



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Wirkungsanalyse der Zukunft Bau Forschungsförderung 2006 bis 2016

BBSR-
Online-Publikation
47/2023

von

Dr. Thomas Stahlecker
Dr. Andrea Zenker
Prof. Dr. Christian Stoy
Christopher Hagmann
Hendrik Hansmeier

Wirkungsanalyse der Zukunft Bau Forschungsförderung 2006 bis 2016

Transfer, Innovation, Implikationen für die Förderpolitik



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

ZUKUNFT BAU
RESSORTFORSCHUNG

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.

Aktenzeichen: 10.08.17.7-17.50

Projektlaufzeit: 06.2018 bis 11.2020

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 3 „Forschung und Innovation im Bauwesen“
Wencke Haferkorn
Helga Kühnhenrich
Dr. Katja Hasche
zb@bbr.bund.de

Auftragnehmer

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe
Dr. Thomas Stahlecker (Projektleitung)
thomas.stahlecker@isi.fraunhofer.de
Dr. Andrea Zenker
Hendrik Hansmeier

TGZ Bauökonomie der TTI GmbH, Universität Stuttgart
Prof. Dr. Christian Stoy
Christopher Hagmann

Korrektorat

Satzweiss.com, Saarbrücken

Stand

November 2020

Satz und Layout

KonzeptQuartier GmbH, Fürth

Bildnachweis

Titelbild: Rene Böhmer

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.), 2023: Wirkungsanalyse der Zukunft Bau Forschungsförderung 2006 bis 2016: Transfer, Innovation, Implikationen für die Förderpolitik. BBSR-Online-Publikation 47/2023, Bonn.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Kurzfassung	6
Abstract	7
1 Hintergrund	8
2 Fragestellung und Zielsetzung	9
3 Methodische Herangehensweise	10
3.1 Überblick	10
3.2 Forschungsleitende Hypothesen	11
3.3 Begriffsdefinitionen	12
4 Die Zukunft Bau Forschungsförderung im Profil	14
5 Innovationen in Bauwesen und Architektur: Kontext und Rahmenbedingungen in Deutschland	18
5.1 Analyse der wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen	18
5.1.1 Kurze sekundärstatistische Einordnung	19
5.1.2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen als Treiber/Verhinderer von Innovationen	26
5.1.3 Politisch-institutionelle Rahmenbedingungen	28
6 Wissens- und Technologietransfer als zentraler Bestandteil der Innovationsförderung	32
6.1 Konzeptionelle Herangehensweise	32
6.2 Programmbeispiele	33
6.3 Fazit und Implikationen des Programmvergleichs für die Zukunft Bau Forschungsförderung	38
7 Evaluierung der Zukunft Bau Forschungsförderung	42
7.1 Auswertung der Förderstatistik	42
7.2 Ergebnisse der Online-Befragung bei Hochschulen/Forschungseinrichtungen und Unternehmen	47
7.2.1 Zusammenarbeit und Projekte	47
7.2.2 Output und Wirkungen	49
7.2.3 Ziele und Bewertung	55
7.2.4 Ergebnisse und Überblick I	60
7.3 Hypothesen zur Wirksamkeit des Programms	61
7.3.1 Überprüfung der Hypothesen	61
7.3.2 Ergebnisse im Überblick II	69
8 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	71
8.1 Stärken und Schwächen des Programms	72
8.2 Handlungsempfehlungen Antragsteller:innen	76
8.3 Handlungsempfehlungen Zukunft Bau Forschungsförderung	77
9 Verzeichnisse	81
Abbildungen	81
Tabellen	83
Literatur	84
10 Anhang	86
Übersicht Fallbeispiele	86
Fragebögen	91

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

seit 17 Jahren fördern wir Forschungsprojekte, die Impulse für das Bauwesen, die Bau- und Wohnungswirtschaft in Deutschland setzen und zu einem nachhaltigen Gebäudebestand beitragen. Bekannt ist unsere Förderung als Programm Zukunft Bau, in dem wir bis heute rund 750 Projekte mit zwischen etwa 10.600 und 856.000 Euro Bundesmitteln gefördert haben.



Foto: privat

Zukunft Bau zählt zu den staatlichen Forschungsförderprogrammen, die evaluiert werden. Zwischen 2018 und 2020 ließen wir untersuchen, welche Wege unsere geförderten Zukunft Bau-Projekte in die Praxis nahmen, welche Outputs und Wirkungen sie erzielten und was wir programmatisch verbessern können. Ein besonderes Augenmerk lag auf den Forschungsthemen, Methoden, Transferformaten und Verwertungswegen. Dazu ließen wir den Wissens- und Innovationstransfer von uns im Kontext von anderen Programmen systematisch analysieren und empfangen Handlungsempfehlungen für unser Programm und unsere Antragsteller:innen. Die Ergebnisse halten Sie hiermit in der Hand. Eine zentrale Erkenntnis ist, dass Zukunft Bau die intendierten Impulse für die Bau- und Wohnungswirtschaft setzt und eine hohe Wertschätzung in der Fachwelt erfährt. Umgekehrt schätzen wir die Kritik unserer Anspruchsgruppen, die uns zu Verbesserungen anspornen. Wir entschieden uns, die Studie in der Originalfassung mit Stand November 2020 zu veröffentlichen. Den Befunden haben wir jene Maßnahmen gegenübergestellt, die wir seither zur Weiterentwicklung des Programms umsetzen. Für das Leseverständnis bleiben somit inhaltliche Zusammenhänge kenntlich, und es werden zugleich die Neuerungen sichtbar.

Zukunft Bau dankt dem beauftragten Forschungsteam um Dr. Thomas Stahlecker vom Fraunhofer ISI und Prof. Christian Stoy von der Universität Stuttgart. Sie haben die Zukunft Bau Forschungsförderung einer kritischen Betrachtung unterzogen, sechs Hypothesen getestet sowie Indikatoren und Wirkmechanismen der Innovationsförderung im Hochbau freigelegt. Hierfür untersuchten sie 525 Forschungsprojekte und ließen 271 Expert:innen der Bauforschung und Baupraxis auf verschiedenen Wegen zu Wort kommen. Ihr Forschungsbericht war eine wesentliche Grundlage für Programmanpassungen von Zukunft Bau. Auch flossen ihre Erkenntnisse in ein Instrumentarium des BBSR, mit dem die Entwicklungen der Hochbauforschung im europäischen Forschungs- und Wirtschaftsraum systematisch beobachtet werden sollen. Einen ersten Einblick dazu publizieren wir unter dem Titel „Monitoring Hochbauforschung 2023“ in der Reihe BBSR-Analysen KOMPAKT.

Das BBSR will ein verlässlicher und lernender Partner für die Forschenden im Hochbau bleiben. Uns ist an der erfolgreichen Fortführung der Forschungsförderung von Zukunft Bau sehr gelegen. Wir freuen uns über den Austausch mit Ihnen und wünschen eine erkenntnisreiche Lektüre!

Ihr



Dr. Robert Kaltenbrunner

Leiter Abteilung Wohnungs- und Bauwesen
und stellvertretender Leiter des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Kurzfassung

Gegenstand des vorliegenden Endberichts ist die systematische Untersuchung des Innovationstransfers der Zukunft Bau Forschungsförderung im Rahmen einer Ex-post-Perspektive. Relevante Aspekte beziehen sich auf die Fragestellung, wie, in welcher Form und auf welchen Wegen die Ergebnisse der geförderten Forschungsprojekte in die Baupraxis übertragen werden und somit die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskultur des deutschen Bauwesens in unterschiedlichen Themenbereichen unterstützt wird. Wesentliche Grundlage der Analyse waren die zwischen 2006 und 2016 beantragten sowie geförderten Projekte, die retrospektiv-systematisch im Hinblick auf ihre Transferformate und Verwertungswege untersucht wurden. Methodisch standen die Auswertung der Förderstatistik und eine Online-Befragung von Projektleiter:innen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen einerseits und aus privaten Akteur:innen andererseits im Fokus. Weiterhin wurde ein systematischer Vergleich des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen der übergreifenden Förderung von FuE, Technologieentwicklung und Innovationen vorgenommen, um Erkenntnisse für die Forschungsförderung Bau zu gewinnen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Zukunft Bau Forschungsförderung zu einer umfassenden Integration und Vernetzung einer Vielzahl von Akteur:innen im deutschen Bauwesen geführt hat. Erwähnenswert sind neben den Projektkonsortien v. a. die zahlreichen Unternehmen, Planer:innen und Multiplikator:innen im Umfeld der Projekte, die im Sinne der Transferanstrengungen von Zukunft Bau zu sehen sind. Einhergehend mit den geförderten Themen wurde eine hohe Bandbreite an Ergebnissen und Output-Formaten erarbeitet, wobei die Hervorbringung von technischen Lösungen und die Entwicklung von Standards dominiert. Vorträge und Publikationen stellen das wichtigste Output-Format der geförderten Projekte dar. Innovationen im eigentlichen Sinn, also die erfolgreiche Einführung einer Invention auf dem Markt, wurden seitens der Unternehmen vor allem bei neuartigen Dienstleistungen realisiert. Insgesamt spiegelt sich die Heterogenität der im Rahmen von Zukunft Bau geförderten Projekte auch in der Breite der hervorgebrachten Innovationen und generierten Wissensbestände wider.

Bei den mit mittel- bis langfristig erwarteten Wirkungen hat Zukunft Bau eindeutig zum Aufbau und zur Pflege neuer Partnerschaften sowie zur Entwicklung und Verstetigung neuer Themenfelder geführt. Durch die induzierte Vernetzung mit Partner:innen sowie die Verfestigung beziehungsweise Erschließung neuer Themenfelder hat Zukunft Bau signifikante Effekte erzielt, die innovationspolitisch in hohem Maße als wünschenswert anzusehen sind. Insgesamt wurden Wirkungen auf allen Stufen der Wertschöpfungskette Bau festgestellt. Es zeigte sich zum Beispiel, dass ein positiver Zusammenhang besteht zwischen der Zusammenarbeit mit einer möglichst umfassenden Anzahl von Akteur:innen entlang der Wertschöpfungskette Bau und den erzielten Wirkungen der Forschungsprojekte insgesamt.

Betreffend Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft wurden v. a. der Zugang bzw. die Offenheit von Hochschulen und außeruniversitärer Forschung, staatliche Förderprogramme sowie Lehre/Qualifikation/Weiterbildung als positiv bewertet; die Unternehmen haben darüber hinaus auch die Informations-, Beratungsangebote sowie die Finanzierungsbedingungen positiv eingeschätzt. Klassische Standortfaktoren wie Fachkräftenachwuchs und Passfähigkeit der regionalen Forschungseinrichtungen zu den Bedarfen von Unternehmen erhielten demgegenüber weniger gute Bewertungen, was Implikationen für die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der deutschen Baubranche bedeutet.

Bezüglich des Vergleichs des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen der übergreifenden Förderung von FuE, Technologieentwicklung und Innovationen zeigte sich, dass die Zukunft Bau Forschungsförderung im Hinblick auf den gewünschten Transfer der Projektergebnisse die gängigen Instrumente umsetzt. Hierzu zählen im Wesentlichen Informationen zum Programm sowie die eigene Programmseite, über die die Abschlussberichte von Zukunft Bau zum Download zur Verfügung stehen. Darüber hinaus entspricht die mediale Aufbereitung des Programms mit Broschüren/Dossiers/Tagungsdokumentationen etc. dem Standard vergleichbarer Programme. Weitere Optimierungsmöglichkeiten wären theoretisch denkbar, würden aber den Kern des Programms deutlich verändern.

Abstract

The subject of this final report is the systematic analysis of the innovation transfer of Zukunft Bau research funding within the framework of an ex post perspective. Relevant aspects relate to the question of how, in what form and by what means the results of the funded research projects are transferred to construction practice and thus support the competitiveness and innovation culture of the German construction industry in various subject areas. The analysis was essentially based on the projects applied for and funded between 2006 and 2016, which were retrospectively and systematically examined with regard to their transfer formats and exploitation paths. Methodologically, the focus was on the evaluation of funding statistics and an online survey of project leaders from universities and research institutions on the one hand, and from private actors on the other. Furthermore, a systematic comparison of the knowledge and technology transfer within the framework of the overarching funding of R&D, technology development and innovations was carried out in order to gain insights for the research funding of construction.

The results show that Zukunft Bau research funding has led to comprehensive integration and networking of a large number of players in the German construction industry. In addition to the project consortia, the numerous companies, planners and multipliers in the vicinity of the projects are particularly worthy of mention and should be seen in the context of Zukunft Bau's transfer efforts. Along with the funded topics, a wide range of results and output formats were developed, with the production of technical solutions and the development of standards dominating. Presentations and publications represent the most important output format of the funded projects. Innovations in the actual sense, i. e. the successful introduction of an invention to the market, were realized by the companies primarily in the case of new types of services. Overall, the heterogeneity of the projects funded under Zukunft Bau is also reflected in the breadth of the innovations produced and knowledge stocks generated.

In terms of the effects expected in the medium to long term, Zukunft Bau has clearly led to the establishment and maintenance of new partnerships and to the development and consolidation of new thematic fields. Through the induced networking with partners and the consolidation or development of new thematic fields, Zukunft Bau has achieved significant effects that are highly desirable in terms of innovation policy. Overall, effects were observed at all levels of the construction value chain. For example, it was found that there is a positive correlation between cooperation with the largest possible number of players along the construction value chain and the overall effects achieved by the research projects.

With regard to the framework conditions for the competitiveness of the German construction industry, the access/openness of universities and non-university research, government funding programs and teaching/qualification/further training were rated as positive; the companies also rated the information and consulting services and the financing conditions positively. In contrast, classic location factors such as skilled workers and the ability of regional research institutions to meet the needs of companies were rated less positively, which has implications for the competitiveness and innovation capability of the German construction industry.

With regard to the comparison of knowledge and technology transfer in the context of the overarching funding of R&D, technology development and innovation, it became apparent that Zukunft Bau research funding implements the usual instruments with regard to the desired transfer of project results. These mainly include information on the program and by the website, where Zukunft Bau's final reports can be downloaded. In addition, the media preparation of the program with brochures/dossiers/conference documentation etc. corresponds to the standard of comparable programs. Further optimization possibilities would be theoretically conceivable, but would significantly change the core of the program.

1 Hintergrund

Welche Impulse und Zukunftsfragen müssen Bauverantwortliche heute setzen beziehungsweise welchen müssen sie sich stellen? Welche langfristigen Auswirkungen hat ihr Planen und Bauen? Welche neuen Materialien und Techniken brauchen wir für einen lebenswerten, klimaneutralen und kreislaufgerechten Gebäudebestand? Welche Innovationsformen bringen den Mittelstand in der Bauwirtschaft voran, um qualitätsbewusst und effizient, ressourcenschonend und nachhaltig zu bauen? Wie kann die Digitalisierung bestmöglich eingesetzt werden, um Prozesse zu optimieren und Synergien zu schaffen? Wie lassen sich bestehende Gebäude preisgünstig sanieren und für spezifische Nutzungen gestalten? Mit diesen und unzähligen weiteren Fragen beschäftigen sich Fachleute im Bauwesen und in der Architektur. Die Breite des bearbeiteten Themenspektrums und die vielfältigen Verbindungen zu gesellschaftlichen Bedarfen und Herausforderungen verdeutlichen die Bedeutung von Bauwesen und Architektur sowie die hohe Relevanz von Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten, um ihre Bauprodukte und -prozesse angesichts neuer technischer und nicht technischer Potenziale, aber auch sich ändernder Anforderungen und Bedürfnisse beständig zu verbessern. Denn nicht nur die Schaffung von Wohnraum, sondern die gleichzeitige Entwicklung und Umsetzung neuer Materialien, klimaschutzrelevante Aspekte, Energie- und Ressourceneffizienz oder die Einbeziehung der sich ändernden Altersstruktur in bauliche Anforderungen sind nur einige der Aspekte, mit denen das Bauwesen sich auseinandersetzt. Hinzu kommen die Erforschung und Anwendung neuer Technologien – Stichwort Digitalisierung –, organisatorische Prozesse oder kundenspezifische Wünsche im Zusammenspiel der unterschiedlichen Akteur:innen und Aktivitäten auf der gesamten Wertschöpfungskette Bau, die von der Initiierung und Planung bis hin zur Umsetzung und Realisierung reicht. Dabei ergeben sich bundesweit räumliche und fachliche Schwerpunkte, die jeweils angepasste Lösungen erfordern und damit die Nachfrage nach neuen Entwicklungen steuern.

Somit sind neue Lösungen in Bauwesen und Architektur in vielen Bereichen und Stufen der Wertschöpfungskette Bau notwendig, um die sich beständig ändernden Herausforderungen adressieren zu können. Hier setzt die Zukunft Bau Forschungsförderung als einziges bauspezifisches Forschungsprogramm des Bundes an. Es fördert seit 2006 die Generierung und Umsetzung neuer Lösungen sowohl in technischen, baukulturellen als auch bauorganisatorischen Fragestellungen und deren Vermittlung und Diskussion in der Fachöffentlichkeit. Die Zukunft Bau Forschungsförderung (bis 2019 Forschungsinitiative Zukunft Bau) ist seit ihrem Bestehen Bestandteil der Hightech-Strategie für Deutschland, um Bauwesen und Architektur auf derzeitige und für die Zukunft absehbare Herausforderungen vorzubereiten und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Bausektors zu unterstützen (vgl. z. B. BMBF 2018a: 26–28).

Insgesamt besteht das Forschungsprogramm aus drei Säulen. Während sich die Ressortforschung auf spezifische Fragestellungen und Themen fokussiert, deren Bearbeitung die konkrete Regierungsarbeit unterstützen, zielt die Forschungsförderung auf die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen, die sich aus Fragestellungen der Baupraxis ergeben und möglichst im Verbund aus Wissenschaft und unternehmerischer Praxis bearbeitet werden sollen. Als dritte Säule kommen Modellprojekte wie Effizienzhäuser Plus seit 2010 sowie Variowohnungen seit 2015 hinzu¹. Die in diesem Bericht dargestellten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Säule der Forschungsförderung. Sie fokussieren daher Forschungsthemen, die in Wissenschaft und unternehmerischer Baupraxis definiert und in übergeordnete Forschungsschwerpunkte eingebracht wurden.

¹ Vgl. auch BundesBauBlatt 03/2014, Zugriff: https://www.bundesbaublatt.de/artikel/bbb_Aus_Vision_wird_Wirklichkeit_1950234.html (abgerufen am 02.07.2020).

2 Fragestellung und Zielsetzung

Vor diesem Hintergrund besteht die übergeordnete Zielsetzung der nachfolgend präsentierten Ergebnisse in einer systematischen Untersuchung des Innovationstransfers der Zukunft Bau Forschungsförderung in der Ex-post-Perspektive. Relevante Aspekte beziehen sich auf die Fragestellung, wie, in welcher Form und auf welchen Wegen die Ergebnisse der geförderten Forschungsprojekte in die Baupraxis übertragen werden und somit die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskultur des deutschen Bauwesens in unterschiedlichen Themenbereichen unterstützt wird. Folgende Fragestellungen stehen dabei im Mittelpunkt:

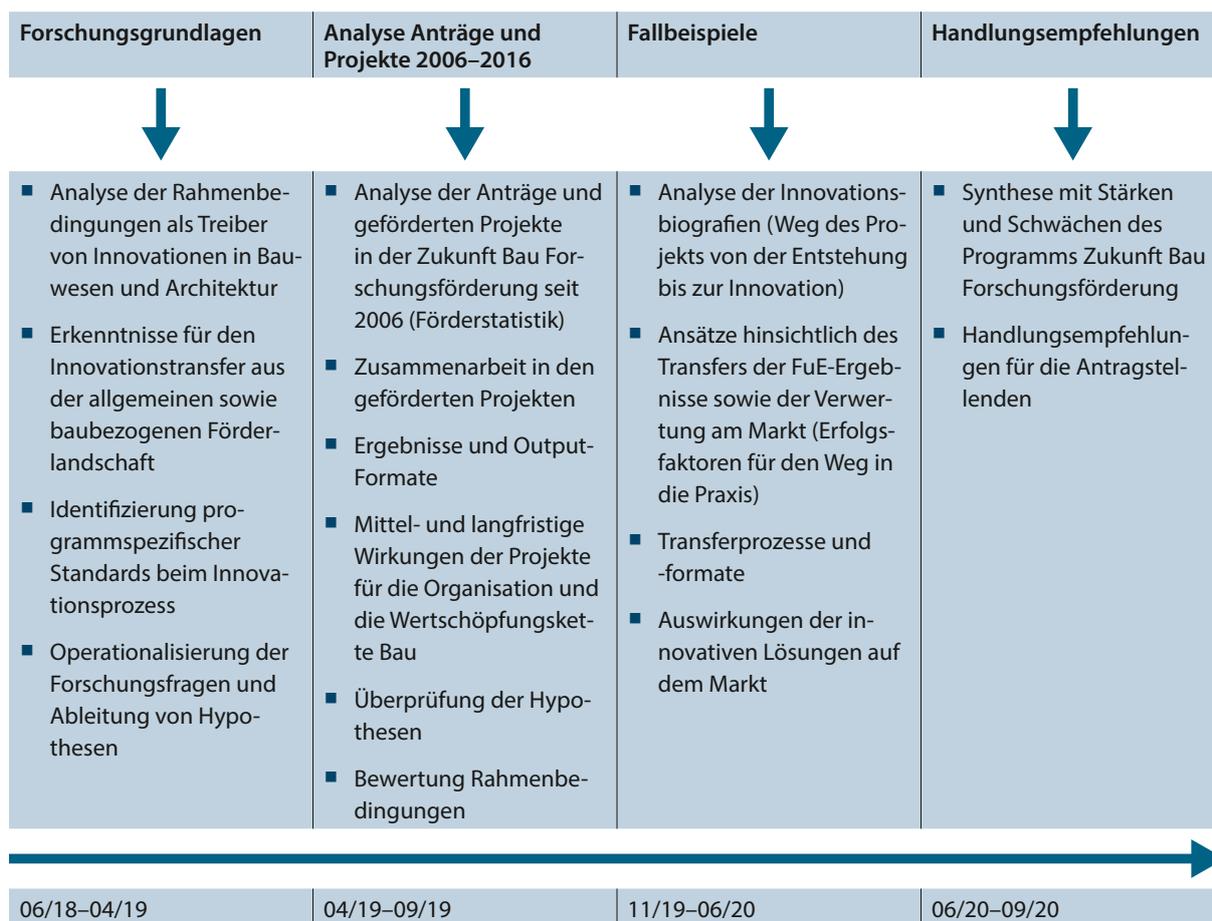
- Welche FuE-Projekte mit Innovationsbezug konnten durch die Zukunft Bau Forschungsförderung unterstützt werden? Welche Transferwege und -formate sind erkennbar?
- Welche konkreten Innovationen in ihrer Vielfalt wurden durch die Zukunft Bau Forschungsförderung initiiert beziehungsweise unterstützt?
- Wie stellen sich die Rahmenbedingungen für Bauwesen und Architektur, speziell im Hinblick auf Innovationsaktivitäten, dar? Wie wird die Förderlandschaft eingeschätzt?
- Welche Erkenntnisse lassen sich für den Transfer von Forschungsergebnissen der geförderten Projekte in die Praxis ableiten?

3 Methodische Herangehensweise

3.1 Überblick

Um die oben aufgeführten untersuchungsleitenden Fragestellungen adressieren und beantworten zu können, wurde der gesamte Themenkomplex in unterschiedliche Bausteine untergliedert, denen sich mittels jeweils spezifischer methodischer Zugänge genähert wurde. Zentrales Element hierbei war die Analyse des Innovationsgeschehens der Zukunft Bau Forschungsförderung im zehnjährigen Zeitraum seit ihrer Einführung (als Forschungsinitiative Zukunft Bau) im Jahr 2006. Hierzu wurden die zwischen 2006 und 2016 beantragten und insbesondere die geförderten Projekte retrospektiv-systematisch im Hinblick auf ihre Transferformate und Verwertungswege untersucht. Methodisch standen hierbei die Auswertung der Förderstatistik und eine Online-Befragung von Projektleiter:innen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen einerseits und aus privaten Akteur:innen andererseits im Fokus (vgl. Kapitel 7). Auf dieser Basis wurden wegweisende Zukunft Bau-Projekte identifiziert, die den Innovationsprozess vorbildlich durchlaufen haben, und diese im Rahmen von Fallstudien aufbereitet (vgl. Übersicht Fallbeispiele im Anhang).

Abbildung 1
Überblick zum Gang der Untersuchung



Quelle: eigene Darstellung

Eingerahmt wird dies durch eine Analyse der Rahmenbedingungen in Bauwesen und Architektur basierend auf einer Dokumentenanalyse und qualitativen Expert:inneninterviews (Kapitel 5) sowie die Auseinandersetzung mit Wissens- und Technologietransfer in anderen innovationspolitischen Förderprogrammen, wiederum resultierend aus der vertieften Analyse öffentlich zugänglicher Dokumente und Quellen sowie fokussierter Hintergrundgespräche mit Akteur:innen der Förderadministration (Kapitel 6). Wesentliche definitorische Grundlagen und forschungsleitende Hypothesen liefern die Kapitel 3.2 und 3.3.

Auf der Grundlage der empirischen Analyse wurden Empfehlungen an die Antragsteller:innen erarbeitet und weiterhin Implikationen für die Ausrichtung der Zukunft Bau Forschungsförderung abgeleitet. Diesbezüglich ist anzumerken, dass bereits programmatische Neuerungen seit dem Sommer 2019 eintraten und dazu stellenweise Zwischenergebnisse der vorliegenden Forschungsarbeit einfließen.

3.2 Forschungsleitende Hypothesen

Um die Forschungsfragen zu operationalisieren sowie die Forschungshypothesen zu präzisieren, waren der Austausch und die Diskussion mit Expert:innen, u. a. in einem Workshop zu Projektbeginn, zentral für den Untersuchungsgang (siehe Personenliste im Anhang). Konzeptionell gehen diese von einem breiten Innovationsverständnis aus, das neben konkreten Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen (in der Regel von privaten Unternehmen hervorgebracht) auch weitere Aktivitäten mit direkten oder indirekten innovationsfördernden Wirkungen umfasst – hierzu zählen beispielsweise konzeptionelle Grundlagen, Verbesserung von Prozessen, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Machbarkeitsstudien, Evaluationen, Handreichungen usw. Es geht also nicht ausschließlich um die erfolgreiche Umsetzung einer Technologie beziehungsweise eines Verfahrens auf dem Markt, sondern um eine ganze Breite möglicher innovationsunterstützender Wirkungen und letztlich um die Frage, wie die Förderung hierzu beigetragen hat.

Die folgenden Hypothesen wurden herausgearbeitet, die auf verschiedene Aspekte des Innovationsprozesses und der Wirkungen der Förderprojekte abzielen:

- H1: Eine Verengung auf technologiebasierte Innovationen greift aufgrund der Heterogenität des Bausektors wie auch der Forschungsthemen zu kurz. Vielmehr können auch nicht technische Vorhaben einen Beitrag zum (betrieblichen) Innovationsprozess leisten und verbreitern somit das Wirkungsspektrum der Zukunft Bau Forschungsförderung. Grundsätzlich wurden vielfältige Arten von Innovationen beziehungsweise Wirkungen hervorgebracht.
- H2: Die Zusammenarbeit mit einer möglichst umfassenden Anzahl von Akteur:innen erhöht die Wirkungen des Forschungsprojekts entsprechend über die gesamte Wertschöpfungskette Bau.
- H3: Die Wirkungen des Forschungsoutputs auf die verschiedenen Akteur:innen der Wertschöpfungskette stehen in einem Zusammenhang zum gewählten Output-/Transferformat: Große Effekte auf Planende werden mit anderen Transferformaten erzielt als im Falle von ausführenden Akteur:innen.
- H4: Die spezifischen Wirkungen auf der Mikroebene der Akteur:innen variieren zum einen zwischen den Sektoren (Hochschule, Unternehmen, öffentliche Institution), zum anderen insbesondere innerhalb der Gruppe der privaten Unternehmen. Wissensgenerierung/-absorption spielt beispielsweise für Planende eine größere Rolle als für ausführende Unternehmen, bei denen Kostenaspekte im Mittelpunkt stehen.
- H5: Die Art der Innovationen beziehungsweise Wirkungen hängt wesentlich von den (ausgeschriebenen) Forschungsthemen und damit im Zusammenhang stehend von den eingebundenen Partner:innen ab.

- H6: Intermediäre, wie beispielsweise Verbände, leisten einen wesentlichen Beitrag im Innovationssystem Bau, indem sie zur Diffusion und Dissemination von Innovationen beitragen; die Beförderung von Anwendungen und Lösungen konkreter Herausforderungen spielt eine zentrale Rolle.

3.3 Begriffsdefinitionen

Folgende Definitionen zentraler Begriffe seien an dieser Stelle vorangestellt, um für den weiteren Verlauf der Studie ein einheitliches Verständnis darzulegen.

Innovation

Analog zum Oslo-Manual (vgl. OECD/Eurostat 2019: 46) handelt es sich bei Innovation um: „... *the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organisation or external relations.*“

Innovationsaktivitäten

Entsprechend versteht das Oslo-Manual unter Innovationsaktivitäten: „... *all scientific, technological, organizational, financial and commercial steps which actually, or are intended to, lead to the implementation of innovations. Some innovation activities are themselves innovative, others are not novel activities but are necessary for the implementation of innovations.*“ (Oslo-Manual 2018: 47)

Innovation im Kontext der Zukunft Bau Forschungsförderung

Im Kontext der Zukunft Bau Forschungsförderung haben wir in Anlehnung an das Oslo-Manual eine breitere Definition gewählt, um der Signifikanz und Dominanz der öffentlichen Forschungseinrichtungen beziehungsweise Hochschulen Rechnung zu tragen, die zwar nicht selbst Innovationen am Markt platzieren, aber in der Summe – so die hypothetische Annahme – einen erheblichen Beitrag zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Bauwesens leisten:

Infobox 1 – Innovation im Kontext Zukunft Bau Forschungsförderung

Unter Innovation im Kontext des Innovationsprogramms Zukunft Bau verstehen wir die Wirkungen des jeweiligen Forschungsprojekts auf Prozesse wie Initiieren, Planen, Bauen, Betreiben, Nutzen und Rückbauen beziehungsweise Wiederverwenden von hochbaulichen Anlagen. Innovationsakteur:innen können demnach sowohl private als auch öffentliche oder halböffentliche Organisationen sein, die die Ergebnisse der geförderten Projekte entweder erarbeiten, implementieren oder transferieren und damit theoretisch einem breiten Kreis der interessierten Fachöffentlichkeit und damit auch den Innovationsakteur:innen im engeren Sinne zur Verfügung stellen. Innovationen sind in dem hier verstandenen Sinne eine Teilmenge von Wirkungen und können technologischer, wissenschaftlicher, (bau)kultureller, organisatorischer oder sozialer Art sein. Die geförderten Projekte in Zukunft Bau bilden die Vorstufe zur Innovation, Wirkungen im Sinne der Durchsetzung am Markt können nach Abschluss der Projektarbeiten entstehen.

Infobox 2 – Transfer

Unter Transfer verstehen wir die erfolgreiche Übertragung von in einem Projekt generierten Wissensbeständen sowie Technologien von einer Organisation auf eine andere (im einfachsten Sinne von Technologie-/Wissensgeber:innen zu Wissens-/Technologienehmer:innen). Im Rahmen des Innovationsprogramms Zukunft Bau ergeben sich die organisatorischen und institutionellen Schnittstellen entlang der Wertschöpfungskette Bau. Sie können sowohl zwischen den an einem Forschungsprojekt beteiligten Partner:innen bestehen als auch darüber hinaus mit Blick auf das nicht geförderte Umfeld beziehungsweise die breite, potenzielle Nutzerschaft.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle auch bereits auf zwei zentrale Begrifflichkeiten Bezug genommen, die im Rahmen der Analyse von Outputs und Wirkungen (vgl. Kapitel 7.2.2) relevant sind:

Infobox 3 – Zielerreichung

Das Ziel im Kontext der Projekte der Zukunft Bau Forschungsförderung ist dann erfüllt, wenn die geplanten technischen und nicht technischen Ergebnisse im Sinne des Erkenntnisgewinns sowie die Output- und Transferformate unter den gegebenen finanziellen, organisatorischen und zeitlichen Rahmenbedingungen im Wesentlichen erreicht wurden.

Infobox 4 – Wirkungen

Wirkungen der erarbeiteten Forschungsergebnisse (= Outputs) liegen dann vor, wenn mittel- bis langfristige Effekte (= Impacts) zu beobachten sind, die dem Innovationsprogramm Zukunft Bau direkt zurechenbar sind, einzelne oder alle Akteur:innen der Wertschöpfungskette Bau betreffen und theoretisch (und förderpolitisch wünschenswert) auch im nicht geförderten Umfeld geschehen (wenn beispielsweise Ergebnisse frei verfügbar und potenziell von jede:r genutzt werden können). Eine Teilmenge von Wirkungen sind Innovationen, die technologischer, wissenschaftlicher, (bau)kultureller, organisatorischer oder sozialer Art sein können. Auf betrieblicher Ebene zählen neben Innovationen typischerweise auch mittel-/langfristige Effekte wie Umsatz- und Beschäftigungswachstum und weitere Mobilisierungseffekte hinsichtlich der Durchführung von FuE- und Innovationsaktivitäten zu den Wirkungen.

4 Die Zukunft Bau Forschungsförderung im Profil

Umgesetzt wird die Zukunft Bau Forschungsförderung in jährlichen Förderaufrufen auf der Basis von Förderrichtlinien, die die Ziele, Charakteristika und Bedingungen für den Erhalt einer staatlichen Zuwendung erläutern. Dabei waren die Kerncharakteristika des Programms wie beispielsweise die Anteilsfinanzierung in Form von Zuwendungen oder auch die bis zweijährige Dauer der Projekte seit dem Bestehen des Programms bis 2019 unverändert geblieben², während sich andere Aspekte im Lauf der Jahre gewandelt beziehungsweise weiterentwickelt haben. Hierzu zählen u. a. die sich an den jeweiligen Rahmenbedingungen und Herausforderungen orientierenden Themenschwerpunkte oder die zunehmende Betonung der Umsetzung und Verwertung der erzielten Ergebnisse. Auch die Zuständigkeit für den Bereich des Bauens änderte sich mit den Zuschnitten der jeweiligen Bundesregierungen. So befand sich Zukunft Bau in folgenden Ressorts:

Zeitraum	Bundesministerium ...
2005–2013	... für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)
2013–2018	... für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
2018–2021	... des Innern, für Bau und Heimat (BMI)
seit 2021	... für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)

Konstant geblieben ist demgegenüber die Zuständigkeit des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) für die operative Umsetzung seitens der Zuwendungsgeber sowie für fachliche Fragen und als beratendes Organ des Ministeriums.

Seit dem Bestehen des Förderprogramms erfuhren die übergeordneten Forschungsschwerpunkte eine Anpassung beziehungsweise Fokussierung. Lagen diese thematischen Schwerpunkte im Jahr 2006 bei „Wertschöpfungskette Bau“, „Bauqualität; Rahmenbedingungen“ und „Aktuelle Herausforderungen/Neue Märkte“ jeweils mit diversen Unterthemen, so adressiert die Richtlinie aus dem Jahr 2016 die Oberthemen „Kostengünstiger Wohnungsbau“, „Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Gebäude- und Quartiersbereich“, „Innovationen für den Gebäudebestand“, „Nachhaltiges Bauen, Bauqualität“, „Demografischer Wandel“, „Neue Materialien und Techniken“, „Verbesserung der Bau- und Planungsprozesse“ und „Innovationen für das Bauen und Wohnen“, wiederum jeweils mit Unterthemen. Hieraus wird deutlich, dass in zunehmender Weise nicht nur eine stärkere Detaillierung der Themen erfolgt, sondern auch eine Fokussierung auf die großen gesellschaftlichen und bauwirtschaftlichen Herausforderungen. Die jeweils zuständigen Regierungsstellen nutzen somit ihre Möglichkeiten, Anreize für die kollaborative Bearbeitung von Themen von gesellschaftlicher Relevanz zu definieren (vgl. zu diesem Absatz auch BMUB 2016).

Von hoher Bedeutung ist ferner die forschungsseitige Ausrichtung der öffentlichen Förderung auf die angewandte Forschung und die kollaborative interdisziplinäre Herangehensweise an die jeweiligen Forschungsthemen. Damit soll die Einbeziehung der Marktsignale sowie der konkreten Bedarfe der Baupraxis in die entsprechenden Forschungsarbeiten gewährleistet werden. In Einklang damit steht die zunehmende Betonung von Verbreitung und Verwertung der Arbeitsergebnisse. Die Richtlinien betonen die freie Nutzung der Ergebnisse für alle interessierten Personen, basierend auf einer Diffusion und Veröffentlichung der erzielten Erkenntnisse (beispielsweise durch Vorträge, Veröffentlichungen in Fachzeitschriften oder im Internet).³

² Der Förderzeitraum in der Förderrichtlinie 2020 betrug bis zu 30 Monate, seit 2021 bis zu 36 Monate (vgl. <https://www.zukunftbau.de/foerderung/foerderaaufruf>, abgerufen am 25.01.2023).

³ So werden die geförderten Projekte beispielsweise in der frei zugänglichen Datenbank des Fraunhofer-Informationszentrums Raum und Bau IRB dargestellt: <https://www.zukunftbau.de/forschungsfoerderung/projekte/> (abgerufen am 25.01.2023). Recherchen nach ausgewählten Projektcharakteristika und Schlagworten sind möglich.

Im Jahr 2019 kam es zu einer Neuauflage des Förderzweigs, der nunmehr als Zukunft Bau Forschungsförderung im Rahmen des Innovationsprogramms Zukunft Bau umgesetzt wird. Die weiteren bereits erwähnten Säulen beziehungsweise Programmstränge Zukunft Bau Ressortforschung und Zukunft Bau Modellvorhaben haben weiterhin Bestand. Der Dreiklang aus eigener Ressortarbeit, Förderung von Forschung und der explorativen Umsetzung von Modellvorhaben wird unter dem großen Dach des Innovationsprogramms Zukunft Bau fortgeführt. Neben technischen betont das Innovationsprogramm baukulturelle und organisatorische Innovationen in den Schwerpunkten des Klimaschutzes, der Energie- und Ressourceneffizienz, dem bezahlbaren Bauen, den Gestaltungsqualitäten im (städte)baulichen Kontext und in der Bewältigung des demografischen Wandels.⁴

Die Zukunft Bau Forschungsförderung als einer der Programmteile des Zukunft Bau Innovationsprogramms zielt auf technische, baukulturelle und organisatorische Innovationen in Bauwesen, Architektur sowie der Bau- und Wohnungswirtschaft zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung des Gebäudesektors und der Diffusion von Innovationen in die Planungs- und Baupraxis. Auf dieser Basis fördert sie Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Erarbeitung von Erkenntnissen, Strategien, Konzepten, Verfahren, Techniken und Materialien und bietet zudem „... eine Plattform, um innovative Ansätze zu konzipieren, zu erproben und zu vermitteln, und neue Rahmenbedingungen auszuloten.“⁵ Zusätzlich versteht sie sich als Forum zur Diskussion von zukunftsorientierten baurelevanten Themen mit der Fachöffentlichkeit. Mit diesen Ansätzen verfolgt sie insgesamt das Ziel, „... wegweisende Impulse für Bauwesen und Architektur zu setzen und diese als kulturelle Praxis zu vitalisieren und zugleich als Forschungsaufgabe in größerer Breite zu etablieren.“⁶ Die seit 2019 veröffentlichten Richtlinien sind nun im Rahmen des Europäischen Beihilferechts gültig; Förderungen werden im Kontext der allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung vergeben. Hieraus folgt eine abgestufte Förderintensität nach geförderten Organisationen und Art der beantragten Forschung.⁷ Weiterhin wird die Projektförderung als anteilige Zuwendung gewährt, wobei nun maximale Förderquoten für unterschiedliche Forschungstypen (Grundlagenforschung, industrielle Forschung, experimentelle Entwicklung und Durchführbarkeitsstudien) definiert werden. Insgesamt ist die Förderung von Forschungsleistungen (primär Grundlagenforschung und industrielle Forschung), industrieller Forschung, experimenteller Forschung und Durchführbarkeitsstudien⁸ ausgeweitet worden. Thematische Schwerpunkte sind weiterhin die gesamte Prozesskette Bau, Architektur und baukulturelle Praxis, Material- und Technikentwicklung und demografischer Wandel sowie weiterhin Fragen der Nachhaltigkeit und Ressourcennutzung. Klima- und umweltfreundliche Bauweisen, der Gebäudebestand sowie die Kreislaufwirtschaft werden gesondert betont beziehungsweise sind als neue Themenschwerpunkte hinzugekommen.⁹

⁴ Vgl. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/bauen/bauwesen/innovationsprogramm-zukunft-bau/innovationsprogramm-zukunft-bau-artikel.html> (abgerufen am 25.01.2023).

⁵ Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2020): Zukunft Bau Forschungsförderung. Richtlinie zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen des Innovationsprogramms Zukunft Bau; veröffentlicht im Bundesanzeiger am 12.08.2019 in der Fassung vom 18.02.2020. Online verfügbar auf https://www.zukunftbau.de/fileadmin/user_upload/01_Forschungsf%C3%B6rderung/00_F%C3%B6rderaufruf/F%C3%B6rderaufruf_2020/200218_Zukunft_Bau-FoF%C3%B6_RiLi_gez.pdf (abgerufen am 25.01.2023).

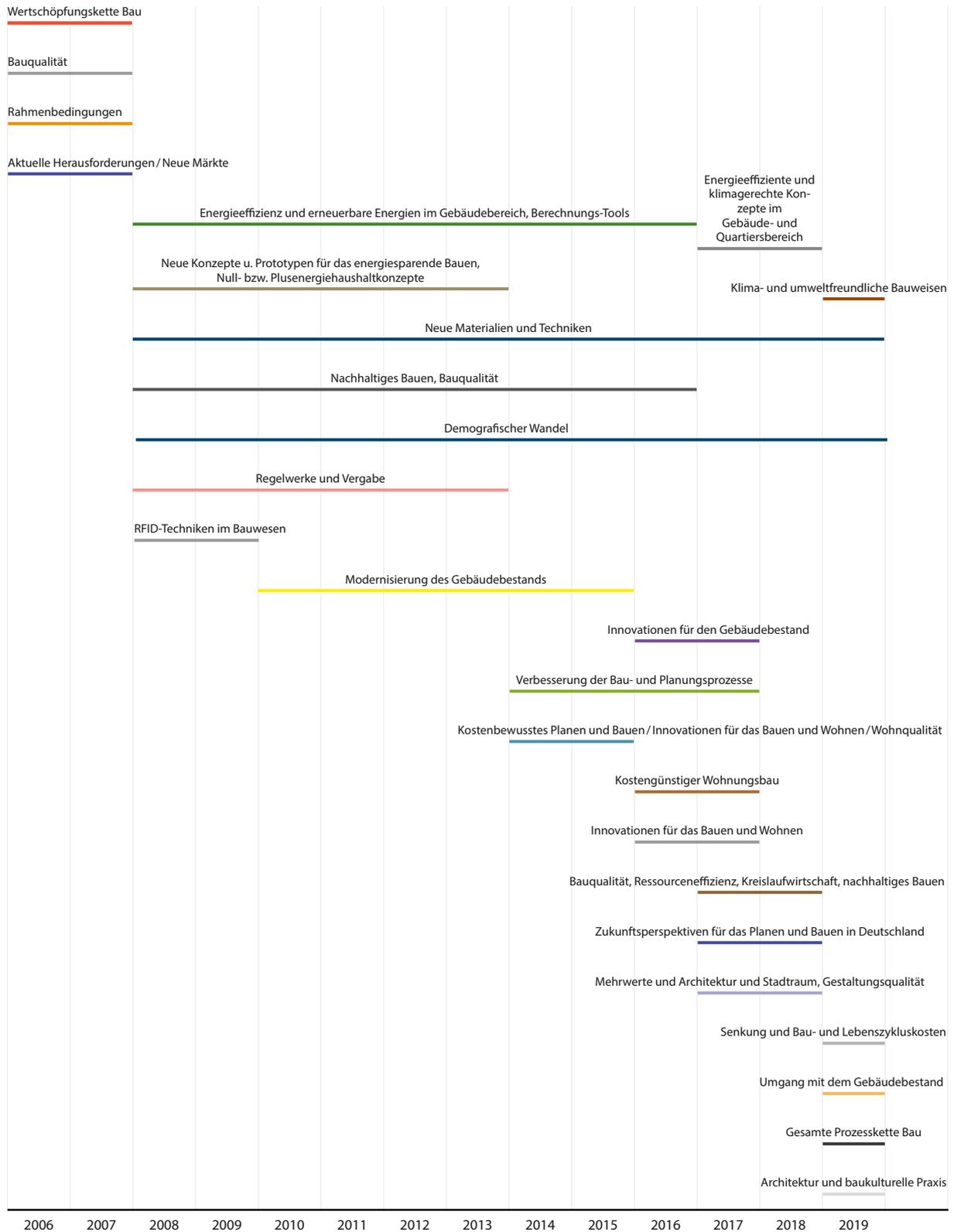
⁶ Ebenda.

⁷ „Die Berechnung der maximal zulässigen Beihilfeintensitäten und damit die Höhe, in der Eigen- bzw. Drittmittel eingebracht werden müssen, ergibt sich anhand der Kategorien der Forschung. In der Kategorie der angewandten Grundlagenforschung können bis zu 90 % der zuwendungsfähigen Ausgaben gefördert werden, in der industriellen Forschung 65 % und in der experimentellen Entwicklung 40 %. Für die Berechnung der Beihilfeintensität werden sämtliche im Projekt veranschlagten Fördermittel staatlicher Institutionen herangezogen.“ Vgl. https://www.zukunftbau.de/fileadmin/user_upload/Forschungsf%C3%B6rderung/F%C3%B6rderaufruf_2019/Beihilfeintensit%C3%A4ten_MATRIX.pdf (abgerufen am 28.09.2023).

⁸ Bis Richtlinie 2019 (Fassung 2020); in der Richtlinie 2021 ist die Durchführung von Durchführbarkeitsstudien nicht mehr vorgesehen.

⁹ Der Kostenaspekt hingegen war von Anbeginn der Forschung im Bauwesen thematisch verankert. Die wissenschaftliche Bauforschung in Deutschland beginnt mit der Gründung der „Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliches Bauen“ im Jahr 1920 (https://de.wikipedia.org/wiki/Bauforschung#Inhalt_und_Geschichte, abgerufen am 10.10.2022).

Abbildung 2
Entwicklung der Forschungsschwerpunkte in den Richtlinien ab 2006



Quelle: Förderrichtlinien Zukunft Bau Forschungsförderung 2006–2019

Sowohl Anwendungsbezug als auch Interdisziplinarität und Verwertung werden nach wie vor hervorgehoben (Wissenstransfer der Ergebnisse in die Praxis sowie die Diffusion von Innovationen). Dies wird auch durch die Einbeziehung von Einrichtungen für Forschung und Wissensverbreitung als förderfähige Organisationen dargelegt. Bei Förderprojekten der nun explizit benannten Kategorie Grundlagenforschung werden die Zuwendungsnehmenden verpflichtet, „... *sämtliche Forschungsergebnisse in nicht-diskriminierender Weise der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen.*“¹⁰ In Bezug auf die Verbundstruktur der Förderprojekte liegt die Betonung auf einer engen Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie, wobei die explizite Stärkung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) stark betont wird – dies ist ebenfalls ein neues Element gegenüber den vorherigen Richtlinien.

Schließlich besteht eine weitere Neuerung im Kontext der Richtlinie von 2019 in der Umstellung des einstufigen auf ein zweistufiges Antragsverfahren mit Einreichung und Bewertung einer Projektskizze, die bei positiver Bewertung zu einem Antrag ausgearbeitet wird.

Die Betrachtung des Volumens der Bundesmittel für die bewilligten Projekte seit 2006 verdeutlicht eine steigende Gesamttendenz: Umfassten die bewilligten Projekte im Jahr 2006 ein Gesamtvolumen der Bundesmittel in Höhe von rund 4,2 Mio. Euro, so waren es im Jahr 2017 rund 8,4 Mio. Euro. Dies ging mit einer Steigerung der jeweiligen Projektanzahl einher. Wenngleich Schwankungen im Volumen der Bundesmittel sowie in der Anzahl der bewilligten Projekte im betrachteten Zeitrahmen zu beobachten sind, so kann insgesamt doch von einer Bedeutungssteigerung der Zukunft Bau Forschungsförderung ausgegangen werden (vgl. auch Kapitel 7.1).

¹⁰ Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2020): Zukunft Bau Forschungsförderung. Richtlinie zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen des Innovationsprogramms Zukunft Bau; veröffentlicht im Bundesanzeiger am 12.08.2019 in der Fassung vom 18.02.2020. Online verfügbar auf https://www.zukunftbau.de/fileadmin/user_upload/Forschungsf%C3%B6rderung/F%C3%B6rderaufuf_2020/200218_Zukunft_Bau-FoF%C3%B6_RiLi_gez.pdf (abgerufen am 30.06.2020).

5 Innovationen in Bauwesen und Architektur: Kontext und Rahmenbedingungen in Deutschland

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der übergeordneten Frage, welche Innovationen und innovationspolitische Rahmenbedingungen das Bauwesen in Deutschland seit 2006 charakterisieren. Er bildet somit die Basis für die weiteren empirischen Arbeiten zur Analyse der Grundlagen der Umsetzung und Wirkungen der Zukunft Bau Forschungsförderung. Indem Erkenntnisse aus der allgemeinen Forschungs- und Innovationsförderung zusammengetragen sowie „erfolgreiche“ beziehungsweise standardisierte Förderformate aus anderen Fachbereichen der Innovationspolitik analysiert werden, beinhaltet dieser Baustein eine Übertragung guter Praktiken beziehungsweise Förderansätze auf die Bauforschung. Im Einzelnen werden auf der übergeordneten Ebene folgende Forschungsfragen adressiert:

- Welche Erkenntnisse für den Innovationstransfer von Forschungsprojekten lassen sich aus der allgemeinen und baubezogenen Förder- und Forschungslandschaft in Deutschland ableiten?
- Welche politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen als Treiber von Innovationen im Bauwesen und in der Architektur existieren?
- Gibt es standardisierte Transferprozesse und lassen sich diese auf die Bauforschung übertragen?
- Wie wird in vergleichbaren Forschungsförderprogrammen mit der Heterogenität der Themen und Inhalte im Hinblick auf den Transferprozess umgegangen?

Methodisch standen sowohl Literatur- und Internetrecherchen als auch gezielte qualitative Interviews mit Forschenden aus dem Bauwesen, Expert:innen aus der Förderadministration und Evaluation sowie aus der Baubranche im Mittelpunkt (siehe hierzu den Überblick der Interviewpartner:innen im Anhang). Nachfolgend wird zunächst das größere Bild der Rahmenbedingungen im Bereich Bauwesen und Architektur dargestellt und anschließend werden die spezifischeren Fragen zum Wissens- und Technologietransfer im Rahmen der Förderung von Innovationen und der Technologieentwicklung beschrieben.

5.1 Analyse der wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen

Gegenstand des nachfolgenden Abschnitts ist die Darstellung und Analyse der gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen als Treiber (oder Verhinderer) von Innovationen im Bereich Bauwesen und Architektur. Unter Rahmenbedingungen im Hinblick auf Innovation verstehen wir im Kontext der gegenständlichen Studie zunächst die strukturellen Ausgangsbedingungen der Bauwirtschaft insgesamt, weiterhin die Struktur des Innovationssystems Bau und schließlich alle regulativen und förderpolitischen Maßnahmen des Staates (insbesondere die baubezogenen Innovationsförderprogramme). Hierzu wurden folgende methodische Schritte durchgeführt:

- Aufbereitung sekundärstatistischer Daten zu ausgewählten Innovationsindikatoren im Baugewerbe sowie im Bereich Architektur
- Sichtung und Auswertung der vorliegenden Literatur/wissenschaftlicher Studien zum Thema Innovationen in der Bauwirtschaft sowie Dokumente/Internetseiten zur den förderpolitischen/regulativen Aktivitäten der Forschungsförder:innen im Bauwesen
- Durchführung und Auswertung von Hintergrundgesprächen mit sechs Branchenexpert:innen des Bauwesens, zwei Expert:innen der Förderadministration und vier Forschenden aus der Architektur und dem Bauwesen.

5.1.1 Kurze sekundärstatistische Einordnung

Im Jahr 2020 verzeichnete die Bauwirtschaft ein gesamtes Bauvolumen in Höhe von 443,8 Mrd. Euro (+2,0 % gegenüber dem Vorjahr), wovon das Ausbaugewerbe mit 36,1 % und das Bauhauptgewerbe mit 32,3 % die höchsten Anteile einnahmen, gefolgt von Bauplanung, öffentlichen Gebühren (12,5 %), sonstigen Bauleistungen (10,4 %) und verarbeitendem Gewerbe (8,7 %). Zwischen 2012 und 2020 stieg das Bauvolumen im Baugewerbe (Bauhaupt- und Ausbaugewerbe) von 212,0 Mrd. Euro auf 303,2 Mrd. Euro, während die Beschäftigtenanzahl von rund 1.929.000 auf rund 2.165.000 Personen ausgeweitet wurde (BBSR 2022).

Im Sinne einer kurzen statistischen Einordnung des Innovationsgeschehens im Baugewerbe werden im Folgenden einige zentrale Innovationsindikatoren aufgeführt. Hierbei werden mit der FuE-Statistik, den DFG-Bewilligungen sowie dem wissenschaftlichen und künstlerischen Personal an Hochschulen im Fachgebiet Bauwesen und Architektur zunächst drei sogenannte Input-Indikatoren für Innovationen benutzt. Der Innovationsoutput wird über die vorliegenden Ergebnisse der Patentstudie von Berger et al. (2018) dargestellt.

Tabelle 1 veranschaulicht zunächst die FuE-Aktivitäten im Wirtschaftssektor (Baugewerbe insgesamt, also der Kernbereich mit den Branchen Hoch- und Tiefbau, Bauinstallation – ohne industrielle Vor- und Zulieferer) in Deutschland für die Jahre 2019 und 2020. Deutlich wird, dass dem Baugewerbe mit einem internen Gesamtaufwand von rund 117 Mio. Euro im Jahr 2019 bzw. 109 Mio. Euro im Jahr 2020 und einem Anteil von 0,15 % an allen internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors in Deutschland (2020) eine recht geringe Bedeutung im Bereich Forschung und Entwicklung zukommt. Noch deutlicher wird die geringe Bedeutung, wenn man die mit 1.488 Vollzeitäquivalenten (VZÄ) im Jahr 2020 extrem niedrige FuE-Personalintensität betrachtet.¹¹

Tabelle 1
Forschung und Entwicklung im deutschen Baugewerbe (2019 und 2020)

Wirtschaftszweigklassifikation	FuE-Ausgaben 2019 und 2020 (Mio. Euro)				FuE-Personal 2019 und 2020 (VZÄ)	
	Intern 2019	Intern 2020	Extern 2019	Extern 2020	2019	2020
F Baugewerbe	117	109	10	17	1.490	1.488
Zum Vergleich:						
B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	20	19	5	5	208	193
C Verarbeitendes Gewerbe	64.361	59.314	20.939	20.778	375.006	365.777
M Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	5.547	5.489	909	1.218	55.799	54.858
davon: Architektur- und Ingenieurbüros; techn., phys., chem. Untersuchung	2.168	2.094	186	172	23.928	23.184
Aufwendungen für Forschung und Entwicklung insgesamt	75.830	71.032	22.694	22.901	475.676	467.444

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik GmbH: Daten zu FuE-Facts 2020

Demgegenüber schneidet der Wirtschaftszweig 71 „Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung“ mit internen FuE-Ausgaben in Höhe von rund 2,2 Mrd. Euro (2019) bzw. rund 2,1 Mrd. Euro (2020) recht gut ab.¹² Die Betrachtung der FuE-Intensität, d. h. des Anteils der FuE-Aufwen-

¹¹ Vgl. auch SV Wissenschaftsstatistik GmbH 2022.

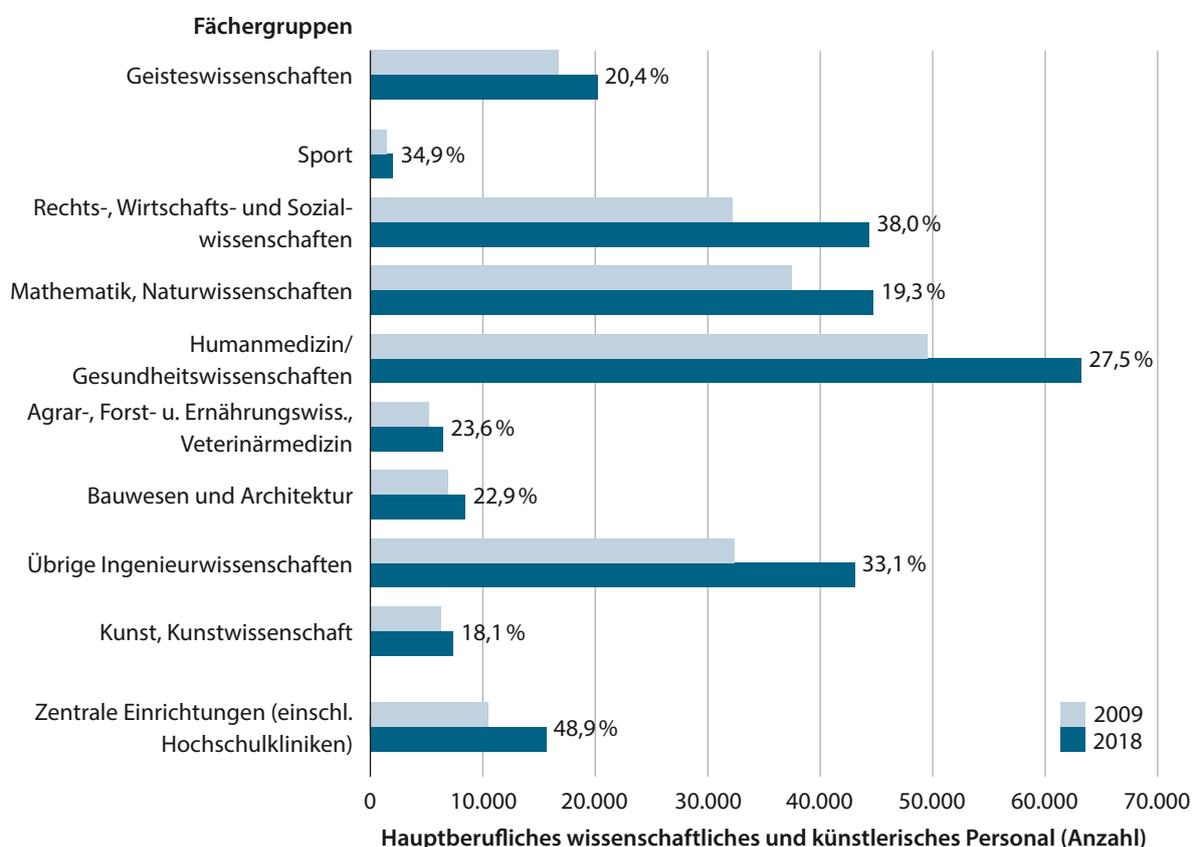
¹² Hierbei ist zu beachten, dass dieser Wirtschaftszweig neben Architektur- und Ingenieurbüros auch technische, physikalische und chemische Untersuchungen beinhaltet.

dungen am Umsatz für das Jahr 2019, zeigt ein überdurchschnittliches Niveau für den hier betrachteten Wirtschaftszweig 71 (Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung): Mit 11,2% liegt er weit über der gesamtdeutschen FuE-Intensität der Wirtschaft (3,6%) und spiegelt die hohe Wissensintensität dieses Bereichs wider¹³.

Mit Blick auf den wissenschaftlichen Bereich geben zum einen das wissenschaftliche Personal und zum anderen die DFG-Bewilligungen Hinweise auf die Bedeutung der Fachgebiete Bauwesen und Architektur sowie die in den Fachgebieten führenden Hochschulen (gemessen an DFG-Drittmiteinnahmen). Deutlich wird, dass das Bauwesen und die Architektur¹⁴ mit weniger als 10.000 Wissenschaftler:innen nicht zu den führenden Disziplinen an deutschen Hochschulen zählen. Der Abstand zu den führenden Disziplinen wie Medizin/Gesundheitswissenschaften, Mathematik und Naturwissenschaften, Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und auch den übrigen Ingenieurwissenschaften ist beträchtlich (Abbildung 3).

Abbildung 3

Hauptberufliches wissenschaftliches und künstlerisches Personal an Hochschulen nach Fachgebieten (2009–2018) und prozentuale Entwicklung im Vergleich 2009 und 2018¹⁵



Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), Berechnungen Fraunhofer ISI

¹³ Zum Vergleich: WZ 21 (Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen) weist eine FuE-Intensität von 10,9% auf, WZ 26 (Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen) eine Intensität von 8,4%, der Maschinenbau 4,0%. Die Top-3-Positionen belegen die IGF-Institutionen für Gemeinschaftsforschung (45,8%), wissenschaftliche Forschung und Entwicklung (19,9%) und Programmierungstätigkeiten (19,8%). Vgl. https://www.stifterverband.org/arendi-zahlenwerk_2021 (abgerufen am 25.01.2023).

¹⁴ Hier ist das hauptberuflich tätige wissenschaftliche und künstlerische Personal erfasst, das an deutschen Hochschulen tätig ist.

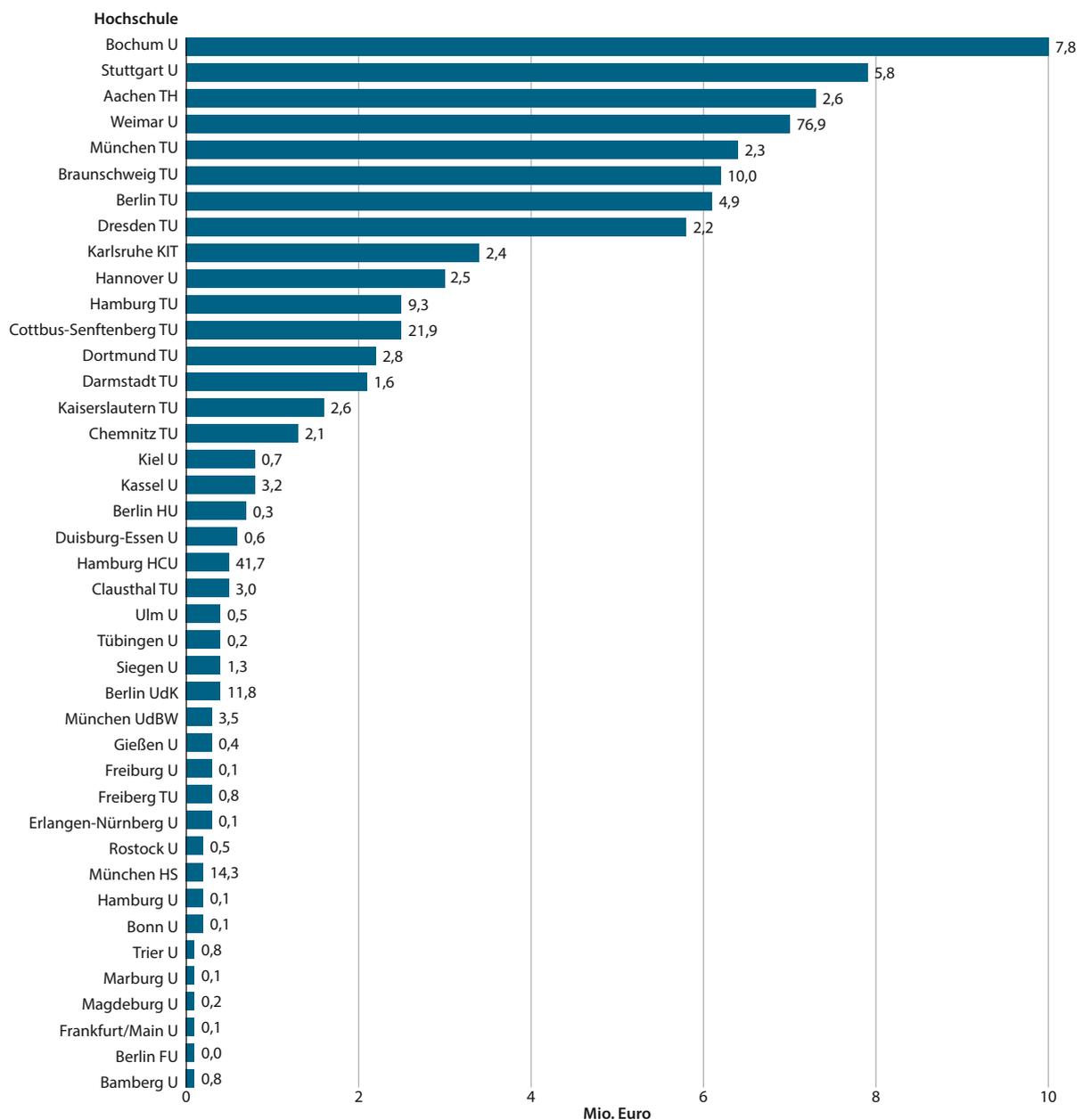
TGA-Personal, das hauptberuflich wissenschaftlich in den genannten Bereichen tätig ist, dürfte demnach jeweils mit aufgeführt sein.

¹⁵ Die Zahlen stellen das „Hauptberufliche wissenschaftliche und künstlerische Personal an Hochschulen in Lehr- und Forschungsbereichen nach Fächergruppen“ dar. „Bauwesen und Architektur“ setzt sich gemäß DFG-Konkordanz (vgl. <https://www.dfg.de/sites/foerderatlas2018/downloads.html>, abgerufen am 25.01.2023) zusammen aus: Landespflege, Umweltgestaltung; Architektur; Raumplanung; Bauingenieurwesen; die entsprechend in den „Übrigen Ingenieurwissenschaften“ und „Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften, Veterinärmedizin“ nicht enthalten sind.

Betrachtet man als weiteren Indikator die DFG-Bewilligungen (Abbildung 4), so fällt entsprechend dem deutschen (wenig spezialisierten) Hochschulsystem zunächst die Spreizung über eine Vielzahl von Hochschulen auf. Allein acht Hochschulen konnten im Zeitraum 2014–2016 zwischen 5,5 Mio. und 10 Mio. Euro DFG-Dritt-mittel einwerben. Deutlicher Ausreißer nach oben ist die Ruhr-Universität Bochum mit 10 Mio. Euro DFG-Bewil-ligungen in Bauwesen und Architektur und deren Anteil von 7,8% aller DFG-Bewilligungen, die der Universität Bochum zukamen. Im mittleren Bereich, mit Bewilligungen zwischen rund 1 Mio. und 3,5 Mio. Euro, liegen ebenfalls acht Hochschulen. Relativ spezialisiert, im Sinne hoher Anteile von DFG-Bewilligungen für Archi-tekturen und Bauwesen im Verhältnis zu allen DFG-Bewilligungen an der jeweiligen Hochschule, sind die Bauhaus-Universität Weimar mit rund 77%, die HafenCity Universität Hamburg (rund 42%) sowie die BTU Cottbus (rund 22%). Die weiteren Hochschulen verteilen sich mit einzelnen DFG-Projekten unterhalb von 1 Mio. Euro, wobei im Sinne der relativen Bedeutung für die einzelne Hochschule neben der HCU Hamburg weiterhin die Hochschule München (14,3%) sowie die Universität der Künste Berlin (11,8%) zu nennen sind.

Abbildung 4

DFG-Bewilligungen für 2014–2016 in Bauwesen und Architektur nach Hochschulen (in Mio. Euro und % der DFG-Bewilligungen der Fachgebiete insgesamt)



Quelle: DFG-Förderatlas 2018, Berechnungen Fraunhofer ISI

Einen vertieften Einblick in die fachliche Spezialisierung einzelner Hochschulen bietet der DFG-Förderatlas¹⁶ über seine Hochschulansichten. Hier werden in Wortwolken und Voronoi-Grafiken¹⁷ individuelle Profilansichten der einzelnen Einrichtungen in grafischer Form dargestellt und somit ein Vergleich zwischen Hochschulprofilen in visueller Weise ermöglicht. Basis der Wortwolken und Voronoi-Darstellungen sind DFG-Bewilligungen

¹⁶ <https://www.dfg.de/sites/foerderatlas2021/themen/profile.html> (abgerufen am 31.07.2020).

¹⁷ Voronoi-Grafiken: flächenproportionale Darstellung der Bewilligungen nach DFG-Fachgebieten; farbliche Abstufung stellt Zuordnung zu DFG-Wissenschaftsbereichen dar.

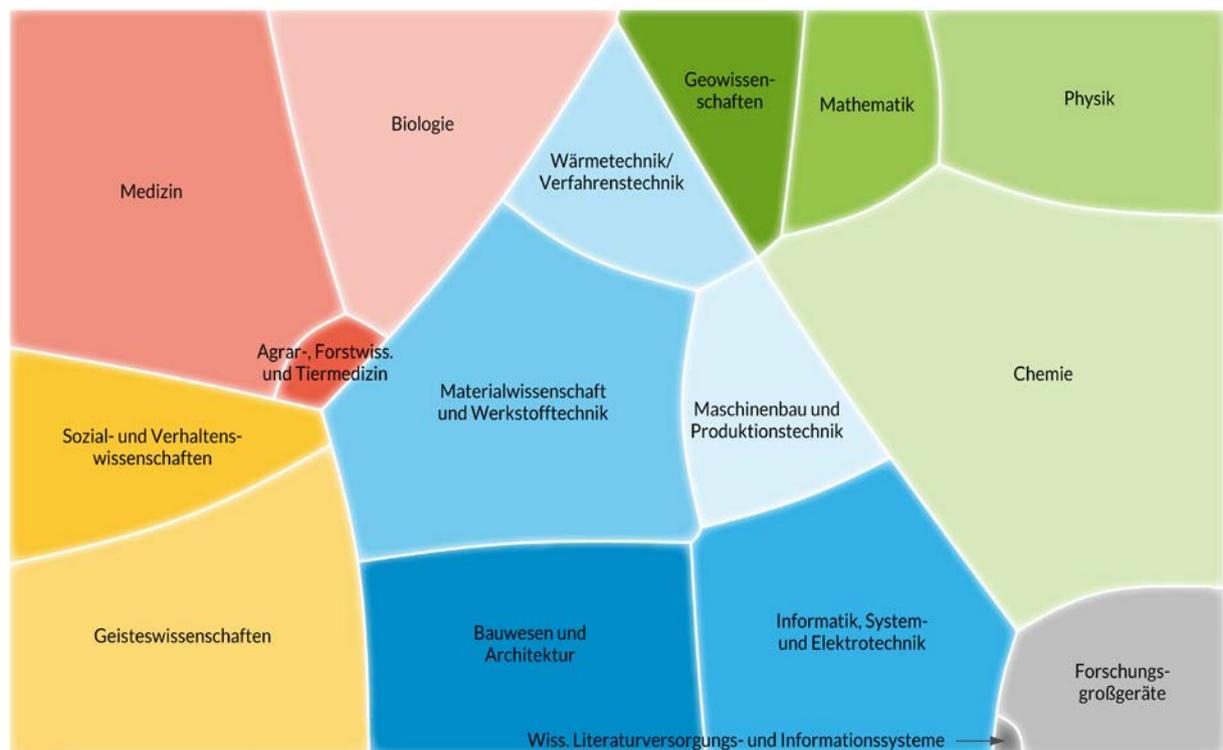
2014–2016, die auf die jeweiligen Hochschulen (Wortwolken¹⁸) entfallen beziehungsweise den Umfang der DFG-Bewilligungen in Untergliederung nach 14 Fachgebieten der DFG (Voronoi-Grafiken) flächenproportional darstellen (Deutsche Forschungsgemeinschaft 2018).

Aus dieser Art der Darstellung können die spezifischen Profile der Hochschulen in Bezug auf die bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft eingeworbenen Fördermittel abgelesen werden (Abbildung 5 und Abbildung 6 für die beiden Hochschulen mit den höchsten DFG-Bewilligungen 2014–2016 in Bauwesen und Architektur). Deutlich werden nicht nur die diesbezüglichen Forschungsschwerpunkte, sondern gleichfalls die thematische Breite der Forschungsaktivitäten: Während bei der Ruhr-Universität Bochum zunächst die Materialphysik, weitere Bereiche aus Chemie und Physik sowie auch der Konstruktive Ingenieurbau auffallen, nehmen an der Universität Stuttgart die Luft- und Raumfahrttechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Physik und Informatik zentrale Positionen ein. Damit kann diese Art der grafischen Darstellung als inhaltliche Verfeinerung von Abbildung 4 betrachtet werden, in der bereits die Volumina der Bewilligung für Forschungsarbeiten in Bauwesen und Architektur sowie die jeweiligen Anteile an DFG-Bewilligungen gesamt gezeigt werden.

Verdichtet werden diese Befunde in den Voronoi-Grafiken (Abbildung 5 und Abbildung 6), anhand derer sich die Einordnung der von der DFG bewilligten Fördermittel in Bauwesen und Architektur im jeweiligen Gesamtkontext der Wissenschaftsfelder verdeutlichen lässt. Neben den Ingenieurwissenschaften (blau) weisen die Ruhr-Universität Bochum und die Universität Stuttgart auch drittmittelstarke Bereiche in den Naturwissenschaften (grün) und den Geistes- und Sozialwissenschaften (gelb) sowie die Ruhr-Universität Bochum zusätzlich in den Lebenswissenschaften (rot) eine hohe Bandbreite drittmittelstarker Themenbereiche auf.

¹⁸ Wortwolken: Fachzuordnungen der Institute nach DFG-Bewilligungen 2014–2016; die Höhe des Bewilligungsvolumens wird durch die Schriftgröße und zentrale Platzierung dargestellt.

Abbildung 5
 Profildarstellungen der beiden Hochschulen mit den höchsten DFG-Bewilligungen 2014–2016 in Bauwesen und Architektur: Wortwolken und Voronoi-Grafiken für die Ruhr-Universität Bochum



Quelle: DFG-Förderatlas 2018 – Hochschulansichten. Online nicht mehr verfügbar.

Neben den genannten Input-Indikatoren liegt mit der Studie von Berger et al. (2018) eine Analyse der technologischen Wettbewerbsfähigkeit vor, die auf der Basis von Patentanmeldungen angefertigt wurde und damit auf die Output-Seite von wissenschaftlicher und betrieblicher Forschung und Entwicklung abzielt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass mit 80 % das Gros aller Patentanmeldungen der Wertschöpfungskette Bau aus den Branchen der industriellen Vor- und Zulieferer (Ausrüster) stammt und damit der Kernbereich des Baugewerbes (Hoch- und Tiefbau, Bauinstallation, vorbereitende Baustellenarbeiten) zu einem deutlich geringeren Teil Schutzrechte anmeldet beziehungsweise die Grundlagen hierfür schafft. Dieser Befund harmoniert grundsätzlich mit den insgesamt geringen FuE-Aufwendungen des Kernsektors. Bezogen auf die absolute Bedeutung der 2.200 jährlichen Patentanmeldungen beim EPA und bezogen auf die Dynamik im Zeitraum 2000–2015 mit Wachstumsraten im unteren einstelligen Bereich liegen die Patentanmeldungen aus der Wertschöpfungskette Bau zum Teil deutlich unterhalb zahlreicher anderer Wirtschaftszweige wie beispielsweise des Maschinenbaus oder der Elektrotechnik¹⁹ (vgl. zum Patentindikator im Bau auch BMVBS 2013).

Als vorläufiges Fazit ist auf der Basis der betrachteten Innovationsindikatoren festzuhalten, dass sich das deutsche Baugewerbe sowohl auf der Input- als auch Outputseite durch eine im Vergleich zum industriellen Sektor unterdurchschnittliche und zudem wenig dynamische Performanz auszeichnet. Dies betrifft die FuE-Aufwendungen und die Patentanmeldungen gleichermaßen. Wesentliche FuE-Impulse sind demgegenüber von den Architektur-/Ingenieurbüros und technologisch seitens der Zuliefer:innen/Ausrüster:innen zu konstatieren. Für die wissenschaftlichen Fachbereiche Bauwesen/Architektur ist demgegenüber Exzellenz in der Breite, bei gleichzeitiger „relativer“ Spezialisierung einzelner Hochschulen (wie beispielsweise der Universitäten Bochum, Stuttgart, Aachen, Weimar²⁰), zu konstatieren. Gemessen am wissenschaftlichen Personal der beiden Fachbereiche insgesamt kommt diesen allerdings im Vergleich zu anderen Fachgebieten eher eine mittlere Bedeutung zu.

5.1.2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen als Treiber/Verhinderer von Innovationen

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden im Folgenden zum einen auf der Makroebene, zum anderen auf der betrieblichen Ebene behandelt. Die Aussagen basieren im Wesentlichen auf den zwölf qualitativen Hintergrundgesprächen mit Expert:innen im Zeitraum März 2019 bis Mai 2019 (vgl. Anhang Übersicht der Interviewpersonen) und werden zudem punktuell durch Literaturstellen ergänzt beziehungsweise erhärtet. Im Sinne einer übergreifenden Auswertung der Interviews wurde darauf geachtet, dass keine Einzelmeinungen dominieren, sondern ein plausibles Gesamtbild entsteht.

Mit Blick auf die Struktur des Bausektors wurde zunächst betont, dass es sich grundsätzlich um eine sehr heterogene Akteurstruktur handelt, die über eine Vielzahl von Wirtschaftszweigen verteilt ist und bei denen es sich in ihrer Mehrzahl um Klein- und Kleinstunternehmen handelt (einschließlich des Handwerks). Wie auch in anderen Wirtschaftszweigen mit einer eher kleinbetrieblichen Struktur sind vor diesem Hintergrund auch in der Bauwirtschaft Innovationen tendenziell schwer zu realisieren („Nachteil durch Kleinheit“) (vgl. Stahlecker 2006). Auf der anderen Seite ist zu konstatieren, dass einzelne große Unternehmen/Konzerne, die teilweise aus anderen Branchen/angrenzenden Technologiefeldern stammen, einen erheblichen Einfluss auf die Bauindustrie haben, indem sie zum einen gezielte Lobbyarbeit betreiben können (im Gegensatz zur heterogenen Struktur der Bauwirtschaft mit zersplitterten Lobbygruppen) und zum anderen durch ihre Größe und Innovationskompetenz in der Lage sind, Innovationen „quer“ zur Bauwirtschaft hervorzubringen. Zu denken ist beispielsweise an die Textilindustrie (textile Fassaden), den Glasbau oder die chemische Industrie.

Die deutsche Bau- und Wohnungswirtschaft wird vielfach als konservativ und innovationsfeindlich beschrieben (vgl. auch Fischer et al. 2015). Neben bereits genannten strukturellen Nachteilen liegen die Gründe auch

¹⁹ Zum europäischen Vergleich siehe hierzu auch Berger et al. (2018).

²⁰ Wie in Abbildung 4 verdeutlicht, zeichnen sich insbesondere die genannten Universitäten durch einen recht hohen Anteil der DFG-Bewilligungen in den Fachgebieten Bauwesen und Architektur an allen DFG-Bewilligungen aus.

in den Geschäftsmodellen, der regulatorischen Dichte sowie den Märkten. So stehe die Vermeidung jeglichen Risikos, welches mit FuE- und Innovationsaktivitäten verbunden ist, im Zentrum. Auch seien die grundsätzlich geringen Profitmargen ursächlich für die vergleichsweise geringe Leistungsfähigkeit im Bereich FuE und Innovation. Bedingt durch den insgesamt hohen Kosten- und Zeitdruck sowie die von einigen Expert:innen angeführte regulatorische Dichte (z. B. Vorlage von umfangreichen Prüfunterlagen als Voraussetzung für neue Produkte/Prozesse am Markt), bestehen hohe Markteintrittsbarrieren, die am Ende neue Ideen nur sehr langsam in die Bauindustrie diffundieren lassen (vgl. hierzu auch Alfen et al. 2017).

Den strukturellen Nachteilen stehen auf der Aktivseite laut Expert:innenmeinung allerdings eine Reihe von Punkten gegenüber, die Innovationen im deutschen Baugewerbe befördern oder als Chancen/Treiber von Innovationen zu begreifen sind. Insgesamt sei ein breites Verständnis von Innovationen angebracht, da neben neuen Technologien der Ausrüster:innen/Zuliefer:innen auch neue Services, Geschäftsmodelle, Produkt-Service-Kopplungen oder neue organisatorische Ansätze (beispielsweise im Hinblick auf eine engere Interaktion von Planer:innen und Produkthersteller:innen/Bauausführer:innen) zu beobachten sind. Die Regel seien Nachfrage- und lösungsorientierte, inkrementelle Innovationen, die teilweise (so im Handwerk) gar nicht als solche wahrgenommen würden.

Aktuelle Themen der Bauwirtschaft wurden seitens der befragten Expert:innen vor allem in Bereichen wie Digitalisierung (BIM), ressourcenschonendes Bauen, serielles Bauen (Vorfertigung im stationären Bereich) (vgl. hierzu auch Bosch et al. 2010), Circular Economy (z. B. Betonrecycling mit elektrischen Verfahren), altersgerechtes Bauen, Innovationen in Planung und Produktion (Automation, 3-D-Druck), Plattform-Geschäftsmodelle und Technologieeinsatz in der Bauausführung (Drohnen, Robotik) festgestellt. Eine ganze Reihe dieser Themen werden bereits im Rahmen der Zukunft Bau Forschungsförderung aufgegriffen beziehungsweise adressiert. Quer zu diesen Themen werden die aktuellen Treiber für Innovationen in der Bauwirtschaft vor allem in Bereichen wie Dekarbonisierung, Ressourcenknappheit, Urbanisierungsraten, Nachhaltigkeitsziele, Verknüpfung von Energiequellen, verstärkte Nutzung von Holz sowie Ausstattung/Bautechnik gesehen. Weiterhin rücken aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen/Themen nachfrageseitig stärker in den Vordergrund, wie kostengünstiger Wohnungsbau oder der demografische Wandel, wobei mögliche Zielkonflikte, beispielsweise zwischen Energieeffizienz/CO₂-Reduktion und kostengünstigen Lösungen oder generell zwischen Innovationskosten und Wohnkosten/Betriebskosten, entstehen können.²¹

Grundsätzlich konstatieren die befragten Expert:innen nahezu übereinstimmend einen großen Veränderungsdruck in der Bauwirtschaft, der durch die Zeitgleichheit und Komplexität vieler großer Themen zustande kommt, zum anderen aber auch durch die oben genannten Herausforderungen und damit verbundene politisch-gesellschaftliche Entwicklungen (vgl. auch Alfen et al. 2017). Forschung und Entwicklung sowie Innovationen im breiten Verständnis erscheinen als Schlüssel zur Bewältigung der Veränderungen beziehungsweise Adressierung der Trends – sowohl technologiegetrieben (z. B. Exploration von Anwendungsmöglichkeiten neuer Technologien und Materialien in der Bauausführung oder aufseiten der Ausrüster:innen/Zuliefer:innen) als auch nachfrageseitig (z. B. Positionierung von Kund:innen bezüglich neuer Produkte und Geschäftsmodelle, Akzeptanz von Innovationen am Markt, Berücksichtigung verschiedener Phasen im Lebenszyklus von Gebäuden) (vgl. hierzu auch Fischer et al. 2015) und organisatorisch (z. B. Entkopplung zwischen Planung, Design und Ausführung auf dem Bau, serielles Bauen und Vorfertigung, produktfokussiertes Herangehen, Zertifizierung von seriellen Häusern und Stadtquartieren mit positiven Auswirkungen auf Nachhaltigkeit) (vgl. zu den betrieblichen Rahmenbedingungen im Bau auch Butzin und Rehfeld 2009).

²¹ Die öffentliche Hand stellt diesbezüglich eine besondere Nachfragerin dar und kann in dieser Rolle gesellschaftliche Bedarfe adressieren. Vergabetechnisch sei auf das Instrument der Nebenangebote hingewiesen, welches für Bietende die Möglichkeit eröffnet, (innovative) Alternativen zum ausgeschriebenen Leistungsgegenstand anbieten zu können. Insofern wurden Anreize gesetzt, um Innovationen hervorzubringen. Allerdings kam vor einigen Jahren eine Studie zu der Erkenntnis, dass das Instrument der Nebenangebote nicht ausgeschöpft wird, zumeist aufgrund aufwendiger Prüfungen. Vgl. BBR/BMVBS (Hrsg.): Sind Nebenangebote innovativ? Bewertung von Nebenangeboten – Untersuchung der Auswirkungen auf Innovation. BBR-Online-Publikation 14/2008, Bonn 2008.

5.1.3 Politisch-institutionelle Rahmenbedingungen

Ein charakteristisches Merkmal der bau- und innovationsbezogenen politischen Rahmenbedingungen in Deutschland ist die Vielfalt der zuständigen Ressorts auf Bundes- und Landesebene. Obwohl mit dem Bundesbauministerium eine für die Themen Stadtentwicklung und Wohnen, öffentliches Baurecht, Bauwesen, Bauwirtschaft und Bundesbauten zuständige Bundesbehörde existiert mit entsprechend zugeordneten weiteren Verwaltungsinstrumenten (Bundesämter), bestehen daneben vielfältige weitere Bundesministerien, die die innovationspolitischen Rahmenbedingungen der Bauwirtschaft/des Bauwesens schaffen. Auf der Bundesebene zählen als Programminhaber neben dem BMWSB (vormals BMI) im Wesentlichen das BMBF, BMWK sowie das BMUV dazu. Hinzu kommen DFG, AiF und DBU als Forschungsförderungsorganisationen. Im Einzelnen verfolgen die genannten Institutionen folgende Ziele und Themen:

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)

Das BMWSB reklamiert die drei Politikfelder „Wohnen & Stadtentwicklung“, „Bauen“ sowie „Raumordnung und Raumentwicklung“ für sich. Das Unterthema „Bauwesen“ umfasst zehn Aktivitätsfelder wie beispielsweise das Maßnahmenpaket Baukostenbegrenzung, innovative Vertragsmodelle im Bauwesen, nachhaltiges Bauen, Bauwirtschaft, Bauauftragsvergabe und nicht zuletzt das Programm Zukunft Bau. Dessen FuE- und Innovationsförderung zielt insbesondere auf die Bautechnik, Bautechnologien, Baustoffe sowie im Kontext Klimaschutz und Energieeffizienz bei Gebäuden. Generell richtet sich die Agenda auf die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Bauwirtschaft. Den Kern der Forschungs- und Innovationsförderung bildet die Zukunft Bau Forschungsförderung des BBSR (siehe Kapitel 6.3).

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Das BMBF adressiert baurelevante Forschungs- und Innovationsthemen über verschiedene Fachthemen, insbesondere „Energiewende und nachhaltiges Wirtschaften“ und „Umwelt und Klima“. Spezielle Förderprogramme für die Bauwirtschaft und relevante Technologien existieren nur vereinzelt (z. B. HighTechMatBau), wobei die Fördermaßnahmen beziehungsweise einzelne Projekte in den Bereichen Ressourcen- und Kreislaufwirtschaft sowie Werkstoffinnovationen ebenfalls relevant für Innovationen im Bauwesen sind und entsprechend von Akteur:innen der Wertschöpfungskette Bau bearbeitet werden. Unabhängig von den beiden genannten Fachthemen sind einzelne Akteur:innen der Bauwirtschaft/-forschung auch in anderen (horizontalen) Forschungsförderprogrammen des BMBF aktiv, z. B. im Rahmen der regionalen Innovationsinitiativen (vgl. auch BMBF 2018).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) bis 2021

Über ein spezielles Instrumentarium zur Innovationsförderung von Unternehmen der Bauwirtschaft verfügt das BMWi nicht, allerdings stehen die Programme der Mittelstands- und Gründungsförderung grundsätzlich auch den Unternehmen des Baugewerbes/Architektur offen. Im Bereich der allgemeinen Innovationsförderung ist insbesondere das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) (siehe Kapitel 6.2) zu nennen, das allen Unternehmen (einzeln oder in Kooperation) – so auch denen der Bauwirtschaft – offensteht und markt-nahe Projekte unterstützt. Darüber hinaus adressiert das BMWi die Bauwirtschaft im Zusammenhang mit der Rohstoffpolitik, wobei ein eigenes Referat für die Themen Leichtbau/Neue Werkstoffe und Ressourceneffizienz zuständig ist (IV B 4) und hiermit durchaus innovationsförderliche Rahmenbedingungen setzt. Die Initiative Leichtbau adressiert den technologieübergreifenden Wissenstransfer verschiedenster Akteur:innen sowie branchenübergreifend. Im Leichtbauatlas²² des BMWi waren zum Zeitpunkt 2020 rd. 272 Akteur:innen aus der Branche Bauwesen verzeichnet, darunter 128 Unternehmen. Weiterhin hat das BMWi seit 2016 – ressortübergreifend mit dem BMBF – eine Forschungsförderinitiative auf dem Gebiet „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“ ins Leben gerufen und ist damit über die Energieforschung Akteur der Forschungsförderung Bau.

²² <https://leichtbauatlas.de/de/> (abgerufen am 30.09.2020).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) bis 2021

Das BMU adressiert Forschung und Innovationen im Bauwesen indirekt, insbesondere über die Förderschwerpunkte Ressourceneffizienz, Ressourcenschonung sowie Kreislauf- und Abfallwirtschaft. Einzelne Forschungsprojekte mit Baubezug wurden im Ressortforschungsplan 2019 genannt, bilden aber in der Summe eine nur kleine Größe (siehe dort Seite 16 ff.). Verstärkter Forschungsbedarf wird in den Themen Klimaschutz im Gebäudebereich (klimaneutraler Gebäudebestand), Recycling von Bauprodukten/Stärkung des Recyclateinsatzes in Bauprodukten, umweltbezogene Aspekte nachhaltiger Bauweisen, Minderung von Geräuschemissionen typischer Baumaschinen und Klimaschutzwirkungen von Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäude-Bereich festgemacht (vgl. hierzu auch BMU 2020).

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Die DFG fördert durch finanzielle Unterstützung Exzellenz in der universitären Forschung. Schwerpunkte liegen in der Unterstützung von Forschungsarbeiten, der Förderung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie der Förderung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit. Damit ist die DFG keine Akteurin der Innovationsförderung. Allerdings spielen die wissenschaftlichen Themen im Sinne der Erforschung von Grundlagen eine wesentliche Rolle für spätere Anwendungen in der Praxis und für Innovationen. Tendenziell anwendungsorientierte Vorhaben werden seit einiger Zeit im Rahmen der sogenannten trilateralen Transferprojekte mit der Fraunhofer-Gesellschaft und Unternehmen gefördert (siehe hierzu auch weiter unten in Kapitel 6.2). Das Bauwesen und die Architektur spielen bei der DFG eher eine marginale Rolle, mit seit 2015 zwar ansteigenden Bewilligungen, aber mit einem Fördervolumen von 46,3 Mio. Euro im Jahr 2018 am unteren Ende aller Fachgebiete befindlich²³ (siehe auch oben für weitere Daten zu den DFG-Bewilligungen an Hochschulen).

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)

Die AiF ist Akteurin der deutschen Innovationsförderung, indem mit unterschiedlichen Förderinstrumenten entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der Grundlagenforschung bis hin zur firmeneigenen Umsetzung in Produkte und Verfahren, Innovationen angestoßen werden sollen. Über die Mitglieder der industriellen Forschungsvereinigungen in Kooperation mit den Forschungsstellen (u. a. Hochschulen, Institute der Forschungsvereinigungen, Fraunhofer-Institute) werden FuE- und Innovations-Projekte ausgewählt, durchgeführt und Ergebnisse rückgekoppelt. Der Transfer geschieht ausgehend von den Forschungsstellen an rund 50.000 KMU. Bauforschung wird seitens der AiF schwerpunktmäßig über die Forschungsvereinigungen Carbon Composites Leichtbau gGmbH, Forschungsvereinigung Leichtbeton e.V., Deutscher Ausschuss für Stahlbau, Forschungsvereinigung Recycling und Wertstoffverwertung im Bauwesen e.V. bewerkstelligt.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Die DBU fördert laut Stiftungsauftrag „innovative, modellhafte und lösungsorientierte Vorhaben zum Schutz der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der mittelständischen Wirtschaft“²⁴. In verschiedenen Förderthemen (u. a. auch themenoffene Förderung) werden lösungsorientierte Projekte kleiner und mittlerer Unternehmen gefördert. Bauforschungsrelevante Vorhaben werden primär über die Förderthemen „Klima- und ressourcenschonendes Bauen“ sowie „Energie- und ressourcenschonende Quartiersentwicklung und -erneuerung“ adressiert.

Eine ressortübergreifende Orientierung und Bündelung der Forschungs- und Innovationsförderung wurde mit der Hightech-Strategie (HTS) des Bundes geschaffen, die zum Zeitpunkt 2020 sechs prioritäre Zukunftsaufga-

²³ Hinzu kommt die seit Mai 2020 laufende Förderung des SFB/TR 280 „Konstruktionsstrategien für materialminimierte Carbonbetonstrukturen – Grundlagen für eine neue Art zu bauen“ mit einem Fördervolumen von 12 Mio. Euro. In der Summe ergibt sich eine beträchtliche Differenz zur Zukunft Bau Forschungsförderung.

²⁴ Vgl. <https://www.dbu.de/2415.html> (abgerufen am 31.07.2020).

ben, u. a. für „Nachhaltigkeit, Klima und Energie“, beinhaltet (mit den dort enthaltenen Themen Wohnen und Bauforschung). Letztere wird im Kern – also im Sinne eines eigenständigen Forschungs- und Innovationsprogramms – über das Innovationsprogramm Zukunft Bau des BMWWSB (administriert durch das BBSR) betrieben und über verschiedene Förderbereiche implementiert (Forschungsförderung, Ressortforschung, Modellvorhaben im Effizienzhaus Plus, Modellvorhaben zum nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen). Neben dem Innovationsprogramm Zukunft Bau bestehen auf Bundesebene zahlreiche weitere FuE- und Innovationsförderprogramme, die entweder im Rahmen angrenzender Fachprogramme (typischerweise zu energie- und nachhaltigkeitsrelevanten Forschungsthemen) oder über horizontale Innovationsförderprogramme faktisch das Thema Forschung und Innovation im Bauwesen (mit) abdecken. Folgende Beispiele seien an dieser Stelle genannt (für eine detaillierte Betrachtung der Programme siehe Kapitel 6.2 weiter unten):

- Forschungsinitiative Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt (ressortübergreifend BMWi/BMBF)
- Innovationsplattform Zukunftsstadt (IPZ) (BMBF/BMU)
- Förderthema 4 „Klima- und ressourcenschonendes Bauen“ (DBU)
- Förderthema 5 „Energie- und ressourcenschonende Quartiersentwicklung und -erneuerung“ (DBU)
- Rahmenprogramm FONA (Forschung für die Nachhaltigkeit) mit dem Schwerpunkt „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe (ReMIN)“ (BMBF)
- Neue Werkstoffe für urbane Infrastrukturen (HighTechMatBau)²⁵ (BMBF)
- Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (horizontales Programm) (BMWi)
- Diverse Forschungsvereinigungen unter dem Dach der AiF, z. B.: Carbon Composites Leichtbau gGmbH, Forschungsvereinigung Leichtbeton e.V., Deutscher Ausschuss für Stahlbau, Forschungsvereinigung Recycling und Wertstoffverwertung im Bauwesen e.V.
- DFG-Forschungsförderung im Fachbereich Bauwesen und Architektur (DFG)

Auf der Basis der bisher beschriebenen institutionellen Rahmenbedingungen als Treiber von Innovationen im deutschen Bauwesen werden im Folgenden die qualitativen Expert:inneninterviews im Sinne eines komplementären Analyseschritts übergreifend zusammengefasst. Mit Blick auf die politischen Rahmenbedingungen standen hierbei v. a. die Themen Regulation, Rolle der Politik als Nachfragerin für Innovationen sowie die Forschungsförderung im Mittelpunkt der Gespräche.

Grundsätzlich bestand Konsens darüber, dass Regulation im Kontext des Bauwesens weder einseitig förderlich noch hinderlich mit Blick auf Innovationen anzusehen ist. Ausgehend von zunehmend komplexer werdenden Fragestellungen und technischen Möglichkeiten sei die aktuelle Frage weniger, ob Regulierung wichtig sei, als vielmehr, wie man die zugrunde liegenden Prozesse beschleunigen könne (Stichworte: Technikfolgenabschätzung, Risikobewertung, Ökobilanzierung). Sehr komplexe Vertragskonstrukte, insbesondere bei öffentlichen (Groß-)Projekten, verhinderten Entwicklungen, die in anderen Ländern wie beispielsweise in der Schweiz Chancen durch Regulation eröffnen und wünschenswerte Tendenzen wie Public-private-Partnerships oder eine Vorbildrolle des Staates bei öffentlichem Bauen ermöglichen (z. B. Beitrag zu Nachhaltigkeitszielen) (zur Rolle von PPPs im Bau siehe auch Bosch et al. 2010). Im Hinblick auf das Normwesen wurde vereinzelt auf die geringen, innovationsbeeinflussenden Freiräume, wie im Fall der Wärmedämmung, eingegangen. Genannt wurden weitere

²⁵ Keine Fortführung der Förderlinie ab 2020.

Beispiele innovationshemmender Regulierung im Zusammenhang mit der Honorarordnung der Architekt:innen und den Gewährleistungspflichten von 25 Jahren sowie nicht existierender Regelwerke, die sicherstellen, wie Innovationen im Handwerk umgesetzt werden sollen.

Probleme und Herausforderungen für die Forschungsförderung im Bauwesen werden im Wesentlichen in der thematischen Breite beziehungsweise den zahlreichen Herausforderungen, der hohen Anzahl der beteiligten Akteur:innen und dem geringen Budget gesehen. Die Forschungsförderung mit dem Fokus auf das Bauwesen insgesamt und die Zukunft Bau Forschungsförderung im Speziellen können aufgrund von Budgetknappheiten – da in Konkurrenz zu anderen Forschungsthemen stehend – diese vielfältigen Themen nicht vollständig adressieren. Grundsätzlich wurde die Bedeutung der Breitenwirkung und Anwendungsorientierung der Forschungsförderung betont. Sie ließe sich über eine stärkere Fokussierung auf kollaborative FuE und dabei auf verwertbaren Output, die Bereitstellung zusätzlicher Mittel für den Transfer der Ergebnisse/Outputs sowie die Verbesserung der Start-up-Förderung im Bau/innovativen Handwerk erreichen. Als „gutes“ Beispiel der Innovationsförderung wurde – neben der Zukunft Bau Forschungsförderung, welche trotz des geringen Fördervolumens als wichtiges und gutes Programm bezeichnet wurde – vor allem das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), welches auch für das Handwerk interessant ist, benannt. Grundsätzlich wird die Einbindung von Praxispartner:innen bei anwendungsnahen Förderprogrammen beziehungsweise mit Blick auf Innovationen als wichtig erachtet, da dadurch ein positiver Zwang zum Ergebnistransfer entstehe.

Im Sinne von Anregungen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen im Bauwesen wurde neben den oben genannten Punkten im Rahmen der Verbesserung der Forschungsförderung vor allem auf die Rolle der öffentlichen Hand als Nachfragerin beziehungsweise Initiatorin für Innovationen eingegangen. So sei vor dem Hintergrund komplexer Vertragskonstrukte bei öffentlichen Projekten eine Vereinfachung des regulativen Grundgerüsts nötig sowie insgesamt das öffentliche Vergaberecht neu zu konzipieren, beispielsweise mit Blick auf die Sinnhaftigkeit einer Zuschlagerteilung im Falle des preisgünstigsten anstatt des innovativsten/qualitativ höherwertigen Angebots sowie im Planungskontext im Hinblick auf die Integration von Planung und Bau. Interessante Ansätze im Sinne einer nachfrageorientierten Innovationspolitik wurden weiterhin im Zusammenhang mit der Serialität von Bauten als Steuerungsinstrument der öffentlichen Hand benannt (z.B. Vergabe des Baus mehrerer Schulen „im Paket“) sowie mit Blick auf die Forcierung „grüner Innovationen“ über den Hebel der (Innovations-) Finanzierung beziehungsweise Kopplung mit Nachhaltigkeitszielen (vgl. auch Bosch et al. 2010, BMVBS 2011).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass dem Innovationsprogramm Zukunft Bau eine hohe Bedeutung in der Forschungs- und Innovationsförderung im Bauwesen beigemessen wird. Gleichwohl adressieren auch weitere Ressorts und spezifische Förderprogramme forschungs- und innovationsorientierte Aspekte im Bauwesen, beispielsweise in spezifischen thematischen Feldern mit Schnittmenge zu baurelevanten Fragestellungen oder in horizontaler Form als Innovationsförderung (beispielsweise ZIM). Ebenfalls werden baurelevante Fragestellungen in der Hightech-Strategie, speziell der Zukunftsaufgabe „Nachhaltigkeit, Klima und Energie“, benannt (HTS 2020). Somit stellt die öffentliche Hand diverse Optionen zur Forschungs- und Innovationsförderung bereit.

Im Hinblick auf die politischen Rahmenbedingungen sehen die befragten Expert:innen insbesondere das Regulationsthema, die Breitenwirkung und Anwendungsorientierung, die Potenziale der öffentlichen Nachfrage sowie die Integration von Planung und Bau als zentrale gegenwärtige Fragestellungen zur Förderung von Innovation und Transferprozessen. Besonders bedeutsam scheinen die Nutzung der Chancen durch Regulation und Fragen der Prozessbeschleunigung, die Stärkung der Anwendungsorientierung durch kollaborative Vorhaben und insbesondere die Einbindung von Praxispartner:innen, die Vereinfachung von Regularien bei komplexen Vertragskonstrukten sowie die Nutzung der Möglichkeiten der öffentlichen Nachfrage. Neben der direkten Projektförderung könne die öffentliche Hand ihre Position im Hinblick auf die Förderung von Innovationsprozessen gezielt nutzen und somit die Weiterentwicklung von Forschung, Innovation und Transfer im Bausektor voranbringen.

6 Wissens- und Technologietransfer als zentraler Bestandteil der Innovationsförderung

6.1 Konzeptionelle Herangehensweise

Der folgende Abschnitt beinhaltet die systematische Zusammentragung von Erkenntnissen zum Wissens- und Technologietransfer im Rahmen der Förderung von FuE, Technologieentwicklung und Innovationen und adressiert damit die Frage, wie Programme der horizontalen Innovationsförderung und solche mit einem Bezug zur Bauforschung aufgesetzt sind, um den FuE-Transfer in die Praxis und damit Innovationen zu befördern. Am Ende geht es um einen Abgleich der Vergleichsprogramme mit dem Innovationsprogramm Zukunft Bau (bis Sommer 2019 Forschungsinitiative Zukunft Bau, siehe Kapitel 4 und 6.3) und die Frage, ob und welche Erkenntnisse aus der allgemeinen und baubezogenen Forschungs- und Innovationsförderung auf die Zukunft Bau Forschungsförderung übertragen werden können.

Methodisch wurden die jeweiligen Förderbekanntmachungen/Richtlinien der ausgewählten Programme gesichtet und ausgewertet, vorliegende quantitative Angaben berücksichtigt sowie für drei Programme Hintergrundgespräche mit den Programmeigentümer:innen und Evaluator:innen der Programme durchgeführt (siehe hierzu Übersicht im Anhang).

Im Sinne einer Systematisierung der verschiedenen Förderprogramme beziehungsweise -ansätze haben wir uns an den gängigen Fördergegenständen (Programmförderung) orientiert, d. h.:

- der „klassischen“ (vorwettbewerblichen) FuE-Förderung (in der Regel im Rahmen der Fachprogramme des BMBF, aber auch der Länder),
- den technologiebezogenen oder horizontalen, marktnahen Innovationsförderprogrammen (des BMWi) und schließlich, auf der vorwettbewerblichen Förderung aufbauend,
- der expliziten Verwertungsförderung im Rahmen der Validierungs- und Gründungsförderung (vgl. Abbildung 7. Zur Förderung industrieller FuE im Rahmen der Projektförderung auch Fier 2002).

Abbildung 7
Darstellung von Förderprogrammen nach Fördergegenständen



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi 2019), S. 4

Die folgende Tabelle 2 stellt die typischen Inhalte, Ziele und Programm-Beispiele entlang der beschriebenen Typologisierung dar. Im Weiteren werden aus jeder der drei Gruppen einzelne Programme näher analysiert und dabei insbesondere die auf Wissens- und Technologietransfer zielenden Aspekte Vorgaben für Kooperationen (1), expliziter Transferansatz (2) sowie Begleitmaßnahmen der Programmeigentümer:innen, Projektträger:innen oder Externer (3) betrachtet.

Tabelle 2
Typen von Förderansätzen

Typ	Inhalt/Ziel	Programm-Beispiele
Förderung (technologischer) Schwerpunkte Fachprogramme	FuE-Förderung von Basistechnologien in bestimmten Anwendungsfeldern, vorwettbewerblich, technologie- und/oder branchenbezogen (vgl. Schwerpunkte)	Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 (BMBF) Fachprogramme (BMBF) DBU-Förderprogramme DFG (Erkenntnistransfer, trilaterale Transferprojekte) Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)
(Horizontale) Programme mit Fokus auf Innovation	Marktnahe FuE mit hoher Umsetzungsrelevanz (innovative Produkte, Verfahren, technische Dienstleistungen), technologie-, branchenoffen	ZIM: ZIM-Kooperation, ZIM-Einzelprojekte, ZIM-Netzwerke Thematische Programme/Bekanntmachungen des BMWi
Explizite Verwertungsförderung, Diffusion	Vorbereitung einer wirtschaftlichen Wertschöpfung durch Gründungen, Prüfung des Innovationspotenzials von Forschungsergebnissen, Überführung in Patente, Normen und Standards	VIP+ WIPANO Validierungsförderung NRW und Bayern Gründungsförderung

Quelle: Konzept Fraunhofer ISI

6.2 Programmbeispiele

Aus den in Tabelle 2 aufgeführten Programmbeispielen wurden für jeden Typ einige idealtypische Programme ausgewählt, die im Weiteren im Hinblick auf die genannten Transfermechanismen näher dargestellt werden.

DFG-Erkenntnistransfer (trilaterale Transferprojekte) – Typ: Förderung (technologischer) Schwerpunkte

Die DFG betrachtet den Erkenntnistransfer als wichtige Querschnittsaufgabe und unterstützt mit ihrer Transferförderung den Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis (Wirtschaft oder öffentlicher Bereich) in allen wissenschaftlichen Disziplinen. Die DFG spricht diesbezüglich explizit von der Hervorbringung von Innovationen als Ziel, und zwar nicht nur im Rahmen des klassischen Technologietransfers in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern. Neben Innovationen im Sinne der Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse in der Praxis verfolgt die DFG mit dem Erkenntnistransfer allerdings auch das Ziel, neue Impulse für die Grundlagenforschung zu gewinnen. Als Fördergegenstand des Erkenntnistransfers definiert die DFG die Weiterentwicklung von Forschungsergebnissen mit nicht wissenschaftlichen Partner:innen (Anwendungspartner:innen) im vorwettbewerblichen Bereich. Voraussetzung für eine Förderung ist, dass die Transferprojekte auf Ergebnissen beruhen, die in DFG-geförderten Projekten entstanden sind oder in engem Zusammenhang mit laufenden Projekten stehen. Eine DFG-Förderung erhalten nur die wissenschaftlichen Partner:innen des Projekts, d. h., die Anwendungspartner:innen (z. B. Unternehmen) müssen eigene Mittel (in der Regel In-Kind-Leistungen) mobi-

lisieren. Die Zielgruppe definiert sich somit über die Wissenschaftler:innen in DFG-geförderten Projekten (in der Regel der Universitäten, nur teilweise Fachhochschulen). Beispiele der Förderprojekte sind technische Lösungen für industrielle Anwendungen, Entwicklung von Demonstratoren, Prototypen, Anwendungsbeispiele von Plattformtechnologien oder Lehrmodule gemeinsam mit dem Bildungssektor. Innerhalb der Förderung des Erkenntnistransfers besteht im Rahmen der sogenannten trilateralen Transferprojekte mit der Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit, Transferprojekte von Wissenschaftler:innen aus Universitäten/Hochschulen, Fraunhofer-Instituten und Anwendungspartner:innen zu beantragen, um die Lücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendung zu schließen. Auch hierbei muss das Projekt auf Ergebnissen eines DFG-geförderten Projekts aus der Einzelförderung oder einem koordinierten Verfahren wie Schwerpunktprogramm, Forschungsgruppe oder Sonderforschungsbereich aufbauen. Im Zeitraum von 2006 bis 2013 stammte laut DFG das Gros der Transferprojekt-Anträge aus den Ingenieurwissenschaften, gestellt wurden lediglich 28 Anträge im Fachbereich Bauwesen und Architektur. Im Jahr 2013 beispielsweise wurden sechs Transferprojekte (einschließlich Teilprojekte insgesamt 11 Vorhaben) in Bauwesen und Architektur gefördert. Diese wurden den Bereichen „Angewandte Mechanik, Statik und Dynamik“ (2 Projekte), „Konstruktiver Ingenieurbau, Bauinformatik und Baubetrieb“, „Baustoffwissenschaften, Bauchemie, Bauphysik“ (2 Projekte) und „Ur- und Umformtechnik, Additive Fertigungsverfahren“ zugeordnet. Antragsteller:innen waren die Technische Universität Dresden, die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, die Bauhaus-Universität Weimar (2 Projekte, davon ein Projekt mit der Ruhr-Universität Bochum) und die Technische Universität München (2 Projekte). Insgesamt waren neun Partner:innen aus der Wirtschaft sowie eine Person beteiligt. Neuere Daten können der GEPRIS-Datenbank der DFG entnommen werden: So werden für das Jahr 2019 insgesamt neun Transferprojekten in Bauwesen und Architektur ausgewiesen, die sich auf den konstruktiven Ingenieurbau, Bauinformatik und Baubetrieb (4 Projekte), Geotechnik, Wasserbau (2 Projekte) sowie Leichtbau, Textiltechnik (1 Projekt) Städtebau/Stadtentwicklung, Raumplanung, Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Landschaftsplanung (1 Projekt) und Baustoffwissenschaften, Bauchemie, Bauphysik (1 Projekt) aufteilen. Antragsteller:innen dieser Projekte waren die Technischen Universitäten Chemnitz, Kaiserslautern, Dortmund, München, Braunschweig und Berlin, die Humboldt-Universität zu Berlin, die Ruhr-Universität Bochum und die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen. Diese Projekte beziehen insgesamt 20 Anwendungspartner:innen (jeweils zwischen 1 und 4 Partner:innen) in ihre Arbeiten ein.

Beim DFG-Erkentnistransfer handelt es sich um ein Förderformat, in dem über die Vorgabe für Kooperationen mit Praxispartner:innen das Ziel angestrebt wird, sowohl Innovationen vorzubereiten als auch eine Rückkopplung an die akademische Forschung zu erreichen. Über die Kooperation mit Fraunhofer werden im Sinne einer strategischen Allianz der thematische Kreis und die Gruppe der Anwendungspartner:innen auf eine breitere Ebene gestellt. Inwieweit der Erkenntnistransfer innerhalb der Projekte tatsächlich zu betrieblichen Innovationen führt, kann mangels des Vorliegens einer systematischen Analyse an dieser Stelle nicht abschließend beurteilt werden. Fakt ist allerdings, dass es sich beim Erkenntnistransfer um eine vorwettbewerbliche Forschungsförderung handelt, bei der die DFG lediglich die wissenschaftlichen Partner:innen finanziert. Als expliziter Transferansatz wird seitens der DFG auf Maßnahmen wie die Auflistung/Beschreibung von Einzelprojekten auf der DFG-Website sowie in Infobriefen, Dossiers u. Ä. gesetzt.

Somit verfolgt die DFG neben der Förderung der Grundlagenforschung in ausgewählten Förderformaten explizit das Ziel, den Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis zu unterstützen. Hierbei wird beispielsweise Fraunhofer als „Mittlerin“ zwischen akademischer Forschung und marktlicher Anwendung adressiert; gleichwohl ist die finanzielle Förderung klar auf die Forschung konzentriert. Interessant scheint die Bedeutung, die dem bilateralen Transfer von Wissen beigemessen wird, denn das Förderformat schließt nicht nur den Weg von der Forschung in den Markt, sondern auch in umgekehrter Richtung im Sinne einer gegenseitigen Befruchtung von Wissenschaft und Industrie ein.

Förderprogramme der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) – Typ: Förderung (technologischer) Schwerpunkte

Die DBU praktiziert sowohl eine themenoffene als auch eine themengebundene Förderung analog zum Auftrag der Stiftung, innovative, modellhafte Vorhaben zum Schutz der Umwelt zu fördern. Fördergegenstand der verschiedenen DBU-Programme sind allgemein FuE und Innovationen im Bereich umwelt- und gesundheitsfreundlicher Verfahren und Produkte. Im Speziellen stehen beispielsweise modellhafte Konzeptentwicklungen und deren Umsetzung, Optimierung von Konzepten, die Weiterentwicklung von Planungsmethodik, Prozessqualität und Instrumenten, Konzepte für Bildung, Kommunikation, Beteiligung und Qualifizierung oder neue Beteiligungsformate im Fokus der Förderung. Indem KMU als zentrale Zielgruppe – neben natürlichen und juristischen Personen des privaten/öffentlichen Rechts (Hochschulen) – im Mittelpunkt stehen, wird das Innovationsziel der DBU-Projekte verdeutlicht. Vorgaben für Kooperationen werden in den DBU-Förderrichtlinien indirekt im Sinne einer Zielformulierung gemacht (Austausch von Wissen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und anderen öffentlichen Stellen). Unternehmen, d. h. KMU, können jedoch auch einzeln, d. h. ohne wissenschaftliche Partner:innen, gefördert werden.

Insgesamt verfolgt die DBU wie auch der DFG-Erkenntnistransfer einen expliziten Transferansatz, typischerweise im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit (Präsentation der Projekte/Projektergebnisse in Newslettern, Jahresberichten, Social Media etc.) sowie zusätzlich in eher indirekter Weise über die Adressierung von KMU als zentraler Zielgruppe. Spezielle Austauschformate oberhalb der einzelnen Projekte, z. B. auf der Ebene der Förderthemen, existieren nicht. Informationen zu den Wirkungen der Vorhaben, so z. B. in das nicht geförderte Umfeld nach Projektabschluss, liegen nicht vor.

Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 – Typ: Förderung (technologischer) Schwerpunkte

Die nationale Forschungsstrategie wurde in den Vergleich mit aufgenommen, da im Jahr 2017 im Rahmen der Förderrichtlinie Ideenwettbewerb „Neue Produkte für die BioÖkonomie“ ein übergreifender Transferansatz zur Förderung von Innovationen in das Programm aufgenommen wurde.

Bei der nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 (NFSB) handelt es sich um eine missionsorientierte FuE-Förderung, unter deren Dach 36 einzelne Fördermaßnahmen zusammengefasst werden. Fördergegenstand ist die grundlagenorientierte Forschung an einer Vielzahl von Basistechnologien für die nächste Generation biotechnologischer Verfahren (spezifiziert in den einzelnen Bekanntmachungen zu den 36 Maßnahmen). Gefördert werden Einzelprojekte, Kooperationsprojekte, Nachwuchsgruppen, Forschungsstandems sowie strukturell wirksame Forschungsvorhaben. Zielgruppe der Förderung sind primär Hochschulen und Forschungseinrichtungen, aber auch Unternehmen als eigenständige Partner:innen in Kooperationsprojekten. Beim Gros der einzelnen Fördermaßnahmen handelt es sich um „klassische“ FuE-Förderung, entlang relativ offener Themenstränge (z. B. Boden als nachhaltige Ressource, globale Ernährungssicherheit, innovative Pflanzenzüchtung usw.) und ohne einen expliziten Innovationsbezug. Damit haben die einzelnen Maßnahmen tendenziell den Charakter von Fachprogrammen, bei denen die Adressierung spezieller Herausforderungen beziehungsweise Missionen im Mittelpunkt steht. Folglich existiert kein expliziter Transferansatz, weder im Rahmen des Antrags noch als Begutachtungskriterium noch im Hinblick auf angebotene Begleitmaßnahmen des BMBF, der:r Projektträger:in oder eine:r externen Dienstleister:in (vgl. auch Hüsing et al. 2017).

Um den Innovationstransfer aus den mehr als 1.800 Projekten (2009–2016) zu befördern, wurde mit der Förderrichtlinie Ideenwettbewerb „Neue Produkte für die BioÖkonomie“ im Jahr 2017 eine Maßnahme initiiert, die die Ideen und FuE-Ergebnisse in kommerzielle Anwendungen überführen soll. Hiermit wird explizit das Innovationsziel adressiert. Bei der themenoffenen Fördermaßnahme (betreffend alle Bereiche der NFSB) handelt es sich im Wesentlichen um die Unterstützung bei der Sondierung neuer Produktideen sowie Machbarkeitsuntersuchungen zu deren technischer Umsetzbarkeit. So sollen im Rahmen der Sondierungsphase beispielsweise folgende Themen angegangen werden: die Ausarbeitung der Produktidee, die wirtschaftliche und marktseitige Betrachtung der Produktidee, die Analyse der Markt- und Konkurrenzsituation oder die Erarbeitung

einer Verwertungsstrategie (Lizenzierung oder Ausgründung). In der anschließenden Machbarkeitsphase soll die technische Machbarkeit der Produktidee (in der Regel als Verbundprojekt) adressiert werden. Ein Spezifikum des Ideenwettbewerbs ist die Beteiligung einer Wirtschaftsexpert:in während der Machbarkeitsphase, um hierdurch die Innovationsrelevanz beziehungsweise Marktorientierung sicherzustellen.

Damit steht Innovation und Transfer – im Sinne der Vorbereitung der Marktumsetzung – klar im Fokus des Ideenwettbewerbs und stellt eine folgerichtige Weiterentwicklung der Projektergebnisse auf dem Weg zur Kommerzialisierung dar. Weiterer interessanter Ansatzpunkt ist die Einbeziehung einer Wirtschaftsexpert:in als Instrument zur Gewährleistung der Marktausrichtung, somit zur Integration der Signale des Marktes in die erzielten Forschungserkenntnisse.

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) – Typ: (horizontales) Programm mit Fokus auf Innovation

Mit ZIM fördert das BMWi in einem bundesweiten, technologie- und branchenoffenen Programm Innovationen, indem Zuschüsse für FuE, die zu neuen Produkten, technischen Dienstleistungen oder besseren Produktionsverfahren führen, gewährt werden. ZIM ist – beispielsweise im Gegensatz zu den BMBF-Fachprogrammen – grundsätzlich marktnah ausgerichtet, weswegen nicht nur KMU die wesentliche Zielgruppe darstellen, sondern auch der technologische Innovationsgehalt sowie gute Marktchancen eine wesentliche Voraussetzung für die Gewährung der Förderung darstellen. Der Fördergegenstand von ZIM sind ganz allgemein FuE-Projekte, die zu neuen Produkten, technischen Dienstleistungen oder besseren Verfahren führen. Förderformate sind Einzelprojekte von Unternehmen, Kooperationsprojekte von Unternehmen mit Forschungseinrichtungen oder anderen Unternehmen sowie das Management und die Organisation von innovativen Unternehmensnetzwerken. Internationale Partnerschaften können im Rahmen der Kooperationsprojekte oder der Netzwerke unterstützt werden.

Aufgrund der Marktnähe und Anwendungsorientierung von ZIM verfolgt das Programm einen expliziten Transferansatz, der sich zwar nicht über den Zwang zur Kooperation (da Einzelprojekte eine eigene Förderlinie darstellen) manifestiert, allerdings im Kontext verschiedener Elemente verwirklicht wird. So werden im Rahmen der FuE-Einzel- und auch Kooperationsprojekte von KMU ergänzende Leistungen externer Dritter zur Unterstützung der Markteinführung der Projektergebnisse gefördert. Nach entsprechender Bewilligung der FuE-Projekte, spätestens jedoch sechs Monate nach Ende der Laufzeit des ZIM-Projekts, können Leistungen zur Markteinführung beantragt werden. Durch die frühzeitige Möglichkeit der Beantragung wird der Gefahr des Abbruchs beziehungsweise Unterbrechung der FuE-Arbeiten begegnet. Konkrete Leistungen zur Markteinführung sind zum einen Innovationsberatungsdienste (wie Beratung, Unterstützung und Schulung in den Bereichen Wissenstransfer, Erwerb, Schutz und Verwertung immaterieller Vermögenswerte sowie Anwendung von Normen und Vorschriften, in denen diese verankert sind), zum anderen innovationsunterstützende Dienstleistungen (z. B. Bereitstellung von Büroflächen, Datenbanken, Bibliotheken, Marktforschung, Laboren, Gütezeichen, Tests und Zertifizierung zum Zweck der Entwicklung effizienterer Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen).

Entsprechend der Zielsetzung und dem Programmdesign von ZIM konnte die Evaluierung des Programms einen positiven Effekt von ZIM auf wichtige Parameter wie FuE-Umsatzintensität, FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigung sowie FuE-Beschäftigungsintensität belegen (vgl. KMU Forschung Austria, Institut für Höhere Studien, RKW Kompetenzzentrum 2019). Die Autor:innen belegen weiterhin, dass Markt- und Technologiespillover insbesondere in Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen sowie in Einzelprojekten auftreten. Positive Effekte konnten weiterhin im Zusammenhang mit einer höheren Nachfrage bei Kund:innen und Zuliefer:innen der geförderten KMU festgestellt werden.

ZIM kann als gutes Beispiel einer horizontalen, branchen- und technologieoffenen Innovationsförderung angesehen werden, bei der über verschiedene Förderformate KMU die wesentliche Zielgruppe darstellen und

bei der aufgrund der Anwendungsnähe der Vorhaben – in Kombination mit marktunterstützenden Förderangeboten – Elemente des Wissens- und Technologietransfers als fester Bestandteil quasi im Programm „eingebaut“ sind. Dies trifft gleichermaßen auf Einzelprojekte – im Verhältnis zu Kund:innen und Zuliefer:innen (Spillover-Effekte) – und auf Kooperationsprojekte (zwischen den Unternehmen) zu.

Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung (VIP+) – Typ: explizite Verwertungsförderung, Diffusion

Bei VIP+ handelt es sich um eine explizite Verwertungsförderung des BMBF zum Lückenschluss zwischen ersten Ergebnissen aus der Grundlagenforschung und einer möglichen Anwendung. Der Fördermaßnahme liegt die Annahme zugrunde, dass eine ungenutzte Orientierungsphase zum „Valley of Death“ für innovative Forschungsergebnisse (Technologien, Verfahren etc.) werden kann, die zwar in ihrer prinzipiellen Funktion bestätigt sind, aber noch hinsichtlich ihrer Machbarkeit in konkreten Anwendungen überprüft werden müssen (vgl. Daimer et al. 2014). Entsprechend unterstützt die Fördermaßnahme VIP+ Wissenschaftler:innen dabei, das Innovationspotenzial von Forschungsergebnissen zu prüfen und nachzuweisen sowie mögliche Anwendungsbereiche zu erschließen. VIP+ als themenoffene Fördermaßnahme schafft damit die Voraussetzungen für die Weiterentwicklung von Forschungsergebnissen zu innovativen Produkten, Prozessen oder Dienstleistungen. Die Zielgruppe von VIP+ sind demnach Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Ressortforschungseinrichtungen des Bundes und deren jeweilige Wissenschaftler:innen. Fördergegenstand von VIP+ sind beispielsweise die Machbarkeits- und Umsetzungsprüfung des Innovationspotenzials von Forschungsergebnissen (Validierungsphase), Ergebnisse, die zu signifikanten Innovationen führen, sowie Machbarkeitsprüfungen, Demonstratoren, Pilotanwendungen, anwendungsnahe FuE, bewertende Analysen zum Nachweis des Innovationspotenzials und Schutzrechtsanalysen. Eine Förderung in VIP+ findet ausschließlich in der Validierungsphase statt; sie setzt unmittelbar nach Abschluss einer erfolgreichen Findungsphase (Identifikation vielversprechender Forschungsergebnisse, die ein hohes Innovationspotenzial erwarten lassen), aber noch vor der Verwertung beziehungsweise Anwendung an, d. h. die Verwertungs- und Anwendungsphase ist noch nicht erreicht und entsprechend mit hohen Risiken verbunden.

Als expliziter Transferansatz in VIP+ ist die Einbeziehung von Innovationsmentor:innen vorgesehen, die ihr Erfahrungswissen aus Innovationsprozessen einbringen. Um bereits während der Validierung die Verwertungsbeziehungsweise Anwendungsorientierung zu verankern, wird von den Vorhaben die Vorlage und Umsetzung eines Unterstützungskonzepts erwartet. Weiterhin bietet der Projektträger eine Beratung über Wege und Fördermöglichkeiten in der anschließenden Verwertungs- und Anwendungsphase an.

VIP+ baut auf Grundlagen- beziehungsweise anwendungsorientierten Grundlagenprojekten (z. B. Fachprogramme des BMBF, d. h. Programme der Grundlagenforschung mit Anwendungsbezug) auf, ist aber im Vergleich zu ZIM immer noch vor der eigentlichen Verwertung und Anwendung positioniert und insofern auch weniger als Innovationsförderprogramm im engeren Sinne zu begreifen. Wenngleich es Innovationsmentor:innen einbezieht, legt es doch einen deutlichen Fokus auf die universitäre und außeruniversitäre Forschung.

Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen (WIPANO) – Typ: explizite Verwertungsförderung, Diffusion

Das Ziel von WIPANO ist die Förderung des Technologie- und Wissenstransfers durch Patente, Normung und Standardisierung, um die wirtschaftliche Verwertung innovativer Ideen von Hochschulen und Unternehmen zu verbessern. WIPANO richtet sich in seinen Förderschwerpunkten an die Zielgruppen: kleine und mittlere Unternehmen, die erstmals FuE-Ergebnisse durch Schutzrecht sichern, Unternehmen ohne Größenbegrenzung sowie Hochschulen als Einzelantragsteller:innen oder im Verbund, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen im Verbund mit einer Hochschule. Fördergegenstand von WIPANO sind die Unterstützung bei Patentierung über den gesamten Prozess der Schutzrechtsanmeldung (zu erbringen durch extern:e Dienstleister:innen), die

Weiterentwicklung und der Nachweis der Funktionsfähigkeit von schutzrechtlich gesicherten FuE-Ergebnissen (öffentliche Forschung) sowie im Bereich Normung/Standardisierung die Überführung von Erkenntnissen der Forschung in Normen und Standards und die Zurverfügungstellung an die Wirtschaft. Vorgaben für Kooperationen werden in der Richtlinie im Hinblick auf die Verbünde gemacht (wie zuvor erwähnt), weiterhin sind in der Normung Kooperationen mit mindestens einer Forschungspartner:in vorgesehen.

Ein expliziter Transferansatz ist aus dem Fördergegenstand von WIPANO heraus selbst gegeben, da das Ziel sowohl bei der Patentierung als auch der Normung/Standardisierung in der Hervorbringung von Innovationen besteht beziehungsweise der Transfer hochschulischer Forschungsergebnisse in die Wirtschaft initiiert werden soll (vgl. auch Kulicke et al. 2019).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die unterschiedlichen Programme der Forschungsförderung verschiedene Maßnahmen zur Unterstützung von Innovation und Transfer konzipiert und implementiert haben. In der Regel (wie beispielsweise beim Transferformat der DFG, dem Ideenwettbewerb „Neue Produkte für die BioÖkonomie“ oder VIP+) stehen diese in unmittelbarem Bezug zu vorangegangenen Forschungsvorhaben und verfolgen das Ziel, die Lücke zur marktlichen Umsetzung der erzielten Ergebnisse zu verringern. Dabei werden Marktsignale durch die Einbindung von intermediären oder vermittelnden Akteur:innen oder Organisationen – Fraunhofer, Wirtschaftsexpert:innen, Innovationsmentor:innen – eingebunden. Andere Programme mit unmittelbarem Transferbezug sind durch eine hohe Marktnähe gekennzeichnet; die Integration kommerzieller Aspekte erfolgt durch den expliziten Fokus auf Marktteilnehmer:innen, speziell KMU, als Zielgruppe. Beispiele hierfür sind das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand ZIM oder die Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).

6.3 Fazit und Implikationen des Programmvergleichs für die Zukunft Bau Forschungsförderung

Der Vergleich der ausgewählten horizontalen Innovationsförderprogramme sowie solcher, die auch baubezogene Forschung und Innovation befördern, zeigt zunächst, dass sich Ziel und Ausgestaltung der Programme wesentlich an den jeweiligen Ressortzuständigkeiten und damit den Förderportfolios der zuständigen Akteur:innen orientiert. So ist beispielsweise das BMBF im Rahmen seiner Fachprogramme, aber auch im Rahmen der Verwertungsförderung wesentlich stärker auf die vorwettbewerbliche, risikoreiche Forschungsförderung („anwendungsorientierte Grundlagenforschung“ sowie über die DFG im Zusammenhang mit der „reinen Grundlagenforschung“) konzentriert als das BMWi mit dem (marktnahen) Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand. Forschungsförderorganisationen wie die DFG, AiF oder die DBU adressieren das Innovationsthema entweder aus der Grundlagenforschung heraus (DFG), über die Forschungsvereinigungen im vorwettbewerblichen Kontext (AiF) oder mit einem klaren Missionsziel und einem Fokus auf KMU (DBU). Je nach dem Stellenwert, den Innovation in den jeweiligen Programmen faktisch einnimmt, unterscheidet sich demnach auch ihre Ausrichtung, die beispielsweise in der Definition der Zielgruppen, den Vorgaben für Kooperationen oder im Sinne expliziter Transferansätze zum Ausdruck kommt.

Bei der Zukunft Bau Forschungsförderung des BMWSB handelt es sich gemäß der Typologisierung der Förderansätze in Tabelle 2 um ein Fachprogramm im vorwettbewerblichen Bereich mit relativ hohen Förderquoten und einer Dominanz von Forschungseinrichtungen. Es bewegt sich zwischen den beiden „Polen“ einer reinen Grundlagenforschung (DFG) und der Förderung marktnaher Aktivitäten (ZIM). Die „klassischen“ Zukunft Bau-Projekte bewegen sich im Bereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung bzw. industriellen Entwicklung. Im Unterschied zu anderen Programmen wird daher ein offener Forschungs- und Entwicklungsprozess gefördert und es stehen im Gegensatz zu ZIM keine wirtschaftlichen Ziele im Mittelpunkt der Förderung. Der Erkenntnisgewinn steht im Vordergrund, um u. a. wichtige Impulse für das Bauwesen/die Architektur zu geben, deren Zukunftsfähigkeit zu stärken sowie darüber hinaus strategische Themenschwerpunkte seitens

des Ressorts zu setzen. Gleichzeitig spielt die Forschungsförderung aber auch als Seismograf oder Ideenquelle für die weitere Ressortarbeit eine wichtige Rolle.

Wie auch bei ähnlichen Programmen besteht die Herausforderung bei Zukunft Bau in der Überführung der Ergebnisse der (kooperativen) FuE-Projekte in marktfähige Innovationen, im Beitrag zu Innovationen und/oder in der Diffusion der Ergebnisse in die Breite der potenziellen Anwender:innen. Die aus (einmaligen) FuE-Projekten generierten anwendungsnahen Ergebnisse bei Zukunft Bau kommen zwar grundsätzlich sowohl den am Vorhaben beteiligten Akteur:innen sowie darüber hinaus weiteren Akteur:innen in der Breite zugute. Allerdings bleibt unklar, wie tief und breit die Ergebnisse im nicht geförderten Umfeld absorbiert werden.

Wie in Kapitel 4 erwähnt, erfolgte im Sommer 2019 eine Programmänderung von der Forschungsinitiative Zukunft Bau zum Innovationsprogramm Zukunft Bau. Die Förderung von Innovationen geht mit Vorgaben einher, die Aspekte des Wissenstransfers in die Praxis und die Diffusion von Innovationen betonen, die Erprobung und Vermittlung innovativer Ansätze, die übergreifende Diskussion baubezogener Themen sowie die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Gestaffelte Fördersätze nach Unternehmensgrößenklassen setzen nicht nur die EU-Wettbewerbsregeln, sondern auch den Wunsch nach unterschiedlichen Forschungskategorien und einer verstärkten Beteiligung kleiner und mittelständischer Unternehmen um. Auch gehört das Einbringen von Eigen- oder Fremdmitteln nun nicht mehr zu den Förderbedingungen²⁶. So ist in der neuen Richtlinie²⁷ mit Fragen nach den vorgesehenen Ergebnissen, Verwertung, Transfer und Dissemination eine klare Orientierung auf die Stärkung von Forschungsarbeiten in der Baupraxis, den Ergebnistransfer und die Marktumsetzung – insgesamt die stärkere Verbindung von Forschung und Praxis – vollzogen. Zusätzlich und insbesondere mit Blick auf die Verstärkung von Wissensdiffusion und Dissemination der erzielten Ergebnisse als Voraussetzung für die Ergebnisverwertung setzt das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung diverse Formate des Wissenstransfers ein. Neben den Websites <https://www.zukunftbau.de> und <https://www.bbsr.bund.de> gehören hierzu der Zukunft Bau Kongress²⁸ sowie weitere Fachveranstaltungen, Ergebnispublikationen aus Zukunft Bau (z. B. Schriftenreihe „Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis“²⁹ sowie seit 2021 die Herausgabe der Abschlussberichte der geförderten Projekte im Rahmen der Schriftenreihe „BBSR-Online-Publikationen“³⁰), die Projektetage der Bauforschung³¹ sowie Messepräsenzen.³² Diese Formate stehen in engem Zusammenhang mit den Förderprojekten aus der Zukunft Bau Forschungsförderung und werden genutzt, um die Ergebnisse der öffentlichen Förderung einer breiten Fachöffentlichkeit zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen. Hiervon profitieren nicht nur die Förderprojekte insgesamt, sondern auch weitere Akteur:innen aus Wissenschaft und Praxis, die in den jeweiligen Themenfeldern tätig sind und Anregungen für ihre Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivität sowie für mögliche Kollaborationspartner:innen und Verbundvorhaben erhalten.

Damit stellt sich die übergeordnete, also nicht nur auf Zukunft Bau zutreffende Frage, welche weiteren Instrumente/Mechanismen in Förderprogrammen faktisch genutzt werden, um den Transfer/die Nutzung der FuE-Ergebnisse zu erhöhen. Vor diesem Hintergrund lassen sich folgende Erkenntnisse für den allgemeinen und baubezogenen Innovationstransfer aus dem Programmvergleich ableiten:

- Je nach dem Stellenwert von Innovation in den Programmen werden vielfach explizite Transferansätze oder Begleitmaßnahmen umgesetzt (beispielsweise von der Programmadministration, Projektträgern oder ex-

²⁶ Seit Förderaufruf 2021 ist wieder eine Mindestquote von 10 % Eigen- oder Drittmittel bei der Grundlagenforschung erforderlich.

²⁷ Vgl. https://www.zukunftbau.de/fileadmin/user_upload/Forschungsfoerderung/Foerderung_2020/200218_Zukunft_Bau-FoF_C3%B6_rLi_gez.pdf (abgerufen am 25.01.2023).

²⁸ Vgl. z. B. <https://www.bbsr-registrierung.de/zukunftbaukongress2019/> (abgerufen am 31.07.2020).

²⁹ Vgl. <https://www.zukunftbau.de/publikationen/> (abgerufen am 31.07.2020).

³⁰ Vgl. <https://www.zukunftbau.de/mediathek/forschungsberichte> (abgerufen am 31.07.2020).

³¹ Vgl. z. B. <https://www.zukunftbau.de/aktuelles/forschung-aktuell/12-projektetage-der-bauforschung/745efe9d61568ebc987ba851ef-61c5e5/> (abgerufen am 31.07.2020).

³² Siehe z. B. <https://www.bbsr-registrierung.de/bautec2020/> (abgerufen am 31.07.2020).

ternen Dienstleistern). In der Zukunft Bau Forschungsförderung wird dies nicht als alleinstehendes Förderinstrument, sondern in integrativer Form in der neuen Förderrichtlinie umgesetzt bzw. durch zahlreiche flankierende Wissenstransfermaßnahmen auf Programmebene ergänzt.

- Zu den gängigen Elementen solcher expliziten Transferansätze zählen beispielsweise: Darstellung von Highlight-Projekten und Erfolgsbeispielen (gute Beispiele), Projektdatenbanken, mediale und praxisnahe Aufbereitung der Projekte/Ergebnisse, z. B. in Broschüren, Infobriefen, Pressemeldungen, Newslettern, Jahresberichten, über Social Media oder Projekt-/Programmwebseiten. Wie oben dargestellt, nutzt auch das BBSR eine Reihe von Formaten, um die erzielten Projektergebnisse aufzubereiten und der Fachöffentlichkeit zu präsentieren. Die Projektleiter:innen der geförderten Projekte bewerten diese Maßnahmen vielfach positiv und schlagen eine Reihe zusätzlicher Maßnahmen zum Ergebnistransfer von der Forschung in die Praxis vor. Diese betreffen auch weitere Ansätze beziehungsweise die Vertiefung bestehender Instrumente (siehe Kapitel 7.2.3).
- Weitere Transferansätze werden typischerweise über Begleitmaßnahmen der Projektträger:innen/Programmadministration oder der externen Begleitforschung verfolgt: Hierzu zählen beispielsweise Workshops, Fokusgruppen, Statusseminare, Erfahrungsaustausche (z. B. für Themencluster), Messeteilnahmen u. Ä. Auch im Rahmen der Zukunft Bau Forschungsförderung werden Vernetzungstreffen für die Fördernehmer angeboten, eine dezidierte Begleitforschung findet allerdings bisher nur in Ansätzen statt (Vorprüfberichte, Auswertung der Förderungen etc.) statt. Einige Nennungen der Projektleiter:innen bringen den Wunsch nach einer Ausweitung dieser Formate sowie zusätzlich stärker zielgruppenspezifischen Veranstaltungen zum Ausdruck (Kapitel 7.2.3). Daraus lässt sich schließen, dass eine Ausweitung dieses Bereichs auf Interesse der Fördernehmer:innen stoßen könnte.
- Bei ZIM als marktnahem Programm der Innovationsförderung werden additive Instrumente zur Unterstützung der Markteinführung als separates Modul und nachgelagert zu den Bewilligungen der FuE Projekte angeboten: Innovationsberatungsdienste zum einen und zum anderen innovationsunterstützende Dienstleistungen. Derartige Instrumente umfasst die Zukunft Bau Forschungsförderung aufgrund ihres Fokus auf die Forschungsförderung bislang nicht.
- Bei der Validierungsförderung VIP+ werden Innovationsmentor:innen einbezogen, die ihr Erfahrungswissen aus Innovationsprozessen einbringen, und im Rahmen der Förderrichtlinie „Ideenwettbewerb“ wird die Finanzierung von Sondierungs- und Machbarkeitsphasen ermöglicht. Ansatzweise berücksichtigt die Richtlinie der Zukunft Bau Forschungsförderung dies über die Einbeziehung von Durchführbarkeitsstudien als Fördergegenstand. Innovationsmentor:innen oder ähnliche Konzepte sind allerdings nicht eingeschlossen (Fokus von Zukunft Bau unterschiedlich zu VIP+).
- Der „Modernitätsgrad“ eines Programms ist – neben seiner eigentlichen thematischen Ausrichtung – somit abhängig von expliziten Transferansätzen und Begleitmaßnahmen; bei nachgeschalteter Validierungsförderung erscheint der Übergang/die Schnittstelle zwischen FuE-Förderung und Anschlussförderung über Validierung/Gründungsförderung entscheidend, um zu vermeiden, dass sich Wissenschaftler:innen in projektfinanzierten Stellen vorzeitig auf neue Stellen bewerben und der Forschungs-/Innovationsprozess damit abbricht.
- Von einer Standardisierung der Innovationsförderung kann bei der Heterogenität der Programme am ehesten im Sinne programm- beziehungsweise typenspezifischer Standards gesprochen werden; übergreifend kommen hierbei typischerweise o.g. Formen von (expliziten) Transferansätzen und additive Begleitmaßnahmen vor; ansonsten könnte ZIM als Standard einer horizontalen, branchen- und technologieoffenen Förderpraxis definiert werden, bei dem aufgrund der marktorientierten Ausrichtung und mit Blick auf die Schnittstelle zwischen eigentlicher FuE und Markteinführung spezifische Instrumente bereitgestellt werden.

- Die Heterogenität von Themen und Inhalten ist insbesondere bei großen Programmen im Hinblick auf den gewünschten Austausch von Erfahrungen zur Umsetzung der Vorhaben (einschließlich Transferthemen) eine latente Herausforderung; typischerweise werden hierbei themenbezogene Workshopreihen/Statusseminare angeboten oder die Ergebnisse gebündelt/themenbezogen aufbereitet. Auch die in Zukunft Bau geförderten Projekte weisen eine breite thematische Vielfalt auf. Entsprechend wünschen die Projektleiter:innen teilweise stärker fokussierte Veranstaltungen zum thematischen Austausch, beispielsweise im Rahmen der Projektetage der Bauforschung (vgl. Kapitel 7.2.3).
- Erfahrungen hinsichtlich der Programmoptimierung liegen nur vereinzelt vor, da nicht alle Programme evaluiert wurden und – sofern dies der Fall ist – Änderungen im Programmdesign nicht immer explizit deutlich gemacht werden; grundsätzlich besteht ein Zusammenhang zur Laufzeit/Neuheit des Förderansatzes. So haben sich insbesondere bei neuen Programmen/Maßnahmen Begleitforschungen/begleitende Evaluierungen als Standard etabliert (auch mit Blick auf die Initiierung von Lernprozessen zwischen den Teilnehmer:innen). Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der ersten Evaluierung der Zukunft Bau Forschungsförderung dar; es handelt sich hierbei um die Ex-post-Evaluierung der zwischen 2006 und 2016 geförderten Projekte.

Vor dem Hintergrund der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Vergleich der Förderprogramme der allgemeinen und baubezogenen Innovationsförderung ist mit Blick auf die Zukunft Bau Forschungsförderung zunächst festzuhalten, dass im Hinblick auf den gewünschten Transfer der Projektergebnisse die gängigen Instrumente seitens der Programmadministration umgesetzt werden. Hierzu zählen im Wesentlichen die Informationen zum Programm auf der Website des BBSR sowie die eigene Programmseite zukunftbau.de, die auf die Publikationsdatenbanken des Fraunhofer IRB verweist, wo die Abschlussberichte von Zukunft Bau zum Download zur Verfügung stehen. Seit 2022 werden die Zukunft Bau Forschungsberichte vom BBSR herausgegeben. Sie sind in der Mediathek der Website zukunftbau.de abrufbar. Darüber hinaus entspricht die mediale Aufbereitung des Programms mit Broschüren/Dossiers/Tagungsdokumentation etc. dem Standard vergleichbarer Programme. Weitere Optimierungsmöglichkeiten wären theoretisch denkbar, würden aber den Kern des Programms deutlich verändern, indem beispielsweise der Fokus auf marktorientierte Innovationen in KMU gelegt und damit die Forschungsförderung zugunsten einer reinen Mittelstandsförderung aufgeweicht würde.

Mit Blick auf die weitere Analyse des Innovationstransfers aus den Zukunft Bau-Projekten wurden deren Ergebnisse, Transferaktivitäten und (Innovations-)Wirkungen im Rahmen einer Online-Befragung systematisch erfasst und bewertet (siehe folgenden Abschnitt).

7 Evaluierung der Zukunft Bau Forschungsförderung

Im Kern dieses Bausteins steht zunächst die Analyse der beantragten und bewilligten Projekte im Rahmen der Zukunft Bau Forschungsförderung, ihre räumliche Verteilung und thematische Schwerpunktsetzung. Hierfür wird der Betrachtungszeitraum 2006 bis 2017 zugrunde gelegt. Darauf aufbauend erfolgt die Überprüfung der aufgestellten Forschungshypothesen (vgl. Kapitel 3).

7.1 Auswertung der Förderstatistik

Die Evaluierung der Zukunft Bau Forschungsförderung basiert in ihrem ersten Schritt auf einer Auswertung der Förderstatistik, die vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung für diese Zwecke zur Verfügung gestellt wurde. Der verwendete Datensatz enthält Informationen zu den beantragten sowie den bewilligten Projekten, der jeweiligen Finanzstruktur, der Laufzeit sowie dem Projekttitle und den Themenbereichen (Clustern) in insgesamt 2.386 Datensätzen.

Tabelle 3 zeigt die Verteilung des gesamten Datensatzes mit Fokus auf die jährliche Anzahl der Anträge und der bewilligten Projekte sowie die daraus resultierende Erfolgsquote in den Jahren 2006 bis 2017.³³ Jährlich wurden zwischen 143 (2007) und 274 (2009) Anträge gestellt, woraus sich eine Gesamtsumme von 2.385 Projektanträgen ergibt. Hiervon wurden insgesamt für 579 Projekte Bewilligungen erteilt. Dies führt zu einer durchschnittlichen Erfolgsquote von 24,3 %. Lag die Erfolgsquote im Jahr 2006 zunächst bei 13,0 %, stieg diese Quote in den folgenden Jahren an – im Jahr 2016 wurde nahezu ein Drittel der beantragten Projekte positiv evaluiert und durch Zukunft Bau gefördert.

Zu berücksichtigen ist, dass der Eingang der Anträge und die Bewilligung nicht zwingend im gleichen Jahr erfolgten; beispielsweise wurden alle im Jahr 2017 beantragten 49 Projekte sowie 5 Projekte aus dem Antragsjahr 2016 im Jahr 2018 bewilligt; sie lagen somit außerhalb des Betrachtungszeitraums. Tabelle 3 stellt beide Angaben dar: sowohl die sich aus den Projektanträgen ergebenden bewilligten Projekte (unabhängig vom Jahr der Bewilligung, Zeile 2), aus denen sich die Erfolgsquote berechnet, als auch die Anzahl der jeweils bewilligten Projekte nach Jahren im Betrachtungszeitraum (Zeile 4). Diese 525 bewilligten Projekte stellen die Basis für die nachfolgenden Auswertungen dar.

Tabelle 3
Analyse der Förderstatistik: gestellte Anträge und bewilligte Projekte 2006–2017

Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Anträge (Anzahl)	254	143	202	274	185	175	186	160	186	180	193	247
Davon bewilligt (Anzahl)	33	35	44	63	56	42	50	37	52	55	63	49
Erfolgsquote (%)	13,0	24,5	21,8	23,0	30,3	24,0	26,9	23,1	28,0	30,6	32,6	19,8
Bewilligte Projekte in Jahren (Anzahl)	33	40	39	41	30	42	49	40	38	58	56	59

Quelle: eigene Auswertung basierend auf Forschungsstatistik des BBSR

Die Gesamtvolumina der beantragten Projekte setzen sich zusammen aus den beantragten Bundesmitteln sowie Eigen- und Fremdanteilen. Tabelle 4 zeigt die durchschnittlich beantragten Bundesmittel sowie deren

³³ Die Zuordnung zu Jahren erfolgte anhand der Aktenzeichen und Kennnummern der eingereichten Anträge und bewilligten Projekte, vgl. Forschungsstatistik des BBSR.

Spannweite in den einzelnen Jahren des Betrachtungszeitraums. Die durchschnittlich beantragten Bundesmittel je Projekt variieren in den einzelnen Jahren zwischen 125.243 Euro (2007) und 186.958 Euro (2017) bei einem Gesamtmittel von 155.901 Euro im gesamten Betrachtungszeitraum. Insgesamt 860 Anträge lagen über diesem Durchschnittswert, und 8 Anträge wiesen ein Volumen der beantragten Bundesmittel von über 1 Mio. Euro auf. Tabelle 4 verdeutlicht zusätzlich, dass die jeweils beantragten Bundesmittel in den Förderanträgen variieren und zu teilweise beträchtlichen Schwankungen der Spannweiten führen. Diese liegen zwischen 498.194 Euro (2012) und 3.384.900 Euro (2013).

Tabelle 4

Analyse der Förderstatistik: durchschnittlich beantragte Bundesmittel sowie jährliche Spannweiten 2006–2017

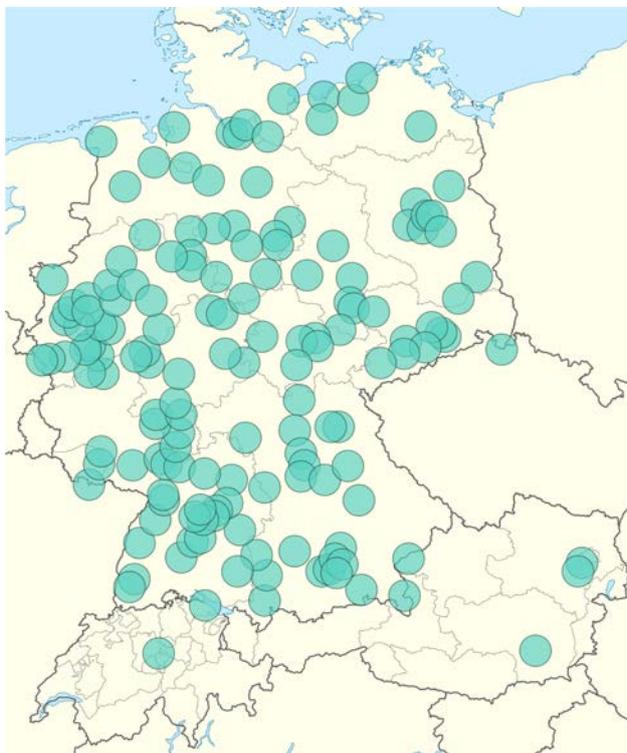
Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Anträge (Anzahl)	254	143	202	274	185	175	186	160	186	180	193	247
Durchschnittl. Antragsvol., €/Antrag	167.396	125.243	141.150	144.007	146.388	138.435	142.147	167.724	164.696	150.264	181.262	186.958
Antragsvol.: Minimum (€)	12.108	11.860	15.000	16.118	21.972	14.260	10.637	24.000	11.000	13.380	8.885	14.187
Antragsvol.: Maximum (€)	1.524.560	582.305	931.831	1.282.800	740.008	856.416	508.831	3.408.900	1.400.000	899.470	787.808	1.250.000
Spannweite (€)	1.512.452	570.445	916.831	1.266.682	718.036	842.156	498.194	3.384.900	1.389.000	886.090	778.923	1.235.813

Quelle: eigene Auswertung basierend auf Forschungsstatistik des BBSR

Abbildung 8 stellt die zwischen 2006 und 2016 eingereichten Projektanträge räumlich dar. Die kartografische Darstellung zeigt, dass die Projektanträge recht gleichmäßig im Bereich der Bundesrepublik Deutschland verteilt sind und sogar vereinzelt Anträge aus Österreich und der Schweiz eingereicht wurden.

Abbildung 8

Analyse der Förderstatistik: Regionalverteilung der gestellten Projektanträge



Quelle: eigene Darstellung basierend auf Forschungsstatistik des BBSR

Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die insgesamt 525 bewilligten Forschungsprojekte im Zeitraum 2006 bis 2017 und deren beantragte Volumina der Bundesmittel. Zunächst zeigt sich, dass die Anzahl der bewilligten Projekte in den letzten Jahren des Betrachtungszeitraums auf jeweils über 50 Projekte angestiegen ist. Die durchschnittlich beantragten Projektvolumina variieren in den einzelnen Jahren und lagen zwischen 114.519 Euro (2007) und 155.811 Euro (2015). Ersichtlich ist ferner, dass das durchschnittliche beantragte Volumen der Bundesmittel im gesamten Betrachtungszeitraum mit 154.568 Euro leicht unter dem gesamten durchschnittlichen Volumen der Projektanträge (155.901 Euro, siehe oben) liegt. Analog zu den Projektanträgen lassen sich auch bei den Antragsvolumina der bewilligten Projekte Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren des Betrachtungszeitraums feststellen: Während die Differenz zwischen geringstem und höchstem Antragsvolumen der Bundesmittel bei 243.200 Euro im Jahr 2013 liegt, beträgt die Spannweite 845.779 Euro im Jahr 2012.

Tabelle 5

Analyse der Förderstatistik: beantragte Bundesmittel der bewilligten Projekte im Jahresmittel sowie jährliche Spannweiten 2006–2017

Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Projekte (Anzahl)	33	40	39	41	30	42	49	40	38	58	56	59
Durchschnittl. Volumen, €/Projekt	131.167	114.519	151.132	128.110	137.947	122.100	117.661	127.362	133.790	155.811	146.550	147.042
Projektvol.: Minimum (€)	15.000	23.000	15.000	30.100	22.900	34.755	10.637	35.955	24.000	11.000	22.400	15.990
Projektvol.: Maximum (€)	401.585	332.792	608.675	598.208	420.760	380.950	856.416	279.155	415.000	495.236	334.452	556.148
Spannweite (€)	386.585	309.792	593.675	568.108	397.860	346.195	845.779	243.200	391.000	484.236	312.052	540.158

Quelle: eigene Auswertung basierend auf Forschungsstatistik des BBSR

Tabelle 6 liefert wiederum eine Übersicht über die insgesamt 525 Projekte, wobei hier nun die genehmigten Volumina der Bundes-, Fremd- und Eigenmittel zu sehen sind. Außerdem wird der jeweilige Anteil der gesamten genehmigten an den beantragten Bundesmitteln dargestellt. Diese Anteile schwanken zwischen den Jahren: Während im Jahr 2008 83,6% der beantragten Bundesmittel bewilligt wurden, lag der Anteil der bewilligten an den beantragten Bundesmitteln im Jahr 2013 bei 99,6%. Auch im Hinblick auf die bewilligten Fremd- und Eigenmittel ergeben sich Schwankungen während des Betrachtungszeitraums.

Tabelle 6

Analyse der Förderstatistik: beantragte und bewilligte Mittel der Projekte 2006–2017³⁴

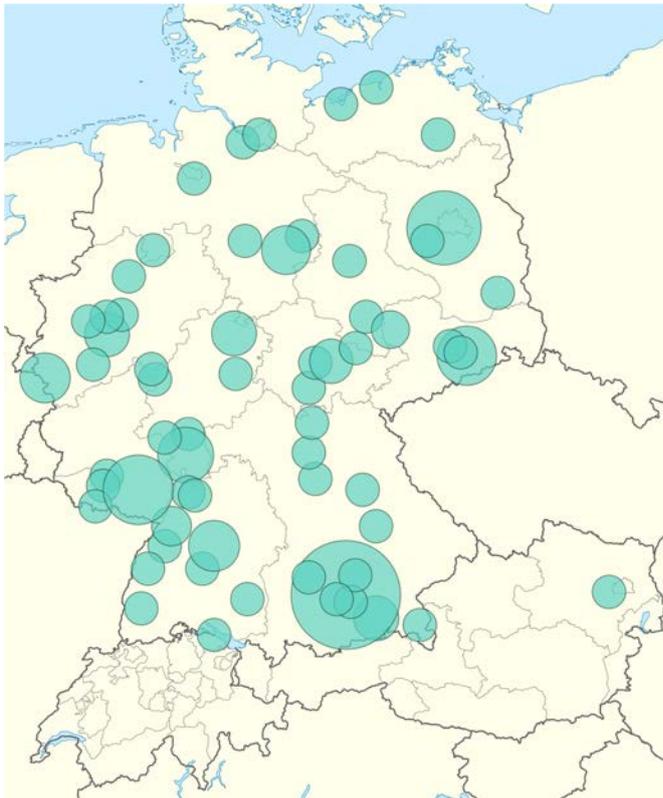
Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Projekte (Anzahl)	33	40	39	41	30	42	49	40	38	58	56	59
Durchschnittl. beantragte Bundesmittel/Projekt (€)	131.167	114.519	151.132	128.110	137.947	122.100	117.661	127.362	133.790	155.811	146.550	147.042
Durchschnittl. bewilligte Bundesmittel/Projekt (€)	129.718	108.032	126.278	118.625	125.108	109.562	115.774	126.800	128.457	152.111	140.741	142.496
Anteil der bewilligten an beantragten Bundesmitteln (%)	98,9	94,3	83,6	92,6	90,7	89,7	98,4	99,6	96,0	97,6	96,0	96,9
Durchschnittl. bewilligte Fremdmittel/Projekt (€)	43.636	3.947	16.250	54.001	29.070	39.893	48.727	36.937	57.213	54.113	56.003	47.943
Durchschnittl. bewilligte Eigenmittel/Projekt (€)	36.101	3.831	0	54.654	22.667	29.260	32.399	36.746	46.348	40.098	31.793	39.154

Quelle: eigene Auswertung basierend auf Forschungsstatistik des BBSR

³⁴ In einigen Fällen weist die zugrunde liegende Datenbank Lücken und Inkonsistenzen auf, sodass folgende Werte als nicht gesichert gelten und einer separaten Nachforschung bedürfen: durchschnittlich beantragte Bundesmittel/Projekt 2007, durchschnittlich beantragte Fremdmittel/Projekt 2007, 2008, 2010, durchschnittlich beantragte Eigenmittel/Projekt 2007, 2008, 2010.

Im Gegensatz zur kartografischen Darstellung der recht gleichmäßigen Verteilung von Antragstellungen zeigt die Karte in Abbildung 9, dass die zwischen 2006 und 2016 bewilligten Projekte nicht mehr gleichmäßig über die Bundesrepublik Deutschland verteilt waren. Starke Konzentrationen von Zuwendungsempfänger:innen sind im Raum München, im Raum Rhein/Main/Neckar sowie in Berlin zu beobachten.

Abbildung 9
Analyse der Projekte: Regionalverteilung der bewilligten Projekte



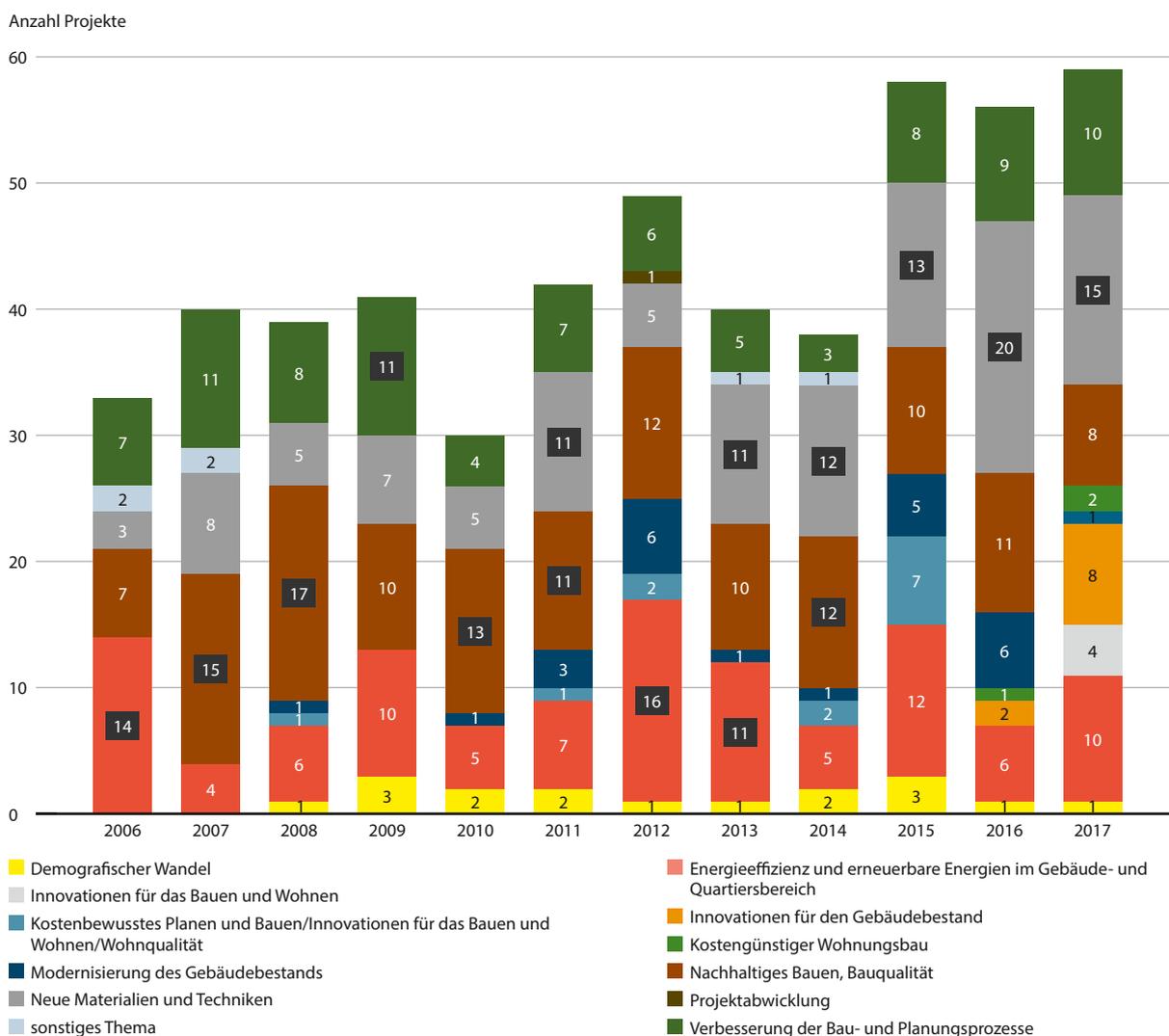
Quelle: eigene Darstellung basierend auf Forschungsstatistik des BBSR

Es ist an dieser Stelle festzuhalten, dass Begrifflichkeiten zur Adressierung von Innovationsaktivitäten aus den generierten Forschungsergebnissen sowie Prozesse wie Technologietransfer, Umsetzung in die Praxis, Anwendung und Verwertung, die Einbindung von Umsetzungs- und Wirtschaftspartner:innen usw. in den Projektanträgen der betrachteten Förderperiode in verhältnismäßig moderater Häufung vorkamen. Dies scheint allerdings vor dem Hintergrund, dass die entsprechenden Richtlinien ihr Augenmerk auf die Aktivitäten der (angewandten) Forschung richteten, wenig überraschend. Mit der Einführung der Richtlinie zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen des Innovationsprogramms Zukunft Bau im August 2019 dürfte sich eine stärkere Fokussierung auf die Umsetzung der Forschungsergebnisse und die Generierung von Innovationen ergeben: Nicht nur durch die Einbettung in das Innovationsprogramm Zukunft Bau, sondern auch durch die starke Betonung von Zusammenarbeit, Innovation und Wissenstransfer akzentuiert die Richtlinie Transferprozesse von der Forschung in die Anwendung in höherem Maße als zuvor. Dies gilt ebenfalls für die Zielgruppe der kleinen und mittleren Unternehmen, die in der neu gestalteten Richtlinie verstärkt adressiert werden.

In inhaltlich-thematischer Perspektive zeigt die Betrachtung der bewilligten Projekte nach ihrer Zuordnung zu Themenclustern (Abbildung 10) eine Fokussierung auf Projektarbeiten im Bereich des nachhaltigen Bauens mit insgesamt 136 Projekten im gesamten Betrachtungszeitraum, gefolgt von 115 Projekten im Bereich „Neue

Materialien und Techniken“ und 106 Projekten im Bereich „Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Gebäude- und Quartiersbereich“. In der zweiten Hälfte des Betrachtungszeitraums sind die jährlich geförderten Projekte zunehmend im Themencluster „Neue Materialien und Techniken“ zu finden: 27,8% der bewilligten Projekte in den Jahren 2015–2017 sind diesem Cluster zugeordnet, während es in den ersten drei Jahren des betrachteten Zeitraums 14,3% waren. Projekte in den Themenclustern „Projektentwicklung“, „Kostengünstiger Wohnungsbau“ oder „Innovationen für das Bauen und Wohnen“ haben mit insgesamt einem, drei und vier Projekten eine vergleichsweise geringe Gesamtbedeutung. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Kategorien „Innovationen für das Bauen und Wohnen“, „Innovationen für den Gebäudebestand“ sowie „Kostengünstiger Wohnungsbau“ erst seit 2016 durch Projekte hinterlegt sind. Angesichts der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 5.1.2) sowie der Neuausrichtung der Zukunft Bau Ressortforschung (vgl. Kapitel 4) kann eine Bedeutungssteigerung dieser Themenbereiche in den kommenden Jahren vermutet werden.

Abbildung 10
Thematische Schwerpunkte der bewilligten Zukunft Bau-Projekte 2006–2017



15 Wichtigstes Thema im Betrachtungsjahr (gemessen an Anzahl Projekten). Clusterzuteilung der Projekte gemäß Systematik des BBSR.

Quelle: eigene Auswertung basierend auf Forschungsstatistik des BBSR

7.2 Ergebnisse der Online-Befragung bei Hochschulen/Forschungseinrichtungen und Unternehmen

Zur vertieften Analyse des durch die Zukunft Bau Forschungsförderung initiierten Innovationsgeschehens und insbesondere des Transfers von Forschungsergebnissen in die Praxis sah das Projekt die Durchführung einer Online-Befragung der seit 2006 geförderten Projekte vor. Adressiert wurden die Projektleiter:innen der Vorhaben; hierbei wurde zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen einerseits und Unternehmen andererseits differenziert. Im Wesentlichen bestehen hinsichtlich der Fragestellungen große Überschneidungen zwischen beiden Gruppen, allerdings beinhaltete der Fragebogen an Unternehmen einen zusätzlichen Fragenblock zu unternehmerischen Charakteristika und Strukturmerkmalen.

Die Befragung wurde als Online-Befragung durch das TGZ Bauökonomie der Universität Stuttgart und das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber konzipiert und durchgeführt. Die technische Umsetzung erfolgte durch die Software Lamapoll. Angesprochen wurden insgesamt 247 Projektleiter:innen aus dem Hochschul-/Forschungssektor und aus dem Unternehmenssektor, um zu 452 Projekten Auskunft zu erhalten. Die Feldphase lief zwischen Mai und Juli 2019, mit einer telefonischen Nachfassaktion im Juli/August 2019. Die Rücklaufquote betrug insgesamt 42% (bei 237 ausgefüllten Fragebögen). Von den Hochschulen/Forschungseinrichtungen wurden 196 Fragebogen ausgefüllt, bei den Unternehmen belief sich die Anzahl auf 41 Fragebögen.

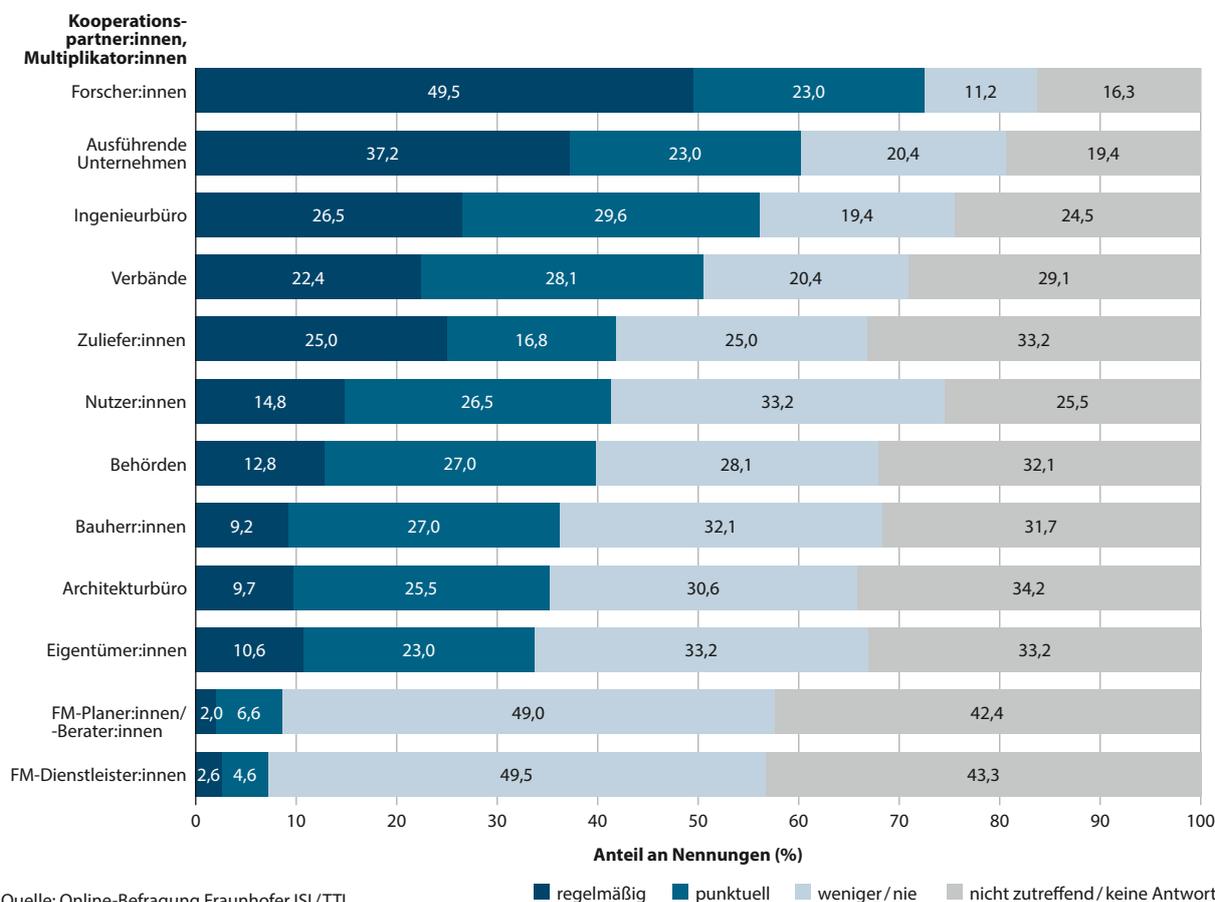
Besonders Augenmerk der Online-Befragung lag auf den bearbeiteten Forschungsthemen, Methoden, Akteur:innen, Output- und Transferformaten sowie Wirkungen, der Zielerreichung und Einschätzung der Rahmenbedingungen. Mit der Befragung sollten Erfolgskriterien beziehungsweise Hemmnisse für den Transfer von Forschungsergebnissen und für den Innovationsprozess dargestellt werden wie auch der Wirkmechanismus der Innovationsförderung. Ziele waren der Erhalt von vertieften Informationen zu Innovationsbiografien von geförderten Forschungsprojekten und der Erhalt von Antworten zur Frage, über welche Wege ein erfolgreicher Transfer von Forschungsergebnissen in die Baupraxis gelingen kann.

In die Auswertungen konnten insgesamt 196 von Hochschulen oder Forschungseinrichtungen geleitete Förderprojekte und 41 Projekte unter unternehmerischer Leitung einbezogen werden. Bei beiden Zielgruppen unterschritt die Anzahl der antragstellenden Projektleiter:innen die Anzahl der analysierten Förderprojekte. In der Zielgruppe der Hochschulen und Forschungseinrichtungen leiteten die adressierten Projektleitungen zwischen einem und 15 Projekten, während die Projektleitungen aus dem Unternehmenssektor für zwischen einem und acht Projekten verantwortlich zeichnen.

7.2.1 Zusammenarbeit und Projekte

Die Projektleiter:innen aus dem Hochschul- und Forschungsbereich wurden nach der Zusammenarbeit mit Partner:innen und Multiplikator:innen in ihrem Förderprojekt gefragt. Abbildung 11 zeigt, dass 50% oder mehr der Projektleiter:innen im Rahmen ihres Projekts regelmäßig oder punktuell mit anderen Forschenden, ausführenden Unternehmen, Ingenieurbüros und Verbänden zusammenarbeiteten. Während Zuliefer:innen, Nutzer:innen, Behörden, Bauherr:innen, Architekt:innen und Eigentümer:innen eher im Mittelfeld angesiedelt sind (regelmäßige oder punktuelle Zusammenarbeit bei 33% bis 50% der Nennungen), zeigten die Befragungsergebnisse verhältnismäßig geringe Kooperationen mit Planer:innen, Berater:innen und Dienstleister:innen im Bereich des Facility-Managements (FM). Es lässt sich somit festhalten, dass sich der Forschungsschwerpunkt der Hochschulen und Forschungseinrichtungen auch in der vermehrten Zusammenarbeit mit entsprechenden Partner:innen und Multiplikator:innen widerspiegelte.

Abbildung 11
 Intensität der Zusammenarbeit von Hochschulen/Forschungseinrichtungen mit Partner:innen und Multiplikator:innen (ohne Unterauftragnehmer:innen) im Förderprojekt



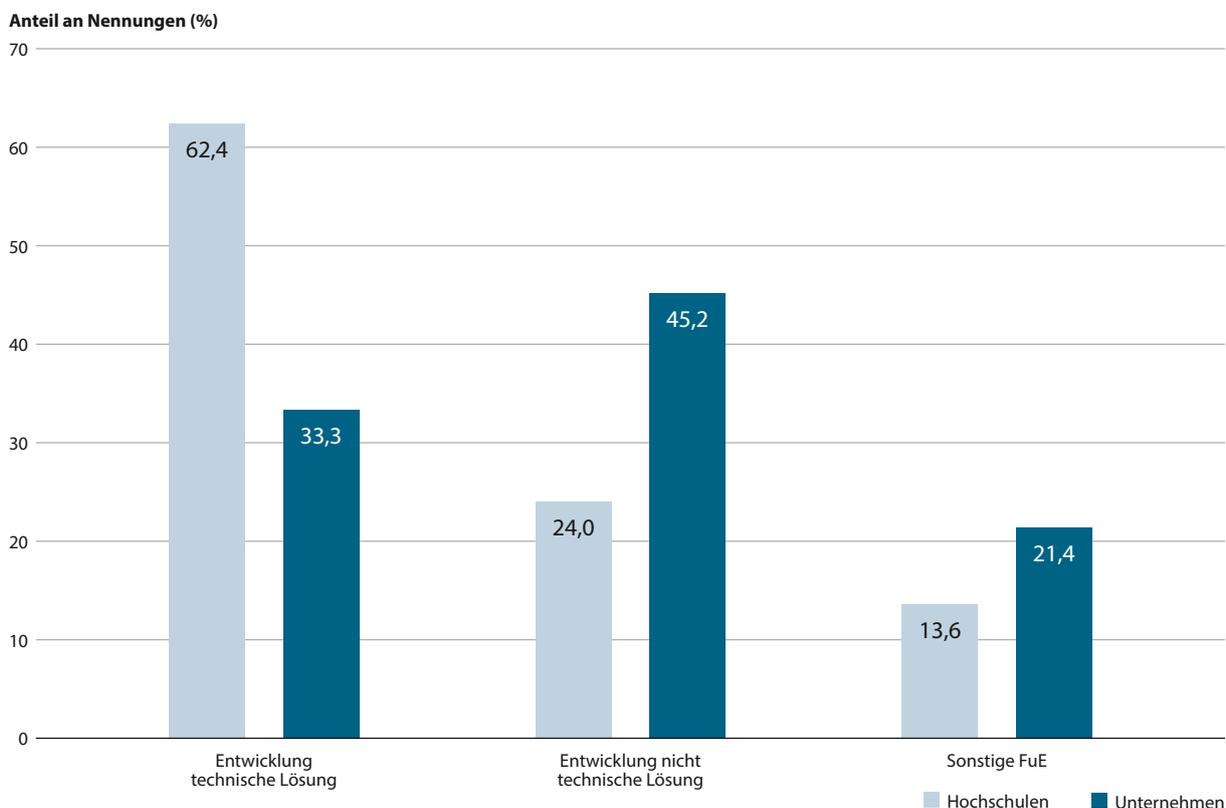
Befragt nach der Charakterisierung ihrer Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den geförderten Projekten dominierte bei Hochschulen/Forschungseinrichtungen die Entwicklung einer technischen Lösung (138 Projekte, 62,4% der Nennungen), während geförderte Unternehmensprojekte stärker überwiegend auf nicht technische Lösungen fokussiert waren (19 Projekte, 45,2% der Nennungen; Abbildung 12). Dabei haben 18 Projekte aus dem Hochschul- und Forschungsbereich sowohl technische als auch nicht technische Lösungen entwickelt. Auf der Seite der Unternehmen war dies ein Projekt.

Die befragten Projektleiter:innen übermittelten weitere Details im Hinblick auf „Sonstige FuE“. Die hier eingegangenen Antworten seitens der Hochschulen und Forschungseinrichtungen reichten von Ansatzpunkten für internationale Kooperationen über methodische Fragen, praxisorientierte Anleitungen und Verfahren, Qualitätssicherung, normative Fragen bis hin zur Sammlung von Daten und Softwareentwicklung. Bei den Unternehmen wurden ebenfalls methodische Konzepte und Ansätze, aber auch bautechnische Untersuchungen und Ursachenanalysen, Handlungsanleitungen und Planungs- sowie Umsetzungskonzepte genannt, wodurch der Anteil mit 21,4% deutlich höher lag als bei den Hochschulen (13,6%).

Insgesamt zeigt sich eine hohe Bandbreite der durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsthemen in unterschiedlichen Phasen des Forschungs- und Innovationsprozesses. Tendenziell haben die Forschungsarbeiten der Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu höheren Anteilen die Entwicklung von technischen Lösungen zum Ziel, während die befragten Projektleiter:innen aus dem Unternehmenssektor zu vergleichsweise höheren Anteilen die Entwicklung von nicht technischen Lösungen nannten. Insbesondere in Hochschulen

und Forschungseinrichtungen hatte ein beträchtlicher Anteil der geförderten Projekte die Entwicklung von technischen als auch nicht technischen Lösungen zum Ziel.

Abbildung 12
Charakterisierung der in den Förderprojekten durchgeführten Forschung und Entwicklung (Mehrfachnennungen)



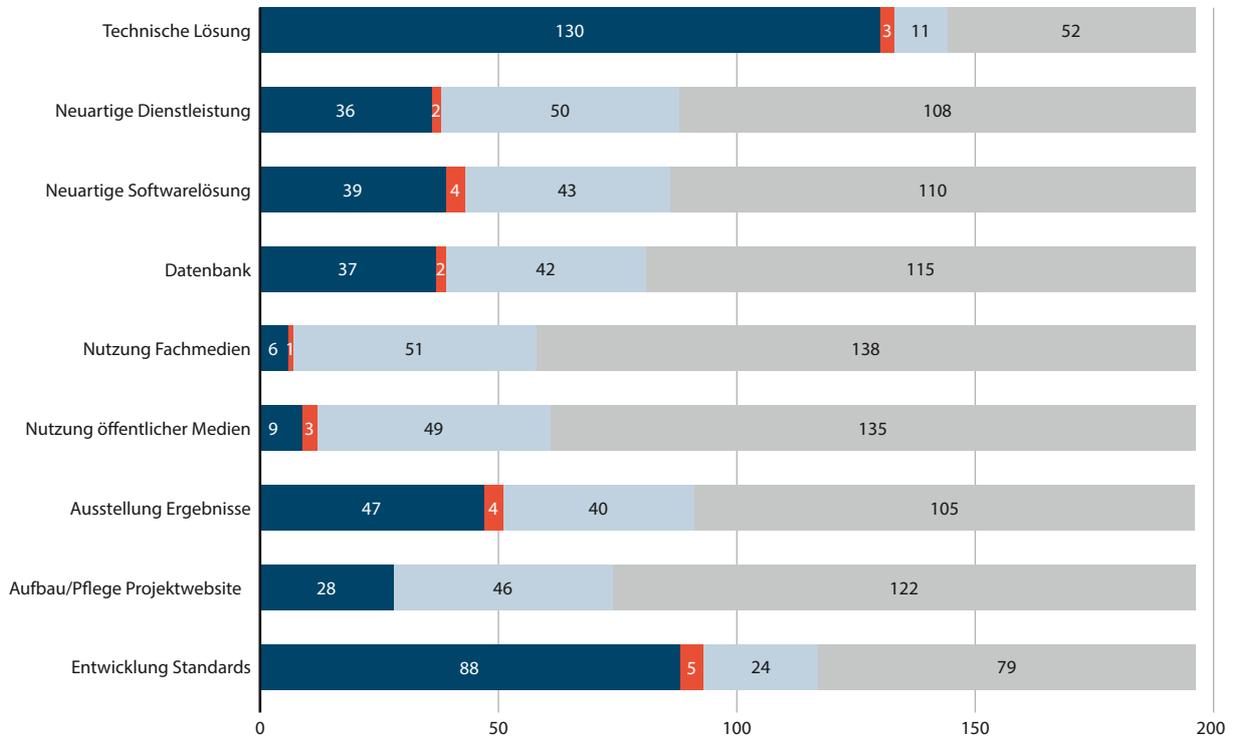
Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

7.2.2 Output und Wirkungen

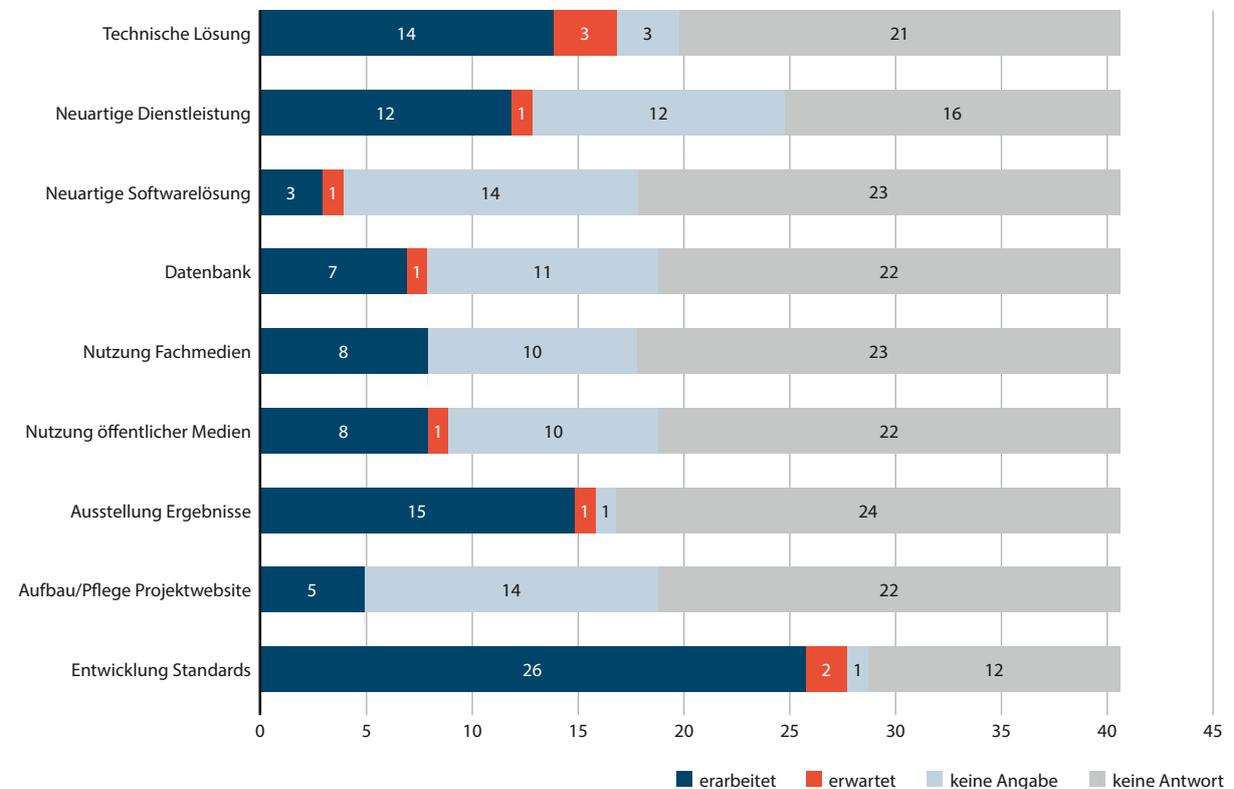
In den geförderten Zukunft Bau-Projekten wurde eine hohe Bandbreite an Ergebnissen beziehungsweise Output-Formaten erarbeitet beziehungsweise erwartet (Abbildung 13). Bei Förderprojekten unter Leitung von Hochschulen/Forschungseinrichtungen hatten technische Lösungen und die Entwicklung von Standards eine deutliche Priorität. Gerade der hohe Anteil der erarbeiteten technischen Lösungen in diesem Bereich charakterisierte das FuE-Geschehen in den Förderprojekten wie zuvor beschrieben. Auch bei Projekten unter Leitung von Unternehmen kam der Entwicklung von Standards eine herausragende Bedeutung zu, gefolgt von der Ausstellung von Ergebnissen und technischen Lösungen. Es wird zusätzlich deutlich, dass neuartige Dienstleistungen eine verhältnismäßig höhere Bedeutung bei den geförderten Projekten unter der Leitung von Unternehmen hatten, ebenso wie die Nutzung der Formate öffentlicher Medien sowie Fachmedien. Dies könnte darin begründet sein, dass Unternehmen auf diese Output-Formate erst durch die geförderten Projekte vermehrt aufmerksam wurden, während diese für Forschungseinrichtungen keine zwingend zu erarbeitenden beziehungsweise erwarteten Formate sind, da diese zum alltäglichen Arbeiten bereits implizit dazugehören.

Abbildung 13
Erarbeitete beziehungsweise erwartete Ergebnisse und Output-Formate

Hochschulen/Forschungseinrichtungen (n = 196)



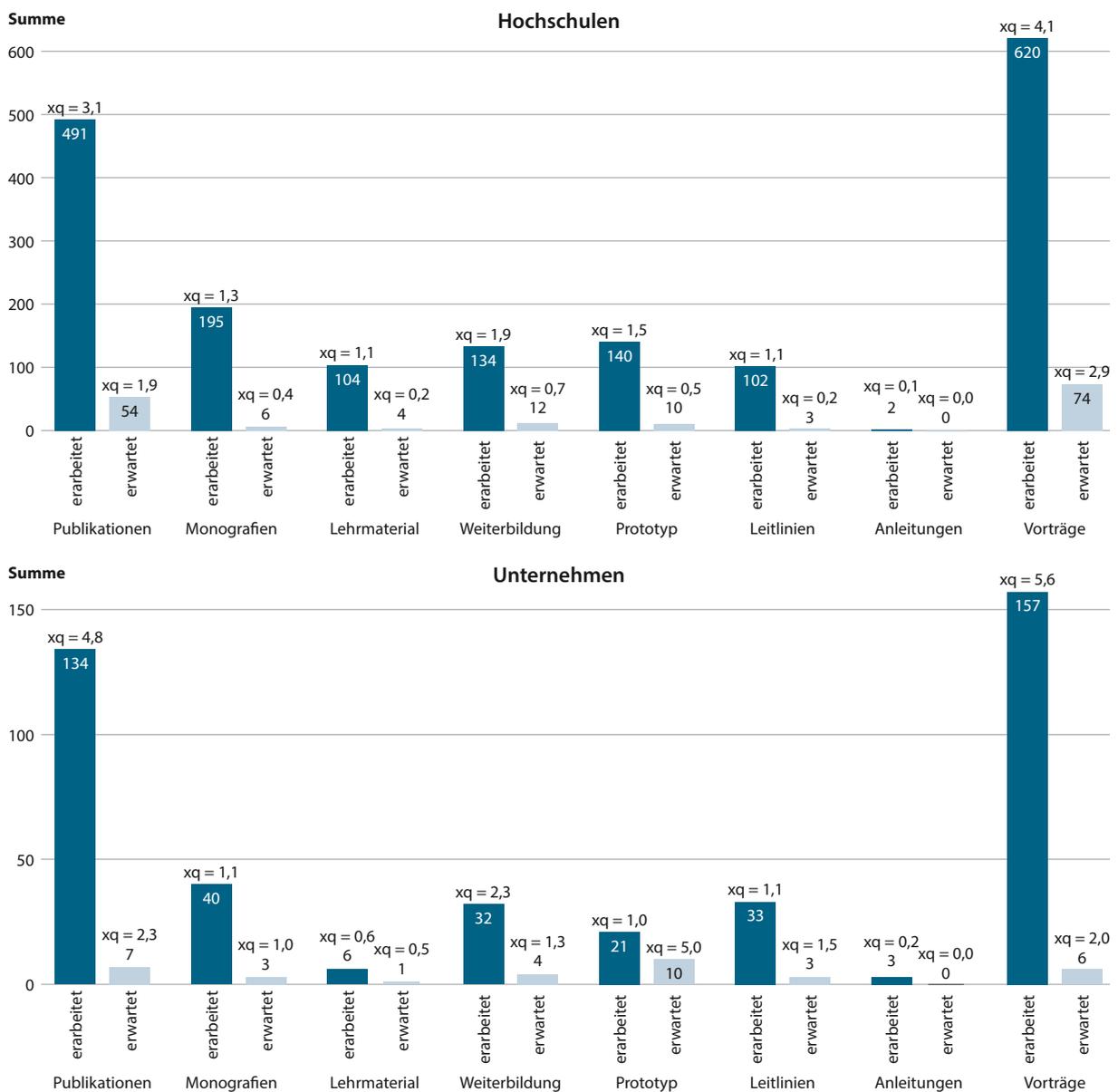
Unternehmen (n = 41)



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Zusätzlich zu den soeben genannten Ergebnissen wurden die Befragten auch um eine Quantifizierung vorgegebener Output-Formate gebeten. Abbildung 14 zeigt, dass sowohl bei Förderprojekten unter der Leitung von Hochschulen/Forschungseinrichtungen als auch von Unternehmen Vorträge und Publikationen die höchsten Summen aufwiesen. Während in den 196 analysierten Projekten unter Forschungsleitung bei einem Mittelwert von 4,1 Vorträgen je Projekt insgesamt 620 Vorträge gehalten wurden, führten die 41 Projekte unter unternehmerischer Leitung zu insgesamt 157 Vorträgen (Mittelwert: 5,6 Vorträge/Projekt). Die Betrachtung von Publikationen ergab insgesamt 491 Veröffentlichungen (Mittelwert: 3,1 je Projekt) bei Hochschulen und Forschungseinrichtungen und eine Summe von 134 Veröffentlichungen (im Schnitt 4,8 Beiträge/Projekt bei Unternehmen). Monografien, Weiterbildungen und Leitlinien hatten in beiden Gruppen weiterhin eine gewisse Relevanz; bei Hochschulen/Forschungseinrichtungen kamen Lehrmaterialien und Prototypen hinzu. Letztere unterstreichen vor allem die angesprochene technische Fokussierung dieser Akteursgruppe.

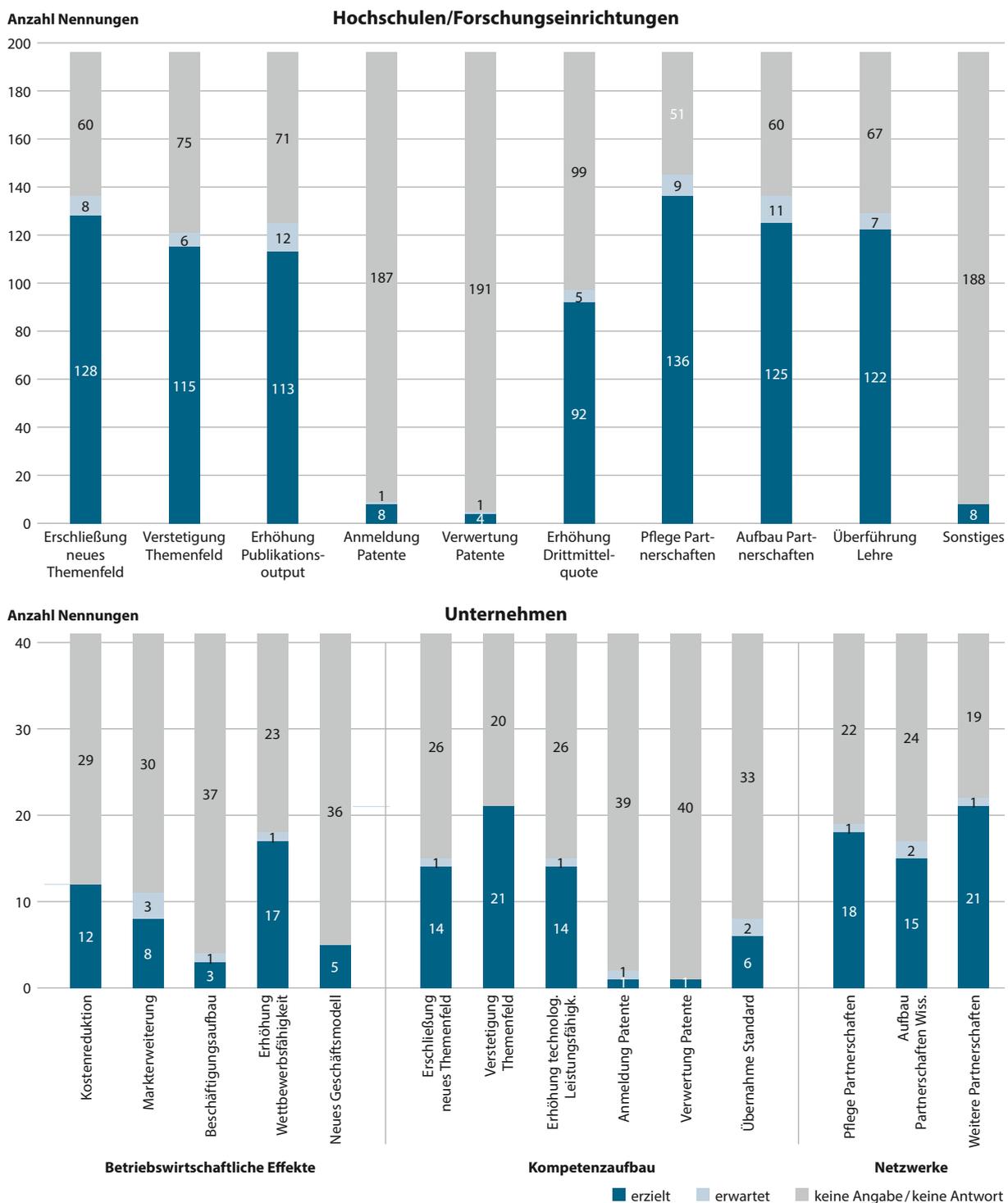
Abbildung 14
Quantitative Ergebnisse und Output-Formate der analysierten Förderprojekte



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Befragt nach ihrer Einschätzung zu den mittel- bis langfristig erwarteten Wirkungen des Projekts auf die eigene Einrichtung priorisierten Projektleiter:innen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen sehr klar sowohl Aufbau und Pflege neuer Partnerschaften als auch Entwicklung und Verstetigung neuer Themenfelder (Abbildung 15). Ebenso kam der Überführung der erzielten Ergebnisse in die Lehre und dem Publikationsoutput eine hohe Bedeutung zu.

Abbildung 15
Mittel- bis langfristige Wirkungen des Förderprojekts auf die eigene Einrichtung

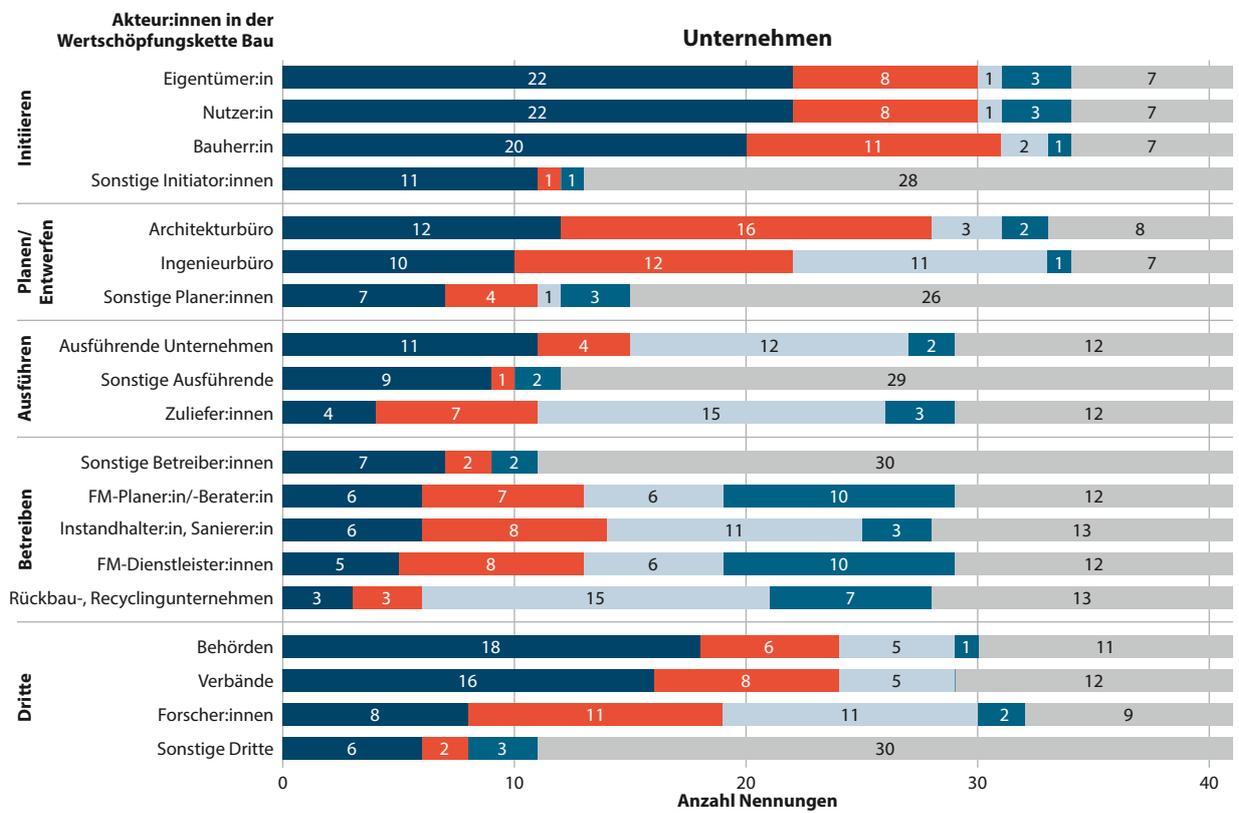
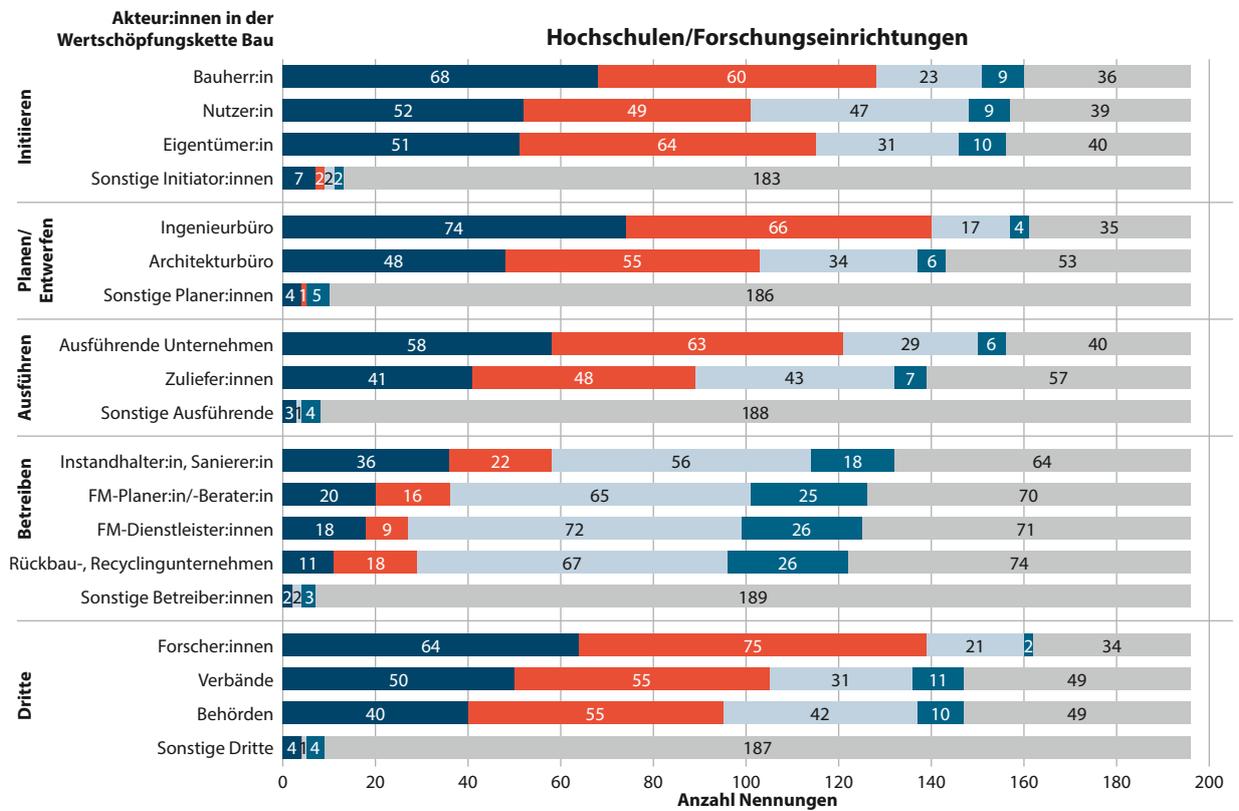


Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Netzwerke waren ebenfalls zentral bei den unter Unternehmensleitung realisierten Projekten. Dabei geht es sowohl um Aufbau und Pflege von Netzwerken mit der Wissenschaft als auch um zusätzliche Partnerschaften. Ebenso kam der Verstetigung von Themenfeldern sowie der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit eine wichtige Bedeutung zu. Die durch die Forschungsprojekte induzierte Vernetzung mit Partner:innen sowie die Verfestigung beziehungsweise Erschließung neuer Themenfelder sind signifikante Effekte. Dieser Befund deckt sich mit zentralen Erkenntnissen aus der Innovationsforschung. So werden die Generierung und der Transfer von (komplementärem) Wissen durch Vernetzung und Kooperation als zentrale Elemente zur Entstehung von neuen, marktfähigen Produkten gesehen, welche langfristig die Wettbewerbsfähigkeit der Akteur:innen erhöhen. Ferner ermöglicht die Erschließung neuer Themenfelder auch den Zugang zu neuem Wissen und damit erhöhte Marktmöglichkeiten, weshalb die Wirkung der Förderung durch Zukunft Bau unter innovationspolitischen Aspekten auch in diesem Kontext als sehr förderlich gesehen werden kann.

In Bezug auf die Wertschöpfungskette Bau ergaben sich bei Projekten unter der Leitung von Hochschulen/Forschungseinrichtungen große und mittlere Wirkungen auf allen Stufen der Wertschöpfungskette (Abbildung 16): Lediglich „Betreiben“ war in geringerem Maße vertreten, wobei den Instandhalter:innen und Sanierer:innen in diesem Bereich eine verhältnismäßig hohe Bedeutung zukam. Dies deckt sich zudem mit den Erkenntnissen aus Abbildung 11, welche bereits die geringe Intensität der Zusammenarbeit dieser Akteursgruppe mit FM-Planer:innen und Betreiber:innen deutlich gemacht hat. Bei Projekten unter der Leitung von Unternehmensvertreter:innen hatten insbesondere die Bereiche „Initiiieren“, „Planen/Entwerfen“ und „Dritte“ eine hohe Bedeutung, aber auch Akteur:innen unter „Ausführen“ und „Betreiben“ wurden von den Projektleitungen genannt. Die Ergebnisse sind insofern konsistent, als die größten Wirkungen von den Akteur:innen der Stufe „Initiiieren“ ausgingen. Gerade die Eigentümer:innen, Bauherr:innen und Nutzer:innen werden zwar der ersten Stufen in der Wertschöpfungskette zugeordnet, sind aber darüber hinaus im ganzen Wertschöpfungsprozess relevant.

Abbildung 16
Mittel- bis langfristige Wirkungen auf die Wertschöpfungskette Bau (Mehrfachnennungen möglich)



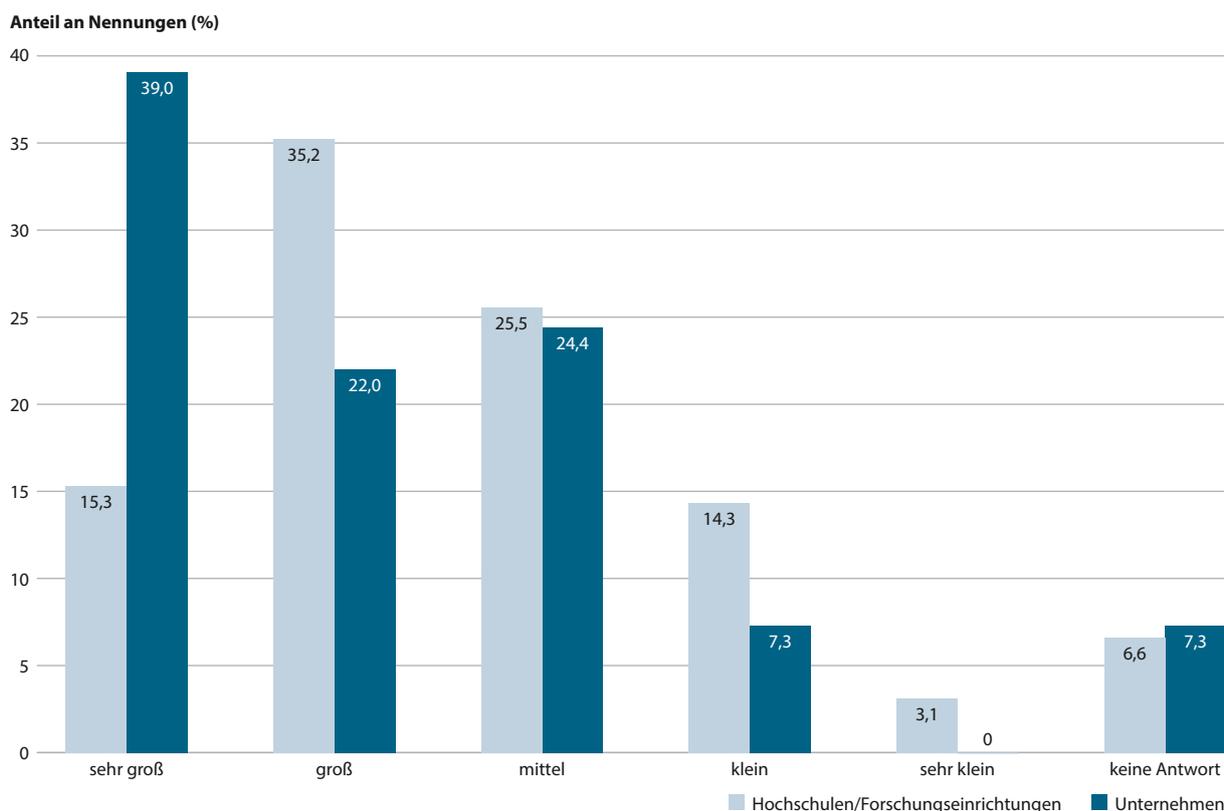
Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

■ groß ■ mittel ■ gering ■ weiß nicht ■ keine Antwort

Abbildung 17 zeigt ein positives Bild im Hinblick auf die Größe der potenziell durch das Forschungsprojekt erreichten Zielgruppe. Bei mehr als der Hälfte der analysierten Projekte gaben die Projektleitungen „groß“ oder „sehr groß“ an (Hochschulen/Forschungseinrichtungen: 50,5%, Unternehmen: 61,0%). Dabei äußerten sich Projektleitungen aus Unternehmen noch positiver: für 39,0% der betrachteten Projekte wurde die potenzielle Zielgruppe als „sehr groß“ angegeben, wohingegen nur gut 15% der Hochschulen/Forschungseinrichtungen „sehr große“ Wirkungen erwarteten. Dieses Charakteristikum könnte damit zusammenhängen, dass Unternehmen in der Regel breitere Zielgruppen mit ihren Produkten erreichen als der Wissenschaftsbetrieb. Daher vermuten Unternehmen analog sehr breitflächige Wirkungen.

Abbildung 17

Einschätzung der potenziellen Zielgruppengröße im Hinblick auf die Wirkungen des geförderten Projekts



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

7.2.3 Ziele und Bewertung

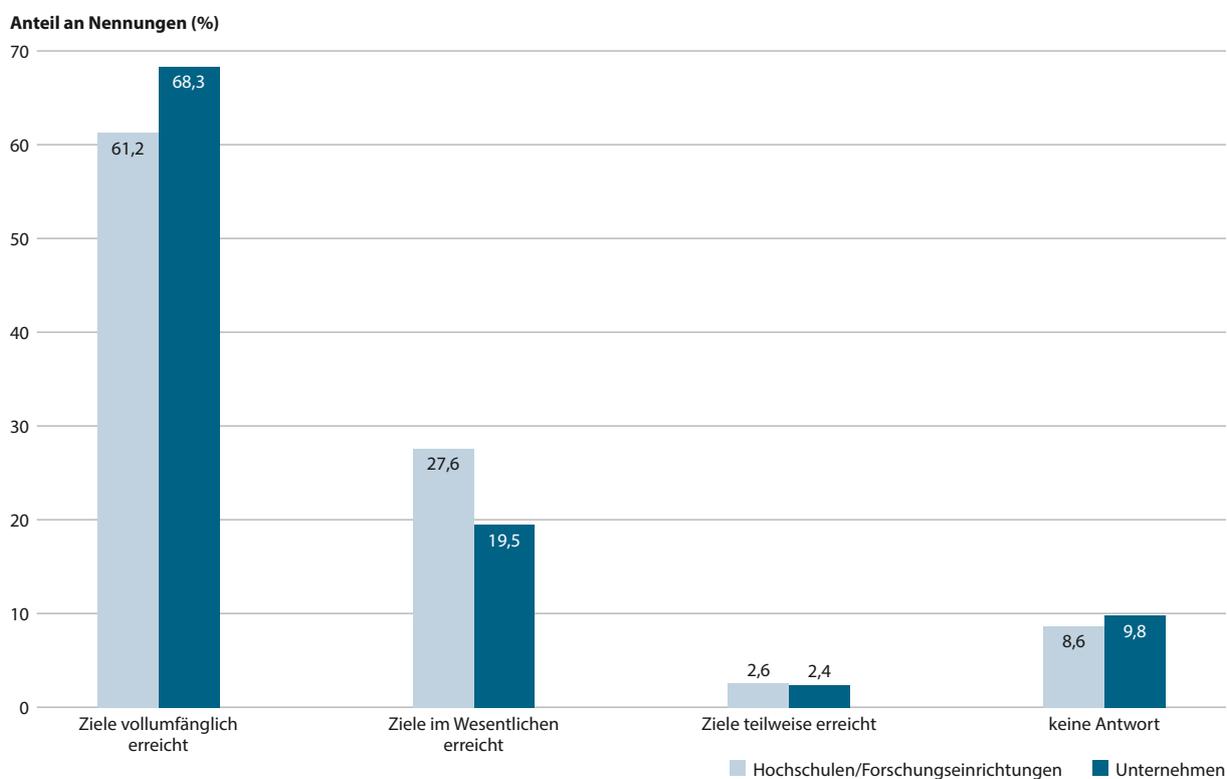
Auch die Erreichung der im Projekt anvisierten Ziele aus Sicht der Projektleiter:innen ergibt ein erfreuliches Bild, wenngleich die Bewertung der Zielerreichung im Rahmen einer Umfrage nicht objektiv sein muss: Der überwiegende Anteil der Förderprojekte von circa zwei Dritteln konnte die vorgesehenen Ziele vollumfänglich erreichen, immerhin noch etwa 20–30% hat die Ziele im Wesentlichen erreicht (Abbildung 18). Nur in wenigen Fällen und bei einem nicht signifikanten Anteil von Förderprojekten (2,5%) konnten die Ziele nur teilweise erreicht werden.

Neben den in den Förderanträgen thematisierten Zielen konnte auch eine Reihe nicht intendierter Ziele erreicht werden. Um hierzu einen Einblick zu erlangen, war den Befragten die Gelegenheit zu einer Textantwort gegeben worden. Seitens der Projekte unter Leitung von Hochschulen/Forschungseinrichtungen wurden 54 textliche Erläuterungen gegeben, und in weiteren Fällen wurde die Antwort bejaht, ohne Details zu er-

läutern. Am häufigsten genannt wurde eine Ausweitung der ursprünglichen Themen und Forschungsfelder, Anwendungsbereiche, Methoden oder Techniken, ebenso wie ausführlichere Bewertungen oder Themenübersichten als ursprünglich vorgesehen. Auch die Einrichtung eines neuen Themenschwerpunkts, neuer Themenfelder sowie die Identifizierung von neuen Forschungsfeldern auf der Basis der erzielten Erkenntnisse wurde aufgeführt. Ebenfalls thematisiert wurde der Eingang in Bauregularien (Normung, Hilfestellung für die Rechtsprechung, Eingang in Empfehlungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Eingang in die Weiterentwicklung der Bauordnung oder in technische Regelungen usw.) und die Berufung einer Projektleitung in ein bauspezifisches Gremium. Auch die Identifizierung bestehender Defizite, neuer Herausforderungen oder Erkenntnisse zu Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, Datendigitalisierungen, die Ausweitung von Messungen und eine stärkere Rückkopplung der Ergebnisse mit der Praxis gehörten zu den nicht intendierten Effekten. Schließlich konnten in einigen Fällen eine Internationalisierung initiiert beziehungsweise forciert sowie Anschlussvorhaben akquiriert werden.

Unternehmensseitig wurden 20 Textantworten zu nicht intendierten Effekten abgegeben. Auch hier bezog sich eine Reihe von Antworten auf die Ausweitung des ursprünglich vorgesehenen Forschungs- und Erprobungsvorhabens. Daneben wurden zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten, Rückkopplungen mit der Praxis, Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit und zusätzliches Engagement in Fachdiskussion und Beratung genannt. Schließlich kam es bei den Projekten unter unternehmerischer Leitung zu einer Umsetzung der Ergebnisse über die Einführung in die Praxis beziehungsweise zu Anschlussvorhaben zur weiteren Bearbeitung der Ergebnisse. Insgesamt zeigt sich, dass eine Reihe von Effekten, die sich erst im Verlauf der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ergeben haben, weiterverfolgt werden und zu einer unmittelbaren Vertiefung der erlangten Erkenntnisse beitragen konnten.

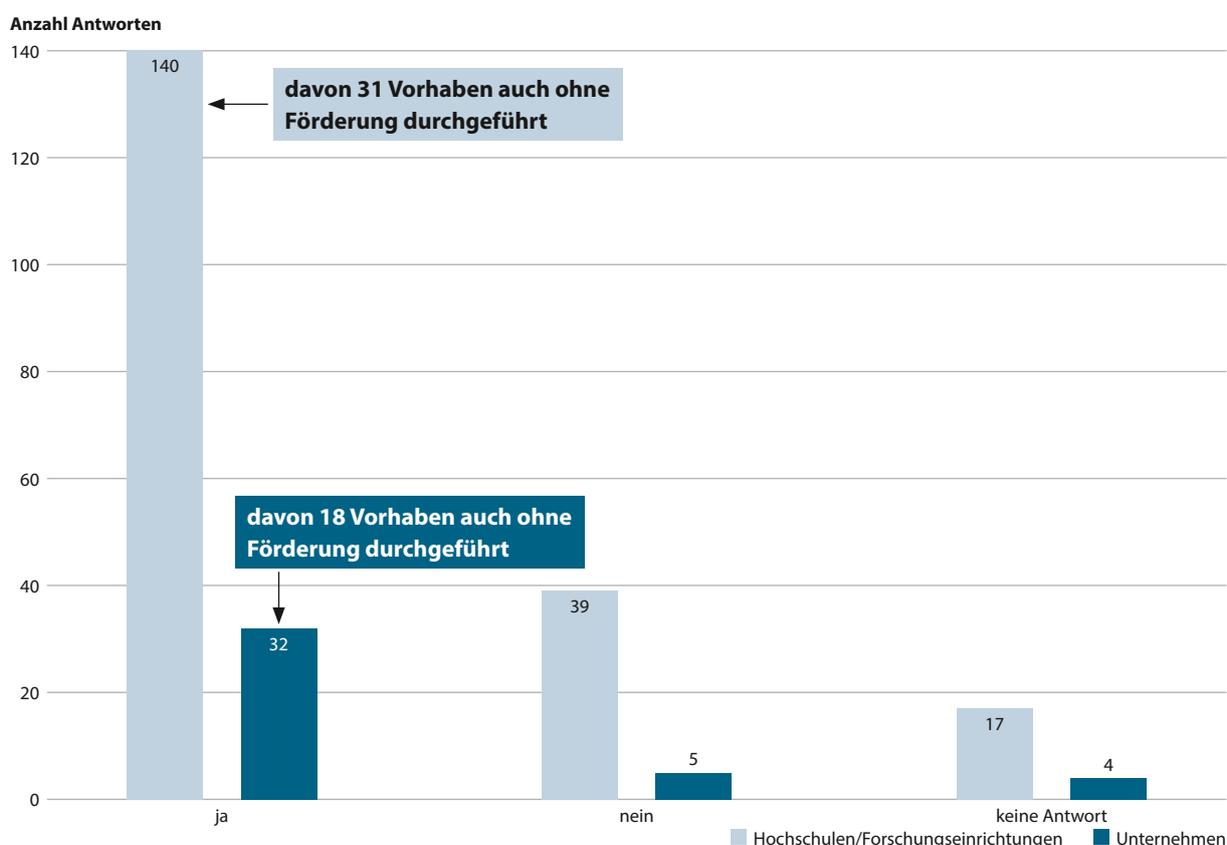
Abbildung 18
Erreichung der intendierten Ziele in den Förderprojekten



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

In jeweils über 70% der analysierten Projektfälle (Hochschulen/Forschungseinrichtungen: 71,4%/140 Fälle, Unternehmen: 78,0%/32 Fälle) waren von den Projektleiter:innen Förderanträge bei Zukunft Bau eingereicht worden, die negativ beurteilt wurden (Abbildung 19). Ein Teil der beantragten Vorhaben konnte jedoch auch ohne die beantragte Förderung realisiert werden, wobei dieser bei den Hochschulen/Forschungseinrichtungen mit gut 20% (31 Vorhaben) deutlich niedriger lag als bei den Unternehmen, die mehr als die Hälfte der Vorhaben (18 Vorhaben) auch ohne Förderung durchgeführt haben. Dementsprechend scheint die Durchführung von Vorhaben für Hochschulen/Forschungseinrichtungen in deutlich höherem Maße von einer Förderung abzuhängen als bei den Unternehmen. Dies lässt sich etwa durch unterschiedliche Ressourcenausstattungen der beiden Akteursgruppen erklären. Ein reiner Mitnahmeeffekt seitens der Unternehmen ist hierdurch nicht belegbar.

Abbildung 19
Negativ begutachtete Anträge



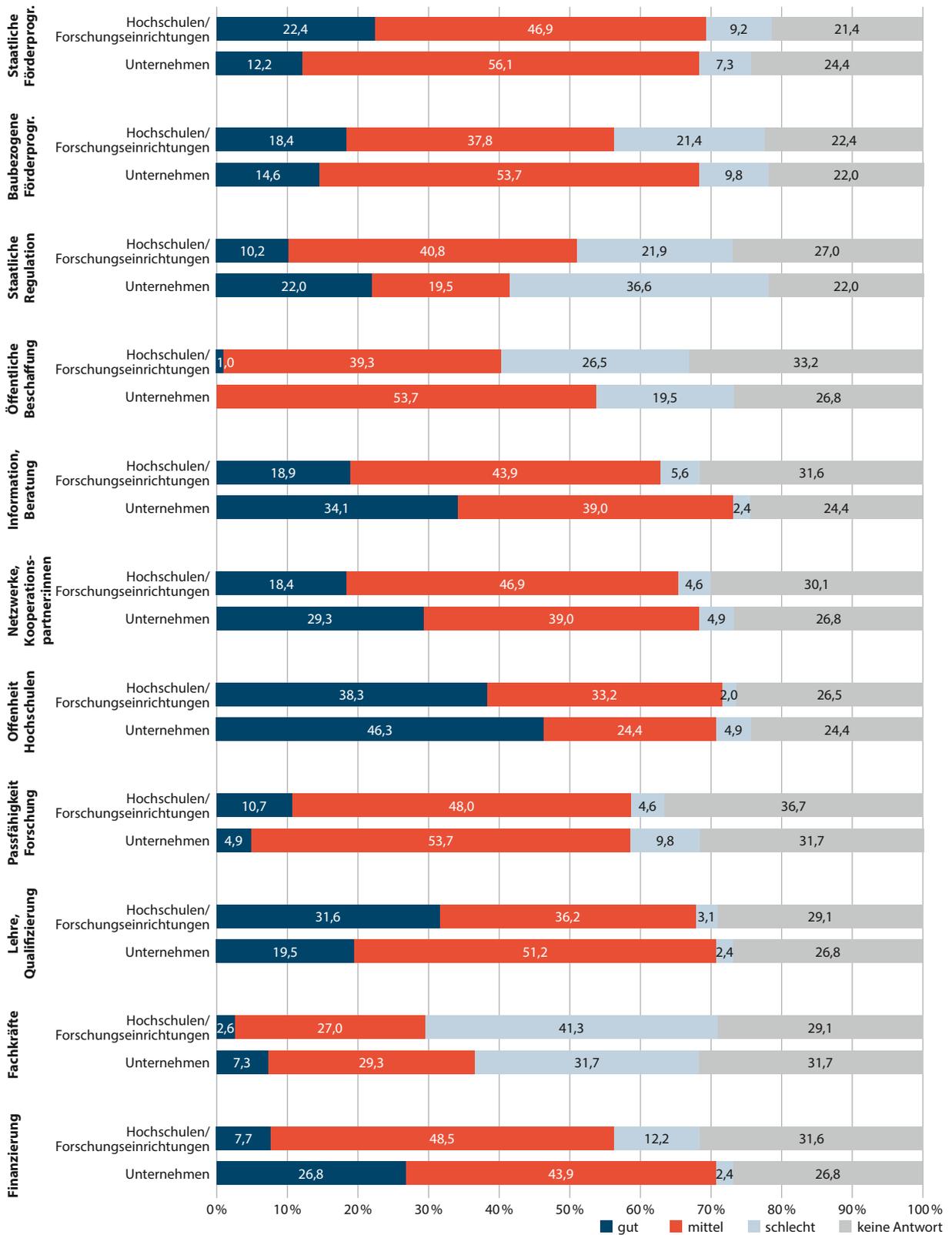
Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI / TTI

Schließlich wurden die befragten Projektleiter:innen nach ihrer Bewertung der Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft gefragt. Unter den an Hochschulen/Forschungseinrichtungen durchgeführten Förderprojekten wurden der Zugang zu/die Offenheit von Hochschulen und außeruniversitärer Forschung, staatliche Förderprogramme sowie Lehre/Qualifikation/Weiterbildung mit den höchsten Anteilen als „gut“ oder „mittel“ bewertet. Bei den Projekten unter unternehmerischer Projektleitung erfuhr Informations-, Beratungsangebote, Zugang und Offenheit von Hochschulen sowie außeruniversitärer Forschung, Lehre/Qualifizierung/Weiterbildung und die Finanzierungsbedingungen die höchsten Anteile an den Nennungen „gut“ und „mittel“. Weniger positive Bewertungen – gemessen als Anteile der Einschätzungen „gut“ – kamen der öffentlichen Beschaffung, dem Fachkräftenachwuchs sowie der thematischen Passfähigkeit der regionalen Forschungseinrichtungen zu (Abbildung 20).

Abbildung 20

Bewertung der Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft

Anteil Nennungen (%)



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Letztere stellen klassische Standortfaktoren in Form von Humankapital und Forschungsinfrastruktur dar und sind zentrale Elemente eines jeden (regionalen) Innovationssystems. Daher sollte die mittlere bis schlechte Bewertung dieser Rahmenbedingungen durchaus ernst genommen werden, da die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Baubranche direkt von diesen abhängt. Ein Fehlen oder eine unzureichende Ausstattung dieser Faktoren führt zu einem verminderten Innovationsaufkommen und damit zu langfristig negativen ökonomischen Effekten.

Mit konkretem Bezug auf die Zukunft Bau Forschungsförderung wurden die angeschriebenen Projektleiter:innen nach ihren Vorschlägen zur Steigerung des Transfers von der Forschung in die Praxis gefragt und hatten die Möglichkeit zu vertieften textlichen Antworten. Die überwiegende Mehrheit der Antworten bezog sich auf die Intensivierung der Diffusion von Projektergebnissen über intensive Öffentlichkeitsmaßnahmen unterschiedlicher Art. Aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen wurden hierzu vielfältige Vorschläge unterbreitet, die von einer Publikationsreihe mit Kurzergebnissen, einem festen Format (z. B. Newsletter) mit Kurzberichten abgeschlossener Vorhaben (anstelle Abschlussbericht) über öffentlich verfügbare Übersichten in Datenbanken (auch ministeriumsübergreifend) mit Links zu den Projektergebnissen und Berichten bis hin zu einer stärkeren Unterstützung für Fachpublikationen und Abschlussveranstaltungen reichten. Auch zielgruppenspezifische Veranstaltungen analog zu den Projekttagen wurden genannt. Zusätzlich kamen weitere Veranstaltungen unterschiedlicher Formate und Ausrichtung (z. B. Workshops, Seminare, Symposien, Ausschüsse, BBSR-Seminare mit Außenwirkung) zur Sprache, ebenso wie die Förderung von Vernetzungen und Transferprojekten – auch auf europäischer (z. B. Energy-efficient Buildings im Forschungsrahmenprogramm Horizont 2020) und internationaler Ebene –, die Schaffung von Synergien und die Weiterführung der Forschung durch Überführung in spätere technologische Reifestufen. Weitere Punkte betrafen die schnellere Bereitstellung der Ergebnisse in Fachrepositionen und Fachinformationsdiensten sowie die engere Zusammenarbeit mit Fachmedien.

Auch wurden Hinweise zur Erprobung und Anwendung der Ergebnisse gegeben. Hierunter fallen beispielsweise die Etablierung von Living Labs zu Themen der Energiewende, die Umsetzung der Ergebnisse in Demonstratoren oder Reallaboren, die Förderung von Transferaktivitäten als eigene Projekte sowie auch die Integration einer (wissenschaftlichen) Begleitung von Pilotprojekten in die Förderung. Mit Blick auf die letztendliche Umsetzung der Ergebnisse in der Praxis wurden die Weiterleitung der erzielten Ergebnisse an Baubehörden und Immobilienverbände, die gezielte Zusammenstellung von Praxiserfahrungen mit neuen Technologien sowie fokussierte Veranstaltungen mit Forschung und Praxis und eine spezielle Transferplattform für die industrielle Nutzung vorgeschlagen. Weitere genannte Formate zur Verstärkung des Wissenstransfers waren die verstärkte Präsenz auf Messen und Fachtagungen oder Kontaktbörsen mit ausführenden Firmen, ebenso wie die konkretere Kopplung von Forschung und Praxispartner:innen – hier wurde auch von positiven Erfahrungen durch die Einbindung von Handwerksbetrieben berichtet. Die Projektetage der Bauforschung wurden hervorgehoben und eine BBSR-eigene öffentliche Tagung wie beispielsweise der Zukunft Bau Kongress vorgeschlagen sowie angeregt, die Projektetage der Bauforschung zu verstetigen beziehungsweise auch an anderen Orten (außerhalb Bonn) zu organisieren.

Auch die stetige Anwendung der Ergebnisse in öffentlichen Bauvorhaben und eine stärkere Einbindung von Praxispartner:innen, Gutachter:innen und Verbänden in die Projektetage gehört zu den genannten Aspekten. Hierzu wurde von positiven Erfahrungen mit einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe aus der Wirtschaft berichtet und angeregt, in höherem Maße Projekte zur Lösung akuter Probleme auch zur kurzfristigen Umsetzung (z. B. bei Normungsfragen) zu unterstützen. In diesem Kontext wurde die Etablierung eines Programms „Innovation am Bau“ (analog zu „Kunst am Bau“) vorgeschlagen, das die Integration von (auch experimentellen) Forschungsergebnissen in jeden öffentlichen Bau³⁵ vorsieht. Hingewiesen wurde außerdem auf die spezielle Situation von Praxispartner:innen aus dem Kreise der Kleinst- und Kleinunternehmen, insbesondere im

³⁵ Vgl. hierzu <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/jahr/2022/innovation-am-bau/01-start.html> (abgerufen am 31.01.2023).

Hinblick auf die Erbringung der Eigenmittel. Auch die Zusicherung der Zuarbeit von Industriepartner:innen in Hochkonjunkturzeiten wurde thematisiert. Ein Kommentar bezog sich auf die Normenlage, die einer schnellen Praxiseinführung neuer Technologien entgegenstehe; vorgeschlagen wurde eine stärkere Übertragung von Kompetenzen an Ingenieur:innen und Architekt:innen. Neben der Anhebung der Fördermittel, der Projektakquise, der Ausweitung der Förderung auf Infrastrukturvorhaben und auch der Förderung kleinerer Projekte bezogen sich weitere Kommentare auf die Abwicklung der Förderprojekte, insbesondere in Bezug auf Aspekte der Mittelabrechnung, und Punkte wie Kontinuität, Transparenz von Zielen und Themen sowie Anwendungsorientierung. Auch die Finanzierung von Projekten zur Entwicklung neuer technischer Lösungen einerseits und der Einbezug baubetrieblicher Themen andererseits wurde genannt.

Vorschläge seitens der unternehmerischen Projektleitungen umfassten beispielsweise die verstärkte Kommunikation in Zielgruppen und die Etablierung von (branchenübergreifenden) Plattformen zur Sammlung und Bereitstellung der Informationen und Materialien oder ein eigenes themenspezifisches Portal. Daneben wurden Vorträge auf Messen, Tagungen und Konferenzen (z. B. Fachmesse BAU oder Anwendertagung Gebäudeleittechnik), spezifische Veranstaltungen (z. B. Aachener Bausachverständigentage) sowie Hochschullehre, Qualifizierung und Weiterbildungen (z. B. Sachverständige, Architekt:innen, auch Einbindung der Ergebnisse in die Ingenieurs- und Meisterausbildung) genannt. Auch eine Betreuung über das Projektende hinaus mit evaluierender und steuernder Wirkung in der Praxiseinführung wurde angeregt und die fachliche Diskussion hervorgehoben. Wie bei der Gruppe der Projektleiter:innen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen kam auch hier der Vorschlag einer pilotweisen Anwendung der erzielten Erkenntnisse in der öffentlichen Bauverwaltung.

Andererseits wurde der bestehende Transfer als positiv bewertet und die bestehenden Kanäle – Forschungsberichte, Publikation durch das IRB, BBSR-Homepage – wurden als gut und ausreichend hervorgehoben. Schließlich wurde eine Reduzierung des formalen Aufwands in der Projektabwicklung gewünscht.

7.2.4 Ergebnisse im Überblick I

Als Zwischenfazit lässt sich für die im Rahmen von Zukunft Bau geförderten Projekte Folgendes festhalten:

- Die Zukunft Bau Forschungsförderung hat zu einer umfassenden Integration und Vernetzung einer Vielzahl von Akteur:innen im deutschen Bauwesen geführt. Dies betrifft nicht nur die in den jeweiligen Projekten ohnehin zusammenarbeitenden Akteur:innen, sondern im Sinne der Transferanstrengungen auch zahlreiche Unternehmen, Planer:innen und Multiplikator:innen im Umfeld der Projekte.
- Es wurde einhergehend mit den vielfältigen geförderten Themen eine hohe Bandbreite an Ergebnissen und Output-Formaten erarbeitet, wobei die Hervorbringung von technischen Lösungen und die Entwicklung von Standards dominieren. Weiterhin wurde sowohl hochschuleitig als auch unternehmensseitig auf die Ausstellung der Ergebnisse in Form von Demonstratoren, Prototypen u. Ä. großen Wert gelegt.
- Innovationen im eigentlichen Sinn, also die erfolgreiche Einführung einer Invention auf dem Markt, wurde seitens der Unternehmen vor allem bei neuartigen Dienstleistungen realisiert. Die Hochschulen haben demgegenüber einen wichtigen Beitrag zu neuartigen Softwarelösungen geleistet, wenngleich diese allerdings nicht 1 : 1 einer Innovation im o. g. Sinne entsprechen.
- Vorträge und Publikationen stellen das wichtigste Output-Format der geförderten Projekte dar, unabhängig ob eine Hochschule/Forschungseinrichtung oder ein Unternehmen die Federführung innehatte. Im Mittel aller Projekte wurden bei den Hochschulen 4,1 Vorträge je Projekt gehalten und bei den Unternehmen sogar 5,6. Bei den Publikationen belaufen sich die Werte auf 3,1 beziehungsweise 4,8. Monografien, Weiterbildungen und Leitlinien haben in beiden Gruppen weiterhin eine gewisse Relevanz. Bei Hochschulen/ Forschungseinrichtungen kommen Lehrmaterialien und Prototypen hinzu.

- Bei den mit mittel- bis langfristig erwarteten Wirkungen hat Zukunft Bau eindeutig zum Aufbau und zur Pflege neuer Partnerschaften sowie zur Entwicklung und Verstetigung neuer Themenfelder geführt. Ebenso kommt der Überführung der erzielten Ergebnisse in die Lehre und dem Publikationsoutput eine hohe Bedeutung zu. Durch die induzierte Vernetzung mit Partner:innen sowie die Verfestigung beziehungsweise Erschließung neuer Themenfelder hat Zukunft Bau signifikante Effekte erzielt, die innovationspolitisch in hohem Maße als wünschenswert anzusehen sind.
- Wirkungen wurden auf allen Stufen der Wertschöpfungskette Bau festgestellt. Lediglich der Bereich „Betreiben“ wurde in geringerem Maße adressiert. Bei Projekten unter der Leitung von Unternehmen haben insbesondere die Bereiche „Initiiieren“, „Planen/Entwerfen“ und „Dritte“ eine hohe Bedeutung.
- Betreffend Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft wurden v.a. der Zugang zu/die Offenheit von Hochschulen und außeruniversitärer Forschung, staatliche Förderprogramme sowie Lehre/Qualifikation/Weiterbildung als positiv bewertet. Die Unternehmen haben darüber hinaus auch die Informations- und Beratungsangebote sowie die Finanzierungsbedingungen positiv eingeschätzt.
- Weniger positive Bewertungen erhielten die Themen öffentlichen Beschaffung, Fachkräftenachwuchs sowie Passfähigkeit der regionalen Forschungseinrichtungen zu den Bedarfen von Unternehmen. Letztere stellen klassische Standortfaktoren dar und sind zentrale Elemente eines Innovationssystems, mit entsprechenden Implikationen für die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der deutschen Baubranche.

7.3 Hypothesen zur Wirksamkeit des Programms

Ein Bestandteil der Analysen des online generierten Datensatzes besteht in der Überprüfung der in Kapitel 3 aufgestellten Annahmen beziehungsweise Hypothesen (Verifizierung oder Falsifizierung). Die Hypothesen wurden im Rahmen der Literaturdurchsicht zur allgemeinen Innovationsforschung, der baubezogenen Innovationsliteratur sowie im Kontext der durchgeführten Expert:innengespräche entwickelt. Sie sind untersuchungsleitend für die gesamte Studie und werden nachfolgend anhand der Ergebnisse der Online-Befragung vertieft thematisiert.

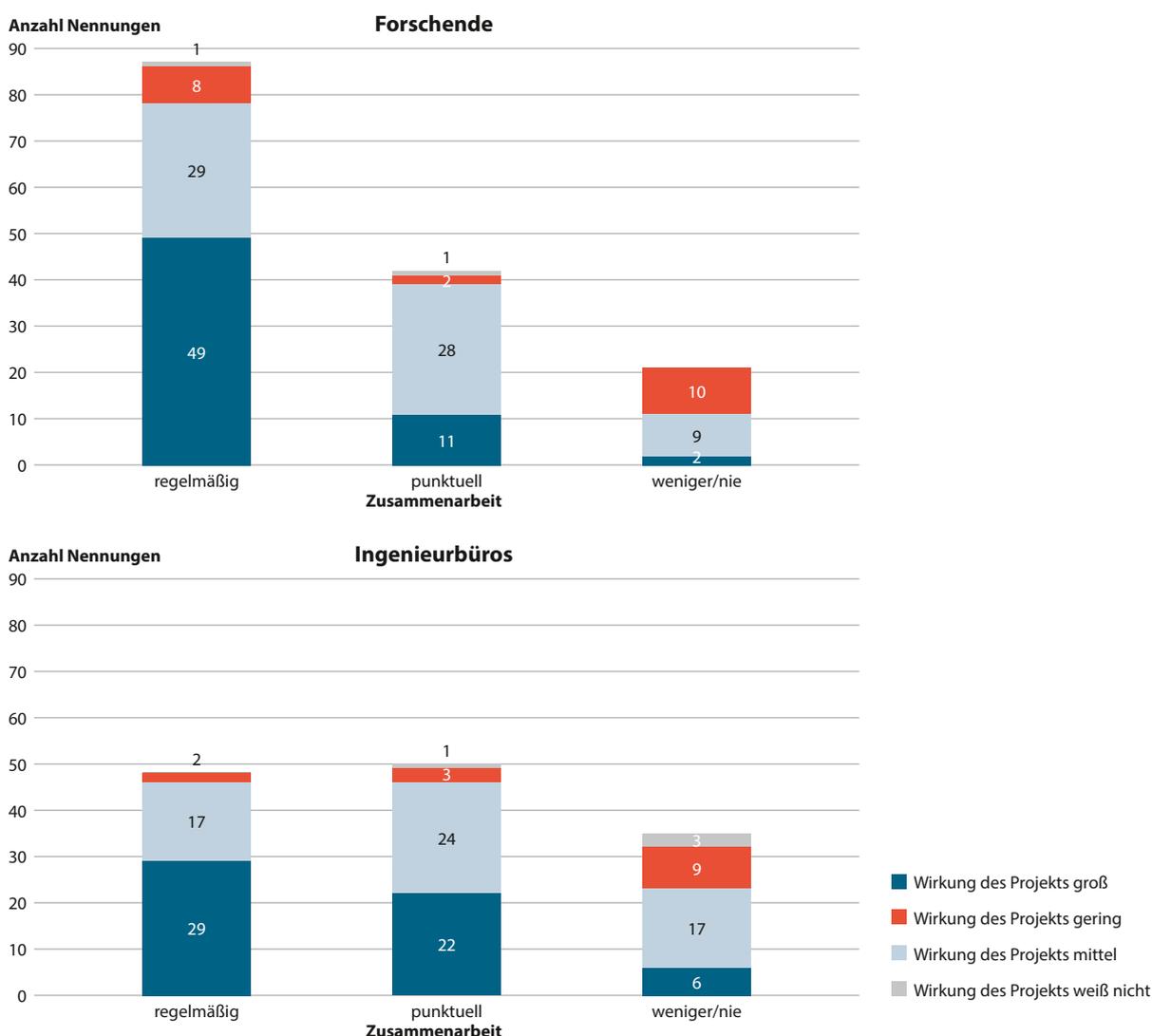
7.3.1 Überprüfung der Hypothesen

Hypothese 1 postuliert die Bedeutung von nicht technischen Vorhaben, denen zusätzlich zu technologiebasierten Innovationen eine hohe Bedeutung im Innovationsprozess zukommt. Diese Thematik bezieht sich auf die Heterogenität des Bausektors und der behandelten Forschungsthemen insgesamt, weswegen eine Verengung auf technologiebasierte Innovationen zu kurz greift. Vielmehr können auch nicht technische Vorhaben einen Beitrag zum (betrieblichen) Innovationsprozess leisten und verbreitern somit das Wirkungsspektrum der Zukunft Bau Forschungsförderung, wobei grundsätzlich vielfältige Arten von Innovationen beziehungsweise Wirkungen hervorgebracht werden. Wie im vorherigen Kapitel 4.2 deutlich geworden ist, überwiegen gerade bei den Hochschulen/Forschungseinrichtungen zwar technische Lösungen als erwartetes Ergebnis beziehungsweise Output-Format, allerdings zeigen sich daneben auch neuartige Dienstleistungen und die Entwicklung von Standards als wesentliche Innovationsoutput-Formate. Auf Unternehmensebene überwiegt gar die Entwicklung nicht technischer Vorhaben (siehe Abbildung 12). Hypothese 1 kann entsprechend bestätigt werden.

Bezüglich der *zweiten Hypothese* wurde im Rahmen der Online-Befragung die Verknüpfung von Zusammenarbeit mit vielfältigen Akteur:innen und Wirkung des Förderprojekts kombiniert abgefragt, allerdings nur für Hochschulen/Forschungseinrichtungen. Dabei wurden die Intensität der Zusammenarbeit und die Wirkungen zusätzlich nach verschiedenen Akteursgruppen kategorisiert. Die nachfolgende Abbildung 21 stellt die Ergeb-

nisse exemplarisch für Forschende und Ingenieurbüros dar. Demnach arbeiten Hochschulen/Forschungseinrichtungen, wie zu erwarten ist, regelmäßig mit Forschenden zusammen und mit Ingenieurbüros zu einem gleichen Anteil regelmäßig als auch punktuell. Weniger beziehungsweise keine Zusammenarbeit mit diesen beiden Gruppen wird von den Hochschulen/Forschungseinrichtungen demgegenüber deutlich weniger genannt. Die Wirkungen werden unabhängig von der Intensität der Zusammenarbeit hingegen zu überwiegenderen Teilen als mittel bis groß bewertet, mit der Tendenz, dass große Wirkungen des Projekts vermehrt bei einer regelmäßigen Zusammenarbeit gesehen werden. Diese Ergebnisse werden durch die in Kapitel 4.2 beschriebenen Charakteristika gestützt, dass mittel- bis langfristige Wirkungen vor allem der Aufbau und die Pflege von Partnerschaften sind, welche sich vorteilhaft auf den Erfolg des Forschungsprojekts auswirken und damit zu Innovationen in besonderem Maße beitragen. Hypothese 2 trifft daher ebenfalls zu, da diverse Akteursgruppen die Wirkungen des Forschungsprojekts erhöhen, vor allem wenn sich die Zusammenarbeit verstetigt.

Abbildung 21
Intensität der Zusammenarbeit im Projekt/Mittel- bis langfristige Wirkungen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Dass die Wirkungen des Forschungsoutputs auch auf die verschiedenen Akteur:innen der Wertschöpfungskette mit den gewählten Output-/Transferformaten in Zusammenhang stehen, ist in Forschungshypothese 3

formuliert. So besteht die Annahme, dass große Effekte auf Planende mit anderen Transferformaten erzielt werden als im Fall von ausführenden respektive übrigen Akteur:innen der Wertschöpfungskette Bau. Tabelle 7 stellt die Output-Formate nach Akteursgruppen quantitativ gegenüber. Planer:innen erarbeiten und erwarten durch die Förderprojekte vor allem mehr Wirkung durch Monografien, Lehrmaterial, Weiterbildung, Leitlinien, Anleitungen und Vorträge als sonstige Akteur:innen, die aber höhere Wirkungen durch Publikationen und Prototypen erarbeiten.

Unterstützung finden diese Befunde durch die Ergebnisse in Abbildung 22, welche die unterschiedlichen Output-/Transferformate der beiden Gruppen unterstreicht. Während Planer:innen, also Architektur- oder Ingenieurbüros, mehr große oder mittlere Wirkungen durch technische Lösungen, neuartige Dienstleistungen und Softwarelösungen, Datenbanken und durch den Beitrag von Standards erarbeiteten, haben die Nutzung von Fachmedien und öffentlichen Medien, die Ausstellung von Projektergebnissen sowie Projektwebseiten eine höhere erarbeitete Wirkung auf die übrigen Akteur:innen der Wertschöpfungskette im Bauwesen. Weiterhin lässt sich feststellen, dass zu den bereits erarbeiteten Wirkungen noch vereinzelt erwartete Wirkungen hinzukommen (der noch laufenden Projekte) und für mindestens knapp die Hälfte der Akteur:innen aus beiden Gruppen von neuartigen Dienstleistungen und Softwarelösungen, Datenbanken, Fachmedien und öffentlichen Medien sowie Projektwebseiten keine großen oder mittleren Wirkungen ausgehen. Die Heterogenität im Antwortverhalten zwischen den Planer:innen und übrigen Akteur:innen spricht dennoch für unterschiedliche Effekte der Output-/Transferformate und damit für einen Zusammenhang zwischen den Wirkungen des Forschungsausgangs und dem gewählten Output-/Transferformat. *Hypothese 3 findet daher ebenfalls Bestätigung.*

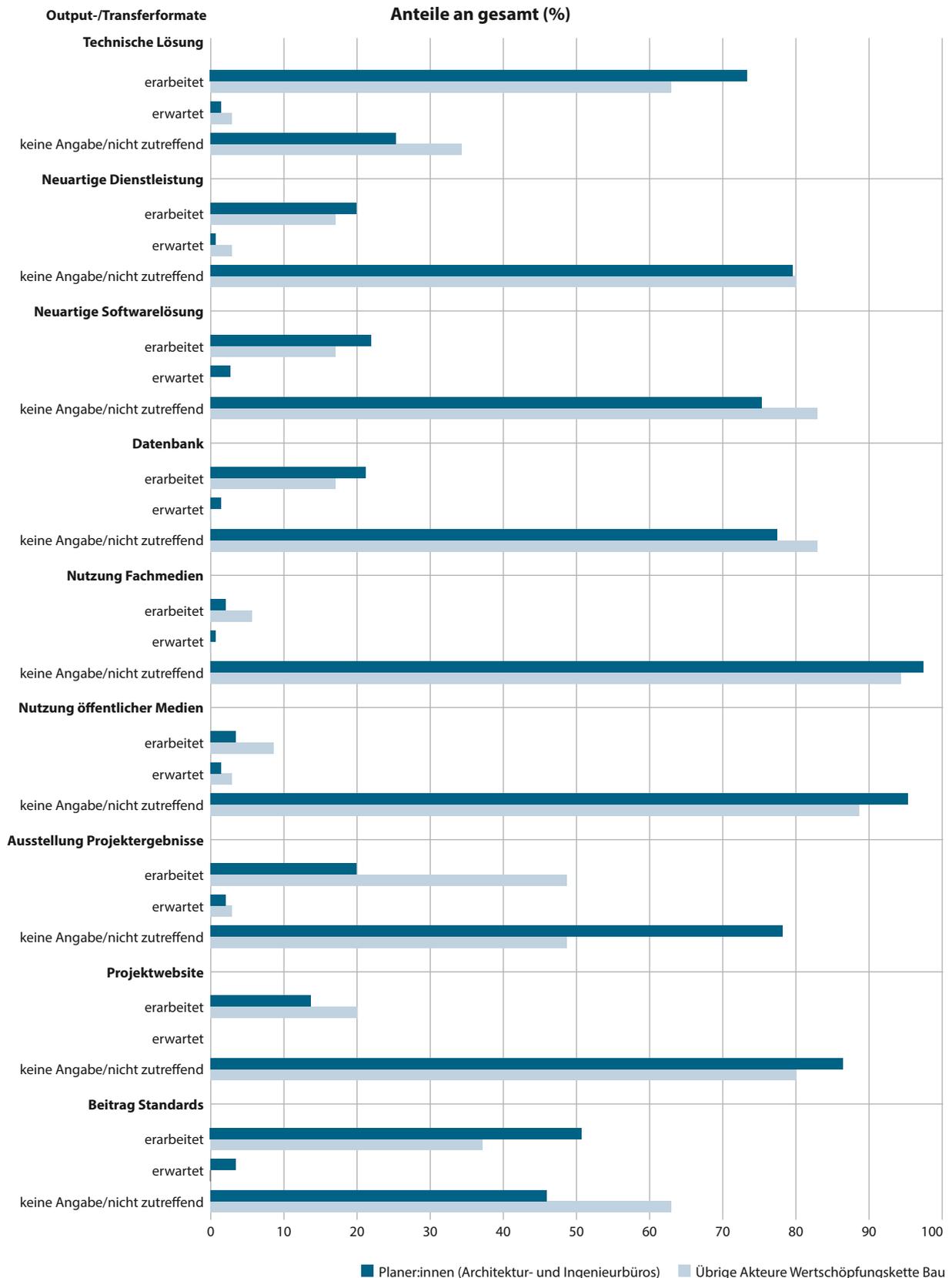
Tabelle 7

Ergebnisse/Output-Formate quantitativ

Ergebnis/Output-Format		Für Planende	Für sonstige Akteur:innen
		Mittelwert	
Publikation	erarbeitet	3,04	3,07
	erwartet	2,02	0,50
Monografie	erarbeitet	1,32	1,19
	erwartet	0,38	0,50
Lehrmaterial	erarbeitet	1,09	1,00
	erwartet	0,25	0,00
Weiterbildung	erarbeitet	1,97	1,35
	erwartet	0,67	–
Prototyp	erarbeitet	1,36	2,11
	erwartet	0,50	–
Leitlinien	erarbeitet	1,12	0,64
	erwartet	0,18	–
Anleitung	erarbeitet	0,05	0,00
	erwartet	0,00	–
Vortrag	erarbeitet	4,17	3,94
	erwartet	2,92	1,00

Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Abbildung 22
 Ergebnisse/Output-Formate erarbeitet/erwartet nach geschätzten großen oder mittleren Wirkungen auf Planer:innen/übrige Akteur:innen in der Wertschöpfungskette Bau

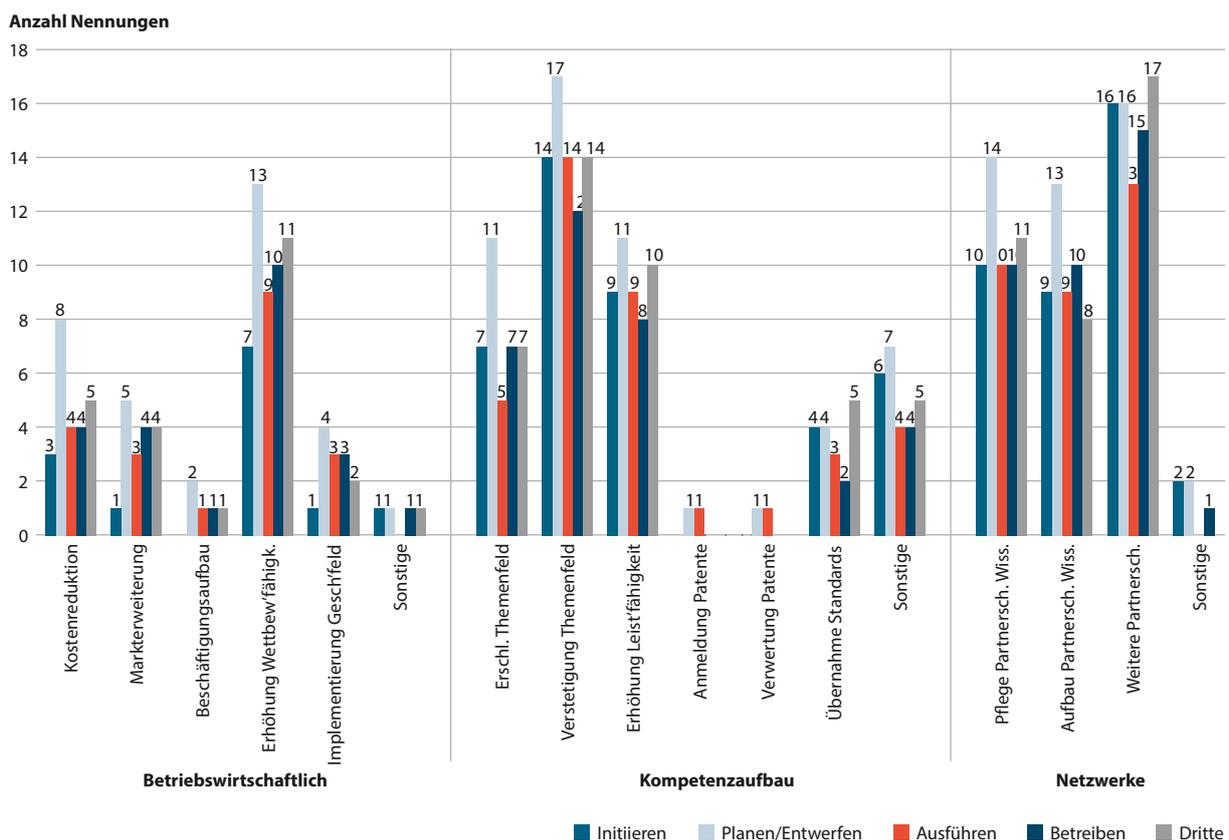


Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Hypothese 4 beleuchtet Wirkungen unter einem weiteren Aspekt: „Die spezifischen *Wirkungen auf der Mikroebene der Akteur:innen* variieren zum einen zwischen den Sektoren (Hochschule, Unternehmen, öffentliche Institution), zum anderen insbesondere innerhalb der Gruppe der privaten Unternehmen. Wissensgenerierung/-absorption spielt beispielsweise für Planende eine größere Rolle als für ausführende Unternehmen, bei denen Kostenaspekte im Mittelpunkt stehen.“ *Abbildung 23* stellt dazu die erzielten mittel- bis langfristigen Wirkungen nach Verortung auf der Wertschöpfungskette Bau dar, wobei nur Unternehmen betrachtet werden und keine Hochschulen. Deutlich wird, dass Netzwerkwirkungen, v.a. die bereits mehrfach angesprochenen Partnerschaften, insgesamt stärker sind als Wirkungen des Kompetenzaufbaus und betriebswirtschaftliche Wirkungen. Beim Kompetenzaufbau sind sowohl die Erschließung und Verfestigung als auch die Erhöhung der Leistungsfähigkeit besonders bedeutend, aus betriebswirtschaftlicher Perspektive insbesondere die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit. Im Hinblick auf die Wertschöpfungskette erzielen Unternehmen aus den Bereichen „Planen/Entwerfen“ und „Dritte“ zumeist höhere Wirkungen. Dementsprechend scheint die Wissensgenerierung/-absorption für initiiierende, ausführende und betreibende Unternehmen zumeist eine weniger bedeutende Rolle zu spielen. Die Wirkungen hängen also nicht nur mit den Akteursgruppen zusammen, sondern variieren auch je nach Verortung der Unternehmen auf der Wertschöpfungskette, womit *Hypothese 4* gleichfalls verifiziert werden kann.

Abbildung 23

Erzielte mittel- bis langfristige Wirkungen der Unternehmen nach Verortung auf der Wertschöpfungskette Bau (Mehrfachnennungen möglich)



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

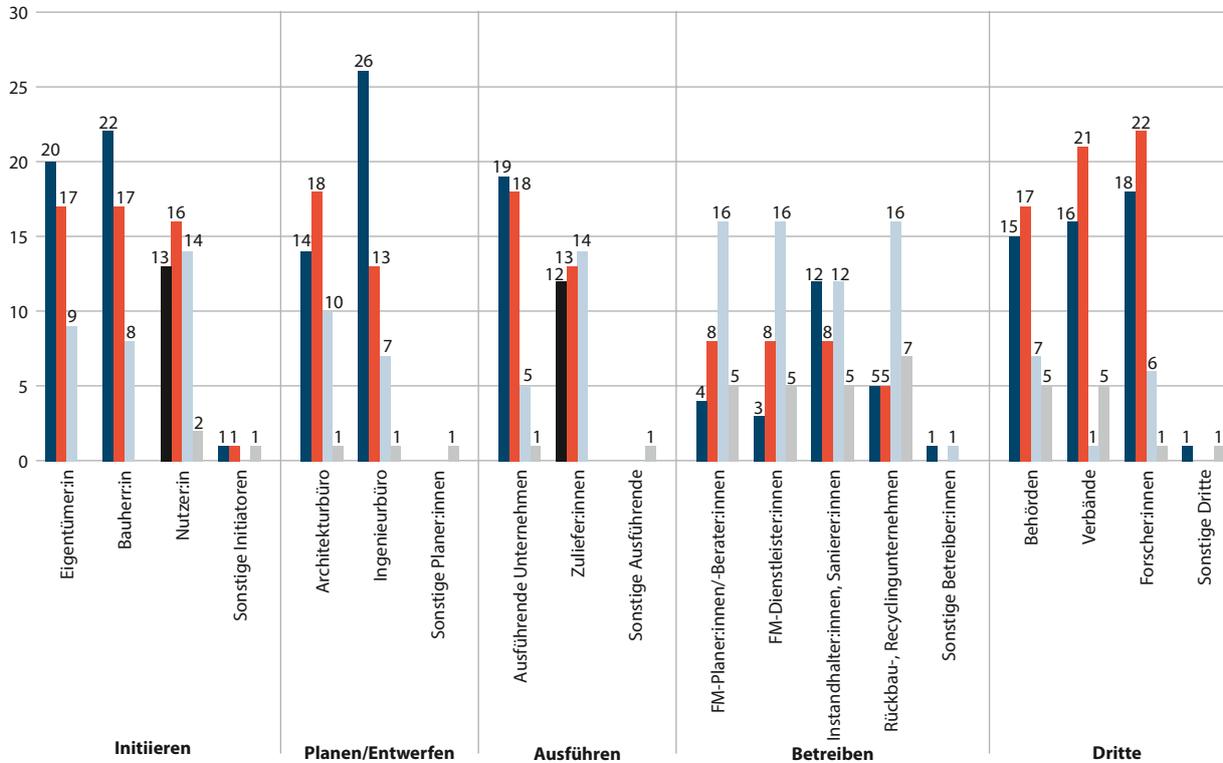
Zur *Überprüfung der Hypothese 5*, welche den Zusammenhang zwischen der Art der Innovationen beziehungsweise Art der Wirkungen und den ausgeschriebenen Forschungsthemen sowie den damit eingebundenen Partner:innen formuliert, werden die mittel- bis langfristigen Wirkungen exemplarisch für das Themencluster „Nachhaltiges Bauen, Bauqualität“ analysiert (*Abbildung 24*). Aufbauend auf den mittel- und langfristigen Wir-

kungen auf die Wertschöpfungskette Bau (Abbildung 16), zeigen sich sowohl für Unternehmen als auch für Hochschulen starke Wirkungen der Eigentümer:innen, Bauherr:innen, Nutzer:innen, Behörden und Verbände im Bereich Nachhaltigkeit. Abweichend verzeichnen Hochschulen/Forschungseinrichtungen darüber hinaus verhältnismäßig große Wirkungen von Architektur- und Ingenieurbüros, wohingegen Unternehmen in besonderem Maße von ausführenden Unternehmen und sonstigen Initiatoren, Planer:innen, Ausführenden und Dritten profitieren. Diese Divergenz deutet auf Unterschiede in den Innovationsprozessen in den beiden beschriebenen Institutionen hin, die sich durch die unterschiedliche Wirkungsbedeutung der eingebundenen Partner:innen widerspiegeln, wenngleich parallele Muster erkennbar bleiben. *Hypothese 5 wird daher nur in Teilen bestätigt.* Die Art der Innovationen beziehungsweise Wirkungen hängt zum einen von denselben Partner:innen ab, zum anderen allerdings, bedingt durch unterschiedliche Forschungsthemen und -prozesse, auch von unterschiedlichen Akteur:innen auf der Wertschöpfungskette.

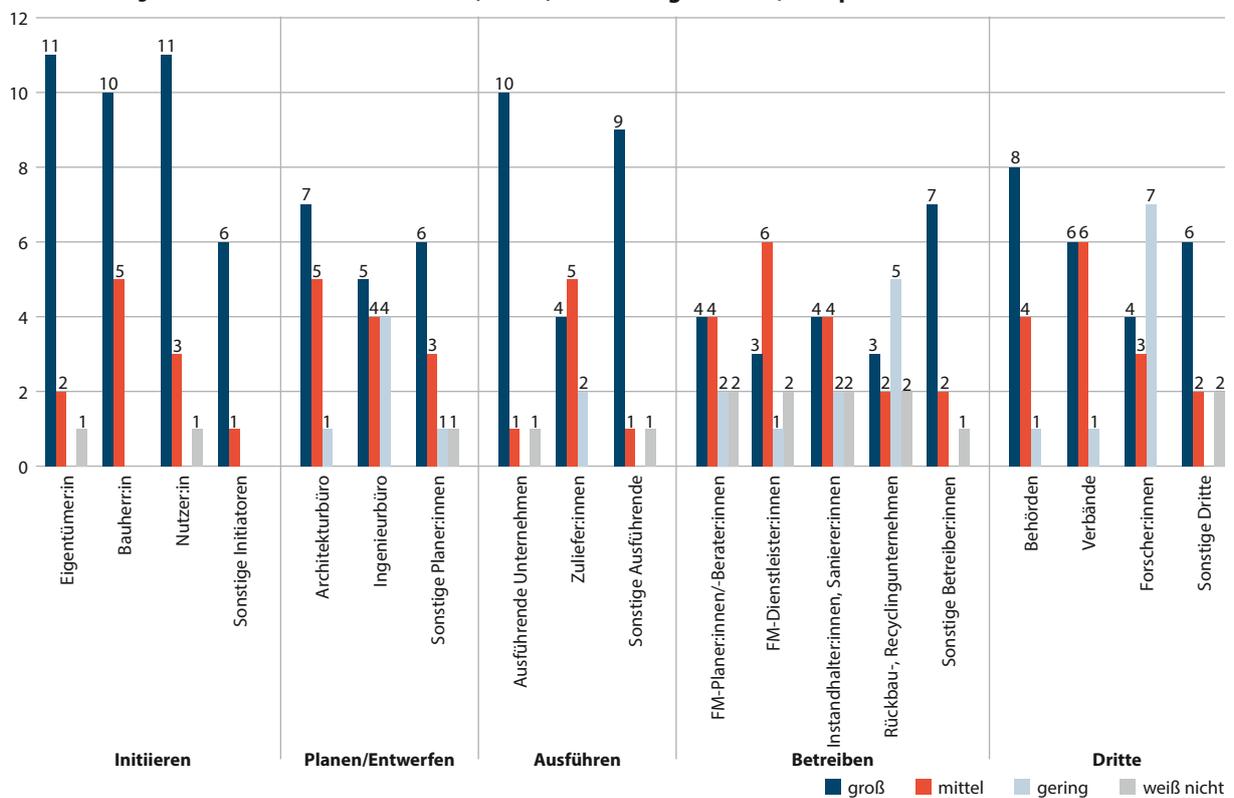
Abbildung 24

Mittel- bis langfristige Wirkungen, exemplarisch für den Forschungsschwerpunkt „Nachhaltiges Bauen, Bauqualität“

Anzahl Nennungen Hochschulen/Forschungseinrichtungen (n = 53): Nachhaltiges Bauen, Bauqualität



Anzahl Nennungen Unternehmen (n = 16): Nachhaltiges Bauen, Bauqualität



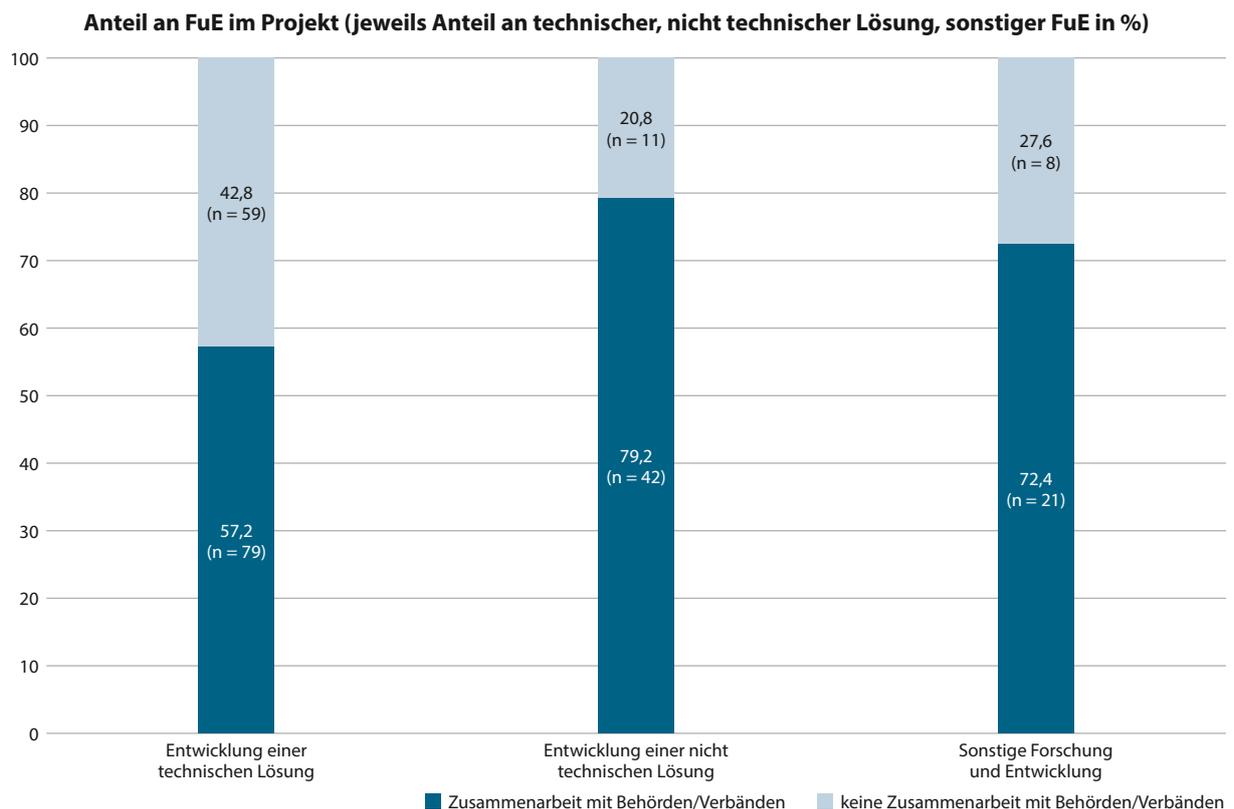
Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Hypothese 6 unterstellt, dass Intermediäre wie beispielsweise Verbände einen wesentlichen Beitrag im Innovationssystem Bau spielen, indem sie zur Diffusion und Dissemination von Innovationen beitragen; die Beförderung von Anwendungen und Lösungen konkreter Herausforderungen ist dabei zentral. Abbildung 25 zeigt, dass sowohl bei der Entwicklung einer technischen und einer nicht technischen Lösung als auch bei sonstiger FuE mehrheitlich mit Intermediären zusammengearbeitet wird, hier am Beispiel von Behörden/Verbänden. Gerade bei letzteren beiden Bereichen liegt der Anteil an Zusammenarbeit bei circa drei Vierteln. Diese Kooperationsstrukturen finden sich, wie eingangs bereits angedeutet, in einer Vielzahl von Innovationsprozessen und tragen in einem wesentlichen Umfang zu deren Gelingen bei, da dadurch Innovation vereinfachter generiert und diffundiert werden kann.

Dass die Beförderung von Anwendungen und Lösungen zusätzlich ein elementarer Bestandteil der Zusammenarbeit ist, wird durch Abbildung 26 ersichtlich. Bis auf die erarbeiteten Output-Formate Lehrmaterialien und Anleitungen liegt der durch Zusammenarbeit erarbeitete Output, etwa bei Publikationen, Weiterbildungen, Prototypen und Leitfäden, teils deutlich über dem Output ohne Zusammenarbeit mit Intermediären. Somit verdeutlicht Abbildung 25 die weitgehend positiven Effekte durch Kooperationen. *Hypothese 6 muss entsprechend bestätigt werden.*

Abbildung 25

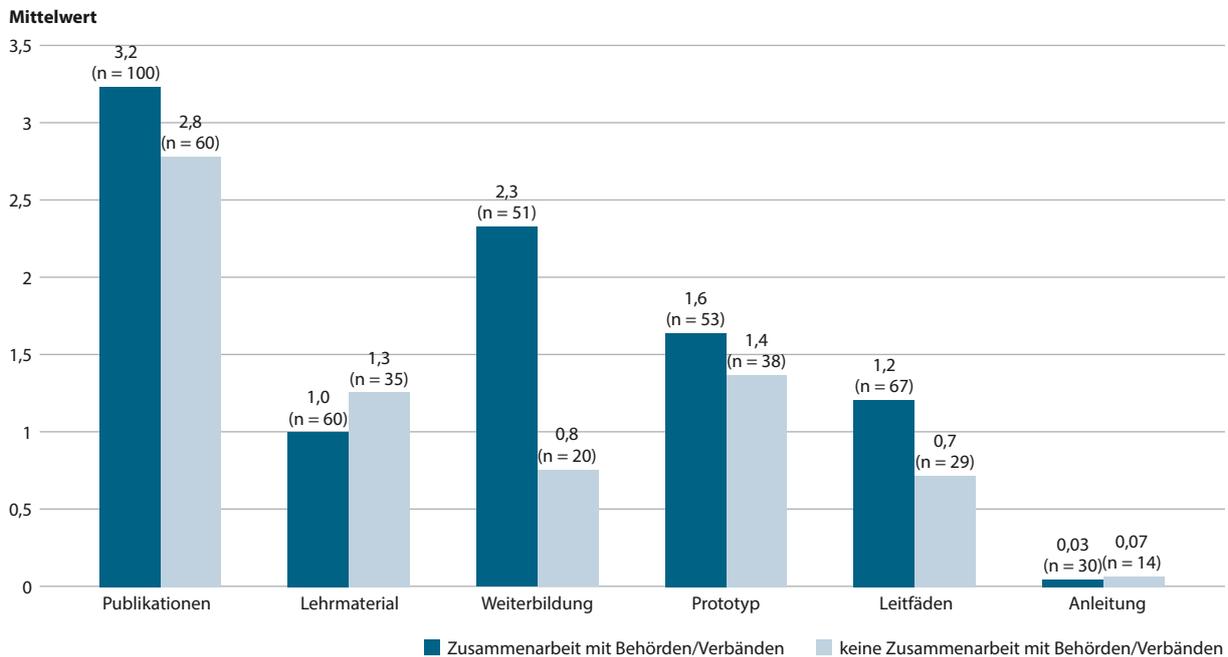
Forschung und Entwicklung im Projekt und Zusammenarbeit (regelmäßig + punktuell) der Hochschulen/Forschungseinrichtungen mit Verbänden und Behörden



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

Abbildung 26

Ausgewählte Ergebnisse beziehungsweise Output-Formate (erarbeitet) nach Zusammenarbeit mit Intermediären (Behörden, Verbänden)



Quelle: Online-Befragung Fraunhofer ISI/TTI

7.3.2 Ergebnisse im Überblick II

Als Ergebnis im Zusammenhang mit der Prüfung der ausgestellten Hypothesen kann Folgendes festgehalten werden:

- Die Heterogenität der im Rahmen von Zukunft Bau geförderten Projekte spiegelt sich auch in der Breite der hervorgebrachten Innovationen und generierten Wissensbestände wider; insgesamt überwiegen technische Lösungen, allerdings sind auch nicht technische Lösungen stark vertreten, und zwar auch – aber nicht ausschließlich – bei den geförderten Unternehmen.
- Es konnte gezeigt werden, dass ein positiver Zusammenhang besteht zwischen der Zusammenarbeit mit einer möglichst umfassenden Anzahl von Akteur:innen entlang der Wertschöpfungskette Bau und den erzielten Wirkungen der Forschungsprojekte insgesamt; beispielsweise erzielten Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die regelmäßig mit anderen Forschenden und Ingenieurbüros zusammenarbeiten, größere Wirkungen, als wenn man mit diesen nur punktuell kooperiert hätte.
- Die Wirkungen des Forschungsoutputs auf die verschiedenen Akteur:innen der Wertschöpfungskette stehen in einem Zusammenhang zum gewählten *Output-/Transferformat*: Es wurde gezeigt, dass Planer:innen (also Architektur- oder Ingenieurbüros) tendenziell größere Wirkungen durch technische Lösungen, neuartige Dienstleistungen und Softwarelösungen, Datenbanken und durch den Beitrag zur Entwicklung von Standards erarbeitet haben als die übrigen Akteur:innen der Wertschöpfungskette Bau. Wirkungen auf die übrigen Akteur:innen der Wertschöpfungskette wurden v. a. im Hinblick auf die Nutzung von Fachmedien und öffentlichen Medien, die Ausstellung von Projektergebnissen sowie Projektwebseiten erzielt; grundsätzlich haben Planer:innen ein großes Umsetzungspotenzial und können auch in der Breite neue Erkenntnisse umsetzen.

-
- Die spezifischen *Wirkungen auf der Mikroebene der Akteur:innen* variieren zum einen zwischen den Sektoren (Hochschule, Unternehmen, öffentliche Institution), zum anderen insbesondere innerhalb der Gruppe der privaten Unternehmen; Wissensgenerierung/-absorption spielt für Planende eine größere Rolle als für ausführende Unternehmen, bei denen Kostenaspekte im Mittelpunkt stehen.
 - Ein positiver Zusammenhang zwischen der Art der Innovationen/Wirkungen und den eingebundenen Partner:innen konnte nicht eindeutig festgestellt werden. Für den Forschungsschwerpunkt „Nachhaltiges Bauen, Bauqualität“ zeigt sich beispielsweise, dass sowohl Unternehmen als auch Hochschulen starke Wirkungen bei Eigentümer:innen, Bauherr:innen, Nutzer:innen, Behörden und Verbänden festmachen, wohingegen Unternehmen in besonderem Maße Wirkungen bei ausführenden Unternehmen und sonstigen Initiatoren, Planer:innen, Ausführenden und Dritten sehen. Diese Divergenz deutet auf Unterschiede in den Innovationsprozessen der beiden beschriebenen Akteur:innen hin, die sich wiederum in der unterschiedlichen Wirkungsbedeutung der eingebundenen Partner:innen widerspiegeln.
 - Es konnte gezeigt werden, dass Intermediäre (v. a. Behörden und Verbände) einen wesentlichen Beitrag im Innovationssystem Bau leisten und insbesondere zur Diffusion und Dissemination der erzielten Innovationen beitragen. So ist festzustellen, dass durch die Zusammenarbeit mit Intermediären v. a. die erarbeiteten Output-Formate Publikationen, Weiterbildungen, Prototypen und Leitfäden teils deutlich über dem entsprechenden Output bei einer Nicht-Zusammenarbeit mit Intermediären liegen.

8 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Vorbemerkung des Herausgebers

Nachfolgend sind die Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen in der Originalfassung von November 2020 dargestellt. Das BBSR entschied sich für die Beibehaltung der Originalfassung, um die Zusammenhänge der Textinhalte verständlich zu halten. Es fasst die Weiterentwicklung des Programms bis Dezember 2023 am Ende der Kapitel in gelben Infokästen zusammen.

Die im Kern des vorliegenden Berichts betrachtete Zukunft Bau Forschungsförderung erfuhr seit ihrem Bestehen hinsichtlich der thematischen Ausrichtung diverse Anpassungen beziehungsweise Weiterentwicklungen. Damit wurden die jeweils aktuellen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen sowie die seitens der baubezogenen Wissenschaft im Fokus stehenden (Trend-)Themen adressiert. Im Förderaufruf im Jahr 2020 zur Zukunft Bau Forschungsförderung stehen u. a. Forschungsschwerpunkte wie Entwicklung der Prozess- und Wertschöpfungskette Bau, Mehrwerte von Architektur und baukultureller Praxis, Herausforderungen des demografischen Wandels, Senkung von Bau- und Lebenszykluskosten, Umgang mit dem Gebäudebestand oder die Etablierung klima- und umweltfreundlicher Bauweisen im Fokus.

Unabhängig von den jeweils adressierten Themen wurde das Programm seit seinem Bestehen sowohl als Forschungs- als auch Innovationsprogramm definiert, was sich in einer ganzen Breite unterschiedlicher Projekttypen, Konsortien und Akteurskonstellationen widerspiegelt. So sind beispielsweise laut aktueller Richtlinie des Programms wissenschaftliche Projekte mit einem reinen Grundlagencharakter beziehungsweise fokussiert auf die Generierung von Grundlagenwissen möglich. Am anderen Ende der Forschungs- und Innovationskette sind demgegenüber seit Bestehen des Programms angewandte FuE-Projekte im Übergang zur Innovation mit entsprechender Beteiligung von Unternehmen oder Praxispartner:innen Standard. Wissenschaftliche Institutionen stellen dennoch das Gros der Projektnehmer:innen dar.

Ausgehend von einem breiten Begriffsverständnis von Innovation stand somit die Analyse des Transfers wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung. In diesem Sinne wurden also nicht nur die aus den Projektkontexten ggf. entstandenen Produkt- oder Prozessinnovationen für die direkt beteiligten Unternehmen betrachtet (= enges Innovationsverständnis), sondern auch die vielfältigen Beiträge, die die Projektergebnisse zum Innovationsgeschehen in der Bauwirtschaft leisteten. Entsprechend richtete sich ein Hauptaugenmerk der empirischen Analyse auf die Transferformate in den einzelnen Projektkontexten sowie übergreifend auf die Programmsteuerung. Diesbezüglich interessierten beispielsweise nicht nur die Ergebnistransfers zwischen den Verbundpartner:innen (direkt in die Projekte eingebundene Unternehmen, Planer:innen, Architekturbüros), sondern auch in das nicht geförderte Umfeld, zum Beispiel über Multiplikator:innen (z. B. Verbände, Kammern etc.) oder im Rahmen diverser Publikationen der Projektergebnisse und damit in die Breite der Zielgruppen. Mit Blick auf letzteren Punkt wurden u. a. die expliziten Transferansätze ausgewählter Forschungsförderprogramme mit der Zukunft Bau Forschungsförderung abgeglichen, um mögliche Verbesserungspotenziale zu identifizieren.

Die Zukunft Bau Forschungsförderung stellt ein wesentliches Programm des Bundes zur Förderung von Forschung und Innovation im deutschen Bauwesen dar und hat damit a priori ein gewisses Alleinstellungsmerkmal. Die Herausforderungen, denen das deutsche Bauwesen in den kommenden Jahren gegenübersteht, sind vielfältig und komplex – nicht nur bedingt durch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, sondern auch durch politische und gesellschaftliche Entwicklungen. Zukunft Bau reagiert mit seinen Themenschwerpunkten auf die anstehenden Herausforderungen, hat aber aufgrund des vergleichsweise geringen Budgets und des primären Fokus auf Erkenntnisgewinn nur einen begrenzten Hebel zur Lösung aller anstehenden Probleme.

Generell ist für die kommenden Jahre von einem großen Veränderungsdruck in der Bauwirtschaft auszugehen, der durch die Zeitgleichheit und Komplexität vieler großer Themen zustande kommt sowie die Erwartungen, durch Innovationen und technologische Entwicklungen Beiträge zur Lösung der anstehenden Herausforderungen zu leisten. Forschung und Entwicklung sowie Innovationen erscheinen als Schlüssel zur Bewältigung der Veränderungen beziehungsweise Adressierung der Trends – sowohl technologiegetrieben als auch nachfrageseitig und organisatorisch (betrieblich) beziehungsweise bezogen auf Planungs- und Genehmigungsprozesse. Dennoch zeichnet sich das deutsche Baugewerbe sowohl auf der Input- als auch Outputseite durch eine im Vergleich zum industriellen Sektor unterdurchschnittliche und zudem wenig dynamische Forschungs- und Innovationsperformanz aus. Wesentliche FuE-Impulse sind allerdings durch Architektur-/Ingenieurbüros und technologisch seitens der Zuliefer:innen/Ausrüster:innen zu konstatieren.

Mit Blick auf die politisch-institutionellen Rahmenbedingungen erscheinen gegenwärtig insbesondere das Regulationsthema, die Breitenwirkung und Anwendungsorientierung der Forschung, die Potenziale der öffentlichen Nachfrage sowie die Integration von Planung und Bau als zentrale Fragestellungen zur Förderung von Innovation und Transferprozessen. Thematisch werden viele der globalen „sustainable development goals“ mit dem Bauwesen beziehungsweise der baubezogenen Forschung in Verbindung gebracht, was sich auch in der Vielzahl der Ressorts widerspiegelt, die direkt (z. B. BMWStB, DBU) oder indirekt (BMBWF, BMWK) baubezogene Forschungs- und Innovationsförderung betreiben beziehungsweise forschungs- und innovationsorientierte Aspekte im Bauwesen im Kontext übergeordneter Ziele wie beispielsweise Ressourcen- und Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Klimawandel und CO₂-Reduktion aufgreifen. Auch werden baurelevante Fragestellungen in der Hightech-Strategie, speziell in der Zukunftsaufgabe „Nachhaltigkeit, Klima und Energie“, benannt.

Die politisch-institutionellen Rahmenbedingungen greifen teilweise gesellschaftliche Entwicklungen auf, die ebenfalls einen Einfluss auf das Innovationsgeschehen im Bauwesen haben können. Im Rahmen der Zukunft Bau Forschungsförderung sind es diesbezüglich gegenwärtig die Forschungsschwerpunkte Herausforderungen des demografischen Wandels, Senkung von Bau- und Lebenszykluskosten sowie Etablierung klima- und umweltfreundlicher Bauweisen. Vor diesem Hintergrund kann die Forschungs- und Innovationsförderung auch einen Beitrag zur Behebung oder Minderung gesellschaftlicher Herausforderungen leisten und einiges könnte dafürsprechen, dass diese Themen zukünftig stärker als bisher in den Vordergrund treten.

Die Zukunft Bau Forschungsförderung strebt somit zum einen an, die baubezogenen Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation in Deutschland innerhalb der gegebenen Möglichkeiten zu verbessern, zum anderen reagiert das Programm – so wie die komplementären Maßnahmen Zukunft Bau Ressortforschung und Zukunft Bau Modellvorhaben – auf wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Entwicklungen und greift diesbezügliche Themen im Sinne eines lernenden Programms auf. Hierbei bilden die wissenschaftlichen Themen, Potenziale und Akteur:innen den wesentlichen Hebel, derer sich die Zukunft Bau Forschungsförderung bedient. In diesem Sinne bieten insbesondere die wissenschaftlichen Fachbereiche Bauwesen/Architektur in Deutschland in der Breite der Akteurslandschaft bei gleichzeitiger „relativer“ Spezialisierung einzelner Hochschulen eine zentrale Zielgruppe des Programms.

8.1 Stärken und Schwächen des Programms

Im Sinne einer Synthese der Untersuchung sollen im Folgenden die wesentlichen Stärken und Schwächen der Zukunft Bau Forschungsförderung umrissen werden, um darauf aufbauend in den folgenden Kapiteln Handlungsempfehlungen für die Programmsteuerung und die baubezogene Forschungsförderpolitik insgesamt darzustellen.

Stärken der Zukunft Bau Forschungsförderung

Hervorzuheben ist zunächst, dass Zukunft Bau ein breites *Innovationsverständnis* zugrunde liegt, was es zum einen ermöglicht, grundlegendes und anwendungsnahe Wissen teilweise in einzelnen Projekten aufeinander aufbauend zu generieren – also die ganze Kette von der Grundlagenforschung bis zur angewandten Forschung, Entwicklung und u.U. marktrelevanten Innovation, zum anderen aber auch, eine große Breite von Themen und Akteur:innen in Wissenschaft und Praxis entlang der Wertschöpfungskette Bau anzusprechen. Zukunft Bau ist faktisch ein Programm, welches das gesamte *Innovationssystem Bau* umfasst und eine Vielfalt von technischen und nicht technischen Themen im Fluchtpunkt der großen gesellschaftlichen Herausforderungen anspricht (systemische Innovationen, Adressierung einer Vielzahl der SDG – „sustainable development goals“ –, analog auch zur Hightech-Strategie des Bundes).

Einhergehend mit den unterschiedlichen Phasen beziehungsweise Stufen des Innovationsprozesses, die adressiert werden, ist die Möglichkeit zur Bildung *multidisziplinärer Konsortien* und damit der Aufnahme von Innovationsimpulsen aus verschiedenen (Anwendungs-)Branchen gegeben, was theoretisch Innovationen an den *Schnittstellen* sowohl der Disziplinen als auch über die Stufen der Wertschöpfungskette ermöglicht.

Die Zukunft Bau Forschungsförderung kann nicht nur aufgrund ihrer langjährigen Existenz, sondern auch aufgrund der stetigen *Weiterentwicklung* beziehungsweise Aufnahme jeweils aktueller Themen, Trends und Herausforderungen als lebendes und „lernendes“ Programm bezeichnet werden. Das Programm ist in der „Community“ seit vielen Jahren bekannt und als Marke etabliert. Seine Existenz wird nicht nur seitens der hiervon profitierenden Fördernehmer:innen, sondern auch übergreifend – so von einer Reihe von Multiplikator:innen betont – begrüßt. So begrüßt die Wissenschaft die Möglichkeit der themenbezogenen, relativ freien Forschung mit einem positiven „Zwang“ der *Anwendungsorientierung*. Die Wirtschaftsakteur:innen betonen demgegenüber die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft und der Aufnahme von wissenschaftlichen Ansätzen/Ergebnissen in die unternehmerische Praxis.

Transferansätze beziehungsweise eine Transferorientierung sind im Programm zum einen durch die grundsätzliche Anwendungsorientierung a priori gegeben – was die Möglichkeit der Förderung von Grundlagenforschung nicht per se ausschließt, da in diesen Projekten in der Regel auch Transfer- und Praxispartner:innen vorhanden sind. Zum anderen sind komplementär dazu die expliziten Transferansätze der Programmsteuerung hervorzuheben, die verschiedene Elemente umfasst und Zukunft Bau einen vergleichsweise hohen Modernitätsgrad verleiht. Elemente sind beispielsweise wissenschaftliche Begleitmaßnahmen, Evaluationen (vorliegende Studie) sowie die zahlreichen regelmäßig von der Programmsteuerung durchgeführten Formate des Wissenstransfers beziehungsweise *Fachöffentlichkeitsformate* (Schriftenreihen, Zukunft Bau Website, Zukunft Bau Kongress, externe Fachveranstaltungen). Die Öffentlichkeitsformate sind vergleichsweise umfassend, beispielsweise umfasst das Format Schriftenreihe allein die Abschlussberichte, „Zukunft Bauen – Forschung für die Praxis“, Zukunft Bau Magazin, Zukunft Bau Forschungsförderheft und Zukunft Bau Messeheft. Die Projektetage der Bauforschung als Austausch- und Vernetzungsplattform der Bauforschungsgemeinde stellen ein Sonderformat des Wissenstransfers dar, das mit Teilnehmer:innenzahlen zwischen 60 und 100 Personen zu einem wichtigen Referenzpunkt des Zukunft Bau-Wissenstransfers zählt. Ein derart organisierter Erfahrungsaustausch über die Projekte, Themen und Akteur:innen hinweg ist sicherlich als eine Stärke des Programms anzusehen.

Positiv hervorzuheben ist weiterhin die *Rolle der Programmsteuerung* als beratende Akteurin im Vorfeld der Förderung beziehungsweise parallel zur Antragserstellung und begleitend während der Laufzeit. Entsprechende Rückmeldungen durch die Fördernehmer:innen, zum Beispiel mit Blick auf die Kick-off-Gespräche, wurden im Rahmen der für die vorliegende Studie geführten Gespräche vielfach entgegengenommen. Ähnlich positiv fielen auch die Bewertungen zu den o. g. Transferformaten aus.

Die grundsätzlich *positiven Wirkungen* der Zukunft Bau Forschungsförderung sowie des Gros der einzelnen Förderprojekte konnten im Rahmen der empirischen Untersuchung aufgezeigt werden. Insgesamt wurde über die Jahre nicht nur eine große Vielzahl von Themen bearbeitet, sondern auch eine hohe Bandbreite von Ergebnissen und Output-Formaten erarbeitet. Bei den mittel- bis langfristig erwarteten Wirkungen hat das Programm eindeutig zum Aufbau und zur Pflege neuer Partnerschaften, zur Entwicklung und Verstetigung neuer Themenfelder, zur Überführung der erzielten Ergebnisse in die Lehre und zu einem hohen Publikationsoutput und Vorträgen geführt. Wirkungen wurden auf allen Stufen der Wertschöpfungskette Bau festgestellt.

Eine weitere Stärke des Programms ist die *Überschaubarkeit des Umfangs des Antrags (bis 2016)*. Dies sowie die fixen Termine zur Einreichung sind als unkompliziert und relativ unbürokratisch anzusehen, was insbesondere auch mit Blick auf die üblicherweise seitens Unternehmen und Wirtschaftsakteur:innen kritisch beäugten Förderprogramme hervorzuheben ist.

Schwächen der Zukunft Bau Forschungsförderung

Trotz der zuvor geschilderten Stärken des Programms zeigen sich auch einige Schwächen. So kann die Zukunft Bau Forschungsförderung ihre Stärken im Hinblick auf die Vielfalt der Themen und Schwerpunkte nicht oder nur teilweise ausspielen, da es sich insgesamt um ein vergleichsweise kleines Programm mit einem *begrenzten jährlichen Budgetrahmen* handelt. Insofern können innerhalb der einzelnen Themenstränge beziehungsweise Cluster oftmals nur wenige Anträge und teilweise nur mit einem reduzierten Budget gefördert werden. Die Gefahr besteht somit, dass – trotz zahlreicher Folgeprojekte einzelner Antragsteller:innen (Projektfamilien) – einzelne Themen nicht ihrer Wichtigkeit entsprechend adressiert werden können. Dies kann auch die Sichtbarkeit der Forschungsergebnisse in der breiten Fachöffentlichkeit generell beeinträchtigen.

Bezüglich des *neuen Programmansatzes*, dass innerhalb eines Vorhabens sowohl Grundlagenforschung als auch Anwendungsforschung, Entwicklung und ggf. Innovationen adressiert werden können, besteht die potenzielle Gefahr der „Vereinzelung“ oder Verselbstständigung innerhalb *einzelner Arbeitsbereiche*. Die Integration der verschiedenen Projektarbeiten erfordert seitens des Projektleitenden ein hohes Maß an übergreifender fachlicher und kommunikativer Kompetenz, insbesondere wenn die verschiedenen Projektschritte parallel laufen und nicht zwingend aufeinander aufbauen. Dass die Zukunft Bau Forschungsförderung seitens der beteiligten Hochschulen in erster Linie als Doktorand:innen-Programm begriffen werden könnte, sollte möglichst vermieden werden.

Eine wichtige Herausforderung bei der Programmoptimierung bezieht sich weiterhin auf die wünschenswerte *Verstärkung der Diffusion der Ergebnisse* aus den Projekten selbst heraus. Wie die empirische Untersuchung zeigt, wird das Gros der Output-Formate als Publikationen und Vorträge vorgelegt – und zwar von Hochschulen und Unternehmen gleichermaßen. Hiermit zeigt sich auch bei der Zukunft Bau Forschungsförderung – wie bei vielen Forschungsförderprogrammen – eine wesentliche Schwäche: Der Forschungsprozess endet für die beteiligten Akteur:innen formal mit dem Abschlussbericht, weiterführende Aktivitäten sind somit entweder nur im Rahmen von Folgeförderprojekten oder selbst finanziert möglich. Wesentlich ist vor diesem Hintergrund die eigentliche „Verwertung“ beziehungsweise Diffusion der verschriftlichten Ergebnisse durch die Fachöffentlichkeit – ggf. auch im Zusammenspiel mit entsprechenden Vorträgen der Projektbeteiligten. An dieser Stelle setzen die projektübergreifenden *Fachöffentlichkeitsmaßnahmen* der Programmsteuerung an, die sich komplementär oder ergänzend zu den Transfermaßnahmen auf Projektebene darstellen. Grundsätzlich kann das umfassende Erfahrungswissen der Projektleitenden und -bearbeitenden als eine immaterielle Art von Wirkungen begriffen werden, was sich auch vielfach in Anfragen aus der Praxis an die Leitenden oder Bearbeitenden der Zukunft Bau-Projekte nach Projektabschluss bemerkbar macht. Vor diesem Hintergrund sind auch die Wirkungsdimensionen Aufbau und Pflege von Partnerschaften und Netzwerken als positive Wirkungen zu begreifen.

Weitere Schwächen sind im Kontext von *Antragsmodalitäten* und zeitlicher Flexibilität innerhalb der Projekte zu nennen: So ist in den vergangenen Jahren der Entscheidungsprozess zunehmend länger geworden. Da-

durch kommt es zu Schwierigkeiten bei der Planbarkeit der Forschungsprojekte, was auch in Verbindung mit dem Gesetz über befristete Arbeitsverträge in der Wissenschaft (Wissenschaftszeitvertragsgesetz – WissZeit-VG) zu sehen ist. Problematisch ist weiterhin, dass die jeweils eingereichten Forschungsthemen reserviert und damit nicht anderweitig eingereicht werden. Die diesbezügliche Forschung „ruht“ an den Hochschulen und kann bei erfolgter Zusage erst verzögert gestartet werden (da Drittmittelstellen). Bezüglich der zeitlichen Dimension wäre über eine Flexibilität innerhalb der Projekte und bezogen auf die Projektlaufzeit nachzudenken, da eine ganze Reihe von Teilnehmenden an der Studie diesbezüglich Handlungsbedarf sehen.

Ergänzung des BBSR: Weiterentwicklung des Programms im Zeitraum 2020 – 2023

→ Budgetrahmen:

Das Innovationsprogramm Zukunft Bau zählt zu den kleineren Bundesprogrammen mit einer stark nachgefragten Forschungsförderung. Das BBSR und das Bundesbauministerium gingen einer Aufstockungsabsicht vielfach nach; es fanden Aushandlungen im Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages statt mit dem Ergebnis, dass 2023 die Mittel für die Bauforschung erhöht werden.

→ Einzelförderungen:

Die Projektförderungen bergen das Risiko der Vereinzelung und der gering ausgeprägten thematischen Zusammenhänge. Hier setzt die Förderrichtlinie fachlich und strukturell an. Sie wurde im Jahr 2019 novelliert und betont seither die Förderung von interdisziplinären Fragestellungen zur Bewältigung von übergeordneten Herausforderungen im Hochbau und Wohnungsbau. Spezialthemen im Hochbau können ebenso eine Förderung erhalten, wenn sie in einem Gesamtzusammenhang betrachtet werden. Die Intention nach mehr Zusammenarbeit erzielt erste Wirkungen: Es werden vermehrt kooperative und systemische Forschungsansätze unter Einbezug unterschiedlicher Expertisen beantragt. Hinzu kommt das Instrument der niederschweligen Anschlussförderung. Projekte, die ihren Förderzweck erfolgreich durchliefen und in denen ein weiterer Untersuchungsbedarf offenbar wurde, können eine Fortsetzung außerhalb der Förderrunden beantragen. Diese Anschlussprojekte sollen ebenso größere thematische Zusammenhänge und nachhaltige Wissensstrukturen herstellen und den geförderten Gegenständen der Forschung mehr Schubkraft verleihen.

→ Diffusion der Ergebnisse:

Zukunft Bau betont in seinen Förderrichtlinien die Bedeutung des Anwendungsbezugs und die Dissemination der Forschungsergebnisse. Der Forschungsoutput ist eines von sechs Förderkriterien. Das BBSR teilt die Ansicht der Autoren und Autorinnen, dass Forschungsteams selbst zur Dissemination ihrer Ergebnisse in die Praxis in einem erheblichen Maße beitragen können. Forschende legen den geplanten Ergebnistransfer dar, wählen Ergebnisformen aus und bestätigen die Verwertung der Ergebnisse. Sie sichern die Verfügbarkeit von Projektergebnissen wie Webseiten, Demonstratoren, Vorträge, Datenbanken, Open-Source-Programme etc. Seit 2021 gibt das BBSR die Forschungsberichte als frei zugängliche, barrierefreie Dokumente heraus und trägt so zur erhöhten Sichtbarkeit bei. Dies belegen hohe Abrufzahlen. Die Diffusion der Ergebnisse auf der Projektebene ist bereits sehr wirkungsvoll, wenn Forschende international und national sehr gut vernetzt sind und ihre Ergebnisse gezielt adressieren. Die Diffusion der Ergebnisse auf der Programmebene erfolgt in übergreifenden Formaten wie den Projekttagen der Bauforschung oder in Videobeiträgen. Sie dienen dazu, den fachlichen Austausch und Wissenstransfer untereinander zu stärken. Veranstaltungsformate wie die Zukunft Bau Kongresse, Messeaktivitäten etc. treiben den Transfer von Wissen in die Praxis und Politik voran. Das BBSR entwickelt aktuell das Format „Zukunft Bau Trans-

ferbericht“ als einen neuen Kernbestandteil des Wissenstransfers. Der Transferbericht soll auf etwa 15 Seiten die Essenz der Forschungsergebnisse enthalten und Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen für die Baupraxis und Fachöffentlichkeit bieten. Mit den Transferberichten sollen so viele Hochbau-Akteur:innen und Interessierte wie möglich erreicht und die Teilhabe an den Erkenntnissen vergrößert werden. Zukunft Bau möchte über einen hochgradig standardisierten Transferbericht mit einem hohen Wiedererkennungswert den transdisziplinären Austausch zwischen Forschenden und Praxisleuten befördern.

→ **Antragsmodalitäten:**

Seit dem Förderaufruf 2020 führt Zukunft Bau ein zweistufiges Antragsverfahren durch, um Aufwände für die Erstellung des Antrags und die Gutachten maßvoll zu begrenzen. In der ersten Stufe reichen Antragstellende eine Projektskizze ein. Erhält die Projektskizze eine Förderempfehlung von der Expertenkommission und gibt das BMWSB die Förderliste frei, erstellen Forschungsteams ihren Projektantrag. Die Qualifizierung des Projektantrags wird durch das BBSR unterstützt.

8.2 Handlungsempfehlungen Antragsteller:innen

Im Rahmen der Studie haben sich bezüglich des Antragsverfahrens und der Umsetzung der Projekte einige übergreifende „Erfolgsfaktoren“ ergeben, aus denen sich Handlungsansätze ergeben. Diese sind allerdings nicht als standardisierbare Ansätze zu verstehen, auf deren Grundlage eindeutige Ursache-Wirkung-Zusammenhänge folgen, speziell mit Blick auf erfolgreiche Anträge oder Wirkungen der Projektergebnisse. Die im Folgenden benannten Empfehlungen wurden entlang der Dimensionen Antragstellung, Projektdurchführung und Wirkungen (nach Projektende) gegliedert.

Zunächst hat sich gezeigt, dass Innovationen in dem hier verstandenen Kontext an der Schnittstelle zwischen den in den Ausschreibungen vorgegebenen Themen und den eigenen wissenschaftlichen Profilen, Vorarbeiten und ggf. Bedarfen der eingebundenen Praxispartner:innen entstehen. Insofern handelt es sich in der Regel um eine „Win-win-Situation“ zwischen den beteiligten Akteur:innen. Die *Partner:innennetzwerke* der Antragsteller:innen sind diesbezüglich auf Hochschuleseite ebenso wichtig – oftmals gegeben durch die vielfältigen praxisnahen Tätigkeiten der wissenschaftlichen Antragsteller:innen (z. B. Beratungs-/Planungs-/Gutachterpraxis der Professor:innen) – wie aufseiten der Praxispartner:innen. Mit Blick auf ein erfolgreiches Projekt, sowohl in der Beantragung als auch späteren Umsetzung, erscheinen somit nicht nur die eigenen Referenzen, sondern auch der Zugang zu möglichen Partner:innen wichtig, mit denen *Forschungslücken* und Bedarfe entsprechend definiert werden können (iterative Weiterentwicklung der jeweiligen Vorerfahrungen). An dieser Stelle spielen auch die vielfach geäußerten Herausforderungen bei der Mobilisierung einer Ko-Finanzierung beziehungsweise von *Eigenmitteln* bei den Praxispartner:innen eine große Rolle, die durch Zugang und Vertrauen in den etablierten Partner:innennetzwerken entstehen.

Bei der Zusammenstellung der Konsortien und der späteren Umsetzung der Projekte kommt es gelegentlich zu Herausforderungen hinsichtlich der *inter- und multidisziplinären Zusammenarbeit*. Diesbezüglich gilt es, im Vorfeld abzuklären, wie die Rollen der verschiedenen Partner:innen genau aussehen sollen, ob sich die einzelnen Arbeitspakete/-schritte „vom Ende“ her denken lassen und wie sich die Teilergebnisse zum Ganzen fügen. Dies ist sicherlich eine anspruchsvolle Aufgabe, da es sich eben um keine standardisierbaren Aufgaben handelt und am Ende Forschung auch durch eine gewisse Ergebnisoffenheit charakterisiert ist. Dennoch würde dieser Schritt am Anfang die weitere Zusammenarbeit erleichtern, beispielsweise auch durch das gegenseitige Verständnis für eine unterschiedliche Perspektive, Problemwahrnehmung und Herangehensweise.

Durch die jüngst eröffnete Möglichkeit zur Durchführung von Grundlagenforschung ergeben sich für die Antragsteller:innen beziehungsweise Projektbearbeiter:innen zusätzliche Herausforderungen, die es zu beachten gilt. Diese sind teilweise mit den bereits o.g. Punkten verbunden und betreffen sowohl inhaltliche als auch organisatorische Aspekte. So ist speziell bei der Durchführung von Projekten, die versuchen, die *Kette von der Grundlagenforschung bis hin zur Innovation* abzudecken, latent die Gefahr der „isolierten“ Bearbeitung der verschiedenen Arbeitsinhalte/Arbeitspakete ohne innere Kohärenz gegeben. Dies erfordert entsprechende Anstrengungen seitens der Antragsteller:innen hinsichtlich Koordination, Kommunikation und Integration der Teilergebnisse. Entsprechend sollten die Arbeitspläne möglicherweise enger getaktet und aufeinander abgestimmt sein, was insbesondere auch bei parallel zu bearbeitenden Arbeitsschritten sehr relevant ist.

Die Nutzung von technischen Infrastrukturen, apparativer Ausstattung oder Testanlagen spielt bei vielen Zukunft Bau-Projekten eine wichtige Rolle. Dies trifft oftmals auf die beteiligten Partner:innen in den Konsortien gleichermaßen zu und spielt teilweise auch bei der Zusammensetzung der Konsortien eine wichtige Rolle (im Fall eines exklusiven Zugangs). Mit Blick auf eine möglicherweise gegenseitige Nutzung dieser Infrastrukturen im Projektkontext sind im Vorfeld und bei der Umsetzung der Projekte Optionen zu prüfen, wie dies besser als bisher bewerkstelligt werden kann (Stichwort „shared infrastructures“ bei kollaborativer Forschung und Personalaustausch). Dies ist im Kern eine Aufgabe der Verwaltung der am Programm beteiligten Hochschulen, sollte aber von kontextbezogen von den Antragsteller:innen bei Bedarf hochschulintern oder im Falle der beteiligten Unternehmen unternehmensintern angestoßen werden.

Hinsichtlich des gewünschten *Transfers der Forschungsergebnisse* in die Breite und damit in das nicht geförderte Umfeld konnte aus der Analyse kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Transferformat und Umfang und Intensität der Wirkungen hergestellt werden. Dies betrifft auch die Adressierung einzelner Stufen beziehungsweise Akteur:innen der Wertschöpfungskette. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass eine hohe Sichtbarkeit der Projekte und Projektergebnisse hilfreich und wünschenswert ist, allerdings nicht per se zu hohen Wirkungen im engeren Sinne führt. Im weiteren Sinne bestehen zweifelsohne vielfältige indirekte Wirkungen und Wirkungsrichtungen, die nicht nur auf die veröffentlichten Ergebnisberichte, Vorträge der Projektleitenden oder ggf. erarbeitete Leitlinien zurückgehen, sondern auch auf das umfangreiche Erfahrungswissen der beteiligten Personen. Im Sinne einer Empfehlung sei vor diesem Hintergrund vorgeschlagen, dass die Antragsteller:innen grundsätzlich auf eine Vielzahl von parallelen/komplementären Transferformaten setzen sollten und diese auch mit der Programmsteuerung abstimmen sollten. Weiterhin hat sich bei vielen Projekten gezeigt, dass die Einbindung von Multiplikator:innen, die in das weitere Umfeld hineinwirken können, hilfreich für die Ergebnisdiffusion ist. Die Antragsteller:innen sollten Optionen prüfen, ob diese im jeweiligen Projektkontext intensiv eingebunden werden können, auch wenn noch keine intensiven Kontakte zu diesen bestehen.

8.3 Handlungsempfehlungen Zukunft Bau Forschungsförderung

Wie oben bereits umrissen, kann die Zukunft Bau Forschungsförderung gemessen an ihren Zielen, der Umsetzung sowie Zielerreichung als erfolgreiches Programm – auch im Vergleich mit ähnlichen Bundesprogrammen – angesehen werden. Mit Blick auf die Programmkonzipierung, -steuerung und -umsetzung sowie seiner strategischen und operativen Weiterentwicklung kann von einem „lernenden Programm“ gesprochen werden, bei dem es seit seinem Bestehen gelungen ist, entsprechende Weiterentwicklungen vorzunehmen. Zuletzt ist dies im Rahmen des Förderaufrufs 2020 und der entsprechenden Richtlinie geschehen. Neben der Anpassung der thematischen Schwerpunkte wurden weiterhin unterschiedliche Forschungstypen (mit maximalen Förderquoten) definiert. Seitens der Programmsteuerung wurde darüber hinaus ein umfassendes und strukturiertes Wissenstransferkonzept vorgelegt, welches bereits einzelne aus der vorliegenden Studie gewonnene Erkenntnisse berücksichtigt hat (s. o.). Vor dem Hintergrund der insgesamt guten Bewertung des Programms werden folgende Handlungsoptionen angeregt.

Programmdesign

Das Programmdesign der Zukunft Bau Forschungsförderung hat sich bewährt und sollte grundsätzlich beibehalten werden, auch und insbesondere im Zusammenspiel mit den weiteren Programmlinien im Innovationsprogramm Zukunft Bau. Der *Bedarf* für ein derartiges eigenständiges und deutlich sichtbares Programm ist in der baubezogenen Community groß und wird in Anbetracht der vielfältigen Ziele, die im gesellschaftlichen und politischen Diskurs an Bedeutung gewinnen, absehbar zunehmen. Insofern sollte seitens der politisch-administrativen Entscheidungsträger:innen über eine *Aufstockung des Programmbudgets* nachgedacht werden.

Die Anlage des Programms als Forschungsförderungsprogramm mit einem Innovations- und Transferanspruch (experimentelle Entwicklung, Durchführbarkeitsstudien) deckt sich mit den in der Wissenschaft derzeit *dominierenden Themen*, den anstehenden Herausforderungen sowie den Bedarfen der Wirtschaft (und der öffentlichen Hand). Die regelmäßige Anpassung der Themen folgt den Trends und führte in der Vergangenheit nicht zu einer grundsätzlichen Fehlsteuerung bei der Mittelvergabe; die Antrags- und Förderquoten deuten in diese Richtung. Die grundsätzliche Themen- und Technologieoffenheit innerhalb der vorgegebenen Schwerpunkte (indirekt-spezifische Förderung) sollte beibehalten werden, um dem Programm weiterhin eine *strategisch-thematische Steuerungswirkung* auf der Makroebene – also mit Blick auf nationale Ziele – zu verleihen.

Mit den verschiedenen *Forschungskategorien*, die einem Schwerpunktprinzip folgen, ist wie oben bereits angedeutet die Gefahr der Fokussierung auf eben jene Forschungskategorien verbunden, die die weiteren Stufen des gesamten Innovationsprozesses potenziell vernachlässigt und im Extremfall Projekte mit dem reinen Zweck des Erkenntnisgewinns ohne praktische Bezüge beinhaltet (Grundlagenthemen). Dies sollte vermieden werden, was – wie bisher auch – den *Fokus auf Verbundprojekte* beziehungsweise Projekte mit Partner:innen aus Wissenschaft und Wirtschaft lenkt (kollaborative FuE mit Fokus auf Output). Diesbezüglich sollte über eine *stärkere Mobilisierung von Unternehmen oder privatwirtschaftlichen Akteur:innen* beziehungsweise privatwirtschaftlich orientierten Intermediären/Multiplikator:innen als Hauptantragsteller:innen nachgedacht werden und damit von einem einseitig auf Hochschulen und Forschungseinrichtungen ausgerichteten Programm partiell abgerückt werden. In jedem Fall sollte auf eine Mischung der verschiedenen Forschungskategorien bei der Auswahl der Projekte geachtet werden.

Programmumsetzung

Der Antragsaufwand ist insgesamt als gut zu bewerten, speziell was die Kompaktheit des Antrags und die formalen Kriterien angeht. Empfohlen wird jedoch, die Projektdauer von maximal zwei Jahren zu überdenken, insbesondere vor dem Hintergrund der universitären Personalverwaltung.

Bezüglich der Begutachtung der eingereichten Anträge sollten *kürzere Entscheidungsprozesse* im Fokus der Anpassung stehen. Diesbezüglich wurde weiter oben bereits auf Probleme derart hingewiesen, dass die jeweils eingereichten Forschungsthemen reserviert und damit nicht anderweitig eingereicht werden können. Die diesbezügliche Forschung kann bei erfolgter Zusage erst verzögert gestartet werden. Weiterhin sollte *Transparenz des Entscheidungsprozesses* generell gewährleistet sein, welche eine entsprechende Begründung bei Ablehnungen beinhaltet sowie Aussagen zur grundsätzlichen Relevanz des eingereichten Forschungsthemas und zu Möglichkeiten des Wiederantrags trifft.

Die Einbindung einer *externen Jury (Expertengremium)* zur Begutachtung der Anträge hat sich grundsätzlich bewährt und sollte beibehalten bleiben. In Anbetracht der Vielfalt und der Anpassung/Erneuerung der Themen sollte seitens der Programmsteuerung auf die Entsprechung bei der Berufung in die Jury geachtet werden, auch in Bezug auf die Repräsentanz der Wirtschaft. Es sollte ein Mechanismus entwickelt werden, der es ermöglicht, dass auch Themen beziehungsweise Anträge abseits des „Mainstreams“ zur Auswahl kommen. Die grundsätzliche Möglichkeit der Förderung von aufeinander aufbauenden Projekten beziehungsweise Projektfamilien hat sich hingegen bewährt und sollte fortgeführt werden.

Wissens- und Innovationstransfer

Die Erhöhung der *Breitenwirkung und Diffusion der Projektergebnisse* sollte bei gegebenem begrenztem Budget weiterhin Priorität haben. Entsprechende Instrumente wurden seitens der Programmadministration in den vergangenen Jahren verstärkt und optimiert (vgl. Wissenstransferkonzept). Die Herangehensweise ist im Vergleich mit ähnlichen Programmen ambitioniert und weit entwickelt; Akzeptanz und Teilnahmeintensität sind hoch. Demzufolge sollten die Anstrengungen betreffend strategische Begleitmaßnahmen mindestens beibehalten werden, aber auch fortlaufend auf Akzeptanz und Wirksamkeit hin überprüft werden. Externer Input auf strategischer und inhaltlicher Ebene sollte ebenfalls weiterhin zum Standardrepertoire des Programms zählen. Hierzu gehören die *Begleitforschung von Zukunft Bau* sowie ggf. *regelmäßige Evaluationen* der Zukunft Bau Forschungsförderung oder auch des gesamten Innovationsprogramms Zukunft Bau.

Auf der *Ebene der Einzelprojekte* sind hingegen nur bedingt Anreize zum Transfer des innovationsrelevanten Wissens oder der Projektergebnisse vorhanden. Außerhalb der Projektkonsortien, also ins nicht geförderte Umfeld, findet kein übergreifend systematischer Ergebnis- und Wissenstransfer statt. Hier liegt es ein Stück weit im Ermessen der Antragsteller:in oder Projektleiter:in, nach Auslaufen der Förderung in die Fachöffentlichkeit hinein zu kommunizieren und für die Verwertung der Ergebnisse zu sorgen. Dies geschieht nicht oder nur unzureichend mit der Vorlage des Endberichts oder wissenschaftlicher Publikationen. Mit Blick auf die Optimierung des Transfers auf der Ebene der Projekte sollte über eine *Aktivierung der Transfer- oder Verwertungsanstrengungen* nachgedacht werden. Instrumente könnten beispielsweise ein *Bonussystem* für ein überzeugendes Transferkonzept sein (mit klar definierten Kriterien, die über die derzeitigen Angaben im Antrag hinausgehen, vgl. Textfeld „praktischer Nutzen“) – entweder als separates Arbeitspaket im Antrag oder als eigenständiger Antrag (Modelle: Ideenwettbewerb oder additive Instrumente zur Unterstützung der Markteinführung bei ZIM). Weiterhin könnte auf einer kleiner dimensionierten Ebene über die Möglichkeit einer *zusätzlichen Reisepauschale* (on top) zur Teilnahme an Konferenzen, Tagungen u. Ä. mit Praktiker:innen nachgedacht werden.

Grundsätzlich zeigte die Untersuchung, dass die Zukunft Bau Forschungsförderung seit ihrem Bestehen eine große Mobilisierung von innerhalb der „Community“ der Bauforschenden ausgelöst hat und es gelungen ist, eine klar erkennbare „Marke“ im nationalen Innovationssystem Deutschlands zu etablieren. So ist nicht nur die Akzeptanz der Maßnahme insgesamt sehr groß, darüber hinaus wurden über die Jahre auch vielfältige neue Themen mit dem Anspruch der Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen adressiert. Entsprechend konnten die erforschten Ergebnisse auch vielfach in konkrete Praxiskontexte bzw. Anwendungen – auch über die Programmbeteiligten hinaus – überführt werden. Hierzu wurden zahlreiche Transferformate erprobt und verstetigt, um dem Ziel der Breitenwirkung der Forschungsergebnisse gerecht zu werden. Auch konnte die Förderadministration selbst einen großen Beitrag zum Transfer der Ergebnisse leisten, indem eine Reihe von expliziten Transferansätzen umgesetzt und stetig weiterentwickelt wurden. In diesem Sinne kann durchaus von einem „lernenden Programm“ gesprochen werden, welches im Vergleich mit anderen Förderprogrammen auch eigene Standards gesetzt hat.

Ergänzung des BBSR: Weiterentwicklung des Programms im Zeitraum 2020 – 2023

➔ **Programmdesign:**

Die Themen- und Technologieoffenheit wird als Kern von Zukunft Bau weiterhin verfolgt. Eine Zuspitzung auf drei Förderschwerpunkte – wie im Förderaufruf 2023 geschehen – dient dazu, die drängenden baupolitischen und wirtschaftlichen Handlungsbedarfe aufzuzeigen, sodass bewilligte Projekte thematisch gebündelt und Expert:innen in einen von Zukunft Bau moderierten Austausch gebracht werden können. Die Fördermission ist, einen nahezu klima- und treibhausneutralen Gebäudebestand im Jahr 2045 zu erreichen und die grauen Emissionen zu senken. Weitere aktuelle Eckpfeiler der Förderung sind zeit- und kostenoptimiertes Bauen sowie Kreislaufwirtschaft, Wiederverwendung und Schonung von Ressourcen. Den Kanon der Forschungsförderung bilden weiterhin die Grundlagen- und industrielle Forschung. Experimentelle Entwicklungen werden im Rahmen von Anschlussprojekten zur Stärkung von Projektfamilien mit Praxisbezug gefördert. Die Förderung von Durchführbarkeitsstudien wurde aufgrund der sehr geringen Anzahl von Beantragungen zwar eingestellt, gleichwohl erhöhte sich in den anderen Kategorien die Praxisanbindung und der Anwendungsbezug. Antragsteller:innen mobilisieren verstärkt Unternehmen, privatwirtschaftliche Akteure und Multiplikatoren, um den geforderten Eigenanteil von mindestens 10 % einbringen zu können.

➔ **Programmumsetzung zwischen Projektskizze und Start der Förderung:**

Zukunft Bau hat die maximale Laufzeit der Projekte mit der Einführung der novellierten Förderrichtlinie von 2019 auf 36 Monate angehoben und seinen Begutachtungsprozess gestrafft. Um mehr Verlässlichkeit und Planbarkeit herzustellen, erfolgen die Aufrufe, Einreichfristen und Bekanntgaben der Förderentscheidungen zu festen Zeitpunkten im Jahr. Dies wird seit dem Jahr 2020 praktiziert. Die Qualifizierungsphase der Projekte zwischen der Auswahl und dem eigentlichen Projektstart dauert im Mittel rund sechs bis sieben Monate. Die Dauer hängt stark vom Rekrutierungserfolg des Projektpersonals und den jeweiligen organisationalen Entscheidungsprozessen ab. Nicht zuletzt hat sich der Begutachtungsprozess mit seinen drei Phasen bewährt: Er setzt sich aus der internen Vorprüfung, externen Begutachtung und der Förderentscheidung des Bundesbauministeriums zusammen. Bei Ablehnungen von Projektskizzen haben Antragstellende die Möglichkeit, Auskünfte über die Gründe und Chancen auf Wiederantrag über die Zukunft Bau Hotline zu erhalten.

➔ **Wissens- und Innovationstransfer:**

Wie bereits auf Seite 75 f. dargelegt, hat Zukunft Bau den Wissenstransfer auf der Programm- und Projektebene in seiner strategischen Ausrichtung verankert und die Transferformate in den letzten Jahren deutlich ausgebaut. Die Bemühungen zur Aktivierung der Transfer- und Verwertungsanstrengungen werden fortgesetzt. Als eine wesentliche Begleitmaßnahme werden mittel- und langfristige Monitoring-Instrumente zu den Outputs und zur Identifikation von Zukunftsthemen und Forschungslücken etabliert. Die Art und der Umfang einer erneuten Programmevaluation werden geprüft.

9 Verzeichnisse

Abbildungen

Abbildung 1:	Überblick zum Gang der Untersuchung	10
Abbildung 2:	Entwicklung der Forschungsschwerpunkte in den Richtlinien ab 2006	16
Abbildung 3:	Hauptberufliches wissenschaftliches und künstlerisches Personal an Hochschulen nach Fachgebieten (2009–2018) und prozentuale Entwicklung im Vergleich 2009 und 2018	20
Abbildung 4:	DFG-Bewilligungen für 2014–2016 in Bauwesen und Architektur nach Hochschulen	22
Abbildung 5:	Profildarstellungen der beiden Hochschulen mit den höchsten DFG-Bewilligungen 2014–2016 in Bauwesen und Architektur: Wortwolken und Voronoi-Grafiken für die Ruhr-Universität Bochum	24
Abbildung 6:	Profildarstellungen der beiden Hochschulen mit den höchsten DFG-Bewilligungen 2014–2016 in Bauwesen und Architektur: Wortwolken und Voronoi-Grafiken für die Universität Stuttgart	25
Abbildung 7:	Darstellung von Förderprogrammen nach Fördergegenständen	32
Abbildung 8:	Analyse der Förderstatistik: Regionalverteilung der gestellten Projektanträge	43
Abbildung 9:	Analyse der Projekte: Regionalverteilung der bewilligten Projekte	45
Abbildung 10:	Thematische Schwerpunkte der bewilligten Zukunft Bau-Projekte 2006–2017	46
Abbildung 11:	Intensität der Zusammenarbeit von Hochschulen/Forschungseinrichtungen mit Partner:innen und Multiplikator:innen im Förderprojekt	48
Abbildung 12:	Charakterisierung der in den Förderprojekten durchgeführten Forschung und Entwicklung	49
Abbildung 13:	Erarbeitete beziehungsweise erwartete Ergebnisse und Output-Formate	50
Abbildung 14:	Quantitative Ergebnisse und Output-Formate der analysierten Förderprojekte	51
Abbildung 15:	Mittel- bis langfristige Wirkungen des Förderprojekts auf die eigene Einrichtung	52
Abbildung 16:	Mittel- bis langfristige Wirkungen auf die Wertschöpfungskette Bau	54
Abbildung 17:	Einschätzung der potenziellen Zielgruppengröße im Hinblick auf die Wirkungen des geförderten Projekts	55
Abbildung 18:	Erreichung der intendierten Ziele in den Förderprojekten	56
Abbildung 19:	Negativ begutachtete Anträge	57

Abbildung 20:	Bewertung der Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft	58
Abbildung 21:	Intensität der Zusammenarbeit im Projekt/Mittel- bis langfristige Wirkungen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen	62
Abbildung 22:	Ergebnisse/Output-Formate erarbeitet/erwartet nach geschätzten großen oder mittleren Wirkungen auf Planer:innen/übrige Akteur:innen in der Wertschöpfungskette Bau	64
Abbildung 23:	Erzielte mittel- bis langfristige Wirkungen der Unternehmen nach Verortung auf der Wertschöpfungskette Bau	65
Abbildung 24:	Mittel- bis langfristige Wirkungen, exemplarisch für den Forschungsschwerpunkt „Nachhaltiges Bauen, Bauqualität“	67
Abbildung 25:	Forschung und Entwicklung im Projekt und Zusammenarbeit der Hochschulen/Forschungseinrichtungen mit Verbänden und Behörden	68
Abbildung 26:	Ausgewählte Ergebnisse beziehungsweise Output-Formate nach Zusammenarbeit mit Intermediären	69

Tabellen

Tabelle 1:	Forschung und Entwicklung im deutschen Baugewerbe (2019 und 2020)	19
Tabelle 2:	Typen von Förderansätzen	33
Tabelle 3:	Analyse der Förderstatistik: gestellte Anträge und bewilligte Projekte 2006–2017	42
Tabelle 4:	Analyse der Förderstatistik: durchschnittlich beantragte Bundesmittel sowie jährliche Spannweiten 2006–2017	43
Tabelle 5:	Analyse der Förderstatistik: beantragte Bundesmittel der bewilligten Projekte im Jahresmittel sowie jährliche Spannweiten 2006–2017	44
Tabelle 6:	Analyse der Förderstatistik: beantragte und bewilligte Mittel der Projekte 2006–2017	44
Tabelle 7:	Ergebnisse/Output-Formate quantitativ	63

Literatur

Alfen, H.W.; Menges, S.; Oeser, M., 2017: Innovationsmanagement für bauausführende Unternehmen. Entwicklung eines ganzheitlichen Managementansatzes zur Stärkung von Innovations- und Wettbewerbskraft. Endbericht für das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“.

BBR/BMVBS (Hrsg.), 2008: Sind Nebenangebote innovativ? Bewertung von Nebenangeboten – Untersuchung der Auswirkungen auf Innovation. BBR-Online-Publikation 14/2008. Zugriff: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2008/ON142008.html;jsessionid=ED586EBB079AF3396638F3C90A803AEF.live21304> [abgerufen am 08.11.2023].

Berger, F.; Enenkel, K.; Radauer, A.; del Carmen Calatrava Moreno, M., 2018: Bedeutung des Patentwesens für die Wertschöpfungskette Bau.

Bosch, G.; Streck, S.; Wischhof, K., 2010: Leitbild Bau. Stufe 2: Arbeitsphase – wissenschaftliche Begleitung. Abschlussarbeit für das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), 2022: Bericht zur Lage und Perspektive der Bauwirtschaft 2022. BBSR-Analysen KOMPAKT 01/2022. Autor: Stefan Rein. Zugriff: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/analysen-kompakt/2022/ak-01-2022.html> [abgerufen am 08.11.2023].

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), 2018: Bundesbericht Forschung und Innovation 2018. Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), 2018a: Forschung und Innovation für die Menschen. Die Hightech-Strategie 2025.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.), 2016: Zukunft bauen. Forschungsinitiative Zukunft Bau 2016.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), 2020: Ressortforschung des BMU – Forschungsrahmen und Ressortforschungsplan 2020.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.), 2011: Innovationsstrategien am Bau im internationalen Vergleich. BMVBS-Online-Publikation, 07/2011.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.), 2013: Indikatoren zur Innovationsfähigkeit am Bau im internationalen Vergleich. BMVBS-Online-Publikation, 08/2013.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.), 2019: Von der Idee zum Markterfolg. Programme für einen innovativen Mittelstand. Online-Publikation. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/von-der-idee-zum-markterfolg-programme-fuer-einen-innovativen-mittelstand.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [abgerufen am 08.11.2023].

Butzin, A.; Rehfeld, D., 2009: Innovationsbiographien in der Bauwirtschaft. Endbericht für das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“.

Daimer, S.; Berghäuser, H.; Braun, A.; Korte, S.; Kripp, K.; Kulicke, M.; Meyer, N.; Rijkers-Defrasne, S., 2014: Begleitende Evaluierung der Fördermaßnahme „Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP“. Endbericht an das BMBF.

Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2018: Förderatlas 2018. Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung in Deutschland. Zugriff: https://www.dfg.de/dfg_profil/zahlen_fakten/foerderatlas/foerderatlas_2018/ [abgerufen am 08.11.2023].

Fier, A., 2002: Staatliche Förderung industrieller Forschung in Deutschland. Eine empirische Wirkungsanalyse der direkten Projektförderung des Bundes.

Fischer, K.; Fox, C.; Kurz, W.; Zink, K. J., 2015: Innovationen in der Bauwirtschaft – von der Idee bis zum Markt. Endbericht für das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“.

Hüsing, B.; Kulicke, M.; Wydra, S.; Stahlecker, T.; Aichinger, H.; Meyer, N., 2017: Evaluation der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“. Abschlussbericht für das BMBF.

KMU Forschung Austria, Institut für Höhere Studien, RKW Kompetenzzentrum, 2019: Evaluation des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM), Richtlinie 2015. Endbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

Kulicke, M.; Meyer, N.; Stahlecker, T.; Jackwerth-Rice, T., 2019: Evaluation des Programms WIPANO – Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

OECD/Eurostat, 2019: Oslo Manual 2018. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Zugriff: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en> [abgerufen am 08.11.2023].

Stahlecker, T., 2006: Regionale Bindungen im Gründungs- und Entwicklungsprozess wissensintensiver Dienstleistungsunternehmen: dargestellt am Beispiel der Regionen Bremen und Stuttgart.

SV Wissenschaftsstatistik GmbH (Hrsg.), 2022: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2020. Autorin: Dr. Barbara Grave. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V., Essen. Zugriff: <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/10992> sowie Daten zu FuE-facts, <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/10992> [abgerufen am 08.11.2023].

10 Anhang

Übersicht der Fallbeispiele Innovationsbiografien

Ein Studienziel war der Erhalt von vertieften, qualitativen Informationen zu ausgewählten Forschungsprojekten und der Erhalt von Antworten zu der Frage, über welche Wege ein erfolgreicher Transfer von Forschungsergebnissen in die Baupraxis gelingen kann. Zwischen 2019 und 2020 wurden 20 Leiter:innen von geförderten Zukunft Bau-Forschungsprojekten zu ihren Einschätzungen und Erfahrungen befragt. Im Rahmen von Telefoninterviews wurden das Ziel und der praktische Nutzen des jeweiligen Forschungsprojekts, der Werdegang von der Idee zum Projekt, der Werdegang nach Ende der Projektförderung, der Weg in die Praxis sowie Erfolgsfaktoren und Hemmnisse beleuchtet. Die erstellten Innovationsbiografien boten dem BBSR wichtige Grundlagen für die Weiterentwicklung des Forschungsförderprogramms und des Wissenstransfers.

Nachfolgend sind die untersuchten Fallbeispiele gelistet. Ihre Innovationsbiografien sind in den Projektsteckbriefen auf www.zukunftbau.de frei zugänglich.

ready – vorbereitet für altengerechtes Wohnen

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Jocher

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1011

Best Practice – soziale Faktoren der nachhaltigen Architektur

Projektleitung: Prof. Manfred Hegger; Interview mit Caroline Fafflok

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1238

Methodik und Instrumente zur Verbesserung der Arbeitsplanung in kleinen und mittleren Unternehmen der Bauwirtschaft unter Einsatz des Building-Information-Modeling

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1644

Methoden zur systematischen Variantenexploration in frühen Phasen der Planung unter besonderer Berücksichtigung von Lebenszyklusaspekten

Projektleitung: Vertr.-Prof. Dr. Sven Schneider, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ruth

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1435

Solar Decathlon 2007 – energy:base: Plattformtechnologie für Gebäude mit extrem niedrigem Energieverbrauch

Projektleitung: Prof. Manfred Hegger; Interview mit Caroline Fafflok

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-0622

Entwicklung, Bau- und Wettbewerbsbetrieb eines energiegewinnenden Prototyps für zukunftsorientiertes Wohnen im Jahr 2015 im Rahmen des Solar Decathlon 2009

Projektleitung: Prof. Manfred Hegger; Interview mit Caroline Fafflok
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-0913

Aktiv-Stadthaus Phase 1

Projektleitung: Prof. Manfred Hegger, Prof. Dr.-Ing. Manfred Norbert Fisch; Interview mit Andreas Wiege
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1131

Praxis: Krankenhausbau

Projektleitung: Dr. Wolfgang Sunder
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1207

3dTEX – Textiles Leichtwandelement

Projektleitung: Prof. Claudia Lüling
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1552

Lehmmauerwerk: Entwurfs- und Konstruktionsgrundsätze für eine Breitenanwendung im Wohnbau bis Gebäudeklasse 4

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Wolfram Jäger
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1531

Vorgefertigte funktional gradierte Wandbauteile

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek; Interview mit Dr.-Ing. Walter Haase
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1648

Machbarkeitsuntersuchungen zu kontinuierlichen und schalungsfreien Bauverfahren durch 3-D-Formung von Frischbeton

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Viktor Mechtcherine
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1407

Langzeitverhalten durchfeuchteter Dämmstoffe auf Flachdächern – Praxiserfahrungen und Wärmestrommessungen

Projektleitung: Prof. Matthias Zöller
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1527

Niedrigschwellige Instandsetzung von Industriebrachen für die Kreativwirtschaft

Projektleitung: Architektin Jana Reichenbach-Behnisch
www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1509

Entwicklung und Testung der Anlagen- und Steuerungstechnik für eine speicherfreie Nutzung der Wärme aus einer Bioreaktorfassade in einem Wohnhaus

Projektleitung: Dr. rer. nat. habil. Martin Kerner

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1605**SOLAR.shell: parametrisch optimierte Fassade als Energiequelle**

Projektleitung: Prof. Frank Hülsmeier

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1556**Mensch-Roboter-Kooperation im Holzbau: Potenziale für die Vorfertigung**

Projektleitung: Prof. Achim Menges

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1656**Robotisch gewickelte leichte Dach- und Deckensysteme**

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jan Knippers

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1724**Oberflächenschutzsysteme praxisnah bewerten**

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit

www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-1642

Übersicht der Interviewpartner:innen

Übersicht der durchgeführten Interviews für Unterarbeitspaket II

Bauwirtschaft/Verbände

- ARUP Germany (Ingenieurbüro): Martin Pauli (15. März 2019)
- Bundesverband Deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen: Fabian Viehrig (11. April 2019)
- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie: Angela Tohtz (11. März 2019)
- Zentralverband des Deutschen Handwerks: Dr. Gesa Koglin (30. April 2019)
- Zentralverband Deutsches Baugewerbe: Christine Buddenbohm (04. April 2019)
- Züblin Holzingenieurbau: Rainer Bareiß (22. März 2019)

Forschung und Förderadministration

- Bergische Universität Wuppertal: Prof. Dr. Manfred Helmus (03. April 2019)
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt: Sabine Djahanschah (12. März 2019)
- DFG: Dr. Holger Eggemann (21. März 2019)

- HTWK Leipzig: Prof. Dr. Frank Hülsmeier (15. März 2019)
- Karlsruhe Institute of Technology: Prof. Dr. Thomas Lützkendorf (17. April 2019)
- Universität Stuttgart, ILEK: Dr. Walter Haase (10. Mai 2019)

Übersicht der durchgeführten Interviews Unterarbeitspaket III

Hintergrundgespräche mit einzelnen Programmeigentümer:innen/Förderadministration und Evaluator:innen der Programme

- DBU (Sabine Djahanschah): Förderthemen „Energie- und ressourcenschonende Quartiersentwicklung und -erneuerung“ und „Klima- und ressourcenschonendes Bauen“ (12. März 2019)
- DFG (Dr. Holger Eggemann): Programmdirektor der Gruppe „Ingenieurwissenschaften“, Programm „Erkenntnistransfer“ (21. März 2019)
- Fraunhofer ISI (Dr. Marianne Kulicke): Evaluatorin des BMWi-Programms WIPANO und der BMBF-Initiative „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ (10. Juli 2019)

Übersicht der Workshop-Teilnehmer:innen

Auftaktworkshop „Der Weg von Innovationen in die Praxis – systematische Analyse des Innovationstransfers“

Montag, 01.10.2018, 11:30 – 17:00 Uhr, ehemaliges Ministerzimmer im BBR Bonn

Name	Institution	Funktion
Alfen, Prof. Dr. Hans Wilhelm	Bauhaus-Universität Weimar	Experte Bauwirtschaft/Sonstige
Auer, Prof. Thomas	TU München	Experte Zukunft Bau
Berger, Dr. Florian	Technopolis Group GmbH	Fachexperte Forschung/Innovation
Bosch, Prof. Dr. Gerhard	Universität Duisburg-Essen	Experte Bauwirtschaft/Sonstige
Diller, Prof. Dr. Christian	Universität Gießen	Fachexperte Forschung/Innovation
Haferkorn, Wencke	BBSR	Auftraggeber:innen
Hagel, Guido	BBSR	Auftraggeber:innen
Hagmann, Christopher	Universität Stuttgart	Auftragnehmer:innen
Hasche, Katja	BBSR	Auftraggeber:innen
Kühnhenrich, Helga	BBSR	Auftraggeber:innen
Kulicke, Dr. Marianne	Fraunhofer ISI	Fachexpertin Forschung/Innovation
Kurz, Prof. Dr. Wolfgang	TU Kaiserslautern	Experte Zukunft Bau
Oliva y Hausmann, Mathias	BMI	Auftraggeber:innen
Pfeil, Andrea	BMI	Auftraggeber:innen
Stahlecker, Dr. Thomas	Fraunhofer ISI	Auftragnehmer:innen
Stoy, Prof. Dr. Christian	Universität Stuttgart	Auftragnehmer:innen
Zenker, Dr. Andrea	Fraunhofer ISI	Auftragnehmer:innen

Ergebnis-Workshop zum Forschungsprojekt „Der Weg von Innovationen in die Praxis – systematische Analyse des Innovationstransfers“

Montag, 15. Juni 2020, 10:00–13:30 Uhr, Go To Meeting

Haase, Dr. Walter	Universität Stuttgart
Haferkorn, Wencke	BBSR
Hagmann, Christopher	Universität Stuttgart
Hasche, Dr. Katja	BBSR
Kühnhenrich, Helga	BBSR
Lüling, Prof. Claudia	Hochschule Frankfurt
Neuhoff, Christine	BMI
Oliva y Hausmann, Mathias	BMI
Pralle, Dr. Norbert	Züblin
Scheurer, Fabian	Design-to-Production
Stahlecker, Dr. Thomas	Fraunhofer ISI
Sunder, Dr. Wolfgang	TU Braunschweig
Zenker, Dr. Andrea	Fraunhofer ISI

Fragebogen Hochschulen, Forschungseinrichtungen

Der Weg von Innovationen in die Praxis – systematische Analyse des Innovationstransfers

Fragebogen für die schriftliche Befragung der Antragsteller:innen (Stand 28.11.2018)

Zielgruppe: Hochschulen, Forschungseinrichtungen

Forschungsinitiative Zukunft Bau (seit 2019 Innovationsprogramm Zukunft Bau)

Projektlaufzeit:
06/2018 bis 05/2020

Aktenzeichen:
10.08.17.7-17.50

im Auftrag:
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

bearbeitet von:
Thomas Stahlecker, Dr.; Fraunhofer ISI
Christian Stoy, Univ.-Prof. Dr.; TGZ Bauökonomie
Andrea Zenker, Dr., Fraunhofer ISI
Christopher Hagmann, Dipl.-Ing.; TGZ Bauökonomie

Erläuterungen

Der vorliegende Fragebogen ist Teil des Forschungsprojekts „Der Weg von Innovationen in die Praxis: systematische Analyse des Innovationstransfers“, das im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) durchgeführt wird (<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/1Wertschoepfung/2018/innovationen/01-start.html>)

Die **Beantwortung des Fragebogens dauert ca. 15 min und beruht auf Freiwilligkeit**. Der vorliegende Fragebogen richtet sich an Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Forschungsinitiative Zukunft Bau (ab 2019 Innovationsprogramm Zukunft Bau). Das wesentliche Ziel besteht in der Analyse des Innovationsgeschehens der Initiative seit ihrem Bestehen im Jahr 2006. So werden die im Rahmen der Antragsforschung beantragten und geförderten Projekte retrospektiv-systematisch untersucht. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Forschungsthemen, Methoden, Akteur:innen sowie Transferformate und Verwertungswege gerichtet. Daraus sollen wegweisende Zukunft Bau-Projekte identifiziert werden, die den Innovationsprozess vorbildlich durchlaufen haben. Es sollen Erfolgskriterien bzw. Hemmnisse des Innovationsprozesses dargestellt werden wie auch der Wirkmechanismus der Innovationsförderung.

Die Befragung ist ein wichtiger Baustein unseres Forschungsprojekts, indem sie Ihre Erfahrungen erfasst und auswertet. Im Gegenzug bieten wir Ihnen einen Zugang zu den Ergebnissen der Befragung im Rahmen der Berichterstattung zu unserem Forschungsprojekt. Darüber hinaus garantieren wir Ihnen, dass die Daten ausschließlich innerhalb des Forschungsprojekts verwendet und keine zurückverfolgbaren Einzelantworten publiziert werden; anonymisierte Auswertungen und Publikationen ausgenommen.

Bitte unterstützen Sie uns, das wichtige und in der Öffentlichkeit viel diskutierte Thema „Innovationen im Bauwesen“ objektiv zu beleuchten.

Vielen Dank

Prof. Dr. Christian Stoy
TGZ Bauökonomie der TTI GmbH
an der Universität Stuttgart
Keplerstraße 11
70174 Stuttgart

Dr. Thomas Stahlecker
Fraunhofer-Institut für System- und
Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48
76149 Karlsruhe

1 Allgemeine Fragen

1.1 Welche Funktion/-en hatten Sie während der Projektumsetzung (Mehrfachantworten möglich)?

Projektleiter/-in	<input type="checkbox"/>
Wissenschaftliche/-r Bearbeiter/-in	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>

1.2 Welche Phasen der Projektumsetzung haben Sie begleitet (optionale Frage; Mehrfachantworten möglich)?

Antragstellung	<input type="checkbox"/>
Startphase (bspw. bis 1. Zwischenbericht)	<input type="checkbox"/>
Bearbeitungsphase	<input type="checkbox"/>
Schlussphase (bspw. ab vorläufigem Endbericht)	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>

1.3 Wie viele Forschungsprojekte schließen Sie durchschnittlich pro Jahr ab (nicht nur Zukunft Bau-Projekte; Betrachtungszeitraum ca. letzte 5 Jahre)?

___ (Anzahl pro Jahr)

2 Fragen zu den konkreten Ergebnissen Ihres Projekts (bis zum Projektabschluss)

Bitte beschreiben Sie hier die direkt mit dem Projekt erzielten bzw. zu erwartenden Ergebnisse, die im Allgemeinen mit Projektabschluss vorliegen. Es geht an dieser Stelle nicht um Ergebnisse aufgrund Ihres Projekts, die mittel- bis langfristig nach Projektabschluss erzielt wurden bzw. zu erwarten sind.

2.1 Wie würden Sie die in Ihrem Projekt durchgeführte Forschung & Entwicklung charakterisieren (Mehrfachantworten möglich)?

Entwicklung einer technischen Lösung	<input type="checkbox"/>
Entwicklung einer nicht technischen Lösung	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>

2.2 Wie intensiv haben Sie mit Partner:innen und Multiplikator:innen (ausgenommen Unterauftragnehmer:innen Ihres Projekts) in Ihrem Projekt zusammengearbeitet (Mehrfachantworten möglich)?

	regelmäßig	punktuell	weniger/nie
Eigentümer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bauherr:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Architekturbüro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ingenieurbüro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausführende Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zuliefer:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FM-Planer:innen/-Berater:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FM-Dienstleister:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Behörden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forscher:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere (bitte nennen): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere (bitte nennen): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere (bitte nennen): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Welche Ergebnisse bzw. Output-Formate haben Sie im Rahmen des Projekts erarbeitet bzw. erwarten Sie (Mehrfachnennungen möglich)?

	erarbeitet	erwartet
<i>Projektergebnisse</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitschriftenpublikation/Fachpublikation (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erarbeitung einer Monografie (inkl. Abschlussbericht)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lehrmaterial (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weiterbildungsmaßnahmen für Praktiker (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technische Lösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prototyp/Demonstrationsprojekt (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leitlinien, Leitfäden, Merkblätter, Handlungsempfehlungen für die Praxis (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktions- und Montageanleitung (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neuartige Dienstleistung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neuartige Softwarelösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenbank (bspw. zur Berechnung und Simulation, Dokumentation, interaktives Modell)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Weitere Output-/Transferformate</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vortrag bei Fachtagung/-veranstaltung (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung von Fachmedien (Filme, Interviews, DFG Science TV etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung öffentlicher Medien (TV, Radio, Tagespresse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausstellung von Projektergebnissen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufbau und Pflege einer Projektwebsite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Fragen zu weitergehenden Wirkungen des Projekts (mittel- bis langfristig nach dem Projektabschluss)

Bitte beschreiben Sie hier, welche Ergebnisse aufgrund Ihres Projekts mittel- bis langfristig nach Projektabschluss erzielt wurden bzw. zu erwarten sind. Es geht an dieser Stelle nicht um die direkt mit dem Projekt erzielten Ergebnisse, die im Allgemeinen mit Projektabschluss vorliegen.

3.1 Welche mittel- bis langfristigen Wirkungen durch die Bearbeitung des Projekts erzielten bzw. erwarten Sie für Ihre Organisation (Institut, Lehrstuhl oder dgl.; Mehrfachnennungen möglich)?

	erarbeitet	erwartet
Erschließung eines neuen Themenfeldes (Kompetenzaufbau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verstetigung eines bereits zuvor etablierten Themenfeldes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung des Publikationsoutputs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmeldung von Patenten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwertung von Patenten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Langfristige Erhöhung der Drittmittelquote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pflege bestehender Partnerschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auf-/Ausbau neuer Partnerschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überführung in Lehre/Weiterbildung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 Wie schätzen Sie die mittel- bis langfristigen Wirkungen Ihres Projekts im Hinblick auf die Wertschöpfungskette Bau ein (Mehrfachnennungen)?

	Wirkungen sind ...		
	groß	mittel	gering
Initiieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eigentümer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bauherr:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Initiator:innen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planen/Entwerfen			
Architekturbüro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ingenieurbüro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Planer:innen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausführen			
Ausführende Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zuliefer:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Ausführende: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betreiben			
FM-Planer:innen/-Berater:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FM-Dienstleister:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhalter, Sanierer:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückbau-, Recyclingunternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Betreiber:innen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dritte			
Behörden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forscher:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Dritte: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.3 Wie schätzen Sie die potenzielle Zielgruppengröße im Hinblick auf die Wirkungen Ihres Projekts ein (auf einer Skala von 5–1, wobei 5 = sehr große Zielgruppe)?

5 = sehr große Zielgruppe	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
1 = sehr kleine Zielgruppe	<input type="checkbox"/>

4 Gesamtbewertung

4.1 Haben Sie die ursprünglich im Antrag vorgesehenen intendierten Ziele des Projekts erreicht?

Ziele vollumfänglich erreicht	<input type="checkbox"/>
Ziele im Wesentlichen erreicht	<input type="checkbox"/>
Ziele teilweise erreicht	<input type="checkbox"/>
Ziele nicht erreicht	<input type="checkbox"/>

4.2 Welche ursprünglich nicht intendierten Ziele haben Sie erreicht?

4.3 Welche konkreten Vorschläge haben Sie zur Steigerung des Transfers von Forschung in die Praxis bei der Forschungsinitiative Zukunft Bau (auch mit Blick auf die Forschungsbegleitung des BBSR)?

4.4 Wie bewerten Sie die Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft generell?

	gut	mittel	schlecht
Allgemeine staatliche Förderprogramme (z. B. Investition, Innovation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baubezogene Förderprogramme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Staatliche Regulation als Treiberin von Neuerungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öffentliche Beschaffung/Ausschreibungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugang zu Informations- und Beratungsangeboten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorhandensein und Zugang zu regionalen Netzwerken und Kooperationspartner:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugang zu/Offenheit von Hochschulen/außeruniversitärer Forschung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thematische Passfähigkeit der regionalen Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lehre, Qualifizierungsmöglichkeiten und Weiterbildungsangebot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachkräftenachwuchs generell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finanzierungsbedingungen generell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____			

5 Nicht erfolgreiche Projektbeantragung im Kontext der Forschungsinitiative Zukunft Bau

5.1 Haben Sie im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau bereits einen Antrag gestellt, der negativ begutachtet wurde?

Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	------	--------------------------

(Wenn nein, dann Ende der Befragung)

5.2 Wenn ja: Hat auch ohne eine Förderung seitens des BBSR eine Durchführung des Vorhabens stattgefunden?

Vollumfänglich, wie beantragt	<input type="checkbox"/>
In teilweise reduziertem Umfang	<input type="checkbox"/>
In deutlich reduziertem Umfang	<input type="checkbox"/>
Nein, es hat keine Durchführung des Vorhabens gegeben	<input type="checkbox"/>

6 Abschluss der Befragung

Abschließend danken wir Ihnen für Ihr Engagement und möchten Ihnen gern die anonymisierten Ergebnisse der Befragung zurückspielen. Dazu bitten wir Sie um Ihre E-Mail-Adresse.

Erneuter Hinweis zum Forschungsprojekt:

<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/1Wertschoepfung/2018/innovationen/01-start.html>

Vielen Dank

Prof. Dr. Christian Stoy
Dr. Thomas Stahlecker

Fragebogen Unternehmen

Der Weg von Innovationen in die Praxis – systematische Analyse des Innovationstransfers

Fragebogen für die schriftliche Befragung der Antragsteller:innen (Stand vom 10.12.2018)

Zielgruppe: Unternehmen

Forschungsinitiative Zukunft Bau

Projektlaufzeit:
06/2018 bis 05/2020

Aktenzeichen:
10.08.17.7-17.50

im Auftrag:
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

bearbeitet von:
Thomas Stahlecker, Dr.; Fraunhofer ISI
Andrea Zenker, Dr.; Fraunhofer ISI
Christian Stoy, Univ.-Prof. Dr.; TGZ Bauökonomie
Christopher Hagmann, Dipl.-Ing.; TGZ Bauökonomie

Erläuterungen

Der vorliegende Fragebogen ist Teil des Forschungsprojekts „Der Weg von Innovationen in die Praxis: systematische Analyse des Innovationstransfers“, das im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) durchgeführt wird (<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/1Wertschoepfung/2018/innovationen/01-start.html>)

Die **Beantwortung des Fragebogens dauert ca. 15 min und beruht auf Freiwilligkeit**. Der vorliegende Fragebogen richtet sich an forschende Wirtschaftsunternehmen.

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Forschungsinitiative Zukunft Bau (seit 2019 Innovationsprogramm Zukunft Bau). Das wesentliche Ziel besteht in der Analyse des Innovationsgeschehens der Initiative seit ihrem Bestehen im Jahr 2006. So werden die im Rahmen der Antragsforschung beantragten und geförderten Projekte retrospektiv-systematisch untersucht. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Forschungsthemen, Methoden, Akteur:innen sowie Transferformate und Verwertungswege gerichtet. Daraus sollen wegweisende Zukunft Bau-Projekte identifiziert werden, die den Innovationsprozess vorbildlich durchlaufen haben. Es sollen Erfolgskriterien bzw. Hemmnisse des Innovationsprozesses dargestellt werden wie auch der Wirkmechanismus der Innovationsförderung.

Die Befragung ist ein wichtiger Baustein unseres Forschungsprojekts, indem sie Ihre Erfahrungen erfasst und auswertet. Im Gegenzug bieten wir Ihnen einen Zugang zu den Ergebnissen der Befragung im Rahmen der Berichterstattung zu unserem Forschungsprojekt. Darüber hinaus garantieren wir Ihnen, dass die Daten ausschließlich innerhalb des Forschungsprojekts verwendet und keine zurückverfolgbaren Einzelantworten publiziert werden; anonymisierte Auswertungen und Publikationen ausgenommen.

Bitte unterstützen Sie uns, das wichtige und in der Öffentlichkeit viel diskutierte Thema „Innovationen im Bauwesen“ objektiv zu beleuchten.

Vielen Dank

Prof. Dr. Christian Stoy
TGZ Bauökonomie der TTI GmbH
an der Universität Stuttgart
Keplerstraße 11
70174 Stuttgart

Dr. Thomas Stahlecker
Fraunhofer-Institut für System- und
Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48
76149 Karlsruhe

1 Angaben zu den Strukturmerkmalen des Unternehmens

1.1 Wo verorten Sie Ihr Unternehmen auf der Wertschöpfungskette Bau (Mehrfachnennungen möglich)?

Initiieren (z. B. Eigentümer:in, Bauherr:in)	Planen/Entwerfen	Ausführen	Betreiben (einschl. Sanieren und Rückbauen)	Dritte (öffentliche Betriebe, Verbände)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.2 Wie hat sich die Anzahl der Beschäftigten in Ihrem Unternehmen im Zeitraum 2013–2017 entwickelt?

2012	2017

1.3 Umsatzentwicklung Ihres Unternehmens im Zeitraum 2012–2017?

steigend	konstant	abnehmend
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.4 Haben Sie in den vergangenen 5 Jahren interne Forschungs- und Entwicklungsarbeiten (FuE) selbst durchgeführt?

ja	regelmäßig	<input type="checkbox"/>
	periodisch	<input type="checkbox"/>
	episodisch	<input type="checkbox"/>
nein		<input type="checkbox"/>

1.5 FuE-Anteil am Umsatz (2017): _____ %

1.6 Wie viele öffentlich geförderte Forschungsprojekte bearbeiten bzw. unterstützen Sie durchschnittlich pro Jahr (Betrachtungszeitraum: letzte 5 Jahre)?

___ (Anzahl pro Jahr)

1.7 Haben Sie bzw. hat Ihr Unternehmen in den vergangenen 5 Jahren neue Produkte, Dienstleistungen etc. hervorgebracht (Mehrfachnennungen möglich)?

	Neu für den Markt	Neu für mein Unternehmen
Neue Produkte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neue (technische) Prozesse und Verfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neue Dienstleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neue organisatorische Prozesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neues Geschäftsfeld entwickelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Allgemeine Fragen zum Förderprojekt

2.1 Welche Funktion/-en hatten Sie während der Projektumsetzung (Mehrfachantworten möglich)?

Projektleiter/-in	<input type="checkbox"/>
Wissenschaftliche/-r Bearbeiter/-in	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>

2.2 Welche Phasen der Projektumsetzung haben Sie begleitet (optionale Frage; Mehrfachantworten möglich)?

Antragstellung	<input type="checkbox"/>
Startphase (bspw. bis 1. Zwischenbericht)	<input type="checkbox"/>
Bearbeitungsphase	<input type="checkbox"/>
Schlussphase (bspw. ab vorläufigem Endbericht)	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>

3 Fragen zu den konkreten Ergebnissen Ihres Projekts (bis zum Projektabschluss)

Bitte beschreiben Sie hier die direkt mit dem Projekt erzielten bzw. zu erwartenden Ergebnisse, die im Allgemeinen mit Projektabschluss vorliegen. Es geht an dieser Stelle nicht um Ergebnisse aufgrund Ihres Projekts, die mittel- bis langfristig nach Projektabschluss erzielt wurden bzw. zu erwarten sind.

3.1 Wie würden Sie die in Ihrem Projekt durchgeführte Forschung & Entwicklung charakterisieren (Mehrfachantworten möglich)?

Entwicklung einer technischen Lösung	<input type="checkbox"/>
Entwicklung einer nicht technischen Lösung (z. B. neue Dienstleistung, Geschäftsfeldinnovation, verwaltungs- oder verfahrensrechtliche Innovation)	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>

3.2 Welche Ergebnisse bzw. Output-Formate haben Sie im Rahmen des Projekts erarbeitet bzw. erwarten Sie (Mehrfachnennungen möglich)?

	erarbeitet	erwartet
<i>Projektergebnisse</i>		
Zeitschriftenpublikation/Fachpublikation (Anzahl)	---	---
Erarbeitung einer Monographie (inkl. Abschlussbericht)	---	---
Lehrmaterial (Anzahl)	---	---
Weiterbildungsmaßnahmen für Praktiker:innen (Anzahl)	---	---
Technische Lösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prototyp/Demonstrationsprojekt (Anzahl)	---	---
Leitlinien, Leitfäden, Merkblätter, Handlungsempfehlungen für die Praxis (Anzahl)	---	---
Produktions- und Montageanleitung (Anzahl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neuartige Dienstleistung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neuartige Softwarelösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datenbank (bspw. zur Berechnung und Simulation, Dokumentation, interaktives Modell)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Weitere Output-/Transferformate</i>		
Vortrag bei Fachtagung/-veranstaltung (Anzahl)	---	---
Nutzung von Fachmedien (Filme, Interviews, DFG Science TV etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung öffentlicher Medien (TV, Radio, Tagespresse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausstellung von Projektergebnissen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufbau und Pflege einer Projektwebsite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Fragen zu weitergehenden Wirkungen des Projekts (mittel- bis langfristig nach dem Projektabschluss)

Bitte beschreiben Sie hier, welche Ergebnisse aufgrund Ihres Projekts mittel- bis langfristig nach Projektabschluss erzielt wurden bzw. zu erwarten sind. Es geht an dieser Stelle nicht um die direkt mit dem Projekt erzielten Ergebnisse, die im Allgemeinen mit Projektabschluss vorliegen.

4.1 Welche mittel- bis langfristigen Wirkungen durch die Bearbeitung des Projekts erzielt bzw. erwarten Sie für Ihr Unternehmen?

	erzielt	erwartet
Betriebswirtschaftliche Effekte		
Kostenreduktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erweiterung des Marktes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschäftigungsaufbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generelle Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompetenzaufbau, technologische Leistungsfähigkeit		
Erschließung eines neuen Themenfeldes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verstetigung eines bereits zuvor etablierten Themenfeldes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generelle Erhöhung der technologischen Leistungsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmeldung von Patenten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwertung von Patenten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netzwerke		
Pflege bestehender Partnerschaften mit der Wissenschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auf-/Ausbau neuer Partnerschaften mit der Wissenschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etablierung/Pflege weiterer Partnerschaften (Verbände, Intermediäre, öffentliche Hand)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 Wie schätzen Sie die mittel- bis langfristigen Wirkungen Ihres Projekts im Hinblick auf die gesamte Wertschöpfungskette Bau ein (Mehrfachnennungen)?

	Wirkungen sind ...		
	groß	mittel	gering
Initiieren			
Eigentümer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bauherr:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Initiator:innen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planen/Entwerfen			
Architekturbüro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ingenieurbüro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Planer:innen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausführen			
Ausführende Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zuliefer:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Ausführende: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betreiben			
FM-Planer:innen/-Berater:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FM-Dienstleister:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhalter:innen, Sanierer:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rückbau-, Recyclingunternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Betreiber:innen: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dritte			
Behörden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forscher:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Dritte: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3 Wie schätzen Sie die potenzielle Zielgruppengröße im Hinblick auf die Wirkungen Ihres Projekts ein (auf einer Skala von 5–1, wobei 5 = sehr große Zielgruppe)?

5 = sehr große Zielgruppe	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
1 = sehr kleine Zielgruppe	<input type="checkbox"/>

5 Gesamtbewertung**5.1 Haben Sie die ursprünglich im Antrag vorgesehenen intendierten Ziele des Projekts erreicht?**

Ziele vollumfänglich erreicht	<input type="checkbox"/>
Ziele im Wesentlichen erreicht	<input type="checkbox"/>
Ziele teilweise erreicht	<input type="checkbox"/>
Ziele nicht erreicht	<input type="checkbox"/>

5.2 Welche ursprünglich nicht intendierten Ziele haben Sie erreicht?

5.3 Welche konkreten Vorschläge haben Sie zur Steigerung des Transfers von Forschung in die Praxis bei der Forschungsinitiative Zukunft Bau (auch mit Blick auf die Forschungsbegleitung des BBSR)?

5.4 Wie bewerten Sie die Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Bauwirtschaft generell?

	gut	mittel	schlecht
Allgemeine staatliche Förderprogramme (z. B. Investition, Innovation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baubezogene Förderprogramme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Staatliche Regulation als Treiberin von Neuerungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öffentliche Beschaffung/Ausschreibungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugang zu Informations- und Beratungsangeboten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorhandensein und Zugang zu regionalen Netzwerken und Kooperationspartner:innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugang zu/Offenheit von Hochschulen/außeruniversitärer Forschung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thematische Passfähigkeit der regionalen Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lehre, Qualifizierungsmöglichkeiten und Weiterbildungsangebot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachkräftenachwuchs generell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finanzierungsbedingungen generell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____			

6 Nicht erfolgreiche Projektbeantragung im Kontext der Forschungsinitiative Zukunft Bau

6.1 Haben Sie im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau bereits einen Antrag gestellt, der negativ begutachtet wurde?

Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	------	--------------------------

(Wenn nein, dann Ende der Befragung)

6.2 Wenn ja: Hat auch ohne eine Förderung seitens des BBSR eine Durchführung des Vorhabens stattgefunden?

Vollumfänglich, wie beantragt	<input type="checkbox"/>
In teilweise reduziertem Umfang	<input type="checkbox"/>
In deutlich reduziertem Umfang	<input type="checkbox"/>
Nein, es hat keine Zweitverwertung gegeben	<input type="checkbox"/>

7 Abschluss der Befragung

Abschließend danken wir Ihnen für Ihr Engagement und möchten Ihnen gern die anonymisierten Ergebnisse der Befragung zurückspielen, dazu bitten wir Sie um Ihre E-Mail-Adresse.

Erneuter Hinweis zum Forschungsprojekt:

<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/1Wertschoepfung/2018/innovationen/01-start.html>

Vielen Dank

Prof. Dr. Christian Stoy

Dr. Thomas Stahlecker