



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



BBSR-
Online-Publikation
110/2024

From Digitization to Digital Transformation (D2DT)

Handlungsempfehlungen

von

Anica Meins-Becker
Agnes Kelm
Matthias Kaufhold
Daiki John Feller
Gamze Hort



From Digitization to Digital Transformation (D2DT)

Handlungsempfehlungen

Das Projekt des Forschungsprogramms „Zukunft Bau“ wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) durchgeführt.

IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Referat WB 4 „Digitale Transformation des Bauwesens“
Christiane Berlin
christiane.berlin@bbr.bund.de

Begleitung im Bundesministerium

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
Referat B II 5 „Digitalisierung Bau“
Sebastian Otto

Auftragnehmer

PPROSIBAU GbR Helmus Kelm Meins-Becker, Haan

Univ.-Prof. Dr.-Ing.-habil. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Anica Meins-Becker
meins-becker@prosbau.de

Agnes Kelm, M.Sc.
kelm@prosbau.de

Matthias Kaufhold, M.A. Wirt.-Ing.
Daiki John Feller, M.Sc.
Gamze Hort M.Sc.

Stand

Juni 2024

Satz und Layout

abeler bollmann werbeagentur GmbH
www.abelerbollmann.de

Bildnachweis

Titelbild: ©iStock/ChayTee

Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Zitierweise

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), 2024: From Digitization to Digital Transformation: Handlungsempfehlungen. BBSR-Online-Publikation 110/2024, Bonn.

Inhaltsverzeichnis

Hintergrund	5
Aktuelle Hemmnisse und Probleme der Wertschöpfungskette Bau	6
Struktur der Handlungsempfehlungen	9
Zielgruppen	9
Handlungsempfehlungen	10
Lösungsansätze	10
Handlungsempfehlungen und Lösungsansätze je Zielgruppe	12
Unternehmensleitung	12
Politik, Verbände, Gremien, Kammern	13
Bauprojektbeteiligte	14
Aus- und Weiterbildende	15
Soft- und Hardwareanbieter	15
Anlage 1: Beschreibung der Lösungsansätze	17
Anlage 2: Gesamtergebnis Hemmnisse/Probleme	21

Hintergrund

Das Planen und das Bauen in der deutschen Bauwirtschaft haben eine traditionsreiche und kleinteilige Struktur, die sich auf jahrzehntelang bewährte Prozesse stützt und denen ein weitgehend analoges und lineares Denken zugrunde liegt. Gleichzeitig nehmen die Möglichkeiten zum Einsatz digitaler Prozesse und Instrumente in der Wertschöpfungskette Bau rasant zu, was bislang jedoch nicht zu einem erhofften Zuwachs an Produktivität und Effizienz im Vergleich zu anderen Wirtschaftszweigen führt. Als einer der möglichen Gründe für eine ausbleibende Effizienzsteigerung in der Baubranche wird ein noch nicht passfähiges Prozessmodell für die Baubranche zur Nutzung digitaler Technologien und Anwendungen entlang der Wertschöpfungskette Bau unterstellt.

Ziel des Forschungsvorhabens war es Handlungsempfehlungen für eine umfängliche Digitale Transformation des Bauwesens zu entwickeln. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf der Fragestellung, wie neue digitale Technologien, Anwendungen und Methoden genutzt bzw. strukturiert werden müssen, um bestehende Prozessketten neu zu denken und effizientere Geschäftsprozessmodelle im Bauwesen zu etablieren. Neben einer Produktivitäts- und Effizienzsteigerung sollen die Handlungsempfehlungen dazu geeignet sein der Digitalisierung der deutschen Bauwirtschaft einen Vorschub zu liefern und hierbei auch übergeordnete Zielstellungen zu adressieren, wie zum Beispiel bezahlbares Wohnen, einen klimaneutralen Gebäudebestand, eine verträgliche Art der Zusammenarbeit oder Arbeitsbedingungen mit positiven Gestaltungsspielraum.

Das vorliegende Dokument stellt eine Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen in exklusive Lösungsansätze je Zielgruppe dar. Der vollständige Bericht kann beim BBSR angefragt werden.

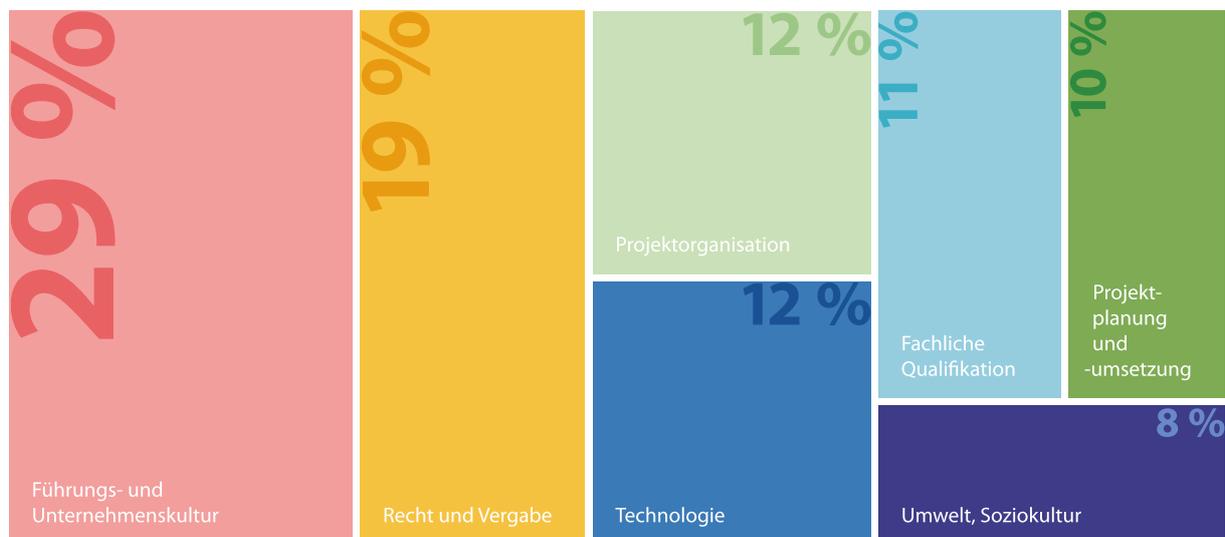
Aktuelle Hemmnisse und Probleme der Wertschöpfungskette Bau

Aktuell bestehende Hemmnisse und Probleme der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft eröffnen Potentiale, die mithilfe der Digitalisierung und der Digitalen Transformation in Effizienzgewinne umgewandelt werden können. Im Rahmen des Forschungsvorhabens durchgeführte Recherchen, Analysen und Expertenworkshops mit Politik, Wissenschaft und Wirtschaft haben über den Lebenszyklus von Gebäuden rund 300 bestehende Hemmnisse und Probleme identifiziert und nach ihrer Bedeutung priorisiert. Durch eine Zuweisung der ermittelten Hemmnisse/Probleme zu Handlungsfeldern wird ersichtlich, wo die größten Herausforderungen der Branche gegenwärtig liegen.

Mit knapp einem Drittel schreiben die Expertinnen und Experten die größten Hemmnisse/Probleme dem Handlungsfeld der Führungs- und Unternehmenskultur zu. Hieran anschließend folgt das Handlungsfeld Recht und Vergabe mit 19 % der priorisierten Hemmnisse/Probleme. Zusammenfassend stellen diese Bereiche somit bereits knapp die Hälfte der priorisierten Hemmnisse/Probleme dar. Im Weiteren folgen nahezu jeweils gleich auf, die Handlungsfelder Projektorganisation, Technologie, fachliche Qualifikation sowie Projektplanung und -umsetzung. Mit geringem Abstand bildet das Handlungsfeld Umwelt und Sozikkultur den geringsten Anteil der priorisierten Hemmnisse/Probleme der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft.

Abbildung 1

Priorisierte Verteilung von Hemmnissen und Problemen der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft nach Handlungsfeldern (prozentuale Gewichtung)



Quelle: Eigene Darstellung

Durch eine Unterteilung der Handlungsfelder in zugehörige Bereiche, ergibt sich ein detaillierteres Bild über die Verteilung der ermittelten und priorisierten Hemmnisse/Probleme. In dem größten Handlungsfeld der Führungs- und Unternehmenskultur zeichnen sich die Bereiche Rahmenbedingungen, Management und Kommunikation als besonders relevant ab. In den weiteren Handlungsfeldern Recht und Vergabe, Projektorganisation, fachliche Qualifikation, Projektplanung und -umsetzung sowie Umwelt und Soziokultur sticht insbesondere der Bereich Rahmenbedingungen als stark ausschlaggebend hervor. Betrachtet über alle Handlungsfelder hinweg sind somit rund 44 % der Hemmnisse/Probleme dem Bereich der Rahmenbedingungen zuzuordnen. Neben diesem starken Überhang folgt im Weiteren eine nahezu konstante Verteilung der Bereiche Management (16 %), Kommunikation (15 %) und Mensch (14 %). Die Bereiche Digitalisierung (7 %) und Sonstiges (3 %) weisen nur eine geringe Priorisierung der ermittelten Hemmnisse/Probleme aus.

Die nachstehende Abbildung 2 stellt die Bereiche und Handlungsfelder der priorisierten Hemmnisse/Probleme der deutschen Wertschöpfungskette Bau in absoluten Werten dar.

Abbildung 2
Handlungsfelder und die darin enthaltenen Bereiche der priorisierten Hemmnisse und Probleme der deutschen Wertschöpfungskette Bau (absolute Werte)



- Führungs- und Unternehmenskultur
 - Recht und Vergabe
 - Projektorganisation
 - Projektplanung und -umsetzung
 - Fachliche Qualifikation
 - Technologie
 - Umwelt, Soziokultur
- Quelle: Eigene Darstellung

Auf der Ebene der einzelnen Hemmnisse/Probleme wird darüber hinaus ersichtlich, welche sieben Hemmnisse/Probleme die Expertinnen und Experten für besonders relevant halten. Innerhalb der Rangfolge der sieben am höchsten priorisierten Hemmnisse/Probleme ist ersichtlich, dass das Handlungsfeld Führungs- und Unternehmenskultur auch auf der Ebene der einzelnen Hemmnisse/Probleme besonders hervorsteicht: Vier der sieben aufgelisteten Probleme/Hemmnisse sind diesem Handlungsfeld zuzuordnen. Während die meisten der dargestellten Hemmnisse und Probleme allgemeiner Natur sind, spezifizieren Einzelne wiederum konkrete Hemmnisse/Probleme (hier: im Kontext der Methode BIM).

Tabelle 1
Sieben der am höchsten priorisierten Hemmnisse/Probleme der deutschen Wertschöpfungskette Bau

TOP	Hemmnis / Problem	Handlungsfeld	Bereich
1	Hoher Altersdurchschnitt in der Branche und damit sich forcierender Fachkräftemangel/Bereits erkennbarer Nachwuchsmangel	Führungs- und Unternehmenskultur	Rahmenbedingungen
2	Mangelndes Vertrauen unter den Projektbeteiligten und eine von Misstrauen geprägte Projektkultur	Führungs- und Unternehmenskultur	Mensch
3	Die Vorteile von Kooperation und Kollaboration werden nicht erkannt und das althergebrachte Parallelarbeiten wird weiterhin praktiziert. (BIM könnte helfen, wird aber zu wenig als Methode begriffen.)	Führungs- und Unternehmenskultur	Kommunikation
4	Keine oder unzureichende digitale Ausstattung der Behörden	Technologie	Rahmenbedingungen
5	Fachkräftemangel, Nachwuchsmangel	Fachliche Qualifikation	Rahmenbedingungen
6	Unzureichendes Change-Management	Führungs- und Unternehmenskultur	Management
7	Einheitliche BIM-Standards fehlen	Recht und Vergabe	Rahmenbedingungen

Quelle: Eigene Darstellung



Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden ca. 300 Hemmnisse/Probleme identifiziert. Die Erfassung erfolgte im Rahmen von sieben Workshops mit ca. 70 Akteuren und Akteurinnen der Wertschöpfungskette Bau. Nach Abschluss der Ermittlungsphase wurden die Ergebnisse aller Workshops zusammengeführt und in einem abschließenden Voting mit sämtlichen Expertinnen und Experten bewertet. An der Erhebung nahmen Vertreterinnen und Vertreter aus den folgenden Bereichen teil: Wissenschaft und Politik; Wirtschaft – Bauherrenschaft; Entwicklung, Betrieb; Wirtschaft – Planung; Bauausführung; öffentliche Auftraggeberinnen und Auftraggeber sowie Rechtsanwälte; Verbände (vgl. Anlage 2).

Struktur der Handlungsempfehlungen

Ausgehend von den bestehenden Hemmnissen und Problemen der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft wurden Handlungsempfehlungen mit dem Ziel der Digitalen Transformation der Bau- und Immobilienwirtschaft erstellt, mit deren Hilfe die bestehenden Herausforderungen bewältigt werden können. Zur Förderung der Anwendbarkeit wurden die Handlungsempfehlungen Zielgruppen zugewiesen. Zu den Zielgruppen zählen beispielsweise die Unternehmensleitung, die Baubeteiligten und die Aus- und Weiterbildenden. Ebenfalls wurden jeder Handlungsempfehlung beispielhafte Lösungsansätze als Vorschläge zur Umsetzung zugewiesen.

Die nachstehende Abbildung 3 zeigt die Zusammenhänge zwischen den definierten Zielgruppen, Anzahl ermittelter Handlungsempfehlungen je Zielgruppe und Lösungsansätzen auf, die im Folgenden erläutert werden.

Abbildung 3
Zusammenhänge zwischen Zielgruppen, Handlungsempfehlungen und Lösungsansätzen

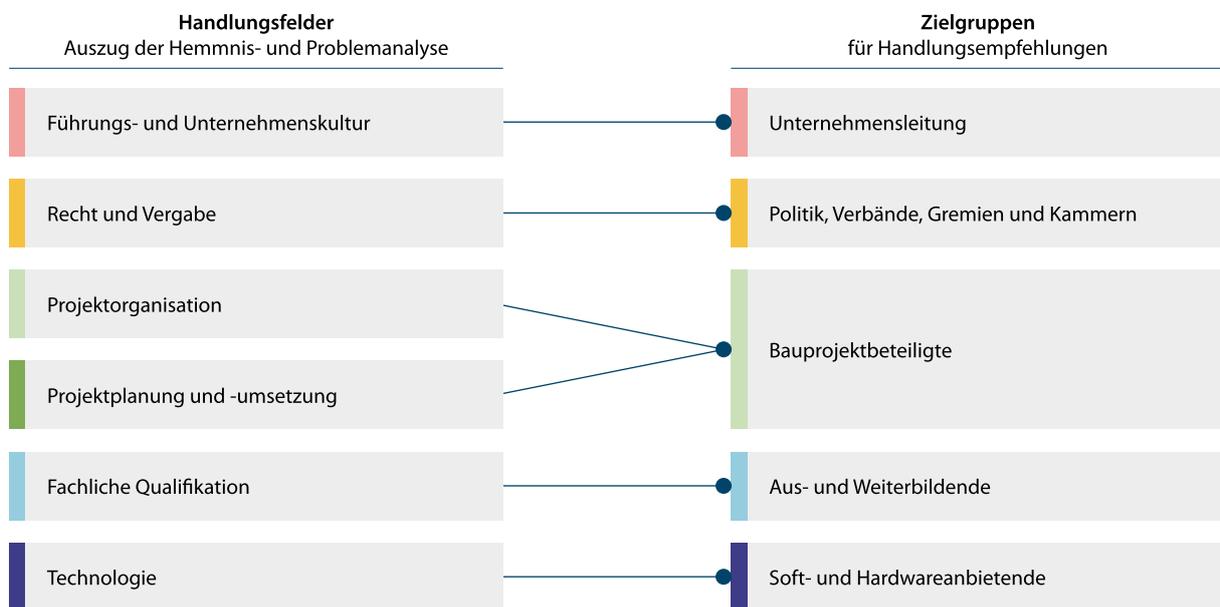


Quelle: Eigene Darstellung

Zielgruppen

Zielgruppen adressieren Verantwortlichkeiten, die als treibende Instanzen zur Verringerung/Verhinderung identifizierter Hemmnisse/Probleme entlang der Wertschöpfungskette Bau beitragen können. Betrachtet man beispielsweise das Hemmnis/Problem des Fachkräftemangels, äußert sich dieses für Unternehmen und Verbände nicht zwangsläufig gleichsam. Während ein Unternehmen dem Problem des Fachkräftemangels beispielsweise mit der Unterstützung bestehender Prozesse bei der Wertschöpfung durch den Einsatz von Technologien begegnet, könnte eine geeignete Handlungsempfehlung auf Seiten eines Verbandes wiederum die Verbesserung des Branchenimages umfassen, um Fachkräfte für die Branche zu begeistern und zum Beispiel den Nachwuchs an den Hochschulen/Universitäten zu fördern. Ein bestehendes Hemmnis/Problem kann in Abhängigkeit der Zielgruppe somit zu verschiedenen Handlungsempfehlungen und Lösungsansätzen führen. Diesem Gedanken folgend wurden die Handlungsempfehlungen zielgruppenspezifisch formuliert. Hierzu wurden sogenannte Zielgruppen definiert, die die Initiierung und Umsetzung der Lösungsansätze einer Handlungsempfehlung verantworten. Ausgehend von der Klassifizierung der Handlungsfelder der Hemmnisse und Probleme wurden die Zielgruppen „Unternehmensleitung“, „Politik, Verbände, Gremien und Kammern“, „Bauprojektbeteiligte“, „Aus- und Weiterbildende“, „Soft- und Hardwareanbieter“ gebildet.

Abbildung 4
Bildung von Zielgruppen auf Basis von Handlungsfeldern als Adressaten für Handlungsempfehlungen



Quelle: Eigene Darstellung

Handlungsempfehlungen

Ausgehend von den identifizierten Hemmnissen/Problemen und unter Berücksichtigung innovativer Methoden und Lösungsansätze anderer Branchen auf nationaler und internationaler Ebene wurden 63 Handlungsempfehlungen für den gegenwärtigen Status quo der Hemmnisse/Probleme der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft gebildet. Sie sind als Impulse zu verstehen, um Prozesse der eigenen Wertschöpfung weiterzuentwickeln sowie Prozesse neu zu denken.

Durch die iterative Anwendung der Handlungsempfehlungen in den bestehenden Organisationen und Wirkungsbereichen der Zielgruppen soll ein fortwährender Anstoß gegeben werden, bestehende Prozesse und Prozessmodelle zu hinterfragen und neue Prozesse unter Verwendung digitaler und neuer Lösungsansätze zu innovieren.

Lösungsansätze

Während die Handlungsempfehlungen die Perspektive auf und den Impuls für die Adaption von Prozessen der eigenen Wertschöpfung geben, stellen die Lösungsansätze den „Werkzeugkoffer“ mit relevanten Methoden, Maßnahmen, (digitalen) Technologien und Tools dar, mit deren Hilfe die Handlungsempfehlungen umgesetzt und beabsichtigte Mehrwerte erreicht werden können. Durch das Aufzeigen der Lösungsansätze soll das Bewusstsein geschärft werden, dass Veränderungen der Wertschöpfungsprozesse auch ein Neudenken der eingesetzten Mittel erforderlich machen kann. Die ermittelten Lösungsansätze sind grundsätzlich adaptiv anwendbar und können somit nicht nur innerhalb einer, sondern auch innerhalb mehrerer Handlungsempfehlungen angewendet werden. Die Integration von Lösungsansätzen in den Wertschöpfungsprozess eröffnet somit Potentiale in unterschiedliche Richtungen, sodass die Integration eines Lösungsansatzes zu Mehrwerten in mehreren Handlungsempfehlungen führen kann. Zur verbesserten Übersichtlichkeit werden die Lösungsansätze in folgende zwei Gruppen unterteilt:

- Methoden und Maßnahmen
- Technologien und Tools

Methoden und Maßnahmen umfassen die Veränderungen durch innovative methodische Vorgehensweisen und bestehende Maßnahmen, die unter anderem die Digitalisierung betreffen und zur Umsetzung der Digitalen Transformation befähigen. Damit verbundene Aspekte adressieren die Veränderungen in der Arbeitskultur, Flexibilität und die Notwendigkeit, digitale Fähigkeiten zu vermitteln oder langfristige Aspekte der Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit zu fördern.

Technologien und Tools umfassen technologische Innovationen, Soft- und Hardwareanwendungen sowie technologische Ansätze, die die Digitalisierung bis hin zur Digitalen Transformation in der Bau- und Immobilienwirtschaft vorantreiben. Diese Gruppe zielt darauf ab, unter anderem Effizienzsteigerungen, bessere Datenverwaltung und optimierte Prozesse zu ermöglichen.



Die im Rahmen der Handlungsempfehlungen angeführten Lösungsansätze sind exemplarischer Natur; die Auswahl ist damit nicht erschöpfend.

Handlungsempfehlungen und Lösungsansätze je Zielgruppe

Die nachstehende Ergebnisdarstellung weist die ermittelten Handlungsempfehlungen und zugehörige beispielhafte Lösungsansätze je Zielgruppe aus.

Unternehmensleitung

- Förderung neuer Arbeitsweisen (z. B. durch New Work)
- Förderung altersgerechter Arbeitsgestaltung (z. B. durch Einsatz von Exoskeletten, Arbeitsplatzergonomie)
- Förderung des lebenslangen Lernens (z. B. durch digitale Wissensplattformen)
- Reduzierung von repetitiven Tätigkeiten durch Förderung von Automatisierung (z. B. durch Einsatz von KI)
- Förderung von Work-Life-Balance (z. B. durch Homeoffice und mobiles Arbeiten)
- Förderung des gesunden Arbeitens (z. B. durch Einsatz von Robotik [Exoskeletten], Arbeitsplatzergonomie)
- Förderung einer frühzeitigen Einbindung vorhandener Expertise (z. B. durch Prozess- und Workflowtools inklusive vorhandener Kompetenzen)
- Förderung der Nutzung von digitalen Werkzeugen/Modernisierung der Arbeitsweisen auf Baustellen (Einsatz von Tablets etc.)
- Förderung einer transparenten Arbeitskultur (z. B. durch Prozess- und Workflowtools inklusive Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten)
- Reduzierung des Abteilungsdenkens und Förderung von Projekt-Teams, Mixed-Teams, z. B. aus Generalisten und Spezialisten (z. B. durch digitale Kommunikations- und Kollaborationsplattformen)
- Förderung der transparenten Implementierung und Umsetzung der Digitalisierungs-Strategie (z. B. über Wissensplattformen)
- Förderung der Kultur zur Datenteilung mit relevanten Nutzergruppen (z. B. durch CDE)
- Fördern und Verwenden von „Digitalen Standards“
- Veröffentlichung von digitalen Leuchtturmprojekten zur Förderung der Wahrnehmung als innovative und attraktive Branche (z. B. Social Media)
- Implementierung eines „Change-Managements“ im Unternehmen
- Förderung eines digitalen Mindsets für die Akzeptanz eingesetzter Technologien (z. B. durch Darstellung digitaler Leuchtturmprojekte auf Wissensplattformen)
- Verwendung durchgängiger/vernetzter IT-Systeme (z. B. durch offene Datenaustauschstandards)
- Bekanntmachen von Berufsbildern (z. B. durch Social Media, digitale Berufs- und Praktikums-Börsen)

Politik, Verbände, Gremien, Kammern

- Förderung der Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben (z. B. durch digitale Prüfsätze [z. B. MusterBauO], Vernetzung von Datenbanksystemen [z. B. Material-, Produktdatenbanken] und modellbasierter Prüfung)
- Förderung der individuellen Wahl der Vergabe- und Vertragsform für öffentliche AG
- Schaffung von Transparenz in Bezug auf Nachhaltigkeitszertifizierungen (z. B. durch Bereitstellung digitaler Prüfregrüßsätze)
- Förderung der Kreislaufwirtschaft durch Schaffung von Rahmenbedingungen für Miet- und Leasingmodelle in Bezug auf Bauprodukte/-teile (z. B. durch digitale Marktplätze)
- Schaffung von Möglichkeiten zur Wahl der geeigneten Vergabe- und Vertragsform
- Förderung einer effizienteren Quartiers- und Portfoliobewertung (z. B. durch Nutzung und Vernetzung von Datenbanksystemen [z. B. Material-, Produktdaten-, Objektdatenbanken])
- Schaffung der Rahmenbedingungen für klimaresiliente Quartiere (z. B. durch Simulation der Klimafaktoren, Nutzung und Vernetzung von Datenbanksystemen [z. B. Material-, Produkt-, Objektdatenbanken])
- Fördern des Bewusstseins über die ökologische Bedeutung der Branche (z. B. durch Vermittlung von Fakten und Kennzahlen, z. B. durch Social Media)
- Förderung der regionalen Wirtschaft (z. B. durch digitale Plattformen [z. B. Handwerkerbörsen])
- Förderung durchgängiger, digitaler Wertschöpfungsketten (z. B. durch Normung von Datenstrukturen und Schnittstellen)
- Fördern von „Digitalen Standards“
- Setzen von (bundesweiten/Beispiel Bauantrag) „Digitalen Standards“
- Maßnahmen zur Aufklärung der breiten Bevölkerung über Innovationskraft der Bau- und Immobilienwirtschaft zur Steigerung der Attraktivität und für die Gewinnung von Fachkräften (z. B. durch branchenweite Imagekampagnen durch Darstellung digitaler Leuchtturmprojekte [z. B. durch Social Media, passende Schlagworte finden z. B. „Weltenbauer“])
- Stärkung der Geschlossenheit der Branche (z. B. durch branchenweite Imagekampagnen durch Darstellung digitaler Leuchtturmprojekte [z. B. durch Social Media])
- Stärkung der Sichtbarkeit der Branche (z. B. durch branchenweite Imagekampagnen durch Darstellung digitaler Leuchtturmprojekte [z. B. durch Social Media, passende Schlagworte finden z. B. „Weltenbauer“])
- Bekanntmachen von bestehenden und innovativen Berufsbildern der Bau- und Immobilienwirtschaft/ Diversität der Branche (z. B. durch Social Media, digitale Berufs- und Praktikums-Börsen)
- Förderung von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für das Bauen im Bestand (Bestandserhaltung; z. B. durch benchmarkgesteuerte Förderprogramme)

Bauprojektbeteiligte

- Förderung des nachhaltigen architektonischen und städtebaulichen Entwurfs (z. B. durch BIM-basierte Planung von Flexibilität und Umnutzbarkeit oder Rückbaubarkeit von Gebäuden, verbessertem Mikroklima)
- Reduzierung der Flächenversiegelung (z. B. durch BIM-basierte Simulationen)
- Förderung einer frühzeitigen Einbindung relevanter Expertise für eine gemeinsame Entscheidungsfindung (z. B. durch Prozess- und Workflowtools)
- Bemessung geeigneter Zeiträume für Planen und Bauen (z. B. durch Lean Management, Referenzprozesse)
- Reduzierung des Silodenkens und Förderung von Projekt-Teams, Mixed-Teams z. B. aus Generalisten und Spezialisten (z. B. durch digitale Kommunikations- und Kollaborationsplattformen)
- Förderung einer transparenten Arbeitskultur (z. B. durch Prozess- und Workflowtools inklusive Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten)
- Erfassung und Verbesserung der Gebäudeperformance (z. B. durch BIM-basierte Simulation in frühen Planungsphasen, IoT-basiertes Monitoring im Gebäudebetrieb)
- Förderung einer Konsenzkultur (z. B. durch Prozess- und Workflowtools inklusive Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten)
- Förderung der Kultur zur Datenteilung mit relevanten Nutzergruppen (z. B. durch CDE)
- Fördern und Verwenden von „Digitalen Standards“
- Veröffentlichung von digitalen Leuchtturmprojekten zur Förderung der Wahrnehmung als innovative und attraktive Branche (z. B. Social Media)
- Implementierung eines „Change-Managements“ im Unternehmen
- Reduzierung CO₂/grauer Energie (z. B. durch BIM-basierte Ökobilanzierung in frühen Planungsphasen)
- Förderung des nachhaltigen und gesunden Planens, Bauens und Betriebens (z. B. durch BIM-basierte Simulationen von Barrierefreiheit, Auswahl gesunder [z. B. schadstofffreier] Materialien über digitale Materialpässe, Außerbetriebnahmemanagement)
- Reduzierung der CO₂-Verbräuche auf der Baustelle und in der Transportlogistik (z. B. durch BIM-basierte Simulationen des Bauablaufs, IoT-basiertes Monitoring der tatsächlichen Verbräuche)
- Erhöhung der Vorfertigungsgrade (z. B. durch BIM-basierte Planung und Produktion, Nutzung und Vernetzung von Datenbanksystemen [z. B. Material-, Produktdatenbanken])
- Förderung des Qualitätsmanagements während der Bauausführung (z. B. durch BIM-basiertes Aufgabenmanagement, Dokumentation)

- Förderung der transparenten Dokumentation eingebauter Bauprodukte (z. B. in Bezug auf nachhaltigkeitsrelevante Produkteigenschaften; z. B. durch Einführung von Dokumentationswerkzeugen, Nutzung und Vernetzung von Datenbanksystemen [z. B. Material-, Produktdatenbanken])
- Reduzierung von Ressourcen/Verringerung von Abfall (z. B. durch BIM-basierte Simulationen des Bauablaufs, Nutzung und Vernetzung von Datenbanksystemen [z. B. Material-, Produktdatenbanken])

Aus- und Weiterbildende

- Schaffung digitaler Team-Kompetenz zur Umsetzung digital vernetzter Geschäftsmodelle (z. B. durch Vermittlung von Digitalkenntnissen und Prozesskenntnissen, Nutzung von CDE)
- Fördern des Bewusstseins, dass werterhaltende Architekturkultur auch innerhalb der digitalen Transformation möglich und wichtig ist (z. B. durch Aufzeigen von Referenz- und/oder Leuchtturmprojekten)
- Schulung der Implementierungsebene (z. B. durch Vermittlung von Digital-, Prozesskenntnissen sowie Changemanagement)
- Schaffung eines einheitlichen Verständnisses für gewerke- und lebenszyklusübergreifende Prozesse (z. B. durch Referenzprozessmodelle der Bau- und Immobilienwirtschaft)
- Vermittlung der Bedeutung der Transparenz, Kollaboration und Kommunikation im Rahmen der beruflichen Aus- und Weiterbildung (z. B. durch Referenzprozessmodelle der Bau- und Immobilienwirtschaft)
- Bekanntmachen von bestehenden und innovativen Berufsbildern der Bau- und Immobilienwirtschaft / Diversität der Branche (z. B. durch Social Media, digitale Berufs- und Praktikums-Börsen)
- Fördern des Bewusstseins über die ökologische Bedeutung der Branche (z. B. durch Vermittlung von Fakten und Kennzahlen)

Soft- und Hardwareanbietende

- Umsetzung durchgängiger, digitaler Wertschöpfungsketten (z. B. durch Normung von Datenstrukturen und Schnittstellen)
- Förderung der Entwicklung von digitalen Plattformen (z. B. Handwerkerbörsen)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	
Priorisierte Verteilung von Hemmnissen und Problemen der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft nach Handlungsfeldern (prozentuale Gewichtung)	6
Abbildung 2	
Handlungsfelder und die darin enthaltenen Bereiche der priorisierten Hemmnisse und Probleme der deutschen Wertschöpfungskette Bau (absolute Werte)	7
Abbildung 3	
Zusammenhänge zwischen Zielgruppen, Handlungsempfehlungen und Lösungsansätzen	9
Abbildung 4	
Bildung von Zielgruppen auf Basis von Handlungsfeldern als Adressaten für Handlungsempfehlungen	10

Anlage 1: Beschreibung der Lösungsansätze

Nachstehend werden die ermittelten Lösungsansätze in den Gruppen „Methoden und Maßnahmen“ sowie „Technologien und Tools“ ausgewiesen.

Methoden und Maßnahmen

Arbeitsplatzergonomie	Gestaltung von Arbeitsumgebungen und -gewohnheiten, um die Gesundheit, den Komfort und die Effizienz der Mitarbeiter zu fördern
benchmark-gesteuerte Förderprogramme	Schaffung von Programmen oder Initiativen, die sich an festgelegten Leistungsstandards oder Vergleichsmaßstäben orientieren, um die Effektivität, Effizienz oder Qualität von Aktivitäten, Projekten oder Organisationen zu bewerten und zu verbessern
BIM-basierte Ökobilanzierung	Anwendung von Building Information Modeling (BIM) in Verbindung mit einer ökologischen Bewertung, um die Umweltauswirkungen eines Bauwerkes zu analysieren
BIM-basierte Planung von Flexibilität, Umnutzbarkeit, Rückbaubarkeit und verbessertem Mikroklima	<p>Anwendung von BIM, um Gebäude von Anfang an anpassbar zu gestalten, sodass sie sich über die Zeit hinweg leicht verschiedenen Nutzungszwecken anpassen lassen, was die Lebensdauer verlängert und Abfall minimiert</p> <p>Anwendung von BIM, um Gebäude so zu entwerfen, dass sie am Ende ihres Lebenszyklus effizient und umweltfreundlich abgebaut oder wiederverwendet werden können</p> <p>Anwendung von BIM, um Gebäude zu optimieren, um ein angenehmes Mikroklima zu schaffen, das den Energieverbrauch senkt und das Wohlbefinden fördert</p>
BIM-basierte Simulationen	Anwendung von Building Information Modeling (BIM), um virtuelle Modelle von Gebäuden oder Projekten zu erstellen und diese für Simulationen zu verwenden
BIM-basierte Simulationen von Barrierefreiheit, Auswahl gesunder Materialien	<p>Anwendung von Building Information Modeling (BIM), um die Zugänglichkeit von Gebäuden oder Räumen für Menschen mit eingeschränkter Mobilität zu simulieren und zu bewerten</p> <p>Anwendung von BIM, um digitale Materialpässe zu erstellen, die Informationen über die Zusammensetzung und Umweltauswirkungen von Baumaterialien enthalten</p> <p>Anwendung von BIM, um den Prozess der Außerbetriebnahme von Gebäuden oder Anlagen zu simulieren und zu verwalten</p>
BIM-basiertes Aufgabenmanagement und Dokumentation	Anwendung von Building Information Modeling (BIM), um den gesamten Lebenszyklus eines Bauprojekts effizient zu verwalten und zu dokumentieren
digitale Leuchtturmprojekte (Referenzprojekte)	Nutzung wegweisender Projekte oder Initiativen, die innovative digitale Technologien, Strategien oder Ansätze demonstrieren und als Vorbilder dienen

Methoden und Maßnahmen

Homeoffice / mobiles Arbeiten	Schaffung für Möglichkeiten, berufliche Aufgaben und Tätigkeiten von zu Hause oder einem anderen Ort außerhalb des traditionellen Büros zu erledigen
Lean- und Referenzprozesse	Optimierung von Geschäftsprozessen, die darauf abzielt, Verschwendung zu reduzieren und Effizienz zu steigern Nutzung etablierter und bewährter Muster oder Modelle von Prozessen, die als Beispiel oder Vorlage für die Gestaltung und Optimierung ähnlicher Prozesse verwendet werden können
New Work	Anwendung moderner Ansätze zur Arbeitsgestaltung, -organisation und -kultur
Normung von Datenstrukturen und Schnittstellen	Entwicklung und Festlegung von gemeinsamen Standards und Spezifikationen, die beschreiben, wie Daten organisiert, strukturiert und ausgetauscht werden sollen
Referenzprozessmodelle der Bau- und Immobilienwirtschaft	Nutzung bewährter Modelle, die entwickelt wurden, bewährte Praktiken und Abläufe der Branche zu beschreiben und zu standardisieren
Rolle des Change-Management	Etablierung einer Verantwortlichkeit für die Einführung und Bewältigung organisatorischer Veränderungen in Unternehmen
Vermittlung von Digitalkenntnissen und Prozesskenntnissen	Etablierung eines Prozesses, der sich mit der Schulung und Weiterbildung von Einzelpersonen oder Gruppen befasst, um ihnen die Fähigkeiten und Kenntnisse im Umgang mit digitalen Technologien sowie in Bezug auf spezifische Geschäfts- oder Arbeitsprozesse zu vermitteln
Vermittlung von Fakten und Kennzahlen	Etablierung eines Prozesses, der sich mit der Kommunikation von objektiven Informationen und quantitativen Daten befasst, um ein besseres Verständnis und Wissen über bestimmte Themen, Sachverhalte oder Leistungen zu ermöglichen

Technologien und Tools

CDE	Nutzung einer digitalen Plattform oder eines Systems, um eine zentrale und koordinierte Verwaltung von Projektdaten zu ermöglichen.
digitale Berufs- und Praktikums-Börsen	Nutzung von Online-Plattformen, auf denen Unternehmen, Organisationen und Institutionen Stellenangebote für Berufe und Praktika veröffentlichen können.
digitale Kommunikations- und Kollaborationsplattformen	Nutzung von Online-Tools und Softwarelösungen, die es Benutzern ermöglichen, miteinander zu kommunizieren, Informationen auszutauschen und gemeinsam an Projekten zu arbeiten, unabhängig von ihrem Standort.
digitale Marktplätze	Nutzung von Online-Plattformen, auf denen verschiedene Anbieter ihre Produkte oder Dienstleistungen präsentieren und verkaufen können.
digitale Prüfdatensätze	Nutzung digitaler Datensätze, die verwendet werden, um Tests, Überprüfungen oder Validierungen von Software, Systemen oder Prozessen durchzuführen.
digitale Wissensplattformen	Nutzung von Online-Plattformen oder Systemen, die Informationen, Wissen und Ressourcen in digitaler Form sammeln, organisieren und bereitstellen.
Exoskelette	Nutzung von tragbaren mechanischen Strukturen oder Vorrichtungen, die am menschlichen Körper angebracht werden und dazu dienen, Bewegungen zu unterstützen, zu verstärken oder zu erleichtern.
Handwerkerbörsen	Nutzung von Online-Plattformen oder Apps, die es Nutzern ermöglichen, Handwerkerdienste zu suchen, zu vergleichen und zu buchen.
IoT-basiertes Monitoring im Gebäudebetrieb / tatsächliche Verbräuche	Verwendung des Internet of Things (IoT) zur Erfassung, Überwachung und Analyse von Daten im Zusammenhang mit dem Betrieb von Gebäuden.
Künstliche Intelligenz (KI)	Nutzung der Fähigkeit von Maschinen und Computern, menschenähnliche Intelligenz zu simulieren oder nachzuahmen.
Material-, Produkt- und Objektdatenbanken	Nutzung digitaler Plattformen oder Systeme, die Informationen über verschiedene Materialien, Produkte oder Objekte sammeln, organisieren und verwalten.
modellbasierte Prüfung	Nutzung von Modellen, um Produkte, Systeme oder Prozesse auf ihre Funktionalität, Qualität oder Leistung zu prüfen.

Technologien und Tools

offene Datenaustauschstandards	Nutzung gemeinsamer Spezifikationen und Formate, die entwickelt wurden, um den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Systemen, Anwendungen oder Plattformen zu erleichtern.
Prozess- und Workflowtools	Nutzung von Softwareanwendungen oder Plattformen, die entwickelt wurden, um die Modellierung, Automatisierung und Verwaltung von Geschäftsprozessen und Arbeitsabläufen zu unterstützen.
Social Media	Nutzung von Online-Plattformen und -Diensten, die es Nutzern ermöglichen, spezifische Inhalte zu erstellen, zu teilen, zu interagieren und zu verbreiten.
Tablets	Nutzung portabler Endgeräte.
vernetzte Datenbanksysteme	Verwendung von Systemen, die miteinander verknüpft sind und Informationen über verschiedene Datenbanken hinweg austauschen können.
