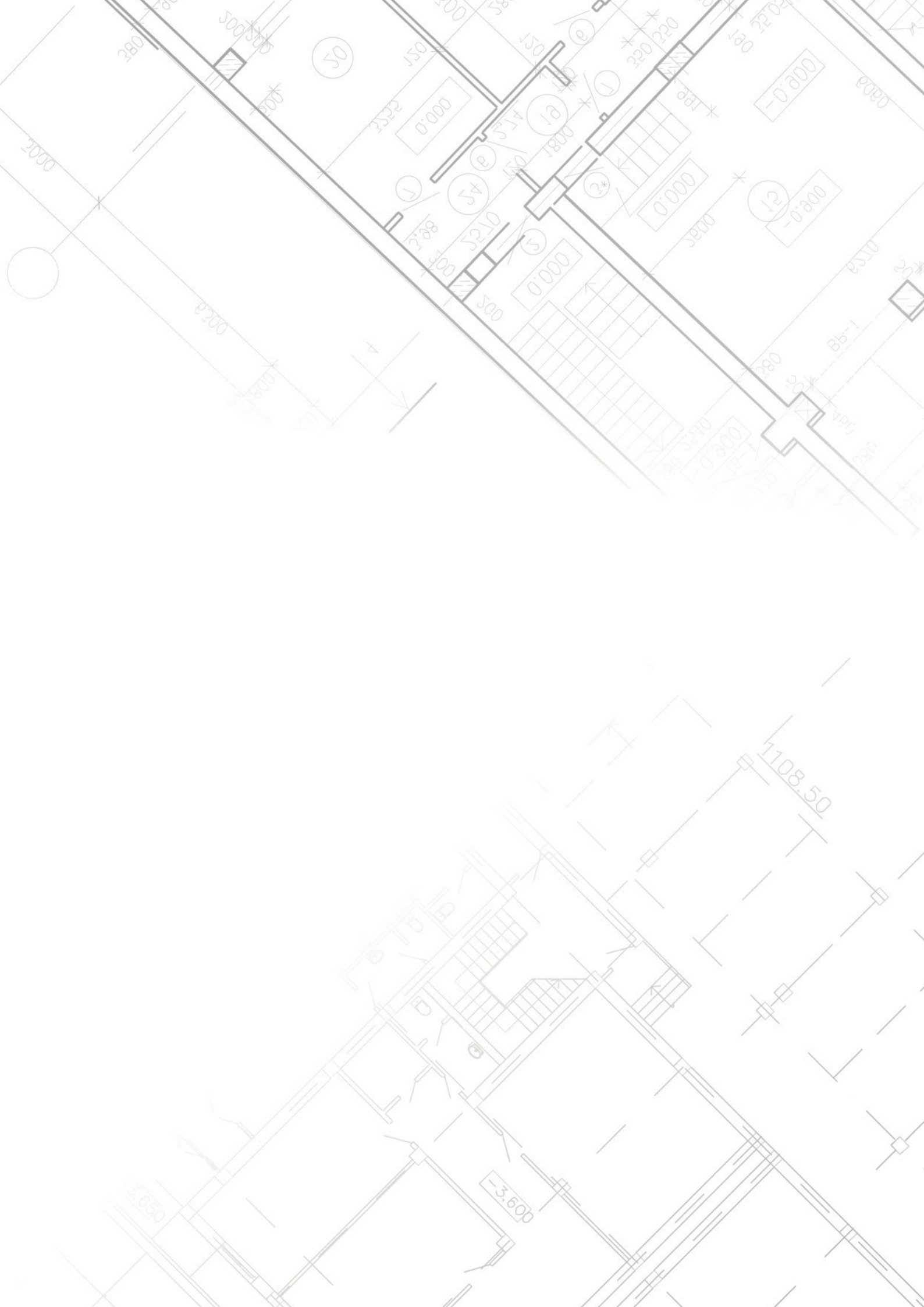
IWU Institut Wohnen und Umwelt

Wissenschaftlicher Jahresbericht 2020



IWU Institut Wohnen und Umwelt

Wissenschaftlicher Jahresbericht 2020

Institut Wohnen und Umwelt Darmstadt

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 3

Interview – Stadträtin Barbara Akdeniz zur Rolle des IWU für die Stadt Darmstadt 4

IWU – Forschung

Forschungsfelder im IWU 5

Altersgerechtigkeit als Herausforderung für die Wohnungspolitik 6

Wohnungspolitiken in der EU 8

Kurzberichte: Erhebung Privateigentümer von Mietwohnungen/
Prognose der Schülerzahlen im Wetteraukreis 10

Kurzberichte: Zukunftsorientierte Stadtentwicklung/
Erste Messergebnisse „PassivhausSozialPlus“ 11

E^4Q – Erneuerbare Energieträger im Quartier 12

Augsburger Energiestandard 14

Kurzberichte: Dialoginitiative für mehr Klimaschutz im Bestand/
Klimaschutzkosten im Bestand für unterschiedliche Einkommensgruppen 16

Kurzberichte: Investive Kosten für energieeffiziente Bundesbauten/
Kommunale Klimaanpassung im Vergleich 17

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude – Erste Ergebnisse 18

IWU – Daten und Fakten

Projekte im Jahr 2020 20

Forschungs- und Wissensvermittlung 22

Kooperationen, Mitgliedschaften, Beratungsleistungen 26

Das Institut 28

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWU 29

Nachhaltigkeit im Institut 31

Herausgeber 32

Dr.-Ing. Monika Meyer

Vorwort

Lehren aus der Pandemie ziehen – interdisziplinäre Wissenschaft gibt Impulse für Politik und Gesellschaft

Wenn wir auf das Jahr 2020 zurückblicken, denken alle an Corona. Die Wenigsten von uns haben bisher etwas erlebt, das den Alltag und das Leben derartig verändert hat. Unsere Gesellschaft musste sich schrittweise den Umgang mit einer Krankheit erarbeiten, deren Ursprung, Übertragungswege, Auswirkungen und Bekämpfung anfangs kaum bekannt waren. Erst nach und nach erlangten wir bedeutsame Erkenntnisse darüber. Und bemerkenswert ist auch, dass Vieles weltweit nahezu gleichzeitig geschehen musste.

Die Pandemie hat uns gezeigt, wie ausgesprochen wichtig Wissenschaft ist. Ohne verlässlich geförderte Forschung im Grundlagen- und Anwendungsbereich, ohne die stetige Weiterentwicklung von Methoden und ohne das Engagement von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wäre es kaum möglich gewesen, Politik und Gesellschaft das Wissen und die Einsichten bereitzustellen, um teils schwierige Entscheidungen zu treffen. Auch konnte die Wissenschaft dazu beitragen, die Bevölkerung zur Einhaltung auch unbequemer Maßnahmen zu motivieren.

In der noch andauernden globalen Corona-Katastrophe sehe ich manche Parallelen für ein Vorgehen bei anderen globalen Krisen wie dem Klimawandel und dem Verlust an Biodiversität. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu deren Ursachen, Auswirkungen und Bekämpfung liegen seit Jahrzehnten mit immer besserer Tiefenschärfe vor. Unser Planet ist massiv bedroht. Im Grunde sollten alle im Bilde sein. Und dennoch tut sich wenig – bis hin zur Leugnung der Gefahr. Aber hat uns die pandemische Krise nicht gezeigt, wie das Zusammenwirken von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft Lösungswege eröffnen kann, die entschlossen gefordert werden müssen? Und hat sie uns nicht auch vor Augen geführt, dass persönliches Handeln jedes Einzelnen tatsächlich einen Unterschied macht?

Gerade Gebäude, Wohnen und Heizen bieten Handlungsfelder, in denen jede und jeder zum Klimaschutz beitragen kann. So forscht das IWU seit Jahrzehnten auf dem Gebiet der Energieeffizienz im Gebäudebereich. Mit wissenschaftlichen Methoden erarbeitete Kennzahlen und Grundlagenwissen legen die Basis für wirtschaftliche und politische Entscheidungen unserer Gesellschaft und jedes Einzelnen. Forscherinnen und Forscher unseres Instituts sind profunde Diskussionspartner in vielen Gremien und Beiräten – nicht nur zu Fragen der Energieeffizienz und des Klimaschutzes, sondern auch zu solchen der Versorgung aller Bevölkerungsschichten mit bezahlbarem und lebenswertem Wohnraum. Mit unserer Forschung wollen wir einen Beitrag zu Beratung von Politik und Gesellschaft leisten, der zu einem umfassenden Bewusstseinswandel und so zu Verhaltensänderungen führen soll.

Die Ereignisse der zurückliegenden Monate haben die Arbeit an unserem Institut deutlich beeinflusst. Tiefere Einschnitte durch die Pandemie sind zum Glück bis jetzt an uns vorbeigegangen. Seit März war unsere Zusammenarbeit geprägt von Kontaktbeschränkungen und mobilem Arbeiten, auch Konferenzen mussten leider abgesagt werden. Die Reisetätigkeit und damit der persönliche Kontakt zu und der Austausch mit anderen Forscherinnen und Forschern sowie Partnern ist auf nahezu Null gesunken. Auch die Bearbeitung von Projekten verschob sich, weil Befragungen oder Workshops wegen der Kontaktbeschränkungen nicht durchgeführt werden konnten. Und doch meisterte das IWU diese Situation recht gut. Beispielsweise nutzten wir technische Hilfsmittel, um mit neuen Kommunikationsformen das Institutsleben zu bereichern. Nicht zuletzt der intrinsischen Motivation aller Mitglieder unseres Instituts ist es zu verdanken, dass die wissenschaftliche Arbeit weiterhin wie gewohnt fortgesetzt wurde. Bei der Einwerbung neuer Projekte und der Bearbeitung bestehender waren keine Rückschritte zu verzeichnen. Auch dank der gleichbleibenden Förderung durch unsere Gesellschafter konnten wir allen Beschäftigten, besonders auch unseren studentischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, das Auskommen sichern. Dafür möchte ich mich bei allen Akteuren sehr herzlich bedanken.

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser, in diesem Heft finden Sie einige interessante Forschungsergebnisse, die Sie – so hoffe ich – zum Nachdenken anregen.

Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen.

Dr.-Ing. Monika Meyer

Stadträtin Barbara Akdeniz zur Rolle des IWU für die Stadt Darmstadt

Stadträtin Barbara Akdeniz ist Dezernentin für Soziales, Jugend, Familie, Frauen, Wohnen, Beschäftigungspolitik, Umwelt, Natur und Klimaschutz der Wissenschaftsstadt Darmstadt. Sie ist stellvertretende Vorsitzende des 2019 installierten IWU-Aufsichtsrats.

Im Jahr 2020 hat sich der Klimaschutzbeirat der Wissenschaftsstadt Darmstadt neu konstituiert und das IWU arbeitet in diesem Gremium mit. Wie sehen Sie den Beitrag des IWU?

Das IWU nimmt als unabhängiges Institut mit hoher Fachkompetenz und gleichzeitig lokaler Bindung im Kreis des Klimaschutzbeirats, der die gesamte Breite der Stadtgesellschaft im Klimaschutzbereich abdeckt – von Politik und Verwaltung über Forschung, Wirtschaft, Stadtwirtschaft bis hin zu Naturschutzverbänden, Klimaschutzaktivist*innen –, einen wichtigen Part ein.

Für die Stadt Darmstadt erstellt das IWU den von Ihnen veröffentlichten Qualifizierten Mietspiegel. Wie nehmen Sie seine Effekte wahr?

Grundsätzlich ist es mir wichtig, dass wir ausreichend bezahlbaren Wohnraum schaffen, dafür steht das Wohnungspolitische Konzept der Wissenschaftsstadt Darmstadt mit 21 Punkten. Unter anderem ist darin im Neubau die Quote zur Schaffung von Wohnungen für geringe (25 %) und mittlere Einkommen (20 %) vorgesehen – damit bleiben 55 % freifinanzierte Wohnungen, weshalb es gut ist, dass auch die Erstellung bzw. Fortschreibung des Qualifizierten Mietspiegels im Konzept verankert ist.

Der Qualifizierte Mietspiegel der Wissenschaftsstadt Darmstadt, der im Jahr 2020 fortgeschrieben wurde, ist ein wichtiger und integrierter Bestandteil im Vergleichsmietensystem. Er ist ein Instrument zum Schutz der Mietparteien vor unberechtigten Mieterhöhungen und gleichzeitig der Aufrechterhaltung der Wirtschaftlichkeit der Mietobjekte durch die Schaffung einer Marktorientierung. Ich nehme unseren Qualifizierten Mietspiegel aufgrund der Gespräche und der Korrespondenz mit Nachfragenden seit vielen Jahren als ein bewährtes Instrument wahr, welches maßgeblich dazu beiträgt, das Mietpreisgefüge im nicht-preisgebundenen Wohnungsbestand transparent zu machen und Streitigkeiten zwischen den Vertragsparteien oder gerichtliche Auseinandersetzungen bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Aber auch für andere Bereiche wie die Standesvertretungen durch den Mieterbund oder Haus und Grund, wie zum Beispiel Banken, Versicherungen, Sachverständige für Immobilienbewertungen o. ä., hat er einen hohen Stellenwert und erfährt hier eine große Akzeptanz. Gleichfalls ist er wichtig für die Anwendung der Mietpreisbremse, der Kappungsgrenzenverordnung und für die Mietobergrenzen auf Basis eines „schlüssigen Konzepts". Er gilt als rechtssicher und kann daher – anders als andere Vergleichswerte – auch für eventuelle Gerichtsstreitigkeiten herangezogen werden. Wohnen in Darmstadt ist ein teures Gut, umso wichtiger ist es für mich, dass sich die jeweiligen Mietparteien o. a. Institutionen auf ein verlässliches Instrument stützen können.

Worin sehen Sie als Darmstädter Dezernentin für Soziales, Jugend, Familie, Frauen, Wohnen und Beschäftigungspolitik die größten Herausforderungen in Fragen des Wohnens in der Zukunft und wie sollte sich das IWU dabei einbringen?

Die Wissenschaftsstadt Darmstadt ist eine wachsende, attraktive und vor allem dynamische Stadt mit Zuzug von Familien, Studierenden und Einzelpersonen. Das bildet sich natürlich auch seit Jahren auf unserem Wohnungsmarkt ab. Eines der wichtigsten Ziele im oben schon erwähnten Wohnungspolitischen Konzept der Wissenschaftsstadt Darmstadt ist es, dass weiterhin bezahlbarer Wohnraum erhalten und auch neu geschaffen wird. Neben den Quotenbeschlüssen wollen wir auslaufende Belegungsbindungen verlängern und neue Belegungsbindungen begründen.

Die Erschließung von möglichem Bauland unter umweltpolitischen Gesichtspunkten wie Klimaschutz und Klimaanpassung – im bestehenden Siedlungskörper – ist dabei genauso unerlässlich wie die Prüfung der Nachverdichtung im bestehenden Gebäudebestand. Das IWU bringt sich als eine gemeinnützige Forschungseinrichtung – getragen vom Land Hessen und der Wissenschaftsstadt Darmstadt – mit seiner entsprechenden Expertise sehr unterstützend ein. Wir nehmen auch bei der Sanierung oder dem Neubau der sozialen Infrastruktur oder bestehender städtischer Gebäude die Beratung des IWUs in Klimaschutzfragen in Anspruch. Die gewonnenen Erkenntnisse sind in vielen Bereichen die Grundlage für politische Entscheidungen zur Weichenstellung unserer Zukunft.

Welche Themen sollte das IWU in den nächsten fünf Jahren darüber hinaus in den Vordergrund stellen?

Wichtiges Thema im Zusammenhang mit Klimaschutzpolitik und kommunalen Maßnahmen zur Erreichung der städtischen Klimaschutzziele sowie der international verankerten Ziele des Pariser Klimaabkommens, aber auch im Bereich des Handelns Privater und der Wirtschaft, wird meines Erachtens das Übereinbringen von Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Gebäudebereich und sozialverträglichen Mietpreisen sein. Dies ist nicht nur im Bereich des Neubaus, sondern gerade und vor allem im Bereich des Bestandes notwendig; stehen wir doch gesamtgesellschaftlich vor der Herausforderung eines gigantischen energetischen Sanierungsbedarfs im Immobiliensektor bei gleichzeitig sich verschärfender Klimakrise, der wir konkrete Maßnahmen entgegensetzen müssen.

Forschungsfelder 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.

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.

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

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.

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 Gebäude-Investitionen
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.

Dr. Philipp Deschermeier,
Martin Vaché,
Ines Weber

Altersgerechtigkeit – eine Herausforderung für die Wohnungspolitik

Im Zuge des demografischen Wandels werden deutlich mehr barrierereduzierte Wohnungen gebraucht als auf dem Markt angeboten werden. Die staatliche Förderung von Umbaumaßnahmen im Bestand kann das Angebot und seine Verfügbarkeit für mobilitätseingeschränkte Zielgruppen merklich erhöhen. Um ein langfristig ausreichendes Angebot zu erreichen, muss gleichzeitig gesichert werden, dass im Neubau vorwiegend barrierearmer Wohnraum entsteht. Dies ist vor allem präventiv im Hinblick auf die bessere Versorgung von Seniorinnen und Senioren sinnvoll, erhöht aber auch den Komfort für andere Zielgruppen, wie z. B. Familien mit Kindern.

Eine altersgerechte Gestaltung der Wohnung und des Wohnumfelds ist wichtige Voraussetzung, damit Menschen im Alter möglichst lange selbständig leben können. Aufgrund des demografischen Wandels wird deshalb die bereits gegenwärtig große Nachfrage nach barrierereduziertem Wohnraum zukünftig noch steigen. Dieser Trend wird dadurch verstärkt, dass die lange erwartete Schrumpfung der Bevölkerung in den kommenden Jahrzehnten ausbleibt.

Altersgerechtes Wohnen – was ist das?

Zentrale Dimension altersgerechten Wohnens ist die technische und bauliche Angepasstheit von Wohnung und Wohnumfeld an Einschränkungen der Mobilität, der Wahrnehmung und der Kognition. Barrierefreie Zugänglichkeit soll den Betroffenen die freie Bewegung möglich machen, ohne auf fremde Hilfe angewiesen zu sein und dadurch Exklusion verhindern. Dieses allgemeine Schutzziel „Barrierereduktion“ erweitert den Fokus auf eine „Altersgerechtigkeit“ für alle Lebenslagen.

Eine weitere Dimension ist die Verfügbarkeit von Infrastrukturen zur Aufrechterhaltung oder Verbesserung von sozialen Kontakten, zur Vermittlung von Hilfen im Alltag (z. B. nachbarschaftliche Netzwerke) und zur Bereitstellung von Pflege- und Betreuungsleistungen (z. B. ambulante Pflegedienste). Im weitesten Sinne gehören dazu auch nahegelegene Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleister sowie Zugänge zum Nahverkehr.

Wandel des Barrierebegriffs

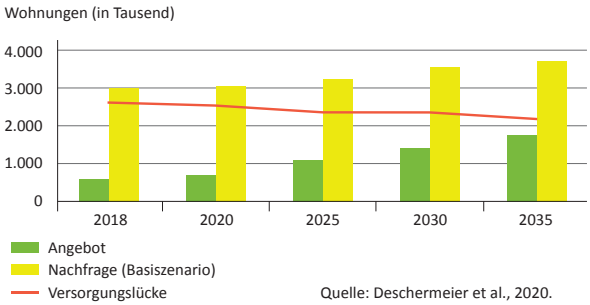
Zu den gängigsten Arten an Barrieren zählen mobilitätseinschränkende Barrieren wie Höhenunterschiede durch Stufen, mangelnde Durchgangsbreiten, zu geringe Bewegungsflächen, z. B. für Rollstuhlfahrer, für Nutzer nicht erreichbare Bedienelemente. Neben der Verringerung solcher Barrieren gewinnt derzeit die Verbesserung der kognitiven und sensorischen Zugänglichkeit an Bedeutung. Sensorische Barrieren treten in Form von erschwerter Orientierung als Folge von beeinträchtigtem Hör-, Seh- oder Tastsinn auf. Zu diesen Beeinträchtigungen gehören eine geringe Beleuchtungsstärke oder eine zu kontrastarme Gestaltung von Bau- oder Bedienelementen. Kognitive Barrieren beschreiben Hindernisse durch fehlendes Wissen, z. B. als Folge einer Demenzerkrankung. Dieser Wandel des Barrierebegriffs schlägt sich auch in der Weiterentwicklung der Schutzziele baulicher Normen nieder (vgl. DIN 18040-2).

Bei den folgenden Ausführungen bleibt der Begriff „barrierearme Wohnungen“ allerdings – wie derzeit noch häufig üblich – auf die barrierearme Erreichbarkeit bis zur Wohnungstür und Barrierefreiheit innerhalb der Wohnung für mobilitätseingeschränkte Menschen eingeschränkt. Auch wurde die Definition der Zielgruppe auf Haushalte mit mobilitätseingeschränkten Menschen begrenzt.

Steigende Nachfrage trifft zu kleines Angebot

Im Rahmen der Evaluationsstudie ”Evaluation des KfW-Förderprogramms „Altersgerecht Umbauen (Barrierereduzierung – Einbruchschutz)“, die das IWU im Auftrag der KfW und dem Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat erstellt hat, wurde eine vorzeitige Sonderauswertung des Mikrozensus 2018 vorgenommen, die erstmals eine repräsentative Quantifizierung des Bestands an barrierereduzierten Wohnungen in Deutschland erlaubt. Demnach sind in Deutschland 586.000 der 37 Mio. Wohnungen, d. h. 1,5 %, barrierearm. Dem stehen 3 Mio. Haushalte mit mobilitätseingeschränkten Mitgliedern, davon 1,3 Mio. Haushalte mit pflegebedürftigen Mitgliedern, gegenüber.

Abbildung 1: Versorgungslücke an barrierereduzierten Wohnungen ohne Fehlallokationen.



Quelle: Deschermeier et al., 2020.

Diese Versorgungslücke verringert sich in Zukunft nur wenig: Angesichts einer rechnerisch prognostizierten Zahl von 3,7 Mio. Haushalten mit mobilitätseingeschränkten Mitgliedern werden im Jahr 2035 ca. 2 Mio. barrierereduzierte Wohnungen fehlen. Denn deren Bestand wird sich entsprechend der Studie im selben Zeitraum nur von 586.000 Wohnungen auf etwa 1,7 Mio. Wohnungen erhöhen (vgl. Abbildung 1).

Diese Berechnung der Versorgungslücke setzt den Bedarf an altersgerechten Wohnungen mit der Nettonachfrage durch betroffene Haushalte gleich und unterstellt, dass der Ausgleich zwischen Bedarf und Nachfrage ohne Fehlallokationen erfolgt. In der Praxis ist das aber nicht der Fall. So wohnten 2018 lediglich etwa 4 % der 1,3 Millionen Haushalte mit mindestens einer pflegebedürftigen Person in einer barrierereduzierten Wohnung. Aufgrund solcher Fehlallokationen ist der tatsächliche Bedarf deutlich höher. Um einen Versorgungsgrad von 25 % (statt 4 %) aller konkret bedürftigen Haushalte zu erreichen, wäre schätzungsweise ein Anteil barrierereduzierter Wohnungen von 8 % (statt 1,5 %) aller Wohnungen notwendig. Dies verdeutlicht die gesamtgesellschaftliche Relevanz des altersgerechten Um- bzw. Neubaus und dessen Förderung.

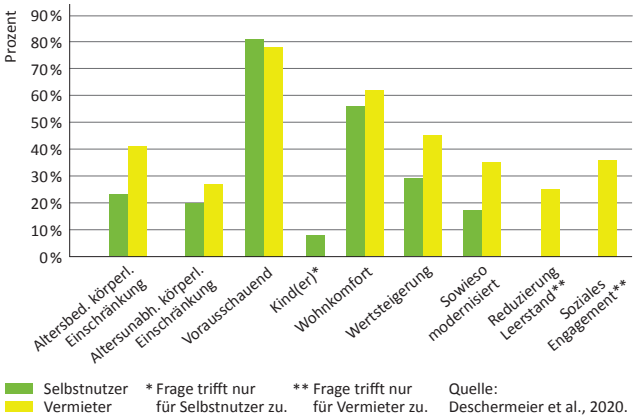
KfW-Förderung reduziert Markthemmnisse und erreicht zentrale Zielgruppe

Der Relevanz eines verstärkten altersgerechten Umbaus stehen strukturelle Hemmnisse gegenüber. Diese bestehen aus finanziellen Restriktionen bei selbstnutzenden Eigentümern und Mietern wie z. B. fehlende Eigenmittel sowie aus Informationsdefiziten zu Nutzen, Möglichkeiten und Kosten der Barrierereduzierung. Vermieter scheuen solche Investitionen häufig, da sie weder die Vermietbarkeit noch die erzielbare Miethöhe signifikant steigern. Mieter stehen vor der Herausforderung, den Umbau mit dem Vermieter abstimmen und ggf. zusätzliche Kosten für den Rückbau tragen zu müssen.

Vor diesem Hintergrund führte die Bundesregierung 2009 mit dem Förderprogramm „Altersgerecht Umbauen“ über die KfW zusätzliche Investitionsanreize zur Barrierereduktion ein. Privatpersonen können im Jahr 2020 zwischen der Förderung durch einen zinsverbilligten Förderkredit (bis zu 50.000 Euro) oder einen Investitionszuschuss (bis zu 6.250 Euro) wählen, gewerblichen Wohneigentümern steht nur der Förderkredit zur Verfügung.
Seit der Einführung des Programms im Jahr 2009 wurden bis 2018 in der Summe mit einem Fördervolumen von fast 3 Milliarden Euro etwa 286.000 Wohneinheiten gefördert. Davon fallen rund 58 % auf private Haushalte, 26 % auf Wohnungsunternehmen und Wohnungseigentümergemeinschaften und 14 % auf Genossenschaften. Die Förderung kann die Markthemmnisse in Bezug auf Mietwohnungen nicht ausreichend kompensieren: Insgesamt sind nur 40 % der mit der Förderung umgebauten Wohnungen Mietwohnungen, während in Deutschland 54 % der Haushalte zur Miete wohnen.

Eine vom IWU durchgeführte umfangreiche Befragung von beinahe 12.000 Fördermittelempfängern, die im Zeitraum von 2014 bis 2018 barrierereduzierende Maßnahmen umgesetzt haben, zeigt, dass der Zuschuss umso häufiger gewählt wird, je älter der Antragsteller und je geringer das Einkommen ist. Er ist gut geeignet, um gezielt notwendige Einzelmaßnahmen mit beschränktem Kostenumfang durchzuführen. Für komplexere und teurere Maßnahmen wird hingegen häufiger der Kredit präferiert.

Abbildung 2: Gründe für barrierereduzierende Umbaumaßnahmen bei Selbstnutzern (n = 7.567) und Vermietern (n = 1.195). Mehrfachantwort möglich.



Der Anteil der Befragten mit einem Alter zwischen 55 und 64 Jahren liegt mit rund 30 % über dem Anteil in der Bevölkerung. 80 % der Privathaushalte haben die Maßnahmen vorausschauend für den Fall zukünftiger körperlicher Einschränkungen durchgeführt (vgl. Abbildung 2). Gleichzeitig ist der Anteil an Haushalten mit einer mobilitätseingeschränkten Person, d. h. einem konkreten Bedarf, mit 36 % vierfach überrepräsentiert. Die zentrale Zielgruppe wird also sehr gut erreicht.

Maßnahmen an Sanitärräumen (68 % der Wohneinheiten in der Befragungsstichprobe) und zur Überwindung oder Beseitigung von Niveauunterschieden in der Wohnung umgesetzt (28 %). Nur selten werden aufwändigere Maßnahmen durchgeführt, z. B. zur Herstellung von Barrierefreiheit nach DIN 18040-2 (6 %) oder zur Erreichung des KfW-Standards „Altersgerechtes Haus“ (5 %). Derart hohe Standards sind im Bestand häufig nicht umsetzbar bzw. sehr teuer.

Perspektiven

Die Förderung einer barrierearmen Modernisierung ist eine effiziente Anpassungsstrategie an konkrete Bedarfe, da sie vorwiegend im Bedarfsfall in Anspruch genommen wird. Eine langfristige Verstetigung des Förderprogramms trägt dazu bei, den Umfang konkreter Anpassungsbedarfe in bestehenden Nutzungsverhältnissen zu verringern. Allerdings profitieren Mietwohnungen unterproportional von der Förderung. Zudem scheint angesichts der Zunahme von einkommensschwachen Seniorenhaushalten eine Aufstockung der Haushaltsmittel für den Investitionszuschuss oder die Einführung eines Tilgungszuschusses in der Kreditförderung besonders für Haushalte mit geringem Einkommen sinnvoll.

Gleichzeitig muss im Neubau das Angebot an barrierereduzierten Wohnungen weiter zunehmen, um die Nachfrage durch umzugsbereite Haushalte am Markt tatsächlich befriedigen zu können, bzw. um notwendige Umzüge in Folge des unerwarteten Eintritts von Mobilitätseinschränkungen zu vermeiden. Dazu ist eine weitgehende Marktdurchdringung erforderlich. Die flächendeckende Vorgabe barrierearmer Standards oder anpassbarer Wohnungsgrundrisse beim Neubau oder bei der Vollmodernisierung sind hier geeignete Konzepte. Die Wohnungspolitik muss jedenfalls beide Zielsetzungen – barrierefreien Neubau und barrierearme Modernisierung – im Auge behalten.

Martin Vaché
Dr. Max-Christopher Krapp

Wohnungspolitiken in der EU

Wohnungspolitik stellt in allen Ländern der EU ein zentrales Handlungsfeld dar, dessen konkrete nationale Ausgestaltung von historischen Entwicklungspfaden, gegenwärtigen gesellschaftspolitischen Aufgaben, nationalen Marktstrukturen und rechtlichen Rahmenbedingungen bestimmt ist. Zur Vorbereitung und Unterstützung der deutschen Ratspräsidentschaft im zweiten Halbjahr 2020 erarbeitete das IWU zusammen mit der Technischen Universität Darmstadt für das Bundesinnenministerium einen systematischen Überblick über die Herausforderungen, Ziele und Steuerungsansätze der verschiedenen Wohnungspolitiken in der EU.

Das international-vergleichende Forschungsprojekt basiert auf einer Befragung von Länderexperten und nationalen Housing Focal Points sowie sekundärstatistischen Auswertungen und beinhaltet Länderberichte für sämtliche EU-Mitgliedsstaaten und Großbritannien.

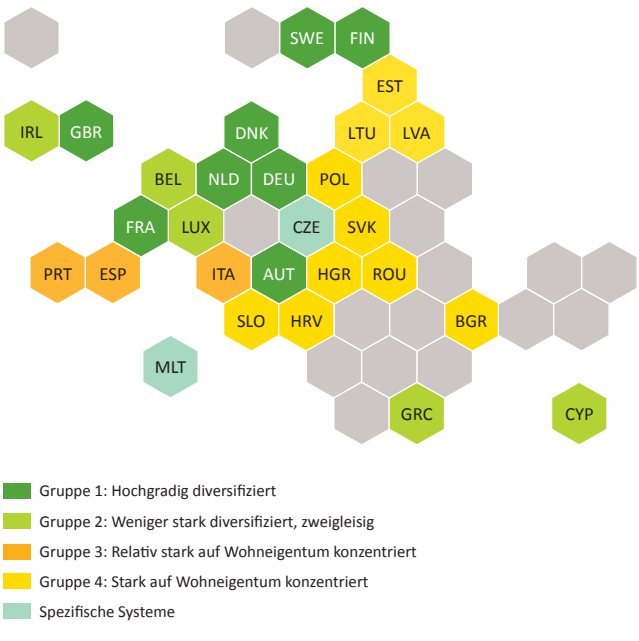
Trotz der überall in Europa verfolgten grundlegenden wohnungspolitischen Ziele, die ausreichende Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Bezahlbarkeit von Wohnraum zu gewährleisten, unterscheiden sich die nationalen Wohnungspolitiken erheblich. Auch ihre Governance-Strukturen sind sowohl in Bezug auf die horizontale Kompetenzverteilung zwischen unterschiedlichen nationalen Einheiten (Ministerien, Agenturen, Fachbehörden etc.) als auch auf die vertikale Kompetenzverteilung über die einzelnen Verwaltungsebenen hinweg sehr divers.

Typische Strukturen der Wohnraumversorgung

Die vorgefundenen nationalen Wohnversorgungssysteme lassen sich mit Bezug auf die Strukturen des Wohnungsbestandes, der Besitzverhältnisse sowie den Anteil der Mietwohnungen und ihrer sozialen Versorgungsfunktionen in vier Hauptgruppen einteilen:

- Hochgradig diversifizierte Systeme mit einem relativ ausgewogenen quantitativen Verhältnis zwischen Mietverhältnissen und Selbstnutzung und einem durchschnittlichen Eigentumsanteil zwischen ca. 50 % und 65 %. Der Mietwohnungssektor in den Ländern dieser Gruppe ist vor allem durch die Existenz von institutionellen Anbietern im marktorientierten Mietwohnungssektor gekennzeichnet. Die Zusammensetzung von gefördertem, gemeinnützigem/genossenschaftlichem und marktorientiertem Mietwohnungssektor ist jedoch sehr heterogen.
- Weniger stark diversifizierte, überwiegend zweigleisige Systeme mit einem Anteil an Wohneigentum zwischen ca. 65 % und 75 % und einem Mietwohnungsmarkt, der hauptsächlich auf Aktivitäten privater Kleinvermieter basiert. In Bezug auf die Zugänglichkeit und den Wettbewerb zwischen den Wohnformen ist in den Mitgliedsstaaten dieser Gruppe im Vergleich zur ersten Gruppe ein stärker hierarchisch geprägtes Verhältnis zwischen Mietwohnungssegmenten, die hauptsächlich als befristete Wohnform angesehen werden, und Wohneigentum festzustellen. Geförderter Wohnraum, sofern vorhanden, ist quantitativ von untergeordneter Bedeutung.
- Systeme, in denen das selbst genutzte Wohneigentum mit einem Marktanteil von mindestens ca. 75 % überwiegt, und ein reziproker Anteil von überwiegend privaten Mietwohnungen. Dem quantitativen Ungleichgewicht entspricht eine noch stärkere Hierarchie in Bezug auf Stabilität und Qualität von Eigennutzung und Vermietung im Vergleich zu den oben genannten Gruppen, was zu einer deutlichen Marginalisierung von gefördertem oder sonstigem sozialen Mietwohnungsbau führt, sofern dieser vorhanden ist.
- Selbstnutzungsdominierte Länder, geprägt durch die Privatisierung im Zuge der postkommunistischen Transformation. Ein marginales Angebot an formalen Mietwohnungen (sowohl privat als auch sozial) ist typisch für diese Gruppe, auch wenn es durch verschiedene Formen informeller Vermietungstätigkeit ergänzt werden dürfte.

Abbildung: Strukturen der Wohnraumversorgung in der EU



Wohnungspolitische Instrumente

Die subjektorientierten wohnungspolitischen Instrumente „Wohnkostenzuschüsse“ und „Maßnahmen für Hauskäufer und Eigentümer“ sowie objektorientierte Instrumente der „Wohnraumförderung“ sind in der EU flächendeckend verbreitet. Mietrechtliche Kontrollen der Miethöhe („Mietenregulierung“) sind dagegen vor allem in den westlichen EU-Mitgliedsstaaten etabliert.

Darüber hinaus ist auffällig, dass im Vergleich zwischen den beiden subjektorientierten Instrumententypen deutlich mehr Instrumente im Bereich der Maßnahmen für Hauskäufer und Eigentümer vorzufinden sind und sich damit eine Schwerpunktsetzung zu Gunsten der Eigentumsförderung abzeichnet.

Die Reichweite (Anzahl der geförderten Haushalte bzw. Wohnungen) und Intensität (Höhe der öffentlichen Ausgaben) der eingesetzten Förderinstrumente und damit auch ihre nationale Bedeutung variiert EU-weit stark. Allerdings sind die hierzu vorliegenden Informationen sehr lückenhaft.

Gemeinsame Problemstellungen

Grobe Gemeinsamkeiten lassen sich hinsichtlich der wesentlichen Einflussfaktoren auf die wohnungspolitischen Entscheidungen in den letzten zehn Jahren erkennen. So haben Fragen der Energieeffizienz die Wohnungspolitik in fast allen Mitgliedstaaten zu einem gewissen Teil mitgeprägt. Ebenso spielt der anhaltende Trend zur Urbanisierung eine herausragende Rolle. Weitere verbreitete Faktoren sind Immigration und der demographische Wandel mit dem entsprechenden Bedarf an altersgerechtem Wohnen und kleineren Einheiten.

Das mit Abstand am Weitesten verbreitete Problem der Wohnraumversorgung stellen Preis- und Mietpreissteigerungen in urbanen Räumen sowie damit einhergehend Finanzierungsprobleme und ein Mangel an sozialem bzw. gefördertem Wohnraum dar. In einigen traditionell stark von Wohneigentum geprägten Mitgliedstaaten wird darüber hinaus auf eine mangelhafte Mietwohnmarktregulierung hingewiesen. Ein zunehmend verbreitetes Problem scheint Energiearmut zu sein. Zum Teil wird eine mangelhafte Versorgung mit Obdachlosenunterkünften thematisiert.

Folgen der Finanzkrise

Anhand der Fallstudien Dänemark, Griechenland, Ungarn und Schweden, die auf leitfadengestützten Experteninterviews basieren, sind hinsichtlich der Auswirkungen der Finanzkrise auf die Wohnraumversorgung drei Wirkungsmechanismen erkennbar:

- die Verschärfung der Kreditvergaberegeln erschwerte die private Immobilienfinanzierung und damit den Zugang zu Wohneigentum,
- die zuwanderungsbedingte Nachfragesteigerung nach Wohnraum führte in den Zielländern zusammen mit der Niedrigzinspolitik im Nachgang der Finanz- und Eurokrise zu deutlich steigenden Wohnimmobilienpreisen,
- als Folge einer restriktiveren Unternehmensfinanzierung für die mittelständische Bauwirtschaft erschwerten Kapazitätsengpässe ein Wiederaufleben der Baukonjunktur, was indirekt zu Angebotsknappheiten und steigenden Preise im Neubausektor führte.

Diese Faktoren spielten aber nicht in allen Mitgliedsstaaten eine Rolle. Auf der einen Seite stehen die Länder, in denen Abhängigkeiten zwischen dem Wohnungsmarkt, dem Kreditsektor und der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung zu einer deutlich ausgeprägten rezessiven Phase beigetragen haben. Dem standen Länder gegenüber, die kaum rezessive Auswirkungen verspürten. Dort waren vor allem Knappheitsprobleme auf dem Wohnungsmarkt zu beobachten.

Nachfragetrends und Teilmärkte

Entsprechend der Ergebnisse der Fallstudien Bulgarien, Irland, Italien und Kroatien prägen insbesondere Migration und Alterung als vermutlich langfristige strukturelle Trends die Entwicklung der Wohnungsnachfrage. Sowohl innerhalb der Mitgliedsstaaten als auch auf EU-Ebene divergiert die Bevölkerungsentwicklung zwischen geographisch eher peripheren und eher zentralen Regionen. Sinkende Fertilitätsraten und eine Zunahme der älteren Bevölkerung sind in allen Mitgliedsstaaten ein Thema. Daraus lassen sich einige grundlegende gemeinsame Muster für die Dynamik der Nutzungsformen ableiten: Mitgliedstaaten mit anhaltenden Urbanisierungstrends, hoher Mobilität am Arbeitsmarkt und positiven Einwanderungszahlen verzeichnen eine zunehmende Nachfrage nach Mietwohnungen, was wahrscheinlich zu einer weiter zunehmenden Bedeutung dieses Sektors zu Lasten des selbst genutzten Wohneigentums beitragen wird. Besonders starke Veränderungstendenzen sind hier vor allem in einigen Mitgliedsstaaten mit ursprünglich geringer Bedeutung der Miete für die Wohnungsversorgung zu erkennen.

Einfluss der EU auf die Wohnungspolitik

Die Fallstudien Estland, Frankreich, Niederlande und Polen zeigen, dass der Einfluss der EU auf die Wohnungspolitik im Allgemeinen von den befragten Länderexperten als gering erachtet wird. Doch ist die Relevanz der EU-Maßnahmen stark vom nationalen Wohnungsbestand und der nationalen Wohnungspolitik abhängig. So spielt die EU-Regulierung bezüglich staatlicher Beihilfen zumindest in einem Fallstudienland (den Niederlanden) eine entscheidende Rolle. Die EU-Regulierung der Energieeffizienz kann für Länder mit einem großen Anteil an unsaniertem Wohnungsbestand bedeutsam sein. Antidiskriminierungsvorschriften können barrierefreien Bauen und Sanieren befördern und Finanzierungs- und Investitionsprogramme der EU trotz ihres relativ beschränkten Volumens eine wichtige Hebelwirkung für die Finanzierung einzelner Projekte entfalten.

Die Ergebnisse der Studie wurden im Rahmen der Deutschen Ratspräsidentschaft auf einer Europäischen Konferenz zur Wohnungspolitik am 06. November 2020 vorgestellt.

Wohnungspolitiken in der EU
Laufzeit: Januar 2018 – März 2021
Fördermittelgeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Auftrag des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat
Projektpartner: Technische Universität Darmstadt (TUD)
Projektteam IWU: Martin Vaché, Dr. Max-Christopher Krapp

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

Privateigentümer von Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern

Privatvermieter von Wohnraum stellen mit einem Marktanteil von rund zwei Dritteln die wichtigste Anbietergruppe auf dem deutschen Mietwohnungsmarkt dar. Trotz dieser großen Bedeutung für die Wohnraumversorgung beinhalten die von den Statistikämtern des Bundes und der Länder regelmäßig erhobenen Daten keine ausreichend differenzierten Informationen über diese Anbietergruppe, ihre Bestände und ihr darauf bezogenes Anlage-, Bewirtschaftungs- und Investitionsverhalten. Dieses Informationsdefizit möchte das IWU mit einer schriftlich-postalischen Repräsentativbefragung schließen, mit der Basis- und Strukturinformationen über Privatvermieter in Mehrfamilienhäusern und ihre Bestände gewonnen werden. Einen vergleichbar vertieften und statistisch belastbaren Einblick in das Vermietungsgeschehen von Privatvermietern erlaubte erstmalig das gleichnamige, 2014 abgeschlossene Vorgängerprojekt, das ebenfalls vom IWU bearbeitet worden war.

Das aus dieser Vorgängerstudie gewonnene Wissen über das Anlage-, Bewirtschaftungs- und Investitionsverhalten dieser gewichtigen Eigentümergruppe wird nun aktualisiert und erweitert. Denn die gesellschaftlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen haben sich seither verändert, was in der geplanten Befragung berücksichtigt wird. Darüber hinaus wird ein Vergleich zu den zentralen Ergebnissen des Vorgängerprojekts gezogen.

Das Projekt erlaubt repräsentative Auswertungen in Bezug auf die Gebäude und Mietwohnungen sowie die darauf bezogenen Entscheidungen der Privateigentümer und deren sozio-ökonomische Struktur. Dabei wird zwischen ungeteilten Gebäuden (Gebäudeeigentum) und nach dem Wohnungseigentumsgesetz (WEG) geteilten Gebäuden (Wohnungseigentum) unterschieden, denn die Unterschiede zwischen diesen beiden Eigentumsformen sind vor allem im Hinblick auf die rechtlichen Rahmenbedingungen und die mit dem jeweiligen Objekt verbundenen Bewirtschaftungsstrategien (Mietfindung, Investitionsverhalten) tiefgreifend.

Privateigentümer von Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern
Laufzeit: August 2020 – Januar 2023
Auftraggeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Projektteam: Dr. Philipp Deschermeier, Dr. Holger Cischinsky
Kontakt: Dr. Philipp Deschermeier (p.deschermeier@iwu.de)

Prognose der Schülerzahlen im Wetteraukreis unter Beachtung der Neubaupotenziale

Die Schulentwicklungsplanung erfordert Informationen über die zukünftige Schüleranzahl zur bedarfsgerechten Planung der schulischen Angebote. Eine zentrale Informationsquelle für die kurzfristige Planung bildet die Anzahl der Kinder im Vorschulalter. Diese Information kann der amtlichen Statistik oder den Einwohnermelderegistern entnommen werden. Die tatsächliche Schülerzahl ist jedoch komplexer vorauszuberechnen, da insbesondere die Entwicklung des regionalen Wohnungsangebots das Wanderungsgeschehen mitbestimmt. So ermöglichen Neubaugebiete Zuwanderung und bewirken damit in der Regel auch Veränderungen in der Anzahl der Kinder im Vorschul- und im schulpflichtigen Alter.

Mittelfristig, also in einem Zeithorizont von mehr als 5 Jahren, beeinflussen auch noch nicht geborene Kinder die Bedarfsplanung und sollten ebenfalls berücksichtigt werden, da der ggf. nötige Ausbau der Schulinfrastruktur mehrere Jahre erfordert. Hierzu sind Informationen zur zukünftigen Besetzung der relevanten Alterskohorten erforderlich. Auch in diesem Zeithorizont spielt die regionale Wohnungs- und Baulandverfügbarkeit eine Rolle.

Das Projekt verfolgte daher zwei Fragestellungen:

1. Die Ermittlung der zukünftigen Schülerzahlen im Wetteraukreis unter Berücksichtigung der natürlichen Bevölkerungsentwicklung und der Wanderungstätigkeit über die Kreisgrenze.
2. Die Verteilung der zukünftigen Schülerzahlen in den Städten und Gemeinden des Wetteraukreises unter Berücksichtigung der natürlichen Bevölkerungsentwicklung, der Wanderungstätigkeit zwischen den Kreisgemeinden und des Neubaugeschehens.

Dabei wurde zur Abschätzung der Tendenz der Schülerzahlen ein mittelfristiger Prognosehorizont bis 2030 gesetzt.
Im Jahr 2019 gab es im Wetteraukreis 30.844 Schüler. Die Prognose bildet die Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung über 2 Szenarien ab. Im Ergebnis wurde für das Jahr 2030 eine Schülerzahl zwischen etwa 30.000 und etwa 34.000 Schülern ermittelt.

Prognose der Schülerzahlen in den Städten und Gemeinden des Wetteraukreises bis 2025 und Ausblick bis 2030
Laufzeit: Januar 2020 – Juli 2020
Auftraggeber: Wetteraukreis, Kreisausschuss, Fachbereich Bildung und Gebäudewirtschaft
Projektteam: Dr. Philipp Deschermeier, Martin Vaché
Kontakt: Dr. Philipp Deschermeier (p.deschermeier@iwu.de)

Zukunftsorientierte Stadtentwicklung

Im Projekt s:ne sucht die Hochschule Darmstadt zusammen mit dem IWU und weiteren Verbundpartnern nach Wegen, unterschiedliche, regionale Akteure so zu vernetzen, dass Veränderungsprozesse für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung entstehen.

Der Schwerpunkt des IWU liegt dabei im „Handlungsfeld Gebäude" des Umsetzungsvorhabens „Zukunftsorientierte Stadtentwicklung" und der dort notwendigen sozialökologischen Transformation. Ziel ist es, in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren neue Ideen und Prozesse zur Hebung von Klimaschutzpotenzialen im Gebäude- und Quartiersbestand anzustoßen sowie daraus resultierende, zukunftsfähige „Geschäftsmodelle" umzusetzen.

Gemeinsam mit der Hochschule Darmstadt und der Schader Stiftung wurde im Jahr 2020 eine Akteursrunde mit Vertretern aus der Immobilienwirtschaft, der Stadtwirtschaft, der Stadtverwaltung und weiteren Akteuren aus dem Gebäudebereich etabliert. In mehreren Workshops wurde das Problemverständnis der einzelnen beteiligten Akteure in Bezug auf die Umsetzung des von der Stadtverordnetenversammlung beschlossenen übergeordneten Ziels der Klimaneutralität geklärt und besprochen.

Darauf aufbauend sind mit derselben Akteursrunde weitere Workshops anberaumt, in denen Transferfragen, erste Lösungsoptionen und potentielle Experimentierräume identifiziert sowie vertiefend diskutiert werden sollen.

s:ne | Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung – Transfer als Lernprozess in der Region
Laufzeit: Januar 2018 – Dezember 2022
Verbundpartner: Hochschule Darmstadt (h_da) (Projektleitung), Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Öko-Institut, Schader Stiftung, Software AG, e-hoch-3
Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Land Hessen im Rahmen der Bund-Länder-Initiative „Innovative Hochschule"
Projektteam IWU: Britta Stein, Iris Behr (bis 30.03.2020), Dr. Jonas Schönefeld (ab 01.10.2020)
Kontakt: Britta Stein (b.stein@iwu.de)

Erste Messergebnisse vom „PassivhausSozialPlus"

Ein mit Passivhaus-Komponenten modernisiertes Bestandsgebäude und ein Ersatzneubau im Passivhaus-Standard mit insgesamt 42 geförderten Mietwohnungen für Menschen mit Zugangsschwierigkeiten zum Wohnungsmarkt bilden das Modellprojekt „PassivhausSozialPlus". Hocheffiziente energetische Standards wurden mit einem Abrechnungsmodell für Betriebskosten kombiniert, das Sparanreize für Strom und Wasser setzt. Für das modernisierte Bestandsgebäude, das seit Herbst 2019 vermietet ist, liegen nun Messergebnisse aus dem Intensivmonitoring des ersten Jahres vor.

Die durchschnittliche Raumtemperatur erreichte mit 22,0 °C im Winter 2019/20 ein vergleichbares Niveau wie in anderen Passiv- oder Plusenergiehäusern. Die Wärmeverbräuche für die Beheizung betrugen inklusive Verteilverluste 21,3 kWh/(m²*a). Dieser sehr niedrige Verbrauch wurde trotz pauschaler Abrechnung der Heizkosten erreicht und obwohl die Betriebskosten der Haushalte in der Regel vom Jobcenter übernommen werden. Beim Warmwasserverbrauch wurde der Planungswert mit 20 Liter pro Person und Tag um 20 % unterschritten. Der Trinkwasserverbrauch lag mit 21,0 m² pro Person und Jahr – ohne den Verbrauch für die Toilettenspülung – zwar ca. 9 % über dem in den Betriebskosten enthaltenen Budget, aber um 28 % unter dem entsprechenden mittleren Verbrauch in Deutschland.

Der Haushaltsstromverbrauch war mit 22,0 kWh/(m²*a) in Anbetracht der hohen Personenbelegungsdichte im Gebäude sehr niedrig; er lag nur 2 % über dem zur Verfügung gestellten Budget, das nach der Effizienzklasse A des Stromspiegels Deutschland festgelegt worden war. Vom Stromverbrauch des Gebäudes konnten durch die Photovoltaikanlage in Verbindung mit einem Batteriespeicher ca. 40 % durch Sonnenenergie gedeckt werden. Hier sind in den nächsten Jahren noch etwas höhere solare Deckungsgrade zu erwarten, nachdem die technischen Probleme beim Batteriespeicher zwischenzeitlich behoben wurden.
Die Messungen in dem Gebäude werden bis Sommer 2022 fortgesetzt.

MOBASY – Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen
November 2017 – Oktober 2022
Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/ Projektträger Jülich PTJ, Verbundvorhaben Solares Bauen
Umsetzung Modellprojekt „PassivhausSozialPlus": Neue Wohnraumhilfe, Büro faktor10
Verbundpartner: Hochschule Darmstadt, Neue Wohnraumhilfe Darmstadt
Assoziierte Partner: bauverein Darmstadt, Wohnbau Gießen, Nassauische Heimstätte Frankfurt
Projektteam IWU: Tobias Loga, Marc Großklos, Ulrike Hacke, Ines Weber, André Müller, Dr. Holger Cischinsky, Jens Calisti, Günter Lohmann, Markus Rodenfels, Stefan Swiderek, Guillaume Behem
Kontakt PassivhausSozialPlus: Marc Großklos (m.grossklos@iwu.de)

André Müller

E⁴Q –Erneuerbare Energieträger im Quartier

Für den Klimaschutz im Gebäudebestand spielt die Einbindung erneuerbarer Energien in die Wärme- und Stromversorgung der Gebäude eine wichtige Rolle. Setzt man dabei den Fokus auf Stadtquartiere lassen sich – wie eine Vielzahl von Modellprojekten zeigt – mit innovativen, vernetzten Versorgungskonzepten sowohl energetische als auch ökonomische Synergieeffekte realisieren. In der praktischen Quartiersentwicklung kommen innovative Konzepte jedoch selten zum Zuge, stattdessen werden in der Regel etablierte, z. T. stark emissionsbehaftete Lösungen umgesetzt, die weniger riskant erscheinen. Die TU Darmstadt erarbeitet deshalb zusammen mit dem IWU einen Quartierskatalog, der privaten und öffentlichen Akteuren hilft, geeignete Wärmeschutz- und Versorgungskonzepte für Bestands- und Neubauquartiere auszuwählen.

Bislang können erfolgreich umgesetzte Energieversorgungskonzepte aufgrund mangelnder Vergleichbarkeit und fehlender geeigneter Berechnungsmöglichkeiten nur schwer auf andere Quartiere übertragen werden. Deshalb werden zunächst unterschiedlich strukturierte Quartiere als Typquartiere definiert, die sich aus Typgebäuden unterschiedlicher Bauweise, Baualtersklassen und energetischer Effizienzniveaus zusammensetzen. Auf dieser Basis lassen sich die energetischen, ökologischen und ökonomischen Wirkungen verschiedener Energieversorgungstechnologien in Kombination mit unterschiedlichen Wärmeschutzkonzepten untersuchen und vergleichen.

Digitaler Katalog von Quartierskonzepten

Mit den hierzu entwickelten Bilanzierungsverfahren sollen für verschiedene Stadtraum-, Gebäude- und Nutzertypen (Typquartiere) diejenigen Kombinationen aus Wärmeschutzkonzept und Versorgungstechnologie ermittelt werden, die hinsichtlich der energiepolitischen Ziele (Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 80 % bezogen auf das Basisjahr 1990 und des Primärenergiebedarfs um 50 % bezogen auf das Jahr 2008 bis 2050) die größten Potentiale bieten. Ergänzend dazu wird die Wirtschaftlichkeit der Kombinationen ausgewiesen.
Die Untersuchung und Bewertung der Quartierskonzepte erfolgt also mit drei Indikatoren: Während der energetische Indikator den jährlichen Endenergiebedarf der Varianten sowie den thermischen und elektrischen Deckungs- und Eigenverbrauchsanteil misst, bezieht sich der ökologische Indikator auf eine Lebenszyklusbetrachtung und beinhaltet neben dem Aufwand während des Betriebs auch den Aufwand bei Herstellung und Entsorgung – gemessen in CO_2-Äquivalenten und in nicht-erneuerbarer Primärenergie. Die Kostenbilanz bewertet mithilfe einer Lebenszykluskostenanalyse den Kapitalwert des jeweiligen Wärmeschutz-Energieversorgungskonzeptes und bezieht Geschäftsmodelle wie Energiegenossenschaften, Mieterstrom oder Contracting als alternative Erlösgenerierung zur EEG-Einspeisevergütung mit ein.

Im Ergebnis entsteht ein digitaler Katalog von Versorgungs- und Wärmeschutzkonzepten diverser Quartierstypen, der Steckbriefe mit zugrundeliegenden Lastgängen sowie Bewertungen entsprechend der genannten Indikatoren beinhaltet. Die für ein spezifisches Quartier optimale Variante ergibt sich dann aus der Präferenz des Anwenders in Bezug auf die Rangfolge der Indikatoren.

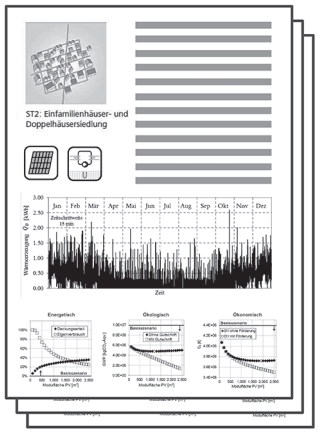


Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung der Quartierssteckbriefe

Überprüfung in realen Quartieren

Die Methodik und ihre Ergebnisse werden zusammen mit Partnern aus der kommunalen Verwaltung und Wirtschaft in vier Realquartieren auf ihre praktische Anwendbarkeit und Relevanz hin überprüft. Für das Realquartier „Mathildenhof“ in Darmstadt, in dem der Projektpartner bauverein AG eine Nachverdichtung durch Aufstockung und Lückenschluss sowie eine Verbesserung der Wärmeversorgung durch den Einsatz eines effizienten Gas-Blockheizkraftwerks umsetzt, wird untersucht, welchen Mehrwert die Informationen des digitalen Quartierskatalogs in der Konzeptentwicklung hätten haben können. Zudem wird das aktuell in der Umsetzung befindliche Entwicklungskonzept für das

Quartier Mathildenhof mit den anderen im Vorhaben E⁴Q untersuchten Wärmeschutz- und Versorgungskonzepten verglichen. Die Ergebnisse dieses Vergleichs könnten hilfreiche Ansätze für andere Modernisierungsvorhaben der bauverein AG liefern und damit einen Beitrag bei der Umsetzung der Klimaschutzstrategie des Unternehmens leisten. Ergänzend werden gemeinsam mit allen Projektpartnern Handlungsempfehlungen für verschiedene Akteursgruppen der Quartiersentwicklung erarbeitet.

Mangelnde empirische Datenbasis für urbane Quartiere

Um den Beitrag von Quartierskonzepten zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele realistisch einschätzen und hochrechnen zu können, sind Kenntnisse über den in Deutschland vorhandenen Quartiersbestand, z. B. über die Häufigkeit von Quartieren einer bestimmten Art, nötig. Mangels entsprechender Informationen rechnen heutige Studien die Ergebnisse aus Modellquartieren gerne über den Dreisatz der Wohngebäudeanzahl in Deutschland hoch. Dabei werden die Strukturunterschiede der Quartiere vernachlässigt, z. B. dass nicht alle Gebäude im gleichen räumlichen Zusammenhang zueinanderstehen.

Um solchen Defiziten abzuhelfen, entwickelt das IWU in einem zweiten Arbeitspaket eine Typisierungsmethodik auf Basis von Einzelgebäudemerkmalen und nimmt mit ihrer Hilfe eine erste grobe Quantifizierung des städtischen Quartiersbestandes vor.

Diese Methodik, die Typquartiere in der gebauten Umwelt definieren soll, wird mithilfe der Geoinformationsdaten (GIS-Daten) des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) für Berlin und dem 3D-Stadtmodell von Berlin erarbeitet. Sie soll im Anschluss auch auf GIS-Daten anderer Städte angewendet werden und schließlich die flächendeckende Nutzung der GIS-Daten Deutschlands erlauben. Damit wird eine erste empirische Datenbasis über urbane Quartiere und deren Bestand geschaffen.

Geoinformationsdatenbasierte Typisierung städtischer Quartiere

Die Typisierung von Geoinformationsdaten folgt vorerst den Typisierungsmustern früherer Forschungsvorhaben und zielt auf die Identifikation von städtischen Teilräumen mit überwiegend homogener baulicher Struktur, d. h. dem Vorhandensein von gleichartigen Gebäuden hinsichtlich ihrer Gebäudenutzung (Wohnen/Nichtwohnen), Geschossigkeit und räumlichen Anordnung (freistehende Bebauung, Reihenbebauung, Zeilenbebauung u. a.). Die gebäudebezogene Typisierung von Quartieren wird unter Anwendung von mathematischen Methoden bzw. Algorithmen zur sogenannten Clusteranalyse erreicht. Hierbei werden die Einzelgebäude hinsichtlich bestimmter, für die oben beschriebenen Indikatoren relevanter Merkmale und der Distanz der Gebäude zueinander beschrieben und zu möglichst homogenen Clustern vereinigt. Gleichzeitig wird eine Definition von Gütekriterien erarbeitet, welche eine möglichst objektive Bewertung der Klassifizierungsergebnisse – insbesondere bei Anwendung auf andere Städte oder einen deutschlandweiten GIS-Datensatz – erst möglich macht.

Die Ergebnisse erlauben eine Quantifizierung der Typquartiere als zusammenhängende Gebiete ähnlicher Bebauung. Stark aus der Theorie stammende Quartiersdefinitionen und eine GIS-Datenbasierte Empirie des Gebäudebestandes werden so miteinander verknüpft.

Abbildung 2: Zusammenhängende Teilgebiete mit ähnlicher Gebäude- und Nutzungsstruktur
Die Karte zeigt das Ergebnis einer zweistufigen Klassifizierung der Gebäude in Berlin Charlottenburg. Im ersten Verfahrensschritt werden die Gebäude anhand bestimmter Gebäudemerkmale (z. B. Nutzung bzw. Gebäudefunktionsklasse, Bruttogeschossfläche) in Gebäudegruppen eingeteilt. Anschließend erfolgt die Ermittlung der Häufigkeit von Gebäuden gleicher Gruppenzugehörigkeit in einem bestimmten Umkreis jedes der Gebäude. Im letzten Schritt wird eine weitere Klassifizierung auf Basis der Anzahl von Gebäuden gleicher Gruppenzugehörigkeit vorgenommen. Es werden somit Teilräume ermittelt, die eine überwiegend homogene Bebauungs- und Nutzungsstruktur aufweisen.

Einbindung erneuerbarer Energieträger in die Energieversorgung von vernetzten Quartieren (EG2050:E⁴Q)
IWU Teilvorhaben: Entwicklung einer geoinformationsdatenbasierten Typisierung städtischer Quartiere
Laufzeit: Dezember 2018 – November 2021
Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/ Projektträger Jülich PtJ, Förderlinie EnEff.Gebäude.2050
Projektkoordination: Technische Universität Darmstadt, Institut für Massivbau
Weitere Projekt- und Praxispartner aus Forschung, Wirtschaft und kommunaler Verwaltung
Projektteam IWU: André Müller, Stefan Swiderek, Dr. Thilo Koch, Dr. Jonas Schönefeld

Kontakt: André Müller (a.mueller@iwu.de)

Dr. Andreas Enseling

Augsburger Energiestandard

Beim klimagerechten Bauen und Sanieren gibt es aus betriebswirtschaftlicher Sicht häufig einen Zielkonflikt zwischen Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz. Vor diesem Hintergrund hat das IWU für die Stadt Augsburg die Wirtschaftlichkeit verschiedener energetischer Standards vor allem für den Geschosswohnungsbau und städtische Nichtwohngebäude untersucht. Darauf aufbauend wurde ein Vorschlag für einen „Augsburger Standard für klimagerechtes und nachhaltiges Bauen und Sanieren“ formuliert.

Sowohl die Auswertung relevanter Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Standards als auch eigene Untersuchungen mit im IWU entwickelten Energiebilanzen und Berechnungsmodellen anhand ausgewählter Modellgebäude ergaben, dass die gegenwärtigen gesetzlichen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) im Neubau das sog. Kostenoptimum darstellen und im Bestand im sog. kostenoptimalen Bereich liegen. Ohne Förderung führen höhere Standards damit in der Regel zu Mehrkosten d. h. die höheren Investitionskosten werden nur noch teilweise durch die eingesparten Energiekosten über den betrachteten Zeitraum kompensiert. Allerdings führt die aktuelle Förderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) in den meisten untersuchten Fällen dazu, dass auch die höheren Standards wirtschaftlich umgesetzt werden können.

Modellgebäude und Rahmenbedingungen

Das IWU führte seine Untersuchungen im Wohnbereich am Beispiel eines Neubaus und der Sanierung von drei Mehrfamilienhäusern durch. Als Nichtwohngebäude wurden ein Neubau und die Sanierung eines Verwaltungsgebäudes sowie die Sanierung einer Schule ausgewählt. Dabei wurden jeweils Kombinationen mit verschiedenen Wärmeversorgungssystemen betrachtet. Die Untersuchung bezieht sich auf den vom GEG geforderten Energieeffizienzstandard und vergleicht damit verschiedene KfW-Standards (sowie im Fall des Wohngebäudes den Passivhausstandard).

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurde die Kapitalwertmethode verwendet und neben dem Kapitalwert auch die Lebenszykluskosten ausgewiesen.

Die Berechnung der Gesamtkosten berücksichtigt Investitionskosten (einschließlich Ersatzinvestitionen und Restwerte), Energiekosten und Kosten für die laufende Wartung und Instandhaltung der Anlagentechnik. Die Kostenkennwerte wurden an das regionale Preisniveau angepasst. Externe Kosten der Umweltbelastung wurden in Höhe der zukünftigen CO_2-Bepreisung ebenfalls berücksichtigt.

Zu den angesetzten Randbedingungen gehören ein Betrachtungszeitraum von 30 Jahren, ein realer (also inflationsbereinigter) Zinssatz von 1 % und eine Energiepreissteigerungsrate von real 0,5 %/a. Weiter wurde angenommen, dass sich die Preise für Wartung, Instandhaltung und Ersatzinvestitionen im Rahmen der allgemeinen Inflation entwickeln.

Wirtschaftlichkeit energieeffizienter Mehrfamilienhäuser

Im Vergleich zu einem Neubau entsprechend GEG mit einem Gas-Brennwertkessel führen alle energieeffizienteren Neubau-KfW-Standards sowie der Passivhausstandard ohne Förderung zu höheren Gesamtkosten; die Mehrkosten liegen im Bereich üblicher Baukostenschwankungen von 5 % bis 10 %. Mit Förderung werden dagegen sogar niedrigere Gesamtkosten erreicht als mit dem gesetzlichen Mindeststandard. Der ambitionierteste KfW-Standard im Neubau (KfW EH 40) lässt sich mit einem Gas-Brennwertkessel nicht umsetzen, sondern nur mit einer Versorgung über Fernwärme mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Holz-Pellet-Kessel oder Elektrischen Wärmepumpen.

Die Ergebnisse für die drei im Bestand betrachteten, im Ist-Zustand gasversorgten Mehrfamilienhäuser fallen ähnlich aus. Energetische Standards oberhalb der gesetzlichen Bestandsanforderungen (KFW EH 100, KfW EH 70 und KfW EH 55) führen bezogen auf den Ist-Zustand ohne Förderung zu steigenden, mit den aktuellen Förderbedingungen dagegen zu durchgehend niedrigeren Gesamtkosten und sind damit wirtschaftlich realisierbar. Voraussetzung hierfür ist die Kopplung der energetischen Maßnahmen an ohnehin anstehende Instandsetzungs- und Instandhaltungsarbeiten. Im Bestand sind Standards oberhalb der gesetzlichen Anforderungen nur mit einem Energieträgerwechsel (von Gas zu Fernwärme/KWK bzw. Holz-Pellet-Kessel) zu erreichen.

Ergebnisse für Nichtwohngebäude

Die Untersuchungsergebnisse für das betrachtete Modell-Bürogebäude bestätigen die Aussage relevanter Wirtschaftlichkeitsstudien, dass die gegenwärtigen gesetzlichen Anforderungen im Neubau auch bei Nichtwohngebäuden das Kostenoptimum darstellen. Die Inanspruchnahme der Förderung der KfW führt jedoch dazu, dass im Neubau auch weitreichende und zukunftsfähige Standards wie KfW EG 55 und 40 mit den Systemen Fernwärme/KWK und Holz-Pellet-Kessel wirtschaftlich sind. Im Vergleich zu Wohngebäuden ist die Förderung der KfW jedoch deutlich gerin-

Tabelle: Vorschlag für die Anforderungen an Wohn- und Nichtwohngebäude in Augsburg nach dem „Augsburger Energiestandard“ (Quelle: IWU)

	Neubau	Bestand
Wohngebäude (Geschosswohnungsbau)	KfW Effizienzhaus 40	KfW Effizienzhaus 55
Nichtwohngebäude	KfW Effizienzgebäude 40* mit $Q_{P,EG55}$ –27%, $\bar{U}_{EG55}$ –16 %	KfW Effizienzgebäude 55
Ausnahmeregelung Öffentlich geförderter Wohnungsbau	– ein KfW-Standard geringer (Neubau KfW 55, Bestand KfW 70) – mangelnde Wirtschaftlichkeit ist nachzuweisen	
Sonderfall Restriktionen Wärmeversorgung	– nur Wärmeschutzanforderungen des jeweiligen KfW-Standards einhalten – Sonderfall ist zu begründen – nach 15 Jahren ist die Umstellung der Wärmeversorgung zu prüfen, mit dem Ziel, den KfW-Standard nachträglich zu erreichen	

ger und die geringsten Gesamtkosten lassen sich mit dem Neubaustandard nach GEG in Verbindung mit Fernwärme/KWK realisieren. Auch erwiesen sich höhere energetische Standards kombiniert mit den Systemen Wärmepumpe (WP) Luft und WP Sole auch mit Förderung als nicht wirtschaftlich.

Für den Bestand wurde im Rahmen der Studie neben den KfW-Sanierungsstandards noch ein anspruchsvollerer Standard EG 40* festgelegt (siehe unten). Die Wirtschaftlichkeit der Energiestandards wurde für zwei Modellgebäude, ein Bürogebäude und eine Schule, untersucht.

Die gegenwärtigen Bestandsanforderungen des GEG führen bei beiden Modellgebäuden zu leicht gestiegenen Gesamtkosten, die aber auch ohne Förderung noch im kostenoptimalen Bereich liegen. In Abhängigkeit vom Wärmeversorgungssystem können auch höhere Standards ohne Förderung wirtschaftlich sein. Mit Förderung der KfW, die bei Nichtwohngebäuden im Bestand höher ausfällt als im Neubau, sind bei einer Kopplung der energetischen Maßnahmen an ohnehin anstehende Instandsetzungsarbeiten auch weitreichende und zukunftsfähige Standards, wie z. B. der Standard KfW EG 55, wirtschaftlich. Der Einsatz von Wärmepumpen erwies sich allerdings in beiden Modellgebäuden auch mit Förderung als nicht wirtschaftlich.

Aufgrund der Heterogenität der Modellgebäude zeigten die Ergebnisse deutlichere Unterschiede als bei den Wohngebäuden.

Vorschlag „Augsburger Energiestandard“

Die Wirtschaftlichkeitsanalysen für neue und bestehende Wohn- und Nichtwohngebäude zeigten für die untersuchten Modellgebäude, dass für bestimmte Wärmeversorgungsvarianten die vorgeschlagenen Standards unter Berücksichtigung der aktuellen KfW-Förderung wirtschaftlich umsetzbar sind. Das heißt, dass über den Betrachtungszeitraum der gegenüber dem gesetzlichen Mindeststandard (Neubau) oder dem Ausgangszustand (Bestand) zusätzliche investive Aufwand (und ggfs. der zusätzliche Aufwand an Wartungskosten) durch verringerte Energiekosten, verringerte externe Kosten und Förderung mindestens kompensiert wird.

Auf dieser Grundlage schlägt das IWU der Stadt Augsburg folgende Vorgaben für die Energieeffizienz im kommunalen Geschosswohnungsbau und den kommunalen Nicht-Wohngebäuden vor:
Für Bestandsgebäude sind bei vollständiger Sanierung grundsätzlich KfW-55-Standards einzuhalten (Wohngebäude KfW Effizienzhaus 55, Nichtwohngebäude KfW Effizienzgebäude 55).

In Neubauvorhaben sind grundsätzlich gegenüber den KfW-55-Standards nochmals verbesserte Standards einzuhalten. Für Wohngebäude ist das der KfW Effizienzhaus Standard 40. Für Nichtwohngebäude ist das ein Standard, der KfW Effizienzgebäude 40* genannt wird. Zu seiner Definition wurden die Grenzwerte des KfW-Effizienzgebäude-Standards 55 (EG 55) für die Primärenergie (QP) um 27 % und für den Wärmeschutz (Ū) um 16 % verringert.

Um objektspezifisch auftretende Schwierigkeiten berücksichtigen zu können, werden zwei Ausnahmeregelungen aufgenommen: Für öffentlich geförderten Wohnraum kann der nächst geringere KfW-Standard umgesetzt werden, wenn die mangelnde Wirtschaftlichkeit des grundsätzlich geforderten Standards nachgewiesen werden kann. Sollten Schwierigkeiten bei der Umsetzbarkeit von Wärmeversorgungslösungen unter weitgehendem Einsatz erneuerbarer Energieträger auftreten, sind in der Umsetzung zunächst nur die Wärmeschutzanforderungen des jeweiligen KfW-Standards einzuhalten. Nach einem Zeitraum von 15 Jahren ist die Umstellung der Wärmeversorgung zu prüfen.

Nachgelagerte Anforderungen

Die vorgeschlagenen Gebäudestandards zeichnen sich durch eine grundsätzliche Technologieoffenheit aus. In weiteren Untersuchungen sollten auch nachgelagerte Anforderungen für den „Augsburger Energiestandard“ betrachtet und definiert werden, z. B. Vorgaben zum Einsatz von Photovoltaik- bzw. Solaranlagen als Beitrag zu einer CO_2-neutralen Energieversorgung und damit zusammenhängende Kriterien (z.B. Mindestgröße der Anlagen, Umgang mit Bestandsdächern). Weitere Anforderungen könnten Festlegungen hinsichtlich der Energie- und Wärmeversorgung (z. B. Ausschluss von fossilen Brennstoffen und Biomasse), der Baubegleitung (z.B. Energieberatung), der Ökologie/Klimafolgen (z. B. Dachbegrünung) oder des Einsatzes von Baumaterialien (z. B. Schadstoffarmut, graue Energie) beinhalten.

Erstellung einer Studie über die wirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener energetischer Gebäudestandards in Augsburg
Laufzeit: Dezember 2019 – Dezember 2020
Auftraggeber: Stadt Augsburg
Projektteam: Dr. Andreas Enseling, Michael Grafe, Dr. Max-Christopher Krapp
Kontakt: Dr. Andreas Enseling (a.enseling@iwu.de)

Dialoginitiative für mehr Klimaschutz im Gebäudebestand

Mit welchen konkreten Lösungsansätzen Städte und Quartiere nachhaltiger und klimagerechter gestaltet sowie die Geschwindigkeit und Intensität von Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudebestand erhöht werden können, diskutieren Schlüsselakteure der Immobilien- und Energiewirtschaft, des Mieterschutzes, aus Umweltverbänden, Beratung, Wissenschaft, Kommunen sowie relevanten Bundesressorts am Runden Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“. In insgesamt vier Sitzungen soll ermittelt werden, wie die energetische Bestandmodernisierung mit möglichst geringen sozialen und wirtschaftlichen Nachteilen intensiviert und mit klimaneutralen Energieversorgungslösungen verbunden werden kann. Aufgrund der teils konträren Perspektiven zum Thema, soll die Dialoginitiative dazu beitragen, wirkungsvolle akteursübergreifende Lösungsansätze voranzubringen. Dies erfolgt auf der Basis von Erkenntnissen aus Forschung, Modellvorhaben und der aktuellen Modernisierungspraxis, die das IWU sowie weitere externe Experten in den Dialog mit einbringen.

Im Jahr 2020 wurden drei Dialogsitzungen in Form von Onlinekonferenzen durchgeführt. Die Auftaktsitzung im Juni befasste sich mit den Potenzialen, Erfolgsfaktoren und notwendigen Rahmenbedingungen energetischer Quartiersansätze. Schwerpunkt der zweiten Sitzung im September waren die Potenziale und Grenzen versorgungsseitiger Maßnahmen im Quartier in Verbindung mit gebäudebezogenen Wärmeschutzmaßnahmen. Die dritte Sitzung im Oktober konzentrierte sich auf die Schnittstelle zwischen Quartier und Einzelgebäudesanierung. Im Fokus standen geeignete Anforderungsniveaus für eine Quartiersbilanzierung sowie neue Konzepte zur Verbindung von „Fordern und Fördern“. Diskutiert wurden außerdem „Graue Energie“ und Lebenszyklusbetrachtungen sowie „Cradle to Cradle“-Ansätze und deren mögliche Integration in gesetzliche Anforderungen und in die Förderung.

Schwerpunkte der vierten Dialogsitzung im Jahr 2021 bilden Mobilisierung, Akzeptanz, Beratung und Nutzerverhalten bei energetischen Gebäudemodernisierungen. Im Anschluss an die Sitzungsreihe werden die Ergebnisse und Handlungsempfehlungen im Rahmen einer Abschlussveranstaltung an Politik und Fachöffentlichkeit verbreitet.

Runder Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“
Laufzeit: April 2020 – Juni 2021
Projektsteuerung: Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. (DV)
Fördermittelgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages, Projektträger: Zukunft – Umwelt – Gesellschaft gGmbH (ZUG)
Projektteam IWU: Britta Stein, Martin Vaché, Michael Grafe, Dr. Nikolaus Diefenbach, Dr. Ina Renz

Kontakt: Britta Stein (britta.stein@iwu.de)

Klimaschutzkosten im Wohngebäudebestand für unterschiedliche Einkommensgruppen

Im Zuge der Energiewende für den Klimaschutz ist auch im Bereich der Wärmeversorgung von Wohngebäuden mit höheren Energiepreisen, energetischen Modernisierungskosten und daraus resultierenden Mieterhöhungen zu rechnen. Wie verteilen sich diese Kosten auf die verschiedenen Haushalte in Deutschland? Welche Lasten müssen insbesondere Haushalte mit niedrigem Einkommen tragen? Werden diese durch das soziale Sicherungssystem ausreichend unterstützt? Was muss verbessert werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen wird im laufenden Forschungsvorhaben MISIMKO ein Mikrosimulationsmodell entwickelt. Das computergestützte Analyseinstrument greift auf empirische Daten aus amtlichen Statistiken (Mikrozensus, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe) sowie IWU-Erhebungen zur energetischen Modernisierung (Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016) zurück. Mit einer großen Anzahl von Modellhaushalten bildet es die Vielfalt und Komplexität der Wohngebäude und der sie bewohnenden Haushalte in Deutschland ab. Es werden Modellrechnungen für verschiedene Szenarien zur Erhöhung der Modernisierungsraten beim Wärmeschutz und zur verstärkten Einführung erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung durchgeführt. Die entstehenden Kosten und Auswirkungen für die einzelnen Akteure werden analysiert und Schlussfolgerungen im Hinblick auf flankierende Maßnahmen gezogen, z. B. im Hinblick auf die Transfersysteme zur Unterstützung von Haushalten mit niedrigen Einkommen.

MISIMKO – Mikrosimulationsmodell zur Analyse der akteursbezogenen Kosten für Klimaschutzszenarien im Wohngebäudebestand
Laufzeit: November 2018 – Oktober 2021
Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Projektträger Jülich PTJ)
Projektteam: Dr. Nikolaus Diefenbach, Dr. Holger Cischinsky, Dr. Andreas Enseling, Dr. Philipp Deschermeier, Ines Weber, Markus Rodenfels

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

Investive Kosten für energieeffiziente Bundesbauten

Zur Umsetzung der Ziele des Klimaschutzplans 2050, insbesondere zur Einhaltung des für den Gebäudebestand für 2030 vorgesehenen Budgets an Treibhausgasemissionen, muss der Energieaufwand für das Betreiben von Gebäuden erheblich verringert sowie der Anteil an erneuerbaren Energien gesteigert werden. Der Bund plant daher, bei der Neuformulierung des sog. EnEV-Erlasses, für neu zu errichtende Bundesbauten den Standard Effizienzgebäude (EG) 40 und für zu sanierende Bundesbauten EG 55 vorzugeben. Aktuell wird diskutiert, ob sich die beiden Standards an der Systematik der KfW-Förderung (Bezug auf das Referenzgebäude der EnEV 14) oder an der aktuell gültigen EnEV 16 orientieren sollen, welche die primärenergetischen Anforderungen im Vergleich zur EnEV 14 um 25 % verschärft.

Das IWU hatte bereits im Rahmen von zwei Studien im Auftrag des BBSR die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher energetischer Standards für den Neubau (2015) und die Bestandssanierung (2018) von typischen Büro- und Verwaltungsgebäuden detailliert untersucht. Zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit waren in beiden Studien die Gesamtkosten und die Kapitalwerte ermittelt worden. Auch waren in beiden Studien Investitions(mehr)kosten verschiedener Varianten zur Ermittlung der Gesamtkosten zwar verwendet, jedoch nicht explizit dargelegt worden.

Die aktuell vorliegende Untersuchung weist nun die aktualisierten Investitions(mehr)kosten beider Standards aus. Dabei berücksichtigt sie die unterschiedliche Systematik bei den Bezugsgrößen. Im Neubau war daher der Standard EG 40 KfW und der Standard EG 40 Bund zu unterscheiden, während im Bestand zwischen dem Standard EG 55 KfW und dem Standard EG 55 Bund differenziert wurde. Um die investiven Mehrkosten der beiden Standards angeben zu können, waren – zusätzlich zur Verwendung der bereits bestehenden Energiebilanzen – auch neue Energiebilanzberechnungen erforderlich.

Sowohl für den Neubau als auch für den Bestand konnten in der Studie verschiedene Kombinationen aus Wärmeschutz und Wärmeversorgungssystem identifiziert werden, die die Anforderungen der untersuchten Standards EG 40 (Neubau) und EG 55 (Bestand) erfüllen und für die die Investitions(mehr)-kosten ermittelt wurden.
Werden die Standards nicht entsprechend der Systematik der KfW, sondern der EnEV 16 definiert, können die primärenergetischen Anforderungen in deutlich weniger Fällen (überwiegend nur bei regenerativer Energieversorgung) erfüllt werden.

Investive Kosten Bundesbauten
Laufzeit: April 2020 – September 2020
Auftraggeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Projektteam: Dr. Andreas Enseling, Behrooz Bagherian
Kontakt: Dr. Andreas Enseling (a.enseling@iwu.de)

Kommunale Klimaanpassung im Vergleich

Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel bilden neben dem Klimaschutz eine der wichtigsten politischen und gesellschaftlichen Aufgaben der nächsten Jahrzehnte. Den Städten und Gemeinden kommt dabei eine besonders wichtige Rolle zu, da hier geeignete Maßnahmen und Politikinstrumente identifiziert und umgesetzt werden müssen. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig zu verstehen, wie Innovationen in der kommunalen Klimaanpassung entstehen und sich verbreiten. Wie erfolgt ein entsprechender Wissenstransfer zwischen den Kommunen und wie beeinflussen sie sich gegenseitig?

Diese Fragen untersucht das IWU zusammen mit der Technischen Universität Darmstadt am Fallbeispiel Hessen. Das Flächenland Hessen bietet sich als Fallstudie besonders an, da es mit nur 5 Großstädten bei 417 Klein- und Mittelstädten sowie Gemeinden ohne Stadtrechte bezüglich seiner Verwaltungs- und Siedlungsstruktur die kommunale Vielfalt in Deutschland vergleichsweise gut widerspiegelt.

Kernstück des Projekts ist eine Umfrage, an der sich über 50 % der hessischen Kommunen beteiligt haben. Die Ergebnisse geben Aufschluss über den gegenwärtigen Stand der lokalen Klimaanpassungspolitik sowie einschlägige Formen der interkommunalen Interaktion. Sie sollen helfen, besser zu verstehen, wie Diffusionsprozesse funktionieren. Dies ist besonders im Hinblick auf Klein- und Mittelstädte, in denen in Deutschland zwei Drittel der Bevölkerung leben, weitgehend unbekannt.

Abschließend werden auf Grundlage der erzielten Erkenntnisse konkrete Empfehlungen entwickelt, wie die Verbreitung innovativer Klimaanpassungspolitik unter den Kommunen gezielt unterstützt werden kann. Dazu wird es u. a. einen Projektworkshop am 22. September 2021 geben.

Kommunale Klimaanpassung im Vergleich:
Die Diffusion von Politikinnovationen
Projektpartner: Technische Universität Darmstadt (Institut für Politikwissenschaft)
Laufzeit: Oktober 2019 – September 2021
Fördermittelgeber: Fritz-Thyssen-Stiftung
Projektteam IWU: Prof. Dr. Kai Schulze, Dr. Monika Meyer, Dr. Jonas Schönefeld, Günter Lohmann, Galina Nuss
Kontakt: Dr. Jonas Schönefeld (j.schoenefeld@iwu.de)

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude – Erste Ergebnisse

Die Nichtwohngebäude Deutschlands wurden in einem vom IWU koordinierten Verbundprojekt zum ersten Mal Gegenstand einer auf Repräsentativität ausgelegten Primärdatenerhebung. Dabei wurden klassische Methoden der Stichprobenerhebung mit den neuen Möglichkeiten kombiniert, die amtliche Geobasisdaten wie georeferenzierte Hausumringe und 3D-Gebäudedaten bieten. Als Ergebnis liegt nun ein einmaliger Datenbestand über Nichtwohngebäude in Deutschland vor, der Strukturdaten, z. B. zu Fläche, Kompaktheit und Nutzung sowie Angaben zur energetischen Beschaffenheit von Gebäudehülle und technischen Anlagen umfasst.

Dieser Datenbestand kann für immobilienwirtschaftliche, energetische und geoinformatische Analysen genutzt werden. So lassen sich z. B. Kenngrößen zum Stand und zur Dynamik der energetischen Modernisierung ableiten und die Modernisierungsrate im Nichtwohngebäudebestand ermitteln. Zusätzlich zu den Daten aus der Breitenerhebung mit mehr als 6.000 Befragungen liegen umfangreiche Informationen aus einer von Energieberatern vor Ort durchgeführten Tiefenerhebung von 468 Nichtwohngebäuden vor, die belastbare Erkenntnisse über den tatsächlichen Energieverbrauch im Nichtwohngebäudebestand und den Zusammenhang mit vereinfachten Berechnungen des Bedarfs ermöglichen.

Erste Ergebnisse zu Anzahl und Art

Aktuell werden die finalen Hochrechnungen zu den Forschungsfragen des Projekts schrittweise ausgeführt. Erste Ergebnisse liegen zur Anzahl der Nichtwohngebäude und verschiedener Teilmengen sowie deren Flächen und Volumina vor. Auf den ersten Blick überrascht die hohe Zahl von über 21 Mio. Nichtwohngebäuden. Es ist deshalb sinnvoll, den Sektor nach funktionaler und thermischer Relevanz zu segmentieren (siehe Tabelle).

Von besonderem Interesse sind die Nichtwohngebäude, die unter Einsatz von Energie beheizt oder gekühlt werden, die uneingeschränkt in den Geltungsbereich des GEG fallen. Demnach gibt es in Deutschland ca. 1.981 TSD GEG-relevante Nichtwohngebäude. Der größte Teil dieser Gebäude (ca. 34 %) sind Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude, den zweithöchsten Anteil (15,5 %) nehmen Verwaltungsgebäude ein, gefolgt u. a. von Beherbergungs- und Gastronomiegebäuden (13,6 %), Handelsgebäuden (9,4 %), Schulen/Betreuungseinrichtungen (7,8 %) und Kultur- und Freizeitstätten (7,1 %). Ihr überwiegender Anteil, nämlich 78 % wird über die Fenster belüftet, während 8 % mit dezentralen und 14 % mit zentralen Lüftungsanlagen ausgestattet sind. Fast 58 % der GEG-relevanten Gebäude sind bis einschließlich 1978 errichtet worden, also bevor die 1. Wärmeschutzverordnung (WSVO) ihre Wirkung entfalten konnte, über 30 % in den 1960er und 1970er Jahren. Spätere Auswertungen werden zeigen, wie weit die energetische Modernisierung dieser zum Zeitpunkt der Errichtung weitgehend ungedämmten Altbauten derzeit fortgeschritten ist.

Öffentliche Verfügbarkeit der Daten

Der gesellschaftliche Nutzen von wissenschaftlichen Datenbeständen ist umso größer, je besser ihre Zugänglichkeit für Dritte ist. Wesentliches Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher auch, eine Datenbank zu schaffen, die Forschungseinrichtungen, interessierten Marktakteuren und politisch Verantwortlichen die Möglichkeit gibt, eigene Fragestellungen anhand der Datenbank zu untersuchen. Die aufbereiteten Daten werden externen Nutzern unter Einhaltung datenschutzrechtlicher Vorgaben im Wege des Fernrechnens zugänglich gemacht, so wie es heute schon für die Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016 möglich ist.

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
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 (bis März 2020)
Kontakt: Michael Hörner (m.hoerner@iwu.de)

Tabelle: Überblick über die Anzahl der Nichtwohngebäude in Deutschland (Quelle: IWU)

Nichtwohngebäude in Deutschland (NWG) (Auswertung Screening und Breitenerhebung)	Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD	Relativer Standardfehler in %
Nichtwohngebäude (NWG) insgesamt	21.124 ± 445	2,1 %
... davon thermisch relevante NWG [1]	2.172 ± 168	7,7 %
... davon GEG-relevante NWG [2]	1.981 ± 152	7,7 %
... davon thermisch gering-konditionierte NWG [3]	192 ± 47	24,7 %
... davon sonstige thermisch konditionierte NWG [4]	4.166 ± 170	4,1 %
... davon thermisch nicht konditionierte NWG [5]	14.786 ± 375	2,5 %

[1] Thermisch relevante NWG sind als relevant für das GEG anzusehen, wenn auch z. T. mit Einschränkungen

[2] GEG-relevante NWG fallen uneingeschränkt in den Anwendungsbereich des § 2 Abs. 1 GEG.

[3] Thermisch gering-konditionierte NWG sind von der vollen Anwendung des GEG ausgenommen bzw. maximal 10 % der Nettoraumfläche ist thermisch konditioniert.

[4] Sonstige thermisch konditionierte NWG sind von der vollen Anwendung des Gesetzes ausgenommen, haben aber einen gewissen Bedarf an thermischer Konditionierung, z. B. Gebäude für religiöse Zwecke.

[5] Thermisch nicht konditionierte NWG haben keinen bzw. einen vernachlässigbaren Bedarf an thermischer Konditionierung (z. B. private Einzelgaragen/Carports und Gartenhütten, nicht beheizte Lagergebäude)

Daten und Fakten

Projekte im Jahr 2020

Das IWU bearbeitet seine Projekte auf der Grundlage des IWU-Strategiepapiers in vier, sich teils überschneidenden Forschungsfeldern: „Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik“, „Energetische Gebäudebewertung und -optimierung“, „Strategische Entwicklung des Gebäudebestands“ und „Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich“.

Wohnungsmärkte und Wohnungspolitik
Wohnungspolitiken in der EU
Fortschreibung des Gutachtens zur Identifizierung von Gebieten mit angespannten Wohnungsmärkten in Bayern
Privateigentümer von Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern
Evaluierung des Baukindergeldes
Evaluation der KfW-Förderprogramme „Altersgerecht Umbauen (Barrierereduzierung – Einbruchschutz)“
Aktualisierung der Höchstbetragstabelle der Fehlbelegungsabgabe Hessen
Schichtung der hessischen Mieterhaushalte nach dem Einkommen gemäß HWoFG
Mietspiegel Frankfurt 2022
Mietspiegel Öhringen 2021/2022
Prognose der Schülerzahlen in den Städten und Gemeinden des Wetteraukreises
Fortschreibung des Konzepts zur Ermittlung von Angemessenheitsgrenzen der Kosten der Unterkunft und Heizung für die Landeshauptstadt Dresden
Bestimmung von Angemessenheitsgrenzen der Kosten der Unterkunft und Heizung im Main-Kinzig-Kreis
Bestimmung von Angemessenheitsgrenzen der Kosten der Unterkunft und Heizung für den Kreis Offenbach
Aktualisierung Budgetlinienmodell (Eigenprojekt)

Strategische Entwicklung des Gebäudebestands
Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland
Mikrosimulationsmodell zur Analyse der akteursbezogenen Kosten für Klimaschutzszenarien im Wohngebäudebestand (Misimko)
EG2050:E4Q – Einbindung erneuerbarer Energieträger in die Energieversorgung von vernetzten Quartieren; Teilvorhaben: Entwicklung einer geoinformationsdatenbasierten Typisierung städtischer Quartiere
Demonstration von Flexibilitätsoptionen im Gebäudesektor und deren Interaktion mit dem Energiesystem Deutschlands
Runder Tisch „Neue Impulse beim nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebereich“ (Dialoginitiative des Bundes)
Konzept für klimaschutzorientierte Standards für Neubau und Sanierung im Stadtgebiet der Wissenschaftsstadt Darmstadt
Beratung zum Energiekonzept Ludwigshöhviertel in Darmstadt

Energetische Gebäudebewertung und -optimierung
MOBASY – Modellierung der Bandbreiten und systematischen Abhängigkeiten des Energieverbrauchs zur Anwendung im Verbrauchscontrolling von Wohngebäudebeständen
Objektivierender Vergleich der Anforderungen an „Niedrigstenergiegebäude“ (Nearly Zero-Energy Buildings) – Wohngebäude ab 2021 – in Deutschland und 10 Nachbarländern
M-SWIVT – Monitoringphase zu Siedlungsbausteinen für bestehende Wohnquartiere – Impulse zur Vernetzung energieeffizienter Technologien
Erweiterung und Verbesserung der Bedienbarkeit einer Berechnungsmethode (Teil-Energie-Kennwert Methode) für die energetische Bilanzierung von Nichtwohngebäuden im Bestand
Vergleichswerte für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden – Generierung von Default Zonierungen sowie Anpassung eines vorliegenden Berechnungstools zur Ermittlung von neuen Vergleichswerten
Beratung der Darmstädter Stadtentwicklungs GmbH & Co. KG (DSE) zum Neubau der Heinrich-Hoffmann-Schule, Kita und Turnhalle (HHS) und der dabei zu berücksichtigenden Klimaschutzmaßnahmen
Entwicklung eines Kriterienkataloges für die Erreichung der Klimaschutzziele in den Tätigkeitsfeldern der IDA (Eigenbetrieb Immobilienmanagement der Wissenschaftsstadt Darmstadt)
Dynamische Gebäudesimulation und Erstellung eines Gebietsmodelles für die Energieversorgung von Gebäuden, Gebäudekomplexen und Stadtteilen in China, Chengdu/Tianfu
Methodik Verbrauch Bedarf (Eigenprojekt)
Energetische Betriebsoptimierung des IWU-Gebäudes (Eigenprojekt)

Handlungslogiken von Akteuren im Gebäudebereich
KOSMA – Komponenten der Entstehung und Stabilität von Rebound-Effekten und Maßnahmen für deren Eindämmung
s:ne – Systeminnovation für Nachhaltige Entwicklung – Transfer als Lernprozess in der Region (Teilvorhaben 6: „Zukunftsorientierte Stadtentwicklung“)
Kommunale Klimaanpassung im Vergleich – Die Diffusion von Politikinnovationen
Investive Kosten Bundesbauten
Erstellung einer Studie über die wirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener energetischer Gebäudestandards in Augsburg

Forschungs- und Wissensvermittlung 2020

Publikationen

Cischinsky, Holger; Deschermeier, Philipp; Krapp, Max-Christopher; Vaché, Martin (2020). *Corona-Krise fordert Wohnungspolitik heraus.* Wirtschaftsdienst, 100. Jahrgang, Juli 2020, Heft 7, 516–523.

Cischinsky, Holger; Krapp, Max-Christopher (2020). *Widersprüchlichkeiten bei der sozialen Absicherung des Wohnens.* Policy-Inkohärenzen zwischen Grundsicherung und Wohngeld – Befunde und Reformvorschläge. WSI-Mitteilungen, 2020/2, 100–109.

Deschermeier, Philipp; Fuchs, Johann; Iwanow, Irene; Wilke, Christina Benita (Hg.) (2020). *Zur Relevanz von Bevölkerungsvorausberechnungen für Arbeitsmarkt-, Bildungs- und Regionalpolitik.* IAB-Bibliothek 372, Bielefeld: wbv, 248 Seiten.

Deschermeier, Philipp; Henger, Ralph (2020). *Wie viel Wohnfläche benötigen wir?* Vergangene und zukünftige Trends beim Wohnflächenkonsum – Empirische Evidenz und stochastische Prognose bis 2030. IAB_Bibliothek 372. Zur Relevanz von Bevölkerungsvorausberechnungen für Arbeitsmarkt-, Bildungs- und Regionalpolitik. Bielefeld: wbv.

Deschermeier, Philipp; Vaché, Martin; Weber, Ines (2020). *Altersgerechtigkeit – eine Herausforderung für die Wohnungspolitik.* [Schlaglicht 02/2020]. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Deschermeier, Philipp; Vanella, Patrizio; Wilke, Christina Benita (2020). *Bevölkerungsvorausberechnungen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene – Konzepte, Daten, Anwendungsbeispiele.* IAB_Bibliothek 372. Zur Relevanz von Bevölkerungsvorausberechnungen für Arbeitsmarkt-, Bildungs- und Regionalpolitik. Bielefeld: wbv.

Diefenbach, Nikolaus (2020). *Klimaschutz-Förderung im Wohngebäudebestand vor dem Hintergrund von Bestands-monitoring und Szenarienergebnissen.* In: Runder Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand". Vorbereitungspapier zur dritten Sitzung am 20. Oktober 2020, 7–14.

Enseling, Andreas; Hacke, Ulrike (2020). *Energietechnische Gebäudemodernisierung – (wie) rechnet sich das?* [Schlaglicht 01/2020]. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Enseling, Andreas; Hinz, Eberhard (2020). *Leitfaden Energietechnische Portfolio-Analyse in Wohnungsunternehmen.* Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart.

Grafe, Michael (2020). *Kurzimpuls: Spannungsfeld Wärmeversorgung und Wärmeschutz.* In: Runder Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand". Vorbereitungspapier zur zweiten Sitzung am 4. September 2020, 3–7.

Großklos, Marc (2020). *Minimierte Nebenkosten im „PassivhausSozialPlus": Umsetzung einer Idee.* 24. Passivhaustagung 2020, 225–226. Passivhaus Institut.

Großklos, Marc; Diefenbach, Nikolaus (2020). *Zukunftsfähige Neubauten als Baustein für einen klimaneutralen Gebäudebestand 2050.* 24. Passivhaustagung 2020, 127–128. Passivhaus Institut.

Großklos, Marc; Diefenbach, Nikolaus; Hörner, Michael (14.05.2020). *Fernwärme für eine klimaneutrale Wärmeversorgung (Thesenpapier).*

Großklos, Marc; Diefenbach, Nikolaus; Müller, André; Swiderek, Stefan (2020). *Zukunftsfähige Neubauten in einem klimaneutralen Gebäudebestand 2050.* Tagungsband der 12. EffizienzTagung Bauen + Modernisieren 2020 (13. + 14.11.2020, Online-Tagung).

Hartmann, André; Hörner, Michael; Rodenfels, Markus (2020). *Berechnung der Hüllflächen aller Gebäude in der Stichprobe.* [ENOB:dataNWG Projektinfo 6]. Dresden: IÖR.

Hörner, Michael; Cischinsky, Holger; Rodenfels, Markus (2020). *Strukturdaten aus dem Screening zum Bestand der Nicht-wohngebäude in Deutschland.* [ENOB:dataNWG Projektinfo 5]. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Hörner, Michael; Cischinsky, Holger; Rodenfels, Markus (2020). *Ergebnisse aus dem Screening.* [ENOB:dataNWG Projektinfo 3]. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Knodt, Michèle; Schoenefeld, Jonas J. (2020). *Harder soft governance in European climate and energy policy: exploring a new trend in public policy.* Journal of Environmental Policy & Planning, 22 : 6, 761–773.

Koch, Thilo (2020). *Monitoring und Festlegungen zur Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Darmstadt.* Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Krapp, Max-Christopher (2020). *A German Perspective on Objectives of the Moving to Work Demonstration, Housing Provision, and Targeting.* CityScape: A Journal of Policy Development and Research, 22 (3), 219–227.

Krapp, Max-Christopher; Vaché, Martin; Egner, Björn; Schulze, Kai; Thomas, Samantha (2020). *Housing policies in the European Union (conference version).* Report for the European Housing Policy Conference during the German Council Presidency, 6 November 2020, online conference.

Loga, Tobias; Großklos, Marc; Landgraf, Katrin (2020). *Klimadaten für die Realbilanzierung.* Grundlagen des Tools „Gradtagzahlen-Deutschland.xlsx". MOBASY-Teilbericht. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Loga, Tobias; Repp, Monika; Swiderek, Stefan (2020). *Verbrauchsbenchmarks – ein Soll-Ist-Vergleich für Wohnungsunternehmen.* Tagungsband der 12. EffizienzTagung Bauen + Modernisieren 2020 (13.+14.11.2020, Online-Tagung).

Loga, Tobias; Stein, Britta (2020). *Prognose des Heizenergieverbrauchs von Wohngebäuden auf Basis des EnEV-Nachweises.* Tagungsband der 12. EffizienzTagung Bauen + Modernisieren 2020 (13.+14.11.2020, Online-Tagung).

Loga, Tobias; Swiderek, Stefan; Grafe, Michael (2020). *Modellprojekt Energieverbrauchsbenchmarks.* Soll-/Ist-Vergleich des Energieverbrauchs zur Evaluierung

und Steigerung der Effizienz von Energiesparmaßnahmen im Praxisalltag eines Wohnungsunternehmens. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Malhotra, A; Bischof, Julian; Allan, J; Donnell, O'; Schwengler, T; Benner, J; Schweiger, Gerald (2020). *A Review on Country Specific Data Availability and Acquisition Techniques for City Quarter Information Modelling for Building Energy Analysis.* BauSIM2020 – 8th Conference of IBPSA Germany and Austria, 23–25. September 2020, Graz University of Technology, Austria; Proceedings, 678, 543–549. Graz: Verlag der Technischen Universität Graz.

Meyer, Monika; Müller, Kornelia (2020). *Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU).* In: Breckner, Göschel, Matthiesen (Hg.), Handbuch Stadtsoziologie und Stadtentwicklung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis. NOMOS-Verlag Baden-Baden.

Moeller, Simon; Weber, Ines; Schröder, Franz; Bauer, Amelie; Harter, Hannes (2020). *Apartment related energy performance gap – How to address internal heat transfers in multi-apartment buildings.* Energy and Buildings, 215.

Müller, André (2020). *„Energiesparcontracting für die energetische Modernisierung von Mehrfamilienhäusern".* Darmstadt Concrete, Annual Journal on Concrete and Concrete Structures 35 (2020).

Müller, André (2020). *„Energy Performance Contracting Aiming on Modernization of Multi-Familiy Houses".* Darmstadt Concrete, Annual Journal on Concrete and Concrete Structures 35 (2020).

Schoenefeld, Jonas J. (2020). *Interest groups, NGOs or civil society organisations? The framing of non-state actors in the EU.* VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations. Online Article (2020), 1–12.

Schoenefeld, Jonas J.; Jordan, Andrew J. (2020). *Towards harder soft governance? Monitoring climate policy in the EU.* Journal of Environmental Policy & Planning, 22 : 6, 774–786.

Schoenefeld, Jonas J.; Knodt, Michèle (2020). *Softening the surface but hardening the core? Governing renewable energy in the EU.* West European Politics, 44 : 1, 49–71. Online Article (2020).

Stein, Britta (2020). *Potenziale, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse energetischer Quartiersansätze.* In: Runder Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand". Vorbereitungspapier zur ersten Sitzung am 16. Juni 2020, 1–5.

Stein, Britta (2020). *Einstiegsimpuls Quartiersabgrenzung.* In: Runder Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand". Vorbereitungspapier zur zweiten Sitzung am 4. September 2020, 1–2.

Stein, Britta (2020). *Bewertung und Bilanzierung von bestehenden Gebäuden und Quartieren.* In: Runder Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand". Vorbereitungspapier zur dritten Sitzung am 20. Oktober 2020, 1–6.

Vaché, Martin (2020). *Quartiersansätze unter Berücksichtigung heterogener Nutzergruppen und Marktkontexte.* In: Runder Tisch „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand". Vorbereitungspapier zur ersten Sitzung am 16. Juni 2020, 6–12.

Vaché, Martin; Rodenfels, Markus (2020). *Wohnungsbedarfsprognose für die hessischen Landkreise und kreisfreien Städte bis 2040.* Endbericht. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.

Vanella, Patrizio; Deschermeier, Philipp (2020). *A Probabilistic Cohort-Component Model for Population Forecasting – The Case of Germany.* Journal of Population Ageing, 513–545.

Vanella, Patrizio; Deschermeier, Philipp; Wilke, Christina B. (2020). *An Overview of Population Projections – Methodological Concepts, International Data Availability, and Use Cases.* Forecasting, 2 (3), 346–363.

Weber, Ines (2020). *Entwicklung des individuellen Wohnflächenkonsums zwischen 1978 und 2013: Determinanten und Transformationspotenzial.* Raumforschung und Raumordnung | Spatial Research and Planning, 78 (3), 1–21.

Werner, Peter; Schumann, Katharina; Rößler, Stefanie; Böhme, Elisa; Foißner, Peter; Planinsek, Simone (2020). *Schutz und Weiterentwicklung der biologischen Vielfalt im Rahmen der integrierten Stadtentwicklung unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der deutschen Städtebauförderung. BfN-Skripten 563.* Herausgegeben von: Bundesamt für Naturschutz. Bonn.

IWU-Tools und Energiesparinformationen

- „EnEV-XL 5.1" – Energiebilanzberechnung für Wohngebäude nach EnEV und mit freien Randbedingungen, Excel-Mappe, 2020: 475 Downloads
- „EQ-Tool": Bilanzierungs-Tool zur energetischen Modellierung von Quartieren, Excel-Mappe (Download von der Homepage des BBSR)
- „Gradtagszahlen in Deutschland", Excel-Mappe, 2020: 40.522 Downloads
- „Kurzverfahren Energieprofil" (KVEP 2005/2008/2012), Excel-Mappe, 2020: 589 Downloads
- „NSW-Tool zum vereinfachten Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes", Excel-Mappe, 2020: 629 Downloads
- RentalCal-WebTool, Online-Tool zur Rentabilitätsberechnung energetischer Modernisierungen, 2020: 6.649 Besucher
- „TABULA WebTool" (November 2015: Erweiterung auf 20 Länder + Berechnung für Gebäudebestände), Online-Tool, 2020: 30.500 Besucher
- „TEK – Teilenergiekennwerte von Nichtwohngebäuden", Excel-Mappe, 2020: 277 Downloads
- „VSA – Verbrauchsstrukturanalyse für bestehende Nichtwohngebäude", Excel-Mappe, 2020: 67 Downloads

Energiesparinformationen, 13 Broschüren zu unterschiedlichen Themen der energetischen Modernisierung, 2020: 17.585 Downloads

Lehraufträge, Vorlesungen, Prüfungen

Dr. Holger Cischinsky (2019/2020)
Lehrauftrag für Statistik 2 (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Induktive Statistik) an der Internationalen Berufsakademie (IBA) Darmstadt.

Dr. Andreas Hartung (2020/2021)
Seminar „Wohnen und soziale Ungleichheit“
am Institut für Soziologie, Universität Tübingen

Michael Hörner
Klimawandel, Klimafolgen und Klimaschutz. Vorlesung im Rahmen der Lehrveranstaltung „Parameter der Nachhaltigkeit“ (Wintersemester 2019/20) am Fachbereich Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung, Fachgebiet Technische Gebäudeausrüstung der Universität Kassel am 20.01.2020.

Dr. Nikolaus Diefenbach
Mitglied der Prüfungskommission für die Doktorprüfung von Kai Nino Streicher, Thema „Cost-effective energy retrofit at national building stock level“, an der Universität Genf (Université de Genève, Faculté des Sciences, Prof. M. K. Patel) am 07.12.2020

Am IWU betreute Master- und Bachelor-Arbeiten mit Abschluss 2020

Entwicklung eines Verfahrens zur realistischen Abschätzung der Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen in Wohngebäuden.
Master-Thesis im Studiengang Zukunftssicher Bauen
Erarbeitet von Katrin Landgraf
Betreuung: Tobias Loga, Marc Großklos (IWU) und Prof. Dr. sc. Volker Ritter, Fachbereich Architektur Bauingenieurwesen Geomatik an Frankfurt University of Applied Science

Modelling residential building's potentials for the increase of energy efficiency in the course of renovation cycles
Master-Thesis im Studiengang Energy Science and Engineering
Erarbeitet von Chenlin Liu
Betreuung André Müller (IWU) und Univ.-Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner, Institut für Massivbau an der Technischen Universität Darmstadt

Stapelverarbeitung zur effizienten Ausführung dynamischer Gebäudesimulationen mit IDA ICE
Bachelor-Thesis im Studiengang Umweltingenieurwissenschaften
Erarbeitet von Carolin Ayasse
Betreuung André Müller (IWU) und Univ.-Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner, Institut für Massivbau an der Technischen Universität Darmstadt

Potenzialabschätzung zur photovoltaischen Nutzung der Dachflächen in der Mollerstadt
Bachelor-Thesis im Studiengang Umweltingenieurwesen – nachhaltige Siedlungsplanung, Bachelor of Engineering
Erarbeitet von Pascal Heit
Betreuung: Britta Stein (IWU) und Prof. Dr.-Ing. Birte Frommer, Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwesen, Professur für Raum- und Umweltmanagement an der Hochschule Darmstadt

Die Bedeutung der „Parteiendifferenz“ für die stadträumliche Integrationspolitik in Dänemark
Bachelor-Thesis im Studiengang B.A. Politikwissenschaft
Erarbeitet von Vivien Reining
Betreuung: Dr. Max-Christopher Krapp (IWU) und apl. Prof. Dr. Björn Egner, Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften, Institut für Politikwissenschaft an der Technischen Universität Darmstadt

Vorträge

Bischof, Julian: *A Review on Country Specific Data Availability and Acquisition Techniques for City Quarter Information Modelling for Building Energy Analysis.* IBSA BauSIM2020 Conference, 23.09.–25.09.2020, Graz University of Technology, Austria.

Deschermeier, Philipp: *Evaluation des KfW-Förderprogramms „Altersgerecht Umbauen (Barrierereduktion – Einbruchschutz)“.* Immobilienwirtschaftlicher Dialog des BMI, 29.10.2020, Berlin (Online-Tagung).

Diefenbach, Nikolaus: *Klimaschutz-Förderung im Wohngebäudebestand vor dem Hintergrund von Bestandsmonitoring und Szenarienergebnissen.* Dritte Dialogsitzung des Runden Tisches „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“, 20.10.2020, Onlinekonferenz, veranstaltet durch den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

Diefenbach, Nikolaus: *Energieversorgungsstruktur für den Wohngebäudesektor zur Erreichung der Klimaschutziele 2050.* Präsenzseminar „V 2005 Energiewende“ des Verbraucherzentrale Bundesverband e. V., 30.09.2020, Berlin.

Grafe, Michael: *Spannungsfeld Wärmeversorgung und Wärmeschutz.* Zweite Dialogsitzung des Runden Tisches „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“, 4.09.2020, Onlinekonferenz, veranstaltet durch den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

Großklos, Marc: *Zukunftsfähige Neubauten in einem klimaneutralen Gebäudebestand 2050.* (Verfasst von: Großklos, Marc; Diefenbach, Nikolaus; Müller, André; Swiderek, Stefan). 12. EffizienzTagung Bauen + Modernisieren 2020, 13.11.–14.11.2020, Online-Tagung.

Großklos, Marc: *Minimierte Nebenkosten im „Passivhaus-SozialPlus“: Umsetzung einer Idee.* 24. Passivhaustagung 2020, 07.10.2020 Online-Tagung

Großklos, Marc: *Zukunftsfähige Neubauten als Baustein für einen klimaneutralen Gebäudebestand 2050.* 24. Passivhaustagung 2020, 24.09.2020 Online-Tagung

Huttenloher, Christian; Stein, Britta: *Die Dialoginitiative „Neue Impulse für den Klimaschutz im Gebäudebestand“: Themenfokus – Ziele – Ablauf.* Erste Dialogsitzung des Runden Tisches „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“, 16. 06.2020, Onlinekonferenz, veranstaltet durch den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

Hörner, Michael: *Approach to an Unknown: Representative Sample Survey to Explore the Non-residential Building Stock in Germany – Methods and first Results.* Zentraler Immobilienausschuss e. V. Ausschuss Transparenz und Benchmarking, 25.11.2020, Berlin (online).

Hörner, Michael: *Approach to an Unknown: Representative Sample Survey to Explore the Non-residential Building Stock in Germany – Methods and first Results.* 90th EUROCONSTRUCT Conference, 23.11.2020, Munich (online).

Hörner, Michael: *ENOB:dataNWG. Tiefenerhebung.* Ziele, Methodik und erste Ergebnisse der vereinfachten Energiedatenerfassung in Nichtwohngebäuden. GIH Bundeskongress, 27.04.2020, Berlin.

Hörner, Michael: *ENOB:dataNWG. Auswertung Screening.* Projekttreffen im Forschungsprojekt FlexGeber, 22.01.2020, Darmstadt.

Krapp, Max-Christopher: *Widersprüchlichkeiten der sozialen Absicherung des Wohnens.* AK Armutsforschung, 21.08.2020, Online-Sitzung.

Krapp, Max-Christopher: V*erfahren zur Ermittlung der existenzsichernden Bedarfe für Unterkunft und Heizung in der kommunalen Praxis – Befunde und Empfehlungen aus Sicht der angewandten Forschung.* Fachtagung „Soziale Sicherung des Wohnens für Haushalte mit niedrigen Einkommen und in der Grundsicherung", Deutscher Verein für öffentliche und private Fürsorge e. V., 21.02.2020, Berlin.

Loga, Tobias: *Prognose des Heizenergieverbrauchs von Wohngebäuden auf Basis des EnEV-Nachweises.* (Verfasst von Tobias Loga und Britta Stein). 12. EffizienzTagung Bauen + Modernisieren 2020, 13.11. – 14.11.2020, Online-Tagung.

Loga, Tobias: *Verbrauchsbenchmarks – ein Soll-Ist-Vergleich für Wohnungsunternehmen.* (Verfasst von Tobias Loga, Monika Repp und Stefan Swiderek). 12. EffizienzTagung Bauen + Modernisieren 2020, 13.11.– 14.11.2020, Online-Tagung.

Meyer, Monika: *Living in Social Diversity – Cooperatives, Subsidized Housing, Low-barrier Housing.* The Fourth High-Level International Forum on Sustainable Urban Development. Promoting High-quality Sustainable Development for Open and Sharing Cities of the Future, 16.11. – 18.11.2020, Chengdu, P.R. China, Online-Tagung.

Meyer, Monika: *Die Rolle von Daten im Quartier der Zukunft.* Online-Forum House of Energy, 13.10.2020, Online-Tagung.

Meyer, Monika: *Podium: Darmstadt nutzt seine Ressourcen und Flächen verantwortungsvoll.* Darmstadt weiterdenken – Masterplan 2030+ Forum #5: Der Masterplan ist DA, 29.09.2020, Darmstadt.

Meyer, Monika: *Wohnungspolitische Herausforderungen der Corona-Krise.* 3. DASL-digital-Dialog „Die Post-Corona-Stadt. Was folgt aus der Pandemie?", 04.09.2020, Digital-Dialog.

Renz, Ina: *Geschlechtsspezifische Herausforderungen in der Postdoc-Phase.* Mentoring Hessen – Netzwerktreffen „Karrierehindernisse und Herausforderungen in der Wissenschaft", 23.11.2020, Online-Veranstaltung.

Schoenefeld, Jonas J.: *The new harder soft governance in EU sustainability efforts.* UACES Sustainable Futures Roundtable, 26.11.2020, Online-Tagung.

Schoenefeld, Jonas J.; Schulze, Kai: *The crucial role of policy monitoring in international decarbonisation efforts: Learning lessons from Europe's thirty year experience.* 1st Workshop of the UACES Research Network 'The Role of Europe in Global Challenges: Climate change and Sustainable Development', 15. – 16.06.2020, Online-Tagung.

Schulze, Kai; Schoenefeld, Jonas J.: *The diffusion of adaptation policy innovations at the municipal level: Concepts and empirical insights.* European Consortium for Political Research General Conference, 24. – 20.08.2020, Online-Tagung.

Schulze, Kai; Schoenefeld, Jonas J.: *Parteiendifferenz in der Klimapolitik? Eine empirische Analyse der Hessischen Klima-Kommunen.* DFG-Workshop „Die Rolle politischer Parteien in der Umweltpolitik", 07.08.2020, Universität Göttingen/online.

Stein, Britta: *Bewertung und Bilanzierung von bestehenden Gebäuden und Quartieren.* Dritte Dialogsitzung des Runden Tisches „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand. 20.10.2020, Onlinekonferenz, veranstaltet durch den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

Stein, Britta: *Übersicht Quartiersabgrenzung.* Zweite Dialogsitzung des Runden Tisches „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand", 04.09.2020, Onlinekonferenz, veranstaltet durch den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

Stein, Britta: *Potenziale, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse energetischer Quartiersansätze.* Erste Dialogsitzung des Runden Tisches „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand", 16.06.2020, Onlinekonferenz, veranstaltet durch den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

Vaché, Martin: *Quartiersansätze unter Berücksichtigung heterogener Nutzergruppen und Marktkontexte.* Erste Dialogsitzung des Runden Tisches „Neue Impulse für den nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand", 16.06.2020, Onlinekonferenz, veranstaltet durch den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.

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 Bibliothek des IWU im Erdgeschoß umfasst über 44.000 Bände und ca. 150 gehaltene Zeitschriften und Periodika. Sie ist öffentlich zugänglich.

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 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, dem Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, dem Land Hessen und der Stadt Darmstadt. Zu den engen Partnern zählen auch die regionalen Wohnungsbaugesellschaften ABG Frankfurt Holding, Nassauische Heimstätte Wohnungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH und 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)

Iris Behr

- Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL)
- Vorsitzende der Kommission Nachhaltiges Bauen beim Umweltbundesamt (UBA)

Julian Bischof

- IBPSA (International Building Performance Simulation Association) – Project 1

Dr. Holger Cischinsky

- Verein für Socialpolitik – Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Dr. Philipp Deschermeier

- Deutsche Gesellschaft für Demografie (DGD)
- Leiter DGD-Arbeitskreis „Demografische und gesellschaftliche Entwicklungen“
- Jury für den „Allianz Nachwuchspreis für Demografie“
- Academic Member of Athens Institute for Education and Research

Dr. Nikolaus Diefenbach

- AG Gebäude im Rahmen der „Roadmap Energieeffizienz 2050“, Dialogforum der Bundesregierung zur Steigerung der Energieeffizienz

Dr. Andreas Enseling

- Institut für Umweltwirtschaftsanalysen e. V. (IUWA)

Ulrike Hacke

- AG 2 „Akteursstrukturen und Akteursverhalten“ des Forschungsnetzwerks Energiesystemanalyse (BMWi)

Michael Hörner

- Vertreter des IWU im Lernnetzwerk CO_2neutrale 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)
- Forschungsnetzwerk Energie in Gebäuden und Quartieren (BMWi)
- Wissenschaftlicher Beirat des GIH Bundesverbands e. V.
- European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE)
- Klimaschutzbeirat der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Dr. Max-Christopher Krapp

- European Network for Housing Research (ENHR)
- Großer Konvent der Schader-Stiftung

Dr. Monika Meyer

- 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
- Projektbeirat zur Frankfurter Sozialberichterstattung
- Großer Konvent der Schader-Stiftung
- Runder Tisch der Wissenschaftsstadt Darmstadt
- Klimaschutzbeirat der Wissenschaftsstadt Darmstadt
- Beirat e-hoch-3
- Beirat des TU Darmstadt Energy Center e. V.

André Müller

- Mitglied im VDI-Richtlinienausschuss 4655 „Referenzlastprofile von Ein und Mehrfamilienhäusern für Strom, Heizwärme und Trinkwassererwärmung“.

Dr. Ina Renz

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

Dr. Jonas Schönefeld

- Deutsche Vereinigung für Politikwissenschaft (DVPW)
- International Political Science Association (IPSA)
- University Association for Contemporary European Studies (UACES)
- Mit-Koordinator, UACES Research Network ’The role of Europe in global challenges: Climate change and Sustainable Develpoment‘

- Working Group on EU Policies, European Evaluation Society
- Promotionsausschuss, Fachbereich 2, Technische Universität Darmstadt

Britta Stein

- Arbeitsgruppe „Energie, Immobilien und Stadtentwicklung" des Deutschen Verbands für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V.
- Projektbeirat „Nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien für die Bereitstellung von Strom, Wärme und Kälte in Energiekonzepten für Gebäude und Quartiere unter Berücksichtigung der Gebäudeenergieeffizienz – Vorlaufforschung", UFOPLAN-Vorhaben des UBA (Kurztitel: UBA-Projekt NEK Quartiere), bearbeitet von Öko-Institut e. V. und Fraunhofer ISE

Martin Vaché

- Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen (AKH)
- Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS)
- Gesellschaft für Regionalforschung (GfR)
- European Regional Science Association (ERSA)
- European Network for Housing Research (ENHR)

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

Stellungnahmen

Dr. Nikolaus Diefenbach

- Konsultationsbogen zum Entwurf der langfristigen Renovierungsstrategie (LTRS) nach Artikel 2a EU-Gebäuderichtlinie 2018 (Energy performance of buildings directive, EPBD 2018; Richtlinie 2018/844/EU), 15.5.2020.
- Strategiesteckbrief zur Ausdifferenzierung von Fördersätzen für die AG Gebäude im Rahmen der „Roadmap Energieeffizienz 2050", 10.9.2020.

Marc Großklos; Dr. Nikolaus Diefenbach; Michael Hörner

- Fernwärme für eine klimaneutrale Wärmeversorgung (Thesenpapier), 14.05.2020.

Michael Hörner (IWU), Dr. Bertold Kaufmann (PHI), Dr. Oliver Ottinger, Folkmer Rasch (faktor 10)

- Buildings for Future. Sofortprogramm zur Umsetzung des Beschlusses der Stadtverordneten Darmstadts SV-2019/0053 „Höchste Priorität für Klimaschutz – Weltklima in Not – Darmstadt handelt" im Gebäudesektor, 20.02.2020.

Dr. Max-Christopher Krapp; Martin Vaché

- Gesetzentwurf „Gesetz zur Änderung des Hessischen Wohnraumfördergesetzes" (Fraktion der SPD), 16.10.2020.

Dr. Monika Meyer, Michael Hörner, Iris Behr, Marc Großklos

- Auftakt zur sozial-ökologischen Transformation der Stadtgesellschaft, Klimaschutzbeirat Darmstadt, 05.02.2020.

Sonstige Beratungsleistungen

Dr. Holger Cischinsky

- Teilnahme am Workshop „Umsetzung einer Klimakomponente im Wohngeld", veranstaltet vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) sowie der Wohnraum-offensive Bezahlbares Bauen und Wohnen, Online-Konferenz, 08.10.2020.

Dr. Philipp Deschermeier, Dr. Nikolaus Diefenbach, Dr. Jonas Schönefeld

- Teilnahme am Mercator Science-Policy Fellowship-Programm

Dr. Thilo Koch

- Teilnahme an der Expertenrunde „Quartiersbilanzierung" des UBA Vorhabens „Nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien für die Bereitstellung von Strom, Wärme und Kälte in Energiekonzepten für Gebäude und Quartiere unter Berücksichtigung der Gebäudeenergieeffizienz" am 26.10.2020
- Teilnahme am Fachgespräch zum UBA Vorhaben „Nachhaltige Entwicklung klimaneutraler Gebäude und Quartiere", NEK Quartiere am 21.10.2020
- Teilnahme am „Fachgespräch zur Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für CO_2-Emissionen – Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO)" am 15.01.2020 beim Umweltbundesamt in Dessau-Roßlau

Dr. Monika Meyer, André Müller

- Teilnahme „Ideenzirkel Wärme + Energie", House of Energy, Wiesbaden, 15.09.2020

André Müller

- Sachverständiger mit Sachverständigengutachten über das Vorliegen einer umfangreich verbesserten energetischen Gebäudebeschaffenheit im Altbau (Überprüfung der Erfüllung der Anforderungen des Energiepunktesystems im Mietspiegel Darmstadt 2018), Mietrechtsstreit, 13.03.2020 und 11.08.2020, Amtsgericht Darmstadt.

Dr. Jonas Schönefeld

- Gutachten für Wissenschaftliche Journals und Organisationen Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; 'Weltklimarat'); Environmental Policy and Governance; Energies; International Review of Administrative Sciences; Sustainability; Energy Research and Social Science; Palgrave Books (2x); Utilities

Stefan Swiderek

- Teilnahme an einem Besprechungstermin Stadtplanungsamt Darmstadt: Möglichkeiten zur Umsetzung des Beschlusses der Darmstädter Stadtverordnetenversammlung *„Höchste Priorität für Klimaschutz – Weltklima in Not – Darmstadt handelt"* bei der Bebauung des Marienplatzes; Varianten des Energiekonzepts; ggf. Umsetzung unter Berücksichtigung der Grauen Energie, 16.07.2021.

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 zweimal 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 Institutskonferenz (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 waren 2020 Dr. Philipp Deschermeier und Michael Grafe.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH – Aufsichtsrat		
Institution	**Vertreter**	**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	Stadträtin Barbara Akdeniz (stellv. Vorsitzende des Aufsichtsrates)	Dezernat V
Stadt Darmstadt	Caroline Groß	Rechtsanwältin

Finanzen

Einnahmen im Jahr 2020		in Tsd. €
Grundausstattung	**Zuwendungen der Gesellschafter**	**1.745**
Drittmittel	**Summe gesamt**	**1.555**
	EU	0
	Bund	1.217
	Länder	77
	Kommunen	163
	Wirtschaft	42
	Sonstige	56
Summe insgesamt		**3.300**
Budget		4.017

Ausgaben im Jahr 2020	in Tsd. €
Personal	-2.576
Fremdleistungen	-219
Sachkosten	-517
Investitionen	-42
Summe insgesamt	**-3.354**
Budget	4.017

Wissenschaftlicher Beirat

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

Prof. Dr. Michèle Knodt (Beiratsvorsitzende)
Technische Universität Darmstadt, Institut für Politikwissenschaft, Arbeitsbereich Vergleichende Analyse politischer Systeme und Integrationsforschung

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

Prof. Dr. Jochen Monstadt
Utrecht University, Department of Human Geography and Spatial Planning, Faculty of Geosciences, Chair for Governance of Urban Transitions

Prof. Ph.D. Irene Peters
HafenCity Universität Hamburg, Mitglied der Forschungsgruppen „Ressourceneffizienz in Architektur und Planung (REAP)“ und „Digital City“

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

Prof. Dr.-Ing. Heidi Sinning
Fachhochschule Erfurt, Institut für Stadtforschung, Planung und Kommunikation (ISP)
Leitung Lehrstuhl Sozialpolitik

Prof. Dr. Ing. Dipl. Volkswirt Guido Spars
Universität Wuppertal, Leitung Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens

Prof. Dr. Matthias Wrede
Universität Erlangen, Leitung Lehrstuhl Sozialpolitik

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWU

Institutsleitung
Monika Meyer, Dr.-Ing. Architektur

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

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

Guillaume Behem, Dipl.-Ing. Mechanik und Mikrosystemtechnik
Energetische Bewertung von Gebäuden
(ab September 2020)

Iris Behr, Rechtsanwältin
Kommunale Wohnungspolitik und -wirtschaft, nationales und Horizon2020-Projektmanagement
(bis September 2020)

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

Philipp Deschermeier, Dr. rer. pol., Dipl.-Volkswirt
Wohnungsbedarfsprognosen, Wohnungspolitik

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

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

Michael Grafe, Dipl.-Bauingenieur
Werkzeuge für Nichtwohngebäude, Wärmeversorgung von Quartieren, Nahwärmenetze

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

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

Andreas Hartung, Dr. rer. soc.
Sozialwissenschaftliche Wohnungsmarktforschung

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 CO_2-Bilanzen für Quartiere und Städte, thermische Gebäudesimulation, Gebäudetechnik

Max-Christopher Krapp, Dr. phil., Politikwissenschaft
Instrumente der Wohnungspolitik

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

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

André Müller, M.Sc. Energy Science and Engineering,
Strom- und Wärmebedarfe von Wohnbauten und Stadtquartieren

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

Jonas Schönefeld, PhD, Umweltwissenschaften
Energie- Klima- und Umweltgovernance; Klimaanpassung; Policy Monitoring und Evaluation.
(ab Oktober 2020)

Britta Stein, Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt. Ing.
Klimaschutz, Stadtentwicklung und Monitoring

Martin Vaché, M.Sc. Immobilienwirtschaft,
Dipl.-Ing. Architekt AKH, MRICS
Empirische Wohnungsmarktanalyse und Politik der Mietwohnungsmärkte

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

Projektassistenz

Jens Calisti, Fachinformatiker
Web- und Softwareentwicklung, Administration

Michael Funke, Dipl.-Geograf
Web-, Software- und Datenbankentwicklung

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

Markus Rodenfels, Dipl.-Mathematiker (FH)
Mikrosimulationsmodelle, statistische Methodik, Stichprobentheorie, statistische Programmierung

Grete Späck,
Befragungsmanagement
(bis März 2020)

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

Verwaltung

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

Gabriele Karl-Kanaplei,
Empfang, Sekretariat

Ursula Menger,
Finanzbuchhaltung, Personalverwaltung

Silvia Schulz,
Sekretariat Geschäftsführung

Andrea Soeder, Bibliothek

Peter Vögler, EDV-Betreuung und Administration

Stiftungsprofessoren

Kai Schulze, Prof. Dr. rer. soc., Politikwissenschaft
(Juniorprofessur)
Modelle der Wohnungs- und Energiepolitik,
Technische Universität Darmstadt

Studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

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

Nachhaltigkeitsbericht

Die Forschung am IWU verbindet Themen aus den Bereichen Wohnen und Stadtentwicklung sowie Energieeffizienz und Klimaschutz, um einen Beitrag für eine nachhaltige Gesellschaft zu leisten. Entsprechend wichtig ist für das Institut auch eine nachhaltige Gestaltung der Rahmenbedingungen, unter denen die Forschung stattfindet.

Energieverbrauch und CO_2-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 für Neubauten geforderten Wert. Dem modernisierten Bürogebäude wurde im Jahr 2013 der Architekturpreis Green Building FrankfurtRheinMain in der Kategorie „Bürogebäude und Sanierungsprojekt“ verliehen.

In einem Bürogebäude beeinflussen Computer und andere Arbeitshilfen den Stromverbrauch maßgeblich. Deswegen werden besonders stromsparende PCs eingesetzt und auch die Konfiguration zielt auf einen möglichst sparsamen Betrieb ab.

Mobilität

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

Familienfreundlichkeit und Chancengleichheit

Betriebsvereinbarungen gewährleisten familienfreundliche Gleitzeit- und Heimarbeitsregelungen, wie der Verzicht auf eine Kernarbeitszeit, ein breiter täglicher Arbeitszeitkorridor von 15 Stunden und die mögliche Inanspruchnahme von bis zu 24 Tagen Zeitausgleich pro Jahr.
Chancengleichheit von Männern und Frauen ist im Institut gelebte Praxis.
Das IWU ermuntert die Beschäftigten, sich regelmäßig fortzubilden. Durch die vollständige oder teilweise Finanzierung individueller Maßnahmen oder die Organisation von In-House-Schulungen schafft das IWU die Rahmenbedingungen.

Verantwortungsvolle Beschaffung

Über die Institutionelle Förderung des Landes Hessen unterliegt das IWU dem Hessischen Vergabegesetz und den begleitenden Verordnungen. Mit der Erfüllung der darin gemachten Vorgaben ist eine verantwortungsvolle Beschaffung von Waren und Dienstleistungen gewährleistet.

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.

Verbrauchsdaten (nicht klimabereinigt)

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

	Wärmeerzeugung Kessel (inklusive Verteilverlusten)		Strom (inklusive Serverstrom)		CO_2-Emissionen (CO_2-Äquivalente)
Jahr	absolut [MWh]	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [MWh]	spezifisch [kWh/(m²a)]	[t/a]
2014	51,25	33	28,6	18	33
2015	64,37	41	30,5	20	38
2016	77,12	50	32,1	21	43
2017	71,44	46	33,2	21	42
2018	75,86	49	36,0	23	45
2019	59,88	39	32,3	21	38
2020	71,13	46	32,4	21	36*

*CO_2 Faktoren Gemis 5.0

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

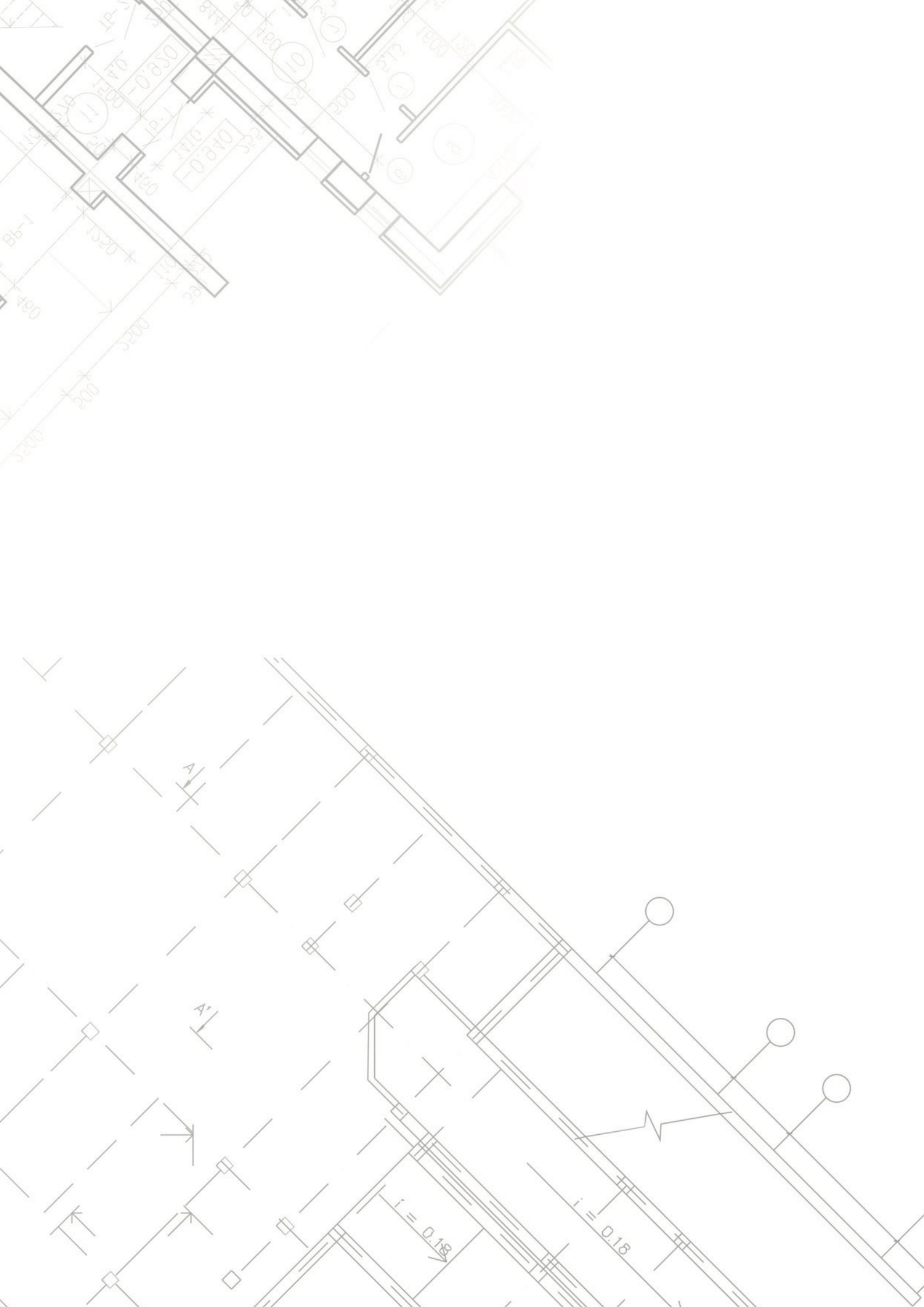
© IWU April 2021

Redaktion: Kornelia Müller, Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Layout & Satz: Claudia Adam Graphik-Design, Bad Kreuznach
Druck: Ph. Rheinheimer GmbH, Darmstadt

Soweit in den Beiträgen für Personenbezeichnungen nur die männliche Form verwendet wird, dient dies der besseren Lesbarkeit.

Fotos: Titel: © iStockphoto – Bim;
S. 1, S. 6, S. 30: © bauverein AG Darmstadt;
S. 3: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Arthur Schönbein;
S. 4: © Klaus Mai;
S. 8: © Vagedes & Schmid;
S. 10: © istockphoto.com – ArminStautBerlin;
S. 11: © Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Marc Großklos;
S. 13: © Geodatenbasis für eigene Darstellung: Institut für Stadt- und Regionalplanung, TU Berlin;
S. 16: © stock.adobe.com – Kara;
S. 17: © fotoalia.com – Tiberius Gracchus;
S. 19: © fotoalia.com – Tiberius Gracchus;
Porträtfotos der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:
© Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Andreas Kelm

Papier: Circlesilk Premium White
FSC-zertifiziert


i = 0.18
i = 0.18