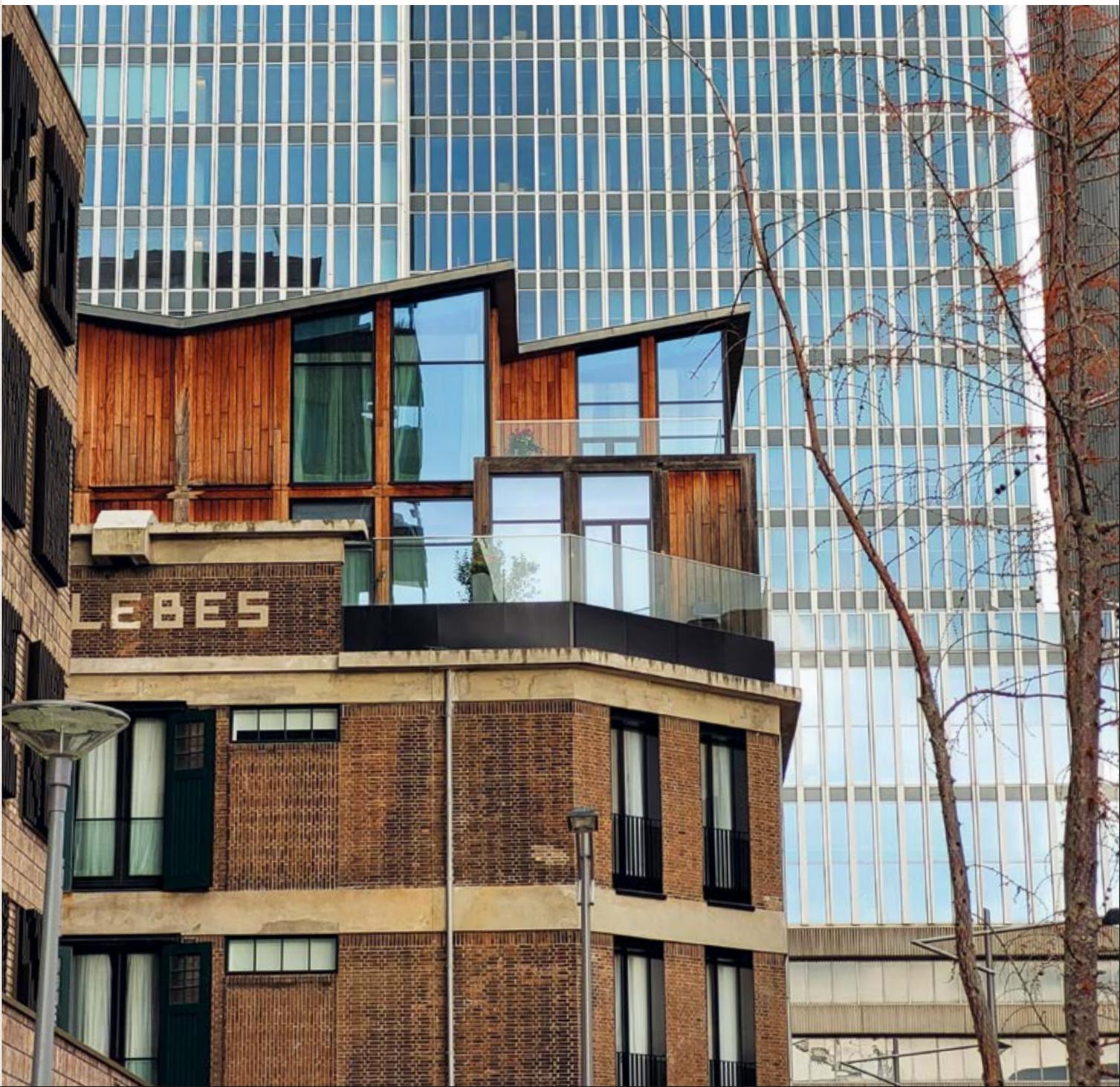


Wissenschaftlicher Jahresbericht

2023



Wissenschaftlicher Jahresbericht 2023

Institut
Wohnen und Umwelt
Darmstadt



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
---------------	---

Aus dem IWU

Wissenschaftlicher Beirat mit neuer Zusammensetzung hat sich konstituiert	4
Schlaglicht: Monitoring des Gebäudebestands	6
Forschungsfelder im IWU	8

IWU — Forschung

Kurzberichte I	9
Kosten des Klimaschutzes im Wohngebäudebestand und sozialer Ausgleich	10
Wärmepumpenlösungen für Bestandsgebäude	12
Kurzberichte II	14
Befragung zur Akzeptanz einer Pauschalmiete mit Nebenkostenbudgets für Strom und Wasser	16
Heiz- und Lüftungsverhalten von Miethaushalten in Gebäuden mit unterschiedlicher energetischer Qualität	18
Wissenschaftliche Begleitung von innovativen Modellvorhaben der Gebäudeförderung	20
Welche Rolle spielen Politikevaluationen beim Klimaschutz?	22

IWU — Daten und Fakten

Projekte im Jahr 2023	24
Forschungs- und Wissensvermittlung 2023	26
Das Institut: Organe und Finanzen	29
Wissenschaftlicher Beirat	30
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWU	30
Kooperationen, Mitgliedschaften, Beratungsleistungen	32
Nachhaltigkeit im Institut	34
Herausgeber, Bildnachweis	35

Unsere Forschung – Beitrag zur Nachhaltigkeit



Dr.-Ing. Monika Meyer

Ich möchte mit einer Frage beginnen: Warten und hoffen wir nicht alle nach den Krisen der letzten Jahre auf Entspannung und die Rückkehr des Lebens „vorher“? Doch zurzeit scheinen Unvorhersehbares und Krisen sich eher zu mehren. Betrachtet man allein das essentielle Thema Wohnen, so ist konkret keine Entspannung in Sicht. Wohnraum ist vor allem in den Ballungszentren nach wie vor knapp, die Nachfrage steigt aufgrund demografischer Veränderungsprozesse und anwachsende Energiekosten sowie weitere zusätzliche Abgaben führen zu steigenden Kosten für das Wohnen. Gesellschaftliche Probleme sind hier absehbar.

Dieses Thema berührt die drei Säulen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales, die das IWU adressiert: Unsere Forschung und Beratung zielt auf eine nachhaltige Verbesserung der Lebensumstände – so der Auftrag unserer Gesellschafter. Daher war das IWU naturgemäß früh mit der Nachhaltigkeitsstrategie in Hessen eng verbunden. Diese feierte im zurückliegenden Jahr ihr 15-jähriges Bestehen. Hessen ist eines der ersten Bundesländer, das Nachhaltigkeit institutionalisiert hat und 2018 als Staatsziel in der Hessischen Verfassung verankerte.

Durch die kontinuierliche Mitarbeit und Mitwirkung in der hessischen Nachhaltigkeitskonferenz und deren themenorientierten Arbeitsgruppen wirkt das IWU direkt an den Zielen mit. Für sehr bedeutsam halte ich daher die Orientierung unseres Forschungsprogramms an den Zielen der Nachhaltigkeit und hier besonders an den 22 Sätzen des hessischen Leitbilds zur Nachhaltigkeit, die mit den nationalen und internationalen Zielen – 17 Sustainable Development Goals – synchronisiert sind.

Herausheben möchte ich besonders drei Sätze des hessischen Leitbildes, die im IWU gelebter Alltag sind:

„Neugier zeichnet uns aus.“ Für uns im IWU bedeutet das, dass wir beständig an neuen Forschungsaufgaben arbeiten, die die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen aufgreifen und beantworten. Wir entwickeln neue Methoden und Fragestellungen. Wir sind in der wissenschaftlichen Community gut vernetzt und somit offen für Anregungen von außen. Wir wollen einfach immer besser werden.

„Wir suchen bestmögliche Wege für eine Energiewende.“ Der Fokus des IWU liegt hier im Gebäudebereich bei energie-sparender Bauweise und energieeffizienter Sanierung. Damit leisten wir kontinuierlich Beiträge zur Verfolgung der gesteckten Ziele im Klimaschutz. Und geben Empfehlungen zur besseren Umsetzung. Dabei ist uns die Bezahlbarkeit von energieeffizient ausgestatteten Wohngebäuden für alle Bevölkerungsgruppen ein besonderes Anliegen. In diesem Jahresbericht beleuchten die Berichte zu mehreren Projekten die entstehenden Kosten bei Sanierungsmaßnahmen sowie Anreizefaktoren für Sanierungen und suffizientes Verhalten. Mit einem für das Land Hessen durchgeführten Projekt zum Einsatz von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden greifen wir eine aktuelle Diskussion auf.

„Wohnraum ist für alle verfügbar und bezahlbar.“ Forschung zur Wohnraumversorgung und wohnungspolitischen Instrumenten ist unser Auftrag seit Gründung des Instituts. Besondere Brisanz erlangt das Thema vor dem Hintergrund steigender Kosten für das Wohnen. Insbesondere anwachsende Preise für den Baugrund und das Gebäude selbst, Steuern, Gebühren wie auch die einzuhaltenden Standards und die technische Gebäudeausstattung werden als Kostentreiber für das Bauen angeführt. Zusätzlich erschwert die derzeitige Zinsentwicklung die Finanzierung. Zugleich wirken sich Wanderungsbewegungen und demografische Veränderungsprozesse auf die Nachfrage nach Wohnraum aus. Hier bedarf es guter empirischer Grundlagen, um Lösungsansätze zu finden. Das IWU unterstützt das Land Hessen regelmäßig mit Untersuchungen zum Wohnungsbedarf unter besonderer Berücksichtigung von Haushalten mit mittleren und niedrigen Einkommen. Unsere Analysen zu Gebieten mit angespannten Wohnungsmärkten sowie die Mietspiegel bilden Grundlagen für wohnungspolitische Instrumente und Rahmensetzungen.

Unsere interdisziplinäre Forschung im Grundlagen- und Anwendungsbereich verbindet die aktuell vielbeachteten Themen und Fragestellungen. Wir widmen uns explizit den aktuellen Herausforderungen im Bereich Wohnen und Energie. Denn die derzeitigen Aufgaben können nur bewältigt werden, wenn man die gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Herausforderungen zusammen denkt und in Beziehung bringt. Konkret dürfen Wohnen und Klimaschutz nicht gegeneinander ausgespielt und tragfähige Lösungen müssen entwickelt werden.

Wesentlich dabei ist unsere enge Vernetzung in die Wissenschaft, Praxis und Verwaltung – sowohl international als auch national. Projektpartnerschaften, wissenschaftlicher Austausch, Diskurse mit unseren Gesellschaftern und unser wissenschaftlicher Beirat liefern wichtige Impulse.

Im letzten Jahr formierte sich der wissenschaftliche Beirat neu. Eine eingehende Darstellung des Beirates findet sich an prominenter Stelle im Heft.

Ebenfalls neu ist ab 2024 die Zusammensetzung im Aufsichtsrat und der Gesellschafterversammlung. Hier blicken wir erwartungsvoll auf die neue Hessische Landesregierung, die eine auskömmliche Finanzierung für die Wissenschaft im Koalitionsvertrag verankert hat. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit.

Liebe Leserinnen und Leser, sind und bleiben Sie neugierig und lassen sich von den Ergebnissen unserer Forschung inspirieren. Ich wünsche viel Freude und Erkenntnisse bei der Lektüre. Wie immer freuen wir uns auf Ihre Fragen und Anregungen.

Ihre

Dr.-Ing. Monika Meyer

Wissenschaftlicher Beirat mit neuer Zusammensetzung hat sich konstituiert



Abbildung links: Prof. Dr. Nicole Saenger (L) ist die neue Vorsitzende und Prof. Dr. Markus Artz (2.v.l.) der stellvertretende Vorsitzende des IWU-Beirats. An der konstituierenden Sitzung nahmen auch die Beiratsmitglieder Dr. Anke Blöbaum (2.v.r.) und Dr. Karin Jahn teil. Abbildung rechts: Am Workshop nahmen Beiratsmitglieder gemeinsam mit IWU-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern teil.

Am 19. Oktober 2023 fand im IWU die erste und konstituierende Sitzung unseres wissenschaftlichen Beirats in neuer Zusammensetzung statt. In einem Workshop diskutierten die Mitglieder des Beirats mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des IWU über die Forschungsfelder des IWU und ausgewählte Projekte sowie erste Empfehlungen zur wissenschaftlichen Weiterentwicklung.

Prof. Dr. Nicole Saenger, Vizepräsidentin für Forschung und Nachhaltige Entwicklung Hochschule Darmstadt, wurde zur neuen Vorsitzenden und Prof. Dr. Markus Artz, Inhaber des Lehrstuhls für Bürgerliches Recht, Europäisches Privatrecht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsvergleichung der Universität Bielefeld, zum stellvertretenden Vorsitzenden gewählt.

Seit 2015 begleitet das IWU ein wissenschaftlicher Beirat aus namhaften Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der Bundesrepublik, deren Expertisen die Kompetenzbereiche des IWU widerspiegeln.

Dr. Monika Meyer, IWU-Geschäftsführerin, beleuchtet diesen Wechsel: „Ich bin fest davon überzeugt, dass unsere wissenschaftlichen Diskurse und unsere Forschungsaktivitäten am IWU durch den Blick von außen unseres wissenschaftlichen Beirats und dessen freundlich-kritischen Empfehlungen an Qualität sehr gewonnen haben. Hier danke ich allen Beiratsmitgliedern der ersten Stunde für ihre verlässliche Begleitung. Und ich freue mich auf die zukünftige Zusammenarbeit mit dem neuen Beirat.“

Ein Blick auf die neuen Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats

„Blick von außen“ – die sechs Mitglieder des neu konstituierten IWU-Gremiums erläutern die Perspektiven, Herausforderungen und Chancen Ihres Engagements:



Prof. Dr. Nicole Saenger
Hochschule Darmstadt
Vizepräsidentin für Forschung
und Nachhaltige Entwicklung
Lehrgebiet Bau- und Umwelt-
ingenieurwesen

„Ich freue mich, dem IWU in einem interdisziplinären Beirat mit einer vielfältigen Expertise von den Rechtswissenschaften, über Ingenieurwissenschaften bis hin zur Umweltpsychologie beratend zur Seite zu stehen. Insbesondere, da das IWU als feste Größe in der Darmstädter Nachhaltigkeitslandschaft ein wertvoller Partner für die Hochschule Darmstadt ist. Gerne stelle ich mich der Herausforderung, verschiedene Perspektiven im Bereich Nachhaltigkeit zu durchleuchten und gewinnbringende Synergien zu schaffen.“



Prof. Dr. Markus Artz
 Universität Bielefeld
 Lehrstuhl für Bürgerliches Recht,
 Europäisches Privatrecht,
 Handels- und Wirtschaftsrecht
 sowie Rechtsvergleichung

„Ein Schwerpunkt meiner wissenschaftlichen Tätigkeit liegt im Mietrecht, insbesondere im Wohn-

raummietrecht. Den interdisziplinären Austausch mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IWU sowie den weiteren Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats empfinde ich als ungemein inspirierend. Perspektiven der energetischen Fortentwicklung des Baubestands werden aus ganz unterschiedlichen Blickwinkeln ausgeleuchtet, was die Bewältigung der riesigen Herausforderungen der anstehenden Transformation ermöglichen kann. Einzu-bringen versuche ich mich mit juristischem Fachverstand auf dem Gebiet des Bürgerlichen Rechts.“

der Gefahr von Fehlinvestitionen bei der Überbewertung warmer Netze zu formulieren, als auch mutige Ansätze für Alternativen zu unterstützen, die über den aktuellen Mainstream-Diskussionsstand hinausgehen. Dabei geht es mir genauso wie dem IWU immer um hohe Wirtschaftlichkeit als Grundlage sozialverträglicher Lösungen, mit-hin um innovative Ansätze wie z.B. bei der seriellen Sanierung oder Wärmepumpenstrategien mit dramatisch günstigeren Kosten.“



Prof. Dr. Kati Jagnow
 Hochschule Magdeburg-Stendal
 Fachbereich Wasser, Bau, Umwelt
 und Sicherheit
 Lehrgebiet Energiebilanzierung
 und Anlagentoptimierung

„Ich sehe in der Beiratstätigkeit meine große Chance, die wichtigen

Erkenntnisse und Ergebnisse des IWU noch weiter zu streuen: aus der Forschung in die Lehre, aus dem Betriebs-monitoring in die Unternehmen der Planung und Ausführung. Insbesondere für die kleineren Investoren und Betreiber, z.B. die Wohnbaugenossenschaft um die Ecke, aber auch den 3-Mann-Heizungsbaubetrieb sollte noch viel transparenter werden, was alles schon untersucht ist, welche guten Arbeitshilfen – z.B. des IWU – schon verfügbar sind. Und im Gegenzug wird dann auch greifbarer, wo noch Handlungsbedarf besteht.“



Dr. Anke Blöbaum
 Otto-von-Guericke-Universität,
 Magdeburg
 Institut für Psychologie
 Schwerpunkt Umweltpsychologie

„Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist immer herausfordernd und dabei im Hinblick auf die aktuellen gesellschaftlichen, klimapoliti-

schen Aufgaben absolut notwendig. Das IWU hat hier nicht zuletzt durch seine interdisziplinäre Zusammensetzung der Mitarbeiter:innen bereits beeindruckende Erfahrung. Als Umweltpsychologin freue ich mich darauf, Forschungsergebnisse und Erkenntnisse meiner Disziplin in die Projekte und die Arbeit des IWU einzubringen und gemeinsam – auch mit den anderen Beiratsmitgliedern – zu reflektieren.“

„Ich sehe in der Beiratstätigkeit meine große Chance, die wichtigen Erkenntnisse und Ergebnisse des IWU noch weiter zu streuen: aus der Forschung in die Lehre, aus dem Betriebs-monitoring in die Unternehmen der Planung und Ausführung. Insbesondere für die kleineren Investoren und Betreiber, z.B. die Wohnbaugenossenschaft um die Ecke, aber auch den 3-Mann-Heizungsbaubetrieb sollte noch viel transparenter werden, was alles schon untersucht ist, welche guten Arbeitshilfen – z.B. des IWU – schon verfügbar sind. Und im Gegenzug wird dann auch greifbarer, wo noch Handlungsbedarf besteht.“



Dr. Karin Jahn
 Fraunhofer-Institut für Fertigungs-
 technik und angewandte Material-
 forschung (IFAM), Bremen
 Projektleiterin Energiesystem-
 analyse

„Die Reduktion der Emissionen im Gebäudebestand in Deutschland

zur Erreichung der Klimaschutzziele stellt eine enorme Herausforderung dar. Die Forschungsarbeiten des Instituts Wohnen und Umwelt leisten hierzu einen wichtigen Beitrag. Neben Konzepten für die zwingend erforderliche Sanierung des Gebäudebestands rückt inzwischen die Frage der nachhaltigen Energiebereitstellung mehr und mehr in den Fokus. Durch den Austausch zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer IFAM und dem Institut Wohnen und Umwelt können Synergieeffekte erschlossen und innovative Lösungen vorangetrieben werden. In meiner Rolle als Mitglied des Beirats des IWU sehe ich mich als Katalysator, einen solchen Austausch zu initiieren und befördern.“



Dr. Burkhard Schulze Darup
 freischaffender Architekt, Berlin
 Schwerpunkt Ressourceneffizienz
 im Bauen

„Ich sehe meine Aufgabe darin, für die wissenschaftliche Arbeit des IWU Impulse aus der Baupraxis zu geben, d.h. Erfahrungen aus

konkreten Neubau- und Sanierungsprojekten genauso wie Erkenntnisse aus Quartierskonzepten und städtebaulichen Gutachten bis hin zur aktuell anstehenden Wärmeplanung einzubringen. Mir ist es ein Anliegen, sowohl klare Gegenpositionen zu unsinnigen Ansätzen wie H2-ready oder

Monitoring des Gebäudebestands



Michael Hörner



Dr. Holger Cischinsky

Im Gegensatz zu Wohngebäuden in Deutschland, die Gegenstand der Gebäude- und Wohnungszählung im Rahmen des Zensus sind, war der Nichtwohngebäudebestand bisher in keiner amtlichen Statistik vollständig erfasst. Angesichts der Bedeutung von Nichtwohngebäuden (NWG) als Vermögenswerte, Produktionsfaktor und Quelle von Treibhausgasen war diese Lücke zu schließen: In einer repräsentativen Stichprobenerhebung hat das IWU nun erstmals statistisch valide Daten zu strukturellen und energetischen Merkmalen des Bestands der Nichtwohngebäude in Deutschland erhoben. Möglich wurde dies, weil seit Dezember 2015 digitale Geobasisdaten für ganz Deutschland zur Verfügung stehen, die als Auswahlgrundlage für repräsentative Stichproben geeignet sind. Mit der im Projekt dataNWG entwickelten Methodik wird auch ein regelmäßiges Monitoring des Gebäudebestands mit ausreichender Genauigkeit und zu vertretbaren Kosten möglich. Durch die in der EU harmonisierte Geodateninfrastruktur wird die Methodik auf andere EU-Mitgliedstaaten übertragbar.

Warum sind Daten zum Gebäudebestand wichtig?

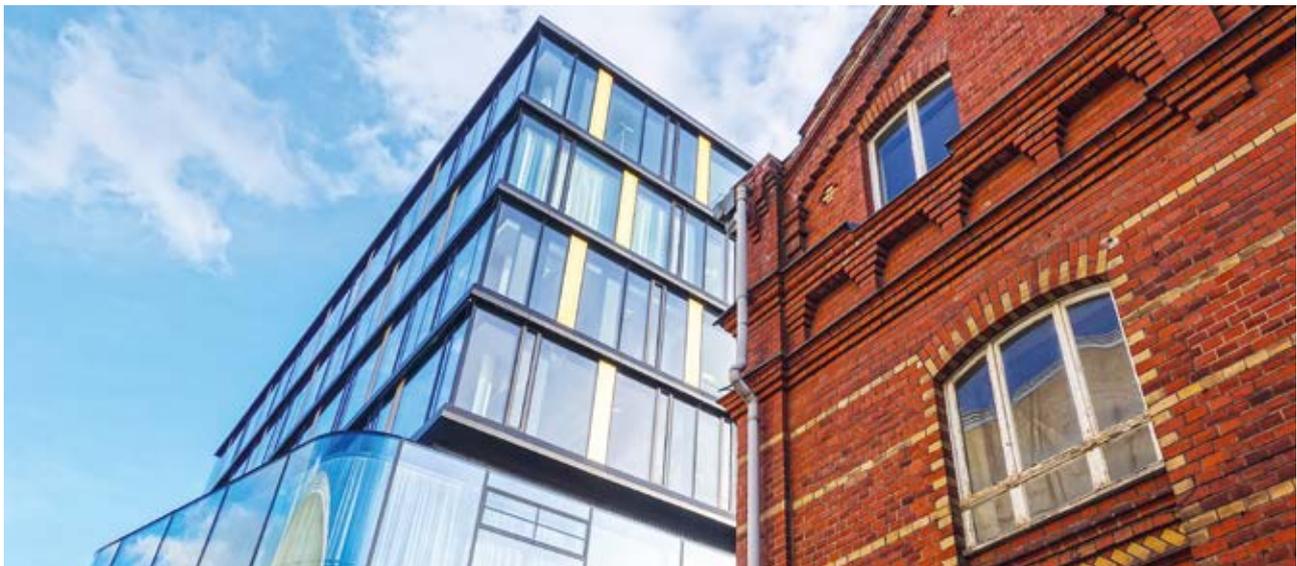
Die Bauwirtschaft ist ein wichtiger Wirtschaftszweig in Deutschland, den EU-Mitgliedstaaten und weltweit. Ihre Produkte, insbesondere Gebäude, stellen ein wichtiges Wirtschaftsgut dar. Als Produktionsfaktor sind Gebäude in allen Sektoren und Wirtschaftszweigen unverzichtbar. Obwohl Gebäude nicht als eigener Wirtschaftszweig definiert sind, werden sie in Deutschland in der amtlichen Baustatistik erfasst,

die Konjunktur- und Strukturdaten des Baugewerbes sowie die Bautätigkeit beobachtet. Detaillierte Kenntnisse über aktuelle Investitionsprozesse sowie Angebot und Nachfrage im Bausektor sind von großer politischer und wirtschaftlicher Bedeutung. Angesichts dessen ist es umso wichtiger, dass die amtliche Statistik nicht nur die Wohngebäude vollständig erfasst (Gebäude- und Wohnungszählung im Rahmen des Zensus, Bautätigkeitsstatistik), sondern auch den Bestand der NWG. NWG werden in der Bautätigkeitsstatistik erst ab 1980 für die alten Bundesländer und ab 1993 für das vereinte Deutschland geführt, d. h. es gibt keine amtlichen Zahlen zum Gesamtbestand der Nichtwohngebäude in Deutschland.

Insbesondere die Transformation der Volkswirtschaft zur Erreichung der Klimaschutz-Ziele des Paris-Abkommens machen ein sektorspezifisches Monitoring und Szenarioanalysen erforderlich, auch und insbesondere für den Gebäudebestand. Dazu braucht man repräsentative aktuelle Daten zur Struktur der Gebäudebestände sowie zu Stand und Dynamik ihrer energetischen Beschaffenheit. Diese gab es bisher nur für den Bestand der Wohngebäude (Datenerhebung Wohngebäudebestand, IWU 2016).

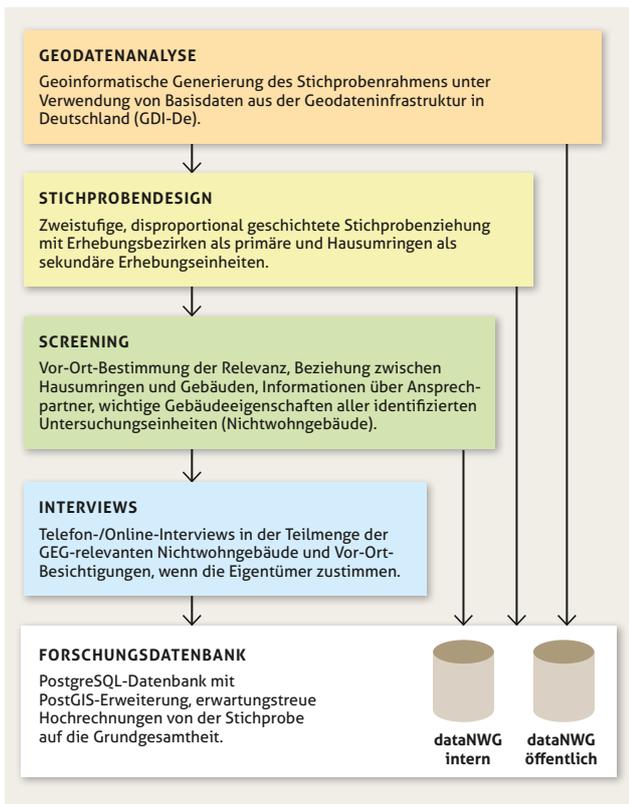
Methodik

Eine Vollerhebung scheidet angesichts des damit verbundenen Aufwands und der Kosten als Lösung aus. Aber auch Stichprobenerhebungen waren bisher nicht möglich, weil es keine geeignete Auswahlgrundlage gab, also z. B. ein Register aller NWG mit mindestens der Objektanschrift, Angaben zu einer kompetenten Auskunftsperson und einigen unveränderlichen



Der Bestand der Nichtwohngebäude ist sehr heterogen, v. a. hinsichtlich Alter, Nutzung und Konstruktionsart der Gebäude. Um diesen Bestand zur Klimaneutralität zu entwickeln, werden belastbare Daten gebraucht, die dataNWG liefern kann.

Abbildung: Methodik der Datenerhebung dataNWG als Beispiel für ein regelmäßig durchzuführendes Monitoring eines nationalen Gebäudebestands



Gebäudemerkmalen. Das änderte sich Ende 2015 mit der flächendeckenden Verfügbarkeit digitaler Geobasisdaten aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS), insbesondere des Geodatenproduktes Amtliche Hausumringe Deutschland (HU-DE). HU-DE stellt ein komplettes Abbild von Lage und Geometrie des Gebäudebestands dar und ist insofern als Auswahlgrundlage für die Ziehung einer Zufallsstichprobe geeignet.

HU-DE war allerdings nie dafür gedacht, Stichprobenerhebungen im Gebäudebestand zu durchzuführen. Die praktische Nutzung für das Stichprobendesign war deshalb in 5 Aufbereitungsschritte eingebettet: Geodatenanalyse, Stichprobendesign, Screening, Interviews und Forschungsdatenbank.

Ein zentraler und sehr aufwändiger Schritt ist dabei das Screening, das 4 Aufgaben erfüllt. Zum einen wird vor Ort die Relevanz des Gebäudes für die Erhebung überprüft. Außerdem wird die Anzahl der Hausumringe, die zum Gebäude führen können, ermittelt. Für die Interviewphase müssen Hinweise auf den Eigentümer bzw. geeignete Auskunftspersonen gesammelt werden; das können Firmenschilder oder Hausklingelbeschriftungen sein. Und, da Screeningpersonal ohnehin vor Ort ist, werden einige wichtige, von außen bestimmbare Gebäudemerkmalen eingeschätzt, z. B. die mutmaßliche Hauptnutzung oder der Errichtungszeitraum.

Letzteres ist unter anderem auch deshalb wichtig, weil damit möglicherweise verzerrende Antwortausfälle in der Interviewphase korrigiert werden können. In den Interviews werden dann sowohl die Struktur- als auch die energetischen Merkmale der Gebäude erfragt. Die entsprechenden Auskunftspersonen wurden mit Hilfe der im Screening gesammelten Hinweise identifiziert.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Demnach gibt es in Deutschland ca. $1,981 \pm 0,152$ Mio. GEG-relevante Nichtwohngebäude. Die Dynamik der energetischen Modernisierung wird durch die mittlere jährliche Dämmrate gemessen. Dabei handelt es sich um den prozentualen Anteil der gesamten Bauteilfläche, der pro Jahr nachträglich gedämmt wird. Sie beträgt für den Zeitraum ab 2010 bis Mitte 2019 für die gesamte Hüllfläche $0,7 \pm 0,2$ %/a bei allen NWG und $1,1 \pm 0,4$ %/a nur für die Altbauten. Heizungsanlagen werden deutlich häufiger modernisiert, allerdings fand der für die Energiewende entscheidende Energieträgerwechsel praktisch nicht statt.

Die regelmäßige Rückmeldung aktueller Daten über das Modernisierungsgeschehen im Gebäudebestand halten wir für erforderlich, um die grundlegende Transformation hin zum klimaneutralen Gebäudebestand bis ins Jahr 2045 politisch zielgerichtet umsetzen zu können. Regelmäßige Stichprobenerhebungen, wie die in dataNWG durchgeführte, können diese Daten bei vertretbaren Kosten liefern. Solange keine bessere Auswahlgrundlage, wie z. B. das geplante Gebäuderegister, zur Verfügung steht, sind die Geobasisdaten und die Methodik von dataNWG eine gute Grundlage, um ein regelmäßiges Monitoring des Gebäudebestands zu realisieren. Verbesserungen durch aktuelle Befliegungs- und Fernerkundungsdaten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt erscheinen ebenso möglich wie die Integration von Daten der Energieausweisdatenbank des Deutschen Instituts für Bautechnik für Neubauten.

In anderen EU-Mitgliedstaaten fehlen ebenfalls Daten über NWG, wobei Katasterdaten vermutlich überall verfügbar sind und die Grundlage für digitale Geodaten bilden. Mit der INSPIRE-Richtlinie wurden die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, ihre Geodateninfrastrukturen grenzüberschreitend kompatibel und gemeinsam nutzbar zu machen. Gemäß der INSPIRE-Roadmap mussten die Anforderungen bis Ende 2021 in allen EU-Mitgliedstaaten umgesetzt werden. Wir schlagen daher vor, in einer Vorstudie die Verfügbarkeit und Qualität von Geodaten in den EU-Mitgliedstaaten zu erheben und ggf. die notwendigen Schritte zu beschreiben, um diese für eine regelmäßige Datenerfassung im Gebäudebestand nutzbar zu machen. Grundsätzlich ist es somit denkbar, die hier beschriebene Erhebungsmethodik zur Schließung der Datenlücke und zur Durchführung repräsentativer Stichprobenerhebungen in NWG-Beständen mit vertretbarem Aufwand und ausreichender Genauigkeit auf andere EU-Mitgliedstaaten zu übertragen. Eine entsprechende Geodateninfrastruktur vorausgesetzt, wäre dieses Vorgehen sogar weltweit denkbar.

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland.

Laufzeit: Dezember 2015 – Mai 2021

Ergebnisse: www.datanwg.de

Förderung: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Verbundpartner: Institut für ökologische Raumentwicklung Dresden

(IÖR), Bergische Universität Wuppertal - Fachgebiet Ökonomie des

Planens und Bauens (BUW-ÖPB)

Projektteam IWU: Michael Hörner, Dr. Holger Cischinsky,

Markus Rodenfels, Julian Bischof, Galina Nuss, Grete Späck

Kontakt: Michael Hörner, Dr. Holger Cischinsky

h.cischinsky@iwu.de

Forschungs- felder im IWU



Die interdisziplinäre Forschung am IWU verbindet Themen aus den Bereichen Wohnen und Stadtentwicklung sowie Energieeffizienz und Klimaschutz. Entsprechend seines Gründungsauftrages von 1971 untersucht das Institut Wohnformen, Wohnungsmärkte und ordnungspolitische Instrumente und leitet daraus Handlungs- und Politikempfehlungen insbesondere zur Verbesserung der Wohnverhältnisse ärmerer Haushalte und des Klimaschutzes ab. Seit 1986 forscht das Institut auch zu Fragen der rationellen Energienutzung. Es wirkt bei der Optimierung energieeffizienter Gebäude mit und entwickelt Verfahren zur energetischen Gebäudeanalyse. Auf der Basis primärstatistischer Erhebungen beteiligt es sich an der Erarbeitung von Gesamtstrategien zur Reduktion des Energieverbrauchs von Gebäuden. Verhaltensweisen und Entscheidungslogiken involvierter Akteure werden generell als wichtige Einflussfaktoren einbezogen. Das Tätigkeitsspektrum des Instituts gliedert sich in die folgenden vier Forschungsfelder mit je zwei Forschungslinien.

1. Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik

Wohnungsmärkte für Haushalte mit Zugangs- und Zahlungsschwierigkeiten

Auf der Basis kleinräumiger Wohnungsmarktbeobachtung mit Schwerpunkt in Hessen erarbeitet das IWU Strukturinformationen und Prognosen zur Lage an den Wohnungsmärkten mit besonderer Berücksichtigung von Haushalten mit Versorgungsschwierigkeiten.

Ordnungs- und sozialpolitische Fragen des Wohnens

Das IWU untersucht wohnungspolitische Instrumente wie z. B. das Mietrecht, das Wohngeld oder die Kosten der Unterkunft in der Grundsicherung und setzt Impulse in der wohnungspolitischen Diskussion.

2. Energetische Gebäudebewertung und -optimierung

Werkzeuge zur energetischen Gebäudebewertung und -optimierung

Das IWU entwickelt und überprüft Verfahren der energetischen Bilanzierung, Bewertung und Optimierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden unter Einbeziehung der

Energieerzeugung. Ziel ist die Bereitstellung einfacher und realitätsnaher Beratungs- und Prognosewerkzeuge für die Praxis.

Technologien und Konzepte für Energiespargebäude

Das IWU analysiert innovative Ansätze für den Klimaschutz im Gebäudebereich, führt Simulationen durch und begleitet Modellprojekte. Gebäude- und Anlagentechnik sollen zu vertretbaren Kosten ökologisch optimiert werden.

3. Strategische Entwicklung des Gebäudebestands

Monitoring des deutschen Gebäudebestands

Das IWU arbeitet an der Erhebung und Aufbereitung von Grundlagendaten zum deutschen Gebäudebestand, insbesondere zur Energieeffizienz und Modernisierungsdynamik.

Strategien für den Klimaschutz im Gebäudebereich

Mithilfe von Zukunftsszenarien werden Transformationsprozesse in Richtung Klimaschutz im Gebäudebereich für verschiedene Rahmenbedingungen analysiert. Ziel ist auch die Evaluation und Weiterentwicklung politischer Instrumente und ihre Wirkungskontrolle.

4. Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich

Verhaltensweisen und Entscheidungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich

Das IWU untersucht Einstellungen, Entscheidungslogiken und Verhaltensweisen von Bewohnern, Eigentümern und anderen Akteuren, bezogen auf bauliche oder technische Maßnahmen zur Energieeinsparung, ihr Lüftungs- und Heizverhalten oder ihre Wohnbedürfnisse.

Ökonomische Bewertung von Gebäudeinvestitionen

Das IWU analysiert die ökonomischen Bedingungen für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden, z. B. im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Kostenstudien, und bewertet ökonomische Anreize durch Förderinstrumente und Ordnungspolitik.

Grundlagenforschung zu privatwirtschaftlichen Unternehmen mit Mietwohnungsbestand

Privatwirtschaftliche Unternehmen stellen eine bedeutende Anbietergruppe auf dem Mietwohnungsmarkt dar. Rund 3,15 Mio. Mietwohnungen werden von diesem Vermietertyp gehalten. Hinsichtlich der Bereitstellung von bezahlbarem Wohnraum und der Mietpreisgestaltung stehen privatwirtschaftliche Unternehmen häufig im Fokus der öffentlichen Diskussion. Auf der Grundlage einer bundesweiten Befragung untersucht das IWU, welche Merkmale die Bestände der befragten privatwirtschaftlichen Unternehmen aufweisen, wie in diese Bestände investiert und wie das Gesamtportfolio weiterentwickelt wird. Zudem wird die Vermietung der Wohnungen untersucht. Konkret wird beleuchtet, auf welchem Weg Mietwohnungen vergeben werden, wie sich das Mietniveau in unterschiedlichen Teilbeständen darstellt, wie häufig und aus welchem Anlass Mieterhöhungen erfolgen und wie hoch die Mieterhöhungsbeträge ausfallen. Zudem wird ausgewertet, auf welcher Informationsbasis die Mietpreisgestaltung erfolgt. Das Projekt wird parallel zum Projekt „Privateigentümer von Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern“ bearbeitet und nimmt so eine weitere Anbietergruppe in den Blick.

Privatwirtschaftliche Unternehmen und ihre Wohnungsbestände in Deutschland

Laufzeit: Mai 2021–April 2024

Fördermittelgeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Projektteam IWU: Dr. Max-Christopher Krapp, Dr. Holger Cischinsky, Nikolas Daub, Rupert Eisfeld, Günter Lohmann, Galina Nuss, Hendrik Schäfer

Kontakt: Dr. Max-Christopher Krapp (m.krapp@iwu.de)

Weiterentwicklung des Webtools RentalCal

Mit dem frei verfügbaren RentalCal-Tool – ein Ergebnis des 2018 abgeschlossenen europäischen Forschungsprojekts RentalCal – können Investitionen in energiesparende Maßnahmen im Mietwohnbestand ökonomisch bewertet werden. Dazu stellt das Tool Informationen zu ihrer Wirtschaftlichkeit sowie zur Energie- und CO₂-Einsparung bereit. Externe Daten aus Kostenschätzungen und Energiekonzepten können in das Tool integriert und im Rechenkern für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen weiterverarbeitet werden.

Das Webtool wurde nun wesentlich erweitert. So sind für bestimmte Gebäudetypen aus unterschiedlichen Baualtersklassen für häufig durchgeführte energetische Maßnahmenpakete typische Endenergieeinsparungen und Investitionskosten hinterlegt worden. Außerdem ermöglicht RentalCal 2.0 mithilfe von Submodulen detaillierte Dateneingaben für Energiepreise, Primärenergie- und CO₂-Umrechnungsfaktoren sowie für Wertsteigerungen, um die individuellen Rahmenbedingungen der Nutzer besser zu erfassen.

Im Ausgabebereich des Tools werden zusätzlich Sensitivitätsanalysen für Änderungen der wesentlichen

Klimaschädliche Emissionen im Lebenszyklus von Gebäuden mindern

Im Projekt LezBAU arbeitet das IWU gemeinsam mit weiteren Partnern an einem Werkzeug, das die Entscheidungsfindung für klimaverträgliche Materialien in der Gebäudeplanung erleichtern soll. Denn die entscheidenden Weichen für geringe Umweltauswirkungen von Gebäuden werden überwiegend zu Beginn der Planungsphase gestellt.

Neben den Betriebsenergieverbräuchen müssen dabei auch die Emissionen der eingesetzten Materialien von der Herstellung bis zur Entsorgung betrachtet und konsequent reduziert werden. Das im Forschungsprojekt zu entwickelnde Tool soll die schnelle Ökobilanzierung von Gebäuden und damit den Vergleich von Betriebs- und Herstellungsemissionen bereits in frühen Planungsphasen ermöglichen. Um ein möglichst praxisrelevantes Tool zu schaffen, wird ein weiterer Kreis von Nutzern und Stakeholdern durchgängig in den Entwicklungsprozess eingebunden.

Lebenszyklus-Bilanzierung in frühen Bauplanungsphasen zur Analyse von Umweltauswirkungen (LezBAU)

Laufzeit: Januar 2023–Dezember 2025

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Verbundpartner: Deutsche Umwelthilfe (DUH), Frankfurt University of Applied Sciences (FRA-UAS)

Forschungsbeteiligt: Bund Architektur und Umwelt e.V. (B.A.U.)

Projektteam IWU: Julian Bischof, Marc Großklos, Jonas Schönefeld, Guillaume

Behem, Dr. André Müller, Stefan Swiderek, Jens Calisti, Wail Samjouni

Kontakt: Julian Bischof (j.bischof@iwu.de)



Eingabeparameter zur Verfügung gestellt. Von den Erweiterungen können insbesondere Akteure aus der Amateur- und Kleinvermietung sowie aus der Energieberatung profitieren.

RentalCal 2.0

Laufzeit: April 2021–September 2022

Fördermittelgeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Projektteam: Dr. Andreas Enseling, Jens Calisti

Kontakt: Dr. Andreas Enseling (a.enseling@iwu.de)

Kosten des Klimaschutzes im Wohngebäudebestand und sozialer Ausgleich



Dr. Nikolaus Diefenbach



Dr. Holger Cischinsky

Im Gebäudebestand sind verstärkte Klimaschutzanstrengungen notwendig: Die jährlichen Modernisierungsraten beim Wärmeschutz und der Anteil erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung müssen erhöht werden. Um dies zu erreichen sind entsprechende Klimaschutzinstrumente wie Fördermaßnahmen und eine zusätzliche CO₂-Bepreisung erforderlich. In Summe entstehen Mehrkosten, die sich in unterschiedlicher Weise auf die privaten Haushalte verteilen. Insbesondere im Niedrigeinkommenssektor ist darauf zu achten, dass keine zu hohen Belastungen entstehen. Im Forschungsvorhaben MISIMKO hat das IWU diese Fragestellungen untersucht. Die Grundlage bildet ein neu entwickeltes Simulationsmodell, mit dem sich durch eine Vielzahl von Daten zu Einzelhaushalten die finanzielle Situation der Betroffenen analysieren lässt. Betrachtet werden Ansätze für eine „vollständige“ Klimaschutzpolitik, die neben den eigentlichen Klimaschutzinstrumenten immer auch die zugehörigen Transferinstrumente für den sozialen Ausgleich umfassen muss.

Forschungsansatz „Mikrosimulation“

Die privaten Haushalte und der Gebäudebestand sind durch eine große Vielfalt gekennzeichnet – nicht zuletzt im Hinblick auf die finanzielle Situation der Betroffenen und die Merkmale ihrer Gebäude oder ihrer Wohnungen bezüglich Energieeffizienz und notwendiger Sanierungsmaßnahmen. Um im Rahmen eines Modells quantitative Aussagen treffen zu können, ist eine differenzierte Berücksichtigung dieser unterschiedlichen Randbedingungen notwendig. Vor diesem Hintergrund wurde im Forschungsprojekt ein sogenanntes Mikrosimulationsmodell entwickelt, das anhand einer großen Anzahl von Einzelhaushalten zunächst die jeweilige individuelle Situation analysiert und anschließend Hochrechnungen auf die Gesamtheit der Haushalte und Gebäude (oder interessierende Teilmengen wie den Niedrigeinkommenssektor) ermöglicht. Die hierfür notwendigen Daten basieren auf dem Mikrozensus, der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe sowie früheren Monitoringerhebungen des IWU zur energetischen Gebäudemodernisierung.

Die existierenden sozialen Sicherungssysteme, insbesondere Grundsicherung und Wohngeld, führen bereits jetzt bei den Leistungsempfängern in unterschiedlichem Umfang zu einer Entlastung bei steigenden Unterkunfts- bzw. Heizkosten. Im Simulationsmodell wird die Reaktion dieser Instrumente auf eine veränderte Klimaschutzpolitik differenziert abgebildet.

Modell für die Modernisierungsentscheidung

Zwar war im Projekt von Beginn an klar, dass das neue Modell nicht die Aufgabe lösen kann oder soll, die Wirkung etwa einer erhöhten Förderung oder CO₂-Bepreisung präzise vorherzusagen. Im Verlauf der Bearbeitung stellte sich allerdings heraus, dass

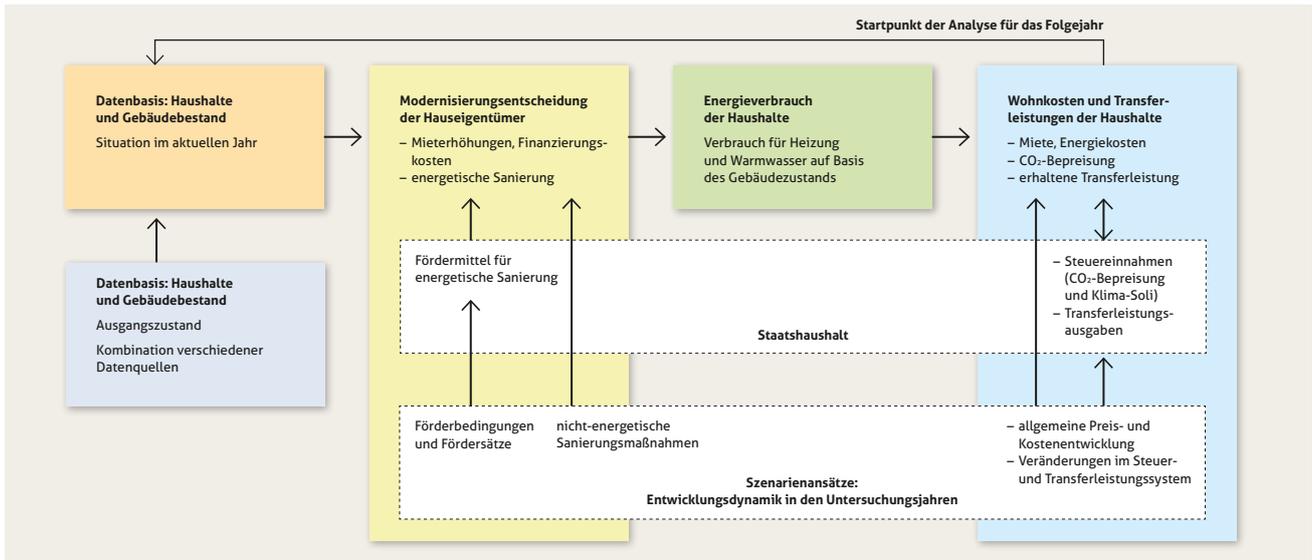
zur Abbildung der Klimaschutzinstrumente ein sehr umfassender Modellansatz notwendig war, der einem Prognosemodell in seiner Struktur zumindest nahekommt. Darüber hinaus wurden Möglichkeiten zur Modellkalibrierung anhand der vorhandenen Monitoringerhebungen zu Wärmeschutz und Wärmeversorgung genutzt, mit denen sich aber die Prognoseunsicherheiten nicht vollständig ausräumen lassen. Vor diesem Hintergrund war es notwendig, den Einfluss wichtiger Eingangsgrößen des Modells im Rahmen von Parametervariationen genauer zu untersuchen.

Ein zentraler Baustein des Modells ist die Abbildung der Entscheidung für oder gegen bestimmte energetische Modernisierungsmaßnahmen durch die unterschiedlichen Hauseigentümer. Hier wurde ein zweistufiger Ansatz gewählt: Im ersten Schritt wird berücksichtigt, dass nicht alle Eigentümer „modernisierungsbereit“ sind, mögliche Energieeffizienzmaßnahmen also nicht von allen Hauseigentümern in jedem Jahr in Betracht gezogen werden, wobei allerdings die Sanierungsnotwendigkeit eines Gebäudebauteils oder der Heizung einen wesentlichen Einfluss haben kann. Im zweiten Schritt wählen die modernisierungsbereiten Eigentümer die für sie günstigste Maßnahmenkombination aus, wobei auch die Optionen „nichts tun“ oder „reine Sanierung“ möglich sind. Dieser Abwägungsprozess ist in erster Linie von den ökonomischen Randbedingungen, also den Maßnahmenkosten, den eingesparten Energiekosten und etwaigen Fördermitteln abhängig. Im Fall von Vermietern tritt die mit den Maßnahmen verbundene Mieterhöhung an die Stelle der Energiekosteneinsparungen. Über den in der Praxis tatsächlich realisierten, längerfristig wirksamen Mehrmietertrag bestehen ebenfalls erhebliche Unsicherheiten. Im Modell wurde angenommen, dass eine Mietsteigerung immer etwas höher als warmmietenneutral ausfällt – wobei allerdings die gesetzlich festgelegte Obergrenze in Form der Modernisierungumlage im Allgemeinen nicht dauerhaft als Mehrertrag realisiert werden kann.

Klimageld und Klima-Soli

Auch wenn Grundsicherung und Wohngeld bereits jetzt schon teilweise für die Entlastung einkommensschwacher Haushalte sorgen, besteht im Zusammenhang mit den Klimaschutzkosten der Bedarf nach zusätzlichen Transfermaßnahmen. Insbesondere kann so der Kreis der Anspruchsberechtigten über die bisherigen Leistungsbezieher hinaus auf einen größeren Bereich des Niedrigeinkommenssektors ausgedehnt werden. Im Zusammenhang mit der CO₂-Bepreisung wird allgemein schon das sogenannte Klimageld diskutiert. Dieses Konzept wird hier aufgegriffen. Dabei wird aber neben der Standardvariante einer einfachen, in gleicher Weise an die Gesamtbevölkerung ausgezahlten Kopfpauschale auch eine nach dem Einkommen differenzierte Ausgestaltung untersucht. Die Bemessung der Transferhöhe erfolgt dabei in Abhängigkeit von der Einkommensteuerschuld. Dadurch wird ein einfaches und praxisgerechtes Verfahren erreicht. Wenn dem Staat zusätzliche Kosten entstehen, etwa im

Abbildung: Schema des Ablaufs der Simulationsrechnungen in Jahresschritten



Zuge der Förderung von Klimaschutzmaßnahmen, so wird angenommen, dass diese im gleichen Jahr ausgeglichen werden. Dies erfolgt, in begrifflicher Anlehnung an den früheren Solidaritätszuschlag, in Form eines „Klima-Soli“, der ebenfalls in Abhängigkeit von der Höhe der Einkommensteuerschuld zu entrichten ist.

Durch Klimageld und Klima-Soli wird eine Umverteilung der Klimaschutzkosten zwischen den verschiedenen Einkommensgruppen erreicht. Allerdings lässt sich in keinem der untersuchten Konzepte vermeiden, dass in geringen Anteilen auch „Verlierer“ auftreten, bei denen der bisherige finanzielle Spielraum durch den ehrgeizigeren Klimaschutz merklich eingeschränkt wird. Bei der Bewertung wurde berücksichtigt, dass einkommensschwache Haushalte von den gleichen finanziellen Einbußen relativ stärker betroffen sind als entsprechende Haushalte mit höherem Einkommen.

Arbeitsteilung der Klimaschutzinstrumente

Mit dem neu entwickelten Simulationsmodell wurden Szenarienanalysen mit unterschiedlichen Kombinationen von Klimaschutz- und Transferinstrumenten durchgeführt. Betrachtet wurden die Jahre 2024–2027 in einem als weitgehend stabil angenommenen Zustand, in dem deutliche Fortschritte gegenüber der Klimaschutzpolitik und Klimadynamik der Vergangenheit erzielt werden. Trotz dieses kurzfristigen Betrachtungshorizonts können langfristige Erfordernisse des Klimaschutzes nicht völlig vernachlässigt werden. Insbesondere erscheint es nicht als ausreichend, für den Erfolg der Maßnahmen allein die erreichte Treibhausgasreduzierung zu betrachten. Verschiedene Studien kommen nämlich zu dem Ergebnis, dass für eine spätere Erreichung der Klimaneutralität rechtzeitig strukturelle Fortschritte in Richtung auf mehr Wärmeschutz und die Einführung erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung notwendig sind. Dabei kommt Wärmepumpen angesichts der begrenzten Biomasse-Potentiale eine entscheidende Rolle zu.

Innerhalb der Klimaschutzinstrumente ist daher die richtige Aufgabenverteilung zu beachten: Während die CO₂-Bepreisung auf eine kostenoptimale Erreichung der Treibhausgasreduzierung hinwirkt, kommt insbesondere der Förderung die Aufgabe zu, für die rechtzeitige Realisierung der langfristig erforderlichen Technologien und Maßnahmen zu sorgen. Durch die Förderung wird also quasi eine Übersetzung der Erkenntnisse über länger-

fristige Notwendigkeiten in die aktuelle Klimaschutzpolitik vorgenommen – sie muss entsprechend differenziert ausgestaltet werden und darf in diesem Sinne gerade nicht „technologieoffen“ sein. Als ergänzendes Instrument zur Begrenzung des Biomasseeinsatzes kommt auch eine gezielte Biomasse-Bepreisung infrage, die hier ebenfalls untersucht wurde.

Empfehlungen für die Klimaschutzpolitik

Ein Instrumentarium, das gleichzeitig und in jeweils relevantem Umfang auf die vier Instrumente CO₂-Bepreisung (inklusive ergänzender Biomasse-Bepreisung), Förderung, Klimageld und Klima-Soli zurückgreift, erscheint vielversprechend. In den Szenarienuntersuchungen ergeben sich im Vergleich mit anderen Instrumentenkombinationen die in der Gesamtschau günstigsten Ergebnisse bezüglich der Klimaschutzziele (Treibhausgasreduzierung, Erhöhung der Wärmeschutz-Modernisierungsrate und des Wärmepumpenanteils) und der finanziellen Belastungen der Haushalte.

Eine direkte Gegenfinanzierung der Förderausgaben durch die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung (unter weitgehender Umgehung der von Klimageld und Klima-Soli ausgehenden Verteilungsmechanismen) erweist sich dagegen als ungünstig: Die Anteile der Verliererhaushalte sind hier deutlich höher als in dem Fall, in dem die Einnahmen durch das Klimageld zurückverteilt werden und der Staatshaushalt durch den Klima-Soli zum Ausgleich kommt.

Eine generelle Verbesserung der empirischen Grundlagen und insbesondere die Einführung eines regelmäßigen Monitorings der Fortschritte bei Wärmeschutz und Wärmeversorgung sind nicht nur aus wissenschaftlicher Sicht anzustreben. Vielmehr bedarf eine zielgerichtete Klimaschutzpolitik in jedem Fall einer aktuellen Erfolgskontrolle, damit ein zeitnahe Nachsteuern der Instrumente möglich wird.

Mikrosimulationsmodell zur Analyse der aktorsbezogenen Kosten für Klimaschutzszenarien im Wohngebäudebestand (MISIMKO)

Laufzeit: November 2018–Juli 2023

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
Projektteam IWU: Dr. Nikolaus Diefenbach, Dr. Holger Cischinsky,
Dr. Andreas Enseling, Dr. Philipp Deschermeier, Ines Weber, Hendrik Schäfer, Markus Rodenfels

Kontakt: Dr. Nikolaus Diefenbach (n.diefenbach@iwu.de)

Wärmepumpenlösungen für Bestandsgebäude



Marc Großklos

Für die Minimierung der Treibhausgas-Emissionen des Gebäudebestandes sind Wärmepumpen eine wichtige Schlüsseltechnologie, da sie mit regenerativem Strom sehr effizient Umweltwärme für die Wärmeversorgung von Gebäuden nutzen können. Im Neubau ist diese Technik besonders bei kleinen Gebäuden, wie z. B. Einfamilienhäusern, bereits etabliert. In Bestandsgebäuden ist der Anteil von Wärmepumpen noch gering und es ist zu klären, wie sie sinnvoll eingesetzt werden können, wenn das Gebäude nur teilweise oder überhaupt nicht saniert wurde. Außerdem stellt sich die Frage, wie die Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung von elektrischem Strom für Wärmepumpen zu bewerten sind. In einem Forschungsprojekt hat das IWU diese Fragen durch Modellrechnungen analysiert, darüber hinaus wird die Praxis des Wärmepumpeneinsatzes in Hessen in einem noch laufenden Feldtest untersucht.

Systeme für das Einfamilienhaus

Um verschiedene technische Ausführungen des Wärmepumpeneinsatzes bei unterschiedlichen energetischen Standards vergleichen zu können, wurde ein Modellgebäude in vier Ausführungen untersucht. Neben dem Originalzustand wurden zwei Teilsanierungen (Dach + Fenster sowie Dach + Fenster + Kellerdecke) und eine Komplettsanierung betrachtet. Für die Wärmeversorgung wurden monovalente (nur Strom als Energieträger) und bivalente (Wärmepumpe mit Ölkessel als Spitzenlast-Wärmeerzeuger) Anlagenkombinationen analysiert. Um eine spätere Überdimensionierung zu verhindern, wurde die Wärmepumpe auf den komplett sanierten Endzustand dimensioniert, auch wenn das Gebäude noch nicht vollständig gedämmt ist.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei einem monovalenten Betrieb der Wärmepumpe in der Regel Dach, Fenster und Kellerdecke saniert sein sollten, damit ein energieeffizienter Betrieb möglich ist. Eine Komplettsanierung ist in diesem Beispiel also nicht unbedingt erforderlich. Dennoch zeigt sich deutlich, dass eine Verbesserung beim Wärmeschutz immer die Treibhausgas-Emissionen senkt und die Effizienz der Wärmepumpe verbessert.

Wird die Wärmepumpe bivalent mit einem Öl-Spitzenlastkessel betrieben, so kann sie nahezu unabhängig vom Sanierungszustand des Gebäudes effizient betrieben werden. An den Tagen, an denen die Vorlauftemperatur im Heizsystem für die Wärmepumpe ungünstige Werte von über 55 °C annimmt, ergänzt der Spitzenlastkessel die Wärmeerzeugung, sodass die Effizienz der Wärmepumpe auf hohem Niveau bleibt. Damit sind dann auch bei unsanierten Gebäuden Einsparungen der Treibhausgas-Emissionen von über 50 % möglich.

Systeme für das Mehrfamilienhaus

Anders als beim Einfamilienhaus spielen im Mehrfamilienhaus auch die Trinkwasserbereitung und die damit verbundenen Temperaturanforderungen an die Wärmepumpe eine entscheidende Rolle für einen effizienten Betrieb. Eine zentrale Warm-

wasserbereitung erfordert für einen hygienisch einwandfreien Betrieb in der Regel Temperaturen von 60 °C, die sich jedoch negativ auf die Effizienz der Wärmepumpe auswirken.

Auch hier wurden unterschiedliche energetische Standards der Gebäudehülle und der Wärmeversorgung betrachtet. Bei der zentralen Warmwasserbereitung erreichte auch hier die bivalente Anlage mit Spitzenlastkessel bei un- oder teilsanierten Gebäuden eine deutlich bessere Effizienz als der monovalente Betrieb. Wird das Trinkwasser dezentral in den Wohnungen mit Frischwasserstationen erwärmt und die Wärmeversorgung erfolgt monovalent, so sollte das Gebäude für einen effizienten Betrieb zumindest beim Dach bzw. der obersten Geschossdecke, den Fenstern und der Kellerdecke energetisch verbessert worden sein. Bei monovalentem Betrieb und dezentraler Warmwasserbereitung mit Frischwasserstation liegen die Treibhausgas-Emissionen immer unter denen einer zentralen Warmwasserbereitung. Eine dezentrale direktelektrische Warmwasserbereitung führt bei den Beispielgebäuden zu den höchsten Treibhausgas-Emissionen und einer sehr niedrigen Gesamteffizienz der Anlage.

Solare Deckungsgrade für die Wärmeversorgung

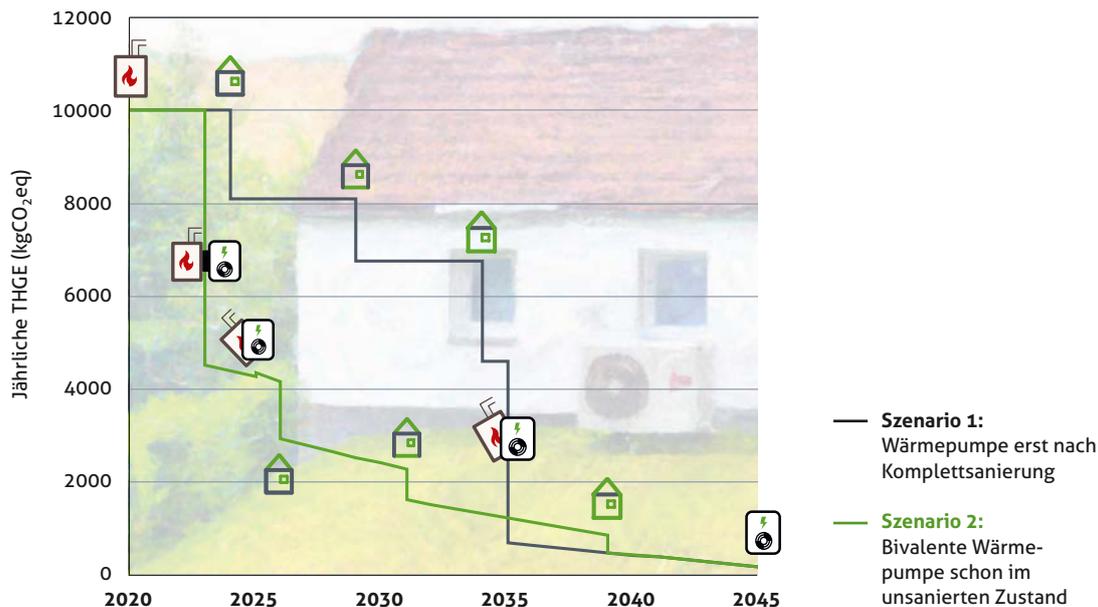
Der Umstieg auf eine Wärmepumpenheizung wird oft mit einer eigenen Photovoltaik (PV)-Anlage kombiniert. Aus diesem Grund wurde auch untersucht, welchen Anteil die PV-Anlage am Strombedarf der Wärmepumpe decken kann. Ist keine Optimierung der Regelung zur PV-Stromnutzung vorhanden, so können mit der angenommenen typischen Auslegung der Anlage von 8 kWp beim unsanierten Einfamilienhaus 14 % des Strombedarfs der Wärmepumpe gedeckt werden. Beim komplett sanierten Gebäude sind es 20 %, die durch eine optimierte Regelung bis auf 39 % gesteigert werden können.

Beim Mehrfamilienhaus ist die Fläche für eine optimal dimensionierte PV-Anlage in der Regel begrenzt. Wenn in dem betrachteten Gebäude mit 8 Wohnungen eine PV-Anlage mit 14 kWp installiert wird, dann kann sie ohne Optimierung nahezu unabhängig vom Sanierungszustand des Gebäudes nur etwa 7 % des Strombedarfs für die Wärmeerzeugung decken. Durch eine Optimierung der Regelung zur PV-Stromnutzung kann dieser Wert beim komplett sanierten Mehrfamilienhaus auf 13 % gesteigert werden. Erst durch eine deutliche Vergrößerung der PV-Anlage und eine optimierte Regelung sind wesentlich höhere Deckungsgrade erreichbar. Mit einer 36 kWp PV-Anlage werden maximal 32 % des Strombedarfs für die Wärmeversorgung gedeckt.

Bewertung der Treibhausgas-Emissionen

Bisher werden Treibhausgas-Emissionen mit einem einheitlichen und zeitlich konstanten Emissionsfaktor für die jeweiligen Energiesysteme berechnet. Besonders bei elektrischem Strom schwankt jedoch der Anteil der regenerativen Energien im Jahresverlauf. Außerdem wird mit dem Ausbau von Wärme-

Abbildung: Vergleich der jährlichen Treibhausgas-Emissionen zweier Sanierungsstrategien: zuerst schrittweise Sanierung der Gebäudehülle und danach Umstieg auf eine Wärmepumpe (schwarze Linie) bzw. sofortiger Einbau einer bivalenten Wärmepumpe mit anschließender schrittweiser Sanierung der Gebäudehülle (grüne Linie)



pumpen der Strombedarf in Deutschland erhöht. Wenn vor allem im Winter nicht genügend regenerativer Strom zur Verfügung steht, müssen fossile Spitzenlast-Kraftwerke die Lücke ausgleichen. Berücksichtigt man diese zusätzlichen Treibhausgas-Emissionen verursachergerecht bei der Bewertung von Wärmepumpen, dann bietet dieses Vorgehen die Möglichkeit, monovalente und bivalente Konzepte besser miteinander zu vergleichen.

Für das angestrebte elektrische Energiesystem im Jahr 2030 wurden mit einem detaillierten und zeitlich hoch aufgelösten Berechnungsmodell Wärmepumpen in unterschiedlichen Betriebsweisen mit Referenzsystemen (Erdgas/Heizöl) verglichen. Dabei zeigte sich, dass sich die Treibhausgas-Emissionen der Wärmepumpen durch die verursachergerechte Betrachtung gegenüber dem Ansatz konstanter Emissionsfaktoren verdoppeln können, die Emissionen lagen jedoch immer noch deutlich unter denen der fossilen Vergleichssysteme. Bivalente Wärmepumpen schnitten dabei nur geringfügig schlechter oder sogar gleichwertig mit dem monovalenten System ab. Dies liegt daran, dass der Spitzenlastkessel im Gebäude die verlustbehaftete zusätzliche Stromerzeugung eines fossilen Kraftwerks einspart.

Konzepte für die Sanierungsschritte im Zeitverlauf

Für den Fall eines unsanierten Gebäudes, bei dem der effiziente Betrieb einer monovalenten Wärmepumpe aktuell nicht möglich ist, sind zwei grundsätzliche Pfade denkbar. Entweder wird das Gebäude erst schrittweise saniert und dann erfolgt der Umstieg auf eine monovalente Wärmepumpe. Oder die Wärmepumpe wird sofort als bivalentes System mit einem fossilen Spitzenlastkessel (z. B. dem bestehenden) eingebaut und anschließend werden ebenfalls die anstehenden Teilsanierungen vorgenommen. Dabei wird unterstellt, dass die Teilsanierungsschritte dann durchgeführt werden, wenn sie an ohnehin notwendige Maßnahmen (z. B. Anstrich der Fassade) gekoppelt werden können, sodass die energiebedingten Mehrkosten am geringsten sind und die Schritte dadurch besonders wirtschaftlich ausgeführt werden können.

Durch den Einbau einer bivalenten Wärmepumpe können die Treibhausgas-Emissionen sehr deutlich und schnell reduziert werden. Wird zuerst die Gebäudehülle saniert, dauert es länger, bis die Emissionen deutlich sinken, dafür kann die Wärmepumpe optimal auf den zukünftigen Wärmebedarf ausgelegt werden. Am Ende des Sanierungsprozesses sind die Emissionen bei beiden Vorgehensweisen gleich hoch. Allerdings wurden zwischenzeitlich durch den schnellen bivalenten Wärmepumpeneinbau deutlich weniger Treibhausgas-Emissionen verursacht als bei der Variante, die die Gebäudehülle zuerst optimiert. Im Sinne eines Gesamtbudgets bei den Treibhausgas-Emissionen hat der bivalente Betrieb somit je nach Situation Vorteile. Wichtig ist, dass Wärmeschutz und Heizungstechnik immer zusammen gedacht werden.

Erfahrungen mit Wärmepumpen in Hessen

In einem weiteren Teil des Projekts wird der Wärmepumpeneinsatz in Hessen in der Praxis untersucht. Dazu wurde bei 85 Gebäuden, überwiegend Ein- bzw. Zweifamilienhäuser, eine Ortsbegehung durchgeführt. Die umgesetzten technischen Konzepte wurden dabei analysiert und die Motivation der Eigentümer für den Einbau einer Wärmepumpe abgefragt. Bei ca. 40 dieser Gebäude werden darüber hinaus über 2 Jahre hinweg die Verbräuche monatlich erfasst. Mit den Auswertungen, die bis zum Jahr 2025 vorliegen sollen, können Schlussfolgerungen über die tatsächliche Effizienz von Wärmepumpen gezogen werden und es sollen Systeme identifiziert werden, die sich in der Praxis besonders bewährt haben.

Wärmepumpen-Praxis im hessischen Wohngebäudebestand

Laufzeit: Februar 2022 – Juli 2025

Auftraggeber: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW)

Projektteam IWU: Marc Großklos, Dr. Nikolaus Diefenbach, Guillaume Behem, Stefan Swiderek

Kontakt: Marc Großklos (m.grossklos@iwu.de)

Mustersanierungen in der Südtiroler-Siedlung Bludenz

Die Südtiroler-Siedlung in Bludenz (Österreich) wurde zwischen 1943 und 1962 errichtet. Die ca. 400 Wohneinheiten sind typisch für den österreichischen Gebäudebestand dieser Zeit. Die Gebäude befinden sich noch überwiegend im Originalzustand, werden bisher ausschließlich über Einzelöfen beheizt und müssen dringend saniert werden. In diesem Projekt wurden für zwei Mehrfamilienhäuser in der Siedlung energetisch und technisch optimierte Lösungen für ein mit den Klimazielen kompatibles Energieverbrauchs-niveau



entwickelt. Diese wurden mit modularen Ausschreibungen wirtschaftlich bewertet, um Konzepte mit geringen Lebenszykluskosten zu identifizieren. 2023 sanierte die Alpenländische Gemeinnützige Wohnbau GmbH die beiden Gebäude; daran schließt sich ein wissenschaftliches Monitoring zur Evaluation im realen Betrieb an.

Zur energetischen Verbesserung der Gebäudehülle wurden überwiegend Lösungen mit nachwachsenden Rohstoffen berücksichtigt. Die Wärmeversorgung erfolgt über Wärmepumpen, parallel wird für die Gesamtsiedlung die Option einer Nahwärmeversorgung untersucht. Da bisher keine Heizungsverteilung im Innern vorhanden ist, erhält ein Gebäude eine zwischen Wärmedämmung und Bestandswand liegende Wandheizung. Dieses System wird im Wohnungsbau erstmals für die alleinige Wärmeabgabe eingesetzt. Es ermöglicht eine Montage ohne Eingriffe in die Wohnräume und vermeidet eine Reduzierung der ohnehin schon geringen Wohnfläche durch zusätzliche Einbauten.

Das IWU unterstützt das Forschungs- und Planungsteam mit Erfahrungen aus eigenen Modellvorhaben und Auswertungen zu übergreifenden Fragestellungen.

Mustersanierungen in der Südtiroler-Siedlung Bludenz

Laufzeit: Januar 2022–Dezember 2024

Fördermittelgeber: Energieinstitut Vorarlberg/Stadt der Zukunft, Österreich

Forschungspartner: Energieinstitut Vorarlberg (Leitung),

Universität Innsbruck, AEE Institut für Nachhaltige Technologie

Projektteam IWU: Marc Großklos, Stefan Swiderek

Kontakt: Marc Großklos (m.grossklos@iwu.de)

MEPS für Nichtwohngebäude

Hinter diesem Akronym verbirgt sich ein kontroverses Thema rund um die Novellierung der EU-Gebäuderichtlinie (EPBD), auf die sich die EU im Dezember 2023 geeinigt hat. MEPS steht für Minimum Energy Performance Standards und beschreibt einen Paradigmenwechsel im Ordnungsrecht der Gebäudeenergieeffizienz. Gebäude müssen demnach im Zeitverlauf Mindestanforderungen an die Energieeffizienz erfüllen, auch wenn keine anderweitigen Sanierungsmaßnahmen vorgesehen sind.

Dadurch wirken MEPS direkt auf die Modernisierungsrate, die dringend erhöht werden muss. Angesichts der Heterogenität der Akteure im Gebäudebereich und einer Vielzahl an nicht-ökonomischen Hemmnissen für die energetische Modernisierung können MEPS den bestehenden Instrumentenmix deshalb sinnvoll ergänzen. Es stellt sich das Problem, angemessene Schwellenwerte für verschiedene Arten von Gebäuden zu definieren.

Im Projekt MEPS für Nichtwohngebäude (NWG) im Auftrag der European Climate Foundation (ECF) und unter Federführung des Öko-Instituts hat das IWU eine Methodik entwickelt, um aus der Forschungsdatenbank Nichtwohn-

gebäude (dataNWG) den Energiekennwert abzuleiten, der die Schwelle zum 15 %-Perzentil der energetisch schlechtesten Nichtwohngebäude in Deutschland darstellt. Nach der Vorstellung der EU-Kommission wären diese „worst performing buildings“ bis 2027 von der Effizienzklasse „G“ in „F“ und bis 2030 in „E“ zu bringen.

Um diese Effizienzklassen rechtssicher definieren zu können, werden repräsentative Stichprobendaten, wie sie dataNWG für Deutschland liefert, auch in den anderen EU-Mitgliedsstaaten gebraucht. Die größere Herausforderung stellt aber die Notwendigkeit dar, den Kreis der zu verpflichtenden Eigentümer zu identifizieren. Dazu müsste eine Vielzahl von NWG in kurzer Zeit energetisch bewertet werden, eine Aufgabe, für die im Projekt dataNWG im IWU das Kurzrechenverfahren DIBS entwickelt worden war.

Mindestnormen für die Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden

Projektpartner: Ökoinstitut e.V. (Leitung), IWU

Auftraggeber: European Climate Foundation (ECF)

Projektteam IWU: Michael Hörner, Julian Bischof

Kontakt: Julian Bischof (j.bischof@iwu.de)

Die Auswirkungen von Pandemie und Ukraine-Krieg auf den Wohnungsmarkt

Nach einem Jahrzehnt wirtschaftlicher Stabilität entfalteten sich mit der COVID-19-Pandemie und dem Ukraine-Krieg gleich zwei globale Krisen kurz nacheinander. In einem aktuellen Projekt untersucht das IWU, welche Auswirkungen die COVID-19-Pandemie und der Ukraine-Krieg für den Wohnungsmarkt hatten und mit welchen Problemlagen die deutsche Wohnungspolitik konfrontiert wird. Darauf aufbauend sollen Handlungsoptionen aufgezeigt werden.

Die aktuellen Verschiebungen auf dem deutschen Wohnungsmarkt lassen sich vornehmlich auf die Auswirkungen des Ukraine-Krieges und die damit verbundene Zinswende zurückführen. Die durch die COVID-19-Pandemie verursachten (qualitativen) Verschiebungen werden aktuell von diesen Entwicklungen überlagert. So wurde zum Beispiel durch die Pandemie der Wunsch nach Wohneigentum eher gestärkt, er ist aber durch die Zinswende für viele Haushalte nicht realisierbar. Die Auswirkungen der Pandemie werden daher in Teilen gar nicht marktwirksam.

Insbesondere die Nachfrage nach Ein- und Zweifamilien-

häusern ist aufgrund mangelnder Finanzierungskraft stark rückläufig und die Bauwirtschaft berichtet von dramatischen Rückgängen im Auftragsvolumen. Steigende Material- und Energiepreise sowie sprunghaft angestiegene Zinsen haben die Rahmenbedingungen für den Wohnungsbau innerhalb kurzer Zeit stark verändert. Daneben ist derzeit ein beschleunigtes Mietwachstum vor allem in den großen Städten zu beobachten, das durch zwei Faktoren begünstigt wird: Zum einen durch demografischen Druck und zum anderen durch ausbleibende Sockelrenten infolge eines vermehrten Ausbleibens der Wohneigentumsbildung.

Allgemeine Markttrends und Auswirkungen der Pandemie und des Ukraine-Krieges auf den Wohnungsmarkt

Laufzeit: Januar 2023 – April 2024

Auftraggeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)

Projektteam: Rupert Eisfeld, Nikolas Daub, Dr. Max-Christopher Krapp, Dr. Holger Cischinsky

Kontakt: Rupert Eisfeld (r.eisfeld@iwu.de)

Kommunale Instrumente für die Energiewende und den Klimaschutz im Gebäudebereich

Kommunen sind neben Bund und Ländern eine der drei Hauptverwaltungsebenen der Bundesrepublik und nehmen als unterste Gebietskörperschaft wichtige Funktionen zur Umsetzung der Energiewende und des Klimaschutzes im Gebäudebereich wahr. Dafür stehen den Kommunen eine Reihe von Instrumenten zur Verfügung. So können sie im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung durch die Aufstellung und Gestaltung von Bebauungsplänen z. B. auf den Einsatz klimaneutraler Energieträger, die solaroptimierte Orientierung von Gebäuden oder die Anlage von Grünflächen Einfluss nehmen. Gleichzeitig wirken übergeordnete Instrumente wie die Landesentwicklungsplanung auf die Kommunen. Kommunale Handlungsmöglichkeiten bestehen hier in der konkreten Umsetzung und Ausgestaltung des vorgegebenen Planungshorizonts oder im Rahmen von Zielabweichungsverfahren.

Die Studie erstellte eine Übersicht der vielfältigen Planungs-, Genehmigungs-, und Umsetzungsinstrumente und -prozesse und arbeitete die Herausforderungen und Verbesserungspotenziale aus Sicht der Kommunen heraus. Sie fokussierte auf das Bundesland Hessen, welches eine der Bundesrepublik ähnliche kommunale Struktur im Sinne der Verteilung und Größe der Kommunen aufweist.

Die Instrumente wurden zunächst anhand verfügbarer Informationen aus der Fachliteratur zusammengetragen und in 17 Haupttypen zusammengefasst. Das Ergebnis wurde in Workshops mit relevanten Stakeholdern vertieft und ergänzt, um zentrale Hürden bei der Anwendung von Instrumenten sowie Verbesserungsmöglichkeiten mit Blick auf urbane und ländliche Kommunen zu erarbeiten. Diese wurden insbesondere für die zentralen Problembereiche Finanzierung,



Personal und Fachkompetenzen, Komplexität und Aufwand sowie Koordination herausgearbeitet. So können beispielsweise Pool-Lösungen oder Anpassungen der Verwaltungsstrukturen in den Kommunen die Umsetzung der Energiewende und des Klimaschutzes vor Ort erleichtern.

Kommunale Instrumente für die Energiewende und den Klimaschutz im Gebäudebereich

Laufzeit: März – Juli 2023

Auftraggeberin: Deutsche Energieagentur (dena)
Projektteam: Dr. Jonas J. Schönefeld, Dr. Ina Renz, Judith Heilmann, Dr. Andreas Ensling

Kontakt: Dr. Jonas J. Schönefeld (j.schoenefeld@iwu.de)

Befragung zur Akzeptanz einer Pauschalmiete mit Nebenkostenbudgets für Strom und Wasser



Ulrike Hacke

Die hohen Wohn- und Nebenkosten belasten Mieterinnen und Mieter mit niedrigen Einkommen in besonderem Maße. Es sind daher Ansätze gefragt, die wirksam zu einer Entlastung beitragen. Das Modellprojekt „PassivhausSozialPlus“ mit 42 Sozialwohnungen im Passivhaus-Standard erprobte verschiedene, bislang zumeist nur im frei finanzierten Wohnungsbau anzutreffende Effizienztechniken in Kombination mit einem neuen Abrechnungsmodell für die Betriebskosten, welches Anreize für ein suffizientes Verbrauchsverhalten der Bewohnerinnen und Bewohner schaffen soll. Die umfangreiche Begleitforschung durch das IWU beinhaltetete auch eine im März 2022 durchgeführte Mieterbefragung. In den etwa einstündigen Face to Face-Interviews wurde unter anderem die Akzeptanz dieser neuen Form der Nebenkostenabrechnung in der Bewohnerschaft untersucht. An der Befragung nahmen 33 Miethaushalte teil.

Das Modellprojekt „PassivhausSozialPlus“ in Darmstadt

Das mit Passivhaus-Komponenten modernisierte Bestandsgebäude und der Ersatzneubau im Passivhaus-Standard verfügen über Mieterstrom und eine Grauwassernutzung für die Toilettenspülung. Die Wohnungen sind mit energieeffizienter Beleuchtung und Einbauküchen mit besonders sparsamen Elektrogeräten ausgestattet. Die zwischen 2019 und 2020 eingezogenen Mieterinnen und Mieter zahlen eine Pauschalmiete für die meisten Nebenkosten inklusive Heizung, Warmwasserbereitung und WLAN. Enthalten sind zudem nach Haushaltsgröße gestaffelte Budgetierungen für Haushaltsstrom und Trinkwasser. Diese sind so kalkuliert, dass ein sparsamer Haushalt damit auskommen kann. Die Vereinbarung von Budgets soll Anreize schaffen, innerhalb der Verbrauchsgrenzen zu bleiben und Zukäufe zu vermeiden. Der Erfolg einer solchen Strategie ist eng damit verbunden, dass die Betroffenen zeitnah und kontinuierlich über Verbrauchsentwicklungen informiert werden. In jeder Wohnung sorgt daher ein festinstalliertes Display für eine Verbrauchsrückmeldung in beinahe Echtzeit (Vortag).

Beurteilung der Pauschalmiete und des Verbrauchsfeedbacks

Die Pauschalmiete traf auf eine hohe Bewohnerakzeptanz. Die meisten Befragten fanden die Pauschalmiete gut (70%) und gerecht (58%). Deutlich wurde jedoch auch, dass sich etliche Befragte bis zum Befragungszeitpunkt noch nicht mit diesem Thema auseinandergesetzt hatten (Anteile der „weiß nicht“-Antworten: 18% bzw. 27%). Teilweise erst nach kurzer Reflexion im Interview begründeten sie ihre Einschätzungen

damit, mit einer Pauschalmiete eine mittelfristige Kostensicherheit und Kontrolle über die Wohnkosten zu erlangen. Andere Befragte fanden es praktisch, sämtliche mit der Wohnung zusammenhängende Kosten in einer Summe gebündelt zu haben. Die wenigen ablehnend oder indifferent eingestellten Befragten konnten ihr Unbehagen dagegen nicht begründen.

Das Display zur Rückmeldung der Strom- und Wasserverbräuche hat im Alltag der meisten Befragten eine große Relevanz. Mehr als die Hälfte der Befragten (58%) informiert sich täglich, zwei Drittel der Befragten beurteilen die Informationen des Displays als eher (15%) bis sehr sinnvoll (52%). Besonderes Augenmerk in der Wahrnehmung der Befragten finden das bereits verbrauchte Budget (94%) und die Prognose bis Jahresende (42%).

Von Interesse war in diesem Kontext auch die Frage, ob das Feedback zu Verhaltensänderungen motivieren kann. Im Hinblick auf die Stromnutzung gaben zwei Drittel der Befragten (67%) an, sich durch die Informationen des Displays beeinflusst zu fühlen. Dies führt laut Befragten z. B. zu Einschränkungen in der Gerätenutzung und Diskussionen mit den Kindern, aber auch – unspezifischer – zu Versuchen, allgemein sparsamer zu sein. In Bezug auf den Wasserverbrauch fiel die Zustimmung etwas geringer aus (52%) – etwa die Hälfte davon sieht zudem keine Möglichkeit für weitere Einsparungen.

Auskömmlichkeit der Budgets für Trinkwasser und Strom

Bei den Überlegungen zur Budgetstaffelung für das Trinkwasser war zum einen davon ausgegangen worden, dass es einen bestimmten Grundbedarf in jeder Wohnung unabhängig von der Personenzahl gibt. Zum anderen wurde angenommen, dass sich der Wasserverbrauch von Erwachsenen und Kindern unterscheidet. Danach stehen für die erste Person im Haushalt 25 m³/a, für die zweite 18 m³/a, die dritte und vierte jeweils 17 m³/a sowie für jede weitere Person 15 m³/a zur Verfügung. Eine zentrale Forschungsfrage war folglich, ob die entsprechend der Haushaltsgröße festgelegten und an sparsamen Haushalten orientierten Budgets auskömmlich sind bzw. welche Ursachen möglichen Überschreitungen des Budgets zugrunde liegen. Dafür konnten – aufgrund von zwei Mieterwechseln in 2021 – die Daten von 31 Haushalten ausgewertet werden.

Die Höhe der Trinkwasserbudgets war für gut die Hälfte der befragten Haushalte ausreichend (2020: 52%; n = 16; 2021: 55%; n = 17). Der andere Teil musste Zukäufe über das vereinbarte Budget hinaus vornehmen (2020: 48%; n = 15; 2021: 45%; n = 14). Für die meisten Haushalte stellte sich dies in beiden betrachteten Jahren stabil dar. Bei etwa einem Viertel der Haushalte lagen die Abweichungen bei +/- 10% und darunter, in einzelnen Fällen (n = 2 bis 5) bei +/- 50% und darüber.



Abbildung: Visualisierung der Strom- und Wasserbudgets über ein festinstalliertes Display in jeder Wohnung

In der Gesamtbetrachtung aller einbezogenen Haushalte der Befragung passten Budgets und Verbrauch recht gut zusammen (Budgetunterschreitung von 3% in 2020 bzw. gut 5% in 2021; zum Vergleich: bezogen auf alle 42 Wohnungen im „PassivhausSozialPlus“ waren es Überschreitungen von 3% bzw. 8%).

Angesichts der großen Streuung stellte sich die Frage, ob systematische Unterschiede im Verbrauchsverhalten dafür ursächlich waren. Die abgefragten und zumeist in Pro-Kopf-Angaben überführten Aspekte mit Bezug zum Wasserverbrauch (z. B. Alter und Fassungsvermögen der Waschmaschine, Häufigkeit der Waschmaschinen- und Spülmaschinennutzungen, Duschhäufigkeit und -dauer der einzelnen Haushaltsmitglieder bezogen auf eine „normale“ Woche) ergaben keine auffälligen Verhaltensunterschiede zwischen den Gruppen mit und ohne Wasserzukauf. Beim Vergleich von Haushalten mit Kindern und ohne Kinder zeigte sich jedoch, dass es etwa zwei Dritteln der Haushalte mit Kindern (63% in 2020; 68% in 2021) nicht gelang, im vereinbarten Budget für Trinkwasser zu bleiben. Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch von Haushalten mit Kindern lag im Jahr 2021 um 46% höher als der von Haushalten ohne Kinder (22,5 vs. 15,5 m³/a und Person). Feststellbar war weiterhin, dass Haushalte mit Übernahme der Kosten der Unterkunft (KdU), deren Wasserverbrauch in den Kosten der Unterkunft enthalten ist – also vom Jobcenter bezahlt wird – im Mittel ihr Budget knapp überschritten (ca. 3,5–7%), während die übrigen Haushalte im Mittel etwa 15–16% unter der Budgetgrenze blieben. Da sich die Gruppe der KdU-Empfänger zu etwa zwei Dritteln (65%) aus Familien mit Kindern und zu einem Drittel aus Haushalten ohne Kinder zusammensetzte, aber auch angesichts der insgesamt kleinen Fallzahl, lassen sich beide Effekte nicht sauber voneinander trennen. Für den „Familien-Effekt“ spricht, dass von den sechs Transferleistungsempfängerhaushalten ohne Kinder nur ein Haushalt (17%) in 2021 Wasser zukaufen musste, von den 11 Familien im KdU-Bezug jedoch acht (73%). Dass ein Transferleistungsbezug dennoch nicht ohne Einfluss zu sein scheint, zeigt sich darin, dass der Pro-Kopf-Wasserverbrauch von KdU-Haushalten mit Kindern, die ihr Wasserbudget in 2021 überschritten hatten, um 19% höher lag als der von Familien mit Kindern ohne Transfer-

leistungsbezug, die ebenfalls Wasser zukaufen mussten.

Die auf die jeweilige Anzahl der Personen im Haushalt bezogenen Strombudgets lagen ursprünglich bei 850 kWh/a für die erste, 350 kWh/a für die zweite und 300 kWh/a für jede weitere Person. Ab dem Jahr 2022 waren die Strombudgets erhöht worden – auf dann 1.000 kWh/a für die erste Person und 500 kWh/a für jede weitere Person im Haushalt. Diese Anpassung hat dazu geführt, dass die Budgets danach für deutlich mehr Haushalte auskömmlich waren: Während in 2021 noch gut drei Viertel der betrachteten Miethaushalte (77%; n = 24 von 31) Strom zukaufen mussten, war es in 2022 nur noch ein gutes Viertel (26%; n = 8). Ein knappes Viertel der Befragten (23%) blieb in beiden Jahren 2021 und 2022 mit dem Haushaltsstromverbrauch innerhalb des vereinbarten Budgets. In 2021 wurde das Gesamtbudget – bezogen auf alle betrachteten Haushalte in der Befragung – noch um 16% überschritten, in 2022 dagegen mit 11% unterschritten.

Im Mittel lag der Stromverbrauch der Haushalte, die Strom zukaufen mussten, in 2022 um etwa 50% über dem von Haushalten ohne Zukauf (868 vs. 579 kWh/a und Person). Als Ursachen für die Mehrverbräuche ließen sich Unterschiede in der Ausstattung und Nutzung großer Elektrogeräte feststellen. So sind in den Haushalten mit Zukauf häufiger Wäschetrockner im Einsatz und zusätzliche Gefriergeräte oder ein zweiter Kühlschrank im Keller vorhanden.

Schlussfolgerungen

Die Befragungsergebnisse weisen auf eine hohe Akzeptanz der Pauschaliete hin. Die in der Pauschaliete vereinbarten Budgets für Trinkwasser und Strom scheinen geeignet zu sein, für ein ressourcenschonendes Verbrauchsverhalten zu sensibilisieren. Die Verbrauchsrückmeldungen via Wohnungsdisplay sind alltagsrelevant. Sie motivieren größere Teile der Befragten zum Überprüfen und ggf. Ändern ihrer Verhaltensweisen. Im Hinblick auf die Budgetstaffelung für Trinkwasser ist anzuregen, die Unterscheidung zwischen angenommenen Bedarfen für Erwachsene und Kinder zu überdenken, da es vergleichsweise häufiger große Familien mit Kindern sind, für die das Wasserbudget nicht auskömmlich ist. Hinsichtlich des Haushaltsstroms ließ sich ein solches Muster nicht feststellen. Strom kaufen solche Haushalte zu, die zusätzlich große Elektrogeräte wie z. B. Wäschetrockner nutzen.

MOBASY – Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbraucherscontrolling von Wohngebäudebeständen

November 2017 – April 2023

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz/
Projekträger Jülich, Verbundvorhaben Solares Bauen

Umsetzung Modellprojekt „PassivhausSozialPlus“: Neue Wohnraumhilfe
Darmstadt, Büro faktor10

Verbundpartner: Hochschule Darmstadt, Neue Wohnraumhilfe
Darmstadt

Assoziierte Partner: bauverein Darmstadt, Wohnbau Gießen,
Nassauische Heimstätte Frankfurt a.M.

Projektteam IWU: Tobias Loga, Marc Großklos, Ulrike Hacke,
Ines Weber, Dr. André Müller, Dr. Holger Cischinsky, Jens Calisti, Günter
Lohmann, Markus Rodenfels, Stefan Swiderek, Guillaume Behem

Kontakt: Ulrike Hacke (u.hacke@iwu.de)



Dr. Ina Renz

Heiz- und Lüftungsverhalten von Miethaushalten in Gebäuden mit unterschiedlicher energetischer Qualität

Der Erfolg von energetischen Gebäudemodernisierungen wird häufig in Zweifel gezogen, weil Reduktionen des absoluten Energieverbrauchs nicht in dem Maße eintreten, wie aufgrund des errechneten Energiebedarfs erwartbar wäre. Diese als Rebound-Effekt bezeichnete Diskrepanz wird häufig nahezu ausschließlich einem nicht adäquaten Verhalten der Gebäudenutzer zugeschrieben, obwohl kaum detaillierte empirische Kenntnisse zum Heiz- und Lüftungsverhalten vorliegen. In dem durch das Bundesforschungsministerium geförderten Verbundprojekt KOSMA untersuchte das koordinierende IWU gemeinsam mit dem Ecolog-Institut, dem Fraunhofer ISI und der Nassauischen Heimstätte | Wohnstadt (NHW) das Wärmenutzungsverhalten in Miethaushalten der NHW und nahm Unterschiede zwischen verschiedenen energetischen Gebäudezustandsklassen und weiteren baulich-technischen sowie nutzerbedingten Merkmalen in den Blick.

Als Kernstück des Projekts wurde eine umfassende empirische Datengrundlage geschaffen, die auf einer Mieterbefragung in ausgewählten Liegenschaften der NHW zum Heiz- und Lüftungsverhalten basiert. Neben dem Verhalten wurde eine Vielzahl möglicher Einflussfaktoren auf das Wärmenutzungsverhalten erfasst (z. B. sozio-strukturelle und psychologische Merkmale, Werte/Normen, Alltagspraktiken, Wissen, Einstellungen und Bedürfnisse). Die Durchführung der Befragung erfolgte pandemiebedingt in zwei Heizperioden (2019/2020, 2021/2022).

Das Sample von 1.304 Haushalten wurde vermietetseitig um Angaben zu energetischen Gebäude-/Wohnungsmerkmalen ergänzt und stellt eine hinsichtlich der soziostrukturellen Zusammensetzung sowie der energetischen Gebäudezustandsklassen heterogene Stichprobe dar.

Miethaushalte heizen sparsam

Das Heizverhalten in den vorwiegend mit Zentralheizung (n = 732), Gas-Etagenheizung (n = 275) oder Fernwärme (n = 260) beheizten Wohnungen wurde anhand der berichteten Thermostateinstellungen für die Räume einer Normalwohnung (Wohnzimmer, Schlafzimmer, ggf. kombinierte Wohnschlafzimmer, Bad, Küche) erfasst.

Die Datenanalysen deuten auf ein insgesamt sparsames Heizverhalten in allen Räumen der Wohnung hin. Dies gilt für alle drei abgefragten Situationen (tagsüber bei Anwesenheit, tagsüber bei Abwesenheit, nachts).

Grundsätzlich zeigen sich jedoch Unterschiede nach der Raumnutzung: In Wohnungen, die mit Fernwärme oder Zentralheizung beheizt werden, wird im Wohnzimmer stärker geheizt als in den übrigen Zimmern (Abbildung 1). Auffallend sind die hohen Anteile an Haushalten, die ihre Thermostateinstellungen auch bei Anwesenheit auf einen Wert unter 1 einstellen (v.a. in Küche und Schlafzimmer). Im Wohnzimmer wird an den Thermostatventilen bei Anwesenheit tagsüber durchschnittlich ein Wert von 2,3 eingestellt.

Abbildung 1: Thermostateinstellungen nach Situationen für Wohnzimmer, Schlafzimmer, Küche, Bad in Wohnungen mit Fernwärme oder Zentralheizung

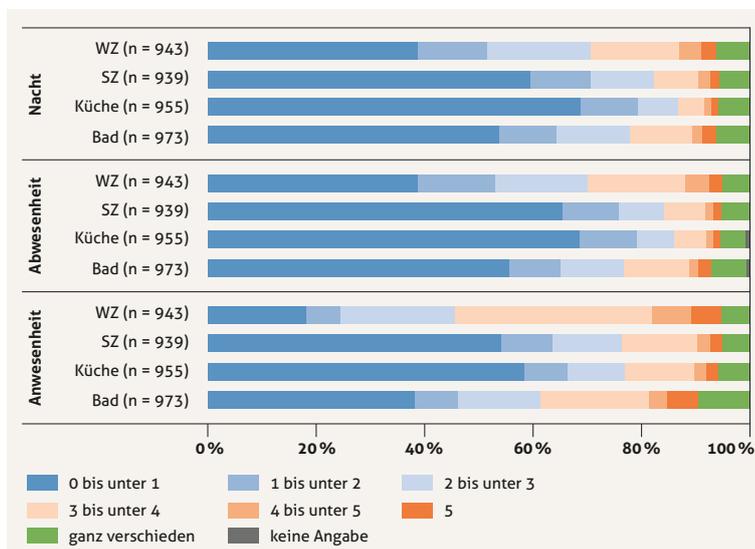
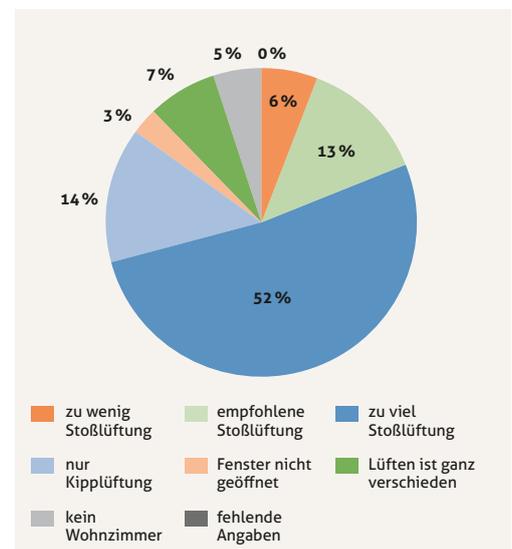


Abbildung 2: Von co2online empfohlene und aus der Befragung hervorgegangene Fensteröffnung im Wohnzimmer (Anteile am Gesamt-sample; N = 1.304)



Höhere Thermostateinstellungen in unsanierten Gebäuden

Beim Vergleich der durchschnittlichen Thermostateinstellungen in Gebäuden mit unterschiedlichen energetischen Merkmalen finden sich keine Hinweise auf Rebound-Verhalten: Vielmehr heizen Haushalte in unsanierten Gebäuden in allen drei Situationen und allen Räumen signifikant mehr als in teilsanierten Gebäuden oder solchen in einem verbesserten/ambitionierten energetischen Zustand. Außerdem wird die Heizung im Schlafzimmer in allen drei Situationen signifikant niedriger eingestellt, wenn eine Wärmeschutzverglasung vorhanden ist. Für die Küche gilt dies nur bei Anwesenheit.

Multivariate Analysen mit der auf Temperaturen umgerechneten Thermostateinstellung im Wohnzimmer bzw. Wohnschlafzimmer bei Anwesenheit von Personen in der Wohnung bestätigen diese Befunde. Demnach geht ein zunehmend besserer energetischer Zustand mit geringeren Heizungseinstellungen einher.

Bekräftigt wird dies durch Angaben einer retrospektiv befragten Teilgruppe (n = 87), bei der in den letzten 5 Jahren eine energetische Modernisierung stattfand und die sowohl vorher als auch nachher in der Wohnung lebte. Dabei haben insbesondere Aussagen zum vermehrten Aufdrehen der Heizung nach Sanierung eine hohe Ablehnung erhalten, wohingegen bei Aussagen zu einem sparsameren Heizverhalten („seit der Modernisierung heizen wir weniger“) und bei der Wahrnehmung der Räume als warm, auch ohne mehr zu heizen, mit Anteilen von 66 % bzw. 56 % (jeweils „stimme eher“ bis „stimme voll und ganz zu“) eine hohe Zustimmung festzustellen ist.

Klare Präferenzen für die Art der Fensteröffnung

Auch die Art der Fensteröffnung unterscheidet sich in den betrachteten Räumen: Das Wohnzimmer wird an einem normalen Werktag besonders häufig stoßgelüftet (67 %), d. h. die Fenster werden ganz geöffnet. Für das Schlafzimmer gilt dies für knapp die Hälfte der Befragten (48 %). In Schlafzimmer, Küche und Bad ohne Abluftanlage ist hingegen eine ausschließliche Kipplüftung stärker verbreitet (33–38 %). In Küche und Bad wird außerdem besonders häufig ganz verschieden, d. h. je nach Bedarf, gelüftet.

Optimierungspotenzial beim Lüften

Bei der Häufigkeit und Dauer der Fensteröffnung ist eine große Streuung festzustellen, was auf interindividuelle Präferenzunterschiede hindeutet. Knapp die Hälfte der Befragten mit angegebener Stoßlüftung hält im Winter zum Teil deutlich länger als 20 Minuten täglich das Wohnzimmerfenster weit geöffnet. Etwa 15 % der Befragten mit angegebener Kipplüftung belassen die Fenster in Schlafzimmer, Küche und Bad dauerhaft gekippt.

Weiter lässt sich festhalten, dass lediglich 13 % des Gesamtsamples und 17 % der „Stoßlüfter“ das Wohnzimmer im Winter in einer empfohlenen Art und Weise lüften. Dieser Aussage liegen Lüftungsempfehlungen von [co2online](#) zugrunde, wonach von Dezember bis Februar täglich 5 Minuten lang, im November und März 10 Minuten lang stoßgelüftet werden

sollte. Am besten sollten die Fenster dafür 3- bis 4-mal geöffnet werden. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten (52 %) öffnet ihre Fenster zwar mit der empfohlenen Stoßlüftung, aber länger als dies aus raumhygienischer Sicht notwendig wäre. Auch drei Viertel des „Stoßlüfter“ lüften länger als empfohlen. Dies deutet auf ein hohes Optimierungspotenzial in Bezug auf das Fensteröffnungsverhalten hin.

Keine auffälligen Unterschiede im Lüftungsverhalten nach baulichen Merkmalen

Im Gegensatz zum Heizverhalten sind beim Vergleich der Mittelwerte zum Fensteröffnungsverhalten keine Unterschiede nach verschiedenen energetischen Gebäudezustandsklassen feststellbar. Einzig für die Beschaffenheit der Fenster (klassiert nach dem Jahr des Einbaus: vor 1978, 1978–1994, 1995–2001 und ab 2002) sind schwache statistische Zusammenhänge mit der präferierten Art der Fensteröffnung festzustellen. Zudem lüftet die Teilgruppe der „Stoßlüfter“ im Wohnzimmer seltener und kürzer, wenn ältere Fenster verbaut sind.

Der Befund, dass das Lüftungsverhalten kaum durch bauliche Merkmale erklärt werden kann, wird auch durch Angaben aus der retrospektiv befragten Teilgruppe untermauert. Von diesen Befragten stimmten 72 % der Aussage eher bis voll und ganz zu, ihr Lüftungsverhalten nach der Modernisierung nicht verändert zu haben. 17 % der Retrospektivbefragten lüften seit der Modernisierung nach eigenen Angaben häufiger.

Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse des Projekts liefern Erkenntnisse darüber, wie Gebäudenutzer in verschiedenen Räumen und Situationen heizen und lüften und welche Faktoren hierfür von Einfluss sind. Dabei wurden keine Hinweise auf Verhaltensrebounds ermittelt. Die Querschnittsvergleiche von berichtetem Wärmeenergieverhalten in Gebäuden mit unterschiedlicher energetischer Qualität liefern eine umfassende Datenbasis, um Wissenslücken zu schließen und die Diskussion nutzerbedingter Rebound-Effekte zu fundieren.

Im Projekt wurde eine Vielzahl weiterer Auswertungen zum Heiz- und Lüftungsverhalten sowie Zusammenhängen u. a. mit soziodemographischen Merkmalen, Werteorientierungen, Einstellungen, Gewohnheiten, Bedürfnissen, Wissen bzw. Informiertheit vorgenommen.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass sich die Antworten der Befragten zum Heiz- und Lüftungsverhalten nach eigener Einschätzung auf vorwiegend milde Tage während der Heizperiode beziehen. Weiterhin bleibt anzumerken, dass die Befragungsstichprobe nicht repräsentativ für die Wohnbevölkerung ist und die Ergebnisse daher nicht ohne weiteres verallgemeinerbar sind.

Komponenten der Entstehung und Stabilität von Rebound-Effekten und Maßnahmen zu deren Eindämmung (KOSMA)

Laufzeit: Oktober 2018–Dezember 2022

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),

FONA Sozial-ökologische Forschung

Projektteam IWU: Dr. Ina Renz, Ulrike Hacke, Michael Grafe,

Saskia Falk, Ines Weber

Kontakt: Dr. Ina Renz (i.renz@iwu.de)

Zur Projekt-Website: www.kosma-projekt.de

Wissenschaftliche Begleitung von innovativen Modellvorhaben der Gebäudeförderung



Behrooz Bagherian

Im Jahr 2021 hat die Bundesregierung die Programme zur Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien im Gebäudebereich unter der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) zusammengefasst und neu formuliert. Im Kontext des hier dargestellten Projektes überprüft das Institut Wohnen und Umwelt (IWU) im Zusammenhang mit 65 geförderten Modellvorhaben die Ambitionsniveaus der Gebäudeförderung im Hinblick auf eine neue Zuordnung der Kennwerte für die Gesamtenergieeffizienz (Primärenergiebedarf) und den baulichen Wärmeschutz (Transmissionswärmeverluste). Die bisherigen Untersuchungen zeigen allerdings, dass die für die Förderung der Modellvorhaben formulierten Anforderungen für Gebäudekonzepte mit ambitioniertem Wärmeschutz nicht geeignet sind. Das IWU wird im weiteren Verlauf des Projektes Vorschläge zu alternativen Möglichkeiten der Weiterentwicklung und Verbesserung der Effizienzhausförderung erarbeiten.

Grundlage für die Projektbearbeitung ist die Evaluation der Förderung der energetischen Sanierung von 45 Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) sowie 20 Mehrfamilienhäusern (MFH) durch das KfW-Programm „Erprobung innovativer Modellvorhaben für die künftige Gebäudeförderung“. Diese Vorhaben durften die Mindestanforderung an den baulichen Wärmeschutz des Energiestandards Effizienzhaus 40 (EH-40) bzw. 100 (EH-100) überschreiten, d. h. die Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle (H'_{T}) durften bis zu 10 Prozentpunkte über denen eines Effizienzhauses 40 bzw. 100 liegen. Gleichzeitig sollte ein niedrigerer Primärenergiebedarf (Q_p) als beim Effizienzhaus 40 bzw. 100 erreicht werden. Zu diesem Zweck wurde für das Förderprogramm eine Spreizung zwischen den Anforderungen an den Wärmeschutz ($H'_{T, San.}$ zu $H'_{T, Ref.}$) und denen an den Primärenergiebedarf ($Q_{p, San.}$ zu $Q_{p, Ref.}$) um mindestens 30 Prozentpunkte festgelegt. Diese neu formulierten Effizienzhaus-Standards werden im Folgenden als „EH-40-Innovation“ bzw. „EH-100-Innovation“ bezeichnet.

Methodische Vorgehensweise

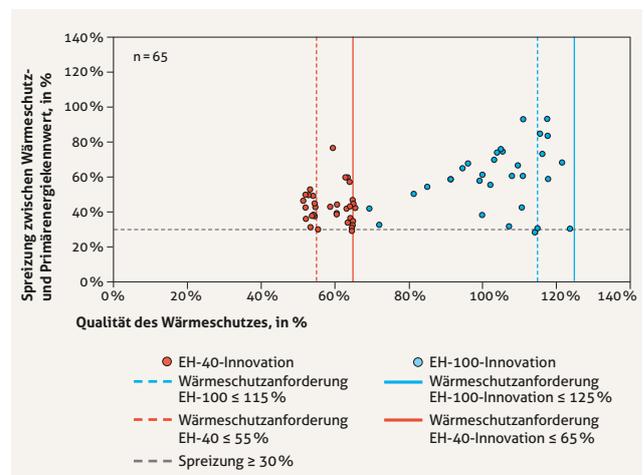
Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung dieses Vorhabens wertete das IWU die von der KfW bereitgestellten Förderanträge für die 65 geförderten Gebäude aus. Um auch unabhängig von den Modellvorhaben Aussagen zur Spreizung zwischen den Anforderungen an den Wärmeschutz und den Primärenergiebedarf ableiten zu können, wurde darüber hinaus eine Parameterstudie anhand von zwei Modellgebäuden (EFH und MFH) durchgeführt. Für die Parameterstudie wurden unterschiedliche Wärmeschutzniveaus und die häufig vorkommenden Anlagenkonstellationen, die sich u. a. aus der Auswertung der Sanierungsvorhaben herauskristallisiert hatten, verwendet.

Wahl des Wärmeschutzniveaus

Die Auswertung der Gebäudedaten legt nahe, dass die Abschwächung der Anforderungen an die Gebäudehülle (Wärmeschutz) beim ambitionierteren Standard EH-40-Innovation von den teilnehmenden Modellvorhaben mehrheitlich angenommen wurde, beim Standard EH-100-Innovation dagegen eher nicht.

Dies verdeutlicht Abbildung 1: Auf der X-Achse sind die in den Förderanträgen angegebenen Transmissionswärmeverluste nach der Sanierung ($H'_{T, San.}$) im Verhältnis zu denen eines im Gebäudeenergiegesetz definierten Referenzgebäudes ($H'_{T, Ref.}$) aufgetragen ($H'_{T, San.}/H'_{T, Ref.}$). Je kleiner der Wert ist, umso besser ist der Wärmeschutz des Gebäudes. Auf der Y-Achse ist die sich aus der Energiebilanz ergebende Differenz (Spreizung) zwischen den Anforderungen des Wärmeschutzes ($H'_{T, San.}/H'_{T, Ref.}$) und denen des Primärenergiebedarfs (Verhältnis des Primärenergiebedarfs nach der Sanierung zu dem des Referenzgebäudes, also $Q_{p, San.}/Q_{p, Ref.}$) zugewiesen. Die farbigen senkrechten Linien markieren die Mindestanforderung des jeweiligen Wärmeschutzstandards (die gestrichelten Linien die Anforderungen EH-40 und EH-100, die durchgezogenen Linien die Anforderungen EH-40-Innovation und EH-100-Innovation). Die Bereiche zwischen zwei gleichfarbigen senkrechten Linien veranschaulichen die für die Effizienzstandards „EH-40-Innovation“ (rot) bzw. „EH-40-Innovation“ (blau) im Vergleich zu den Standards EH-40 und EH-100 zulässige Überschreitung der Wärmeschutzanforderung um 10 Prozentpunkte.

Abbildung 1: Spreizung zwischen Wärmeschutz- und Primärenergiekennwert in Bezug auf die Qualität des Wärmeschutzes ($H'_{T, San.}/H'_{T, Ref.}$)



Demnach haben ca. 65 % (22 von 34 Gebäuden) der EH-40-Innovationsvorhaben die Möglichkeit eines gegenüber dem EH-40-Standard schlechteren Wärmeschutzes bei verbessertem

Primärenergiebedarf in Anspruch genommen. In Bezug auf den EH-100-Innovationstandard haben hingegen nur rund 23 % (7 von 31 Gebäuden) der Sanierungsvorhaben von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht.

Daraus kann abgeleitet werden, dass das (mittlerweile nicht mehr geförderte) EH-100 Niveau den Energieberatern und Bauherren in Bezug auf die Anforderungen des Wärmeschutzes in der Regel keine größeren finanziellen bzw. bautechnischen Herausforderungen abverlangt. Wirtschaftlichkeitsberechnungen, die im Rahmen der Parameterstudie durchgeführt wurden, bestätigen diese Vermutung. Das für die Standards EH-100-Innovation und EH-100 jeweils notwendige Wärmeschutzniveau liegt in beiden Fällen im sogenannten kostenoptimalen Bereich. Damit ist ein Bereich von Wärmeschutzniveaus gemeint, in dem sich das Optimum der Gesamtkosten (die barwertige Summe aus Energie-, Wartungs- und Investitionskosten über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren) nicht wesentlich verändert.

Hier macht es ökonomisch wenig Sinn, weniger Wärmeschutz zu realisieren. Es ist anzunehmen, dass die Antragsteller die besseren Wärmeschutzmaßnahmen auch als „Versicherung“ gegen künftige Energiepreissteigerungen verstanden haben und daher nicht auf niedrigere Wärmeschutzstandards ausweichen (vgl. blaue Punkte mit einem H_T Verhältnis kleiner als 115 % in Abbildung 1).

In Bezug auf den Standard EH-40-Innovation liegt in der Parameterstudie das notwendige Wärmeschutzniveau beim H_T -Verhältnis von 65 % im kostenoptimalen Bereich oder besser, und damit geringfügig über den Gesamtkostenoptima für die relevanten Systeme mit Wärmepumpe und Holz-Pellet-Kessel. Erst ab einem H_T -Verhältnis kleiner als 55 %, das für den Standard EH-40 notwendig wäre, steigen die Gesamtkosten deutlich an. Es macht für den Standard EH-40-Innovation daher ökonomisch Sinn, zur Kostensenkung weniger in Wärmeschutz zu investieren.

Die vorläufigen Ergebnisse der Parameterstudie zeigen darüber hinaus, dass in allen untersuchten Fällen des Standards „EH-100-Innovation“, außer der Fälle mit Gas-Brennwertkessel-Systemen, die vorgegebenen Anforderungen eingehalten werden konnten.

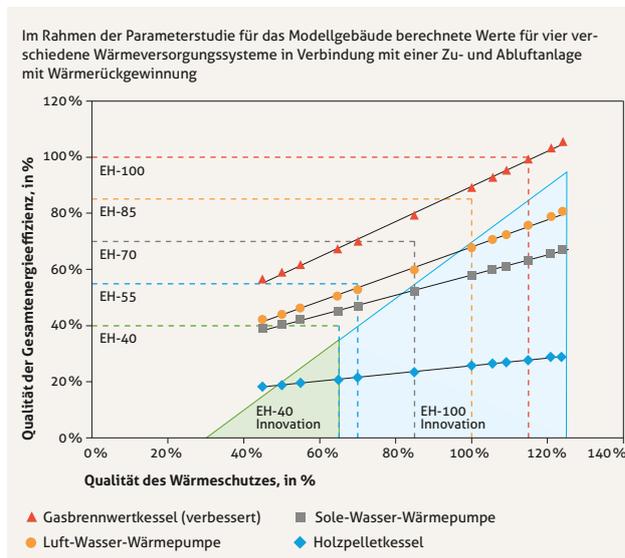
Sinnhaftigkeit der Anforderung einer starren Spreizung

Allerdings erwiesen die bisherigen Untersuchungen auch, dass die im Förderprogramm formulierte Anforderung bezüglich der Spreizung zwischen Wärmeschutz und Primärenergiebedarf von mindestens 30 % zur Erreichung der EH-Stufen „EH-100-Innovation“ und „EH-40-Innovation“ mit zunehmendem Wärmeschutz ihren Sinn verliert. Denn bei gleichbleibender Konstellation der technischen Anlagen entwickelt sich die Reduktion des Primärenergiebedarfs (Q_p) nicht proportional zur Reduktion der Transmissionswärmeverluste (H_T). Dadurch kann es vorkommen, dass die wärmeschutztechnisch besser konzipierten Sanierungsvorhaben an der Forderung einer Spreizung von mindestens 30 Prozentpunkten scheitern.

Abbildung 2 illustriert beispielhaft diese Problematik anhand der im Rahmen der Parameterstudie (gemäß dem aktuellen GEG bzw. nach DIN V 18599) berechneten Energiebilanzen für ein Mehrfamilienhaus mit vier verschiedenen Wärmever-

sorgungssystemen (Gasbrennwertkessel, Holzpelletkessel, Luft-Wasser- sowie Sole-Wasser-Wärmepumpe) und jeweils in Verbindung mit einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung.

Abbildung 2: Qualität der Gesamtenergieeffizienz ($Q_{p, San.}/Q_{p, Ref.}$) in Bezug auf die Qualität des Wärmeschutzes ($H_T, San./H_T, Ref.$) für ein Mehrfamilienhaus



Aufgetragen sind in der Abbildung die Geltungsbereiche der im Sinne der BEG-relevanten Effizienzhausstandards sowie der Standards „EH-100-Innovation“ (blau hinterlegtes Dreieck) und „EH-40-Innovation“ (grün hinterlegtes Dreieck). Die abgebildeten Punkte auf einer Linie stellen die kontinuierliche Verbesserung des Wärmeschutzes (kleiner werdende Verhältnisse von H_T) und des Primärenergiebedarfs mit derselben Anlagenkonstellation dar.

Während beispielsweise bei Wärmepumpen anfänglich die Fälle mit größeren H_T -Verhältnissen und damit schlechterem Wärmeschutz innerhalb des blau hinterlegten Geltungsbereichs von „EH-100-Innovation“ liegen, verlassen Berechnungsvorhaben mit zunehmendem Wärmeschutz den Geltungsbereich der Förderung.

Das Institut Wohnen und Umwelt wird im weiteren Verlauf des Projektes Vorschläge zu alternativen Möglichkeiten der Weiterentwicklung und Verbesserung der Effizienzhausförderung erarbeiten. Ferner werden die Modellvorhaben u. a. hinsichtlich der Sanierungskosten, Energie- bzw. Treibhausgas-minderungen im Zuge der energetischen Moderierungen untersucht und bewertet.

Wissenschaftliche Begleitung und Gutachtenerstellung des Vorhabens „Erprobung innovativer Modellvorhaben für die künftige Gebäudeförderung“ (Förderbekanntmachung vom 26. Oktober 2020)

Laufzeit: Januar 2022 – Dezember 2024

Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Projektteam: Behrooz Bagherian, Dr. Andreas Ensling, Britta Stein, Stefan Swiderek, Michael Grafe

Kontakt: Behrooz Bagherian (b.bagherian@iwu.de)

Welche Rolle spielen Politik-evaluationen beim Klimaschutz?



Dr. Jonas J. Schönefeld

Obwohl die Klimawissenschaft bereits seit vielen Jahren auf die Notwendigkeit deutlicher Treibhausgasemissionsreduzierungen hinweist, erfolgt die Umsetzung entsprechender Klimaschutzmaßnahmen viel zu zögerlich. Vor diesem Hintergrund kann die Governance-Forschung einen Beitrag zu der Frage leisten, wie die Steuerung (Governance) von Klimaschutz auf unterschiedlichen Ebenen verbessert und optimiert werden kann. Insbesondere in dezentralen Governance-Systemen wurde die Rolle von Politikevaluation bisher noch nicht ausreichend beleuchtet.

Spätestens mit der Verabschiedung des Pariser Abkommens im Jahr 2015 wurde deutlich, dass Klimaschutz primär dezentral auf der Nationalstaatenebene betrieben werden soll, wobei eine internationale Verständigung auf gemeinsame Ziele dafür eine gemeinsame Grundlage und Richtung bietet. Vor diesem Hintergrund steht aus Sicht der Governance-Forschung die Frage im Raum, welche Faktoren zum Gelingen eines solchen Ansatzes beitragen können. In einer kürzlich erschienenen Buchpublikation aus dem IWU wurde dabei besonders die Rolle von Politikevaluation unter die Lupe genommen.

Die Forschungsfrage stellte dabei Bewertungs- bzw. Evaluationsprozesse in der Klimapolitik ins Zentrum, nämlich wie Klimapolitik in Deutschland, in Großbritannien und in der Europäischen Union bewertet wird und wie sich solche Prozesse verbessern lassen. Evaluationen können eine wichtige Grundlage für einen zielgerichteteren, systematischeren und kontinuierlicheren Erfahrungsaustausch z. B. von Ministerien, Nicht-Regierungsorganisationen oder dem Privatsektor sein, um die jeweiligen Klimapolitiken auf ein höheres Qualitätsniveau zu heben und so einen Beitrag zum Klimaschutz und damit zur Sicherung der Lebensqualität von Bürgerinnen und Bürgern zu leisten.

Dies ist insbesondere in dezentralisierten Steuerungssystemen, welche in Fachkreisen auch als polyzentrische Governance-Systeme bezeichnet werden, der Fall. Die Europäische Union, aber auch föderale Staaten wie Deutschland, weisen viele Elemente solch dezentraler Steuerung auf.

Evaluation in dezentralen Regierungssystemen

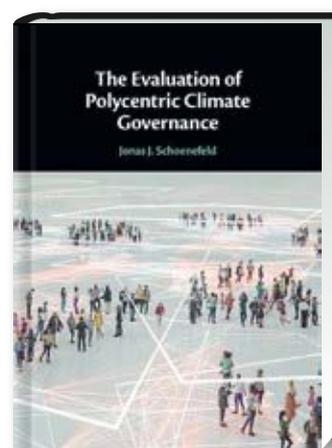
Der Autor beleuchtet insbesondere, wie in der Klimapolitik relevante Akteure zukünftig stärker von dokumentierten Daten und Erkenntnissen – also „Evaluationsstudien“ – profitieren können. Dafür wurden über 600 solcher Studien, die in der Zeit von 1997–2014 in der Europäischen Union, in Großbritannien oder in Deutschland vorgelegt wurden, katalogisiert und untersucht. Basierend auf konzeptioneller Literatur standen bei der Analyse der Evaluationen insbesondere das Ausmaß von „selbstorganisierter“ Evaluation jenseits des Staates, die Berücksichtigung des jeweiligen Kontextes in Evaluationen und der Austausch zwischen unterschiedlichen Governancezentren innerhalb der Evaluationsdokumente im Vordergrund.

Zentrale Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass der größte Anteil der Evaluationen auf die Initiative staatlicher Organisationen wie der Europäischen Kommission oder nationaler Ministerien zurückgeht. Daneben konnten auch eine Reihe von Evaluationen identifiziert werden, die von Nicht-Staatlichen Organisationen angestoßen wurden und somit auf ein besonderes Maß an Selbstorganisation hinweisen. Darüber hinaus wurde analysiert, inwiefern die Evaluationen den jeweiligen Kontext der klimapolitischen Aktivitäten abbilden und ob Evaluationen auch auf Erkenntnisse aus anderen Governancezentren zurückgreifen. In beiden Fällen stellte sich heraus, dass in diesen Bereichen noch deutliche Entwicklungsmöglichkeiten bestehen.

Empfehlungen und weiterführende Forschungsmöglichkeiten

Basierend auf diesen Erkenntnissen werden in dem Buch praxisorientierte Maßnahmen und weitere Forschungsinitiativen für eine Verbesserung zukünftiger Evaluationsstudien zu Klimapolitiken vorgeschlagen. Dazu gehören zum Beispiel Datenbanken zum Zusammenstellen der Studien und eine Weiterentwicklung von Evaluationspraktiken, sodass etwa durch vermehrte Übersetzungen in andere Sprachen oder eine bessere Strukturierung von Evaluationen diese einem breiteren Nutzerkreis zugänglich werden. Relevante Akteure könnten dieses Wissen zur Weiterentwicklung ihrer Klimapolitik und damit zur Eindämmung des menschengemachten Klimawandels nutzen.



The Evaluation of Polycentric Climate Governance
Schönefeld, J. J. (2023).
Cambridge University Press.
Kontakt: Dr. Jonas J. Schönefeld (j.schoenefeld@iwu.de)

Daten und Fakten



2023



Projekte im Jahr 2023

Das IWU bearbeitet seine Projekte in vier, sich teils überschneidenden Forschungsfeldern: „Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik“, „Energetische Gebäudebewer-

tung und -optimierung“, „Strategische Entwicklung des Gebäudebestands“ und „Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich“.

Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik

Allgemeine Markttrends und Auswirkungen der Pandemie und des Ukraine-Krieges auf den Wohnungsmarkt
Privateigentümer von Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern
Privatwirtschaftliche Unternehmen und ihre Wohnungsbestände in Deutschland
Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Mietspiegeln (Neuaufgabe Mietspiegelbroschüre)
Fortschreibung des qualifizierten Mietspiegels Frankfurt am Main 2024
Beratung qualifizierter Mietspiegel Hanau
Wissenschaftliche Begleitung zur Erstellung eines qualifizierten Mietspiegels für die Stadt Bonn
Wissenschaftliche Begleitung zur Erstellung eines qualifizierten Mietspiegels für die Stadt Wolfsburg
Aktualisierte Schätzung der in den Frankfurter Programmen für den Neubau von bezahlbaren Mietwohnungen – Förderweg 1 und Förderweg 2 – berechtigten Haushalte
Wohnraumbedarfe für geringe und mittlere Einkommen in Wetzlar
Verschiedene Gutachten für angemessene Unterkunftskosten im SGB II/SGB XII

Energetische Gebäudebewertung und -optimierung

LezBAU – Lebenszyklus-Bilanzierung in frühen Bauplanungsphasen zur Analyse von Umweltauswirkungen
MOBASY – Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen
FlexQuartier2 – Langzeit-Monitoring des FlexQuartiers und Vergleich mit alternativen Versorgungskonzepten für Wärme und Strom
M-SWIVT – Monitoringphase zu Siedlungsbausteinen für bestehende Wohnquartiere – Impulse zur Vernetzung energieeffizienter Technologien
Wärmepumpen-Praxis im Hessischen Wohngebäudebestand
Beratung bei der messtechnischen Validierung im Projekt „DELTA – Darmstädter Energie-Labor für Technologien in der Anwendung“
Beratung zum Sanierungsvorhaben „Südtiroler-Siedlung Bludenz“
Klimavorbehalt Wissenschaftsstadt Darmstadt: Prüfung der Magistratsvorlagen auf Klimarelevanz
Planstraße – Einzelprojekt aus „Klimavorbehalt Darmstadt“

Strategische Entwicklung des Gebäudebestands

Repräsentative Typgebäude als Erweiterung der deutschen Wohngebäudetypologie

Modellrechnungen zu finanziellen Ausgleichsmaßnahmen mit Energiesparanreizen angesichts des starken Heizkostenanstiegs der Haushalte

EG2050:E4Q – Einbindung erneuerbarer Energieträger in die Energieversorgung von vernetzten Quartieren; Teilvorhaben: Entwicklung einer geoinformationsdatenbasierten Typisierung städtischer Quartiere

MISIMKO – Mikrosimulationsmodell zur Analyse der akteursbezogenen Kosten für Klimaschutzszenarien im Wohngebäudebestand

MEPS – Minimum Energy Performance Standards for Non-Residential Buildings

GutInnoMod – Wissenschaftliche Begleitung und Gutachtenerstellung des Vorhabens „Erprobung innovativer Modellvorhaben für die künftige Gebäudeförderung“ (Förderbekanntmachung vom 26.10.2020)

Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich

KOSMA – Komponenten der Entstehung und Stabilität von Rebound-Effekten und Maßnahmen für deren Eindämmung

RentalCal 2.0 – Weiterentwicklung und Verbesserung eines webbasierten Berechnungsmodells (RentalCal-Tool) für Bestandsinvestitionen in Mietwohngebäuden

InWaMod – Innovative Wärmeservice-Modelle: Neue Wege aus dem Mieter-Vermieter-Dilemma bei der energetischen Modernisierung

MeKoWi – Methodenkonvention zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudebereich

Wärmeschutz wieviel? – Wärmeschutzstudie für Neubau und Bestand

Governance der Gebäudemodernisierung in kleinen und mittleren hessischen Kommunen: Stand und Entwicklungsmöglichkeiten

Kommunale Klimaanpassung im Vergleich – Die Diffusion von Politikinnovationen

Kommunale Planungs-, Genehmigungs- und Umsetzungsinstrumente und -prozesse für Energiewende und Klimaschutz

Erstellung einer Informationsschrift für kleine hessische Kommunen zur Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung von Verwaltungsgebäuden

Expedition Nachhaltigkeit – Online-Lernmedium für die Klassenstufen 3 und 4

Publikationen

Behr, Iris; Schoenefeld, Jonas J.; Frommer, Birte (2023).

Kommunale Klimapolitikinnovationen in der Wohnungspolitik am Beispiel Darmstadts. In: J. Degan et al. (Hg.), *Die Wohnungsfrage – eine Gerechtigkeitsfrage*, 191–217. Marburg: Metropolis Verlag.

Behr, Iris; Schoenefeld, Jonas J.; Spieker, Luise (2023).

Klimaschutzpotentiale im Gebäudebestand erschließen: Der Weg zum Kommunikationskompass für die Gebäudemodernisierung. Forschungsbericht.

Bei der Wieden, Malte; Braungardt, Sibylle; Hörner, Michael; Bischof, Julian (2023).

Minimum Energy Performance Standards for Non-Residential Buildings. EU requirements and national implementation. Öko-Institut, Institute for Housing and Environment. Online.

Diefenbach, Nikolaus; Cischinsky, Holger; Schäfer, Hendrik; Enseling, Andreas (2023). *Modellrechnungen zur Entlastung der Privathaushalte von steigenden Heizkosten.* Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Eisfeld, Rupert (2023). *Zeitenwende und Wohnungsmarkt.* (Schlaglicht 01/2023). Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Enseling, Andreas (2023). *RentalCal 2.0. Webbasiertes Berechnungsmodell für Bestandsinvestitionen in Mietwohngebäuden.* Quartier, 3/2023.

Enseling, Andreas; Lützkendorf, Thomas; Buchholz, Matthias (2023). *Methodenkonvention Wirtschaftlichkeitsrechnung: Teil A: Hintergrundbericht.* BBSR-Online-Publikation 11/2023, Bonn.

Enseling, Andreas; Lützkendorf, Thomas; Buchholz, Matthias (2023). *Methodenkonvention Wirtschaftlichkeitsrechnung: Teil B: Methodenauswahl und Dokumentation.* BBSR-Online-Publikation 12/2023, Bonn.

Grafe, Michael (2023). *Einflüsse und Wechselwirkungen nutzerabhängiger und -unabhängiger Aspekte auf Energiebedarf und -verbrauch von Wohngebäuden.* (KOSMA-Werkstattbericht Nr. 4). Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Großklos, Marc; Behem, Guillaume; Diefenbach, Nikolaus; Swiderek, Stefan (2023). *Recherchen und Analysen zur Wärmeversorgung von Bestandsgebäuden mit Wärmepumpen.* Zwischenbericht (Arbeitspapier) für das Forschungsvorhaben „Wärmepumpen-Praxis im hessischen Wohngebäudebestand“. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Großklos, Marc; Müller, André (2023). *Low rents and low operating costs in social housing – an example from Germany.* Proceedings of the Conference "Central Europe towards Sustainable Building" published 2023 (CESB22), 4 to 6 July 2022; In: Acta Polytechnica CTU Proceedings, 38.

Großklos, Marc; Müller, André; Behem, Guillaume; Stein, Britta; Loga, Tobias; Swiderek, Stefan (2023). *PassivhausSozialPlus – Gesamtbericht Modellprojekt zum klimaneutralen Bauen und zur Minimierung der Nebenkosten im sozialen Wohnungsbau.* Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Kleinhüchelkotten, Silke; Neitzke, H.-Peter; Renz, Ina; Hacke, Ulrike; Lohmann, Günter; Falk, Saskia (2023). *Determinanten des Heiz- und Lüftungsverhaltens in Miethaushalten.* (KOSMA-Werkstattbericht Nr. 3). Hannover, Darmstadt.

Krapp, Max-Christopher; Cischinsky, Holger (2023). *Methodenbericht zur Fortschreibung von Richtwerten für angemessene Kosten der Unterkunft nach SGB II und SGB XII in der Landeshauptstadt Dresden 2024.*

Loga, Tobias; Großklos, Marc; Behem, Guillaume; Stein, Britta; Müller, André (2023). *Unsicherheit der Energiebilanzierung und Vergleich mit Verbrauchsdaten für das Passivhaus-SozialPlus (MOBASY-Teilbericht).* Verbrauchscontrolling auf der Grundlage von Energieprofil-Indikatoren im Vergleich zur Nutzung detaillierter Planungsdaten. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Loga, Tobias; Großklos, Marc; Weber, Ines; Hacke, Ulrike; Stein, Britta; Behem, Guillaume; Swiderek, Stefan; Müller, André; Calisti, Jens (2023): *Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen.* Schlussbericht des Forschungsprojekts MOBASY. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Loga, Tobias; Stein, Britta; Behem, Guillaume (2022). *Use of Energy Profile Indicators to Determine the Expected Range of Heating Energy Consumption.* Proceedings of the Conference "Central Europe towards Sustainable Building" published 2023 (CESB22), 4 to 6 July 2022; In: Acta Polytechnica CTU Proceedings, 38.

Müller, André (2023). *Geodatenbasierte Abgrenzung von Quartieren anhand baulicher Strukturen am Beispiel Berlin.* Flächenmanagement und Bodenordnung, 6/2023.

Müller, André (2023). *Energiewende im Quartier: Ein Werkzeug zur klimagerechten Quartiersplanung.* House of Energy Perspektiven 2022/23, 24–26.

Müller, André; Swiderek, Stefan; Koch, Thilo (2023). *Schlussbericht EG2050:E4Q – Einbindung erneuerbarer Energieträger in die Energieversorgung vernetzter Quartiere.* Teilvorhaben: Entwicklung einer geodatenbasierten Typisierung städtischer Quartiere. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Müller, André; Waldmann-Diederich, Danièle (2023). *Forschungsprojekt E4Q für die Bewertung erneuerbarer Energieträger.* Quartier, 6/2023.

Renz, Ina; Hacke, Ulrike (2023). *Verhaltensrebound beim Heizen und Lüften? Zusammenhänge zwischen Energienutzungsverhalten und energetischer Gebäudequalität im*

Mietwohnbereich. Magdeburger politikwissenschaftliche Beiträge zu Nachhaltigkeit in Forschung und Lehre, 3, 30–41.

Renz, Ina; Hacke, Ulrike; Kleinhüchelkotten, Silke; Neitzke, H.-Peter (2023). *Komponenten der Entstehung und Stabilität von Rebound-Effekten und Maßnahmen für deren Eindämmung (Verbundprojekt KOSMA).* Schlussbericht der Teilprojekte A, B und D. Darmstadt, Hannover: Institut Wohnen und Umwelt, Ecolog-Institut.

Schmeing, Astrid; Schoenefeld, Jonas J.; Frommer, Birte (2023). *Auswertung: Die Mollerstadt in Darmstadt – ein Quartier voller Herausforderungen?* In: Schmeing, Astrid (Hg.). *Zukunftsorientierte nachhaltige Stadtentwicklung. Eine transdisziplinäre Untersuchung am Beispiel eines innerstädtischen Quartiers*, 216–255. München: oekom verlag.

Schoenefeld, Jonas J. (2023). *Environmental policy evaluation.* In: Jörgens, H.; Knill, C.; Steinebach, Y. (Hg.). *Routledge Handbook of Environmental Policy*, 151–164. London: Routledge.

Schoenefeld, Jonas J. (2023). *The Evaluation of Polycentric Climate Governance.* Cambridge: Cambridge University Press.

Schoenefeld, Jonas J.; Hildén, Mikael; Schulze, Kai; Sorvali, Jaana (2023). *What motivates and hinders municipal adaptation policy? Exploring vertical and horizontal diffusion in Hessen and Finland.* *Regional Environmental Change*, 2/23. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02048-9>

Schoenefeld, Jonas J.; Stein, Britta; Renz, Ina (2023). *Renovating Europe: How to start and steer a wave?* In: Dyrhaug, H.; Kurze, K. (Hg.). *Making the European Green Deal Work*, 76–93. London: Routledge.

Schulze, Kai; Schoenefeld, Jonas J. (2023). *Measuring climate change adaptation policy output: Toward a two-dimensional approach.* *Review of Policy Research*. Vol. 40, 6/2023, <https://doi.org/10.1111/ropr.12553>.

Stein, Britta (2023). *Schlussbericht zu dem Vorhaben s:ne – Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung – Transfer als Lernprozess in der Region.* Teilvorhaben Institut Wohnen und Umwelt GmbH. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Stein, Britta; Behr, Iris; Bellmer, Thomas (2023). *Handlungsfeld Gebäude. Graue Energie und graue Emissionen bei der Modernisierung im privat gehaltenen Gebäudebestand.* In: Schmeing, Astrid (Hg.). *Zukunftsorientierte nachhaltige Stadtentwicklung. Eine transdisziplinäre Untersuchung am Beispiel eines innerstädtischen Quartiers*, 102–124. München: oekom verlag.

Stein, Britta; Großklos, Marc; Müller, André; Loga, Tobias (2023). *PassivhausSozialPlus – Messergebnisse der Fensteröffnungszeiten aus zwei Messjahren (MOBASY-Werkstattbericht).* Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Stephenson, Paul; Schoenefeld, Jonas J. (2023). *The role and functioning of evaluation in the European Union.* In: Varone, F.; Jacob, S.; Bundi, P. (Hg.). *Handbook of Public Policy Evaluation*, 266–284. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Swiderek, Stefan; Großklos, Marc; Behem, Guillaume (2023). *Wärmepumpen für bestehende Wohngebäude.* (Informationsbroschüre für Eigenheimbesitzer). Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Vaché, Martin; Cischinsky, Holger; Deschermeier, Philipp, Daub, Nikolas (2023). *Wohnraumbedarfe für geringe und mittlere Einkommen in Bad Nauheim.* Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Vaché, Martin; Cischinsky, Holger; Deschermeier, Philipp, Daub, Nikolas (2023). *Wohnraumbedarfe für geringe und mittlere Einkommen in Wetzlar.* Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Aktuelle IWU-Tools

- DIBS-Tool – Dynamic ISO Building Simulator, Simulationsprogramm zur Berechnung des Endenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen für Heizung, Warmwasser und Kühlung von Nichtwohngebäuden. Python Open Source, 2023: 1.011 Besuche
- „RentalCal WebTool“, Online-Tool zur Rentabilitätsberechnung energetischer Modernisierungen (letzte Aktualisierung 2023), 2023: 4.223 Besuche
- „Gradtagzahlen in Deutschland“, Excel-Mappe, 2023: 45.423 Downloads
- R-Datenpaket clidamonger auf CRAN: "clidamonger – Monthly Climate Data for Germany, Usable for Heating and Cooling Calculations", Datentabellen des Tools „Gradtagzahlen-Deutschland.xlsx“, CRAN (The Comprehensive R Archive Network), 2023: 2.370 Downloads
- „TABULA WebTool“, Online-Tool, 2023: 46.258 Besuche
- „Typologie der Nichtwohngebäude in Deutschland“, Repräsentative Daten von 33 deutschen Nichtwohngebäudetypen, Excel-Mappe, 2023: 1.130 Besuche
- „NSW-Tool zum vereinfachten Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes“, Excel-Mappe, 2023: 244 Downloads
- „VerTEK“ zur Bewertung des Energieverbrauchs von Nichtwohngebäuden anhand von Verbrauchs-Teilenergiekennwerten, Excel-Mappe, 2023: 618 Downloads
- „EnergyProfile-XL-Package“, EnergyProfile.xlsm und zugehörige Excel-Arbeitsmappen zur Berechnung der MOBASY-Realbilanzierung, Excel-Mappe, (10/2023): 828 Downloads
- „MobasyModel-R-Package“ – Open-Source-R-Paket zur MOBASY-Realbilanzierung (11/2023)
- MOBASY-WebTool „Energieprofil“/„EnergyProfile“, Umsetzung der Energieprofil-Erfassung, der Schätzung von Bilanzierungsdaten und der TABULA-Energiebilanz als Online-Tool (11/2023)

Vorlesungen und Workshops

Rupert Eisfeld

Workshop Finanzmathematik im Kontaktstudium Immobilienökonomie der IRE|BS Akademie, Sommer 2023, Berlin und Frankfurt am Main; Winter 2023, München und Düsseldorf.

Dr. André Müller

Settlement and town II – case studies for carbon emissions reduction from buildings to districts and settlements. Vorlesung im M.Sc.-Studiengang Energy Science and Engineering, Modul "Energy Technologies in Civil Engineering and Architecture (ETCEA)". Studienbereich Energy Science and Engineering, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, 6.2.2023.

Dr. Jonas J. Schönefeld

Environmental policy evaluation. Online-Vorlesung und Practical im MA-Studiengang European Public Affairs, Modul "Implementation and Evaluation in the EU". Faculty of Arts and Social Sciences, Department of Political Science, Maastricht Universität, Niederlande. 20.3.2023.

Vorträge

Behem, Guillaume: *Wärmepumpen in teilsanierten Bestandsgebäuden – Der richtige Weg zur Energiewende?* 26. Internationale Passivhaustagung, 11.3.2023, Wiesbaden.

Bischof, Julian: *Future Proof Energy Standards for New and Existing Buildings – A German Perspective.* House of Energy, International Forum, Towards a secure energy supply in a net zero emission society. 24.1.2023, Frankfurt am Main.

Daub, Nikolas: *Coronastudie – Wohnen und Stadtentwicklung in Hessen.* Ergebnisse der explorativen IWU-Studie, Sitzung der hessischen Handels- und Planungsreferenten (IHK), 1.3.2023, Online.

Enseling, Andreas: *Wirtschaftlichkeitsberechnungen.* 1. Projekttreffen Innovative Wärmeservice-Modelle (InWaMod), 11./12.10.2023, München.

Grafe, Michael: *Praxisbeispiel Klimaschutz im Gebäudesektor – Augsburgener Energiestandard für kommunale Gebäude.* dena – 3. Kommunalforum Klimaschutz, 6.6.2023, Online.

Großklos, Marc: *Konzepte für Wärmepumpen im Bestand.* Ergebnisse der IWU-Studie „Wärmepumpen-Praxis im hessischen Wohngebäudebestand“, 20. Hessischer Energieberateratag, 5.10.2023, Frankfurt am Main.

Hörner, Michael: *Approach to an Unknown. Representative Sample Survey to Explore the Non-residential Building Stock in Germany – Goals, Methods and Results.* Concerted Action EPBD, Workshop Building Stock Observatory, 28.11.2023, Prag

Hörner, Michael; Schönefeld, Jonas J.: *Buildings are Key for Climate Change: Building the (Digital) Knowledge Base and Driving Action.* International Interdisciplinary Conference – Digitalization for Sustainability Transformations: Critical Perspectives, Lessons Learned and Future Prospects, 21.9.2023, Augsburg.

Renz, Ina; Weber, Ines: *Wärmenutzungsverhalten in unterschiedlichen Gebäudestandards.* 1. Projekttreffen Innovative Wärmeservice-Modelle (InWaMod), 11./12.10.2023, München.

Renz, Ina: *Einflussfaktoren auf das Wärmenutzungsverhalten im Mietwohnbereich. Welche Rolle spielt der energetische Gebäudezustand? Energiewendebauen – Wärmeaustausch: Sozialwissenschaftliche Forschung in der Wärmeversorgung,* 19.9.2023, Online.

Schönefeld, Jonas J.: *Reducing Emissions from Buildings: What Can We Learn from Official European Union Reporting on Policy Action? Research Workshop: Comparing National Climate Policies and Law,* 10.10.2023, Heidelberg.

Schönefeld, Jonas J.: *Spotlight on: The Evaluation of Polycentric Climate Governance.* Virtual UACES Book Launch, 27.9.2023, Online.

Schönefeld, Jonas J.: *The Evaluation of Polycentric Climate Governance.* Evaluation Workshop, ESSCA Workshop: Making sustainability real: EU policies, the role of technology, and new business models, 17.4.2023, Lyon.

Schönefeld, Jonas J.: *The Evaluation of Polycentric Climate Governance.* Evaluation Workshop, Finnish Environment Institute, 3.3.2023, Helsinki.

Schönefeld, Jonas J.: *Welche Klimaanpassungsmaßnahmen ergreifen die hessischen Kommunen? Tagung „Stadterneuerung im Klimawandel“, Arbeitskreis Stadterneuerung an deutschsprachigen Hochschulen, Universität Kassel,* 3.11.2023, Kassel.

Stein, Britta: *Aufbereitung empirischer Daten zum energetischen Zustand und zum Energieverbrauch des deutschen Wohngebäudebestands sowie anschauliche Darstellung differenziert nach Gebäudetyp.* 25. Projekttag der Bauforschung, 7.6.2023, Online.

Stein, Britta: *Das Quartier als Handlungsebene für die Energie- und Wärmewende.* Online-Fachgespräch der Innovationspartnerschaft zur Wärmewende „Quartierlösungen für Energie- und Wärmewende“, 6.12.2023, Online.

Weber, Ines: *Förderung altersgerechten Wohnens in Deutschland.* Wohnungsgenossenschaftliche Tagung „Wohnen altersgerecht gestalten“, 7.12.2023, Nürnberg.

Veranstaltungen, Workshops, Konferenzen

Die Wissenschaftler des IWU nehmen regelmäßig an Veranstaltungen, Konferenzen und Workshops teil, um ihre Ansätze, Projekte und Ergebnisse vorzustellen und zu diskutieren sowie den Austausch, den Wissenstransfer und die Vernetzung zu fördern.

Bibliothek

Die wissenschaftlich ausgerichtete Spezialbibliothek des IWU umfasst gegenwärtig rund 45.000 Bände und rund 50 laufend gehaltene Zeitschriften.

Das Institut

Das Institut Wohnen und Umwelt ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung in der Rechtsform einer GmbH. Organe des Instituts sind der Aufsichtsrat, die Gesellschafterversammlung und die Geschäftsführung. Wissenschaftliche Beratungsgremien sind die Institutskonferenz (IKO) und der wissenschaftliche Beirat.

Aufsichtsrat

Der Aufsichtsrat trifft sich in der Regel zwei Mal jährlich, um die Geschäftsführung zu überwachen und zu unterstützen.

Gesellschafterversammlung

Gesellschafter sind das Land Hessen und die Wissenschaftsstadt Darmstadt. Die Versammlung tritt ebenfalls in der Regel zweimal pro Jahr zusammen.

Institutskonferenz

Die IKO wirkt bei der Aufstellung des Forschungsprogramms und der Koordination der Arbeitsprozesse im Forschungsbereich mit. Sie besteht aus den ständigen wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Gewählte Sprecher sind Tobias Loga und Dr. Jonas Schönefeld.

Institut Wohnen und Umwelt – Aufsichtsrat

Institution	Vertreter/-in	Ministerium/Dezernat
Land Hessen	Staatssekretär Jens Deutschendorf (Vorsitzender des Aufsichtsrates und der Gesellschafterversammlung)	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
Land Hessen	Staatssekretär Oliver Conz	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Land Hessen	Staatssekretär Dr. Martin J. Worms	Hessisches Ministerium der Finanzen
Stadt Darmstadt	Bürgermeisterin Barbara Akdeniz (stellv. Vorsitzende des Aufsichtsrates)	Dezernat II
Stadt Darmstadt	Caroline Groß	Rechtsanwältin

Finanzen

Einnahmen im Jahr 2023

T €

Grundausrüstung	Zuwendungen der Gesellschafter	1.634
Drittmittel	Summe gesamt	909
	Bund	586
	Länder	59
	Kommunen	181
	Wirtschaft	50
	Sonstige	33
Summe insgesamt		2.543
Budget		3.323

Ausgaben im Jahr 2023

T €

Personal	2.401
Fremdleistungen	43
Sachkosten	396
Investitionen	3
Sonstige	24
Summe insgesamt	2.867
Budget	3.323

Wissenschaftlicher Beirat

Seit 2015 unterstützt ein wissenschaftlicher Beirat das Institut bei der Formulierung der Forschungsstrategie sowie der Aufstellung und Umsetzung des Forschungsprogramms.

Prof. Dr. Nicole Saenger (Beiratsvorsitzende)

Hochschule Darmstadt, Vizepräsidentin für Forschung und nachhaltige Entwicklung, Lehrgebiet Bau- und Umweltingenieurwesen

Prof. Dr. Markus Artz (stv. Beiratsvorsitzender)

Universität Bielefeld, Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, Europäisches Privatrecht, Handels- und Wirtschaftsrecht sowie Rechtsvergleichung

Dr. Anke Blöbaum

Universität Magdeburg, Institut für Psychologie, Schwerpunkt Umweltpsychologie

Dr. Burkhard Schulze Darup

Freischaffender Architekt mit Büros in Berlin und Nürnberg (Schulze Darup & Partner)

Prof. Dr. Kati Jagnow

Hochschule Magdeburg-Stendal; Fachbereich Wasser, Bau, Umwelt und Sicherheit; Lehrgebiet Energiebilanzierung und Anlagenoptimierung

Dr. Karin Jahn

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM), Bremen, Projektleiterin Energiesystemanalyse

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWU

Institutsleitung

Monika Meyer, Dr.-Ing. Architektur

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

■ ■ **Behrooz Bagherian**, Dipl.-Bauing., M.Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
Energetische Bewertung und Optimierung von Nichtwohngebäuden und Quartieren, Energiemonitoring und thermischer Komfort

■ **Guillaume Behem**, Dipl.-Ing., M.Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
Energetische Bewertung von Gebäuden

■ ■ **Julian Bischof**, M.Eng. Energetisch-Ökologischer Stadtumbau
Energetische Bilanzierung von Nichtwohngebäuden und Monitoring im Nichtwohngebäudesektor

■ ■ **Holger Cischinsky**, Dr. rer. pol., Dipl.-Volkswirt
Statistik, Stichprobentheorie, Mikrosimulation von Transferleistungssystemen, Wohnungs- und Sozialpolitik

■ ■ **Nikolas Daub**, M.A. Politikwissenschaft
Wohnungspolitik, Analyse von Wohnungsmärkten

■ ■ **Nikolaus Diefenbach**, Dr.-Ing., Dipl.-Physiker
Konzepte für Klimaschutz und Monitoring im Wohngebäudesektor

■ **Rupert K. Eisfeld**, Master of Science in Real Estate
Immobilienökonomie

■ **Andreas Enseling**, Dr. rer. pol., Dipl.-Volkswirt
Ökonomische Bewertung von Gebäudeinvestitionen, Energetisches Portfoliomanagement

■ **Michael Grafe**, Dipl.-Bauingenieur
Energiebilanzierung und energetische Standards von Wohngebäuden, dezentrale und netzgebundene Wärmeversorgungskonzepte

■ **Marc Großklos**, Dipl.-Ing. (FH) Energie- und Umweltschutztechnik
Entwicklung und Evaluation innovativer Gebäudekonzepte, regenerative Energien

■ **Ulrike Hacke**, Dipl.-Soziologin
Sozialwissenschaftliche Energie- und Wohnforschung

■ ■ **Michael Hörner**, Dipl.-Phys., Energieberater TU, LEED A. P.
Energetische Bewertung Nichtwohngebäude, Klimaschutz und Monitoring im Nichtwohngebäudesektor

■ ■ **Thilo Koch**, Dr.-Ing. Mechanik
Methodenentwicklung Energie- und CO₂-Bilanzen für Städte/ Kommunen und Quartiere, thermische Gebäudesimulation, Gebäudetechnik

■ **Max-Christopher Krapp**, Dr. phil., Politikwissenschaft
Wohnungsmarktanalysen und Analysen wohnungspolitischer Instrumente

■ ■ **Tobias Loga**, Dipl.-Physiker
Methoden und Werkzeuge zur energetischen Optimierung von Gebäudebeständen

■ ■ **André Müller**, Dr.-Ing., M.Sc. Energy Science and Eng.
Strom- und Wärmebedarfe von Wohnbauten und Stadtquartieren



Ina Renz, Dr. rer. soc., M.A. Soziologie und Romanistik
Methoden der empirischen Sozialforschung,
sozialwissenschaftliche Energie- und Wohnforschung

Jonas Schönefeld, PhD, Umweltwissenschaften
Energie-, Klima- und Umweltgovernance; Klimaanpassung;
Policy Monitoring und Evaluation

Britta Stein, Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt. Ing.
Konzepte für Energieeffizienz, Klimaschutz und Monitoring
im Gebäudesektor

Ines Weber, M.A. Soziologie
Sozialwissenschaftliche Energie- und Wohnforschung

Forschungsfelder des IWU

- Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik
- Energetische Gebäudebewertung und -optimierung
- Strategische Entwicklung des Gebäudebestands
- Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich

Projektassistenz

Jens Calisti, Fachinformatiker
Web- und Softwareentwicklung, Administration

Günter Lohmann, Dipl.-Soziologe
Sozialwissenschaftliche Methoden, Statistik

Sylvia Metz, M.A. Politikwissenschaft
Public Relations-Managerin

Kornelia Müller,
Öffentlichkeitsarbeit, Programmierung, Wohnprojekte

Galina Nuss, Dipl.-Mathematikerin (FH)
Befragungen, Datenmanagement, Statistik, Programmierung

Wail Samjouni, B.Sc. Fachinformatik
Web- und Softwareentwicklung

Hendrik Schäfer, Dipl.-Math.
Datenanalyse, Statistische Programmierung

Stefan Swiderek, Dipl.-Ing. für Umwelttechnik
Gebäude, erneuerbare Energie, Energieeffizienz,
Datenauswertung

Verwaltung

Ingo Fuß, Dipl.-Kfm. (Univ.)
Verwaltungsleiter

Susanne Breitkopf
Kaufmännische Assistentin

Daniel Ramón Gómez Zapata, Dipl.-Ing. Elektrotechnik
IT-Systemadministrator

Gabriele Karl-Kanaplei,
Empfang, Sekretariat

Studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Zusätzlich arbeitet eine wechselnde Anzahl an Studierenden
im Rahmen ihrer Abschlussarbeiten, eines Praktikums, als
Werkstudierende oder als studentische Hilfskräfte am IWU.

Kooperationen, Mitgliedschaften, Beratungsleistungen

Die IWU-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler arbeiten in Gremien, Arbeitskreisen sowie Verbänden mit und sind in Beiräten von Bundes- und Landesministerien sowie der Privatwirtschaft, in Ausschüssen oder als Jurymitglieder aktiv. Hervorzuheben ist die intensive Zusammenarbeit mit dem Land Hessen und der Stadt Darmstadt. Zu den engen Partnern zählen auch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie regionale Wohnungsbaugesellschaften wie die Nassauische Heimstätte Wohnungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH und die bauverein AG Darmstadt.

Mitgliedschaft in Arbeitskreisen, Gremien, Beiräten und Verbänden

Behrooz Bagherian

- DIN-Ausschuss
NA 041. Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS)
NA 041-05-01-AA. Arbeitsausschuss Auslegung und energetische Bewertung von Heizungsanlagen und wassergeführten Kühlanlagen sowie Anlagen zur Trinkwassererwärmung in Gebäuden (SpA CEN/TC 228, SpA ISO/TC 205)
- IBPSA-Germany (International Building Performance Simulation Association – German Chapter)

Julian Bischof

- IBPSA-Germany (International Building Performance Simulation Association – German Chapter)
- Dublin Energy Lab and School of Civil and Structural Engineering, Technological University Dublin, Dublin, Ireland
- Alliance of World Scientists (AWS)

Dr. Holger Cischinsky

- Verein für Socialpolitik – Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Rupert Eisfeld

- Bundesarbeitskreis Wohnungsmarktbeobachtung (BAKWöB)

Dr. Andreas Enseling

- Institut für Umweltwirtschaftsanalysen e. V. (IUWA)

Marc Großklos

- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der 26. Passivhaustagung
- Mitglied der Fachjury „Hessischer Wettbewerb energieeffiziente Modernisierung“

Ulrike Hacke

- AG 2 „Akteursstrukturen und Akteursverhalten“ des Forschungsnetzwerks Energiesystemanalyse (BMWFi)
- Mitglied der Kommission Nachhaltiges Bauen (KNBau) des Umweltbundesamtes

Michael Hörner

- Vertreter des IWU im Lernnetzwerk CO₂-neutrale Landesverwaltung der Hessischen Landesregierung
- Obmann des Richtlinien-Ausschusses VDI 3807-4 Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude-Teilkennwerte elektrische Energie
- Expertengruppe Energie der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB)
- Wissenschaftlicher Beirat der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB)
- Forschungsnetzwerk Energie in Gebäuden und Quartieren (BMWFi)
- Wissenschaftlicher Beirat des GIH Bundesverbands e. V.
- European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE)
- Klimabeirat der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Dr. Max-Christopher Krapp

- European Network for Housing Research (ENHR)

Dr. Monika Meyer

- Landesdenkmalrat Berlin
- Vorstandsmitglied House of Energy, Kassel
- Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL)
- Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung (SRL)
- Förderverein Bundesstiftung Baukultur e. V.
- Internationales Planer Treffen A-CH-D-LUX-NL
- Nachhaltigkeitskonferenz Hessen
- Beirat „Wohnungswesen und Städtebau“, Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen
- Großer Konvent der Schader-Stiftung
- Runder Tisch der Wissenschaftsstadt Darmstadt
- Klimabeirat der Wissenschaftsstadt Darmstadt
- Beirat e-hoch-3
- Beirat PaEGIE (Partizipative Energietransformation), Technische Universität Darmstadt
- Jurymitglied „Großer Frankfurter Bogen – Zukunftspreis“

Dr. André Müller

- Wissenschaftlicher Beirat des GIH Bundesverbands e. V.

Dr. Ina Renz

- European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE)
- Mentorin bei Mentoring Hessen – Frauen in Wissenschaft und Wirtschaft

Dr. Jonas J. Schönefeld

- Deutsche Vereinigung für Politikwissenschaft (DVPW)
- University Association for Contemporary European Studies (UACES)
- Mit-Koordinator, UACES Research Network 'The role of Europe in global challenges: Climate change and Sustainable Development'
- Arbeitskreis Quartiersforschung, Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG)

Britta Stein

- Arbeitsgruppe „Energie, Immobilien und Stadtentwicklung“ des Deutschen Verbands für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

Beratungsleistungen für Politik, Verbände und Gremien, Experten- und Sachverständigentätigkeit

Stellungnahmen

Dr. Thilo Koch

- Ergänzende Stellungnahme zum Referentenentwurf des Wärmeplanungsgesetzes vom 21.7.2023 im Rahmen der Länder- und Verbändebeteiligung

Dr. Thilo Koch; Michael Grafe; Dr. André Müller

- Stellungnahme zum Referentenentwurf des Wärmeplanungsgesetzes vom 1.6.2023 im Rahmen der Länder- und Verbändebeteiligung

Sonstige Beratungsleistungen und Expertentätigkeiten

Behrooz Bagherian

- Expertenbeteiligung am Workshop „Klimaanpassung im kommunalen Gebäudebestand – Klimaresilientes Gebäudemanagement“ des Instituts für Industrial Ecology (INEC) der Hochschule Pforzheim am 10.10.2023

Dr. André Müller

- Reviewer (abstracts) für die World Sustainable Built Environment Online Konferenz 2024
- Stakeholderkonsultation der dena zur Ausgestaltung des Leitfadens Wärmeplanung am 29.9.2023

Dr. Jonas J. Schönefeld

- Gutachten (peer reviews) für nationale und internationale wissenschaftliche Journale: Voluntas, Policy Sciences, Climate Action, Environmental Politics, Journal of European Public Policy, Environmental Impact Assessment Review, Journal of Environmental Planning and Management, Zeitschrift für Vergleichende Politikwissenschaft, RaumPlanung
- Teilnahme am Mercator Science-Policy Fellowship Program (Goethe Universität Frankfurt am Main)



Nachhaltigkeitsbericht

Das IWU möchte mit seiner Forschung einen Beitrag für die Entwicklung einer nachhaltigen Gesellschaft leisten. Entsprechend wichtig ist für uns auch eine nachhaltige Gestaltung der Rahmenbedingungen, unter denen die Forschung stattfindet.

Energieverbrauch und CO₂-Reduktion

Das im Jahr 1962 erbaute Bürogebäude wurde auf Anregung und mit wissenschaftlicher Unterstützung des Instituts vom Vermieter bauverein AG nahezu auf Passivhausstandard renoviert. Dabei wurde dem Wärme- und Schallschutz besondere Bedeutung beigemessen. Kennzeichnend sind die hervorragend gedämmte Gebäudehülle, hochwertige Schallschutzfenster, die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und energieeffiziente Beleuchtungsanlagen. Der Energiebedarf liegt um etwa ein Drittel unter dem laut EnEV 2009 für Neubauten geforderten Wert. Dem modernisierten Bürogebäude wurde im Jahr 2013 der Architekturpreis Green Building FrankfurtRheinMain in der Kategorie „Bürogebäude und Sanierungsprojekt“ verliehen.

Seit 2022 konnten durch effizientere Betriebsweisen des Heiz- und Lüftungssystems sowie eine Absenkung der Innentemperaturen weitere Einsparungen erzielt werden.

In einem Bürogebäude beeinflussen Computer und andere

Arbeitshilfen den Stromverbrauch maßgeblich. Bei Ersatz- und Neubeschaffungen werden deshalb möglichst energieeffiziente Lösungen bevorzugt.

Mobilität

Dienstreisen werden nur in begründeten Ausnahmefällen mit dem Pkw durchgeführt, i. d. R. wird die Nutzung des öffentlichen Personennah- oder -fernverkehrs vorgegeben. Das Institut ist Mitglied bei einem Carsharing-Unternehmen.

Familienfreundlichkeit und Chancengleichheit

Betriebsvereinbarungen gewährleisten familienfreundliche Gleitzeit- und Heimarbeitsregelungen mit flexiblen Arbeitszeiten. Chancengleichheit von Männern und Frauen ist im Institut gelebte Praxis.

Das IWU ermuntert die Beschäftigten, sich regelmäßig fortzubilden und schafft dazu günstige Rahmenbedingungen.

Verantwortungsvolle Beschaffung

Über die Institutionelle Förderung des Landes Hessen unterliegt das IWU dem Hessischen Vergabegesetz und den begleitenden Verordnungen. Diese gewährleisten eine verantwortungsvolle Beschaffung von Waren und Dienstleistungen.

Daten zum IWU-Gebäude

Baujahr: 1962 als Mittelbau eines dreiteiligen Gebäudekomplexes (ehemals Landratsamt des Kreises Darmstadt-Dieburg). Die anderen Gebäudeteile entstanden 1951 bzw. 1977.

Abschluss Sanierung und Bezug durch das IWU: 2011

Sanierte Bauteile

- Passivhausfenster (z. T. mit besonderem Schallschutz), U-Wert mit Rahmen und Einbausituation ca. 0,8 W/(m²K)
- Dach: 40 bis 53 cm Polystyrol (Gefälledämmung), U-Wert: 0,085 W/(m²K)
- Wand: 25 bis 30 cm Neopor (WLG 032), U-Wert: 0,11 W/(m²K)
- Perimeter: 30 cm EPS (WLG 035)
- Kellerdecke: 12 cm Mineralfaser; U-Wert: 0,23 W/(m²K)

Lüftungsanlage

- Wärmerückgewinnungsgrad: 81 % max.
- Volumenstrom: 5.000 m³/h

Nutzfläche: 1.553 m²: In der Nutzfläche von 1.553 m² ist ein Veranstaltungssaal mit einer Fläche von 210 m² enthalten, der in der Bilanzgrenze des Gebäudes liegt, aber nicht zum Institut gehört. Seine auf der Nordseite liegende Fensterfront wurde nicht in Passivhausqualität ausgeführt. Angaben zum Stromverbrauch beziehen sich auf die Fläche ohne Saal: 1.343 m².

Verbrauchsdaten (nicht klimabereinigt)

- Verbrauch vor Sanierung: ca. 250 kWh/(m²a)
- Verbrauch nach Sanierung:

Jahr	Mittlere Außen- temperatur Okt.–Apr.	Wärmeerzeugung Kessel (inklusive Verteilverlusten)		Strom (inklusive Serverstrom)		CO ₂ -Emissionen* (CO ₂ -Äquivalente)
	[°C]	absolut [MWh]	spezifisch [kWh/(m ² a)]	absolut [MWh]	spezifisch [kWh/(m ² a)]	[t/a]
2014	7,8	51,25	33	28,6	21	31
2015	6,6	64,37	41	30,5	23	36
2016	5,6	77,12	49	32,1	24	42
2017	6,1	71,44	46	33,2	25	38
2018	6,7	75,86	49	36,0	27	39
2019	6,7	59,88	39	32,3	24	31
2020	7,3	71,13	46	32,4	24	32
2021	5,4	76,33	49	32,2	24	33
2022	7,1	47,95	31	30,0	22	25
2023	7,5	43,11	28	27,0	20	23**

* CO₂-Faktoren nach Gemis sowie „Fritsche, U. R.; Greß, H.-W.: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2022 sowie Ausblicke auf 2030 und 2050. Darmstadt 10.2023.“

** CO₂-Faktoren Strom von 2022 angesetzt

Herausgeber

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU)
Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

Telefon: ++49(0)6151-2904-0

Fax: ++49(0)6151-2904-97

E-Mail: info@iwu.de

www.iwu.de

© IWU März 2024

Redaktion: Kornelia Müller und Sylvia Metz, Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Gestaltung & Satz: Claudia Adam Graphik-Design, Bad Kreuznach

Druck: Werbedruck Petzold GmbH, Darmstadt

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verzichten wir in der Regel auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers. Wir verstehen das generische Maskulinum (als auch Femininum) als neutrale grammatikalische Ausdrucksweise, die grundsätzlich alle Geschlechter umfasst.

Stand der Informationen: 31.12.2023

Fotos: Titel: © Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Dr. Monika Meyer;

Seite 1, 8, 31,33: © bauverein AG Darmstadt;

Seite 4, Gruppenfotos: © Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Sylvia Metz;

Seite 4, Porträtfoto: © Gregor Schuster;

Seite 5, Porträtfoto links oben: © Friederike von Stackelberg

Seite 5, restliche Porträtfotos: © Privat

Seite 6: © stock.adobe.com – Reinhard Tiburzy;

Seite 9: © fotoalia.com – Erwin Wodicka;

Seite 14: © Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Marc Großklos

Seite 15: © stock.adobe.com – Francesco Scatena;

Seite 17: © Neue Wohnraumhilfe gGmbH;

Seite 21: © Cambridge University Press

S. 23: © fotoalia.com – Tiberius Gracchus;

Porträtfotos der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler: © Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Vivus 103 CO₂-Neutral

FSC recycling Credit (ab Lager), CO₂ neutral, EU-Ecolabel

IWU – Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
www.iwu.de

