

Angelika Lückert und Sabine Blum

Umsetzungsdefizit bei kostengünstig-nachhaltigem Wohnraum

Querschnittsstudie zu baukostenrelevanten Forschungsergebnissen

Bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, ist eine der großen Herausforderungen unserer Zeit. Insbesondere in Ballungsräumen verschärft sich der Mangel an bezahlbarem Wohnraum immer weiter. Gleichzeitig hemmen steigende Kosten, Fachkräftemangel, Materialknappheit und langwierige Genehmigungsverfahren die Bauaktivitäten. Welche Ansätze und Maßnahmen werden in Forschung und Modellvorhaben zur Schaffung von kostengünstigem Wohnraum aufgezeigt? Dieser Artikel liefert zentrale Ergebnisse einer vom Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau (IRB) im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) durchgeführten Querschnittsstudie.

Die »Studie zu Maßnahmen für kostengünstig-nachhaltigen Wohnraum« des Fraunhofer IRB bündelt den Forschungsstand der letzten 15 Jahre zu baukostenrelevanten Themen und zeigt zentrale Handlungsfelder und Maßnahmen auf. [1] Einige davon werden nachfolgend herausgegriffen und wesentliche Inhalte zu Themen wie serielles/modulares Bauen und Lowtech-Strategien/Reduktion auf Notwendiges kurz dargestellt. Der Volltext zur Studie mit allen Ergebnissen und Quellenangaben ist kostenfrei als BBSR-Online-Publikation verfügbar.

Eine grundsätzliche Einsicht der Querschnittsstudie lautet: Das Spektrum der im Betrachtungszeitraum durchgeführten baukostenrelevanten Forschungen ist enorm breit gefächert. Die analysierte Literatur ist thematisch wie auch hinsichtlich Methodik und Studienqualität sehr heterogen. Von Baurecht und Regulatorik, Normen und Standards bis hin zu planerisch-konstruktiven und baupraktischen Lösungsansätzen werden vielfältige Stellschrauben zur Kosteneinsparung aufgezeigt. Hinzu kommen Fragen des Projektmanagements und das Potenzial digitaler Methoden und Tools für Planungsprozesse, Kosten- und Qualitätskontrolle.

Aufbau und Inhalt der Studie

Entsprechend der Zielsetzung, sowohl zentrale Rahmenbedingungen als auch relevante Forschungsergebnisse über den Zeitraum von 2005 bis 2020/2021 darzustellen, ist die Studie in zwei Teile gegliedert. Der erste Studienteil beleuchtet den Kontext, wesentliche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen des Themas »Bezahlbares und zukunftsfähiges Bauen und Wohnen«. Im Fokus stehen hier Daten und Fakten zu soziodemografischen und wohn-

nungswirtschaftlichen Entwicklungen sowie wichtige Trends und Entwicklungen im Baubereich seit dem Jahr 2005. Auch die Veränderungen der gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen im Zeitraum von 2005 bis 2021 werden nachgezeichnet. Inhalt des zweiten Studienteils ist die Auswertung und Bündelung des Forschungsstands zu Lösungsansätzen, Instrumenten und Maßnahmen für kostengünstig-zukunftsfähigen Wohnraum. Diese wurden zu sechs Handlungsfeldern und einem Querschnittsbereich »Klimaschutz und Nachhaltigkeit« zusammengefasst (Abb. 1) und werden in jeweils eigenen Unterkapiteln diskutiert. Darüber hinaus zeigen Querverweise bestehende Wechselwirkungen und Überschneidungen zwischen den Handlungsfeldern auf.

Auch das Thema Digitalisierung spielt über alle Handlungsfelder hinweg eine wichtige Rolle. Die daran geknüpften Erwartungen sind hoch: gesteigerte Produktivität,

KERNAUSSAGEN

- Auf unterschiedliche Instanzen verteilte Zuständigkeiten und eine zu hohe Zahl an Normen und Anforderungen verzögern und verteuern Planungs-, Genehmigungs- und Bauprozesse.
- Lowtech-Konzepte und »einfaches Bauen« im Sinne vereinfachter Standards bieten Einsparpotenziale und mehr Robustheit von Gebäuden über den Lebenszyklus.
- Eine kooperative und effiziente Planungskultur ist Dreh- und Angelpunkt für Qualität, Innovativität und kostengünstige Durchführung von Bauprojekten.

Handlungsfeld	Baurecht, Regelwerke, politische Rahmensetzungen
Handlungsfeld	Technisierungsgrad / Komplexitätsreduktion
Handlungsfeld	Standardisierung / Serielles und modulares Bauen
Handlungsfeld	Daten, Methoden, digitale Werkzeuge und Wissenstransfer
Handlungsfeld	Prozessoptimierung / Integrierte Planung und Bauausführung
Handlungsfeld	Produktoptimierung
Querschnittsbereich	Nachhaltigkeit und Klimaschutz

© Fraunhofer IBB



Abb. 1: Analysematrix: Handlungsfelder und Phasenmodell

effizientere Planung und verkürzte Bauzeiten. Digitale Infrastrukturen, Informationssysteme, Werkzeuge und Methoden können an vielfältigen Stellen zur Kosteneinsparung beitragen. Digitalisierung ist jedoch nicht selbst direkt kostenwirksam. Je nach aktuellem Digitalisierungsgrad sind zunächst Investitionen in Hardware, Software und Personal/Weiterbildung sowie einheitliche Standards notwendig, um mittel- bis langfristig Einspareffekte zu realisieren. Die entsprechenden Potenziale, aber auch Grenzen und Hürden der praktischen Nutzung, lassen sich durch eine Diskussion von Tools und Konzepten im jeweiligen Anwendungszusammenhang am besten verdeutlichen. Daher wird die Querschnittsthematik »Digitalisierung« nicht in einem eigenen Kapitel, sondern themen- und anwendungsbezogen in den entsprechenden Handlungsfeldern diskutiert.

Maßnahmen zur Kosteneindämmung bündeln und konsequent angehen

Ein grundlegender Befund der Studie lautet, dass signifikante Senkungen der Baukosten unter den gegebenen rechtlichen und wohnungswirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Dynamiken kaum realisierbar scheinen. Die aktuelle Zielsetzung muss vielmehr sein, weitere Kostensteigerungen einzudämmen und zu begrenzen. Wie kann dies gelingen? Hierzu gibt es weder die eine, durchschlagende Maßnahme noch ein allgemeingültiges Patentrezept. Hinsichtlich Reichweite und Wirkungsgrad konkreter Maßnahmen bestehen zum Teil deutliche Unterschiede. Spürbare, nachhaltige Kosteneinsparungen, das verdeutlicht der Forschungsstand, lassen sich nicht durch punktuelle Maßnahmen und Einzelinstrumente erzielen. Vielmehr sind alle in den jeweiligen Handlungsfeldern tätigen Akteure gefordert, an einem disziplin- und felderübergreifend integrierten Planungs- und Bauprozess mitzuwirken, der Lösungsansätze für bezahlbaren Wohnraum systematisch bündelt und effektiv umsetzt.

Viele der Themen und Lösungsansätze sind nicht neu und werden seit Langem diskutiert. Das zeigt auch der Vergleich mit den Befunden und Handlungsempfehlungen der

Vorgängerstudie aus dem Jahr 2004 (»Querschnittsstudie zum kostengünstigen und qualitätsbewussten Bauen«). Normen und Regulierungen etwa werden seit Langem als Kostentreiber benannt und als Gegenmaßnahme die Vereinfachung und Harmonisierung von Regelwerken gefordert. Es lässt sich allerdings eher eine Zunahme von Vorgaben, auch durch EU-Recht und Regulatorik, feststellen. Das Nebeneinander geltender Normen und Richtlinien und das hohe Tempo von Veränderungen bei Normierungsinhalten erzeugt Planungsunsicherheit und weiteren Bedarf an teuren Fachgutachten. Die vielfach eingeforderte und notwendige Flexibilisierung kommt demgegenüber nur zögerlich voran. Gleiches gilt für die forschungsseitige Empfehlung, eine systematische Folgekostenabschätzung im Normungsprozess [2] durch eine unabhängige Stelle zu institutionalisieren.

Lebenszykluskosten als relevante Bezugsgröße

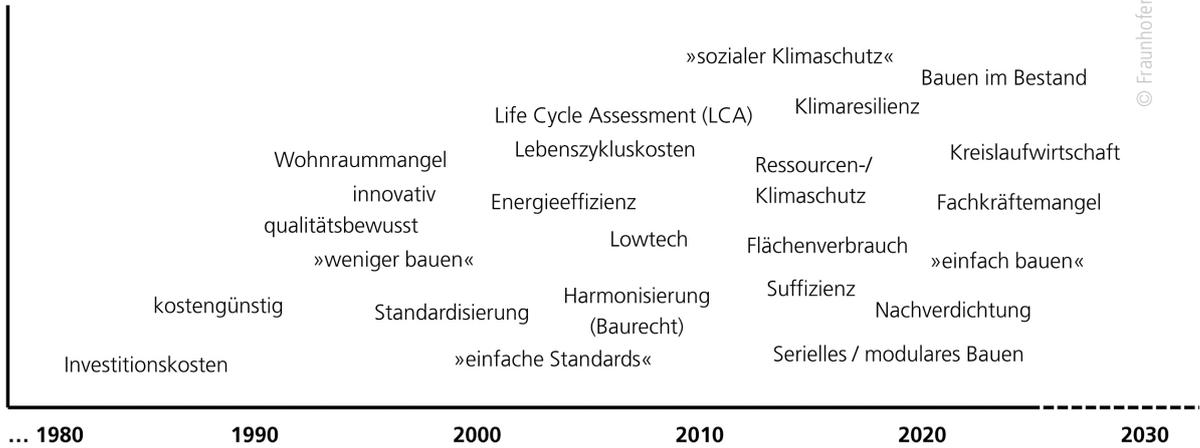
Zur Einordnung der Studienergebnisse ist hervorzuheben, dass sich nach Fertigstellung der Querschnittsstudie (im Mai 2021) zentrale Rahmenbedingungen für kostengünstiges Bauen noch einmal deutlich verändert haben. Aktuell insbesondere durch die Zinswende, die einen schnellen Anstieg der Bauzinsen ausgelöst und zu Auftragsstornierungen und Insolvenzen im Wohnungsbau geführt hat. Hinzu kommen die Verteuerung der Bauleistungen sowie der Fachkräftemangel. Weitere Themen mit Relevanz für Baukosten und Zukunftsfähigkeit von Wohnraum – Energieeffizienz, ökologische und soziale Nachhaltigkeit – werden schon länger untersucht und diskutiert. Ihre Dringlichkeit hat sich jedoch unter dem Eindruck von Klimawandel, Energiekrise und auch der Corona-Pandemie deutlich verändert.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Komplexität von Anforderungen an den Wohnungsbau weiter zunimmt. Bei den in der Forschung adressierten Lösungsansätzen spiegelt sich dies in einer Weiterentwicklung von stark auf die reinen Baukosten fokussierten Ansätzen zu umfassenderen Betrachtungen und Lebenszykluskosten als Bezugsgröße wieder (Abb. 2).

Themen

Komplexe Zielsetzung
»Integrativ«

Baukosten



© Fraunhofer IRB

Abb. 2: Fokus von Forschung und (politischer) Initiativen im Wohnungsbau

Die Politik gibt laut Koalitionsvertrag 2021 [3] als Ziel vor, das Bauen und Wohnen zukünftig gleichzeitig »bezahlbar, klimaneutral, nachhaltig, barrierearm, innovativ« zu gestalten. In Summe wird die Aufgabe, kostengünstig-nachhaltigen Wohnraum neu zu errichten und im Bestand zu erhalten nicht einfacher. Um sie zu lösen, muss verfügbares Wissen und Know-how stärker und entschlossener in die Umsetzung gebracht werden.

Zentrale Lösungsansätze

Auf Basis der für die Studie durchgeführten Zusammenführung und Analyse von kostenrelevanten Forschungsergebnissen werden die folgenden Ansätze als besonders wirksam angesehen:

- Vereinfachung, Flexibilisierung und Harmonisierung des Bauordnungsrechts,
- Verbreitung von Standardisierung und seriellen und modularen Bauweisen,
- vereinfachte, digital integrierte Planungs-, Ausführungs- und Genehmigungsprozesse,
- kooperative Planungskultur/Integration von Planung und Bauausführung,
- Lowtech-Strategien und Reduktion auf Notwendiges,
- Förderung von Fachkräfte- und Kompetenzaufbau, breitenwirksamer Wissens- und Erkenntnistransfer.

Drei dieser übergreifenden Lösungsansätze und dazu gehörende konkrete Maßnahmen werden im Folgenden ausführlicher dargestellt.

Verbreitung von Standardisierung sowie serielles und modulares Bauen

Typisiertes Bauen, serielles Bauen und modulares Bauen sind Bezeichnungen für verwandte Ansätze, Kosteneinsparungen im Wohnungsbau durch Effizienz- und Rationalisierungsgewinne anzustreben. Die wichtigsten Hebel, um bei der Schaffung und Modernisierung von Wohnraum ent-

sprechende Kostenvorteile zu realisieren, sind die gezielte Nutzung von standardisierten Elementen, Wiederholungen und Skaleneffekten. Neben dem gemeinsamen Aspekt der standardisierenden Vereinheitlichung sind dabei für jede Bauweise spezifische Besonderheiten, Vor- und Nachteile in Bezug auf das Ziel der Kosteneinsparung zu berücksichtigen. Grundsätzlich versprechen derartige Ansätze erhebliches Potenzial zu Kosteneinsparungen im Wohnungsbau. Durch einfache Gebäudeformen, Grundrisse und die Beschränkung von Details lassen sich Planungsaufwand und Baukosten reduzieren [4] [5] [6]. Serielle Vorfertigung und die Nutzung standardisierter Elemente und Module ermöglichen im Falle von hohen Stückzahlen Einsparungen bei den Material- und Herstellungskosten sowie verkürzte Bauzeiten und niedrigere Arbeitskosten auf der Baustelle.

Um die erwarteten Einsparpotenziale in der Praxis realisieren zu können, müssen jedoch zunächst entsprechende Produktions- und Marktbedingungen und politisch-rechtliche Rahmensetzungen geschaffen werden [7]. Dazu zählen neben hohen Anfangsinvestitionen in industrielle Produktionsprozesse u. a. beschleunigte Genehmigungsverfahren sowie die Vereinfachung von baurechtlichen und -technischen Vorgaben. Im 10-Punkte-Programm zur Wohnungsbau-Offensive wurde 2016 das Ziel »Serielles Bauen für ansprechenden und günstigen Wohnraum forcieren« festgeschrieben. Die Bundesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag (2021) eine Fortführung der seither angestoßenen Aktivitäten zur Förderung serieller und modularer Bauweisen – auch bei Sanierungen im Bestand – vereinbart. Mit der Rahmenvereinbarung des GdW Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. »Serielles und modulares Bauen« wurde 2018 eine Basis für den Neubau von mehrgeschossigen Wohngebäuden gelegt. Nach dem Erfolg dieser ersten Initiative folgte nun im Oktober 2023 eine neue GdW-Rahmenvereinbarung.

Begleitet werden muss das Bemühen um eine verstärkte Umsetzung von seriellen und modularen Ansätzen im Wohnungsbau durch Informationskampagnen, die Wissensdefizite bezüglich der Vorteile und der

Gestaltungsmöglichkeiten abbauen helfen [8]. Für mehr Akzeptanz und Umsetzung in der Breite wird forschungsseitig u. a. die Einrichtung einer neutralen Informationsinstanz für Bauherrenschaft und Planende empfohlen. Ziel sollte sein, Potenziale der Standardisierung bestmöglich mit Spielräumen für Flexibilität und Individualisierung zu kombinieren.

Lowtech-Strategien und Reduktion auf Notwendiges

Die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) ist ein wesentlicher Kostentreiber im Wohnungsbau. Antworten auf steigende Anforderungen in puncto Energieeffizienz und Nutzeransprüche an Wohnkomfort werden seit Jahren in immer komplexeren Konstruktionen und aufwendiger Gebäudetechnik gesucht. Wachsende Komplexitäts- und Technisierungsgrade resultieren jedoch in höheren Fehlerquoten in Planung, Ausführung und Nutzung. Die TGA wird aufwendiger, in Summe weniger robust bzw. wartungsintensiver und treibt damit die Baukosten weiter in die Höhe [9]. Zugleich werden Einsparungserwartungen im Gebäudebetrieb durch Rebound-Effekte und den Performance Gap konterkariert.

Ein reduzierter Technikeinsatz birgt daher hohes Kosteneinsparpotenzial für Neubau und energetische Sanierung. Lowtech-Konzepte folgen dieser Strategie und werden als über den Lebenszyklus von Gebäuden kostenwirksame Lösungsansätze diskutiert [10]. Sie setzen auf Robustheit, Effizienz und Langlebigkeit von Gebäuden und auf baukonstruktive Lösungen für klimatische und energetische Anforderungen. Den höheren Fehlerquoten in Ausführung und Betrieb durch zunehmende Technisierungsgrade setzen sie ein Planungsverständnis entgegen, das Technik und Komplexität sparsam einsetzt. Noch grundlegender setzt die Planungsphilosophie des einfachen Bauens an, die aktuell immer mehr an Aufmerksamkeit gewinnt [11] [12]. Sie folgt bei Gebäudekonzeption und -nutzung dem Leitprinzip einer konsequenten Beschränkung auf das Wesentliche: Einfache Konstruktion, einfache Grundrisse und Gebäudeorganisation sowie Nutzungsflexibilität sind Planungsprinzipien, die großes Kosteneinsparpotenzial bergen.

Förderung von Fachkräfte- und Kompetenzaufbau, breitenwirksamer Wissens- und Erkenntnistransfer

Fachkräftesicherung und Kompetenzaufbau zählen zu den dringlichsten Aufgaben, um bezahlbares *und* nachhaltiges Bauen und Sanieren zu fördern und wirksam in die Breite zu bringen. Die Vermittlung von Wissen ist ein zentraler Hebel für die personelle Stärkung des eigenen Berufsstands, sowohl zum Fachkräfteaufbau als auch für die stetige Weiterentwicklung von Fertigkeiten und Kompetenzen. Dieser Transfer muss praxisnah, anhand von konkreten Anwendungsbeispielen erfolgen, damit Wissen und Erkenntnisse wirksam werden.

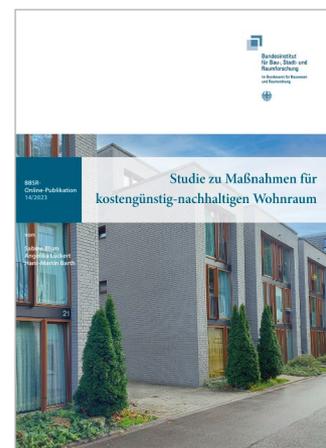
Eine wichtige neue Anforderung lautet, spezialisiertes Fach- und Planungswissen zum nachhaltig-kostengünstigen Bauen und entsprechende Methodenkenntnisse effektiver von der Forschung in die Praxis zu transferieren [13]. Etwa indem entsprechende Inhalte zum obligatorischen Bestandteil in Studium und Ausbildung von Planerinnen und Planern gemacht werden. Veränderte Anforderungen durch integrale, digitalisierte Planungs-, Bau- und Produktionsprozesse sowie die Betrachtung von Bau- und Lebenszykluskosten müssen in Curricula, Weiterbildungsangebote und Berufsbilder einfließen – auch, um für Fachkräfte und Nachwuchs attraktiv zu bleiben. Vor dem Hintergrund gegenwärtiger Herausforderungen durch den Klimawandel sowie demografische und gesellschaftliche Entwicklungen wird insbesondere die Fähigkeit, den Gebäudebestand ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltig umzubauen, enorm an Bedeutung gewinnen.

Zudem geht es vermehrt darum, über verschiedene Professionen hinweg eine veränderte Kultur des Planens und Bauens zu etablieren, die auf die zunehmende Komplexität von Anforderungen reagiert und systemische Lösungen entwickelt [14]. Daraus resultieren eine ganze Reihe von Anforderungen, für die innovative Konzepte in den Bereichen Aus-, Weiterbildung und Wissenstransfer zwischen Bauforschung und Baupraxis gefragt sind. Tradierte Sicht- und Vorgehensweisen, berufliche Rollenverständnisse und Aufgabenverteilungen müssen reflektiert, angepasst und durch

KOSTENFREIER DOWNLOAD DER STUDIE

»Studie zu Maßnahmen für kostengünstig-nachhaltigen Wohnraum«:

www.baufachinformation.de/studie-zu-massnahmen-fuer-kostenguenstig-nachhaltigen-wohnraum/255702



Kompetenzen zur disziplinenübergreifenden Kommunikation und Kooperation ergänzt werden.

Modellvorhaben, Pilotprojekte und Reallabore eröffnen die Möglichkeit, innovative Ideen und Konzepte in die Praxis zu bringen und zu erproben. Um dabei gesammelte Erfahrungen, Wissen und Erkenntnisse zum kostengünstigen, zukunftsfähigen Bauen zu sichern und weiterzugeben, sind eine professionelle Begleitforschung und Transferaktivitäten in die Praxis zweckmäßig. Notwendig sind insbesondere Maßnahmen für eine verbesserte Sichtbarkeit und praktische Anschlussfähigkeit von baukostenrelevanten Forschungserkenntnissen. Damit dies gelingt, müssen diese verständlich und zielgruppengerecht aufbereitet und für unterschiedliche Akteursgruppen nutzbar gemacht werden.

Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten: An Erkenntnissen und Wissen darüber, welche Faktoren dazu beitragen, die Kosten des Bauens und Wohnens in die Höhe zu treiben, mangelt es nicht. Genauso sind die wichtigsten übergreifenden Ansatzpunkte und Maßnahmen, wirksam gegenzusteuern, bekannt. Was vielfach noch immer fehlt, ist die entschlossene Umsetzung von theoretisch Bekanntem, sei es in Politik und Verwaltung, sei es in Planungs- und Baupraxis. Die Überwindung dieses Umsetzungsdefizits und bestehender systematischer Blockaden und Zielkonflikte ist eine, wenn nicht die entscheidende Aufgabe und Herausforderung für die Schaffung von kostengünstig-nachhaltigem Wohnraum.

Literatur

- [1] Blum, Sabine; Lückert, Angelika; Barth, Hans-Martin: Studie zu Maßnahmen für kostengünstig-nachhaltigen Wohnraum. Systematische Analyse von Forschungen zu Maßnahmen zur Senkung der Baukosten von Wohngebäuden. Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), 2023
- [2] Hagemann, Christopher; Stoy, Christian: Untersuchungen zur Kostenrelevanz von Normen und Standards (techn./rechtl.) im Wohnungsbau sowie zu Einflussmöglichkeiten. Erarbeitung einer Handlungsempfehlung zur Folgekostenabschätzung sowie Vorbereitung und Ausrichtung eines Symposiums. Stuttgart: TTI GmbH, 2017
- [3] Bundesregierung (Hrsg.): Koalitionsvertrag 2021-2025 zwischen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/koalitionsvertrag-2021-1990800> [Abruf: 24.11.2023]

- [4] Palzer, Ulrich; Janorschke, Barbara; Kott, Matthias et al.: Einfluss von typisierten und vorgefertigten Bauteilen oder Bauteilgruppen auf die Kosten von Neubauten und Bestandsmodernisierungen. Abschlussbericht Weimar: Institut für angewandte Bauforschung (IAB), 2015
- [5] Meuser, Natascha; Meuser, Philipp: Zehn Parameter für einen kostengünstigen Wohnungsbau. Ein Leitfaden. Berlin: Wohnraumversorgung Berlin (WVB), 2018
- [6] Winter, Stefan; Auer, Thomas; Kaufmann, Hermann et al.: Bauen mit Weitblick – Systembaukasten für den industrialisierten sozialen Wohnungsbau. München: Technische Universität München. Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, 2019
- [7] Albus, Jutta; Drexler, Hans: PREFAB HOUSING. Untersuchung von Produktionsprozessen im Hinblick auf Effizienzsteigerung und Kostensenkung für bedarfsgerechten Wohnraum. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2020
- [8] Schwerdtner, Patrick; Kumlehn, Frank; Schütte, Julian: Kostengünstiger Wohnungsbau: Identifikation bestehender Hemmnisse für den Einsatz von Raummodulen im Wohnungsbau. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2018
- [9] Auer, Tomas; Endres, Elisabeth; Franke, Laura et al.: Lowtech im Gebäudebereich. Fachsymposium TU Berlin 17.5.2019. Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis. Bd. 21. Bonn: Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung, 2020
- [10] Erber, Sabine; Roßkopf-Nachbaur, Thomas et al.: Low-Tech Gebäude. Prozess – Planung – Umsetzung. Konstanz: Internationale Bodensee Konferenz, 2021
- [11] Nagler, Florian; Jarmer, Tilman; Niemann, Anne; Cruel, Antonia; Auer, Thomas et al.: Einfach Bauen. Ganzheitliche Strategien für energieeffizientes, einfaches Bauen – Untersuchung der Wechselwirkung von Raum, Technik, Material und Konstruktion. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2019
- [12] Jarmer, Tilman; Niemann, Anne; Franke, Laura et al.: Einfach Bauen 2 – Planen, Bauen, Messen. Anwendung integraler Strategien für energieeffizientes, einfaches Bauen mit Holz, Leichtbeton und hochwärmedämmendem Mauerwerk in Pilotprojekten anhand der Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt Einfach Bauen 1. München: Technische Universität München, 2020
- [13] Schulze Darup, Burkhard: Kostengünstiger und zukunftsfähiger Geschosswohnungsbau im Quartier. Projektbericht. Berlin: Aktionskreis Energie e.V., 2019
- [14] Albus, Jutta; Hollmann-Schröter, Kirsten; Lowin, Felix; Nowak, Matthäus Johann: Systematisierte Planungs- und Bauprozesse. Hintergründe, Strategien und Potenziale industrieller Vorfertigungstechnologien. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2021

DIE AUTORINNEN

Dipl.-Ing. (Architektur) Angelika Lückert
M. Sc. (Wissenschaftsmanagement/-marketing)
angelika.lueckert@irb.fraunhofer.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich
»Medieninhalte Planen und Bauen« des
Fraunhofer IRB, mit Schwerpunkt: Wissens-
transfer, Wissenschaftskommunikation für baurelevante Forschung und Praxis.



Sabine Blum, M.A. (Soziologin)

sabine.blum@irb.fraunhofer.de
Wissenschaftliche Mitarbeiterin im
»Transformation Innovation Center« des
Fraunhofer IRB; mit Schwerpunkt Wissens-
transfer, Kompetenz- und Organisationsentwicklung für Transformations-
prozesse.



Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart