

Runder Tisch

Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand

Zusammenfassung der Abschlussdokumentation

Gefördert vom Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Titel: Runder Tisch „Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“.
Zusammenfassung der Abschlussdokumentation

Projektteam: Britta Stein
Martin Vaché
Michael Grafe
Dr. Nikolaus Diefenbach
Dr. Ina Renz

Darmstadt, 14.07.2021

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Wir verstehen das generische Maskulinum als neutrale grammatikalische Ausdrucksweise, die ausdrücklich im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich alle Geschlechter umfasst. In diesem Sinne gelten sämtliche Personenbezeichnungen gleichermaßen für alle Geschlechter und beinhalten keine Wertung.

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

Telefon +49 (0)6151 2904-0
Internet www.iwu.de/

Inhalt

Abkürzungen	II
Vorbemerkung	III
1 Einführung	1
Der Runde Tisch „Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“	1
Hintergrund - Rahmenbedingungen	1
2 Das Quartier als Handlungsebene für die energetische Stadtsanierung	2
Potenziale, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren energetischer Quartiersansätze.....	2
Quartiersdefinition und -abgrenzung	3
Standardisierung und Skalierbarkeit von Quartiersansätzen	3
3 Anforderungssystem und Bilanzrahmen für die energetische Modernisierung von Gebäuden und Quartieren	4
Energetische Anforderungen an die Modernisierung bestehender Gebäude.....	4
Mögliche Erweiterung der Bilanzgrenzen für Einzelgebäude um Lebenszyklusbetrachtungen sowie weitere Aspekte der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft	4
Quartiersbilanzierung und -bewertung.....	5
4 Versorgungsseitige Maßnahmen im Gebäudebestand	6
Zusammenspiel von Wärmeschutz und Systemtemperaturen für eine erneuerbare Energieversorgung	7
Wärmenetze.....	7
Einsatz von Wärmepumpen im Gebäudebestand	8
Potenziale grüner Wasserstoffe für die Wärmeversorgung	8
Kommunale Wärmeplanung	9
Mieter- und Quartiersstrommodelle	9
5 Akteurslogiken, Kommunikations- und Beratungsansätze sowie Rolle von Handwerk und Baugewerbe	10
Akteurslogiken und -kommunikation.....	10
Beratungsansätze	12
Rolle von Handwerk und Baugewerbe.....	13
6 Anreizstrukturen für die energetische Modernisierung von Gebäuden und Quartieren	14
Förderanreize für Gebäude und Quartiere	14
Bepreisung fossiler Treibhausgasemissionen (CO ₂ -Bepreisung).....	16
Exkurs: Abbildung des Klimaschutzes in der Gebäudebewertung von Nichtwohngebäuden im Bestand.....	16
Mögliche neue Instrumente: Gebäudeklimaabgabe und Energieeffizienzverpflichtungssystem ...	17
„Grünes Mietrecht“: Instrumente für divergierende Anreize zur Energieeffizienz	17
Verteilung der Kosten energetischer Modernisierungen zwischen Mietern, Eigentümern und der öffentlichen Hand.....	18
7 Literaturverzeichnis	20

Abkürzungen

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BGH	Bundesgerichtshof
CO _{2e}	CO ₂ -Äquivalente
EED	Energy Efficiency Directive - EU-Energieeffizienzrichtlinie
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2021)
EKF	Energie- und Klimafonds
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
PV	Photovoltaik

Vorbemerkung

Die vorliegende Zusammenfassung ergänzt die Abschlussdokumentation des 2020/2021 vom Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V. (DV) zusammen mit der Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) und mit Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) durchgeführten Runden Tisches „Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“ und den gesonderten Materialband.

Ebenso wie in der Langfassung der Abschlussdokumentation sind die hier noch stärker gekürzten wesentlichen Inhalte der Vorträge und Wortbeiträge der Dialogsitzungen und Expertenrunden des Runden Tisches thematisch zusammengefasst und im Hinblick auf den Gesamtzusammenhang interpretiert. Die Wiedergabe stimmt daher nicht unbedingt immer präzise mit den Aussagen und Intentionen der Vorträge und Wortbeiträge überein. Da die Durchführung der Expertenrunden ohne eine Beteiligung des IWU erfolgte, basiert deren inhaltliche Zusammenfassung auf den Dokumentationen des DV.

Im Text wurde gänzlich auf die Nennung von Personen und weitgehend auf deren Zugehörigkeit verzichtet. Stellenweise ist jedoch für eine bessere Ein- bzw. Zuordnung der Beiträge die Zugehörigkeit zu einer Organisation oder Institution genannt. Allerdings handelt es sich bei den hier wiedergegebenen Beiträgen nicht notwendigerweise um abgestimmte Organisationsmeinungen.

Außerhalb von Vorträgen geäußerte Wort- und Diskussionsbeiträge sind durch kursiv dargestellten Text gekennzeichnet.

1 Einführung

Über geeignete Wege für mehr Klimaschutz im Gebäudebestand sowie entsprechende ordnungsrechtliche und förderpolitische Rahmenbedingungen bestehen viele unterschiedliche, teils sogar konträre Positionen und Perspektiven. Um in der Praxis verstärkt zu einer gemeinsamen Basis zu kommen, ist ein offener, konstruktiver und konsensorientierter Dialog zwischen den zentralen Akteuren notwendig. Vor diesem Hintergrund wurde vom Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V. (DV) zusammen mit der Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) und mit Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) der Runde Tisch „Neue Impulse beim nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“ durchgeführt.

Der Runde Tisch „Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“

Der Runde Tisch vereinigte dazu vielfältige Akteure. Vertreten waren die öffentliche Hand (insbesondere durch Bundesministerien und Kommunen), die Immobilienwirtschaft, private Eigentümer, Mieter, Energieversorger, Umweltorganisationen sowie Experten aus Architektur, Stadtplanung, Energieberatung, Handwerk, Förderbanken, Forschungsinstituten, Universitäten und weitere.

Zwischen Juni 2020 und Januar 2021 wurden vier Dialogsitzungen in Form von Online-Konferenzen mit einer Mischung aus Fach- und Praxisimpulsen sowie Statements aus verschiedenen Akteursperspektiven durchgeführt. Darüber hinaus wurden im Zeitraum von August 2020 bis März 2021 in jeweils unterschiedlich besetzten kleineren Teilnehmerkreisen fünf Expertenrunden abgehalten.

Während der DV für die Koordination des Projektes, die Organisation der Veranstaltungen, die Dokumentation der Expertenrunden und die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen (vgl. DV 2021) verantwortlich war, trug das IWU mit je zwei Impulsvorträgen zu den Dialogsitzungen bei, erstellte hierzu im Vorfeld an die Sitzungsteilnehmer verschickte Vorbereitungspapiere und war für die Dokumentation der Dialogsitzungen sowie die Erarbeitung der Abschlussdokumentation zuständig.

Hintergrund - Rahmenbedingungen

Nachdem im Energiekonzept der Bundesregierung zunächst von einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050 ausgegangen (vgl. BMWi 2010; 22, 5) und in der ersten Fassung des Klimaschutzgesetzes Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel genannt wurde, wurden die nationalen Klimaziele nach Abschluss der Dialoginitiative weiter verschärft. Die Diskussionen am Runden Tisch basierten dabei auf der im Dezember 2019 in Kraft getretenen ersten Fassung des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG), das nach Abschluss der Diskussionen novelliert wurde.

Nach einem Ende Juni 2021 im Bundestag beschlossenen Entwurf (BT-Drs. 19/30230) sollen die nationalen Emissionen bis 2030 statt wie bisher um 55 % nun um 65 % gegenüber dem Niveau des Jahres 1990 sinken. Im Gebäudesektor sollen die Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 um 68 % auf 67 Mio. t CO_{2e} reduziert werden (in der bisherigen Fassung des KSG waren es 70 Mio. t CO_{2e}). Während in der ersten Gesetzesfassung Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel genannt wurde, soll gemäß der neuen Fassung bereits 2045 Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden. Insbesondere die am Runden Tisch thematisierte Fragestellung welche konkreten Handlungsansätze möglichst wirkungsvoll und schnell zur Erreichung einer Treibhausgas- bzw. Klimaneutralität im Gebäudebestand beitragen können, wird dadurch zeitlich umso dringlicher.

Insgesamt steht der energetische Bestandsumbau weiterhin vor der Herausforderung, wie sich die angestrebten Energie- und Treibhausgaseinsparungen sozialverträglich und wirtschaftlich erreichen lassen. Hierfür sind nachhaltige und ganzheitliche Konzepte notwendig, die unter anderem eine Weiterentwicklung des Zusammenspiels zwischen Gebäuden, Wärme und Stromversorgung,

Elektromobilitätsinfrastruktur, der Nutzung digitaler Technologien und der Finanzierungsansätze sowie der bestehenden Bau- und Sanierungspraktiken erfordern.

2 Das Quartier als Handlungsebene für die energetische Stadtsanierung

Aus den Statements und Diskussionsbeiträgen am Runden Tisch ging eine breite Übereinstimmung darüber hervor, das Quartier als eine relevante räumliche Betrachtungs- und Umsetzungsebene für integrierte und technologieoffene Ansätze anzusehen. Der Quartiersansatz wurde deshalb als geeigneter Ausgangspunkt für weitere Diskussionen erachtet.

Potenziale, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren energetischer Quartiersansätze

In Impulsvorträgen und Diskussionsbeiträgen wurden vorrangig während den ersten beiden Dialogsituationen Potenziale und Vorteile ebenso wie Herausforderungen und Erfolgsfaktoren energetischer Quartiersansätze verdeutlicht.

Erläutert wurde, dass Betrachtungen auf Quartiersebene im Vergleich zu einzelgebäudebezogenen Konzepten höhere Synergieeffekte ermöglichen, aber weniger komplex als die gesamtstädtische Ebene sind. Das Quartier stellt damit einen geeigneten Raumbezug für koordinierte, kollektiv getragene Maßnahmen dar und ist bereits seit mehreren Jahrzehnten eine etablierte Handlungsebene in der Stadtentwicklung. Seit einigen Jahren gewinnt die Quartiersebene auch im Hinblick auf Themen des Klimaschutzes und der energetischen Stadtsanierung zunehmend an Bedeutung.

Dabei spielen (versorgungs-)technische Belange ebenso eine Rolle wie wirtschaftliche, soziale und kulturelle Aspekte. Quartiersansätze bieten somit die Möglichkeit, Effizienzmaßnahmen mit weiteren vielschichtigen Themen der Stadtentwicklung (z. B. Mobilität, Innenentwicklung, Freiraum) zu betrachten. Dies wurde auch deshalb als relevant angesehen, da oftmals andere Ansatzpunkte als das Thema Treibhausgasneutralität vorrangig von Interesse sind. Vor dem Hintergrund einer gezielten Verwendung lokaler Wärmequellen und -senken können durch Quartiersansätze zudem Skaleneffekte gehoben und Technologien genutzt werden, die erst ab einer bestimmten Bedarfsgröße umsetzbar und rentabel sind (z. B. Blockheizkraftwerke oder Abwasserwärmenutzung, vgl. von Malottki et al. 2013: Kapitel 2.5). Durch Wärmenetze und Speicher sowie Mieter- und Quartiersstrom können dabei auch solche Gebäude mit erneuerbaren Energien versorgt werden, deren unmittelbaren Potenziale hierfür begrenzt sind (vgl. VKU o. D.: 1; von Malottki et al. 2013: Kapitel 2.5). Als weiterer Vorteil wurde angeführt, dass das Quartier auch einen guten Aktionsraum für die Mobilisierung von Akteuren darstellt. Durch die Berücksichtigung entsprechender Zusammenhänge im Rahmen integrierter Quartierskonzepte kann nicht nur eine höhere Gesamteffizienz erzielt, sondern auch eine nachhaltigere Stadtentwicklung vorangetrieben werden.

Neben Vorteilen und Potenzialen bringt die Umsetzung energetischer Quartierskonzepte auch unterschiedliche Herausforderungen mit sich. *In verschiedenen Beiträgen herausgestellt wurden der erforderliche längere zeitliche Vorlauf bis zur Wirksamkeit, die zeitliche „Synchronisierung“ und Bündelung von Maßnahmen und Förderprogrammen sowie die vielfältigen, teilweise konfliktbehafteten Interessenlagen, Motivationen und Ressourcenausstattungen der unterschiedlichen Akteure.*

Uneinheitlich eingeschätzt wurde, inwieweit Quartiersansätze dazu beitragen können, Treibhausgasemissionen im Quartier kostengünstiger und damit mietenfreundlicher zu vermeiden.

Als Erfolgsfaktoren für Quartiersansätze wurden unter anderem eine gute Organisation und Prozessgestaltung sowie ein engagiertes Sanierungs- bzw. Quartiersmanagement („Kümmerer“) angesehen. Neben guter Kommunikation, Information und Beratung wurde zudem die frühe, kontinuierliche Einbindung und Mitwirkung zentraler Akteure genannt (wie z. B. der Stadtwerke, einer Investitionsbank

oder der Presse sowie die Unterstützung der Kommunalpolitik, vgl. MIL 2016:17; Bloch et al. 2016: Kapitel 2.3; Schultz & Kroh 2018: 16), um deren Multiplikatorwirkung zu nutzen und Planungssicherheit bezüglich wichtiger Investitionen zu erlangen. Auch die Nutzung von Synergieeffekten zu bereits bestehenden Aktivitäten im Quartier, wie sie beispielsweise im Rahmen der Städtebauförderung umgesetzt werden, steigert die Erfolgsaussichten. *Zudem wurde mehrfach am Runden Tisch betont, dass die Kooperation und das Zusammenspiel aller beteiligten Kräfte in der Kommune eine unverzichtbare Grundvoraussetzung für die gelingende Umsetzung von Quartiersansätzen sind.*

Quartiersdefinition und -abgrenzung

Darüber hinaus wurden in drei Impulsvorträgen verschiedene Kriterien und Sichtweisen zur Definition und Abgrenzung von Quartieren betrachtet. Dargelegt wurde, dass die Erstellung und Umsetzung von Quartierskonzepten vor dem Hintergrund vielfältiger Randbedingungen, Anlässe, Anforderungen und Zielsetzungen erfolgt, die bei der territorialen Abgrenzung und Definition des Quartiers zu betrachten sind.

Je nach Zielsetzung und örtlichen Gegebenheiten hat die Berücksichtigung verschiedener Kriterien bzw. deren Kombinationen unterschiedliche Ergebnisse zur Folge. Ein Quartier ist dabei sowohl räumlich-bauliches Umfeld, das als (funktionaler) Verbund von Gebäuden und Infrastrukturen verstanden werden kann, als auch sozialer Bezugspunkt, in dem die Lebens- und Aktionsräume verschiedener Akteure aufeinandertreffen. Im Zusammenhang mit der angestrebten klimaneutralen Quartiersversorgung spielt darüber hinaus auch die energetische Perspektive eine wichtige Rolle. Hierzu zählt insbesondere die Berücksichtigung vorhandener Potenziale zur lokalen Energieerzeugung oder bestehender oder potenzieller Nah- und Fernwärmeversorgungsstrukturen. *Von Seiten der Energiewirtschaft wurde darauf hingewiesen, dass bei räumlichen Quartierszuschnitten energiewirtschaftliche Aspekte insgesamt stärker berücksichtigt werden sollten.*

Förderrichtlinien und Gesetzgebungen geben im Hinblick auf Gebietsabgrenzungen meist einen eher groben Rahmen vor. Nicht hinreichende Definitionen führen dabei teilweise zu rechtlichen Unsicherheiten, was die praktische Umsetzung gemeinsamer Versorgungsansätze mit Wärme und Strom erschweren kann. Im Hinblick auf Mieterstromkonzepte wurden diesbezüglich durch Urteile des BGH und die Novellierung des EEG bereits Präzisierungen vorgenommen.

Insgesamt wurde aufgrund der vielfältigen örtlichen Gegebenheiten und Perspektiven eine flexible Auslegung des Quartiersbegriffs als sinnvoll erachtet, auch um vor dem Hintergrund der energetischen Quartierssanierung als Beitrag zum Klimaschutz ausreichende Spielräume zur Einbindung lokal vorhandener Energiequellen zu gewährleisten.

Standardisierung und Skalierbarkeit von Quartiersansätzen

Berichtet wurde am Runden Tisch über das von der dena bearbeitete Projekt „Klimaneutrale Quartiere und Areale“, in dem standardisierte Vorgehensweisen für verschiedene Projektphasen entwickelt werden sollten. Allerdings wurde festgestellt, dass sich beispielsweise Rahmenbedingungen, technisches Zusammenspiel und Geschäftsmodelle häufig noch in der Erprobungsphase befinden und bisher nicht übertragbar oder skalierbar sind. Bei den ausgewerteten Projekten gab es einen „bunten Strauß“ an Einzelinitiativen, die Zielsetzungen der Konzepte waren individuell und die Art der Datenerfassung unterschiedlich. Daraus wurde abgeleitet, dass für eine Skalierung von Quartiersansätzen zunächst die Grundlagen geschaffen werden müssen. Dies betrifft die Anpassung des regulatorischen Umfelds, die Bereitstellung von Werkzeugen und Instrumenten wie z. B. methodischen Grundlagen oder außerhalb der Forschung zu nutzende Planungstools sowie die Vergrößerung des Umsetzer-Pools durch die Einbeziehung und weitere Befähigung der Planungs- und Baubranche oder Wissensvermittlung für den Betrieb von integrierten Energiesystemen.

3 Anforderungssystem und Bilanzrahmen für die energetische Modernisierung von Gebäuden und Quartieren

Für die einzelgebäudebezogene Modernisierung wie auch für Quartiersansätze spielen die Ausgestaltung der Anforderungskriterien ebenso wie die damit verbundenen Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden und eine wesentliche Rolle. Im Hinblick auf die Weiterentwicklung der ordnungsrechtlichen Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) wurde in der dritten Dialogsitzung eine stärkere Ausrichtung des Anforderungssystems auf die Kenngröße der Treibhausgasemissionen, die Erweiterung der Bilanzgrenzen um graue Energie bzw. graue Emissionen sowie ggf. weitere Nachhaltigkeitsaspekte und die Erweiterung der Bilanzgrenzen über das Einzelgebäude hinaus hin zur gemeinsamen Bewertung mehrerer Gebäude betrachtet.

Energetische Anforderungen an die Modernisierung bestehender Gebäude

Im Rahmen einer neu im GEG eingeführten Innovationsklausel sollen Erfahrungen mit der zunächst bis Ende des Jahre 2023 befristeten Möglichkeit gesammelt werden, alternativ zur Einhaltung der auf das gesamte Gebäude bezogenen Anforderungen an Primärenergie und Wärmeschutz über eine gleichwertige Begrenzung der Treibhausgasemissionen und der Einhaltung eines vorgegebenen Endenergiebedarfs nachzuweisen. *Insbesondere die Wohnungswirtschaft plädiert für eine entsprechende Umstellung, sowohl auf der Ebene von Einzelgebäuden als auch auf Quartiersebene (vgl. GdW 2019: 5-6, 8).*

Angemerkt wurde darüber hinaus, dass die Energiebilanzverfahren zur rechnerischen Ermittlung des Energiebedarfs nach GEG und zur Erstellung von Energieausweisen nicht auf mittlere tatsächliche Verbrauchswerte kalibriert sind. Speziell wird im Gebäudebestand der Verbrauch energetisch nicht oder wenig modernisierter Gebäude in der Regel systematisch überschätzt. Abhilfe wäre hier beispielsweise durch eine Anpassung des Verfahrens an realitätsnahe Werte auf Basis empirischer Untersuchungen möglich (vgl. Loga et al 2019).

Hingewiesen wurde zudem darauf, dass Ansätze für ein Monitoring geschaffen werden sollten, auf dessen Basis künftig der Erfolg der Maßnahmen bewertet und die Nutzer eingebunden werden können.

Mögliche Erweiterung der Bilanzgrenzen für Einzelgebäude um Lebenszyklusbetrachtungen sowie weitere Aspekte der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft

Für ganzheitliche und nachhaltige energetische Modernisierungen sind nicht nur der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in der Nutzungsphase, sondern auch die Gesamteffizienz im Lebenszyklus einschließlich der mit der Herstellung, Instandhaltung und dem Lebensende der Gebäudekonstruktion und Energieversorgungsinfrastrukturen verbundene „graue Energieaufwand“ bzw. die damit zusammenhängenden „grauen Emissionen“ sowie weitere Nachhaltigkeitsaspekte von Bedeutung. Abgesehen von einer Umstellung der Anforderungskenngrößen wird deshalb bisweilen auch eine Erweiterung des GEG-Bilanzrahmens um den Energieaufwand im gesamten Lebenszyklus gefordert (vgl. z. B. DGNB 2019: 4; Mahler et al. 2019a: 26). Am Runden Tisch wurden hierzu entsprechende Grundlagen erörtert sowie ergänzend weitere Kriterien zur Bewertung der Nachhaltigkeit und das Cradle to Cradle-Prinzip einer durchgängig und konsequenten Kreislaufwirtschaft betrachtet.

Erläutert wurde, dass mit Hilfe von Ökobilanzierungen Baustoffe und Konstruktionen anhand verschiedener Umweltindikatoren, z. B. Primärenergiegehalt oder Treibhauspotenzial, verglichen werden können. Entsprechende Berechnungen werden derzeit bereits im Rahmen freiwilliger Zertifizierungen (wie beispielsweise im Rahmen des Zertifizierungssystems der DGNB) verwendet. Gemäß Mahler et al. (2019a: Kap. 2.3) müssen für eine wirtschaftliche Umsetzung mit angemessenem Kosten-Nutzen-Verhältnis jedoch eine standardisierte Nachweismethode mit einem geeigneten vereinfachten Verfahren

erarbeitet und die Rahmenbedingungen für eine Verankerung ins Ordnungsrecht noch geklärt werden. *Deshalb ist aus Sicht der Wohnungswirtschaft die Erweiterung des ordnungsrechtlichen Bilanzrahmens auf den Lebenszyklus nicht im Hinblick auf den Nachweis einzelner Gebäude, sondern bei der Ausgestaltung der Anforderungen sinnvoll.*

Die Bedeutung von grauer Energie und grauen Emissionen wurde anhand der Ergebnisse der vom Umweltbundesamt veröffentlichten Studie „Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus“ (vgl. Mahler et al. 2019b) veranschaulicht. Der Anteil konstruktionsbedingter grauer Emissionen fällt bei Modernisierungsmaßnahmen an Bestandsgebäuden deutlich geringer aus als im Neubau. Dabei können auf Nullenergie-Niveau sanierte Gebäude bei geringen Kosten ähnliche Gesamtemissionswerte erreichen wie Neubaugebäude (Holzbau) im Plusenergiestandard. Für die betrachteten Varianten der Mehrfamilienhaus-Sanierung beträgt der Anteil der Konstruktion am Gesamtreibhauspotenzial beim EnEV 2016- und Passivhaus-Standard weniger als 10 % und steigt beim Nullenergie-Standard durch die lokale Stromerzeugung auf etwas über 20 %. Entscheidender als die Vorgabe des Gebäudeenergiestandards sind dabei die Maßnahmenkombinationen aus der regenerativen Wärme- und Stromversorgung mit einer ressourcenschonenden Bauweise. Insgesamt hat die Art der Wärmeversorgung den größten Einfluss auf die über den Lebenszyklus abgegebene Emissionsmenge (vgl. ebd.: 46-47). Auch sind vor allem die Treibhausgasvermeidungskosten von PV-Anlagen bei Eigenstromnutzung und einer regenerativen Wärmeerzeugung im Vergleich zu Bauweisen mit niedrigem Einsatz an grauer Energie und Verbesserungen des Wärmeschutzes auf das Niveau eines KfW Effizienzhaus 55-Standards gering (ca. Faktor 1:2 bis 1:3).

Durch die Einführung von Effizienzhaus-NH Klassen im Neubau wird ab Juli 2021 der Lebenszyklusan-satz des nachhaltigen Bauens in der Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG) stärker berücksichtigt (vgl. BMWi 2021c: 4; BMWi 2021d: 4).

Darüber hinausgehende Potenziale bietet beispielsweise der ebenfalls am Runden Tisch vorgestellte Cradle to Cradle-Ansatz. Dieser steht für eine abfallfreie Wirtschaft, bei der keine gesundheits- und umweltschädlichen Materialien verwendet und die Materialien nach der Nutzung wieder einem biologischen oder technischen Kreislauf zugeführt werden. In diesem Sinne können Gebäude als Material-lager der Zukunft dienen.

Als wichtig angesehen wurde, den Umweltaspekt in der Planungs- und Ausschreibungsphase stärker zu berücksichtigen, insbesondere, da in den Ausschreibungen Bauprodukte als Soll-Vorschrift vorgegeben werden.

Quartiersbilanzierung und -bewertung

Neben einzelgebäudebezogenen Bilanzierungen wurden am Runden Tisch auch die neu im Gebäudeenergiegesetz aufgenommenen Regelungen zur gemeinsamen Wärmeversorgung im Quartier (§ 107 GEG) sowie weitere Methoden und Werkzeuge zur Quartiersbewertung und -bilanzierung besprochen, die bei der Erarbeitung, der Umsetzung und dem Monitoring von Quartierskonzepten sowie für die Inanspruchnahme von Fördermitteln zum Einsatz kommen.

Im Rahmen der Innovationsklausel (§ 103 GEG) sind bis Ende des Jahres 2025 Vereinbarungen zugelassen, wonach bei Änderungen an bestehenden, in räumlichem Zusammenhang stehenden Gebäuden die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen im Einzelfall über eine Gesamtbewertung aller betroffenen Gebäude nachgewiesen werden kann. Dabei müssen die regulären Anforderungen an die Primärenergie und den Wärmeschutz im Mittel erfüllt werden. Zudem muss jedes geänderte Gebäude eine Mindestqualität der Hüllfläche einhalten. Um die Einhaltung der Anforderungen im Gesamtergebnis nachzuweisen, ist eine Bilanzierung aller von der Vereinbarung erfassten Gebäude erforderlich (vgl. BT-Drs. 19/16716: 159). Die Einführung dieses quartiersbezogenen Nachweises wurde im Vorfeld kontrovers diskutiert. Auf der einen Seite wird darin eine Flexibilisierung der Anforderungen an Wärmeschutz und Versorgungslösungen gesehen (vgl. GdW 2020; Arge Solar e. V. 2020). Auf der anderen

Seite wird kritisiert, dass diese Möglichkeit der Gesamtbewertung mehrerer Gebäude zu einer Absenkung der bestehenden Anforderungen führt (vgl. DENEFF 2020: 2) und höhere CO₂-Emissionen zulässt (vgl. FIW München 2020: 6).

Abgesehen vom Nachweis der ordnungsrechtlichen Anforderungen sind geeignete Methoden und Werkzeuge zur Quartiersbewertung und -bilanzierung erforderlich, um im Rahmen von integrierten Quartierskonzepten Handlungsalternativen für die Gestaltung zukünftiger Entwicklungspfade zu entwickeln, gegeneinander abzuwägen und einen Monitoringprozess vollziehen zu können. Auch bei Inanspruchnahme der KfW-Förderung „Energetische Stadtsanierung“ ist eine Gesamtenergiebilanz des Quartiers zu erstellen (vgl. KfW 2021b). Hierfür ist jedoch kein einheitliches Vorgehen vorgegeben, sodass entsprechende Bewertungen und Bilanzierungen unterschiedlich gehandhabt werden.

Dargelegt wurde, dass im Hinblick auf die eingesetzten Methoden und den gewählten Grad der Detaillierung die Datenverfügbarkeit sowie der mit der Erhebung und Verarbeitung der Daten verbundene Aufwand eine wesentliche Rolle spielen. *In der Diskussion wurde ausgeführt, dass genaue Datenerhebungen zu den Ausgangszuständen von Quartieren in der Regel sehr zeit- und ressourcenaufwändig sind und hier ein Gleichgewicht zwischen Aufwand und Nutzen gefunden werden müsse.* Sofern mit Vereinfachungen gearbeitet wird, sollte jedoch auf eine Verwendung möglichst realitätsnaher Benchmarks und Annahmen geachtet werden. Hierfür kommen beispielsweise empirisch ermittelte mittlere Modernisierungszustände und Verbräuche in Frage (vgl. z. B. Cischinsky & Diefenbach 2018 sowie Loga et al. 2019). Insbesondere wenn der bereits umgesetzte Modernisierungsfortschritt unberücksichtigt bleibt, besteht ansonsten die Gefahr der Überschätzung der Einsparpotentiale und daraus abgeleiteter Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Unabhängig von der gewählten Methodik besteht eine Herausforderung der Quartiersbilanzierung darin, Angaben aus verschiedenen Datenquellen zusammenzufassen. Idealerweise wird die hierfür in der Konzeptphase eingesetzte Systematik anschließend zu Zwecken des Umsetzungsmanagements und Monitorings fortgeschrieben, um beispielsweise Abweichungen vom Regelbetrieb, die Wirksamkeit von Maßnahmen sowie Fortschritte erkennen und beziffern zu können.

Weiterhin wurde auch die ganzheitliche Betrachtung von Quartieren thematisiert. Ähnlich wie bei der Bewertung von Einzelgebäuden werden im Rahmen von ganzheitlichen Quartiersbetrachtungen weitere wichtige Faktoren - wie beispielsweise der Energieaufwand und die Emissionen der Herstellung, ggf. weitere Umweltwirkungskategorien (z. B. Versauerungspotenzial), die regionale Verfügbarkeit der Baustoffe und Produkte, Mobilität, Abfall, Konsum, weitere Lebensqualitätsaspekte und/oder Betrachtung von Lebensphasenbedürfnissen – berücksichtigt. Entsprechend ganzheitliche Betrachtungen sollen den Informationsgrad erhöhen und Transparenz schaffen, mögliche Zielkonflikte ebenso wie Synergien verdeutlichen und damit zu einer verbesserten Akzeptanz beitragen.

4 Versorgungsseitige Maßnahmen im Gebäudebestand

Die Erreichung der nationalen und europäischen Klimaschutzziele erfordert eine Transformation der Energieversorgung des Gebäudebestands, wobei fossile Brennstoffe vollständig durch erneuerbare Energien ersetzt werden müssen. Zwar reicht die bisherige Modernisierungsrate von 3 % pro beim Austausch von Hauptwärmeerzeugern im Wohngebäudebestand (vgl. Cischinsky & Diefenbach 2018: 100) aus, um das Gros der Wärmeerzeuger in den nächsten 25 bis 30 Jahren noch einmal auszutauschen. Der für den Klimaschutz notwendige Umstieg auf erneuerbare Energiequellen findet derzeit jedoch noch in einem zu geringen Ausmaß statt. Entscheidender als die Erhöhung der Modernisierungsrate ist deshalb die Struktur der neu eingesetzten Erzeugungssysteme.

In der zweiten Dialogsitzung sowie in ergänzenden Expertenrunden wurden das Zusammenspiel von Wärmeschutz und Systemtemperaturen für eine erneuerbare Energieversorgung, die netzgebundene Wärmeversorgung, der Einsatz von Wärmepumpen, die Potenziale grüner Wasserstoffe für die

Wärmeversorgung sowie Mieter- und Quartiersstrom vertiefend betrachtet. Mehrfach angesprochen wurden dabei die kommunale Wärmeplanung.

Zusammenspiel von Wärmeschutz und Systemtemperaturen für eine erneuerbare Energieversorgung

In mehreren Zusammenhängen wurde am Runden Tisch das Zusammenspiel einer Verringerung des Wärmeverbrauchs durch Wärmeschutzmaßnahmen und die Dämmung der Verteilsysteme im Gebäude mit dem versorgungsseitigen Umstieg auf erneuerbare Energien angesprochen. Für verschiedene erneuerbare Versorgungslösungen wie z. B. Wärmepumpen oder Solarthermie sind niedrige Systemtemperaturen Voraussetzung oder zumindest vorteilhaft. Zudem können Anlagen hierdurch effizienter betrieben und Verteilverluste gering gehalten werden. Hingewiesen wurde darauf, dass die Verteilverluste im Gebäude durchaus die Größenordnung des Nutzwärmebedarfs im Zielzustand nach Sanierung erreichen können, wenn diese in Planung und Ausführung nicht ausreichend Beachtung finden. Um Niedertemperatursysteme ohne Komfortverlust betreiben zu können, müssen der hierfür erforderliche Wärmeschutz und das Wärmeübergabesystem (erforderliche Größe der Heizflächen) aufeinander abgestimmt werden.

Wärmenetze

In der zweiten Dialogsitzung wurde im Rahmen zweier Impulsbeiträge die netzgebundene Wärmeversorgung näher betrachtet.

Gerade im Quartierszusammenhang ist der Aufbau bzw. die Anpassung einer netzgebundenen Wärmeversorgung umsetzbar. Vorteile gegenüber gebäudeindividuellen Versorgungsansätzen werden in den Möglichkeiten einer besseren Brennstoffausnutzung sowie einer flexibleren Einbindung und Speicherung erneuerbarer Energien gesehen. Dabei kann aus unterschiedlichen Quellen stammende erneuerbare Wärme zu den Abnehmern geleitet werden. Demgegenüber stehen Effizienzeinbußen durch Netzverluste, die so weit wie möglich reduziert werden sollten. Im Einzelfall ist deshalb zu prüfen, ob die Netzverluste durch die Effizienz und Erneuerbarkeit der Wärmeversorgung überkompensiert werden können und somit ein Effizienzgewinn des Gesamtsystems vorliegt.

Geringe Wärmeverluste im Verteilnetz können durch einen hohen Dämmstandard der Leitungen und niedrige Vorlauftemperaturen erreicht werden. Dadurch werden auch die Möglichkeiten zur Einspeisung und Speicherung erneuerbarer Niedertemperaturenergien wie Sonnen- und Erdwärme verbessert. Inwieweit Netze mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden können, hängt jedoch vom Zustand des zu versorgenden Gebäudebestands ab. Werden in der Mehrzahl der zu versorgenden Gebäude hohe Vorlauftemperaturen benötigt, ist eine Absenkung der Netztemperaturen keine Option. Als Voraussetzung muss der Wärmeschutz der Gebäude verbessert und/oder die Heizflächen vergrößert werden, weshalb die Temperaturabsenkung in Wärmenetzen nicht in allen Fällen einfach und schnell zu realisieren ist. Weisen Gebäudebestände sehr unterschiedliche energetische Standards auf, führt dies zu einem Effizienzdilemma: für die Temperaturen im Netz sind die Gebäude mit schlechten energetischen Standards maßgeblich. Dadurch können sich längere Transformationszeiträume ergeben, in denen die netzgebundene Wärmeversorgung für eine zunehmende Anzahl an Gebäuden mit hohen Energiestandards als wenig effizient angesehen werden kann.

Hingewiesen wurde deshalb darauf, dass es für eine perspektivische Umstellung von Wärmenetzen wichtig ist, in Transformationspfaden zu denken und zu handeln, bei denen in den Wärmenetzen in einem sukzessiven Prozess gemeinsam mit der voranschreitenden Gebäudesanierung die Temperaturen abgesenkt und mehr erneuerbare Energien eingespeist werden. Auch wurde deutlich, dass eine wesentliche Herausforderung darin besteht, möglichst viele Nutzer zu einem Anschluss an das Wärmenetz zu gewinnen.

Ergänzend wurden in der zweiten Dialogsitzung drei Praxisbeispiele zur Planung und Umsetzung von Wärmenetzen im Rahmen von Quartierslösungen vorgestellt und diskutiert: die solare Fernwärme in Chemnitz, das Konzept für ein durch lokale erneuerbare Energien gespeistes Fernwärmenetz in der Horner Geest in Hamburg und das Quartierskonzept Eichkamp – Heerstraße in Berlin, bei dem ein neues Wärmenetz für einen bisher weitgehend unsanierten Bestand konzipiert wird.

Einsatz von Wärmepumpen im Gebäudebestand

Der Einsatz von Wärmepumpen im Gebäudebestand wurde in einer Expertenrunde vertiefend betrachtet sowie während der zweiten Dialogsitzung des Runden Tisches am Praxisbeispiel der Stegerwaldsiedlung in Köln veranschaulicht.

Im Rahmen der Expertenrunde wurde erörtert, dass eine hohe Effizienz vor allem dann erreichbar ist, wenn umfassende Wärmeschutzmaßnahmen und die Abstimmung der Wärmeübergabe auf ein Niedertemperatursystem vorgenommen wurden. Allerdings hätten entsprechende Maßnahmen häufig eine Erhöhung der Kaltmiete über die Modernisierungumlage zur Folge. Dagegen wäre die Umstellung auf eine Wärmepumpe in Kombination mit geringinvestiven Effizienzmaßnahmen in der Gesamtkostenbilanz für den Vermieter mit geringeren Kosten verbunden. Aufgrund der hohen Strompreise können sich hierdurch jedoch hohe Heizkosten ergeben. Somit sind momentan mit geringeren modernisierungsbedingten Investitionskosten verbundene Kaltmietenerhöhungen zu Lasten höherer Heizkosten möglich. Alternativ kann der Einstieg in einen schrittweisen Modernisierungsprozess mit einem bivalenten Betrieb einer Wärmepumpe in Kombination mit einem bestehenden Heizsystem umgesetzt werden. Wird der Wärmeschutz zu einem späteren Zeitpunkt verbessert, kann auf das alte Heizsystem verzichtet und die Wärmepumpe allein betrieben werden.

Hingewiesen wurde auf die Relevanz eines technischen Monitorings, um den effizienten Betrieb sicherzustellen. Aufgrund der technologischen Komplexität, die bei unsachgemäßer Auswahl, Einbau und Betriebsführung zu Ineffizienzen und höheren Betriebskosten führt, wurde ein Bedarf für vermehrte Ausbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen für Wärmepumpenlösungen gesehen.

Aus der immobilienwirtschaftlichen Praxis wurde berichtet, dass der Einsatz von Wärmepumpen trotz Förderung und steigendem CO₂-Preis in der Gesamtbetrachtung aus Investitions- und Betriebskosten im Vergleich zu Gasbrennwertthermen in der Regel wirtschaftlich noch nicht vorteilhaft ist. Durch Verbesserungen der regulatorischen Rahmenbedingungen könnte die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen verbessert werden.

Vor allem von Seiten der Immobilienwirtschaft bestanden noch Zweifel daran, dass ein standardmäßiger Einsatz von Wärmepumpen im (teil-)modernisierten Bestand bereits heute möglich ist. Aus energiewirtschaftlicher Perspektive muss für die Wärmepumpe als „Standardlösung“ im Bestand ein Ausbau der grünen Stromversorgung sichergestellt werden. Zudem müssen Lösungen zur Sicherung der Netzstabilität bei Verbrauchsspitzen von Wärmepumpen in der kalten Jahreszeit bei gleichzeitig geringerer erneuerbarer Stromproduktion gefunden werden.

Potenziale grüner Wasserstoffe für die Wärmeversorgung

Die Potenziale von grünem Wasserstoff für die Wärmeversorgung wurden während der zweiten Dialogsitzung durch die Praxisbeispiele „Neue Weststadt Esslingen“, „Energiezentrale der Zukunft in Bochum-Weitmar“ und das „Power-to-Gas-Konzept“ in Augsburg veranschaulicht sowie in einer Expertenrunde vertiefend betrachtet. Der Einsatz von grünem Wasserstoff zur Wärmeversorgung des Gebäudebestands war dabei einer der konträren Diskussionspunkte am Runden Tisch.

Konsens bestand darüber, dass grüner Wasserstoff grundsätzlich ein essenzieller Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele ist. Unterschiedliche Meinungen gab es jedoch bezüglich der Frage, inwieweit grüner Wasserstoff für die Wärmeversorgung von Gebäuden eingesetzt werden sollte. Dabei

wurde von allen Beteiligten die deutliche Steigerung der Modernisierungsraten sowie eine wesentlich effizientere Energienutzung für die Umsetzung eines klimaneutralen Gebäudebestands als zwingend erforderlich angesehen. Einigkeit bestand zudem darüber, dass der direkte Einsatz von grünem Strom grundsätzlich effizienter und kostengünstiger ist als der Einsatz von Wasserstoff.

Die Umweltseite sieht den Einsatz von grünem Wasserstoff zur Wärmeversorgung von Gebäuden kritisch und lediglich nachrangig. Der Schwerpunkt des Einsatzes von Wasserstoff wird in den Bereichen Industrie, Schwerlast- und Flugverkehr gesehen, da es dort keine klimaneutralen Alternativen gibt. Insbesondere darf aus Umweltsicht grüner Wasserstoff auf keinen Fall als Ersatz für eine geringere Energieeffizienz im Sinne einer Treibhausgaskompensation umgedeutet werden.

Aus Sicht der Immobilien- und Energiewirtschaft kann grüner Wasserstoff perspektivisch in bestimmten Konstellationen und in geringem Umfang als dritte oder vierte Säule der Wärmeversorgung zum Einsatz kommen.

Ein Einsatz im Gebäudebereich wurde vorrangig im Zusammenhang mit ganzheitlichen und integrierten Quartiersansätzen gesehen. Durch eine Abwärmenutzung von in Quartieren befindlichen Elektrolyseuren können der Wirkungsgrad und die Wirtschaftlichkeit der Anlagen erhöht werden. Für eine möglichst hohe Auslastung sollte in der Nähe eine ausreichende grüne Stromerzeugung bestehen. Aus Sicht der Energiewirtschaft sind für einen wirtschaftlichen Betrieb der Elektrolyseure eine möglichst dauerhafte Auslastung und eine hohe Jahresarbeitsleistung erforderlich, weshalb der reine Betrieb mit Überschussstrom als ineffizient angesehen wird.

Aus Sicht der Immobilienwirtschaft kann die Einbettung von grünem Wasserstoff in Wärmenetze das technische Repertoire hin zur klimaneutralen Wärmeversorgung erweitern, z. B. als Ersatz fossiler Brennstoffe in KWK- oder BHKW-Wärmenetzen, vor allem zu Spitzenlastzeiten. Die Umweltseite setzt hier allerdings auf eine vollständige Umstellung auf Niedertemperaturwärme.

Aktuell ist der hohe Preis für grünen Wasserstoff nicht wettbewerbsfähig zum fossilen Gaspreis und auch nicht zur direkten Stromnutzung für die Wärmeerzeugung über Wärmepumpen. Die Umweltseite bewertet auf grünem Wasserstoff basierende Wärmeversorgungskonzepte auch auf absehbare Zeit für ineffizienter und kostenintensiver. Aus Sicht von Energie- und Immobilienwirtschaft sollten die Rahmenbedingungen für die Produktion von grünem Wasserstoff verbessert werden.

Kommunale Wärmeplanung

Mehrfach am Runden Tisch angesprochen wurde, dass eine übergeordnete kommunale Planung für die wärme- und stromseitige Energieversorgung den Vorteil aufweist, dass sich alle Akteure auf verlässliche Pfade zur klimaneutralen Umstellung der Energieversorgung einstellen und so Fehlinvestitionen vermieden werden können. In Baden-Württemberg wurde eine entsprechende Planungsverpflichtung für Stadtkreise und große Kreisstädte bereits eingeführt.

Mieter- und Quartiersstrommodelle

Rahmenbedingungen und Praxiserfahrungen zu Mieter- und Quartiersstrommodellen wurden während der zweiten Dialogsitzung sowie im Rahmen einer Expertenrunde diskutiert. In diesem Zusammenhang wurden auch das Praxisbeispiel der Sonnenhäuser in Cottbus vorgestellt sowie verschiedene Hemmnisse thematisiert. Mit der nach diesen Gesprächen Anfang 2021 in Kraft getretenen Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2021) wurden einige der angesprochenen Punkte inzwischen neu geregelt.

In der Expertenrunde wurden jedoch noch weitere Vorschläge für Verbesserungen der Rahmenbedingungen gemacht. So wurde besprochen, dass PV-Anlagen vermehrt auch gebäudeübergreifend und in einem größeren räumlichen Zusammenhang (ggf. auch unter Einschluss des durch KWK erzeugten Stroms) als integrierte Quartiersversorgungslösungen zum Einsatz kommen sollten. Denn bei kleineren

Dachflächen lohnt sich Mieterstrom nicht. Allerdings werden insbesondere bei heterogenen Quartieren attraktive Betreiberangebote und Organisationsstrukturen benötigt.

Zudem basieren Mieterstrommodelle, ebenso wie die Eigenstromnutzung, auf rechtlichen Ausnahmetatbeständen und der Vermeidung von Abgaben und Umlagen. Im Hinblick auf die Entwicklung von Verteilwirkungen bietet dies keine dauerhafte Perspektive. Insbesondere für größere Mieterstromanlagen und Quartiersstrom sollten vorrangig die Systemdienlichkeit und der Beitrag zur Optimierung von Versorgungsstrukturen (Netzentlastung) als Argumentation herangezogen werden.

Von Haus & Grund, aber auch von der organisierten Wohnungswirtschaft wurde vorgeschlagen, anstelle des Mieterstromzuschlags den an Mieter gelieferten Strom mit der Eigenversorgung gleichzustellen sowie PV-Stromlieferungen im Mietvertrag vereinbaren und über die Betriebskosten abrechnen zu können. Allerdings ist derzeit in Deutschland eine solche Vertragskopplung an den Mietvertrag unzulässig.

Ein großes Hindernis vor allem für kleine Wohnungsunternehmen und Kleinvermieter bilden die energierechtlichen Pflichten des Mieterstrom-Anlagenbetreibers als Stromlieferant. Dies betrifft vor allem den hohen finanziellen, technischen und administrativen Aufwand für das Messkonzept, das eine teure neue Zählerinfrastruktur erfordert. Dem stehen meist geringe Strommengen und Erlöse gegenüber. Deshalb wurde die Einführung einer Bagatellgrenze für kleine gebäudebezogene Anlagen (z. B. bis 30 kW), für die vereinfachte Anforderungen gelten, als zweckdienlich angesehen. Auch wurde angesprochen, dass größere Anlagen und vor allem Quartiersstrom in größerem räumlichen Zusammenhang ermöglicht und besonders begünstigt werden sollten, wenn diese Vorteile für die Sektorenkopplung, die Netzstabilität und die Integration erneuerbarer Energien in die Netze liefern.

5 Akteurslogiken, Kommunikations- und Beratungsansätze sowie Rolle von Handwerk und Baugewerbe

In der vierten Dialogsitzung wurde in Impulsvorträgen und Statements das Verhalten von Nutzern und Entscheidern, Sensibilisierungs-, Mobilisierungs- und Beratungsangebote sowie die Rolle von Handwerk und Baugewerbes betrachtet.

Akteurslogiken und -kommunikation

Vorge stellt wurden Erkenntnisse zum Heiz- und Lüftungsverhalten aus einer im Rahmen des Forschungsprojektes BaltBest durchgeführten Befragung (vgl. auch Grinewitschus et al. 2020). Unter anderem wurden große Streuungen der Verbräuche innerhalb der betrachteten Liegenschaften festgestellt. Dies wurde auf unterschiedliche Komfortbedürfnisse (bis zu 8 °C Unterschied bei den angegebenen Wunschtemperaturen), aber auch auf das Lüftungsverhalten in den befragten Haushalten zurückgeführt. Etwa ein Fünftel der Befragten gab an, auch zur Regulierung der Raumtemperatur zu lüften.

Weiterhin wurden Änderungen des Nutzungs- und/oder Konsumverhaltens (z. B. höhere Raumtemperaturen, zusätzliche Klimatisierung) als ein möglicher Grund dafür benannt, dass die nach der Durchführung von Effizienzmaßnahmen tatsächlich eintretenden Energieeinsparungen teilweise hinter den prognostizierten Erwartungen zurückbleiben. Entsprechende Rebound-Effekte werden vor allem auf finanzielle und psychologische Mechanismen bzw. Ursachen zurückgeführt, aber auch mangelndes Wissen, Gewohnheiten oder Interessenskonflikte können hierzu beitragen. Umweltpolitische Instrumente können Rebound-Effekte in unterschiedlichem Ausmaß begünstigen oder ihnen entgegenwirken. *In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung bereits eine große Anreizwirkung für sparsames Verhalten habe.*

Auch die mit Norm-Bilanzverfahren berechneten systematisch über den tatsächlichen Verbräuchen liegenden Energiebedarfe bei nicht oder nur wenig modernisierten Bestandsgebäuden (Prebound-

Effekt) wurden als Grund dafür benannt, dass die tatsächlich eintretende Einsparung geringer ausfallen kann als die berechnete. Diskrepanzen zwischen berechneten und tatsächlichen Einsparungen sind jedoch nicht allein auf das Nutzerverhalten zurückzuführen, auch Unsicherheiten bei weiteren Bilanzgrößen spielen eine Rolle (siehe Abschnitt 3) und können zudem durch Mängel in der Ausführung der Bau- und Anlagentechnik begünstigt werden. *Mehrfach angesprochen wurde deshalb die Relevanz von Baubegleitung und Qualitätsprüfung im Umsetzungsprozess.*

Aus den Beiträgen ging darüber hinaus hervor, dass vor allem bei einer Überdimensionierung der Anlagentechnik der Leistungsüberschuss bei sorglosem Nutzungsverhalten zu erheblichen Konsequenzen auf den Verbrauch führen kann. Zudem steigt mit zunehmender Komplexität der Anlagentechnik auch die Zahl der möglichen Fehlerquellen. Lösungsmöglichkeiten bieten die Verbesserung der Regelungstechnik, ein Absenken des Leistungsüberschusses, eine möglichst intuitive Bedienbarkeit der technischen Anlagen bzw. eine Übergabephase mit Einweisung, der Einsatz fachlich geschulter Planer und Handwerker, ein langfristiges Monitoring und ein zeitnahes personalisiertes Feedback unter Analyse der Verbrauchsinformationen. Hierdurch wird auch das Vertrauen in die Wirkung von Effizienzmaßnahmen erhöht.

Zu den Effekten von Verbrauchsrückmeldungen und Ressourcenmanagement wurden Ergebnisse aus dem EU-Projekt BECA vorgestellt (vgl. Renz et al. 2014; Renz 2014). Als positiver Effekt des Verbrauchsfeedbacks auf das Verhalten wurde eine dreifach höhere Wahrscheinlichkeit für eine Optimierung des Heizverhaltens verglichen mit Haushalten ohne Feedback genannt. Bezüglich der Ausgestaltung von Feedback-Systemen wurde als wichtig angesehen, dass Informationen zu Kosten und zu Energieverbrauch dargestellt sind, leicht erfassbare Bilder/Symbole eine Einordnung des Verbrauchs ermöglichen und Vergleiche zu historischen Daten oder mit ähnlichen Haushalten möglich sind.

Im Hinblick auf die Akzeptanz von Modernisierungen wurde aus Sicht eines Wohnungsunternehmens ausgeführt, dass sich Mieter alles in allem nicht für energetische Maßnahmen interessieren – zumal diese in der Regel nicht warmmietneutral seien. Als wesentlich für eine möglichst hohe Akzeptanz wurden Organisation und Planung sowie Ablauf und Kommunikation angesehen. Frühzeitige Information, Beteiligung, steter Dialog und Transparenz im Verfahren tragen wesentlich zur Akzeptanz bei.

Neben Nutzungsverhalten und Akzeptanz wurden die Ergebnisse der vorrangig auf die Zielgruppe der privaten Wohneigentümer bezogenen Studie „Einflussfaktoren auf die energetische Sanierung“ (vgl. Renz & Hacke 2016; Renz & Hacke 2017) vorgestellt. Generell werden bei Sanierungsentscheidungen mehrere Einflussfaktoren gegeneinander abgewogen, wobei diese situations- und kontextabhängig von Sanierern und Nicht-Sanierern unterschiedlich bewertet werden. Sanierungsentscheidungen erfolgen auf zwei Stufen. Ausgangspunkt für den Abwägungsprozess (Stufe 1) bildet zunächst ein Sanierungsanlass. Erst wenn ein solcher Anlass existiert, kommt es zu einer Bewertung und Detailabwägung verschiedener Faktoren (Stufe 2). Als Ansatzpunkte für eine bessere Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale wurden Zugänge zu objektiven Informationen zu tatsächlichen, erfahrbaren Einsparpotenzialen, Kosten/Wirtschaftlichkeit und Umsetzungsmöglichkeiten von Effizienzmaßnahmen und weiteren Auswirkungen von Effizienzmaßnahmen (Optik, Verhaltensanforderungen etc.) genannt. Durch den Ausbau neutraler, niederschwelliger Beratungsangebote/-kampagnen und Quartiersansätze mit der Etablierung von Beispielgebäuden könnten Ausstrahlungseffekte und Eindrücke aus dem persönlichen Umfeld und der Einfluss dritter Personen nutzbar gemacht werden.

Weiterhin wurden Ansätze zur Beratung von Eigenheimbesitzern erläutert. Zusammengefasst wurde festgestellt, dass eine zielgruppenorientierte und situationsbezogene Ansprache die Bereitschaft zu energetischer Sanierung erhöht. Die frühzeitige Ansprache von Eigentumserwerbenden fördert die Umsetzung energetischer Maßnahmen. Im Hinblick auf die Zielgruppe 60plus, die etwa ein Drittel der Eigenheimbesitzer ausmacht, ist eine Ansprache ausgehend von den Bedürfnissen der aktuellen Lebensphase („Wie will ich im Alter wohnen?“) hilfreich. Durch Motivallianzen (Sicherheit, Komfort, Barrierefreiheit) können zusätzliche Personenkreise für Energieeffizienz angesprochen werden (vgl.

Fromholz et al. 2019: 5). Zielgruppen- und situationsbezogene Beratungsangebote bieten erste Orientierung. Regionale Netzwerke werden als Erfolgsfaktor gewertet.

Zur Veranschaulichung der Situation in den Kommunen wurden die Ergebnisse einer im September 2019 in 63 Städten und Gemeinden im Land Brandenburg durchgeführten Befragung vorgestellt. Aus diesen geht hervor, dass Klimaschutz grundsätzlich einen hohen Stellenwert in der Stadt- und Gemeindeentwicklung innehat. Dennoch treten vor allem in kleineren Kommunen Schwierigkeiten auf. Betont wurde die Relevanz klarer Verantwortlichkeiten. Nur in etwa der Hälfte der befragten Kommunen gibt es klare Zuständigkeiten für Themen der kommunalen Energiewende und für Klimabelange. Aus den Angaben zu Hindernissen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den befragten Städten und Gemeinden lässt sich ableiten, dass es in den Verwaltungen häufig an personellen Ressourcen und Fachwissen fehlt. Hervorgehoben wurde hingegen die Vorbildfunktion der Kommunen. Gerade Maßnahmen an kommunalen Gebäuden können Impulse für die Mobilisierung weiterer Akteure und die Umsetzung von Quartierslösungen geben. *Im Rahmen der Diskussion wurde erläutert, dass Kommunen bereits seit längerem postulieren, Nachhaltigkeit zur Pflichtaufgabe zu machen.*

Beratungsansätze

Neben Ordnungsrecht und finanziellen Anreizen sind umfangreiche Angebote im Bereich Information und Beratung erforderlich, um Aufmerksamkeit für das Thema Gebäudeeffizienz zu schaffen und die Akteure bei der Umsetzung energetischer Modernisierungen und integrierter Quartierskonzepte zu unterstützen. In der vierten Dialogsitzung wurden in mehreren Impulsvorträgen unterschiedliche Beratungsansätze erläutert sowie Statements von Akteuren aus verschiedenen Perspektiven abgegeben.

Ausgeführt wurde, dass Eigentümer durch die Vermittlung von Kompetenz und Vertrauen motiviert würden, indem Perspektiven aufgezeigt und klare Verantwortlichkeiten definiert werden. Energieberater sollten idealerweise bereits früh im Projektablauf im Zusammenhang mit der Information und Beratung durch unabhängige Fachleute noch vor der Planungsphase in den Prozess eingebunden werden. Auch seien Kommunen und Wohnungswirtschaft wichtige Partner, um bestehende Studien mit Leben zu füllen und Themen voranzubringen.

Weiterhin wurde die Unterstützung der Energieberatung in der langfristigen Sanierungsstrategie des Bundes dargelegt. Der Fördergegenstand der Energieberatung umfasst alle Themen rund um Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien. Hierzu gibt es verschiedene vom Bund unterstützte Angebote wie beispielsweise den individuellen Sanierungsfahrplan iSPF für Wohngebäude, Energieaudits für KMU, Sanierungsfahrpläne für Nichtwohngebäude von Kommunen, die Contracting-Orientierungsberatung oder die Energieeinsparberatung der Verbraucherzentralen. Auch nachhaltige und ökologische Baustoffe können hierbei eine Rolle spielen. Ergänzend wurde berichtet, dass die Verbraucherzentralen auch über Kooperationen mit Kommunen, Kreisen oder mit Energieagenturen arbeiten. Hierdurch werden regionale und kommunale Bezüge gestärkt und Städte und Gemeinden können besser eingebunden werden.

In einem Statement wurde auf die Energieberatung durch Kommunen eingegangen, bei der ein Fokus auf der Beratung kommunaler Liegenschaften liegt. Viele Städte bieten eigenständige Beratungsangebote an oder kooperieren mit lokalen Akteuren. Kommunen sind bereit Beratungsleistungen nicht in Konkurrenz, sondern in einem gemeinsamen kommunal getragenen Beratungsnetzwerk mit Stadtwerken, freien Beratern, Verbraucherzentralen, Handwerk und Wohnungswirtschaft anzubieten. Entsprechende Netzwerkstrukturen werden als großer Vorteil angesehen, um Eigentümer zu aktivieren. Berichtet wurde, dass Kommunen und ihre Netzwerke großes Vertrauen genießen und in ihrer Aufgabe gestärkt werden müssen. Es gäbe Bedarf an mehr niederschwelligen Angeboten.

Darüber hinaus wurde das Konzept der Beratungskette erläutert. Die Vielfalt an Kommunikationswegen in der Energieberatung wurde als Hemmschwelle identifiziert. In Aachen haben sich einige beratende Institutionen deshalb zu einer Beratungskette zusammengeschlossen, durch die

unterschiedliche Wege und Schnittstellen zwischen Akteuren koordiniert sowie mögliche Missverständnisse minimiert werden sollen. Von vier verschiedenen Beratungsstellen werden die Erstberatung, die vor-Ort-Beratung, die Vermittlung von Handwerks- und Planungsleistungen und die Verknüpfung zu Mobilitätsthemen übernommen. Dadurch soll Sorge getragen werden, dass Verbraucher den Beratungs- und Sanierungsprozess nicht vorzeitig verlassen, sondern bis zum Ende durchlaufen.

Ergänzend wurden drei Beispiele aus der onlinebasierten Beratung präsentiert. Zusammenfassend wurde festgestellt, dass eine Experimentierkultur im Bereich der Kommunikation gebraucht wird. Als wichtig wurde eine nutzerzentrierte Entwicklung von Angeboten angesehen, die die Kommunikations-erwartungen der Nutzer (häufig Click and Buy-Erwartung) erfüllen. Zum Abbau von Ängsten vor dem Einsatz von Technik sollte eine datenbasierte Kommunikation angewandt und die Technik für automatisierte Kommunikation (Feedback) genutzt werden. Beratungsangebote und Maßnahmen sollten entlang der User Journey (Wie ist der Weg der Nutzer zu bestimmten Zielen?) vernetzt werden. Hingewiesen wurde zudem darauf, dass eine wirksame Kommunikation Kennzahlen/Key Performance Indicators (KPIs) benötigt: Wie viele Personen sollen erreicht werden? Was soll genau gemacht werden? Welche (Kommunikations-)Maßnahme zahlt wie darauf ein?

Rolle von Handwerk und Baugewerbe

In Ergänzung zu den in den vorherigen Abschnitten betrachteten Akteursgruppen kommen dem Handwerk sowie dem Baugewerbe eine besondere Bedeutung für den Klimaschutz im Gebäudebestand zu. Die Rolle des Handwerks und Baugewerbes wurde in der vierten Dialogsitzung des Runden Tisches adressiert.

In den Statements aus Handwerk und Baugewerbe wurde ausgeführt, dass durch die veränderten Rahmenbedingungen (BEG, steuerliche Förderung, CO₂-Bepreisung) mit einer erhöhten Nachfrage von Handwerksleistungen zu rechnen ist, was einigen Akteuren bisher nicht vollständig bewusst sei. Auch wird eine zunehmende Relevanz des Themenkomplexes rund um graue Energie und Kreislaufwirtschaft erwartet (siehe Abschnitt 3), auf die die Wirtschaft bisher noch nicht ausreichend vorbereitet sei. Architekten, Bauingenieure sowie Handwerks- und Bauunternehmen müssten sich entsprechend auf neue Geschäftsmodelle umstellen.

Zudem wurde erläutert, dass sich das Handwerk nach und nach an die Bedürfnisse des Marktes anpasst. Im Aus- und Weiterbildungsbereich sei jedoch zu klären, welche Kompetenzen in der Ausbildung, welche in der Weiterbildung (Spezialisierung) vermittelt werden. Auch wurde darauf hingewiesen, dass es in der Fläche zu wenig ausreichend vorgebildete Schüler gibt, die für Ausbildungen im Handwerk motiviert werden können. Wichtig sei deshalb die Vermittlung der Wertschätzung des Handwerks in Politik und Öffentlichkeit. Betont und vermittelt werden sollte, dass die Verdienstaussichten gut sind und die Arbeitslosenquote im Handwerk gering ist. Wichtig ist auch, dass die Berufsbildungszentren auf dem neuesten Stand der Technik sind. Die Meisterausbildung sollte wie ein Studium kostenfrei sein.

Auch wurde auf die erforderlichen personellen Kapazitäten und fachlichen Kompetenzen im Fachkräftebereich hingewiesen. Um Personal flexibel einsetzen zu können, ist eine qualifizierte fachübergreifende Stufenausbildung notwendig, so dass die Schnittstellen zwischen den Gewerken besser bedient werden können. Dies wird in der Praxis bereits umgesetzt. Der anlagentechnische Bereich sei jedoch schwierig, es ist eine Unterscheidung zwischen Grundkompetenz und Fortbildung erforderlich.

Auf der Ebene der Meister kann eine Fortbildung zum „geprüften Gebäudeenergieberater“ abgeschlossen werden, die Ausbildungsinhalte werden laufend angepasst. Dabei sehen sich die Energieberater im Handwerk nicht als Konkurrenz, sondern wollen die Beratung auf eine breitere Basis stellen. Allerdings sind verlässliche Rahmenbedingungen erforderlich, denn sowohl die Betriebe als auch die Nutzer benötigen Planungssicherheit.

In den Statements aus der Perspektive der Gebäudeeigentümer wurde die bedeutende Rolle wie auch die hohe Vertrauensstellung des Handwerks betont. Gemäß den Ergebnissen des von RWTH Aachen University und Fraunhofer ISI durchgeführten Forschungsprojektes „DiffusionEE“ haben Handwerker neben dem Ehepartner den größten Einfluss auf die Sanierungsentscheidung und Ausgestaltung der Maßnahmen. Dabei werden sie nicht nur mit der Ausführung betraut, sondern auch in die Planung einbezogen. Die Auswahl von Intermediären ist dabei stark durch lokale Bekanntheit und Verfügbarkeit geprägt (vgl. Arning & Zaunbrecher 2020: 1-2). Hingewiesen wurde auch darauf, dass Handwerk und Baugewerbe ein Regulativ zum Heizgewerbe darstellen, da sie innovative Technologien erstmals einbauen und ggf. mithaften müssen. Hierfür werden entsprechende Kompetenzen benötigt.

Es wurde jedoch auch von derzeitigen Kapazitätsengpässen berichtet, die zu langen Wartezeiten und weniger Beratungskapazität vor Ort führen. Teilweise würden nur wiederkehrende Kunden angenommen (d. h. keine privaten Eigentümer) bzw. eher einfache, schnell umsetzbare Lösungen angeboten. Eine hohe Qualität sollte gewährleistet sein, allerdings sollten nicht immer wieder neue Anforderungen gestellt werden, die dann nicht ohne weiteres umgesetzt werden können. Hier sind auch Investitionen in Forschung wichtig. Langfristige Planbarkeit wurde als Voraussetzung genannt, damit von Seiten der Ausführenden entsprechende Aus- und Weiterbildungen ermöglicht werden können.

6 Anreizstrukturen für die energetische Modernisierung von Gebäuden und Quartieren

Um die nationalen und europäischen Klimaschutzziele im Gebäudebereich zu erreichen, sind über die durch das Ordnungsrecht festgelegten (Mindest-)Anforderungen (siehe Abschnitt 3) hinaus wirksame Anreize zur Erhöhung der der Modernisierungsaktivität und der Modernisierungstiefe erforderlich. Besondere Bedeutung wird dabei vor allem finanziellen Anreizen und preissteuernden Elementen beigegeben.

In der dritten und vierten Dialogsitzung des Runden Tisches sowie in zwei Expertenrunden wurden Förderanreize für Gebäude und Quartiere, die seit Anfang 2021 im Gebäudebereich eingeführte CO₂-Bepreisung, mögliche neue Instrumente mietrechtliche Instrumente sowie verschiedene weitere Modelle möglicher Kostenaufteilungen zwischen Vermietern, Mietern und der öffentlichen Hand näher betrachtet.

Förderanreize für Gebäude und Quartiere

In der dritten Dialogsitzung wurde über einen deutlichen Anstieg der Förderanträge in den Programmen Energieeffizient Bauen und Sanieren (EBS) der KfW und dem Marktanreizprogramm (MAP) des BAFA infolge der Verstärkung der Förderanreize seit Januar 2020 berichtet. Zudem wurden zentrale Kernpunkte der neuen Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) erläutert. Durch eine konsequente Weiterentwicklung und Modernisierung der Förderung soll der Zugang zu Fördergeldern vereinfacht und eine Ambitionssteigerung von Maßnahmen erreicht werden. Die Zuschussförderung für das Teilprogramm BEG Einzelmaßnahmen startete Anfang 2021 durch die BAFA (vgl. BMWi 2021b: 18), die Kreditförderung für die BEG Einzelmaßnahmen und die Teilprogramme Wohn- und Nichtwohngebäude im Juli 2021 durch die KfW (vgl. BMWi 2021c: 14; BMWi 2021d: 13). Zum Zeitpunkt der dritten Dialogsitzung wurden die Beihilferegelungen für die BEG mit der Europäischen Kommission abgestimmt. Nach Abschluss dieses Prozesses wurde die gesamte BEG von der Europäischen Kommission als beihilfefrei eingestuft (vgl. BMWi 2021e: Nr. 3.1) und kann nun auch ohne weitere Einschränkungen von Unternehmen in Anspruch genommen werden (vgl. BMWi 2021b: 8; BMWi 2021c: 6; BMWi 2021d: 5-6). *Dass alle Eigentümergruppen Zugang zu Zuschüssen sowohl für Einzelmaßnahmen als auch für Effizienzhäuser haben, wurde im Rahmen der letzten Expertenrunde des Runden Tisches als entscheidend angesehen, da Zinsverbilligungen im Niedrigzinsumfeld weniger gefragt sind.*

Ebenfalls wurde ein von ifeu, Prognos und weiteren Beteiligten erarbeiteter Vorschlag für das neue Bundesprogramm effiziente (und erneuerbare) Wärmenetze (BEW) vorgestellt (vgl. Steinbach et al. 2020: Kapitel IV.1). In der Entwurfsfassung sind die Förderung von Machbarkeitsstudien und Wärmenetz-Transformationsplänen, eine investive Grundförderung für erneuerbare Wärmeerzeuger, Netzinfrastruktur und Transformationsmaßnahmen sowie eine zusätzliche erfolgsabhängige Betriebsprämie für erneuerbare Erzeuger vorgesehen, wobei die investive Grundförderung sowohl Einzelmaßnahmen als auch Maßnahmenpakete für neue und bestehende Netze beinhaltet. Die Förderrichtlinie soll im Laufe des Jahres 2021 in Kraft treten.

Aus den Beiträgen zu den Dialogsitzungen und Expertenrunden wurden unterschiedliche Positionen zu der Frage deutlich, wie und mit welchen Schwerpunkten die förder- und ordnungsrechtlichen Anforderungen an Modernisierungen künftig weiterentwickelt werden sollten. Um Lock-In-Effekte zu vermeiden, wird einerseits eine Fokussierung auf ambitionierte Standards gefordert, für den Bestand in der Regel den Effizienzhaus 55-Standard. Seitens der Wohnungswirtschaft, aber auch aus der Beratungspraxis wurde hingegen berichtet, dass das Niveau eines Effizienzhauses 55 nicht problemlos bei allen Bestandsgebäuden umgesetzt werden kann. Auch besteht die Befürchtung, dass hohe Anforderungen zu einer sinkenden Akzeptanz und damit nicht zu der benötigten Steigerung der Modernisierungsraten führen.

Darüber hinaus wurde angemerkt, dass mit zunehmender Ausrichtung von Standards am Ziel der Treibhausgas- bzw. Klimaneutralität die Gesamteffizienz der Gebäude z. T. nicht mehr im betriebs-, sondern im volkswirtschaftlichen Optimum liegt und diese Diskrepanz durch Förderung abgedeckt werden könnte. Um zu fördern, was gefordert ist wäre eine Änderung des in § 23 der Bundeshaushaltsordnung ausgedrückten Subsidiaritätsprinzips erforderlich, das eine finanzielle Förderung gesetzlich vorgeschriebener Maßnahmen in der Regel ausschließt. Berichtet wurde, dass dies juristisch möglich ist und bereits in anderen Gegenstandsbereichen (Denkmalschutz, PV, Partikelfilter) praktiziert wird.

Überdies wurde in einem Beitrag zur dritten Dialogsitzung ausgeführt, dass der Erfolg der im Gebäudebereich eingesetzten politischen Instrumente insbesondere auch von deren konkreten Ausgestaltung abhängt. Während im Hinblick auf die Wärmeversorgung vor allem Qualität und Struktur der Maßnahmen ausschlaggebend sind, ist für den Wärmeschutz die Quantität (Steigerung der Modernisierungsrate) entscheidend. Hier ist zu prüfen, ob auch bei Restriktionen bereits ausreichende Anreize für Dämmmaßnahmen bestehen. Mögliche Zielkonflikte zwischen Qualität und Quantität könnten weitgehend aufgelöst werden, wenn bei der Einzelmaßnahmenförderung abhängig von der Wärmeschutzqualität gestaffelte Fördersätzen eingeführt werden. Bei Maßnahmen an Fenstern und Dächern sind wegen Kopplungen an ohnehin notwendige Sanierungsmaßnahmen die Modernisierungsraten am höchsten, hier bestehen nur geringe Chance für eine weitere Erhöhung der Rate. Um die Effektivität der Förderung zu erhöhen, sollte diese zielgerichtet ausdifferenziert werden, indem die Fördersätze für die Dämmung von Außenwänden, Obergeschoss- und Kellerdecken angehoben werden.

In einem weiteren Beitrag wurde das so genannte „Bottroper Modell“ vorgestellt, das im Rahmen des Projektes „InnovationCity Ruhr, Modellstadt Bottrop“ umgesetzt wurde. Für das InnovationCity-Gebiet wurde ein eigenes Fördermodell mit kleineren Maßnahmenpaketen, geringeren Investitionskosten und kürzeren Amortisationszeiten entwickelt und von der Stadt Bottrop direkt bezuschusst. Zwar wurden weniger Treibhausgasemissionen und Energiekosten eingespart als bei den Effizienzhausförderungen der KfW, demgegenüber wird aber auf die einfachere Zugänglichkeit zur Förderung und damit verbundene positive Effekte für die Sanierungsquote verwiesen.

Auch im Hinblick auf Quartierslösungen wurden im Rahmen eines Impulsvortrags Anregungen zu Ergänzungen des Fördersystems gegeben. Ausgeführt wurde, dass es für die Realisierung integrierter Quartiersansätze nicht ausreicht, nur die Fördersystematik für Einzelobjekte zu verbessern. Kritisiert wurde, dass durch die aktuelle Fördersystematik das Thema der Sparsamkeit zu wenig Beachtung finde und die Förderung stärker auf ihre Wirkung ausgerichtet werden könnte. Um das Interesse von Banken

und Sparkassen an Quartiersansätzen zu erhöhen, könnten bezahlte „Kümmererstrukturen“, die aktiv und sichtbar im Quartier präsent sind, die Verbindung zwischen interessierten Einzelinvestoren im Quartier und den Banken/Sparkassen herstellen. Auch die z. T. widersprüchlichen Bedingungen verschiedener Förderungen wurden als Herausforderung benannt. *In der vierten Dialogsitzung wurde vor diesem Hintergrund der Wunsch nach einer bundeseinheitlichen Institution zur Umsetzung der Förderung geäußert. Dort könnten auch die Kumulierungsmöglichkeiten verschiedener Programme organisiert werden, beispielsweise im Hinblick auf barrierefreies Bauen, energieeffizientes Bauen und Elektromobilität.*

Bepreisung fossiler Treibhausgasemissionen (CO₂-Bepreisung)

Über eine wirkungsvolle und sozialgerechte Ausgestaltung der CO₂-Bepreisung wurde am Runden Tisch in der dritten und vierten Dialogsitzung sowie in einer gesonderten Expertenrunde diskutiert. Auch in der Expertenrunde zur sozialverträglichen und systemübergreifenden Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung wurde das Thema noch einmal aufgegriffen.

Vorgelegt wurde die vom Öko-Institut erstellte Kurzstudie „Begrenzung der Umlagemöglichkeit der Kosten eines Brennstoff-Emissionshandels auf Mieter*innen“ (Keimeyer et al. 2020), in der exemplarisch die Auswirkungen einer Beschränkung der Umlagefähigkeit auf Mieter untersucht wurden. Dabei wurden für verschiedene Haushaltstypen die Mehrkosten der CO₂-Bepreisung mit der Absenkung der EEG-Umlage verrechnet. Werden die Kosten der CO₂-Bepreisung vollständig durch die Mieter getragen, ergeben sich auch unter Berücksichtigung der Absenkung der EEG-Umlage für alle betrachteten Typhaushalte bereits ab dem Jahr 2021 Mehrkosten. Bei einer Begrenzung der Umlagefähigkeit auf 50 % würden die zusätzlichen Belastungen einer CO₂-Bepreisung bis 2025 hingegen durch eine Absenkung der EEG-Umlage weitgehend ausgeglichen. Erst bei deutlich ansteigenden Preisen nach 2026 ergeben sich erhebliche Mehrbelastungen und die Notwendigkeit für weitere Ausgleichsmechanismen. Erläutert wurde, dass ohne eine Begrenzung der Umlagefähigkeit die CO₂-Bepreisung als klimapolitisches Instrument auf Akzeptanzschwierigkeiten stoßen könnte. Eine Beschränkung der Überwälzbarkeit der Kosten der CO₂-Bepreisung wurde als verfassungsrechtlich möglich und rechtstechnisch ohne größeren Aufwand umsetzbar angesehen.

Ergänzend wurden weitere Aspekte der CO₂-Bepreisung exemplarisch aus Sicht der Immobilienwirtschaft dargestellt. Ausgeführt wurde, dass auch technische Maßnahmen zur Optimierung der Betriebsführung dazu beitragen können, die Mieter durch die CO₂-Bepreisung weniger zu belasten. Zusammenfassend wurde zudem erläutert, dass die CO₂-Bepreisung eine „Technologieverdrängungssteuer“ - weg von fossilen Brennstoffen hin zu strombetriebenen Heizungen sei. Die für die Mieter mit einem solchen Umstieg verbundenen Mehrkosten können abgemildert werden, wenn die lokale Stromproduktion durch regenerative Energien stärker gefördert wird.

Im Rahmen der in den Expertenrunden geführten Diskussionen zeigten sich kontroverse Positionen zwischen der Immobilienwirtschaft auf der einen sowie Mieter- und Umweltorganisationen auf der anderen Seite. Der Deutsche Mieterbund fordert eine vollständige Umlage auf die Vermieter, da nur diese Investitionen zur Senkung des CO₂-Ausstoßes durchführen können. Die Immobilienwirtschaft lehnt eine Beteiligung der Eigentümer an den CO₂-Kosten als wesensfremde, komplizierte und rechtsunsichere Systemumstellung grundsätzlich ab, die auch keine zielgerichtete Anreizwirkung auslöst. Unter anderem wurde auch auf daran anschließende Ausgleichsmechanismen im Mietmarkt (z. B. die Erhöhung von Kaltmieten) verwiesen.

Exkurs: Abbildung des Klimaschutzes in der Gebäudebewertung von Nichtwohngebäuden im Bestand

In der dritten Dialogsitzung wurden zudem mögliche Einflüsse von marktrechtlichen oder regulatorischen Maßnahmen bei der Bewertung von Nichtwohngebäuden im Bestand erläutert. Aus der

Sichtweise der Bestandhalter von Nichtwohngebäuden wird Klimaschutz bisher stark aus Risikogesichtspunkten betrachtet. Da energieeffiziente Gebäude ihren Eigentümern kaum finanzielle Vorteile bringen, ist Klimaschutz bislang kein Business Case. In einem Pilotprojekt wurde gemeinsam mit wesentlichen Stakeholdern eine Systematik zur Abbildung des Klimaschutzes in der Gebäudebewertung erarbeitet. Es wurde ein szenariobasierter Ansatz mit vier Simulationen gewählt. Betrachtet wurden die möglichen Einflüsse von marktlichen oder regulatorischen Maßnahmen. Grundsätzlich weisen Gebäude mit hohem Energieverbrauch tendenziell ein höheres Risiko auf, aufgrund von CAPEX-Anforderungen - die bei einer strengeren Regulierung wahrscheinlich sind - einen massiven Wertverlust zu erleiden. Die größten Wertminderungen treten bei Nutzungsbeschränkungen für Gebäude mit hohem Energiebedarf auf (in Anlehnung an Regulierungen in den Niederlanden). Ein vom Eigentümer zu zahlender CO₂-Preis für Heizungsemissionen hat nur einen geringen Einfluss auf den Gebäudewert. Energieeffiziente Gebäude sind hingegen weniger mit klimabedingten finanziellen Risiken behaftet und haben deshalb ein Wertsteigerungs- und Marktpotenzial.

Mögliche neue Instrumente: Gebäudeklimaabgabe und Energieeffizienzverpflichtungssystem

Neben dem Nachschärfen bestehender Instrumente ist auch die Einführung neuer Instrumente denkbar. Zwei davon wurden im Rahmen der dritten Dialogsitzung näher erläutert. Beispielsweise könnten mit einer Gebäudeklimaabgabe – bei einer gleichzeitig sichergestellten finanziellen Förderung – Anreize gesetzt werden, um Gebäude mit schlechtem energetischen Standard zu modernisieren (vgl. Bürger et al. 2013: 305-306). Eine weitere Möglichkeit besteht in der Einführung eines Energieeffizienz-Verpflichtungssystems gemäß Art. 7 Abs. 1 EED. Zu Energieeffizienz-Verpflichtungssystemen gibt es bereits Erfahrungen in anderen EU-Mitgliedstaaten, die teilweise auf die Verhältnisse in Deutschland übertragen werden können (vgl. Schloman et al. 2021: 12).

„Grünes Mietrecht“: Instrumente für divergierende Anreize zur Energieeffizienz

In der vierten Dialogsitzung wurde darüber hinaus ein Überblick über mietrechtliche Instrumente gegeben. Da die Mehrheit der Haushalte in Deutschland zur Miete wohnt, werden Investitionsanreize für Neubau und Sanierung zur Auflösung des Investor-Nutzer-Dilemmas sowie Anreize zur Vermeidung bzw. Einschränkung von Rebound-Effekten bei Nutzung und Betrieb benötigt. Adressiert werden können diese von einer Reihe von Instrumenten, die grob und mit wesentlichen Überschneidungen nach Markt, Vertrag und Gesetz differenziert werden können. Anreize können vor allem durch Fördern oder durch „Strafen“ (Sanktionen) gesetzt werden. Die Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung setzt dabei eher auf die Belohnung von Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz (u. a. beispielsweise durch mögliche Mieterhöhungen) und Förderung (vgl. BT-Drs. 19/20380: 58). In Deutschland stellen die Gebrauchsüberlassungspflicht für Vermieter, die Mietzahlungspflicht der Mieter sowie die Betriebs- bzw. Nebenkosten Ansatzpunkte für Anreizsetzungen im Mietvertrag dar. Gemäß der aktuellen Rechtsprechung ergeben sich jedoch keine Ansprüche des Mieters auf eine energetische Modernisierung. Zudem besteht kein Selbstmodernisierungsrecht des Mieters. Jedoch werden Modernisierungen sowohl durch Kostenumlagen als auch durch Duldungspflichten privilegiert. Zudem besteht durch die Integration energetischer Differenzierungsmerkmale (Ausstattung / Beschaffenheit) in ökologischen Mietspiegeln eine weitere Möglichkeit, Anreize für energetische Sanierungen zu setzen und gleichzeitig die Markttransparenz zu steigern.

Verteilung der Kosten energetischer Modernisierungen zwischen Mietern, Eigentümern und der öffentlichen Hand

Sowohl in der dritten und vierten Dialogsitzung sowie in einer gesonderten Expertenrunde wurde darüber hinaus die Frage adressiert wie eine geeignete Verteilung der Kosten energetischer Modernisierungen zwischen Vermietern, Mietern und der öffentlichen Hand ausgestaltet werden kann.

Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Immobilienunternehmen wurde ausgeführt, dass diese in der Regel in Bezug auf das Gesamtportfolio, im Quartierszusammenhang und in Abhängigkeit von Rahmenbedingungen (Recht, Umwelt und Technik) erfolgen. Dabei verfolgen die Unternehmen die allgemeine Zielsetzung, das Gesamtportfolio durch Instandsetzungs- und Modernisierungsinvestitionen nachhaltig zu bewirtschaften. Vor diesem Hintergrund würden Wohnungsunternehmen nicht investieren, wenn nicht zumindest eine im Vergleich zum Kapitalmarkt bzw. Zinsniveau positive Rendite erzielt wird. Veränderte Rahmenbedingungen wie beispielsweise die CO₂-Bepreisung wirken sich auf die Bewirtschaftungsstrategien aus.

Weiterhin wurde ein von der Deutsche Wohnen SE entwickeltes Konzept vorgestellt, bei dem gleichzeitig ein Anreizsystem für Vermieter und eine Entlastung für Mieter geschaffen werden soll (vgl. Deutsche Wohnen SE 2020: 6-10; Henger & Krotova 2020). Dazu sollen Einnahmen, die der Energie- und Klimafonds (EKF) aus der CO₂-Bepreisung des Wärmemarktes erzielt, konsequent in den Gebäudebereich reinvestiert werden. Der Vorschlag sieht vor, dass im Mietbestand im ersten Jahr nach einer energetischen Modernisierung die vollen acht Prozent der Modernisierungsumlage für den Mieter vom EKF übernommen werden. Danach schmilzt die vom EKF übernommene Finanzierung über eine Laufzeit von 14 Jahren linear ab. Durch die Vermeidung des sprunghaften Anstiegs der Wohnkosten sollen Mieter finanziell entlastet werden. Zudem profitieren sie von sinkenden Nebenkosten und einem erhöhten Wohnwert. In den ersten fünf bis sechs Jahren erfolgt zusammen mit der Heizkostenersparnis eine Überkompensation bei den Warmmieten. Im Selbstnutzungsbestand werden die Modernisierungskosten analog zum Mietbestand mit acht Prozent der fiktiv umlegbaren Kosten im ersten Jahr nach Abschluss der Modernisierung über eine Förderung finanziert. Damit werden steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten ersetzt. Zusätzliche Förderungen von Modernisierungsmaßnahmen sollen hingegen vollständig entfallen. *Aus Sicht von Umwelt- und Mieterorganisationen wurde kritisch gesehen, dass das Konzept nicht mit über die geltenden Standards hinausgehenden Effizienzanforderungen an Modernisierungen verbunden ist. Auch entfielen die politische Steuerung und qualitative Kontrolle der Förderung ebenso wie eine Qualitäts- und Angemessenheitskontrolle. Kritisiert wurde zudem, dass die Mieter nach Ende der Förderperiode wieder die vollen Umlagekosten tragen müssen, weshalb das Modell gegenüber der derzeitigen Verpflichtung bei der Modernisierungsmieterhöhung die Förderung von den umlagefähigen Kosten abzuziehen eine Verschlechterung zu sein scheint. In Frage gestellt wurde auch, ob die Kosten der energetischen Sanierung deshalb nicht besser ohne bzw. mit einer geringeren anfänglichen Überkompensation der Gesamtmiete umgelegt werden sollten sowie ob die Entlastung bei der Kaltmiete angesichts des steigenden CO₂-Preises und des damit steigenden Werts von CO₂-Einsparungen nicht zumindest konstant bleiben bzw. nicht sogar degressiv abschmelzen müsse. Auch wurde bezweifelt, dass das Modell geeignet ist Finanzierungsproblemen von Kleinvermietern und Selbstnutzern entgegenzuwirken.*

Darüber hinaus wurde die Ergebnisse der vom ifeu durchgeführten Kurzstudie „Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen“ (Mellwig & Pehnt 2019) präsentiert und diskutiert. Darin wird ein Zusammenspiel aus zielkonformen Fördermaßnahmen, Härtefallregelungen und einer auf das Modell abgestimmten Modernisierungsumlage vorgeschlagen. Auf Basis der Annahme, dass die Klimaschutzziele nur erreicht werden können, wenn in der Breite tiefere und umfassendere Sanierungen erfolgen, sollen die Höhe der Zuschüsse für Effizienzhäuser 55 und Einzelmaßnahmen erhöht und die Förderung der Effizienzhausstandards 85, 100 und 115 sowie für fossile Heizungen abgeschafft werden. Zudem kommen die Fördermittel für energetische Modernisierungen den Vermietenden direkt zugute und müssen nicht

bei der Berechnung der Modernisierungumlage berücksichtigt werden. Im Gegenzug soll die maximale Höhe der Modernisierungumlage von bisher 8 % auf 1,5 % gesenkt werden. Bei Berücksichtigung der durch das Modell veränderten Bezugsgröße entspricht dies etwa 3 % im heutigen System. Härtefälle sollen über staatliche Unterstützung abgedeckt werden. *Aus Sicht der Wohnungswirtschaft wird das Modell als nicht zielführend beurteilt, da es zu stark an die Förderung anknüpft. Diese müsste hierfür stabil verankert sein. Es sei jedoch politisch wenig zuverlässig und damit unwägbar, dass die Konditionen und das Gesamtvolumen der Förderung konstant ausreichend sein werden. Auch bestehen beihilfe- und mietrechtliche Bedenken. Seitens der Wohnungswirtschaft wurde zudem die Fokussierung der förderfähigen Standards auf die Niveaus des KfW-Effizienzhauses 55 oder 40 kritisiert da diese nicht problemlos überall umgesetzt werden könnten. Kritisch angemerkt wurde auch, dass sich mit einer 1,5%igen Umlage andere notwendige und gewünschte nicht-energetische Modernisierungsmaßnahmen nicht refinanzieren ließen.*

In einem weiteren Beitrag wurde der in Thomaßen et al. (2020) dargestellte, auf Warmmieten basierende Ansatz im Vergleich zu „ökologischen“ bzw. „grünen“ Mietspiegeln vorgestellt. Thomaßen et al. (2020: 2) schlagen eine Umstellung des Mietmarkts auf pauschale Warmmieten in Verbindung mit stetig steigenden CO₂-Preisen, staatlicher Förderungen und verpflichtenden Sanierungsfahrplänen als geeignete Instrumentenkombination vor, um die Klimaschutzziele im Gebäudebereich zu erreichen. So soll beim Vermieter der Anreiz entstehen, direkt von den eingesparten Energiekosten zu profitieren, hingegen gibt es weniger Anreize zu energiesparendem Verhalten bei Mieter. Jedoch ist dieses Modell weder mit den derzeitigen mietrechtlichen Regelungen noch mit den europarechtlichen Richtlinien zur individuellen Verbrauchsabrechnung kompatibel. Unter bestimmten Voraussetzungen wäre hingegen eine (Teil-)Warmmiete mit Temperaturfeedback möglich, die einen Kostenausgleich bei wenig energiesparendem Verhalten zur Folge hätte (vgl. ebd.: 12-13). Allerdings wurden (Teil-)Warmmietenmodelle schon wiederholt als nicht geeignet bzw. nicht erforderlich abgelehnt (vgl. Knissel et al. 2001: 55; Klinski 2009: 205). Demgegenüber entfalten „ökologische“ Mietspiegel ihre Anreizwirkung durch die Integration energetischer Differenzierungsmerkmale (Ausstattung / Beschaffenheit) in das System der ortsüblichen Vergleichsmieten, womit für energetisch modernisierte Wohnungen höhere Mieten möglich sind und die Markttransparenz in Bezug auf den energetischen Zustand steigt. Aus einer rechtssystematischen Sicht wären sie konsistent und wirksam, rechtssicher, erfordern keine grundlegenden Eingriffe in Gesetze und Verträge und würden eine marktgerechte Unterstützung energetischer Modernisierungen darstellen. Langfristig könnten sie sich als vorteilhafter als die Modernisierungumlage erweisen. *Aus immobilienwirtschaftlicher Sicht wird aber gerade dieser Aspekt bezweifelt, da die in ökologischen Mietspiegeln erhöhten Mieten nicht für die Refinanzierung der hohen Investitionskosten ausreichen.* Zudem ist die Erstellung von ökologischen Mietspiegeln mit großem Aufwand verbunden und wird derzeit nicht flächendeckend eingesetzt.

Vorgestellt wurde zudem ein finanzökonomisches Alternativmodell, das auf der Überlegung basiert den perspektivisch steigenden CO₂-Preis als Fördermechanismus für ein am Kapitalmarkt verbrieftes Finanzierungsvehikel für energetische Modernisierungsinvestitionen zu nutzen. Dazu sollten analog zu dem im Zeitablauf wachsenden Wert von CO₂-Einsparungen laufende, gesicherte und perspektivisch anwachsende und prognostizierbare jährliche Zuschüsse für energetische Modernisierungen gewährt werden, die die notwendigen Modernisierungsmieterhöhungen kompensieren. Empfänger sind aber nicht die Mieter, sondern die Umsetzer energetischer Modernisierungen. Eigentümer, die ausreichend Kapazitäten zur Finanzierung der Investitionen haben, könnten diese als „Mieterhöhungersatz“ zur Refinanzierung nutzen. Eigentümer mit Finanzierungsengpässen könnten diese risikolosen, laufenden Einnahmen „verpfänden“, woraus eine energetische Modernisierungsanleihe aufgelegt und zusätzliches Investorenkapital eingesammelt wird. Diese könnte für Eigentümer die Finanzierung und ggf. sogar die bauliche Umsetzung der Modernisierungsmaßnahmen als Komplettangebot sicherstellen. *Zur konkreten Ausgestaltung und Wirkungsbewertung dieses finanzökonomischen Finanzierungsvehikel bestehen noch zahlreiche zu klärende Fragen. Es wurde vereinbart, dass im Nachgang zum Runden Tisch eine weitere Untersetzung und Erörterung des Ansatzes erfolgt.*

7 Literaturverzeichnis

- Arge Solar e. V. (2020): Gebäudeenergiegesetz (GEG) jetzt beschlossen. [online] <https://www.argesolar-saar.de/gebaeudeenergiegesetz-geg-jetzt-beschlossen/> [25.09.2020].
- Arning, K., Zaunbrecher, B. (2020): Der Einfluss von Intermediären auf Entscheidungen zu energieeffizienten Sanierungen im Wohngebäudebereich. Steckbrief zu Ergebnissen des Forschungsprojekts „DiffusionEE“. RWTH Aachen, Aachen, <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2020/DiffusionEE-Steckbrief-Intermedi%C3%A4re.pdf> [23.05.2021].
- Bienert, S. (2020): Wissenschaftliche Plausibilitätsprüfung bzgl. der errechneten öffentlichen Förderungsrücke zur Erreichung der Klimaziele durch energetische Gebäudesanierungen im Mietwohnungsbau. Universität Regensburg, Regensburg, https://www.mieterbund.de/fileadmin/public/pdf_PM/GdW-Studie_Prof._Bienert_06.06.2020_FINAL.pdf [24.05.2021].
- Bloch, T., Dütz, A., Löffler, J., Moltmann, S. (2016): Nichttechnische Erfolgsfaktoren der Quartiersentwicklung. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, <https://www.irbnet.de/daten/rswb/16069002502.pdf> [21.06.2021].
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Berlin, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [06.05.2021].
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021b): Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM). Vom 20. Mai 2021. BAnz AT 07.06.2021 B2, <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/WvQ8k3f3hl7npi5nNo9/content/WvQ8k3f3hl7npi5nNo9/BAnz%20AT%2007.06.2021%20B2.pdf?inline> [07.07.2021].
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021c): Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude (BEG WG). Vom 20. Mai 2021. BAnz AT 07.06.2021 B3, <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/ViyuABRC4rbb8sQWems/content/ViyuABRC4rbb8sQWems/BAnz%20AT%2007.06.2021%20B3.pdf?inline> [07.07.2021].
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021d): Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (BEG NWG). Vom 20. Mai 2021. BAnz AT 07.06.2021 B4, <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/2fiQclFB3pM98KEQpFD/content/2fiQclFB3pM98KEQpFD/BAnz%20AT%2007.06.2021%20B4.pdf?inline> [07.07.2021].
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021e): Antworten auf häufig gestellte Fragen zur BEG (FAQ). Berlin, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/FAQ/BEG/faq-bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude.html> [21.05.2021].
- Bürger, V., Hermann, A., Keimeyer, F., Brunn, C., Klinski, S. (2013): Konzepte für die Beseitigung rechtlicher Hemmnisse des Klimaschutzes im Gebäudebereich. Climate Change 11/2013, herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/climate_change_11_2013_konzepte_fuer_die_beseitigung_rechtlicher_hemmnisse_des_kilmaschutzes_im_gebaeudebereich_bf_0_0_0.pdf [16.05.2021].
- Cischinsky, H., Diefenbach, N. (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016. Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand. Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/2018_IWU_CischinskyEtDiefenbach_Datenerhebung-Wohngeb%C3%A4udebestand-2016.pdf [19.04.2021].

- DENEFF (2020): Stellungnahme der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF) zum Entwurf der Bundesregierung eines Gesetzes zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude, Berlin, 28. Februar 2020, https://www.deneff.org/fileadmin/downloads/20200228_GEG_Stellungnahme_DENEFF_WirtschaftsausschussBT.pdf [13.04.2021].
- Deutsche Wohnen SE (2020): Konzept für einen sozialverträglichen Klimaschutz im Gebäudesektor. Positionspapier, Berlin, https://www.deutsche-wohnen.com/fileadmin/pdf/ueber-uns/unternehmen/2010_Positionspapier_Klimakonzept_Gebaeude.pdf [24.05.2021].
- DGNB (2019): Stellungnahme der DGNB zum Entwurf des Gebäudeenergiegesetzes (Mai 2019), Stuttgart, <https://static.dgnb.de/fileadmin/dgnb-ev/de/aktuell/positionspapiere-stellungnahmen/DGNB-Stellungnahme-zum-Entwurf-des-GEG-Mai-2019.pdf> [30.04.2021].
- DV – Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e. V. (2021): Räumlich integriert und sektorübergreifend zu treibhausgas-neutralen Quartieren. Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen des Run-den Tisches „Neue Impulse für mehr Klimaschutz im Gebäudebestand“ https://www.deutscher-verband.org/fileadmin/user_upload/documents/Positionspapiere/Aktuelle_Positionen/04_Handlungsempfehlungen_Runder_Tisch_29062021.pdf [30.06.2021].
- FIW München (2020): Gebäudeenergiegesetz 2019. Auswirkungen der Innovationsklausel. Gräfelfing, 2. März 2020, <https://buveg.de/wp-content/uploads/2020/03/Innovationsklausel.pdf> [16.04.2021].
- Fromholz, K., Deffner, J., Rubers, J., Stieß, I., Wahlers, H., Weiß, J. (2019): Ältere Hauseigentümer*innen zielgruppengerecht ansprechen: energieeffizient, komfortabel und sicher wohnen im Alter. https://www.isoe.de/fileadmin/Edit/PDF/Pr/Sanieren_60plus/Sanieren-60plus_06.pdf [07.06.2021].
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (2019): Was genau wird gebraucht, damit es beim Klimaschutz im Gebäudesektor vorangeht? 23 schnell umsetzbare Maßnahmenvorschläge und einige mittelfristige Ideen. GdW kompakt, https://www.gdw.de/uploads/pdf/publikationen/vollversion/19_05_22_GdW_Kompakt_Klimaschutz.pdf [19.04.2021].
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (2020): Gebäudeenergiegesetz ist wichtiger Meilenstein für neue Wege zur CO₂-Minderung und zur bezahlbaren Erreichung der Klimaziele. Pressemitteilung Nr. 25/20 vom 18.06.2020, <https://www.gdw.de/pressecenter/pressemeldungen/gebäudeenergiegesetz-ist-wichtiger-meilenstein-fuer-neue-wege-zur-co2-minderung-und-zur-bezahlbaren-erreichung-der-klimaziele/> [25.09.2020].
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2021): Begrenzung der Umlagefähigkeit der CO₂-Bepreisung. Anreizwirkung durch zielgerichtete Lastenverteilung. GdW kompakt, Berlin/Brüssel, https://www.gdw.de/media/2021/01/21_01_13_gdw-kompakt_anreizwirkung_co2-preis_mit-beispiel.pdf [23.05.2021].
- Henger, R., Krotova, A. (2020): IW-Gutachten. Auflösung des Klimaschutz-Wohnkosten-Dilemmas. Förderung energetischer Modernisierungen mit dem Energie- und Klimafonds. o. O., https://www.deutsche-wohnen.com/fileadmin/user_upload/IW-Gutachten-2020-EKF-Foerderung.pdf [24.05.2021].

- Herma, M. (2019): Rechtsgutachterliche Stellungnahme zum Beihilfecharakter von aus dem EKF gespeisten Förderprogrammen zur energetischen Gebäudesanierung. Herma Consulting Berlin, <https://cdn.website-editor.net/f6f97643cb464a268f71d0ae5569b2f1/files/uploaded/Rechtsgutachterliche%2520Stellungnahme%2520zum%2520Beihilfecharakter%2520von%2520aus%2520dem%2520EKF%2520gespeisten%2520F%25C3%25B6rderprogrammen%2520zur%2520energetischen%2520Geb%25C3%25A4udesanierung.pdf> [21.05.2021].
- Keimeyer, F., Klinski, S., Braungardt, S., Bürger, V. (2020): Begrenzung der Umlagemöglichkeiten der Kosten eines Brennstoff-Emissionshandels auf Mieter*innen. Kurzstudie, Berlin, <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Kurzstudie-Umwaelzung-CO2-Bepreisung.pdf> [23.05.2021].
- KfW (2021b): Verwendungsnachweis Energetische Stadtsanierung – Zuschuss (432). Stand: 04/2021, Frankfurt, [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000002112_F_432_VWN.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%3%B6rderprogramme-(Inlandsf%3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000002112_F_432_VWN.pdf) [07.04.2021].
- Knissel, J., Alles, R., Behr, I., Hinz, E., Loga, T., Kirchner, J. (2001): Mietrechtliche Möglichkeiten zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand. Institut Wohnen und Umwelt, Frankfurt am Main / Darmstadt, https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/wohnen/msp/2001_IWU_KnisselEtAl_Mietrechtliche-M%3%B6glichkeiten-zur-Umsetzung-von-Energiesparmassnahmen-im-Geb%3%A4udebestand.pdf [03.06.2021].
- Loga, T., Stein, B., Hacke, U., Müller, A., Großklos, M., Born, R., Renz, I., Cischinsky, H., Hörner, M., Weber, I. (2019): Berücksichtigung des Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen. BBSR-Online-Publikation Nr. 04/2019, herausgegeben vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, März 2019, <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2019/bbsr-online-04-2019-dl.pdf?blob=publicationFile&v=2> [19.04.2021].
- Mahler, B., Idler, S., Gantner, J. (2019a): Mögliche Optionen für eine Berücksichtigung von grauer Energie im Ordnungsrecht oder im Bereich der Förderung, Stuttgart, <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/5EnergieKlimaBauen/2017/graue-energie/Endbericht.pdf?blob=publicationFile&v=1> [19.04.2021].
- Mahler, B., Idler, S., Nusser, T., Gantner, J. (2019b): Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus. Abschlussbericht, Texte 132/2019, Umweltbundesamt, Stuttgart, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/energieaufwand-fuer-gebaeudekonzepte> [19.04.2021].
- Mellwig, P., Pehnt, M. (2019): Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen. Kurzgutachten zur sozialen und klimagerechten Aufteilung der Kosten bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand. ifeu, Heidelberg, https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Kurzstudie_BUND_ifeu_2019_Sozialer-Klimaschutz-in-Mietwohnungen.pdf [24.05.2021].
- MIL - Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg (Hrsg.) (2016): Leitfaden Energetischer Umbau im Quartier, Potsdam, <https://mil.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/2016-11%20erster%20Leitfaden%20Energetischer%20Umbau%20im%20Quartier.pdf> [21.06.2021].
- Renz, I. (2014): Das EU-Energieeffizienzprojekt BECA. Energieeinsparung durch geringinvestive Maßnahmen. In: Die Wohnungswirtschaft, 67. Jahrgang, Heft 6/2014: 44-46.
- Renz, I., Hacke, U., Lohmann, G., Vogt, G., Korte, W.B., Yanev, S., Martino, M. (2014): Deliverable D7.2: BECA Pilot Evaluation Results, https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/nachh_bauen/BECA_D7.2_FINAL_revised_submitted_version.pdf [17.06.2021].

- Renz, I., Hacke, U. (2016): Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand. Ergebnisse einer qualitativen Studie zu Sanierungsanreizen und -hemmnissen privater und institutioneller Eigentümer. Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/wohnen/prj/IWU_2016_6363_1603_KfW_Einflussfaktoren_Sanierung_Abschlussbericht.pdf [08.06.2021].
- Renz, I., Hacke, U. (2017): The multi-dimensionality of decisions on energetic refurbishment: Results of a qualitative study covering different types of property owners. Proceedings of the ECEEE Summer Study 2017, 2043–2052, https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2017/9-consumption-and-behaviour/the-multi-dimensionality-of-decisions-on-energetic-refurbishment-results-of-a-qualitative-study-covering-different-types-of-property-owners/2017/9-184-17_Renz.pdf [08.06.2021].
- Schlomann, B., Rohde, C., Bentele, S. (2021): Mögliche Ausgestaltung eines Energieeinsparverpflichtungssystems für Deutschland. Climate Change 11/2021, herausgegeben vom Umweltbundesamt, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-02-26_cc_11-2021_energieeinsparverpflichtungssystem.pdf [16.05.2021].
- Schultz, C.; Kroh, J. (2018): Cross-Industry-Innovationen in der Energiewirtschaft: Potenziale und Barrieren neuer Geschäftsmodelle für Energieeffizienz, Kiel, https://www.eksh.org/fileadmin/downloads/foerderung/Abschlussbericht_HWT_Projekt_Schultz_Kroh_20180430.pdf [21.06.2021].
- Steinbach, J., Popovski, E., Henrich, J., Christ, C., Ortner, S., Pehnt, M., Blömer, S., Auberger, A., Fritz, M., Billerbeck, A., Langreder, N., Thamling, N., Sahnoun, M., Rau, D., 2020. Umfassende Bewertung des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kältenutzung für Deutschland. IREES, ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos AG, https://irees.de/wp-content/uploads/2021/03/Comprehensive-Assessment-Heating-and-Cooling_Germany_2020.pdf [11.06.2021].
- Thomaßen, G., Reutter, L., Langenheld, A., Deutsch, M. (2020): Wie passen Mieterschutz und Klimaschutz unter einen Hut? Agora Energiewende in Kooperation mit Universität Kassel, Berlin, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_07_Warmmieten/A-EW_190_Mieterschutz_Klimaschutz_WEB.pdf [24.05.2021].
- Urbaneck, T. (2017): Energetische Stadtsanierung in Chemnitz – auf dem Weg zur grünen Fernwärme. In: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.) (2017): Klimaschutz & erneuerbare Wärme. Beispiele, Aktivitäten und Potenziale für die kommunale Wärmewende. Köln, S. 54-59, <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/241551/1/DM17050536.pdf>, [05.05.2021].
- Voigt, C., Bock, D., Hoffmann, M., Elbing, C., Schabos, J., Berges, M. (2016): Energiekonzept für die Siedlungen Eichkamp und Heerstraße. Berlin, https://hauseichkamp.de/energie/Abschlussbericht_Eichkamp%20Heerstrasse.pdf [27.05.2021].
- VKU (o.D.): Energetischer Quartiersansatz. Dreh- und Angelpunkt für die kommunale Wärmewende, https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/180704_VKU_Lobbyblatt_Quartier_RZ-WEB.pdf [23.06.2021].
- von Malottki, C., Koch, T., Vaché, M. (2013): Anforderungen an energieeffiziente und klimaneutrale Quartiere (EQ). Herausgegeben von Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS). 06/2013. Werkstatt: Praxis 81. Berlin, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/wp/2013/heft81_DL.pdf;jsessionid=2F7B89155D79954397FA8645A194EFD4.live21303?blob=publicationFile&v=1 [23.06.2021].