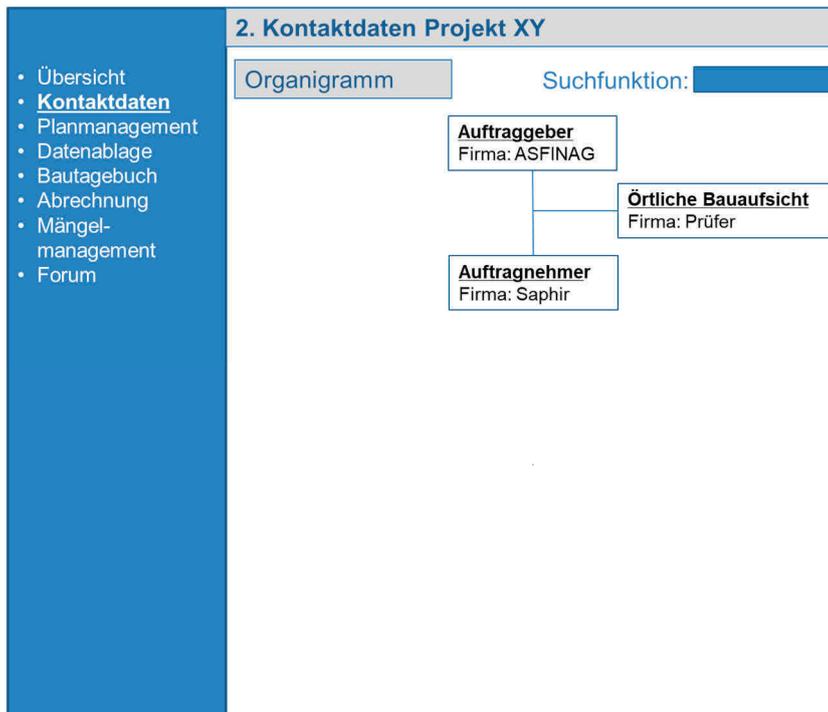
Im Rahmen der CoP können verschiedenste Themen im Gruppenforum diskutiert werden, welche nur für Mitglieder ersichtlich sind (siehe Abbildung 82). Angelehnt an soziale Netzwerke besteht die Möglichkeit, Personen im Forum zu verlinken, welche dadurch in weiterer Folge eine Push-Benachrichtigung erhalten, wenn ein für sie relevanter Beitrag erstellt wurde. Zusätzlich können innerhalb der Communities am rechten oberen Rand Online- oder Face-To-Face-Meetings mit den Mitgliedern angesetzt werden.



CoP dritte Ebene:  
 BIM und Socio BIM  
 Soziale Netzwerke  
 Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile  
 Ideenmanagement  
 Communities of Practise  
 Groupware

Abbildung 82: Communities of Practise – dritte Ebene

Über den Reiter „Kontaktdaten“ gelangt der/die Nutzer\*in direkt zum Projektorganigramm (siehe Abbildung 83), welches individuell für jedes Projekt erstellt wird.



Kontaktdaten:  
 BIM und Socio BIM  
 Group Ware  
 Soziale Netzwerke  
 Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile  
 Wissenskarten

Abbildung 83: Kontaktdaten

Durch Anklicken einer der Stakeholderkategorien öffnen sich die untergeordneten Positionen und sämtliche Beteiligte werden angezeigt. (siehe Abbildung 84)

- Kontaktdaten zweite Ebene:
- Kontaktdaten:
- BIM und Socio BIM
- Group Ware
- Soziale Netzwerke
- Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile
- Wissenskarten

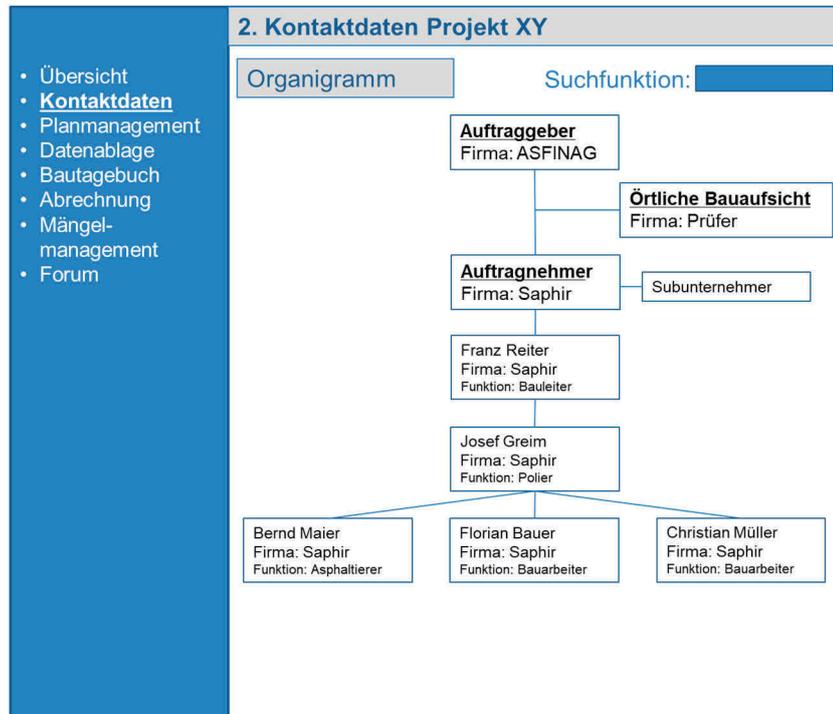
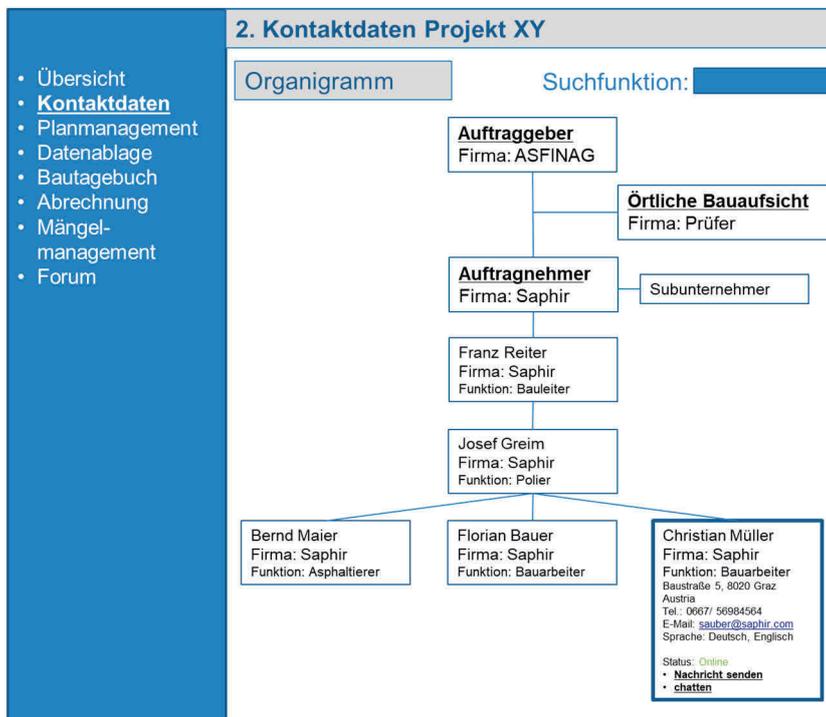


Abbildung 84: Kontaktdaten – zweite Ebene

Bei der Auswahl einer einzelnen Person werden schlussendlich Personenbezogene Daten<sup>337</sup> angezeigt (Abbildung 85), wobei wichtig ist, dass dabei die Kontaktaufnahme zur Person selbst einfach gestaltet wird. Dies kann per Mail, per Telefon, per Nachricht, aber auch über die Chatfunktion innerhalb der Plattform erfolgen.

Beim Anlegen einer Person im Projekt gilt es, auch die Expertise dieser zu erfassen, was durch Schlagwörter passiert. Dabei handelt es sich um Expertisen aus dem aktuellen Beruf, aber auch um Vorkenntnisse oder Zusatzqualifikationen, wodurch die Kontaktinformationen als Wissenskarten zur Identifikation des benötigten Wissens dienen. In der Suchfunktion können somit nicht nur Namen bzw. Firmennamen abgefragt, sondern auch Experten\*innen zu gewissen Fragestellungen gefunden werden.

<sup>337</sup> Persönliche Daten dürfen innerhalb der Projektplattform dargelegt werden, sofern dies für den Projekterfolg wichtig ist. Da der persönliche Kontakt zu einer Person essentiell für die Lösungsfindung ist, sind die persönlichen Daten entscheidend für das Projektergebnis. Dies entspricht der Datenschutz-Grundverordnung Art. 6. Abs. 1 lit b – DSGVO zur Erfüllung des Vertrages. Der entsprechende Auszug aus der Datenschutz-Grundverordnung kann in der **Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG - DSGVO** nachgelesen werden.



Kontaktdaten dritte Ebene:  
 Kontaktdaten:  
 BIM und Socio BIM  
 Group Ware  
 Soziale Netzwerke  
 Kompetenzmatrix – Mitarbeiter\*innenprofile  
 Wissenskarten

Abbildung 85: Kontaktdaten – dritte Ebene

Unter dem Reiter „Planmanagement“ (Abbildung 86) werden die einzelnen Projektpläne abgelegt, wobei durch die farbliche Kennzeichnung am rechten oberen Rand ist der Gültigkeitsstatus ersichtlich ist. Durch die Kennzeichnung „V“ mit einer Zahl im Namen des Plans wird die Versionierung dargestellt.

Mittels Suchfunktion können Pläne auch durch Schlagwörter, die ihnen vorab erteilt wurden, gefunden werden. Wesentlich im Planmanagement ist der interaktive Austausch als Groupware – Pläne können dadurch von sämtlichen Berechtigten gemeinsam bearbeitet und bei Unklarheiten auch Fragen als Kommentar direkt im Dokument gestellt werden. Der/Die Ersteller\*in bzw. Bearbeiter\*in des Plans wird dann automatisch über einen Kommentar informiert und kann darauf reagieren. Weiters ist jeder Plan mit einem QR-Code ausgestattet, der den Planstatus anzeigt. Dies soll verhindern, dass ausgedruckte Pläne, die bereits überholt sind, als aktuell angenommen werden.

Planmanagement:  
 BIM und Socio BIM  
 Groupware  
 Soziale Netzwerke

**3. Planmanagement Projekt XY**

- Übersicht
- Kontaktdaten
- **Planmanagement**
- Datenablage
- Bautagebuch
- Abrechnung
- Mängelmanagement
- Forum

Planliste
Suchfunktion:

**Status**

- Plan aktuell
- Plan noch nicht freigegeben
- Plan nicht mehr gültig

**EG\_Nord\_V02** Status: ●

Letzte Bearbeitung 08.03.2021 um 11:20 Paul Huber

mehr anzeigen
Plan bearbeiten

**OG1\_Nord\_V03** Status: ●

Letzte Bearbeitung 07.02.2021 um 14:15 Susanne Gruber

mehr anzeigen
Plan bearbeiten

**OG1\_Nord\_V02** Status: ●

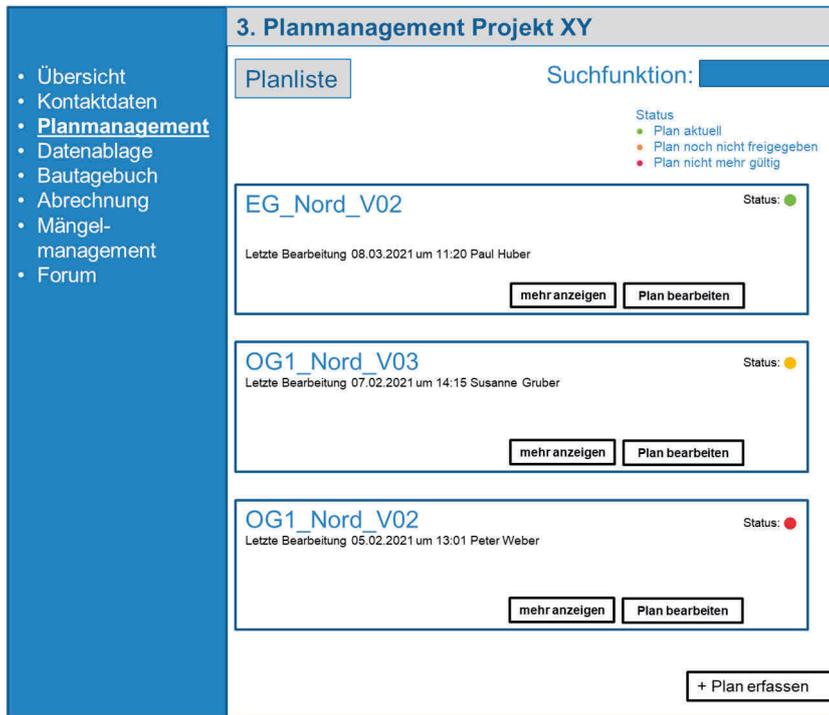
Letzte Bearbeitung 05.02.2021 um 13:01 Peter Weber

mehr anzeigen
Plan bearbeiten

+ Plan erfassen

Abbildung 86: Planmanagement

Abbildung 87 zeigt die Kategorie „Datenablage“ der Projektplattform. Hier werden Checklisten, Formulare, Prozesse, Protokolle, Bescheide, Verträge und Sonstiges abgelegt.



Datenablage:  
 BIM und Socio BIM  
 Groupware  
 Soziale Netzwerke  
 Checklisten  
 Mikroartikel  
 Wissenskarten

Abbildung 87: Datenablage

Vor allem in dieser Kategorie ist die Definition von Lese- und Bearbeitungsrechten essentiell. Gleich wie beim Planmanagement können auch hier Kommentare erstellt werden. Wenn unbekannt ist, in welchem Format die Information abgelegt ist, wird durch die Suchfunktion ermöglicht, nach dem jeweiligen Namen oder Schlagwort zu suchen. Wichtig ist hierbei, dem Dokument nicht nur den Namen, sondern auch Schlagwörter bei der Ablage zu geben.

Vor allem Checklisten und Prozesse sorgen dafür, dass keine wesentlichen Schritte vergessen werden. Erfahrene Projektbeteiligte können durch die Darstellung der Prozesse ihr Wissen weitergeben, um die Abläufe zu optimieren.

Im Bautagebuch (Abbildung 88) werden sämtliche terminrelevanten Dokumente abgelegt, die den Bauablauf zeitlich beschreiben. Dies beinhaltet besondere Ereignisse, Terminpläne, Meilensteine, To-Do-Listen aber auch Besprechungsprotokolle.

Der Reiter „Bautagebuch“ orientiert sich an den Funktionen der Methode BIM und Socio BIM bzw. an sozialen Netzwerken und an der Group Ware. Vor allem To-Do-Listen und Besprechungsprotokolle, aber auch besondere Ereignisse sollen innerhalb der Projektplattform erstellt werden, da dies den Vorteil bietet, die Betroffenen hier direkt zu markieren und diese über Aufgaben oder Termine, die sie betreffen, automatisch zu informieren.

Wesentlicher Bestandteil der Datenablage ist die geführte Informationsgenerierung (Vgl. Kapitel 6.3.3). Durch die Vorgabe von Wortbausteinen, können Fehler vermieden, ein einheitliches Verständnis erzeugt und zeitliche und somit auch monetäre Ressourcen geschont werden.

- Bautagebuch:
- BIM und Socio BIM
- Groupware
- Soziale Netzwerke
- Checklisten
- Mikroartikel
- Wissenskarten

Abbildung 88: Bautagebuch

Abbildung 89 zeigt die Darstellung der Terminpläne in der Projektplattform. Auch hier werden die Dokumente als Groupware mit Funktionen sozialer Netzwerke gestaltet und zusätzlich gibt es auch hier dieselben Funktionen wie beim Planmanagement.

**5. Bautagebuch Projekt XY**

Auswahl: **Terminpläne**   
 Ereignisse  
 Meilensteine  
 To-Do-Listen  
 Besprechungsprotokolle

Suchfunktion:

Status  
 ● Plan aktuell  
 ● Plan noch nicht freigegeben  
 ● Plan nicht mehr gültig

**Grobterminplan\_V2** Status: ●  
 Letzte Bearbeitung 08.03.2021 um 11:20 Paul Huber

**Detailterminplan\_EG\_V2** Status: ●  
 Letzte Bearbeitung 07.02.2021 um 14:15 Susanne Gruber

**Grobterminplan\_V1** Status: ●  
 Letzte Bearbeitung 05.02.2021 um 13:01 Peter Weber

Terminpläne:  
 BIM und Socio BIM  
 Groupware  
 Soziale Netzwerke

Abbildung 89: Terminpläne

Abbildung 90 stellt die relevanten Ereignisse des Projektes, die in diesem Projekt erfasst werden, dar. Diese können – angelehnt an BIM und Socio-BIM sowie sozialen Netzwerken – in Form von Themenbeiträgen veröffentlicht und die Ereignisse interaktiv von allen Projektbeteiligten thematisiert werden. Um das Ereignis dementsprechend wiederzugeben, kann die Methode der Mikroartikel, bei denen in Kürze das wesentliche Wissen weitergegeben wird, zum Einsatz kommen.

Ereignisse:  
 BIM und Socio BIM  
 Soziale Netzwerke  
 Mikroartikel

**5. Bautagebuch Projekt XY**

Auswahl: **Ereignisse**

- Terminpläne
- Meilensteine
- To-Do-Listen
- Besprechungsprotokolle

Suchfunktion:

- Übersicht
- Kontaktdaten
- Planmanagement
- Datenablage
- **Bautagebuch**
- Abrechnung
- Mängelmanagement
- Forum

**Fliegerbombenfund**

08.03.2021 um 11:20 Paul Huber:  
 Werte Kollegen! ...

[mehr anzeigen](#)

**Hagel**

07.02.2021 um 14:15 Susanne Gruber:  
 Hallo alle Zusammen! ...

[mehr anzeigen](#)

**Verzögerung EG**

05.02.2021 um 13:01 Peter Weber:  
 Mahizeit! ...

[mehr anzeigen](#)

Abbildung 90: Ereignisse

Die in Abbildung 91 dargestellten Meilensteine sind vergleichbar mit den Ereignissen, jedoch sind diese vorab terminlich definiert. Somit handelt es sich hierbei um geplante Ereignisse, über deren Status hier Bericht erstattet wird. Sollte ein Meilenstein nicht fristgerecht erfüllt werden, wird die verantwortliche Person via Push-Benachrichtigung kontaktiert. Begründungen für den Verzug können direkt in der Plattform dokumentiert und mit Foto oder Videomaterial ergänzt werden.

The screenshot shows a web application interface for '5. Bautagebuch Projekt XY'. On the left is a blue sidebar with navigation links: Übersicht, Kontaktdaten, Planmanagement, Datenablage, **Bautagebuch**, Abrechnung, Mängelmanagement, and Forum. The main content area has a header with 'Auswahl: Meilensteine' and a search bar. Below the header, there are three milestone cards:

- Dach dicht**: Status: ● (erfüllt). Letzte Bearbeitung: 08.03.2021 um 11:20 Paul Huber. Buttons: mehr anzeigen, Meilenstein bearbeiten.
- Fassade fertig**: Status: ● (noch nicht fällig). Letzte Bearbeitung: 07.02.2021 um 14:15 Susanne Gruber. Buttons: mehr anzeigen, Meilenstein bearbeiten.
- Baustelle geräumt**: Status: ● (überfällig). Letzte Bearbeitung: 05.02.2021 um 13:01 Peter Weber. Buttons: mehr anzeigen, Meilenstein bearbeiten.

At the bottom right of the main area is a button labeled 'Meilenstein erfassen'. A legend on the right side of the interface defines the status colors: green for 'Meilenstein erfüllt', orange for 'Noch nicht fällig', and red for 'Meilenstein überfällig'.

Meilensteine:  
 BIM und Socio BIM  
 Soziale Netzwerke  
 Mikroartikel

Abbildung 91: Meilensteine

Abbildung 92 zeigt die Ablage der Besprechungsprotokolle innerhalb der Projektplattform, welche direkt als Groupware innerhalb der Projektplattform erstellt und bearbeitet werden kann. Hier ist es wichtig, die Lese- und Bearbeitungsrechte vorab zu definieren. Aus den Besprechungsprotokollen heraus können direkt To-Do-Listen erstellt und zusätzlich Verlinkungen zu anderen Dokumenten wie Terminpläne, Meilensteine usw. vorgenommen werden.

Besprechungsprotokolle:  
 BIM und Socio BIM  
 Groupware  
 Soziale Netzwerke  
 Ideenmanagement  
 Mikroartikel

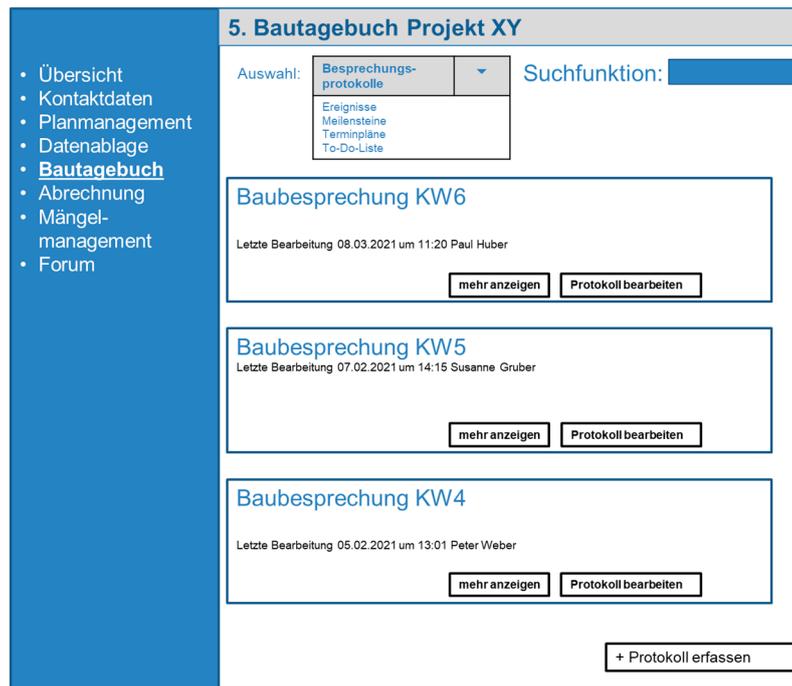


Abbildung 92: Besprechungsprotokolle

Abbildung 93 zeigt eine weitere Untersparte des Bautagebuchs, bei der To-Do-Listen direkt angelegt, aber auch aus anderen Dokumenten heraus generiert werden können. Die Verantwortlichen werden dabei automatisch an die Erledigung erinnert. Sollte es zu Verzögerungen kommen, können diese direkt vermerkt und die entsprechenden Personen verlinkt werden, sodass diese benachrichtigt werden, sobald sich der Status ändert.

Auch hier können Fotos, Videos oder Sprachnachrichten unterstützend zur Anwendung kommen, um den impliziten Wissensaustausch zu erleichtern.

The screenshot displays the '5. Bautagebuch Projekt XY' interface. On the left is a blue sidebar with a menu: Übersicht, Kontaktdaten, Planmanagement, Datenablage, **Bautagebuch**, Abrechnung, Mängelmanagement, and Forum. The main content area has a header '5. Bautagebuch Projekt XY' and a sub-header 'Auswahl: To-Do-Listen'. Below this is a dropdown menu with options: Ereignisse, Meilensteine, Terminpläne, and Besprechungsprotokolle. To the right is a search bar labeled 'Suchfunktion:'. Below the search bar is a 'Status' legend: a green dot for 'Alle To-Does fristgerecht erfüllt', a yellow dot for 'To-Does noch in Bearbeitung und noch nicht fällig', and a red dot for 'Nicht alle To-Does fristgerecht erfüllt'. The main area shows three To-Do list items: 'To-Does KW6' (Status: green dot, last edit: 08.03.2021, Paul Huber), 'To-Does KW5' (Status: yellow dot, last edit: 07.02.2021, Susanne Gruber), and 'To-Does KW4' (Status: red dot, last edit: 05.02.2021, Peter Weber). Each item has 'mehr anzeigen' and 'To-Do bearbeiten' buttons. At the bottom right is a '+ To-Do erfassen' button.

To-Do-Listen  
 BIM und Socio BIM  
 Groupware  
 Soziale Netzwerke

Abbildung 93: To-Do-Listen

Abbildung 94 zeigt den digitalen Rechnungsworkflow innerhalb der Plattform, bei der die Rechnungsfreigabe über ebendiese vorab definierten Rechnungsworkflows erfolgt. Analog zu den anderen Dokumenten wird auch hier der Status angezeigt bzw. an die Fälligkeit automatisch erinnert. Bei Unklarheiten können auch hier Kommentare geschrieben bzw. Verlinkungen durchgeführt werden.

Abrechnung:  
 BIM und Socio BIM  
 Groupware  
 Soziale Netzwerke

**6. Abrechnung Projekt XY**

- Übersicht
- Kontaktdaten
- Planmanagement
- Datenablage
- Bautagebuch
- **Abrechnung**
- Mängelmanagement
- Forum

Rechnungsliste

**Status**  
● Rechnung noch nicht fällig  
● Rechnung in den nächsten 5 Tagen fällig  
● Rechnung überfällig

R13\_V01
Status: ●

Letzte Bearbeitung 08.03.2021 um 11:20 Paul Huber

mehr anzeigen
Rechnung bearbeiten

R12\_V
Status: ●

Letzte Bearbeitung 07.02.2021 um 14:15 Susanne Gruber

mehr anzeigen
Rechnung bearbeiten

R10\_V4
Status: ●

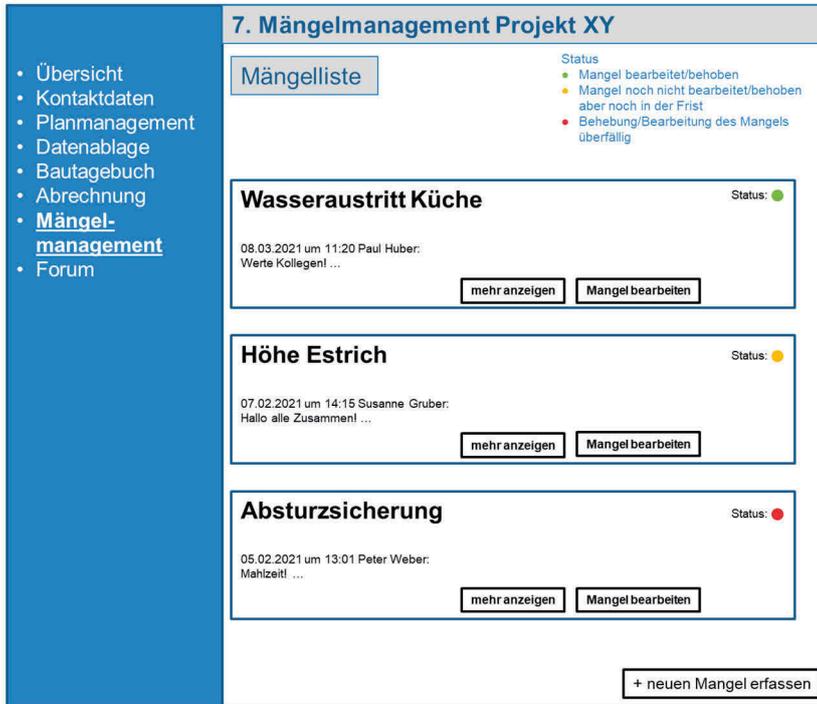
Letzte Bearbeitung 05.02.2021 um 13:01 Peter Weber

mehr anzeigen
Rechnung bearbeiten

+ Rechnung erfassen

Abbildung 94: Abrechnung

Das Mängelmanagement der Projektplattform (siehe Abbildung 95) ist stark an soziale Netzwerke angelehnt.



Mängelmanagement:  
BIM und Socio BIM  
Groupware  
Soziale Netzwerke

Abbildung 95: Mängelmanagement



Mängelbeschreibung:  
BIM und Socio BIM  
Groupware  
Soziale Netzwerke

Abbildung 96: Mängelbeschreibung

Sollte ein Mangel entdeckt werden, kann sofort ein Beitrag – unterstützt durch Fotos, Videos oder Sprachnachrichten – erstellt werden. Auch die Dokumentation der Mängelbehebung erfolgt direkt im selben Bericht. Durch Verlinkungen werden die Betroffenen kontaktiert und der Mangel kann direkt im Plan verlinkt werden, damit es zu keinen Unklarheiten kommt. Die Behebungsfrist wird durch den Status erkenntlich, welcher auch als Erinnerungsfunktion dient, damit der Mangel fristgerecht behoben wird (siehe Abbildung 96).

Um die Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten zu fördern und zu erleichtern, wurde ein Forum in der Plattform integriert, in welchem sämtliche Themen organisationsübergreifend diskutiert werden können (siehe Abbildung 97). Vor allem Raum für Innovationen, Verbesserungsvorschläge und Ideen ist hier geboten.

Es gilt, vorab auf der kulturellen Ebene die Weichen dafür zu stellen, dass ein gemeinsames Forum bzw. der freiwillige Austausch gelebt wird. Zusätzlich können Mitarbeiter\*innen, die das Forum besonders oft nutzen, an dieser Stelle mit einem Bonus in Form von Geschenken, Gutstunden oder Ähnlichem belohnt werden.

Forum:  
 BIM und Socio BIM  
 Diskussionsforen  
 Soziale Netzwerke  
 Ideenmanagement  
 Mikroartikel

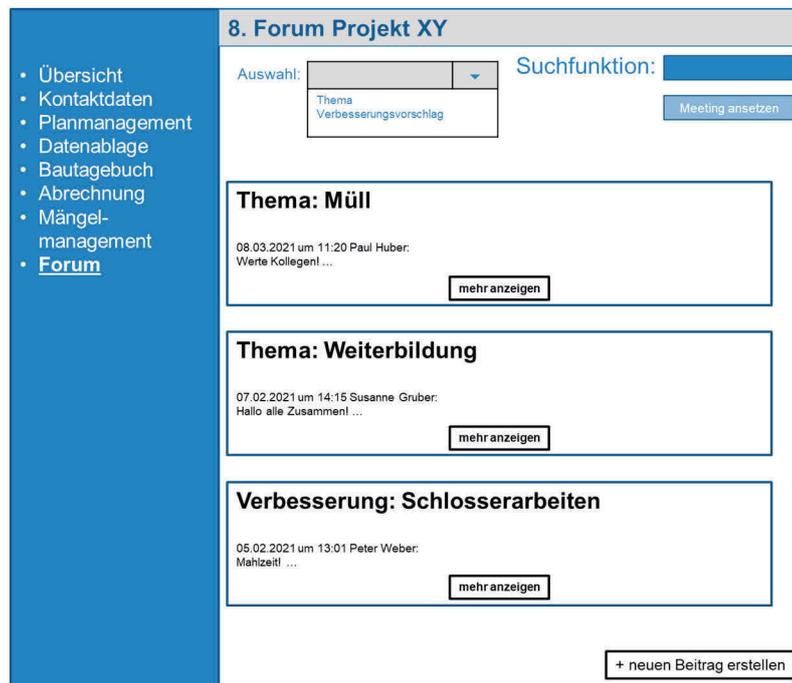


Abbildung 97: Forum

Abbildung 98 zeigt einen Forumsbeitrag im Detail. Sollten sich Themen nicht rein schriftlich klären lassen, können hier auch direkt analoge oder digitale Meetings vereinbart werden.



Forumsbeitrag:  
 BIM und Socio BIM  
 Diskussionsforen  
 Soziale Netzwerke  
 Ideenmanagement  
 Mikroartikel

Abbildung 98: Forumsbeitrag

Ein wertvoller automatischer Output aus der Projektplattform sind die tatsächlichen Wissensflüsse auf der Baustelle, welche in Form von Chorddiagrammen (siehe Kapitel 6.3.4) dargestellt werden können. In der Nachbearbeitung und Analyse des Projektes können dadurch Verbesserungspotentiale für zukünftige Projekte ersichtlich werden. Es wird sofort erkenntlich, wenn zwei Firmen besonders oft miteinander kommunizieren mussten bzw. wenn sich Firmen gar nicht ausgetauscht haben und dadurch Probleme entstanden sind.

### 10.4.3 Säule 3: Analoge Infrastruktur

Auch wenn die örtlichen Gegebenheiten auf Baustellen oft sehr begrenzt bzw. von Rahmenbedingungen eingeschränkt sind, können hier Maßnahmen gesetzt werden, die unnötige Barrieren verhindern.

Folgende Wissensmanagement-Tools und -Methoden werden hierfür in das Raumkonzept integriert:

- Info Center
- Raummanagement.

- **Raummanagement**

#### 1. Anordnung der Bau-Container

Auch wenn die Wege auf Baustellen kurz zu halten sind, ist es wichtig, Raum für Begegnungen zu schaffen, um den informellen Wissensaustausch zu fördern.

Strikte Trennungen zwischen der operativen Ebene und der Managementebene durch die Anordnung der Baucontainer sollten vermieden werden, da gerade zwischen diesen Ebenen das wertvollste Wissen informell weitergegeben wird. Die Container sind so anzuordnen, dass die Wege zwar kurz sind, sich aber häufig kreuzen.

#### 2. Pausenräume

Pausenräume sollten so gestaltet werden, dass diese von allen Projektbeteiligten gemeinsam genutzt werden können. Dies stärkt das Wir-Gefühl auf der Baustelle, wodurch wiederum der gewerksübergreifende Wissensaustausch gefördert wird.

- **Info Center**

Eine der bedeutendsten Barrieren für Wissensmanagement in der Bauausführung ist die schlechte IT-Infrastruktur. Deswegen sollen Räume, die für alle Projektbeteiligten (Pausenräume, Besprechungsräume, usw.) zugänglich sind, mit passender Hardware zur Informationsgewinnung ausgestattet werden. Dies können Tablets oder Vergleichbares sein, die fest im Raum montiert sind. Sämtliche Projektbeteiligte können diese zu jeder Zeit nutzen, um Unterlagen aufzurufen, wobei hier selbstverständlich die für alle einsehbaren Informationen vorab definiert werden müssen. Auch Kommentarfunktionen für Anmerkungen oder Ähnliches sollen möglich sein.

Neben der digitalen Variante sollen auch stets die aktuellen Termin- und Baupläne in analoger Form in den Räumlichkeiten zugänglich sein.

## 11 Handlungsempfehlungen

Da jedes Bauprojekt als ein Unikat mit unterschiedlichen Stakeholdern und Einflussfaktoren anzusehen ist, stellt auch das dazugehörige Wissensmanagement ein Einzelstück dar. Aus diesem Grund kann es für die Bauausführung kein vorgefertigtes Wissensmanagementsystem zur Implementierung geben, sondern es müssen die Rahmenbedingungen vielmehr für jedes Bauprojekt individuell analysiert und das Wissensmanagement für die Bauausführung dementsprechend ausgerichtet werden.

In Kapitel 10 wurde ein Wissensmanagementmodell für den untersuchten Fall entwickelt, das auf den identifizierten Anforderungen Teambildung, Vernetzung und Transparenz beruht und durch die Säulen Kultur sowie digitale und analoge Infrastruktur gestützt wird. In Anlehnung an dieses Modell sollen die Handlungsempfehlungen für die gegenständliche Arbeit abgeleitet werden.

Um das entwickelte Modell aus Kapitel 10 anwenden zu können, muss vorab definiert werden, auf welcher Ebene Wissensmanagement zur Anwendung kommen soll. Abbildung 99 stellt die zwei möglichen Implementierungsstufen sowie deren Inhalt grafisch dar.

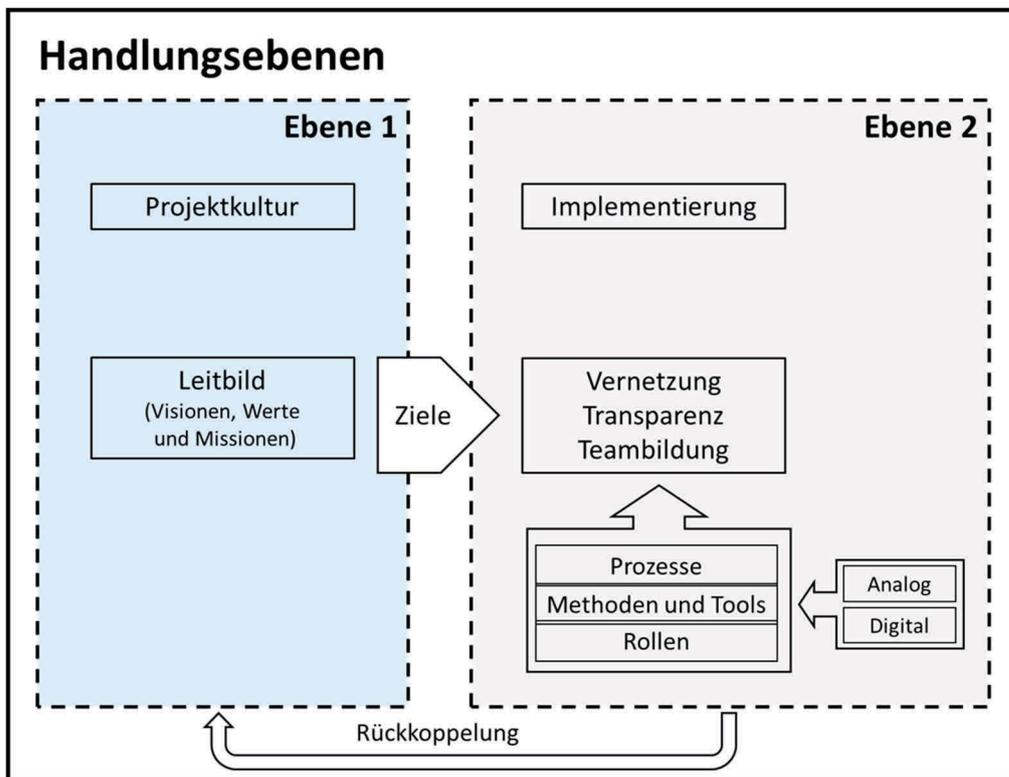
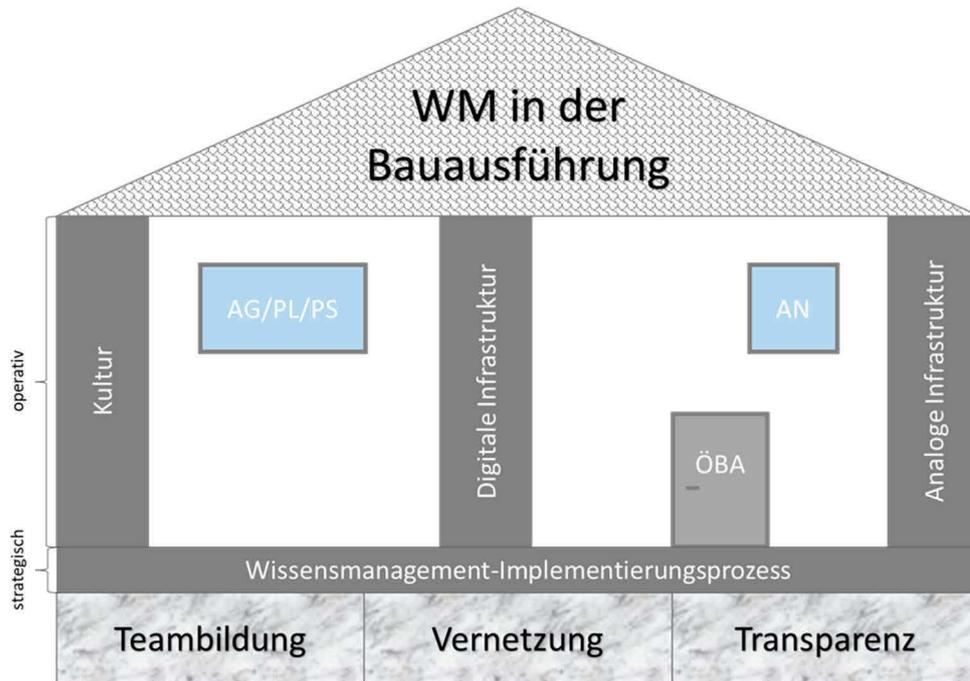


Abbildung 99: Ebenen der Handlungsempfehlungen

Ebene 1 bezieht sich auf die Projektkultur und hat das übergeordnete Ziel, Visionen, Werte sowie Missionen in Form des Projektleitbildes zu transferieren. Dieser Implementierungsschritt ist immer Bestandteil des Wissensmanagements in der Bauausführung. Mit einem geringen Implementierungsaufwand ist es durchaus möglich, nur Maßnahmen dieser Ebene umzusetzen.

Ist das Ziel jedoch ein holistisches und effizientes Wissensmanagement auf der Baustelle, muss eine Kombination aus Ebene 1 und Ebene 2 verwendet werden, die wiederum durch eine Rückkopplung miteinander verbunden sind. Eine Synthese beider Ebenen spiegelt die Inhalte des gesamten Wissensmanagementmodells wider, während Ebene 1 nur Teilbereiche der Kultursäule berücksichtigt. Eine Anwendung der Ebene 2 ohne dementsprechender Projektkultur aus Ebene 1 ist nicht zielführend und somit nicht möglich.

Die Expert\*innengespräche der gegenständlichen Arbeit haben gezeigt, dass der Nutzen von Wissensmanagement mit der Komplexität des Bauprojektes steigt. Je komplexer das Projekt ist, desto schwieriger ist die Kommunikation sowie der Wissensaustausch und desto mehr wissensintensive Tätigkeiten werden nötig, weshalb gerade bei diesen Projekten der richtige Umgang mit Wissen entscheidend für den Projekterfolg ist. Aus diesem Grund sollte ein erhöhter Aufwand für die Implementierung von Wissensmanagement bei komplexen Bauprojekten geleistet werden, da auch ein größerer Nutzen zu erwarten ist. Abbildung 100 stellt diesen Zusammenhang grafisch dar.

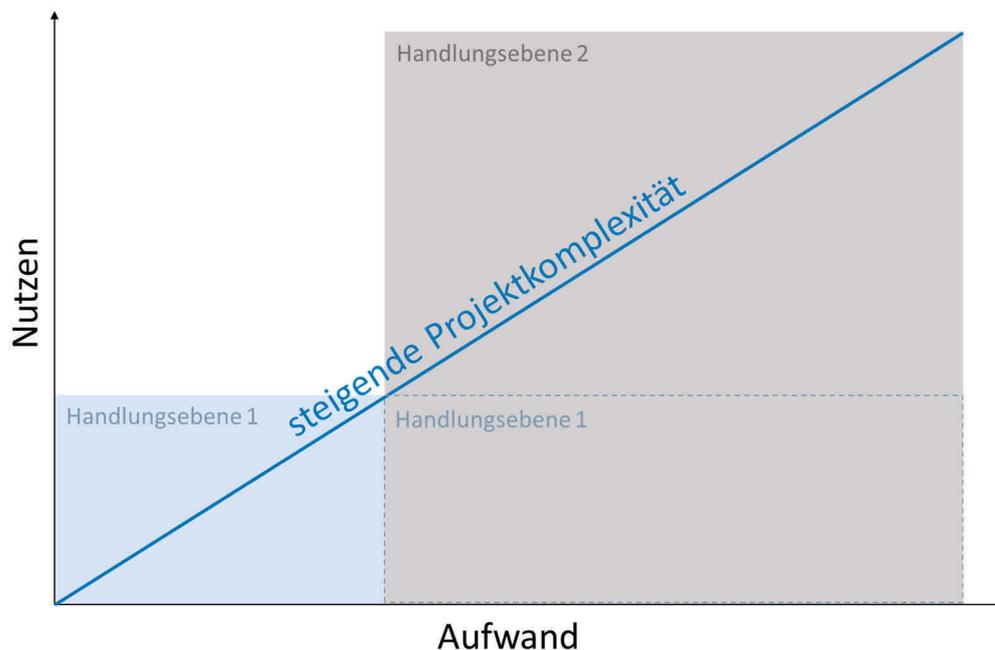


Abbildung 100: Verhältnis von Nutzen und Aufwand in Bezug auf die Projektkomplexität

Bei einem einfachen Projekt mit wenigen Beteiligten bietet sich eine Implementierung im Rahmen der ersten Handlungsebene des Wissensmanagements an, um das Kosten-Nutzen-Verhältnis entsprechend zu halten. Bei größeren Projekten mit vielen Mitwirkenden bringt der Einsatz der zweiten Handlungsebene einen sehr großen Nutzen, wobei hier auch der Implementierungsaufwand verhältnismäßig höher ist.

Im Nachfolgenden wird auf die Inhalte der beiden Handlungsebenen näher eingegangen.

### **11.1 Handlungsempfehlungen Ebene 1 – Projektkultur**

Der Grundstein eines funktionierenden Wissensmanagements ist eine dementsprechende Projektkultur. Oftmals kann es ausreichen, bei den Beteiligten für eine offene Einstellung hinsichtlich Wissensaustausch zu sorgen, um den Projektablauf positiv zu beeinflussen. Jedoch sei an Stelle darauf hingewiesen, dass die Erfolge der ersten Ebene oft kaum messbar und dahingehend auch schwer bewertbar sind.

Bei der Implementierung der Maßnahmen der erste Ebene (Vgl. Kapitel 10.4.1) ist das übergeordnete Ziel, ein Leitbild der Projektorganisation zu schaffen, welches einen firmenübergreifenden Wissensaustausch im Zuge des Projektes fördert. Dies wird durch gemeinsame Visionen, Werte und Missionen des Projektes vermittelt.

Hierzu zählt eine offene Fehlerkultur sowie eine partnerschaftliche Zusammenarbeit sämtlicher Projektbeteiligter. Die Basis hierfür muss durch den Auftraggeber hergestellt werden. Dies geschieht über die Auswahl eines dementsprechenden Projektkonsortiums, welches den Mehrwert hinsichtlich der Ressource Wissen versteht und dieses nutzt, aber auch durch die Schaffung von Anreizen, damit ein faires, vertrauensvolles und respektvolles Miteinander durch alle Beteiligten gewährleistet wird. Dies muss nicht zwingend in monetärer Hinsicht geschehen. Wenn die Beweggründe für Wissensmanagement – wie beispielsweise die Vermeidung von sich wiederholenden Arbeitsschritten oder Fehlern bzw. die persönliche Weiterentwicklung durch den Empfang von zusätzlichem Wissen – transparent aufgezeigt werden, können die Mitarbeiter\*innen dadurch zu einer offenen Wissensaustauschkultur motiviert werden.

Vor allem Führungskräfte haben eine bedeutende Vorbildfunktion und sollten daher eine offene Haltung zu den Ansätzen der Methodik vorleben. Wissensmanagement muss klar in die Organisationsstruktur integriert werden. Dies beinhalten klare Wissensmanagementziele für das Projekt sowie die dazugehörigen Verantwortlichkeiten und Kompetenzen, die vom Auftraggeber klar vermittelt werden.

Zur Erreichung einer offenen Projektkultur hinsichtlich Wissensmanagement werden folgende Schritte empfohlen:

**Strategisch:**

- Definition von Wissensziele auf der Kulturebene.
- Darstellung des gewünschten Leitbildes und Transfer an sämtliche Projektbeteiligte.
- Den Mehrwert durch den richtigen Umgang mit der Ressource Wissen aufzeigen.

**Personell:**

- Definition von Zuschlagskriterien zur Auswahl von Projektbeteiligten, die offen für Wissensmanagement sind.
- Entsprechende Schulungen für Führungskräfte anbieten bzw. fordern.

**Operativ:**

- Durchführung von Briefings zum Transfer der Wissensziele und Strategiebildung zu deren Erreichung.
- Debriefings nach den Phasen und erforderlichenfalls eine Adaptierung der vorangegangenen Schritte.

Zusätzliche können Lösungsansätzen der Säule „Kultur“, die in Kapitel 10 für den untersuchten Fall entwickelt wurden, gewählt werden. Die möglichen Maßnahmen sind in Tabelle 13 zusammengefasst.

	A
1	<b>Maßnahmen aus der Säule Kultur</b>
2	Arbeitsgestaltungsmaßnahmen (Job Rotation)
3	Schnittstellenworkshop
4	Schulungen (Kreativitätstechniken)
5	Kaffee-Jour-fixe (Open Space)
6	Kick-Off- und Zwischenmeetings
7	Gamification
8	"Dumm Gelaufen" in der Tagesordnung
9	Labeling

**Tabelle 13: Maßnahmenkatalog – Säule Kultur**

## 11.2 Handlungsempfehlungen Ebene 2 – Implementierung

Wie eingangs erwähnt, ist Ebene 1 Voraussetzung für ein holistisches Wissensmanagement der Ebene 2. Sollte eine Kombination der beiden Ebenen auf der Baustelle zum Einsatz kommen, wird auch hier in erster Instanz mit einer dementsprechenden Projektkultur durch einen Transfer des Leitbildes an alle Beteiligte gestartet.

Hier gelten dieselben Handlungsempfehlungen wie bereits in Kapitel 11.1 erläutert. Durch die Rückkopplung mit Ebene 2 kann die Baustellenkultur, einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess folgend, nachgebessert werden.

Im Nachfolgenden wird auf die Inhalte der zweiten Ebene näher eingegangen.

Jedes Bauprojekt weist unterschiedliche Rahmenbedingungen und Projektbeteiligte auf, weshalb ein vorgefertigter Implementierungsprozess für Wissensmanagement hier nicht zielführend ist. Insbesondere die Wahl der anzuwendenden Methoden und Tools ist für jede Baustelle individuell zu treffen. Für den untersuchten Fall wurde in Kapitel 10.3 ( Abbildung 77) ein detaillierter Wissensmanagementprozess ausgearbeitet. Auch wenn nicht sämtliche Prozessschritte auf jeder Baustelle (sinnvoll) einsetzbar sind, gilt es, trotzdem die Phasen

- Vorbereitung,
- Analyse,
- Implementierung und
- kontinuierlicher Verbesserungsprozess

stets einzuhalten. Welche Elemente innerhalb der Phasen ausgeführt werden, muss dabei individuell beurteilt werden.

Abbildung 101 stellt die vier Phasen parallel zu den Bauprojektphasen grafisch dar.

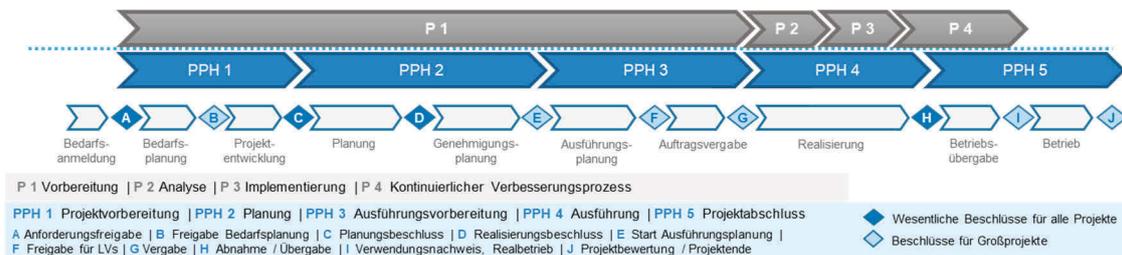


Abbildung 101: Wissensmanagementprozess parallel zu den Bauprojektphasen (nach Hofstadler/Kummer<sup>338</sup>)

Die **Vorbereitungsphase** des Wissensmanagementprozesses verläuft parallel zu den ersten drei Projektphasen eines Bauprojektes und endet vor der Ausführungsphase. Wichtig sind in dieser Phase eine umfassende Analyse und die Festlegung von Zielen und Strukturen – vor allem die identifizierten Anforderungen Vernetzung, Transparenz und Teambildung sollten dabei als übergeordnetes Ziel des Wissensmanagements festgelegt werden. In diesem Zeitraum soll zudem durch spezielle Zuschlagskriterien ein Projektkonsortium zusammengestellt werden, welches die nötige Einstellung für ein firmenübergreifendes Wissensmanagement aufzeigt.

Zeitgleich mit der Ausführungsphase startet die **Analysephase**. Zu diesem Zeitpunkt sind sämtliche Projektbeteiligte bekannt und die Strukturen

<sup>338</sup> HOFSTADLER, C.; KUMMER, M. (2017): Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft. S. 158.

können auf sie angepasst werden. Weiters werden in dieser Phase sämtliche Methoden und Tools in analoger oder digitaler Form mit den dazugehörigen Rollen und Pflichten festgelegt.

Für die zweite Ebene stehen somit – gleich wie für Ebene 1 – die Maßnahmen der Säule Kultur aus Tabelle 13 zur Auswahl, aber auch jene der Säule analoge und digitale Infrastruktur.

	A
1	<b>Wissensmanagement-Tool/Methode innerhalb einer Projektplattform</b>
2	BIM und Socio BIM
3	Diskussionsforen
4	Groupware
5	Soziale Netzwerke
6	Checklisten
7	Ideenmanagement
8	Communities of Practice
9	Kompetenzmatrix – Mitarbeiter*innenprofile
10	Mikroartikel
11	Wissenskarten

**Tabelle 14: Maßnahmenkatalog – Säule digitale Infrastruktur**

Um die Maßnahmen aus der Säule „digitale Infrastruktur“ (siehe Tabelle 14) effizient nutzen zu können, gilt es, diese in einer Projektplattform zu integrieren. Genauere Informationen sowie Einsatzmöglichkeiten der Instrumente sind den Lösungsansätzen aus Kapitel 10 nachzulesen.

Die Maßnahmen aus der Säule „analoge Infrastruktur“ (siehe Tabelle 15) beziehen sich auf die Baustelleneinrichtung und sind ebenso detailliert in Kapitel 10 erklärt.

	A
1	<b>Maßnahmen aus der Säule analoge Infrastruktur</b>
2	Raummanagement - Anordnung der Baucontainer
3	Raummanagement - Pausenräume
4	Info Center

**Tabelle 15: Maßnahmenkatalog – Säule analoge Infrastruktur**

Nachdem die Inhalte des Wissensmanagements für die Bauausführung festgelegt wurden, kann mit der **Implementierung** gestartet werden. Diese beinhalten neben der Einführung der Methoden und Tools vor allem die Sensibilisierung und Motivation sämtlicher Beteiligten.

Parallel zum Ende der Bauausführung bis hin zur Betriebsübergabe erstreckt sich der **kontinuierliche Verbesserungsprozess** als letzte Phase

des Wissensmanagementprozesses. Essentiell sind hierbei die Feedbackschleifen, die Aufschluss darüber geben, ob Wissensmanagement erfolgreich angewendet wird bzw. die eingesetzten Methoden und Tools zur Erreichung der Ziele führen. Ansonsten gilt es, hier Anpassungen durchzuführen.

Somit lassen sich zur Erfüllung eines holistischen Wissensmanagements in der Bauausführung folgende Schritte empfehlen:

**Strategisch:**

- Definition von Wissenszielen auf der Kulturebene.
- Darstellung des gewünschten Leitbildes und Transfer an sämtliche Projektbeteiligte.
- Den Mehrwert durch den richtigen Umgang mit der Ressource Wissen aufzeigen.

**Personell:**

- Definition von Zuschlagskriterien zur Auswahl von Projektbeteiligten, die offen für Wissensmanagement sind.
- Entsprechende Schulungen für Führungskräfte anbieten bzw. fordern.

**Operativ:**

- Festlegung des WMP bestehend aus den vier Phasen:
  - Vorbereitung
  - Analyse
  - Implementierung und
  - kontinuierlicher Verbesserungsprozess.
- Bestimmung entsprechender Kommunikationsstrukturen, die den Wissensaustausch fördern.
- Definition von Prozessen, um den richtigen Umgang mit der Ressource „Wissen“ zu garantieren.
- Auswahl von Methoden und Tools in den Säulen Kultur, digitale und analoge Infrastruktur, die dafür sorgen, dass Wissen
  - identifiziert,
  - genutzt,
  - bewahrt,
  - verteilt,
  - entwickelt und
  - erworbenwird.
- Durchführung von Briefings zum Transfer der Wissensziele sowie zur Strategiebildung, um diese zu erreichen.
- Debriefings nach den Phasen zur Bewertung der Maßnahmen und erforderlichenfalls Adaptierung der vorangegangenen Schritte.

## 12 Conclusio

Wissensmanagement ist ein Ansatz, um Prozesse, Projekte oder ganze Organisationen durch die richtige Nutzung von Wissen effektiver und effizienter zu gestalten. Die Methode ist in der stationären Industrie weit verbreitet und wird dort schon seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt.

Seit Ende des 20. Jahrhunderts hat sich unsere Gesellschaft immer mehr zu einer Wissensgesellschaft gewandelt, die neben der Produktion zunehmend von Dienstleister\*innen geprägt ist. Dieser Trend zeigt sich durch die fortschreitende Digitalisierung und den daraus resultierenden Dienstleistungen auch im Bauwesen. Zusätzlich steigen die Projektkomplexität ebenso wie der Kosten- und Termindruck verbunden mit unzähligen Schnittstellen und der Generierung von Daten und Informationen. Um diesen steigenden Herausforderungen gerecht zu werden, wird die richtige Nutzung von Wissen bzw. die Transformation von Verfügungs- in handlungsorientiertes Orientierungswissen während der Bauausführung immer bedeutender.

Anhand eines zirkulären Forschungsprozesses, bestehend aus einer Kombination aus primärer und sekundärer Datenerfassung, erhebt die gegenständliche Arbeit das Potential von Wissensmanagement in der Bauausführung sowie entsprechende Anwendungsmöglichkeiten.

Dank der dauerhaften Reflexion durch das Ineinandergreifen von Datenerhebung und -auswertung folgt das Forschungsvorhaben einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess, wodurch Fragen besser beantwortet werden als bei einem klassischen linearen Forschungsdesign.

Der explorative und qualitative Forschungsansatz kombiniert die Vorgehensweise des hermeneutischen Regelkreises mit dem Vorgehensmodell des Systems Engineering nach *Haberfellner* (Vgl. Kapitel 8). Zur analytischen Erfassung des Nutzens von Wissensmanagement in der Bauausführung gehen die beiden Ansätze hierbei Hand in Hand.

Nach der Definition der Forschungsfragen sowie den dazugehörigen Rahmen zu deren Beantwortung folgt im ersten Teil der Hauptstudie eine ausführliche Literaturrecherche. Diese fasst bestehende Erkenntnisse zusammen und stellt die Grundlage für das weitere Verständnis der vorliegenden Arbeit dar.

Kapitel 2 gibt einen Überblick über die wesentlichen Schwerpunkte zum Wissensbegriff bzw. dem Wissensmanagement. Dem folgend wird im nächsten Kapitel eine Auswahl der wesentlichen bestehenden Modelle und Leitfäden vorgestellt. Die Recherche hat gezeigt, dass Wissensmanagement in vielen Bereichen erfolgreich einsetzbar ist. In der Baubranche wird die Methode häufig für den richtigen Umgang mit Wissen zwischen den einzelnen Bauprojektphasen genutzt, zur optimalen Anwendung von Wissen während der Bauausführung zwischen den Projektbe-

teiligten gibt es bislang jedoch nur wenige bzw. unzureichende Erkenntnisse. Als Gründe dafür konnten die typischen Barrieren der Bauausführung wie beispielsweise kaum standardisierte Arbeitsprozesse, Ressourcenmangel, eine schlechte IT-Infrastruktur und Mitarbeiter\*innenwiderstand identifiziert werden.

Damit Wissensmanagement erfolgreich auf einer Baustelle angewendet werden kann, muss die Methodik durch einen Prozess in den Bauablauf integriert werden. Das dafür notwendige Basiswissen zum Prozessmanagement, um ein dementsprechendes Flussdiagramm entwerfen und deuten zu können, wird in Kapitel 4 zusammengefasst.

Nach den allgemeinen Grundlagen wird daraufhin die Recherche auf die Baubranche eingeschränkt, um den Zusammenhang mit dem Begriff „Wissen“ darzustellen. Weiters werden in Kapitel 5 die wesentlichen bauspezifischen Elemente für das weitere Verständnis der Arbeit erläutert. Dies beinhaltet neben den Besonderheiten des Infrastrukturbaus auch die Schnittstellen und Projektbeteiligten, die es zu berücksichtigen gilt.

Kapitel 6 stellt den Konnex zwischen Wissen und der Bauausführung her. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf den Rollen des Wissensmanagements in der Bauausführung, der Transformation von Verfügungs- in Orientierungswissen, den möglichen Systemarten zur Wissensgenerierung sowie den Wissensflüssen auf der Baustelle und wie diese grafisch erfassbar sind. In diesem Kapitel wird aufgezeigt, dass eine effiziente Projektabwicklung maßgeblich von der Bereitstellung des nötigen Wissens beeinflusst wird. Weiters wurden die Beweggründe und Barrieren für Wissensmanagement in der Bauausführung erfasst. Durch die Vermeidung von sich wiederholenden Arbeitsschritten über die Teilung von explizitem und implizitem Wissen kann die Produktivität auf der Baustelle gesteigert werden. Demgegenüber steht jedoch eine schlechte IT-Infrastruktur sowie negative Unternehmenskultur und Ressourcenmangel, für die es Lösungen zu finden gilt.

Um Wissensmanagement auf der Baustelle anwenden zu können, müssen Methoden und Tools gewählt werden, welche die erwähnten Barrieren umgehen oder auflösen. Demgemäß stellt Kapitel 7 eine zusammenfassende Übersicht von Werkzeugen dar, welche von der Autorin als sinnvoll für die Bauausführung erachtet werden.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Literaturrecherche wird diese mit der Suche nach einer geeigneten Forschungsmethodik zur Beantwortung der Forschungsfragen vervollständigt. Kapitel 8 stellt somit die Charakteristika und Vorgehensweise der gewählten Forschungsmethodik vor, gefolgt vom Forschungsdesign der vorliegenden Arbeit. Wie bereits erwähnt, bedient sich die vorliegende Forschungsarbeit einem zirkulären Forschungsmodell, weshalb mehrmals Daten erhoben, ausgewertet und reflektiert werden, um Ansatzpunkte für Verbesserungen im Kontext von

Wissensmanagement zu generieren. In diesem Zusammenhang stellt Kapitel 8 den Ablauf der Datenerhebung und Auswertung dar.

Nach der umfangreichen Literaturrecherche wird in weiterer Folge mit der empirischen Erhebung und anschließender Auswertung von Primärdaten begonnen. Um die Anforderungen von Wissensmanagement in der Bauausführung zu erfassen, gliedert sich Kapitel 9 in zwei wesentliche Schwerpunkte: eine zweitstufige Situationsanalyse gefolgt von einer Fallstudie.

Für den ersten Teil der Situationsanalyse wurden elf Expert\*innengespräche auf einer Baustelle in Graz durchgeführt und anschließend mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Der Schwerpunkt dieser ersten Phase liegt auf der Rolle der örtlichen Bauaufsicht. Dem folgend wurden 67 Expert\*innenbefragungen auf fünf weiteren Baustellen in der Steiermark durchgeführt und analysiert. Hier lag der Fokus auf den ausführenden Unternehmen und deren Umgang mit Wissen.

Aus den Ergebnissen der Situationsanalyse konnte das Potential für Wissensmanagement in der Bauausführung auf den Untersuchungsbaustellen abgeleitet und durch den Vergleich der unterschiedlichen Baustellarten Unterschiede und Besonderheiten erkannt werden. Beispielsweise nannten die Expert\*innen ein erhöhtes Aufkommen von wissensintensiven Tätigkeiten im Zusammenhang mit Sanierungsprojekten und Ingenieurbauwerken.

Um ein genaueres Abbild des Nutzens und der Anwendungsmöglichkeiten von Wissensmanagement in der Bauausführung zu erhalten, wurde auf einer ausgewählten Baustelle eine holistische Fallstudie durchgeführt. Im Gegensatz zu den Vergleichsstudien des ersten empirischen Teils soll hier nur ein Fall betrachtet werden, der aber von allen Seiten (AG, AN und ÖBA) durchleuchtet wird. Im Zuge dessen wurden die bereitgestellten Unterlagen analysiert, die Baustelle begangen sowie zehn Expert\*innengespräche durchgeführt.

Die Situationsanalyse konnte aufgrund der großen Menge an wissensintensiven Tätigkeiten ein erhöhtes Potential für Wissensmanagement beim Bauen im Bestand identifizieren. Dem voran ergab die Literaturrecherche, dass Infrastrukturprojekte oftmals sehr komplex und nicht gänzlich beschreibbar sind (kein vollständiges Bau-Soll), die Planung eines solchen Projektes oft auf älteren Plänen und stichprobenhaften Voruntersuchungen beruht sowie die Ausführungsphase oft unter Aufrechterhaltung des fließenden Verkehrs erfolgt. All diese Indikatoren deuten darauf hin, dass Infrastrukturbauten häufig von unvorhersehbaren Situationen geprägt sind, wodurch vermehrt komplexe und wissensintensive Entscheidungen zeitnah zu treffen sind.

Konkludierend aus diesen wesentlichen Erkenntnissen wurde für die Fallstudie eine Generalsanierung eines Autobahnabschnittes gewählt.

Nach Erreichen der theoretischen Sättigung im Zuge der Expert\*innengespräche, wurden die Anforderungen an das Wissensmanagement in der Bauausführung der Fallstudie abgeleitet. Als Voraussetzung für einen funktionierenden Wissensaustausch wurden dabei Teambildung, Vernetzung und Transparenz identifiziert.

Dem folgend stellt Kapitel 10 die Modellbildung der gegenständlichen Arbeit dar. Aufbauend auf den erhobenen Primär- und Sekundärdaten werden Lösungsansätze für die Fallstudie in Form eines strategischen und operativen Wissensmanagements vorgestellt. Das Modell wurde in Anlehnung an einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess durch zwei Fokusgruppen generiert.

Der Schwerpunkt der ersten Fokusgruppe liegt auf den allgemeingültigen Methoden des Wissensmanagements. Aus diesem Grund wurden für die Expert\*innendiskussionen der ersten Runde Personen aus dem Bereich des Wissensmanagements mit langjähriger Berufserfahrung zu Rate gezogen. Die Erkenntnisse wurden anschließend ausgewertet und das Modell daraufhin angepasst und der zweiten Fokusgruppe zur Beurteilung vorgelegt. Hier wurde das Hauptaugenmerk auf die Umsetzbarkeit im Zuge der Baustelle gelegt, weshalb hierfür abermals die Expert\*innen aus der Fallstudie befragt wurden.

Aus den generierten Lösungsansätzen im Rahmen der Modellbildung konnten abschließend Handlungsempfehlungen für die Bauausführung von Infrastrukturprojekten abgeleitet werden, die in Kapitel 10 ersichtlich sind. Bei der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen wurden zwei Gestaltungsebenen entworfen: Erstere umfasst die Erstellung einer für Wissensmanagement offenen Projektkultur, während Letztere einen holistischen Ansatz verfolgt, der neben der Kultur auch noch Lösungsvorschläge hinsichtlich der Implementierung von Methoden und Tools bietet. Mit der Tiefe der Ebene steigt der Aufwand, aber auch der Nutzen des Wissensmanagements.

## 12.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Nachfolgend werden die Forschungsfragen aus Kapitel 1.2 der gegenständlichen Forschungsarbeit zusammenfassend unter den beiden übergeordneten Forschungsfragen beantwortet.

### 1. Sind die allgemeinen Ansätze des Wissensmanagements in der Bauausführung wirksam einsetzbar?

Eine umfassende Analyse bestehender Modelle hat gezeigt, dass Wissensmanagement erfolgreich in der Baubranche einsetzbar ist. Es gibt bereits sehr viele Erkenntnisse über die erfolgreiche Anwendung von Wissensmanagement zwischen den einzelnen Bauprojektphasen. Auch Building Information Modeling kann in diesem Zusammenhang als Instrument

zum Transfer von Wissen zwischen den Bauprojektphasen genannt werden (siehe Kapitel 3).

In der Bauausführung, im Speziellen auf der Baustelle selbst, ist die Methode noch nicht sehr verbreitet. Dies ist auf den Mangel an standardisierten Prozessen, schlechter IT-Infrastruktur, Ressourcenmangel in Form von Zeit und Geld aber auch auf Mitarbeiter\*innenwiderstand bei den ausführenden Unternehmen zurückzuführen (Vgl. *Krivak et al.* Kapitel 6.3.1 sowie empirische Daten aus Kapitel 9). Um auch für diese Phase der Bauausführung eine Aussage treffen zu können, wurde die Forschungsfrage und die damit verbundene empirische Untersuchung auf diesen Bauprojektzeitraum beschränkt.

Die Recherche in Kombination mit 88 Expert\*innengesprächen und zwei Fokusgruppen ergab diverse Potentiale und Einsatzmöglichkeiten für Wissensmanagement in der Bauausführung.

Die Expert\*innenbefragungen haben ergeben, dass 21 % der Probleme auf Baustellen der Situationsanalyse (Vgl. Kapitel 9.1.2) sowie 29 % der Komplikationen im Rahmen der Fallstudie (Vgl. Kapitel 9.2.4) auf eine mangelnde Kommunikation bzw. schlechten Informationsaustausch zurückzuführen sind, ein Indikator dafür, dass die benötigten Informationen – aber auch das Wissen – nicht rechtzeitig an die erforderliche Stelle übermittelt wurden. Somit kann der richtige Umgang mit „Wissen“ die Bauausführung effektiver und effizienter gestalten.

Wissensintensive Tätigkeiten erfordern aufgrund ihrer Komplexität ein umfangreiches Wissen aus unterschiedlichen Bereichen bzw. von mehreren Personen, um schnellstmöglich Handeln zu können. Somit profitieren diese Prozesse am meisten davon, wenn die Ressource Wissen effektiv und effizient genutzt wird, wodurch ein vertretbares Aufwand-zu-Nutzen-Verhältnis entsteht (Vgl. Kapitel 2.2.2).

Auch wenn die handwerklichen Gewerke auf der Baustelle von Routineprozessen geprägt sind, hat die Forschungsarbeit im Zuge der Situationsanalyse ergeben, dass knapp ein Viertel der täglichen Arbeit der Befragten wissensintensiv ist (Vgl. Kapitel 9.1.2). Im Vergleich dazu gaben die Proband\*innen der Fallstudie an, dass 44 % ihrer Aufgaben von wissensintensiver Natur sind (Vgl. Kapitel 9.2.4). Dies ist darauf zurückzuführen, dass Sanierungsprojekte auf älteren Plänen und stichprobenhaften Voruntersuchungen beruhen, weshalb sich in der Realität während der Bauausführung oft andere Umstände zeigen, auf die wiederum schnellstmöglich reagiert werden muss (Vgl. Kapitel 5.1). Um diese komplexen Anpassungen zeitnah vornehmen zu können, ist Know-how aus vielen verschiedenen Bereichen erforderlich.

Diese Erkenntnis deckt sich mit den Ergebnissen der Befragungen, die vermehrt Probleme auf Grund von Kommunikationsschwierigkeiten und Komplikationen im Informationsaustausch bei Sanierungsprojekten im Vergleich zu Neubauprojekten ergeben haben. Zusätzlich sei erwähnt,

dass die Fallstudie ein besseres Abbild des gesamten Bauablaufes darstellt, da hier AG, AN und ÖBA befragt wurden, während sich die Situationsanalyse auf die ausführenden Unternehmen konzentrierte. Wesentlich ist, dass kein Zusammenhang zwischen der Anzahl an wissensintensiven Arbeitsschritten und dem Berufsalter identifiziert werden konnte, jedoch vermehrt wissensintensive Tätigkeiten beim Bauen im Bestand erkannt wurden (Vgl. Kapitel 9.2.5.). Somit birgt Wissensmanagement für alle, unabhängig von ihrer Berufserfahrung, ein Potential zur Optimierung der täglichen Arbeit.

Neben den gültigen Ausschreibungs- und Ausführungsunterlagen inklusive Normen, örtlicher Gegebenheiten sowie Ergebnissen aus Prüfungen benötigen die Expert\*innen diverses Fachwissen. Darunter fällt das Wissen aus dem eigenen Gewerk sowie von jenen, mit denen sie gemeinsame Schnittstellen haben, aber auch die Erfahrungen der Polier\*innen bzw. das Know-how aus vergangenen Projekten. Auch detaillierte Kund\*innenwünsche, die den Rahmen der Ausschreibung überschreiten, werden von den Proband\*innen gefordert (Vgl. Kapitel 9.1.2). Wenn dieses geforderte Wissen nicht zur Verfügung steht, wird sehr viel Zeit für dessen Beschaffung benötigt, wodurch wiederum unnötige Bauablaufstörungen entstehen.

Wissen vermehrt sich durch Teilung. Aus diesem Grund wurde vor allem dem firmenübergreifenden Wissensaustausch ein hohes Potential zugeschrieben. 90% der Proband\*innen im Rahmen der Situationsanalyse (Vgl. Kapitel 9.1.2) und sämtliche Befragten der Fallstudie (Vgl. Kapitel 9.2.4) zeigten großes Interesse am Wissensaustausch zwischen den Unternehmen, da dabei viel Wertvolles gelernt werden kann und somit der eigene Wissensspeicher erweitert wird.

In diesem Zusammenhang haben 96 % der Befragten der Situationsanalyse angegeben, dass sie die übrigen Projektbeteiligten kennenlernen möchten – mit 60 % will der Großteil dies bereits vor Baubeginn. Zuzufolge der Expert\*innen wird dadurch die Koordination und Zusammenarbeit in der Bauausführung erleichtert (Vgl. Kapitel 9.1.2).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Bauablauf effektiver und effizienter gestaltet werden kann, wenn die organisationale Wissensbasis (Vgl. Kapitel 2.2.1) mithilfe von Wissensmanagement von allen gemeinschaftlich genutzt wird. Als Voraussetzung hierfür wurden

- Vernetzung,
- Transparenz und
- Teambildung

zwischen den Projektbeteiligten identifiziert (Vgl. Kapitel 9.4).

## 2. Wie können die allgemeinen Ansätze des Wissensmanagements in der Bauausführung wirksam angewendet werden?

Wissensmanagement ist eine sehr umfangreiche Methode, die oft nicht eindeutig von anderen Managementmethoden abzugrenzen ist. Die Untersuchungen ergaben, dass bereits Teilbereiche der Methodik auf den Untersuchungsbaustellen angewendet werden (beispielsweise gemeinsame Datenablage), dies jedoch nicht von sämtliche Projektbeteiligten gleichermaßen genutzt wird und somit nicht den gewünschten Erfolg bringt (Vgl. Kapitel 9).

Wie bereits erwähnt, muss ein funktionierendes Wissensmanagement in der Bauausführung auf der Untersuchungsbaustelle für Vernetzung, Transparenz und Teambildung zwischen den Projektbeteiligten sorgen. Aus diesem Grund wurden bestehende Methoden und Tools auf die Erfüllung dieser Anforderungen untersucht (Kapitel 9.4.4). Die gewählten Instrumente und Maßnahmen wurden durch Expert\*innen im Rahmen von Fokusgruppen hinsichtlich Einsetzbarkeit, Nutzen und Vollständigkeit bewertet. (Vgl. Kapitel 8.7.2).

Als Ergebnis konnten Einsatzmöglichkeiten für Wissensmanagement in der Bauausführung auf der Untersuchungsbaustelle basierend auf den Säulen:

- Kultur
- digitaler Infrastruktur und
- analoger Infrastruktur

identifiziert werden (Vgl. Kapitel 9.4).

Es müssen nicht unbedingt neue Systeme und Anwendungen in die Bauausführung integriert, sondern es können bestehende Prozesse durch eine offene Projektkultur verbessert werden, damit die Ressource Wissen effektiv genutzt wird. Somit liegt es nahe, dass der wichtigste Grundstein des Wissensmanagements in der Bauausführung eine dementsprechende Projektkultur ist (Vgl. Kapitel 11.1).

Jedoch steigt der Nutzen der Methode mit dem Implementierungsaufwand (Vgl. Abbildung 100). Sollte ein holistischer Ansatz verfolgt werden, gilt es, sämtliche Säulen der Lösungsansätze zu berücksichtigen. Neben Maßnahmen zur Entwicklung einer offenen Projektkultur soll auch eine digitale Infrastruktur geschaffen werden, die Methoden und Tools beinhaltet, welche für Vernetzung, Transparenz und Teambildung der Mitwirkenden sorgt. Weiters können digitale Hilfsmittel können den Umgang mit Wissen auf der Baustelle verbessern. Durch gemeinsame Wissensspeicher in Form von Projektplattformen oder sozialen Netzwerken wird der Zugang zu fremdem Know-how erleichtert. Auch wenn die Bereitschaft zur Nutzung digitaler Werkzeuge zufolge der Expert\*innen gegeben ist, müssen sämtliche Projektbeteiligte mitarbeiten. Aus diesem Grund ist es essentiell, zu Beginn eine offene Projektkultur zu schaffen, um die Methoden und Tools effizient nutzen zu können (Vgl. Kapitel 11.2).

Ergänzend kann eine dementsprechende analoge Infrastruktur bestehend aus einem durchdachten Raummanagement, welches den informellen Wissensaustausch fördert und die Wissensspeicher allen zugänglich macht, implementiert werden. Bei der ganzheitlichen Anwendung von Wissensmanagement in der Bauausführung empfiehlt sich eine strukturierte Vorgehensweise nach folgenden Phasen:

- Vorbereitung,
- Analyse,
- Implementierung und
- kontinuierlicher Verbesserungsprozess (Vgl. Kapitel 11.2).

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass es viele Möglichkeiten gibt, Wissensmanagement in die Bauausführung zu integrieren und dies einen Mehrwert für den Bauablauf bieten kann. Da jedoch kaum eine Wirtschaftssparte so sehr mit dem Kosten- und Termindruck zu kämpfen hat wie die Baubranche, liegt es nahe, das Aufwand-Nutzen-Verhältnis dementsprechend zu gestalten.

Der Nutzen der Methode steigt mit dem Implementierungsaufwand, aber schon kleine Maßnahmen können große Wirkung zeigen. Komplexe Bauprojekte mit einer großen Anzahl an Beteiligten sollten Methoden und Tools aus allen drei Säulen (Projektkultur, digitale und analoge Infrastruktur) anwenden. Im Gegensatz dazu reicht bei kleinen Projekten oft schon das Herstellen einer entsprechenden Projektkultur, um ein angebrachtes Aufwand-Nutzen-Verhältnis zu erreichen.

## 12.2 Nutzen der Arbeit

Der Mehrwert der gegenständlichen Arbeit liegt in der Identifikation des Potentials von Wissensmanagement sowie dem Aufzeigen der dazugehörigen Voraussetzungen und Anwendungsmöglichkeiten.

Durch den explorativen, qualitativen Ansatz konnten wertvolle neue Erkenntnisse aus Primär- und Sekundärdaten gewonnen werden.

Die eingangs durchgeführte Literaturrecherche stellt die wesentlichen Merkmale von Wissensmanagement dar, schlägt aber auch die Brücke zur Baubranche und erläutert die Bedeutung von Wissen im Bauprojekt. Aufgrund der zirkulären Forschungsmethodik und des damit verbundenen dauerhaften Abgleichs von Datenerhebung und -auswertung folgt das Forschungsdesign einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess, wodurch Fragen besser beantwortet werden als bei einem klassischen linearen Forschungsdesign.

Mittels mehrstufiger empirischer Untersuchungen in Form von Vergleichsstudien, Fallstudien sowie Fokusgruppen konnten bedeutende Primärdaten erzeugt und ausgewertet werden, aus denen wiederum wertvolle Lösungsansätze entwickelt wurden.

Durch die generierten Handlungsempfehlungen steht ein Maßnahmenkatalog zur Verfügung, der den Implementierungsgrad für jedes Bauprojekt individuell bestimmbar macht.

Abbildung 102 zeigt die möglichen Auswirkungen des Einsatzes von Wissensmanagement während der Bauausführung. Es ist jedoch hinzuzufügen, dass der Nutzen von Wissensmanagement in der PPH 4 umso größer ist, je höher die Implementierungsebene der Methode gewählt wird.

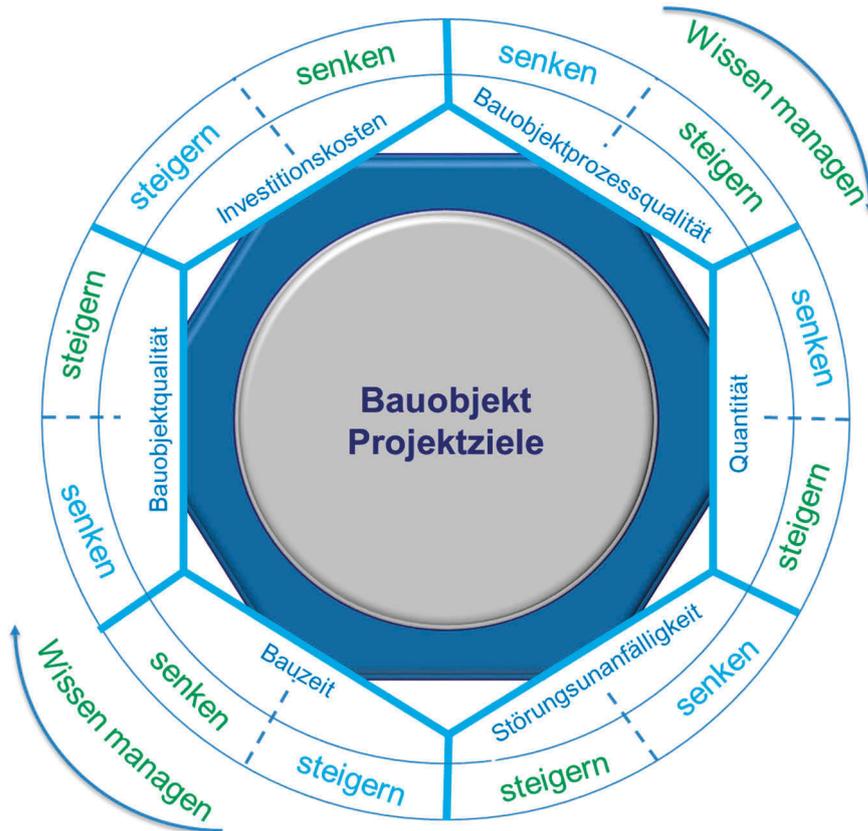


Abbildung 102: Auswirkungen von Wissensmanagement in der Bauausführung<sup>339</sup>

Durch die bessere Nutzung von Wissen können positive Effekte bei verschiedenen Parametern eines Bauprojektes erreicht werden. Auch wenn die Implementierung von Wissensmanagement auf den ersten Blick nach einem zusätzlichen Aufwand aussieht, kann die Bauzeit dadurch positiv beeinflusst werden. Mit der Methodik ist das erforderliche Wissen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort, wodurch die Störungsunanfälligkeit gesteigert wird und somit die geplante Bauzeit eingehalten oder sogar ohne Verletzung der Produktivitätsgesetze verkürzt werden kann.

Durch Teilung des Know-hows aller Beteiligten bzw. den firmenübergreifenden Wissensaustausch können zudem Synergien erzeugt werden, die

<sup>339</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an HOFSTADLER, C. (2022): Folien zur Vorlesung Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft. S. 85

zu einer Senkung der Investitionskosten bei steigender Bauobjektqualität führen.

Weiters führt die effektive und effiziente Nutzung von Wissen dazu, dass Bauabläufe und Ressourcen dahingehend optimiert werden, dass eine höhere Quantität umgesetzt bzw. mehr in der selben Zeit hergestellt werden kann.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit richten sich somit in erster Linie an:

- Auftraggeber, die ein besseres Ergebnis des Bauprojektes wünschen und Wissen für zukünftige Projekte generieren möchten.
- Auftragnehmer, die den Bauablauf optimieren und Störungen minimieren möchten sowie ihr organisationales Wissen erweitern wollen.
- Personen der Steuerungs- und Managementebene (PL, PS), die ihre Tätigkeiten optimieren möchten und somit ihren Marktwert steigern, aber auch die eigenen Ressourcen sparen wollen.
- Örtliche Bauaufsichten, die ihre tägliche Arbeit erleichtern und optimieren möchten und ihren Wissensspeicher erweitern wollen.

Die Gegenständliche Arbeit dient somit als Hilfestellung, um die Nutzung von Wissen in der Bauausführung zu optimieren und in weiterer Folge den Projekterfolg zu maximieren.

### **12.3 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf**

Die Baubranche steht aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung neben dem Optimierungspotential auch vor zunehmend neuen Herausforderungen. Durch digitale Hilfsmittel werden gewollt und ungewollt immer mehr Daten und Informationen generiert, die strukturiert aufbereitet werden müssen. Vor allem gilt es, darüber hinaus nicht nur Daten und Informationen zu erfassen, sondern auch das wertvolle Wissen zu berücksichtigen und richtig zu nutzen.

Basierend auf den explorativen Ergebnissen der Situationsanalyse und der Fallstudie konnten auf den Untersuchungsbaustellen die zu bewältigenden Probleme und Anforderungen für Wissensmanagement in der Ausführungsphase identifiziert werden. Um eine Verallgemeinerung dieser Erkenntnisse zu erlauben, bedarf es in jedem Fall weiterführender Forschung auf anderen Baustellen.

Aufbauend auf den Ergebnissen konnten mögliche Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen für die Untersuchungsbaustelle der Fallstudie aufgestellt werden. Durch weiterführende Forschung können die definierten Lösungsansätze auf anderen Baustellen angewendet werden, um ihre Einsetzbarkeit für verschiedene Bauarten zu untersuchen sowie den Nutzen quantifizierbar zu machen.

Als Ergebnis der explorativen Forschung lassen sich acht Forschungshypothesen formulieren. Wesentlich dabei ist, dass die Aussagen und beschriebenen Strukturen auf den untersuchten Fall zu beschränken sind. Eine Verallgemeinerung der nachfolgend beschriebenen Hypothesen bedarf in jedem Fall weiterführender Forschung.

➤ **Hypothese 1**

„Wissensmanagement in der Bauausführung führt zu einer verbesserten Projektabwicklung.“

Durch die Implementierung geeigneter Methoden und Tools des Wissensmanagements wird zunehmend Transparenz, Vernetzung und Teambildung auf der Baustelle erzeugt. Diese drei Punkte erleichtern die Kommunikation sowie den Informationsaustausch – einer der Hauptproblemindikatoren der Untersuchungsbaustellen. Durch den Erwerb, die Nutzung, Teilung, Bewahrung, Identifikation und Entwicklung von Wissen können Prozesse effektiver und effizienter abgewickelt werden, wodurch sich die Projektabwicklung verbessert.

➤ **Hypothese 2**

„Der Nutzen von Wissensmanagement in der Bauausführung steigt mit der Komplexität des Bauprojektes.“

Mit der Komplexität von Bauprojekten steigt die Menge an Schnittstellen sowie an wissensintensiven Tätigkeiten. Dies sind Arbeitsschritte, bei denen Expert\*innenwissen bzw. die Verknüpfung verschiedener Wissensgebiete erforderlich wird. Wissensmanagement sorgt dafür, dass das richtige Wissen zur richtigen Zeit bei der richtigen Person ist, weshalb die Methodik in Bezug auf wissensintensive Tätigkeiten den größten Nutzen bietet.

➤ **Hypothese 3**

„Beim Bauen im Bestand fallen mehr wissensintensive Tätigkeiten an als bei Neubauprojekten.“

Beim Bauen im Bestand beruht die Planung oftmals auf älteren Plänen und stichprobenhaften Voruntersuchungen. Aus diesem Grund ist es nicht unüblich, dass während der Bauausführung Verhältnisse vorgefunden werden, die nicht mit denen in der Planung übereinstimmen. Um auf diese Umstände schnell reagieren zu können, ist Expert\*innenwissen bzw. verknüpftes Wissen aus mehreren Bereichen erforderlich. Somit kann gezeigt werden, dass beim Bauen im Bestand vermehrt wissensintensive Tätigkeiten anfallen.

➤ **Hypothese 4**

„Eine offene Projektkultur ist der Grundstein für Wissensmanagement in der Bauausführung.“

Wissen vermehrt sich, wenn man es teilt. Aufgrund dessen kann sich der Nutzen von Wissensmanagement nur entfalten, wenn sämtliche Beteiligte bereit sind, ihr Wissen zu teilen. Um dies zu bewirken, muss eine dementsprechende Projektkultur erzeugt werden. Eine offene Fehlerkultur sowie gemeinsame Wissensziele und die Wertschätzung der Ressource „Wissen“ sollen über das Leitbild des Projektes (Werte, Visionen und Mission) vermittelt werden.

➤ **Hypothese 5**

„Digitale Hilfsmittel erleichtern den Wissensaustausch.“

Durch den Wissensaustausch über digitale Hilfsmittel (beispielsweise Projektplattformen) ist der Transfer weder orts- noch zeitgebunden, wodurch leichter auf erforderliches Wissen zugegriffen werden kann. Zusätzlich können durch Übersetzungsfunktionen Sprachbarrieren zwischen den Beteiligten reduziert sowie durch geführte Informations- und Wissensgenerierung (beispielsweise durch Drop-Down-Felder in Formularen, die für eine einheitliche Formulierung sorgen) Missverständnisse vermieden werden. Wenn digitale Hilfsmittel durch eine dementsprechende Projektkultur von allen genutzt werden, können sie den Projekterfolg durch den einfachen Wissenszugang positiv beeinflussen.

➤ **Hypothese 6**

„Durch Teambildung wird die Bauausführung effektiver und effizienter.“

Durch die Teilung und Nutzung des organisationalen Wissens können Bauprojekte effektiver und effizienter abgewickelt werden. Voraussetzung dafür ist Vertrauen zwischen den Beteiligten und die Motivation zur Weitergabe des eigenen Know-hows. Hierbei sei erwähnt, dass eine Gruppe von Individuen ihre eigenen Interessen verfolgt, während in einem Team alle zusammenarbeiten und einander vertrauen. Aus diesem Grund kann die Teambildung in der Bauausführung als Erfolgsfaktor für Wissensmanagement angesehen werden. Dieser Zusammenhang ist umso bedeutender, da die Bauausführung durch einen stetigen Wechsel der beteiligten Personen charakterisiert ist, weshalb eine schnelle Teambildung angestrebt werden sollte.

➤ **Hypothese 7**

„Durch Vernetzung wird die Bauausführung effektiver und effizienter.“

Durch unzureichende Vernetzung der Projektbeteiligten wird der Austausch von Wissen in der Bauausführung verhindert. Oft scheitert die gewerksübergreifende Kommunikation an einfachen Dingen wie der unzureichenden Verteilung der Kontaktdaten oder fehlender Bekanntmachung der Mitwirkenden aber auch an Sprachbarrieren. Es wird häufig nach Wissensträger\*innen gesucht bzw. verläuft die Kommunikation über Dritte, wodurch einerseits unnötige Ressourcen verschwendet werden, andererseits aber auch Wissen verloren gehen kann.

Durch eine optimale Vernetzung durch Verteilen der Kontaktdaten, gemeinsame Projektplattformen oder einfache Bekanntmachung der Projektbeteiligten können die Kommunikationswege kurz und effizient gehalten werden.

➤ **Hypothese 8**

„Durch Transparenz wird die Bauausführung effektiver und effizienter.“

Wie bereits erwähnt, ist Vertrauen der Grundstein für einen firmenübergreifenden Wissensaustausch. Durch die Darlegung der verschiedenen Verantwortlichkeiten, Rechte und Pflichten der Projektbeteiligten sowie Offenlegung wesentlicher Dokumente und Protokolle wird eine transparente Wissensbasis geschaffen, die für Vertrauen sorgt und in weiterer Folge den Wissensaustausch fördert. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass auch die entsprechende Hardware vorhanden sein muss, damit alle Beteiligten Zugang haben.

## 13 Literaturverzeichnis

- Allgemeine Unfallversicherungsanstalt: Bauarbeitenkoordination. Online verfügbar unter <https://www.auva.at/cdscontent/load?contentid=10008.544304&version=1445416457>, Datum des Zugriffs: 08.07.2020
- ANGERMEIER, M.: Was ist ein Chord-Diagramm und wie liest man es? Online verfügbar unter <https://datalion.com/ist-ein-chord-diagramm-und-wie-liest-man-es/>, Datum des Zugriffs: 23.05.2022
- BALLESTREM, K. et al.: Historisches Wörterbuch der Philosophie - Grundriß der Geschichte der Philosophie. 13 Bände; 1971 - 2007, Basel. Schwabe (die Philosophie des 18. Jahrhunderts; 1) (2007)
- BAUER, R. et al.: Das Praxishandbuch Wissensmanagement - Integratives Wissensmanagement, Graz. Verlag d. Technischen Universität Graz (2007)
- BAUR, N.; BLASIUS, J.: Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, Wiesbaden. Springer VS (2014)
- BENDEL, O.: Gamification. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gamification-53874/version-384606>, Datum des Zugriffs: 20.05.2022
- BENDER, M.: Definition der Produktionsfaktoren. Online verfügbar unter <https://bwl-wissen.net/definition/produktionsfaktoren>, Datum des Zugriffs: 20.04.2018
- Benedikt Lutz (Hg.): Wissen verändert - Beiträge zu den Kremser Wissensmanagement-Tagen 2014. Department für Wissens- und Kommunikationsmanagement. Edition Donau-Universität Krems (2014)
- BOCHERT, S. et al.: Wissen verändern in Richtung Zukunft - Kieler-Reifegradmodell zur Standortbestimmung und Zielorientierung. In: Wissen verändert. Beiträge zu den Kremser Wissensmanagement-Tagen 2014. Hrsg.: Benedikt Lutz. Edition Donau-Universität Krems, (2014)
- BORNER, R.: Prozessmodell für projekt- und erfolgsorientiertes Wissensmanagement zur kontinuierlichen Verbesserung in Bauunternehmen. Dissertation. Zürich. ETH Zürich (2004)
- BORRMANN, A. et al. (Hg.): Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, Wiesbaden. Springer Vieweg (VDI-Buch) (2015)

- BROCKHOFF, K.; HAUSCHILDT, J.: Schnittstellenmanagement - Koordination ohne Hierarchie? - Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel. No. 316, Kiel. Universität Kiel (1993)
- BULLINGER, H.-J. et al.: Wissensmanagement heute: Daten, Fakten, Trends - Ergebnisse einer Unternehmensstudie des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation in Zusammenarbeit mit dem Manager Magazin, Stuttgart (1997)
- Bundesministerium des Innern und für Heimat - Referat O1: Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung. Online verfügbar unter [https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/ohb\\_pdf.pdf;jsessionid=5B11407F749EEB257FDE7D55EB396B10.2\\_cid350?\\_\\_blob=publicationFile&v=29](https://www.orghandbuch.de/OHB/DE/ohb_pdf.pdf;jsessionid=5B11407F749EEB257FDE7D55EB396B10.2_cid350?__blob=publicationFile&v=29), Datum des Zugriffs: 10.03.2021
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publicationFile), Datum des Zugriffs: 06.12.2020
- Bundesministerium Kunst, Kultur, öffentlicher Dienst und Sport: Wissenstreppe. Online verfügbar unter <https://www.wissensmanagement.gv.at/Wissenstreppe>, Datum des Zugriffs: 07.04.2022
- BUYSCH, M.: Schnittstellenmanagement für den schlüsselfertigen Hochbau. Dissertation. Wuppertal. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen. Fakultät für Bauingenieurwesen (2003)
- CEN/ISSS Knowledge Management Workshop: Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement, Leitfaden, Brüssel (Ausgabe: 2004)
- CÜPPERS, A.: Wissensmanagement in einem Baukonzern - Anwendungsbeispiele bei Bauprojekten. Dissertation. Aachen. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen. Fakultät für Bauingenieurwesen (2005)
- Dachverband der Sozialversicherungsträger: WKO Statistik. Online verfügbar unter [http://wko.at/statistik/Extranet/Langzeit/Lang-Beschaeftigtenstruktur.pdf?\\_ga=2.33372407.839140062.1560850568-639899993.1559739943](http://wko.at/statistik/Extranet/Langzeit/Lang-Beschaeftigtenstruktur.pdf?_ga=2.33372407.839140062.1560850568-639899993.1559739943), Datum des Zugriffs: 01.04.2022
- DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L.: Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß: Das Praxishandbuch zum Wissensmanagement, Landsberg u.a. Verlag Moderne Industrie (1998)

- Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN SPEC 91281 - Einführung von prozessorientiertem Wissensmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen, DIN SPEC, Berlin (Ausgabe: 04/2012)
- Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN SPEC 91443 - Systematisches Wissensmanagement für KMU - Instrumente und Verfahren, DIN SPEC, Berlin (Ausgabe: 08/2021)
- DIEDERICH, C. J.; MALKWITZ, A. (Hg.): Bauwirtschaft und Baubetrieb - Technik - Organisation - Wirtschaftlichkeit - Recht, Wiesbaden. Springer Vieweg (Springer eBook Collection) (2020)
- Europäisches Parlament und des Rates (Ausgabe: 2016): Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG - DSGVO. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:02016R0679-20160504&from=EN>, Datum des Zugriffs: 10.06.2022
- EXNER, L.: Wie können Prozesse dargestellt werden? Online verfügbar unter <https://czipin.com/expertise/prozessoptimierung/prozess-darstellung/>, Datum des Zugriffs: 04.05.2022
- FEESS, E.: System. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/system-50117>, Datum des Zugriffs: 28.11.2018
- FEUSTEL, R. et al.: Qualitativ vs. quantitativ. Online verfügbar unter <https://home.uni-leipzig.de/methodenportal/qualivsquantil/>, Datum des Zugriffs: 02.05.2022
- FISCHERMANN, G.: Praxishandbuch Prozessmanagement - Das Standardwerk auf Basis des BPM Framework ibo-Prozessfenster. 11. Aufl., Wettenberg. Dr. Götz Schmidt (Schriftenreihe ibo) (2015)
- FLEISCHER, W.: Gruppe oder Team? Auf den Unterschied kommt es an. Online verfügbar unter [http://werner-fleischer.de/pdfs/2015/DIVI\\_4\\_2014\\_Das\\_Team\\_unter\\_der\\_Lupe.pdf](http://werner-fleischer.de/pdfs/2015/DIVI_4_2014_Das_Team_unter_der_Lupe.pdf), Datum des Zugriffs: 23.09.2021
- FLICK, U.: Qualitative Sozialforschung - Eine Einführung. 3. Auflage, Reinbek bei Hamburg. Rowohlt-Taschenbuch-Verl. (Rororo Rowohlts Enzyklopädie, 55654) (2005)
- FLUCH, M.: Wissensmanagement in der Ausführungsphase (PPH4) - Die Rolle der Örtlichen Bauaufsicht. Diplomarbeit. Graz. Technische Universität Graz. Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft (2018)



- HIRZEL, M.: Prozessmanagement in der Praxis - Wertschöpfungsketten Planen, Optimieren und Erfolgreich Steuern. Unter Mitarbeit von Ulrich Geiser und Ingo Gaida. 3. Aufl., Wiesbaden. Springer Gabler. in Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH (2013)
- Hochschule Luzern: Festlegung der Untersuchungsform. Online verfügbar unter <https://www.empirical-methods.hslu.ch/forschungsprozess/qualitative-forschung/festlegung-der-untersuchungsform/>, Datum des Zugriffs: 04.04.2022
- HOFSTADLER, C.: Schularbeiten: Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation, Berlin und Heidelberg. Springer (VDI-Buch) (2008)
- HOFSTADLER, C.: Produktivität im Baubetrieb: Bauablaufstörungen und Produktivitätsverluste, Berlin u.a. Springer Vieweg (2014)
- HOFSTADLER, C. (Hg.): Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht - 50 Jahre Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der TU Graz. Springer Vieweg (2019)
- HOFSTADLER, C.: Multisystemische Hybridpyramide für den agilen Baubetrieb. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. Grundlagen, Innovationen, Disruptionen und Best Practices. Hrsg.: HOFSTADLER, C. MOTZKO, C. 1st ed. 2021. Wiesbaden. Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer Vieweg, (2021)
- HOFSTADLER, C.: Folien zur Vorlesung Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft - Ermittlung und Bedeutung der normalen Bauzeit für Bauprojekte. Sommersemester (2022)
- HOFSTADLER, C.; KUMMER, M.: Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft - Für Auftraggeber und Auftragnehmer in Projektmanagement, Baubetrieb und Bauwirtschaft, Berlin. Springer Vieweg (2017)
- HOFSTADLER, C.; MOTZKO, C. (Hg.): Agile Digitalisierung im Baubetrieb - Grundlagen, Innovationen, Disruptionen und Best Practices, Wiesbaden. Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer Vieweg (Springer eBook Collection) (2021)
- HOFSTADLER, C.; NINAUS, C.: Wissen als grundlegender Produktionsfaktor in der Bauwirtschaft. In: Aktuelle Entwicklungen in Baubetrieb, Bauwirtschaft und Bauvertragsrecht. 50 Jahre Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der TU Graz. Hrsg.: HOFSTADLER, C. Springer Vieweg, (2019)

- HOLTEN, D.: Hierarchical edge bundles: visualization of adjacency relations in hierarchical data. In: IEEE transactions on visualization and computer graphics, 5 (2006)
- Institut für Wertprozessmanagement – Marketing: Fokusgruppen. Online verfügbar unter [https://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/ubik\\_marketing\\_fg.pdf](https://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/ubik_marketing_fg.pdf), Datum des Zugriffs: 21.09.2021
- KIVRAK, S. et al.: Capturing Knowledge in Construction Projects: Knowledge Platform for Contractors. In: Journal of Management in Engineering (2008)
- KNAPP, D.: Wissensmanagement auf der Baustelle - Eine Potentialanalyse für Wissensmanagement in der Bauausführung (PPH4) aus Sicht der ausführenden Unternehmen. Diplomarbeit. Graz. Technische Universität Graz (2018)
- KOCHENDÖRFER, B. et al.: Bau-Projekt-Management - Grundlagen und Vorgehensweisen. 5. Aufl. 2018 (Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft) (2018)
- KROGH, G.; KÖHNE, M.: Der Wissenstransfer in Unternehmen: Phasen des Wissenstransfers und wichtige Einflussfaktoren. In: Die Unternehmung, 5/6 (1998)
- KROMREY, H.: Qualitative Methoden der Datenerhebung in der Arbeitsmigrantenforschung - Gruppendiskussionen - Erfahrungen im Umgang mit einer weniger häufigen Methode empirischer Sozialwissenschaft, Mannheim. FRG Verlag (1986)
- KRÖN, E.: Ressource Wissen im Bauprojekt - Ein Wissensmanagement-Prozessmodell für Bauplanungs- und Beratungsleistungen in kleinen und mittleren Unternehmen. VDG Verlag (Schriftenreihe Bau- und Immobilienmanagement) (2009)
- KUMMER, M.: Aggregierte Berücksichtigung von Produktivitätsverlusten bei der Ermittlung von Baukosten und Bauzeiten - deterministische und probabilistische Betrachtung. Dissertation. Graz. Technische Universität Graz. Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft (2015)
- KUMMER, M.; HOFSTADLER, C.: Datenfitting als nutzbringendes Werkzeug des Chancen- und Risikomanagements. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. Grundlagen, Innovationen, Disruptionen und Best Practices. Hrsg.: HOFSTADLER, C. MOTZKO, C. 1st ed. 2021. Wiesbaden. Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer Vieweg, (2021)
- KURZ, B.; KUBEK, D.: Kursbuch Wirkung - Das Praxishandbuch für alle, die Gutes noch besser tun wollen: mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen & Beispielen. 6. überarbeitete Aufl., Berlin. PHINEO Verlag (2021)

- LECHNER, H.: Wörterbuch Projektmanagement. 2. Aufl., Graz. Verlag d. Technischen Universität Graz (2007)
- LECHNER, H.: LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Objektplanung Architektur (OA). Stand: 10.04.2014, Graz. Verlag d. Technischen Universität Graz (LM.VM.2014) (2014)
- LECHNER, H.: LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Projektleitung (PL) - LM.VM. 2014. Stand: 10.04.2014, Graz. Verlag d. Technischen Universität Graz (LM.VM.2014) (2014)
- LECHNER, H.: LM.Leistungsmodell VM.Vergütungsmodell Projektsteuerung (PS). Stand: 10.04.2014, Graz. Verlag d. Technischen Universität Graz (LM.VM.2014) (2014)
- LECHNER, H.; STIFTER, D.: Grundlagen BauProjektManagement. 1. Aufl., Graz. Verlag d. Technischen Universität Graz (Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft: Level D Bauprojektmanagement Assistent, D.01) (2010)
- LEY, T.; et al.: Learning Layers. Online verfügbar unter <http://project.learning-layers.eu/>, Datum des Zugriffs: 23.09.2019
- LINNEBACHER, D.: Wissensmanagement in der Sichtbetontechnologie. Dissertation. Darmstadt. Technische Universität Darmstadt (2019)
- MATHOI, T.: Ablauf der Planung. Online verfügbar unter [http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/SKRI\\_ABPL\\_AblaufDerPlanung\\_v2-0\\_THM.pdf](http://www.mathoi.eu/cms/wp-content/uploads/SKRI_ABPL_AblaufDerPlanung_v2-0_THM.pdf), Datum des Zugriffs: 08.07.2020
- MAYRING, P.: Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Techniken. 12., überarb. Aufl., Weinheim. Beltz (2015)
- MEUSBURGER, G.: Wissensmanagement für Entscheider - Unternehmenswissen erfolgreich managen; die praktische Umsetzung für jedes Unternehmen. 1. Aufl., Wolfurt. Meusburger (2015)
- MEY, G. et al.: Gütekriterien qualitativer Forschung. Online verfügbar unter <https://studi-lektor.de/tipps/qualitative-forschung/guetekriterien-qualitativer-forschung.html#src3>, Datum des Zugriffs: 02.05.2022
- MINGQIANG, L. et al.: Understanding Factors Influencing Participants' Knowledge Sharing Behavior in Megaproject Construction in China. In: Construction Research Congress (2020)
- MOTZKO, C. et al.: Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik. In: Bauwirtschaft und Baubetrieb. Technik - Organisation - Wirtschaftlichkeit - Recht. Hrsg.: DIEDERICHS, C. J.MALKWITZ, A. 3. Aufl. Wiesbaden. Springer Vieweg, (2020)

- MÜLLER, H.: Wissensmanagement in Projekten: Lösungsansätze zu einem Modellprozess für die Sicherung von Wissen in projektorientierten Organisationen. GRIN Verlag (2009)
- NAISBITT, J.: Megatrends - Ten new directions transforming our lives, New York NY u.a. Warner Books (1982)
- NI, G. et al.: Influence Relationship between Project Members' Well-Being at Work and Knowledge Sharing Behavior: An Empirical Study from China. In: Iccrem 2020. Intelligent Construction and Sustainable Buildings. Hrsg.: WANG, Y. Reston. American Society of Civil Engineers, (2020)
- NINAUS, C.; KNAPP, D.: The Potential of Knowledge Management on the Construction Sites in Austria. In: Proceedings of International Structural Engineering and Construction (2019)
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.: The knowledge-creating company - How Japanese companies create the dynamics of innovation, New York NY u.a. Oxford Univ. Press (1995)
- NORTH, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung - Wertschöpfung durch Wissen. 5., aktualisierte und erweiterte Aufl., Wiesbaden. Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden (Gabler Lehrbuch) (2011)
- OBERNDORFER, W. (Hg.): Organisation und Kostencontrolling von Bauprojekten - Bauherrenaufgaben, Kostenplanung und Kostenverfolgung und Risikomanagement, Wien. Manz Verlag (Praxishandbuch) (2015)
- ORTH, R.: Diskussionsforen. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:diskussionsforen:start>, Datum des Zugriffs: 16.09.2019
- ORTH, R.: Open Space. Online verfügbar unter [https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:open\\_space:start](https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:open_space:start), Datum des Zugriffs: 28.10.2019
- ORTH, R.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019
- Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM EN ISO 9000 - Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe, Wien (Ausgabe: 01/2005)
- Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM B 2110:2013-03 - Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen - Werkvertragsnorm (Ausgabe: 03/2013)

- PAAR, L.: Handlungsempfehlungen für ein alternatives Abwicklungsmodell für Infrastruktur-Bauprojekte in Österreich - Unter Berücksichtigung einer frühen Implementierung des Unternehmensseitigen Know-hows. Dissertation. Graz. Technische Universität Graz. Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft (2018)
- PageRangers: Intranet. Online verfügbar unter <https://pagerangers.com/glossar/intranet/>, Datum des Zugriffs: 23.09.2019
- PAUTZKE, G.: Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis - Bausteine zu einer Theorie des organisatorischen Lernens, München. Kirsch (Münchener Schriften zur angewandten Führungslehre, 58) (1989)
- PERITSCH, M.: Wissen und Innovation: Zur Analyse und Gestaltung wissensbasierter Innovationsprozesse. Dissertation. Graz. Technische Universität Graz. Fakultät für Maschinenbau (1998)
- POLANYI, M.: The tacit dimension, Garden City, N.Y. Anchor Books (1967)
- PROBST, G. et al.: Wissen managen - Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 7. Aufl., Wiesbaden. Springer Gabler (2012)
- RATHSWOHL, S.: Entwicklung eines Modells zur Implementierung eines Wissensmanagementsystems in kleinen und mittleren Bauunternehmen, Kassel, Germany. Kassel University Press (Schriftenreihe Bauwirtschaft I Forschung, 28) (2014)
- SCHLINK, B.: Kompetenzmatrix - Qualifikationsmatrix. Online verfügbar unter [https://www.perso-net.de/rkw/Kompetenzmatrix\\_-\\_Qualifikationsmatrix](https://www.perso-net.de/rkw/Kompetenzmatrix_-_Qualifikationsmatrix), Datum des Zugriffs: 25.10.2019
- SCHMIDLE, C. M.: Projektbasiertes Prozessmodell für ereignisorientiertes Wissensmanagement in mittleren und größeren Bauunternehmen. Dissertation. Zürich. ETH Zürich (2004)
- SHIH-PING, H. et al.: Enhancing Knowledge Sharing Management Using BIM Technology in Construction. In: The Scientific World Journal (2013)
- SPANG, K.: Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten. 1. Aufl. 2016, Berlin, Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg (VDI-Buch) (2016)
- STAMER, A.: Produktionsfaktoren. Online verfügbar unter <http://www.betriebswirtschaft-lernen.net/erklaerung/produktionsfaktoren-vwl/>, Datum des Zugriffs: 21.04.2018

- STEINHARDT, I.: Unterschiede zwischen Fokusgruppe und Gruppendiskussion. Online verfügbar unter <https://sozmethode.hypothes.es.org/552>, Datum des Zugriffs: 21.09.2021
- STEMPKOWSKI, R. et al.: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Online verfügbar unter <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/band-3-oertliche-bauaufsicht.pdf>, Datum des Zugriffs: 06.09.2021
- STEMPKOWSKI, R. et al.: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Online verfügbar unter <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/band-4-projektmanagement.pdf>, Datum des Zugriffs: 06.09.2021
- SUNDERMEIER, M. et al.: Kurzbericht zum Kooperationsprojekt 'Partnerschaftliche Projektabwicklung für die Schienenverkehrsinfrastruktur'. Online verfügbar unter [https://www.bau.tu-berlin.de/fileadmin/a3631/pdf/Partnerschaftsmodell\\_Schiene\\_-\\_Kurzbericht\\_\\_TU\\_Berlin\\_.pdf](https://www.bau.tu-berlin.de/fileadmin/a3631/pdf/Partnerschaftsmodell_Schiene_-_Kurzbericht__TU_Berlin_.pdf), Datum des Zugriffs: 19.05.2022
- SUNDERMEIER, M. et al.: Ökonomische Potenziale von Building Information Modeling (BIM) im Spannungsfeld von Branchenstruktur und Beschaffungspraxis - Stand, Entwicklungstrends und Strategieoptionen zur Implementierung der BIM-Methode am Beispiel des deutschen Baumarkts. In: Agile Digitalisierung im Baubetrieb. Grundlagen, Innovationen, Disruptionen und Best Practices. Hrsg.: HOFSTADLER, C.MOTZKO, C. 1st ed. 2021. Wiesbaden. Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer Vieweg, (2021)
- Technischen Komitee ISO/TC260 Human resource management: DIN ISO 30401:2021-02 - Wissensmanagementsysteme- Anforderungen, Berlin (Ausgabe: 02/2021)
- TINATAREV, N. et al.: Knowing the Unknown: Visualising Consumption Blind-Spots in Recommender Systems. In: Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing (2018)
- TUCKMAN, B. W.: Developmental sequence in small groups. In: Psychological Bulletin, Vol. 63, No. 6 (1965)
- Verein Deutscher Ingenieure: Wissensmanagement im Ingenieurwesen - Grundlagen, Konzepte, Vorgehen VDI 5610, Berlin (Ausgabe: 03/2009)

- VIERING, M.G. et al.: Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien, Wiesbaden. B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft) (2007)
- VOIGT, S.: Abonnements. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:abonnements:start>, Datum des Zugriffs: 13.09.2019
- VOIGT, S.: Groupware. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:groupware:start>, Datum des Zugriffs: 17.09.2019
- VOIGT, S.: Wissensmanagement-Methoden. Online verfügbar unter <https://fraunhofer-ipk.dw1.cosmocode.de/methoden:start>, Datum des Zugriffs: 19.10.2019
- WADENPOHL, F.: Stakeholder Management bei grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten. Dissertation. Zürich. ETH Zürich (2010)
- WAIS, A.: Wissensmanagement zur Unterstützung von Baustellen in Bauvertragsfragen - Entwicklung eines prozessorientierten Ansatzes auf Basis der Ergebnisse und Schlussfolgerungen einer empirischen Studie bei Großprojekten im Hoch- und Tiefbau (2005)
- WALL, J.: Lebenszyklusorientierte Modellierung von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeprozessen. Dissertation. Graz. Technische Universität Graz. Baubetrieb und Bauwirtschaft (2018)
- WANG, Y. (Hg.): Iccrem 2020 - Intelligent Construction and Sustainable Buildings. Unter Mitarbeit von Thomas Olofsson und Geoffrey Q. P. Shen, Reston. American Society of Civil Engineers (2020)
- WARTH, C.P.: Wissenstransferprozesse in der Automobilindustrie - Entwicklung eines ganzheitlichen Modells auf der Grundlage einer Praxisfallstudie. Dissertation, Wiesbaden. Gabler Verlag (Research) (2012)
- WINTER, E.: Prozess. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/prozess-45614>, Datum des Zugriffs: 06.06.2022
- ZÜGER, R.-M.: Betriebswirtschaft - Management-Basiskompetenz - Theoretische Grundlagen und Methoden mit Beispielen, Repetitionsfragen und Antworten. 4., aktualisierte Aufl., Zürich. Compendio-Bildungsmedien (Betriebswirtschaftslehre) (2011)