

Rheinstraße 65 64295 Darmstadt

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

info@iwu.de www.iwu.de

Runder Tisch Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand

Abschlussdokumentation

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



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages Titel: Runder Tisch "Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand".

Abschlussdokumentation

Projektteam: Britta Stein

Martin Vaché Michael Grafe

Dr. Nikolaus Diefenbach

Dr. Ina Renz

Das dieser Abschlussdokumentation zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 67KE0070B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Projektteam.

Darmstadt, 14.07.2021 (mit redaktioneller Änderung vom 28.09.2021)

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

In	halt .							
		_	3					
1	L Einführung							
			Der Runde Tisch "Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand"					
	1.2	Hinter	grund - Nationale und europäische Rahmenbedingungen					
		1.2.1 1.2.2	Nationale Rahmenbedingungen					
2	Das	Das Quartier als Handlungsebene für die energetische Stadtsanierung						
	2.1	Poten	Potenziale, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren energetischer Quartiersansätze					
		2.1.1	Potenziale und Vorteile					
		2.1.2 2.1.3	Herausforderungen Erfolgsfaktoren					
	2.2		ersdefinition und -abgrenzung					
	2.3	Standa	ardisierung und Skalierbarkeit von Quartiersansätzen	12				
3	Anforderungssystem und Bilanzrahmen für die energetische Modernisierung von Gebäuden und Quartieren							
	3.1	Energe	etische Anforderungen an die Modernisierung bestehender Gebäude	14				
		3.1.1 3.1.2	Nachweisoptionen bei Änderungen bestehender Einzelgebäude gemäß GEG Erweiterung oder Umstellung der Anforderungssystematik um Treibhausgasemissione Anforderungskenngröße	en als				
		3.1.3	Transparente und realitätsnahe Bilanz- und Nachweisverfahren für Einzelgebäude					
	3.2							
		sowie weitere Aspekte der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft		17				
		3.2.1	Graue Energie und graue Emissionen bei Modernisierungen					
		3.2.2 3.2.3	Bilanzierung grauer Energie/grauer Emissionen					
		3.2.4	Cradle to Cradle – Ein neues Denken für nachhaltiges Bauen und Sanieren					
	3.3	3.3 Quartiersbilanzierung und -bewertung		21				
		3.3.1	Berücksichtigung von Quartiersansätzen im Gebäudeenergiegesetz					
		3.3.2 3.3.3	Energetische Bewertung und Bilanzierung von Quartieren					
		J.J.J	Ganzacianche Detractitung von Quartieren	∠3				
4	Versorgungsseitige Maßnahmen im Gebäudebestand							
	4.1		menspiel von Wärmeschutz und Systemtemperaturen für eine erneuerbare	<u> </u>				
	Energieversorgung							
	4.2		enetze					
		421	Praxisheisniel Finhindung solarer Fernwärme in Chemnitz-Brühl	26				



		4.2.2 4.2.3	Praxisbeispiel Quartierskonzept Horner Geest in Hamburg						
	4.3	Einsatz	z von Wärmepumpen im Gebäudebestand	. 28					
		4.3.1 4.3.2	Einsatz von Wärmepumpen in Gebäuden mit unterschiedlichen Modernisierungsstandards Praxisbeispiel Stegerwaldsiedlung Köln						
	4.4	Potenziale von grünem Wasserstoff für die Wärmeversorgung							
		4.4.1	Einsatz von grünem Wasserstoff in Wohnquartieren	31					
		4.4.2	Praxisbeispiel Pilotprojekt Klimaquartier "Neue Weststadt Esslingen"	32					
		4.4.3	Praxisbeispiel "Energiezentrale der Zukunft" in Bochum-Weitmar						
		4.4.4	Praxisbeispiel Power-to-Gas-Konzept in Augsburg						
	4.5	Komm	unale Wärmeplanung	. 34					
	4.6	Mieter- und Quartiersstrommodelle							
		4.6.1	Praxisbeispiel Sonnenhäuser Cottbus	34					
		4.6.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	34					
		4.6.3	Novellierung des EEG vor dem Hintergrund von Hemmnissen in der praktischen Umsetzung	_					
		4.6.4	Vorschläge für weitere Verbesserungen der Rahmenbedingungen	37					
5	Akte	kteurslogiken, Kommunikations- und Beratungsansätze sowie Rolle von Handwerk und							
	Bau	gewerb	e	. 39					
	5.1	Akteur	Akteurslogiken und -kommunikation						
		5.1.1	Heiz- und Lüftungsverhalten in Miethaushalten	39					
		5.1.2	Rebound-Effekte bei Gebäudemodernisierungen						
		5.1.3	Weitere Ursachen für verminderte Einsparungen bei Gebäudemodernisierungen						
		5.1.4	Reale Energieverbrauchsinformationen als Ansatzpunkte für eine bessere Ausschöpfung Einsparpotentialen im Gebäudebereich						
		5.1.5	Akzeptanz energetischer Modernisierungen im vermieteten Wohnungsbestand	43					
		5.1.6	Denklogiken bei Sanierungsentscheidungen privater Wohneigentümer						
		5.1.7	Wege in der Kommunikation energetischer Sanierung für Eigenheimbesitzer						
		5.1.8	Kommunale Aktivitäten auf dem Weg zu mehr Klimaschutz	47					
	5.2 Beratungsansätze		ıngsansätze	. 47					
		5.2.1	Statement vom Deutschen Energieberater-Netzwerk (DEN)	48					
		5.2.2	Die Unterstützung der Energieberatung in der langfristigen Sanierungsstrategie des Bunde	s 48					
		5.2.3	Energieberatung durch die Verbraucherzentralen						
		5.2.4	Energieberatung durch Kommunen						
		5.2.5	Wirksame Beratungsangebote und Beratungsketten im Quartier – Erfahrungen aus dem "						
		5.2.6	Prozent Plus Projekt"Onlinebasierte Beratung und Kommunikation						
	5.3		on Handwerk und Baugewerbe						
	5.5								
		5.3.1 5.3.2	Statements aus Baugewerbe und HandwerkStatements aus der Perspektive von Gebäudeeigentümern						
6		Anreizstrukturen für die energetische Modernisierung von Gebäuden und Quartieren							
	6.1	Förder	anreize für Gebäude und Quartiere	. 55					
		6.1.1	Förderbedarf und bisherige Hemmnisse bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln						
		6.1.2	Neue Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)						
		6.1.3	Neues Bundesprogramm effiziente (und erneuerbare) Wärmenetze (BEW)						
		6.1.4		JČ					



		6.1.5	Bestandsmonitoring und Szenarienergebnissen	on 59
		6.1.6	Beispiel Bottroper Modell	
		6.1.7	Herausforderungen bei Quartiersförderungen	
	6.2	Beprei	sung fossiler Treibhausgasemissionen (CO ₂ -Bepreisung)	63
		6.2.1 6.2.2 6.2.3	Kurzstudie zur Begrenzung der Umlagemöglichkeit der CO ₂ -Bepreisung	.65 der
	6.3	: Abbildung des Klimaschutzes in der Gebäudebewertung von Nichtwohngebäuden i nd		
	6.4	Möglic	che neue Instrumente: Gebäudeklimaabgabe und Energieeffizienzverpflichtungssyste	
	6.5	"Grüne	es Mietrecht": Instrumente für divergierende Anreize zur Energieeffizienz	73
	6.6	Verteil	lung der Kosten energetischer Modernisierungen zwischen Mietern, Eigentümern ur	ıd
		der öff	fentlichen Hand	76
		6.6.1	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	.76
		6.6.2	Konzept für einen sozialverträglichen Klimaschutz im Gebäudesektor	.78
		6.6.3	Kurzgutachten "Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen"	.80
		6.6.4	Warmmietenmodell und Ökologische Mietspiegel	.82
		6.6.5	Finanzökonomisches Alternativmodell zur Förderung energetischer Modernisierungen	.83
_		_		



Abkürzungen

BAFA Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

BEG Bundesförderung für effiziente Gebäude

BEG EM Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen BEG NWG Bundesförderung für effiziente Gebäude - Nichtwohngebäude

BEG WG Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude

BEHG Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstof-

femissionshandelsgesetz - BEHG)

BGH Bundesgerichtshof

BIM Building Information Modeling - Bauwerksdatenmodellierung

BMI Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

C2C Cradle to Cradle-Prinzip

CO_{2e} CO₂-Äquivalente

EED Energy Efficiency Directive - EU-Energieeffizienzrichtlinie

EEG Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG

2021)

EEWärmeG Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

EKF Energie- und Klimafonds
EnEG Energieeinsparungsgesetz
EnEV Energieeinsparverordnung
EnWG Energiewirtschaftsgesetz

EPBD Energy Performance of Buildings Directive - EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizi-

enz von Gebäuden

EU Europäische Union

GEG Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme-

und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)

HmbKliSchG Hamburgischem Klimagesetz

KMU kleine und mittlere Unternehmen

KSG Bundes-Klimaschutzgesetz KWK Kraft-Wärme-Kopplung

KWKG Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

LTRS Long Term Renovation Strategy - Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregie-

rung

MsbG Messstellenbetriebsgesetz

MsRG Referentenentwurf zur Reformierung des Gesetzes des Mietspiegelrechts (Mietspiegel-

reformgesetz - MsRG)

PV Photovoltaik



Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dient zur abschließenden Dokumentation 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". Ergänzt wird der Bericht durch einen gesonderten Materialband sowie eine kürzer gefasste Zusammenfassung.

In der hier vorliegenden Abschlussdokumentation sind die wesentlichen Inhalte der Vorträge und Wortbeiträge der in Abschnitt 1.1 näher beschriebenen 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 (Beschreibung der Zuständigkeiten siehe Abschnitt 1.1), basiert deren inhaltliche Zusammenfassung auf den Dokumentationen des DV. Diese sind ergänzend in Anhang 7 des Materialbands zur Abschlussdokumentation enthalten.

Während im Text keine namentliche Nennung von Personen erfolgt, ist für eine bessere Ein- bzw. Zuordnung der Vorträge sowie teilweise auch bei den Wort- und Diskussionsbeiträgen die Zugehörigkeit zu einer Organisation oder Institution genannt. Jedoch 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.

Sowohl im Laufe der Dialoginitiative als auch kurz nach deren Abschluss wurden einige nationale und europäische Rahmenbedingungen novelliert und die Klimaschutzziele verschärft. Unter anderem soll in Deutschland gemäß der nach Abschluss des Runden Tisches im Juni 2021 verabschiedeten Novellierung des Klimaschutzgesetzes bis 2045 Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden. Nachdem die Beiträge zum Runden Tisch im Wesentlichen auf den im Jahr 2020 gültigen Rahmenbedingungen basieren, wurde noch von 2050 als vornehmlichen Zieljahr ausgegangen. Nähere Erläuterungen zu den Rahmenbedingungen finden sich in Abschnitt 1.2.





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 zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand" (nachfolgend kurz auch als "der Runde Tisch" bezeichnet) durchgeführt.

1.1 Der Runde Tisch "Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand"

Die Zielsetzung des Runden Tisches bestand darin, im Rahmen eines sektor- und akteursübergreifenden fachlichen Dialogs zu betrachten

- welche konkreten Handlungsansätze dazu beitragen, dass der Gebäudebestand schneller, wirkungsvoller und mit möglichst geringen sozialen und wirtschaftlichen Verwerfungen energetisch modernisiert wird und einen größtmöglichen Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leistet,
- welche Potenziale integrierte energetische Quartiersansätze hierfür bieten, wie sich diese erfolgsversprechend umsetzen lassen sowie welche ordnungsrechtlichen und fördertechnischen Rahmenbedingungen hierfür zuträglich sind und
- wie Kommunen, Wohnungswirtschaft und private Eigentümer, Energieversorger und weitere relevante Akteure ihre Aktivitäten für mehr Klimaschutz im Gebäudebereich gemeinsam ausweiten können

Der Runde Tisch vereinigte dazu vielfältige Akteure. Vertreten waren die öffentliche Hand (insbesondere durch Bundesministerien und Kommunen), die Immobilienwirtschaft, private Eigentümer, Mieter, Energieversorger, Umweltorganisationen, Experten aus Architektur, Stadtplanung, Energieberatung, Handwerk, Förderbanken, Forschungsinstituten, Universitäten und weitere (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 1).

Anfang April gab das Bundesumweltministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit mit einer Videobotschaft virtuell den Startschuss für die Veranstaltungsreihe (vgl. BMU 2020). Aufgrund der Einschränkungen und Vorsichtsmaßnahmen während der Corona-Pandemie fanden die Veranstaltungen durchgängig als Onlinekonferenzen und -besprechungen statt. Zwischen Juni 2020 und Januar 2021 wurden im Rahmen von vier durchgeführten Dialogsitzungen folgende Themen adressiert:

- 1) Potenziale und Herausforderungen energetischer Quartiersansätze für kostengünstigere und sozialverträglichere Modernisierungen (16. Juni 2020).
 - Im ersten Teil der Auftaktsitzung folgten auf Impulse mehrerer Bundesministerien (BMU, BMWi, BMI) zur politischen Einordnung des Themenkomplexes Statements aus den Hauptakteursgruppen Immobilienwirtschaft, Energiewirtschaft und Umweltorganisationen. Nachmittags wurden die Diskussionsinhalte anhand von Fach- und Praxisimpulsen vertieft.
- 2) Potenziale und Grenzen versorgungsseitiger Maßnahmen im Quartier in Verbindung mit gebäudebezogenen Wärmeschutzmaßnahmen (4. September 2020).
 - An eine Reihe von Fach- und Praxisimpulsen schloss jeweils die Möglichkeit für Rückfragen und eine kurze Diskussion an. Zeitweise wurde die Diskussion in drei parallelen Kleingruppen vertieft.



- 3) Schnittstelle zwischen Quartier und Einzelgebäudesanierung: Ganzheitliche Bewertung und Standards sowie Förderanreize (20. Oktober 2020).
 - Vorgestellt wurde eine Reihe von Fach- und Praxisimpulsen, an die jeweils die Möglichkeit für Rückfragen und eine kurze Diskussion anschloss.
- 4) Mobilisierung, Akzeptanz, Beratung und Nutzerverhalten bei energetischen Gebäudemodernisierungen (21. Januar 2021).
 - Ergänzend zu Fach- und Praxisimpulsen mit anschließender Diskussion gab es Kurzpanels mit Statements, in denen verschiedene Beteiligte ihre Perspektiven darstellten.

Darüber hinaus wurden im Zeitraum von August 2020 bis März 2021 in jeweils unterschiedlich besetzten kleineren Teilnehmerkreisen Expertenrunden (teilweise auch als Zwischenkonferenzen bezeichnet) abgehalten, in denen folgende Themen gesondert vertieft wurden:

- Expertenrunde "Grüner Wasserstoff bzw. Kosten synthetischer Brennstoffe als Perspektive für Wohnquartiere" (4. August 2020);
- Expertenrunde "Grüne Versorgungslösungen in Verbindung mit Effizienzmaßnahmen am Beispiel Wärmepumpen im Gebäudebestand" (5. August 2020);
- Expertenrunde "Mieter- und Quartiersstrom" (6. Oktober 2020);
- Expertenrunde "Erhöhung der Wirksamkeit der CO₂-Bepreisung durch Begrenzung der Umlagefähigkeit" (13. Januar 2021);
- Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" (17. Februar 2021).

Zum Auftakt der Veranstaltungsreihe wurden Zielsetzungen und Themen des Runden Tisches in einem Einstiegspapier näher erläutert und die Teilnehmer gebeten, diese schriftlich zu kommentieren. Die eingereichten Beiträge wurden zur weiteren Strukturierung des Themenspektrums der Sitzungen und der Expertenrunden verwendet. Darüber hinaus wurde zu jeder der vier Dialogsitzungen ein Vorbereitungspapier verfasst und im Vorfeld an die Sitzungsteilnehmer verschickt. Im Nachgang wurden sowohl die Inhalte der Dialogsitzungen als auch die Expertenrunden schriftlich dokumentiert. Zudem wurden vom Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung (DV) Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen des Runden Tisches 2020/21 veröffentlicht (DV 2021).

Während der DV für die Koordination des Projektes, die Organisation der Veranstaltungen, die Dokumentation der Expertenrunden und die Erarbeitung der Handlungsempfehlungen verantwortlich war, trug das Institut Wohnen und Umwelt (IWU) mit je zwei Impulsvorträgen zu den Dialogsitzungen bei, erstellte hierzu die im Vorfeld verschickten Vorbereitungspapiere und war für die Dokumentation der Dialogsitzungen sowie die Erarbeitung der Abschlussdokumentation zuständig (Hinweise zur Abschlussdokumentation siehe Abschnitt "Vorbemerkung").

Eine Liste der am Runden Tisch vertretenen Institutionen und Organisationen (Anhang 1), das Einstiegspapier (Anhang 2), die Programme der Dialogsitzungen (Anhang 3), die Vorbereitungspapiere (Anhang 4), die Sitzungsdokumentationen (Anhang 5), zwei ergänzend von Referenten ausgearbeitete Papiere (Anhang 6) sowie die Dokumentationen der Expertenrunden (Anhang 7) sind in einem gesonderten Materialband zusammengestellt. In welcher der Dialogsitzungen und Expertenrunden die in der Abschlussdokumentation wiedergegebenen Inhalte thematisiert wurden, ist jeweils im Text angegeben. Weitere Informationen zu den Dialogsitzungen finden sich in Anhang 5 (Sitzungsdokumentationen). Auf vertiefende Inhalte der weiteren Anhänge ist gesondert verwiesen.



1.2 Hintergrund - Nationale und europäische Rahmenbedingungen

Die Beiträge zum Runden Tisch basierten im Wesentlichen auf den im Jahr 2020 gültigen Rahmenbedingungen. Sowohl im Laufe der Dialoginitiative als auch kurz nach deren Abschluss wurden einige dieser Regelungen novelliert. Unter anderem wurden die nationalen und europäischen Klimaziele nach Abschluss der Dialoginitiative weiter verschärft, nachdem im Energiekonzept der Bundesregierung zunächst von der Zielsetzung eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands 2050 ausgegangen (vgl. BMWi 2010; 22, 5) und in der ersten Fassung des Klimaschutzgesetzes Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel genannt wurde. In den Beiträgen zum Runden Tisch wurde deshalb noch von 2050 als wesentlichem Zieljahr ausgegangen. Nachfolgend werden die Rahmenbedingungen, auf denen die Beiträge zum Runden Tisch basieren, sowie die aktuellen Änderungen erläutert. Wo passend und erforderlich, sind diese darüber hinaus in den Kapiteln 3 bis 6 näher ausgeführt.

Im Zusammenhang mit der Zielsetzung eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands werden im Energiekonzept sowie darauf aufbauend in der Energieeffizienzstrategie Gebäude und im Klimaschutzplan 2050 eine erforderliche Minderung des nicht-erneuerbaren Primärenergiebedarfs im deutschen Gebäudesektor um 80 % bis 2050 im Vergleich zum Basisjahr 2008 sowie eine Verringerung der Treibhausgasemissionen (sektorübergreifend) um 80 % bis 95 % gegenüber 1990 genannt (vgl. BMWi 2010: 22, 5; BMWi 2015: 9; BMU 2016: 43, 28). Im Energiekonzept sind darüber hinaus das Ziel einer Reduzierung des Wärmebedarfs um 20 % gegenüber 2008 sowie das Erfordernis einer Verdopplung der energetischen Sanierungsrate von jährlich etwa 1 % auf 2 % angeführt (vgl. BMWi 2010: 22). Mit dem im Dezember 2019 in Kraft getretenen Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) wurden neben einer Zielsetzung für die nationalen Treibhausgasminderungen bis zum Jahr 2030 auch sektorspezifische jährliche Treibhausgasminderungsziele rechtlich verbindlich festgelegt. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor gegenüber dem Basisjahr 1990, für das 210 Mio. t CO_{2e} erfasst wurden (vgl. Umweltbundesamt 2021: Tabelle THG kurz), verbindlich bis 2020 um 44 % auf 118 Mio. t CO_{2e} reduziert werden. Dabei werden nach dem Quellprinzip Emissionen, die durch die Nutzung der öffentlichen Strom- und (Fern-)Wärmeversorgung entstehen, nicht den Gebäuden, sondern der Energiewirtschaft zugeordnet.

Nach Durchführung des Runden Tisches wurde das Bundes-Klimaschutzgesetz novelliert, nachdem zum einen eine Verschärfung der europäischen Klimaziele beschlossen wurde (siehe Abschnitt 1.2.2) und zum anderen nach einem Beschluss des Bundesverfassungsgerichts die Fortschreibung der Minderungsziele der Treibhausgasemissionen für Zeiträume nach 2030 näher geregelt werden musste (vgl. 1 BvR 2656/18, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20, 1 BvR 288/20, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20). 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. Bis 2040 sollen sie um 88 % gesenkt werden. Während in der bisherigen Gesetzesfassung Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel genannt wurde, sollen gemäß der neuen Fassung die Treibhausgasemissionen bis 2045 so weit gemindert werden, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird. Nach dem Jahr 2050 sollen negative Treibhausgasemissionen erreicht werden. Im Gebäudesektor sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 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}). Für den Sektor Energiewirtschaft wurden die für das Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen deutlicher verschärft, diese lagen in der bisherigen Fassung des KSG bei 175 Mio. t CO2e und betragen in der novellierten Fassung 108 Mio. t CO_{2e} (1990 lag die Emissionsmenge noch bei 466 Mio. t CO_{2e}, vgl. Umweltbundesamt 2021: Tabelle THG kurz). Insbesondere die am Runden Tisch thematisierte Fragestellung welche konkreten Handlungsansätze möglichst wirkungsvoll und schnell zur Erreichung einer



Treibhausgas- bzw. Klimaneutralität¹ im Gebäudebestand beitragen können (siehe Abschnitt 1.1), wird dadurch zeitlich umso dringlicher.

Dies gilt auch deshalb, weil die bis zum Jahr 2020 für den Gebäudestand gesetzten Ziele überwiegend nicht erreicht wurden. Zwar wurde das im Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz für 2020 genannte Ziel für den 14%igen Mindestanteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch in den Jahren 2018 und 2019 bereits mit 14,3 % bzw. 14,5 % erfüllt. Die Reduktion des Wärmebedarfs gegenüber 2008 lag hingegen im Jahr 2019 bei 11 % und damit 9 % vom Ziel (-20 %) entfernt (vgl. BMWi 2021a: 92). Auch verblieb die jährliche Gesamt-Modernisierungsrate für den Wärmeschutz² im Wohngebäudebestand trotz leicht steigender Tendenz mit rund 1 % im Zeitraum von 2010 bis 2016 auf einem niedrigen Niveau (vgl. Cischinsky & Diefenbach 2018: 77). Zudem beläuft sich die Schätzung der CO_{2e}-Emissionen im Gebäudesektor für das Jahr 2020 auf 120 Mio. t CO_{2e} (vgl. Umweltbundesamt 2021: Tabelle THG kurz) und überschreitet somit die gemäß Klimaschutzgesetz für 2020 zulässige Jahresemissionsmenge um 2 Mio. Tonnen CO_{2e}.

In der Tendenz entspricht dies den Ergebnissen zweier im März 2020 veröffentlichter Projektionsstudien. Diese kommen zu dem Schluss, dass im Hinblick auf die Erreichung der für das Jahr 2030 gesetzten Ziele zusätzlicher Handlungsbedarf besteht. Unter Berücksichtigung des Klimaschutzprogramms 2030 (vgl. Bundesregierung 2019a) wurden für den Gebäudebereich Treibhausgasemissionsminderungen von etwa 59 % bzw. 63 % gegenüber dem Basisjahr 1990 abgeschätzt (vgl. Harthan et al. 2020: 13; Kemmler et al. 2020: 13). Für die Einhaltung der im Entwurf der zweiten Fassung des Klimaschutzgesetzes vorgegebenen Zielsetzung einer 68%igen Reduktion (siehe oben) sind insofern weitere Steigerungen der bisherigen Anstrengungen erforderlich. Ähnliches gilt auch für den Sektor Energiewirtschaft.

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.

1.2.1 Nationale Rahmenbedingungen

Im Herbst 2019 wurden von der Bundesregierung Eckpunkte für ein Klimaschutzprogramm 2030 (Bundesregierung 2019b) vorgelegt und mit einem Arbeitsplan konkretisiert (Bundesregierung 2019a). Die darin enthaltenen Maßnahmen werden seitdem sukzessive mit Gesetzen und Förderprogrammen umgesetzt. Im ersten Schritt wurde die Ende 2019 in Kraft getretene erste Fassung des Klimaschutzgesetzes beschlossen. Darüber hinaus sind für den Gebäudebereich weitere Maßnahmen vorgesehen und zum Teil bereits implementiert. So ist im Dezember 2019 das Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG) in Kraft getreten, mit dem ab dem 01.01.2021 eine Bepreisung fossiler Treibhausgasemissionen für die nicht in den EU-Emissionshandel einbezogenen Sektoren Verkehr und Wärme eingeführt wurde. Auch können Immobilieneigentümer ergänzend zu der bestehenden Förderkulisse seit Beginn des Jahres 2020 eine steuerliche

Während sich die Zielsetzung der Treibhausgasneutralität darauf bezieht, dass keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freigesetzt werden, bezeichnet Klimaneutralität einen Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Da zusätzlich zu den Treibhausgasemissionen auch alle weiteren Effekte des menschlichen Handels auf das Klima zu berücksichtigen sind, erfordert das Ziel der Klimaneutralität eine andere und ambitioniertere Politik als das Ziel der Treibhausgasneutralität (vgl. Sieck & Purr 2021: 2).

Die Rate gibt als statistischer Durchschnittswert an, wieviel Prozent der Hüllfläche aller Bestandsgebäude pro Jahr im Durchschnitt energetisch modernisiert wird. Dabei werden vollständige und teilweise Dämmungen von Fußboden/Kellerdecke, Außenwand, Dach/Obergeschossdecke sowie der Einbau von neuen Fenstern bzw. Verglasungen entsprechend ihrem Flächenanteil zu einem Gesamtwert zusammengefasst.



Förderung für energetische Sanierungsmaßnahmen im selbstgenutzten Wohneigentum in Anspruch nehmen. Ebenfalls im Januar 2020 wurden die Förderanreize in den bestehenden Programmen Energieeffizient Bauen und Sanieren der KfW und dem Marktanreizprogramm des BAFA deutlich verstärkt. Die Förderquoten wurden erhöht, Tilgungs- und Investitionszuschüsse angeglichen, die Höchstgrenze förderfähiger Kosten bei Vollsanierung und Neubau angehoben und eine Ölaustauschprämie eingeführt (siehe auch Abschnitt 6.1.2). Mit der neu konzipierten Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) werden die bestehenden investiven Förderprogramme im Gebäudebereich zudem zu einem Förderangebot gebündelt. Seit Januar 2021 kann die BEG für Einzelmaßnahmen in Anspruch genommen werden (vgl. BMWi 2021b), ab Juli 2021 für die Errichtung, den Ersterwerb sowie die Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden, die erstmals das energetische Niveau eines Effizienzhauses erreichen (vgl. BMWi 2021c; BMWi 2021d). Darüber hinaus sind seit April 2021 im KfW-Förderprogramm "Energetische Stadtsanierung - Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier" mit Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung und Aufwertung von Grün- und Freiflächen, zur Erweiterung oder Modernisierung von wassersensiblen Gestaltungselementen, zum Einsatz digitaler Technologien im Quartier und zur Umsetzung klimafreundlicher Mobilität neue Themenfelder förderfähig (vgl. KfW 2021a: 4-6). Außerdem wurden die Förderzuschüsse von 65 % auf 75 % der förderfähigen Kosten erhöht (vgl. ebd.: 13). Ebenfalls wurden die Zuschüsse der Förderung in der Energieberatung für Wohngebäude von 60 % auf 80 % der förderfähigen Kosten erhöht. Die Neufassung der Richtlinie "Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)" trat am 01.02.2020 in Kraft (vgl. BMWi 2020a: 3-4).

Darüber hinaus wurde im Juni 2020 die Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung (Long Term Renovation Strategy - LTRS) beschlossen (BMWi 2020b). Am 1. November 2020 trat das Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) in Kraft, am 21. Dezember 2020 wurde das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2021) geändert.

1.2.2 Europäische Rahmenbedingungen

Die Umsetzung der nationalen Zielsetzungen trägt auch zur Erreichung der europäischen Energie- und Klimaziele bei. Übergeordnetes Ziel des im Dezember 2019 vorgelegten Europäischen Grünen Deals ist die EU-weite Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 (vgl. Europäische Kommission 2019: 2, 5). Im Jahr 2050 sollen keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freigesetzt werden und das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung abgekoppelt sein. In diesem Zusammenhang wurde im März 2020 "Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft" veröffentlicht (vgl. Europäische Kommission 2020b). Darüber hinaus wurde im Dezember 2020 vom Europäischen Rat die Zielvorgabe für die Verringerung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 auf mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990 angehoben (zuvor war eine Senkung um mindestens 40 % vorgegeben) (vgl. Europäische Kommission 2020a). Im April 2021 einigten sich der Europäische Rat und das Europäische Parlament darauf, beide Zielvorgaben in einem europäischen Klimagesetz rechtlich zu verankern (vgl. Rat der EU 2021). Mit der zuvor beschriebenen Revision des Bundes-Klimaschutzgesetztes wird eine entsprechende Verschärfung auch national umgesetzt. Während der Veranstaltungen des Runden Tisches waren hierzu jedoch noch keine Einzelheiten bekannt.

Im Oktober 2020 hat die Europäische Kommission zudem ihre Strategie für eine "Renovierungswelle" zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden in Europa veröffentlicht (vgl. Europäische Kommission 2020c). Diese enthält einen Maßnahmenplan mit spezifischen rechtlichen, finanziellen und unterstützenden Maßnahmen für die kommenden Jahre und dient dem Ziel, umfassende Modernisierungen zu fördern sowie die jährliche Rate der energetischen Modernisierungen von Gebäuden bis 2030 mindestens zu verdoppeln. Adressiert werden dabei auch die Entwicklung von integrierten, partizipativen und stadtteil- bzw. quartiersbezogenen Ansätzen, mit denen auf erneuerbaren Energien und Digitalisierung basierende Lösungen umgesetzt werden sollen, sowie die Verbreitung von



Energiegemeinschaften. Ferner soll ein neues "europäisches Bauhaus" Wissenschaft, Architektur, Design, Kunst, Planung und Zivilgesellschaft zusammenbringen. Zudem wird in der Mitteilung der Renovierungswelle eine Überarbeitung der Europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) angekündigt. Im Rahmen der Revision wurden bis Juni 2021 Rückmeldungen der Stakeholder in einer öffentlichen Konsultation abgefragt (vgl. European Commission 2021).

Von den für Stadtentwicklung zuständigen Ministern der EU wurden darüber hinaus Ende November 2020 die Neue Leipzig-Charta (BMI 2020a) und das dazugehörige Dokument "Umsetzung der Neuen Leipzig-Charta durch Multi-Level-Governance. Nächste Schritte der Urbanen Agenda für die EU" (BMI 2020b) verabschiedet. Die Neue Leipzig-Charta ist strategisch auf die Stadtentwicklungspolitik in Europa ausgerichtet, ihr Schwerpunkt liegt auf dem Gemeinwohl und handlungsfähigen Kommunen. Das ergänzende Umsetzungsdokument gibt praktische Empfehlungen zur Fortsetzung der Zusammenarbeit zwischen EU-Kommission, Mitgliedstaaten und Städten.

2 Das Quartier als Handlungsebene für die energetische Stadtsanierung

Bereits seit mehreren Jahrzenten ist das Quartier 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.

Im Vorbereitungspapier des IWU zur ersten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde verdeutlicht, dass im Quartier (versorgungs-)technische Belange ebenso eine Rolle wie wirtschaftliche, soziale und kulturelle Aspekte eine Rolle spielen. Durch die Berücksichtigung entsprechender Zusammenhänge im Rahmen integrierter Quartierskonzepte kann nicht nur eine höhere Gesamteffizienz erzielt, sondern auch eine nachhaltigere Stadtentwicklung vorangetrieben werden. Denn eine rein lokale Treibhausgas- oder gar Klimaneutralität ist gerade bei innerstädtischen Bestandsgebäuden häufig nur schwer möglich. Zwar sind die Voraussetzungen hierfür insbesondere im Hinblick auf die Reduktion des Energiebedarfs und die Nutzung geeigneter Flächen für solarer Technologien an den Einzelgebäuden zu schaffen. Vor allem im Hinblick auf Maßnahmen zur Energieversorgung, aber auch in anderen Bereichen, kann eine Erweiterung der Betrachtungsebene hin zu größeren räumlichen Zusammenhängen wie dem Quartier jedoch dabei helfen, den anstehenden Herausforderungen besser zu begegnen.

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.

2.1 Potenziale, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren energetischer Quartiersansätze

In Impulsvorträgen und Diskussionsbeiträgen während den ersten beiden Dialogsitzungen des Runden Tisches wurden Potenziale und Vorteile ebenso wie Herausforderungen und Erfolgsfaktoren energetischer Quartiersansätze verdeutlicht.

2.1.1 Potenziale und Vorteile

In einem Impulsvortrag des IWU sowie ausführlicher im Vorbereitungspapier zur ersten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde erläutert, dass Betrachtungen auf



Quartiersebene im Vergleich zu einzelgebäudebezogenen Konzepten höhere Synergieeffekte ermöglichen, aber weniger komplex als die gesamtstädtische Ebene sind.

Quartiersansätze bieten somit die Möglichkeit, Effizienzmaßnahmen mit weiteren vielschichtigen Themen der Stadtentwicklung (z. B. Mobilität, Innenentwicklung, Freiraum) zu betrachten. Dies ist insbesondere relevant, da für viele Bürger andere Ansatzpunkte als das Thema Treibhausgasneutralität vorrangig von Interesse sind. Durch eine integrierte Betrachtung können Maßnahmen zudem besser abgestimmt und Synergiepotenziale aufdecket werden (vgl. VKU o. D.: 1, Bölting & Neitzel 2017: 402-403). Dabei können unterschiedliche Problemlagen integrativ, ortsspezifisch und sektorübergreifend behandelt und zu einem ganzheitlichen Maßnahmenkonzept ausgeweitet werden. Die Bedeutung der Sektorkopplung und das Zusammenspiel von Wärme, Strom und klimafreundlicher Mobilität wurde am Runden Tisch mehrfach betont.

Vor dem Hintergrund einer gezielten Verwendung lokaler Wärmequellen und -senken ermöglichen Quartierskonzepte insbesondere die intelligente Verknüpfung zwischen Wärmeschutzmaßnahmen an einzelnen Gebäuden und unterschiedlichen Versorgungslösungen (siehe Abschnitte 3 und 4). Durch die Weitung der Betrachtung auf das Quartier können 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). Gebäudenutzungen und Infrastrukturen mit unterschiedlichen Lastprofilen können mit verschiedenen (Ab-)Wärmequellen gekoppelt und dabei ggf. bisher ungenutzte Wärmepotenziale erschlossen werden. Zudem können einzeln schwerer erschließbare Potenziale der erneuerbaren Energieerzeugung besser zugänglich gemacht und durch eine Verteilung auf mehrere Abnehmer weitgehender mit dem Verbrauch vor Ort verknüpft werden. Durch Wärmenetze und Speicher 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). Ähnliches gilt auch für die Versorgung mit Mieter- oder Quartiersstrom.

Auch bieten Quartiere einen überschaubaren Rahmen für die Nutzung als Experimentierfeld oder Reallabor zur Auslotung von Zukunftsfragen sowie zur Erprobung innovativer Ansätze (vgl. VKU o. D.: 1).

Als weiterer Vorteil wurde angeführt, dass das Quartier auch einen guten Aktionsraum für die Mobilisierung von Akteuren darstellt. Hierbei können sowohl Synergien als auch Nachahmungseffekte und Gruppendynamiken zwischen Akteuren (Eigentümern, Mietern, Versorgern) genutzt werden. Dabei spielen die räumliche Nähe und die Identifikation mit der Nachbarschaft eine bedeutsame Rolle (vgl. von Malottki et al. 2013: 95). Häufig bestehen bereits Kooperationen – z. B. durch Erfahrungen aus der Städtebauförderung, an die angeknüpft werden kann. Die im Rahmen von Quartierskonzepten öffentlich wahrnehmbaren Prozesse begünstigen jedoch auch die Bildung neuer Konstellationen.

In einem zweiten Beitrag des IWU sowie im Vorbereitungspapier zur ersten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde zudem darauf verwiesen, dass das Quartier dabei auch deshalb ein geeigneter Verhandlungsraum von Ansprüchen und Möglichkeiten verschiedener Akteure ist, da der räumlich begrenzte Umfang nicht nur die Betroffenheit einfacher erkennbar macht, sondern auch die Komplexität der Akteursbeziehungen reduziert und vertragliche Lösungen auf der Grundlage vorhandener Instrumente (Städtebaurecht, Förderkulissen) ermöglicht.

In der ersten Dialogsitzung uneinheitlich eingeschätzt wurde, inwieweit Quartiersansätze zu Kostensenkungen und damit auch weniger starken Wohnkostenerhöhungen beitragen können. Zwar wurde angeführt, dass Quartierskonzepte eine gute Grundlage für die Auswahl der wirtschaftlichsten und sozialverträglichsten Investitionsalternative bilden und durch eine Bündelung und Abstimmung individueller Maßnahmen Effizienzgewinne sowie eine höhere Wirtschaftlichkeit erreicht werden können (z. B. gemeinsame Nutzung von Heizungstechnik, Skaleneffekte durch bessere Preise / geringere Sanierungslosten bei Mehrfachsanierung). Da Wohnkostensteigerungen durch energetische Modernisierungen



jedoch auch mit anderen, vom Quartier unabhängigen Faktoren zusammenhängen, wurde dem Quartiersansatz allein nur eine begrenzte Wirkung auf die Wohnkosten beigemessen.

2.1.2 Herausforderungen

Neben Vorteilen und Potenzialen bringt die Umsetzung energetischer Quartierskonzepte auch verschiedene Herausforderungen mit sich.

Kritisch gegenüber Quartiersansätzen wurde in den Statements der ersten Dialogsitzung angeführt, dass diese in der Regel einen längeren zeitlichen Vorlauf bis zu ihrer Wirksamkeit haben. Beispielsweise wird – vor allem, wenn nicht an bereits bestehende Kooperationen angeknüpft werden kann, – bereits zu Beginn der Konzepterstellung ein längerer Zeitraum (in der Regel mehr als ein Jahr) für den Aufbau von Kontakten und Vertrauen mit den Akteuren benötigt.

Verschiedene Herausforderungen wurden in den Beiträgen des IWU zur ersten Dialogsitzung, der Deutschen Stadt- und Grundstückentwicklungsgesellschaft DSK zur zweiten Dialogsitzung und der dena zur vierten Dialogsitzung im Zusammenhang mit der Mobilisierung von Akteuren benannt. Diese liegen beispielsweise vor, wenn bereits individuelle Maßnahmen umgesetzt oder nicht zum Quartierskonzept passende Maßnahmen geplant wurden. Teilweise bestehen bei Einzeleigentümern auch Vorbehalte in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen oder unterschiedliche Einschätzungen bezüglich der Relevanz des Werterhalts. Auch, wenn die Umsetzung der Maßnahmen und die damit einhergehenden Investitionen aufgrund mangelnder Erfahrungswerte mit Risiken verbundenen sind, wird die Motivation noch zögernder Akteure weiter erschwert.

Auch wurde in Beiträgen des IWU zur ersten und der Deutschen Stadt- und Grundstückentwicklungsgesellschaft DSK zur zweiten Sitzung darauf hingewiesen, dass verschiedene im Quartierskontext zu erfüllende Anforderungen in Konkurrenz zueinander stehen und zu Zielkonflikten führen können - beispielsweise kann die energetische Optimierung einzelner Gebäude in Konflikt mit städtebaulichen, gestalterischen oder denkmalpflegerischen Aspekten stehen. Allerdings können gerade integrierte Quartiersansätze dabei helfen, diese Zielkonflikte zu verdeutlich und Lösungen hierfür zu finden.

Als weitere Herausforderungen wurden herausgestellt: die hohe Komplexität; die vielfältigen, teilweise konfliktbehafteten Interessenlagen, Motivationen und Ressourcenausstattungen der unterschiedlichen Akteure; das Ausfindigmachen von Nischen für Geschäftsmodelle im regulatorischen Umfeld, oder die nicht hinreichende Anerkennung des Quartiers als politische Handlungsebene. Auch bereiten die geringe Datenverfügbarkeit bzw. der hohe Aufwand für Datenerhebung und -aufbereitung oftmals Schwierigkeiten bei der Erstellung von Quartierskonzepten und Quartiersbilanzierungen ebenso wie bei der Umsetzung von Monitoringkonzepten (siehe Abschnitt 3.3.2). Zudem fehlen derzeit Regulierungen zur angemessenen Verteilung von Kosten und Nutzen innerhalb von Quartieren (siehe hierzu auch Abschnitt 2.1.3) sowie standardisierte Prozesse für die Umsetzung von Quartiersprojekten (siehe Abschnitt 2.3).

In der Diskussion im Rahmen der ersten Sitzung wurden die zeitliche "Synchronisierung" und Bündelung von Maßnahmen und Förderprogrammen als besonders herausfordernd benannt, da für verschiedene Gebäudetypen, Eigentümergruppen und Wärmeversorgungskonzepte unterschiedliche Zeitabläufe und Förderprogramme geeignet sein können. Ebenso problematisch könne die Abwägung gemeinschaftlicher Risiken für Eigentümer, z. B. bei einer gemeinschaftlichen Wärmeversorgung, sein.

Für eine breitere Wirksamkeit müssten Quartiersansätze zudem flächendeckender umgesetzt werden, was allerdings an den begrenzten Kapazitäten vieler Kommunen scheitert. Laut Aussage der KfW gehen derzeit (Stand 2020) etwa 40 % der fertiggestellten Quartierskonzepte im Programm "Energetische Stadtsanierung" mit einem geförderten Sanierungsmanagement in die Umsetzung, obwohl eine Evaluation von Prognos ergab, dass grundsätzlich drei Viertel der Konzepte als sehr gut oder gut zu bewerten sind (vgl. Heinrich et al. 2019: 55) und damit für eine Umsetzung geeignet wären.



2.1.3 Erfolgsfaktoren

In den Beiträgen des IWU sowie im Vorbereitungspapier zur ersten Sitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4), der Deutschen Stadt- und Grundstückentwicklungsgesellschaft DSK zur zweiten Sitzung, der Investitionsbank Schleswig-Holstein zur dritten Sitzung, aber auch in den weiteren Diskussionen wurden als Erfolgsfaktoren für Quartiersansätze benannt:

- eine gute Organisation und Prozessgestaltung sowie ein gutes Sanierungs- bzw. Quartiersmanagement ("Kümmerer");
- die frühe, kontinuierliche Einbindung und Mitwirkung der Kommune sowie weiterer zentraler Akteure (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;
- gute Kommunikation, Information und Beratung;
- die Berücksichtigung spezifischer und teils vielfältiger Verfügungsrechte und Ressourcenausstattung, die von der differenzierte Eigentümer- und Nutzerkonstellation anhängig sind;
- die Nutzung von Synergieeffekten zu bereits bestehenden Aktivitäten im Quartier, wie sie beispielsweise im Rahmen der Städtebauförderung umgesetzt werden (siehe Abschnitt 2.1.1);
- ein Monitoring der Maßnahmen und ihrer Wirkungen als Grundlage für ein fortlaufendes Controlling und die Einbindung der Nutzer.

Wie in der ersten Sitzung in einem weiteren Beitrag des IWU sowie im Vorbereitungspapier (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) ausgeführt wurde, ist die erfolgreiche Umsetzung energetischer Quartiersmaßnahmen darüber hinaus wesentlich von den Nutzergruppen im Quartier und ihren Beziehungen zu den Maßnahmenträgern abhängig. Der Erfolg von Quartiersmaßnahmen erfordert zudem eine angemessene Verteilung von Kosten und Nutzen innerhalb des Quartiers, zwischen Quartiersakteuren und der Allgemeinheit. Angemessen ist die Verteilung dann, wenn Anreize, Kosten und Nutzen von Maßnahmen unter Berücksichtigung ihrer Auswirkungen und der Belastbarkeit auf die Betroffenen verteilt werden. Eine angemessen auf das Quartier zugeschnittene Regulierung solcher Verteilungsfragen und eine damit verbesserte quartiersinterne Verteilung von Kosten und Nutzen kann helfen, die Akzeptanz von Maßnahmen zu erhöhen und den Förderaufwand unabhängig von konkreten Sanierungsanreizen zu senken.

Mehrfach wurde in den Dialogsitzungen zudem betont, dass die Kooperation und das Zusammenspiel aller beteiligten Kräfte in der Kommune eine unverzichtbare Grundvoraussetzung für die gelingende Umsetzung von Quartiersansätzen sind. Dafür wurde der Kommune eine wichtige politisch-koordinierende und rahmensetzende Rolle beigemessen, die zur Bündelung und Abstimmung sich ergänzender Kompetenzen und teils divergierender Interessen (von lokalen Energieversorgern, der kommunalen oder genossenschaftlichen Wohnungswirtschaft, Privateigentümern, Mietern, Ämtern, öffentlichen und sozialen Einrichtungen, Gewerbetreibenden etc.) beiträgt (siehe auch Abschnitt 5.1.8). Auch wurde auf die Vorteile einer übergeordneten kommunalen Planung für die wärme- und stromseitige Energieversorgung hingewiesen (siehe Abschnitt 4.5).

2.2 Quartiers definition und -abgrenzung

Gemeinhin bezeichnet der Begriff Quartier eine räumlich zusammenhängende Teileinheit einer Stadt, die zwischen den Ebenen "Gebäude" und "Gesamtstadt" verortet ist. Allgemein gültige Definitionen und Kriterien zum Quartiersbegriff und dessen territorialer Abgrenzung sind jedoch nicht vorhanden. Während der zweiten Dialogsitzung wurden in drei Impulsvorträgen verschiedene Betrachtungsweisen vorgestellt und diskutiert.



Einigkeit bestand darüber, 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 berücksichtigen sind.

In einem Beitrag des IWU sowie im Vorbereitungspapier zur zweiten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde dargelegt, dass es insbesondere für bestimmte Anlässe notwendig ist, das Quartier als Planungs- und Interventionsraum eindeutig darzustellen. Hierzu zählen z. B. die Inanspruchnahme von Programmen der Städtebauförderung, die Festlegung von Sanierungsgebieten ebenso wie die Erstellung von Energieversorgungskonzepten oder integrierten Quartierskonzepten im Rahmen der energetischen Stadtsanierung. Die territoriale Abgrenzung von Quartieren wird je nach Anlass und Herangehensweise von unterschiedlichen Fragestellungen und Raumbegriffen beeinflusst und unterscheidet sich deshalb häufig von administrativen Gebietsgliederungen wie Stadtteilen oder Bezirken.

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, aber auch bestehender Nah- und Fernwärmeversorgungsstrukturen in ihrem jeweiligen, möglicherweise von der Quartiersentwicklung unabhängig geplanten Transformations- bzw. Dekarbonisierungsprozess.

Demzufolge kann zur Bestimmung von Quartieren eine Vielzahl an baulichen, räumlich-strukturellen, energiebezogenen, sozialen, kulturellen und milieubedingten Faktoren herangezogen werden (vgl. Galster 2001: 2112; von Malottki et al. 2013: 16-17), z. B.:

- gebäudebezogene Merkmale wie Nutzung, Gebäudetypen und -größen, Baualter, Sanierungszustand, Dichte,
- infrastrukturelle Charakteristika wie Netzinfrastrukturen,
- vorhandene oder geplante lokale Potenziale zur Wärme- und Stromerzeugung, z. B. auf Basis von Solarenergie, Umweltwärme (Fließgewässer, Geothermie) oder Abwärme (durch Gewerbe, Industrie, Rechenzentren, Wasserver- und Abwasserentsorgung oder Verkehrsinfrastrukturen),
- topographische Faktoren, Durchlüftungsachsen und städtebauliche Barrieren wie Hauptverkehrsstraßen, Flüsse, Bahntrassen,
- Erreichbarkeitsmerkmale wie räumliche Distanzen, Transportinfrastrukturen,
- die Ausstattung mit lokaler Infrastruktur wie Schulen oder andere öffentliche Einrichtungen,
- umweltbezogene Faktoren wie der Grad von Luft-, Wasser- oder Lärmbelastung,
- demographische und sozio-ökonomische Bevölkerungsmerkmale wie Altersverteilungen oder Haushaltszusammensetzungen, Eigentumsverhältnisse, Einkommen,
- soziale Interaktivität wie Partizipation, soziale und politische Netzwerke oder
- identifikatorische Potentiale wie Zugehörigkeitsgefühl, Ortsbindung, Quartiershistorie.

In einem Beitrag der Deutschen Stadt- und Grundstückentwicklungsgesellschaft DSK zur zweiten Sitzung wurden weitere Aspekte benannt, die eine wichtige Rolle spielen können. Hierzu zählen beispielsweise Digitalisierungskonzepte, Möglichkeiten zur Sektorkopplung, die Aktivierung der Akteure, Ziele für integrierte Planungen oder bereits spürbare Folgen des Klimawandels (z. B. zunehmende Extremereignisse wie Hitze oder Starkregen). Darüber hinaus ist der Bezug zur Gesamtstadt relevant. So können sich Quartiersabgrenzungen beispielsweise im Zusammenhang mit der Festlegung von Zielen für die integrierte Planung ergeben (z. B. im Anschluss an die Festlegung von Vorranggebieten).

Vom IWU wurde zudem ausgeführt, dass je nach Zielsetzung und örtlichen Gegebenheiten die Berücksichtigung verschiedener Kriterien bzw. deren Kombinationen unterschiedliche Ergebnisse zur Folge



hat. So führt beispielsweise die infrastrukturelle Abgrenzung durch ein Wärmeversorgungsnetz in der Regel zu einem anderen Gebietsumriss als eine Abgrenzung anhand gebäudetypologischer Merkmale oder die Festlegung von Quartiersgrenzen zur Realisierung einer Verkehrsberuhigung. Unter anderem im Hinblick auf Akteursstrukturen, ausreichende Anknüpfungs- und Aktivierungsmöglichkeiten, Handlungsspielräume sowie Identifikationsmöglichkeiten ist dabei die soziale Dimension eines Quartiers auch zur Umsetzung vorwiegend baulicher, technischer, infrastruktureller oder energiebezogener Aufgabenstellungen von Bedeutung.

Wie im Vorbereitungspapier zur zweiten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) dargelegt, geben Förderrichtlinien und Gesetzgebungen im Hinblick auf Gebietsabgrenzungen meist einen eher groben Rahmen vor, wie z. B. "Das Sanierungsgebiet ist so zu begrenzen, dass sich die Sanierung zweckmäßig durchführen lässt." (§ 142 BauGB) oder "Ein Quartier besteht aus mehreren flächenmäßig zusammenhängenden privaten und/oder öffentlichen Gebäuden einschließlich öffentlicher Infrastruktur (wie zum Beispiel vorhandener oder geplanter gemeinsamer Wärmeversorgung). Das Quartier entspricht in der Regel einem Gebiet unterhalb der Stadtteilgröße und kann auch ein im Rahmen der Städtebauförderung ausgewiesenes Gebiet sein. Quartiere können aus Bestandsgebäuden oder aus einer Mischung von Neubauten und Bestandsgebäuden bestehen." (KfW 2021a: 4).³ Die im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) neu eingeführten Regelungen zur Wärmeversorgung im Quartier (§ 107) sind ebenso wie die Innovationsklausel (§ 103) auf "im räumlichen Zusammenhang stehende Gebäude" anwendbar. Hierdurch soll ausgeschlossen werden, dass "Streubesitz" als Quartier angesehen wird (vgl. BT-Drs. 19/16716: 159). In anderen Bereichen des Energierechts werden, auch im Hinblick auf die Versorgung mit erneuerbar erzeugtem Strom, abweichende Formulierungen verwendet. So ist für die Begriffsbestimmung für erneuerbare Energien durch Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie oder durch solarthermische Anlagen zur Wärmeoder Kälteerzeugung im GEG ebenso wie für die Begriffsbestimmung der Eigenversorgung im EEG ein "unmittelbarer räumlichen Zusammenhang" (§ 3 Abs. 2 Nr. 3 GEG sowie und § 3 Nr. 19 EEG 2021) relevant, für die Begriffsbestimmung der Kundenanlage im EnWG ein "räumlich zusammengehörendes Gebiet" (§ 3 Nr. 24a EnWG).

Neben den uneinheitlichen Begrifflichkeiten wird in diesem Zusammenhang die nicht hinreichende Definition des "räumlichen Zusammenhangs" kritisiert (vgl. z. B. DENEFF 2020), da es hierdurch ggf. zu rechtlichen Unsicherheiten kommen und die praktische Umsetzung gemeinsamer Versorgungsansätze mit Wärme und Strom erschwert werden kann.

Im Rahmen der im Oktober 2020 durchgeführten Expertenrunde "Mieter- und Quartiersstrom" wurde der bisher für Mieterstrom zu erfüllende "unmittelbare räumliche Zusammenhang" als Hemmnis adressiert (siehe auch Abschnitt 4.6.3). Dieser wurde mit der im Januar 2021 in Kraft getretenen Fassung des EEG 2021 durch einen Quartiersansatz ersetzt. Demnach kann Mieterstrom auch "in Wohngebäuden oder Nebenanlagen in demselben Quartier, in dem auch dieses Gebäude liegt" verbraucht werden, solange er hierfür nicht durch ein (öffentliches) Netz geleitet werden muss. In der Gesetzesbegründung wird der Begriff des Quartiers wie folgt präzisiert: "Quartier ist dabei ein zusammenhängender Gebäudekomplex, der den Eindruck eines einheitlichen Ensembles erweckt. Die Gebäude des Quartiers können auf unterschiedlichen Grundstücken liegen oder durch Straßen getrennt sein, so lange der Eindruck des einheitlichen Ensembles gegeben ist." (BT-Drs. 19/25326: 13)

Von Seiten der Energiewirtschaft wurde darauf hingewiesen, dass bei räumlichen Quartierszuschnitten energiewirtschaftliche Aspekte insgesamt stärker berücksichtigt werden sollten. Während der zweiten Dialogsitzung wurde deshalb das Thema der Quartiersabgrenzung in einem Beitrag der Fichtner

Die hier wiedergegebene Formulierung wurde nach Abschluss der Diskussionen am Runden Tisch veröffentlicht und präzisiert die zuvor verwendete Fassung "Ein Quartier besteht aus mehreren flächenmäßig zusammenhängenden privaten und/oder öffentlichen Gebäuden einschließlich öffentlicher Infrastruktur. Das Quartier entspricht einem Gebiet unterhalb der Stadtteilgröße." (KfW 2019: 1)



Consulting IT GmbH ergänzend aus der energiewirtschaftlichen Perspektive betrachtet. Dabei wurde angeregt, den Fokus stärker auf das systemische Denken als Gestaltungsprinzip legen. Auf der Basis der Ergebnisse des Forschungs- und Demonstrationsprojekts "C/sells – Smart Living Weinstadt" wurde exemplarisch ein Konzept zellulär verbundener Energieinfrastrukturen vorgestellt, das dazu beitragen soll, die Ziele der Energiewende (Treibhausgas- bzw. Klimaneutralität sowie Rezyklierbarkeit von Ressourcen bei minimierten volkswirtschaftlichen Kosten) zu erreichen. Das bislang vorherrschende Erzeuger/Verbraucher-Prinzip soll dabei durch Vernetzung von Prosumenten zu Energiepartnerschaften abgelöst werden. Hintergrund dieses Ansatzes ist, dass aufgrund der durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung bedingten höheren Volatilität eine bessere Abstimmung von Erzeugung und Verbrauch und/oder bessere Speichermöglichkeiten benötigt werden. Aufgrund der zunehmend lokalen Erzeugung von Strom und Wärme treten an die Stelle von wenigen großen Kraftwerken inzwischen eine Vielzahl von mittleren und kleinen Anlagen. Gleichzeitig schreitet die Elektrifizierung in den Bereichen Wärme, Kälte und Mobilität voran. Dies führt zu der Notwendigkeit, die verschiedenen Aspekte des Energiesystems nicht separat, sondern in ihrer Gesamtheit zu betrachten. Gebäude könnten hierbei eine Schlüsselrolle übernehmen und zum Kern der Energieinfrastruktur entwickelt werden, da sie im Hinblick auf die Produktion erneuerbarer Energie flexible Systemdienstleistungen bieten können, die auch für Netzbetreiber vorteilhaft sind (z. B. im Hinblick auf die Speicherung von Energie).

Der Vorschlag das Systemdenken stärker in den Mittelpunkt der Betrachtung zu stellen, fand in der Diskussion im Rahmen der zweiten Sitzung einerseits Zuspruch. Allerdings wurde auch darauf hingewiesen, dass dies in der praktischen Umsetzung kompliziert sei und bisher nur wenig Entwicklung in dieser Richtung stattgefunden hat. Beispielsweise würden Energieberater häufig (noch) nicht systemisch denken und weitere Akteure, z. B. Gebäudeeigentümer, müssten besser eingebunden werden.

Vorgeschlagen wurde zudem, dass stromseitig in kleinen Quartieren und dörflichen Strukturen die Trafostation den Kern und die geeignete Schnittstelle für eine zunehmende PV-Einbildung bilden kann. Mehrere Trafostationen bilden ein größeres Quartier.

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.

In diesem Zusammenhang wurde auch auf das von der Begleitforschung zum KfW Programm "Energetische Stadtsanierung" erstellte Planspiel für Kommunen zum Einstieg in quartiersbezogene energetische Sanierungsprozesse verwiesen (vgl. Begleitforschung Energetische Stadtsanierung o.D.).

2.3 Standardisierung und Skalierbarkeit von Quartiersansätzen

Auch wenn inzwischen eine Reihe von "Best Practice"-Ansätzen für Quartierskonzepte vorliegen, finden sich kaum standardisierte Prozesse, die Quartierslösungen vereinfachen. Vielmehr stellen viele Quartiersansätze momentan noch Modell-/Pilotvorhaben dar oder aber sind Leuchttürme für Kommunen oder größere Wohnungsunternehmen, die nicht ohne weiteres auf andere Bestände übertragbar sind.

In Beiträgen des IWU und von plan zwei zur ersten Dialogsitzung wurde erläutert, dass Quartiere grundsätzlich in Anlehnung an Stadtstruktur- und Siedlungstypen anhand vorherrschender Baualtersklassen, Gebäudetypen und -nutzungen, ihrer städtebaulichen Dichte und/oder ihrem baukulturellen Charakter typisiert werden können. Dabei unterscheiden sich die verschiedenen städtebaulichen Quartierstypen in ihrem energetischem Ausgangszustand und Sanierungsbedarf sowie ihren Siedlungs-, Eigentümer-, Bewohner- und Sozialstrukturen (siehe auch Vorbereitungspapier zur ersten Sitzung im Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4). Hinzu kommt die Berücksichtigung lokaler erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärmepotenziale. Einfluss hat ebenfalls der



Wohnungsmarkt (Bedarfssituation/-entwicklung, Zukunftsfähigkeit und demographische Entwicklung). Gepaart mit den spezifischen kommunalen Rahmenbedingungen (z. B. ordnungsrechtlicher Rahmen, Förderkonditionen, stadtentwicklungspolitische Ziele, Quartiersentwicklungsstrategie) und Akteuren (z. B. organisatorische Voraussetzungen, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, Innovationaffinität und Risikoabwägung, Kooperationsbereitschaft, Haltung zu Klimaschutz) resultieren unterschiedliche Strategien, z. B. hinsichtlich Konzepten der energetischen Gebäudesanierung und Wärmeversorgung, geeigneter Kooperations-, Ansprache- und Aktivierungsformen und Rahmenbedingungen der Finanzierung.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit geförderten dena-Projekts "Klimaneutrale Quartiere und Areale" (Laufzeit 2020- Feb. 2021) sollten deshalb praktische Empfehlungen zur allgemeinen Umsetzung von klimaneutralen Quartierskonzepten sowie Möglichkeiten zur Standardisierung aufgezeigt und erarbeitet werden. Zwischenergebnisse wurden von der dena in der dritten und vierten Dialogsitzung vorgestellt. Neben Zusammenstellungen von Begriffsbestimmungen (Quartier, Areal, Klimaneutralität), Maßnahmen zur Klimaneutralität im lokalen Kontext und Agierenden-Konstellationen wurde hierfür Projektbeispiele ausgewertet. Die Planungs- und Umsetzungsprozesse der ausgewählten Projekte wurden im Hinblick auf Ausgangsimpuls, Weiterentwicklung, Schwachstellen und Erfolge untersucht. Für den Endbericht wurden 30 Hintergrundgespräche für die Prozessanalyse und 25 Projektinterviews für die Praxisanalyse verarbeitet. Betrachtet wurden 20 deutsche und sechs europäische Beispiele (aus den Niederlanden, Frankreich und Österreich), die qualitativ und soweit wie möglich auch quantitativ analysiert wurden. Eine Schwierigkeit stellte dabei die schlechte Datenverfügbarkeit dar, dennoch war ein Vergleich von zehn Projekten möglich.

Eine Zielsetzung im Projekt bestand darin, zielgruppenspezifische Erkenntnisse zu identifizieren. Die Entwicklung der Quartiers- und Arealtypen wurde deshalb aus der Perspektive der Agierenden heraus vorgenommen. Unterschieden wurden Neubau- und Bestandsquartiere sowie initiierende Konzepte und investierende Umsetzungen. Daraus wurden vier Typologien mit elf Anwendungsfällen entwickelt, bei denen Gewerbe- und Wohnnutzung sowie ein gewerblicher oder privater Initiierungsgrund unterschieden wurden. Diese Typisierung wurde für die Einteilung der Praxisbeispiele verwendet.

Zudem sollten standardisierte Vorgehensweisen für verschiedene Projektphasen (Impuls, Konzept, Planung/Umsetzung, Betrieb) entwickelt werden. Allerdings wurde festgestellt, dass sich beispielsweise Rahmenbedingungen, technisches Zusammenspiel und Geschäftsmodelle häufig noch in der Erprobungsphase befinden und bisher nicht übertragbar oder skalierbar sind. Es gibt einen "bunten Strauß" an Einzelinitiativen, die Zielsetzungen der Konzepte sind individuell, die Art der Datenerfassung ist unterschiedlich.

Eine wesentliche Projekterkenntnis besteht darin, 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 eine wesentliche Rolle. Im Hinblick auf die Weiterentwicklung der ordnungsrechtlichen Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes wurden in der dritten Dialogsitzung die Möglichkeiten einer



stärkere Ausrichtung des Anforderungssystems auf die Kenngröße der Treibhausgasemissionen, der Erweiterung der Bilanzgrenzen um graue Energie bzw. graue Emissionen sowie ggf. weiteren Nachhaltigkeitsaspekten und der Erweiterung der Bilanzgrenzen hin zur gemeinsamen Bewertung mehrerer Gebäude betrachtet.

3.1 Energetische Anforderungen an die Modernisierung bestehender Gebäude

Seit dem 1. November 2020 sind die energetischen Anforderungen an Neubauten und Bestandsgebäude sowie der Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung im Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt. Durch das GEG wurden das Energieeinspargesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) zusammengeführt und ersetzt. Um Kostensteigerungen zu vermeiden, wurden die energetischen Standards dabei nicht verschärft. In § 9 GEG ist vorgesehen, die Anforderungen an zu errichtende sowie an bestehende Gebäude im Jahr 2023 zu überprüfen und Vorschläge für eine Weiterentwicklung vorzulegen. ⁴ Kriterien hierfür sind Wirtschaftlichkeit, Technologieoffenheit und Bezahlbarkeit.

3.1.1 Nachweisoptionen bei Änderungen bestehender Einzelgebäude gemäß GEG

In einem Beitrag des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) sowie im Vorbereitungspapier des IWU (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurden die Regelungen des GEG im Rahmen der dritten Dialogsitzung näher erläutert.

Da der Fokus des Runden Tisches auf der Modernisierung des Gebäudebestands lag, spielten in den Diskussionen insbesondere die bei Änderungen im Baubestand einzuhaltenden Anforderungen und Standards eine Rolle. Diese sind nachfolgend zusammengefasst. Für Neubauten sind teilweise andere bzw. ergänzende Regelungen gültig. Die im GEG vorgegebene Nachweissystematik ist jedoch ebenso wie die zugehörigen Bilanzierungsvorschriften – wenn auch bezogen auf andere Anforderungskennwerte und mit ergänzenden Spezifikationen – auch im Zusammenhang mit dem Erhalt von Fördermitteln der KfW für die Programme Energieeffizient Bauen und Sanieren bzw. der entsprechenden Nachfolgeprogramme der Bundesförderung für effiziente Gebäude (siehe Abschnitt 6.1) anzuwenden.

Soweit bei beheizten oder gekühlten Räumen eines Gebäudes Außenbauteile erneuert, ersetzt oder erstmalig eingebaut werden und dabei der Wärmeschutz der Bauteile verbessert wird oder bestimmte andere, durch das GEG definierte Änderungen am Bauteil vorgenommen werden (z. B. die Erneuerung des Außenputzes einer bestehenden Wand oder Ersatz einer Dachdeckung bzw. -abdichtung), sind diese Maßnahmen an Mindestanforderungen an die energetische Qualität geknüpft. Diese sind erfüllt, wenn die betroffenen Flächen des Außenbauteils einen vorgegebenen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) nicht überschreiten. Ausgenommen sind Änderungen von Außenbauteilen, die nicht mehr als 10 % der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe des Gebäudes betreffen. Da sich der Großteil der 2010 bis 2016 im Wohngebäudebestand durchgeführten Modernisierungen im Wärmeschutz auf Maßnahmen an ein bis zwei Bauteilen beschränken (vgl. Cischinsky & Diefenbach 2018: Kap. 3.4.1), wird diesen bauteilbezogenen Anforderungen eine besondere Relevanz zugemessen. Im Sinne "unbedingter Anforderungen" bestehen darüber hinaus für Bestandsgebäude einige Austausch- und Nachrüstpflichten.

Anstelle der Einhaltung der bauteilbezogenen Kennwerte kann auch nachgewiesen werden, dass vorgegebene Höchstwerte für den nicht-erneuerbaren Jahresprimärenergiebedarf und den Wärmeschutz

14

⁴ Am 23.06.2021 wurde vom Bundeskabinett ein "Klimaschutz Sofortprogramm 2022" beschlossen (vgl. Bundesministerium der Finanzen 2021a), mit dem die Überprüfung des Gebäudeenergiegesetzes auf 2022 vorgezogen wird (vgl. Bundesministerium der Finanzen 2021b: 3). Dabei soll auch eine Modernisierung der Anforderungssystematik des GEG untersucht und die Neubaustandards angehoben werden.



(im Falle von Wohngebäuden bezogen auf den spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust, im Falle von Nichtwohngebäuden auf Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten) nicht überschritten werden. Die für das Gesamtgebäude einzuhaltenden Werte entsprechen in etwa einer Überschreitung der Neubauanforderungen der EnEV 2009 um maximal 40 %.⁵ Der einzuhaltende Jahresprimärenergiebedarf wird mit Hilfe der Bilanzierung des zu modernisierenden Gebäudes unter Berücksichtigung einer vorgegebenen Referenzausführung ermittelt. Berechnungsgrundlagen und -verfahren sind im GEG sowie in den dort referenzierten Normen geregelt und werden auch für den Nachweis der von der KfW bzw. im Rahmen der BEG geförderten Effizienzhaustandards verwendet.⁶ Im KfW-Förderprogramm "Energieeffizient Sanieren" (Wohngebäude) hatten die Effizienzhaustandards bisher (2017) einen Anteil von ca. 10 % der Förderfälle (15 % bezogen auf die Wohneinheiten) (vgl. Diefenbach et al. 2018: 20).⁷

Neu im GEG eingeführt wurden das ab 2026 geltende Verbot für die Inbetriebnahme von reinen Ölheizungen ohne anteilige Ergänzung durch erneuerbare Energien, für das es jedoch auch Härtefallregelungen gibt (§ 72 Abs. 4, 5 GEG), sowie die Möglichkeit, die Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien im Neubau und bei bestehenden öffentlichen Gebäuden nun auch über den Einbau von Photovoltaikanlagen zu erfüllen (§ 36 GEG). Während die Einschränkung von Ölheizungen bundeseinheitlich geregelt ist, haben die Länder durch eine im GEG enthaltene Abweichungsbefugnis die Möglichkeit, eine Pflicht zur Nutzung von erneuerbaren Energien für bestehende nicht öffentliche Gebäude festzulegen.⁸

Anfang des Jahres 2016 wurden die Anforderungen der EnEV an Neubauten verschärft. Mit dem GEG wurde war keine weitere Verschärfung umgesetzt, jedoch wurden einzelne Regelungen verändert (unter anderem wurde bei den ansonsten weitgehend gleich gebliebenen Ausstattungsmerkmalen des Referenzgebäudes der in der EnEV enthaltene Energieträger Heizöl im GEG durch Erdgas ersetzt). Die aktuell gemäß GEG für Neubauten geltenden Primärenergieanforderungen dürfen bei der Änderung bestehender Wohn- und Nichtwohngebäude um rund 87 % überschritten werden. Die Anforderungen an den Wärmeschutz bei Nichtwohngebäuden liegen im Bestand 75 % über den verschärften Neubauanforderungen. Die Wärmeschutzanforderung von Wohngebäuden im Neubau wird seit Anfang 2016 nur noch über das Referenzgebäudeverfahren ermittelt, während für den Altbau vom Gebäudetyp abhängige fixe Maximalwerte vorgegeben sind. Es ist davon auszugehen, dass die derzeitigen Anforderungen an die Änderung bestehender Wohngebäude die aktuell geltenden Neubauanforderungen somit in der Regel um mehr als 40 % überschreiten, entsprechende Vergleiche sind jedoch nur gebäudeindividuell möglich.

Der für das Sanierungsobjekt errechnete Wert für den Jahres-Primärenergiebedarf darf einen festgelegten Anteil des Ergebnisses für das im GEG definierte Referenzgebäudes nicht überschreiten (vgl. BMWi 2021c: 15, BMWi 2021d: 14). Der in der Bezeichnung des Effizienzhausstandards verwendete Zahlenwert bezieht sich auf diesen einzuhaltenden Anteil an Primärenergie (d. h. beispielsweise bei einem Effizienzhaus 70 dürfen 70 % des Jahresenergiebedarfs des Referenzgebäudes nicht überschritten werden). Zusätzlich sind Anforderungen an den Wärmeschutz einzuhalten. Bei Wohngebäuden muss ein Höchstwert an den Transmissionswärmeverlust unterschritten werden. Dieser Anforderungskennwert liegt je 15 % über dem des Jahresprimärenergiebedarfs (d. h. beispielsweise bei einem Effizienzhaus 70 dürfen 85 % des für das Referenzgebäude ermittelten Transmissionswärmeverlustes nicht überschritten werden, vgl. BMWi 2021c: 15). Bei Nichtwohngebäuden sind jeweils vorgegebene mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) für opake Bauteile, für transparente Bauteile bzw. Vorhangfassaden sowie für Glasdächer/Lichtbänder und Lichtkuppeln zu unterschreiten (vgl. BMWi 2021d: 14).

Dabei ist zu beachten, dass innerhalb der Effizienzhausförderung im Allgemeinen größere Maßnahmenpakete durchgeführt werden als bei der Förderung von Einzelmaßnahmen bzw. Einzelmaßnahmenkombinationen, so dass der Anteil der Effizienzhaus-Förderung bei Betrachtung der Maßnahmen höher ist als der Anteil der geförderten Gebäude bzw. Wohneinheiten.

Bei einem Austausch oder nachträglichen Einbau der Heizungsanlage sind gemäß dem Erneuerbare-Wärme-Gesetz in Baden-Württemberg (§ 4 EEWärmeG) ebenso wie laut Hamburgischem Klimagesetz (§ 17 HmbKliSchG) seit Mitte 2021 auch in Hamburg die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung vorgegeben. Im GEG ist eine solche Pflicht bei "grundlegenden Renovierungen" (Austausch oder Umstellung der Heizungsanlage, Modernisierung von mehr als 20 % der Gebäudehüllfläche) von im Eigentum der öffentlichen Hand befindlichen Nichtwohngebäuden enthalten (§ 52 GEG). Bei vollständiger Erneuerung der Dachhaut gilt in Hamburg ab 2025 zudem eine Verpflichtung für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie auf der Dachfläche (§ 16 Abs. 3 HmbKliSchG).



3.1.2 Erweiterung oder Umstellung der Anforderungssystematik um Treibhausgasemissionen als Anforderungskenngröße

In den Beiträgen des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) und des IWU sowie im Vorbereitungspapier zur dritten Sitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurden zudem die Regelungen des GEG im Hinblick auf Informationspflichten und Nachweismöglichkeiten auf Basis von Angaben zu Treibhausgasemissionen näher erläutert.

Neu im GEG eingeführt wurde, dass die Treibhausgasemissionen zu informativen Zwecken verpflichtend im Energieausweis mit anzugeben sind (§ 85 Abs. 2 GEG). Dazu sind in Anlage 9 des GEG neben Hinweisen zur Ermittlung der anzugebenen Emissionen auch die auf den Energieträger bezogenen Emissionsfaktoren in g CO₂-Äquivalent pro kWh aufgeführt. Anders als bei den Angaben zu End- und Primärenergiebedarf erfolgt jedoch keine Einordnung der Ergebnisse bzw. kein Vergleich mit geeigneten Benchmarks.

Im Rahmen einer Innovationsklausel (§ 103 Abs. 1 GEG) sollen zudem Erfahrungen mit der zunächst bis Ende des Jahre 2023 befristeten Möglichkeit gesammelt werden, die Einhaltung der Anforderungen alternativ zu der in Abschnitt 3.1.1 beschriebenen Systematik zur Einhaltung von auf das gesamte Gebäude bezogenen Anforderungen an Primärenergie⁹ 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).

In einem Beitrag der DGNB zur dritten Dialogsitzung wurde darauf hingewiesen, dass außerhalb des Ordnungsrechts Treibhausgasemissionen bereits als Kenngröße im Rahmen von freiwilligen Zertifizierungssystemen verwendet werden. So hat die DGNB basierend auf der Zielgröße von CO₂-Äquivalenten die Idee des Sanierungsfahrplans zu einem Klimaschutzfahrplan weiterentwickelt (vgl. Braune et al. 2018: 19-20). Der Klimaschutzfahrplan soll einen gebäudeindividuellen Dekarbonisierungspfad bis 2050 mit zugehörigen Maßnahmen und Betriebsoptimierungen aufzeigen, um sicherzustellen, dass das Gebäude bis zum Jahr 2050 das Ziel der vollständigen Treibhausgasneutralität erreicht. Der Bilanzrahmen unterscheidet sich dabei von dem des GEGs. Neben dem Energiebedarf für die Konditionierung des Gebäudes wird auch der Nutzerstrom berücksichtigt, die Bilanzgrenze ist das Grundstück. Die Bilanz kann wahlweise nur für den Betrieb oder für "Betrieb und Material", d. h. inklusive der Berücksichtigung grauer Emissionen für neu eingebrachte Bauteile und Konstruktionen erstellt werden (siehe auch Abschnitt 3.2.2).

3.1.3 Transparente und realitätsnahe Bilanz- und Nachweisverfahren für Einzelgebäude

Wie in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben, bestehen verschiedene Möglichkeiten, um die Einhaltung von Anforderungen und Standards bei Änderung bestehender Gebäude nachzuweisen. In einem Beitrag des IWU sowie im Vorbereitungspapier zur dritten Sitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde angemerkt, dass die Einführung der unterschiedlichen alternativen Nachweisverfahren eine verstärkte Intransparenz und Verkomplizierung zur Folge hat. Wünschenswert wäre hingegen eine Vereinfachung der bereits komplizierten und unübersichtlichen Regelungen und Bilanzmethoden. Darüber hinaus führt die Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen

Aktuell ist der numerische Indikator für Primärenergie durch die europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden EPBD (RL 2010/31/EU, geändert durch RL 2018/844, VO 2018/1999) vorgegeben. Vor dem Hintergrund der in 2021 anstehenden Revision der Gebäudeeffizienzrichtlinie EPBD (vgl. European Commission 2021) wird derzeit jedoch auch auf europäischer Ebene die ergänzende oder ggf. alternative Verwendung von Treibhausgasemissionen als Anforderungskenngröße diskutiert.



Nachweisverfahren dazu, dass immer dasjenige ausgewählt werden kann, welches die schlechtesten Standards ermöglicht.

Zudem wurde erörtert, dass Energiebilanzverfahren zur rechnerischen Ermittlung des Energiebedarfs in der Regel nicht auf mittlere tatsächliche Verbrauchswerte kalibriert sind. Dies gilt auch für die im Zusammenhang mit den Nachweisen nach GEG und zur Erstellung von Energieausweisen angewandten Verfahren. So können aufgrund mangelhafter Bauausführung, falsch eingeregelter Anlagentechnik und Rebound-Effekten die Verbräuche nach Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen höher liegen als erwartet (siehe Abschnitt 5.1.2). Speziell wird im Gebäudebestand jedoch 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).

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

Wie im Vorbereitungspapier des IWU zur dritten Sitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) erläutert, wird im Rahmen der Bilanzgrenzen von Berechnungen nach GEG ausschließlich die im Gebäudebetrieb anfallenden Energie für Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Hilfsstrom und - im Falle von Nichtwohngebäuden - eingebauter Beleuchtung betrachtet. Allerdings steigt vor allem bei verbesserten Gebäudeenergiestandards mit höherem Wärmeschutz und mehr technischer Ausstattung in der Regel auch der Anteil an so genannter "grauer Energie", der die energiebedingten Aufwendungen für die Herstellung, Instandsetzung und Entsorgung von Materialen, Produkten und Bauteilen beinhaltet, sowie den damit zusammenhängenden "grauen Emissionen". 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).

Entsprechende Grundlagen hierzu (Relevanz und Bilanzierung der grauen Energie/grauen Emissionen bei Modernisierungen) wurden in der dritten Dialogsitzung erörtert. Ergänzend wurden auch weitere Kriterien zur Bewertung der Nachhaltigkeit sowie das Cradle to Cradle-Prinzip einer durchgängig und konsequenten Kreislaufwirtschaft betrachtet.

3.2.1 Graue Energie und graue Emissionen bei Modernisierungen

Die Bedeutung von grauer Energie und grauen Emissionen wurde in der dritten Dialogsitzung durch Auswertungen und Erfahrungen der DGNB sowie in einem Beitrag des Steinbeis-Transferzentrums für Energie-, Gebäude- und Solartechnik anhand der Ergebnisse der vom Umweltbundesamt veröffentlichten Studie "Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus" (vgl. Mahler et al. 2019b) veranschaulicht. Betrachtet wurde der gesamte Lebenszyklus "von der Wiege bis zur Bahre" (Rohstoffabbau, Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse, Entsorgung), ergänzend zum Bilanzrahmen nach EnEV wurde zudem auch der Nutzerstrombedarf mit einbezogen. Im Rahmen der Studie wurden für verschiedene Typgebäude (Einfamilienhaus und Mehrfamilienhaus, Neubau und Sanierung) insgesamt 400 Varianten mit unterschiedlichen Kombinationen aus Gebäudehülle und Anlagentechnik betrachtet sowie den vier Gebäudestandards EnEV 2016 (Neubauanforderungen), Passivhaus, Nullenergie und Plusenergie zugeordnet (wobei der Plusenergiestandard nur für den Neubau betrachtet wurde).

Die Ergebnisse der Analyse dreier Mehrfamilienhaustypgebäude (ein Neubau, zwei Bestandssanierungen) zeigen, dass sich für die verschiedenen innerhalb eines Gebäudeenergiestandards betrachteten Variantenkombinationen große Unterschiede im Hinblick auf das resultierende Treibhauspotenzial im



Lebenszyklus ergeben. Die für die Standards EnEV, Passivhaus und Nullenergie resultierenden Spannweiten weisen zudem größere Überschneidungen auf. Demnach kann ein höherer Gebäudeenergiestandard zwar mit niedrigeren Gesamtemissionen einhergehen - beispielsweise ist für die als üblich gekennzeichnete Variante eine sinkende Tendenz gegeben -, dies muss jedoch nicht unbedingt immer der Fall sein. Entscheidender als die Vorgabe des Gebäudeenergiestandards sind Maßnahmenkombinationen aus der regenerativen Wärme- und Stromversorgung mit einer ressourcenschonenden Bauweise. Tendenziell nehmen die Jahresgesamtkosten beim Neubau mit steigendem Energiestandard zu. Bei den betrachteten Sanierungsvarianten liegen die Kosten insgesamt niedriger und weisen für die drei betrachteten Standards EnEV, Passivhaus und Nullenergie keinen eindeutigen Anstieg auf. Da für die Sanierungsvarianten nur die Mehrkosten für eine energetische Sanierung erfasst wurden, nicht die Kosten einer Komplettsanierung, sind Neubau und Sanierungsvarianten nur in Bezug auf die erreichte energetische Qualität vergleichbar.

Bei dem betrachteten Mehrfamilienhausbeispiel im Neubau gehen bei üblichen Bauweisen mit 12-16 kg_{CO2e}./(m²_{Wfl.}a) mindestens 30 % des Gesamttreibhauspotenzials (Summe aus Konstruktion, Gebäudebetrieb und Nutzerstrom) auf den Anteil der Konstruktion zurück (vgl. ebd.: 48-49). Durch den Einsatz von Holz- und Leichtbauelementen kann das Treibhausgaspotenzial der Konstruktion im Plusenergie-Standard auf 10 kg_{CO2e}./(m²_{Wfl.}a) reduziert werden (vgl. ebd.: 52-53). Die Ergebnisse von Auswertungen der DGNB für Neubauten im Allgemeinen liegen mit 5-15 kg_{CO2e}/(m²a) in einer ähnlichen Größenordnung. Der wesentliche Faktor ist dabei die Herstellung und Bauweise der Tragkonstruktion. Die Bauteile mit dem größten Einfluss auf die grauen Emissionen sind die Decken, gefolgt von den Außenwänden und der Gründung.

Da die bei Sanierungen weiterverwendete Tragkonstruktion bilanziell nicht mit betrachtet wird, sind die konstruktionsbedingten grauen Emissionen für Maßnahmen an Bestandsgebäuden deutlich geringer. Bei den von Mahler et al. (2019b: 70-71) betrachteten Sanierungsvarianten für Mehrfamilienhäuser liegen sie bei 3-4,5 kg_{CO2e.}/(m²_{Wfl.a}). Aus diesem Grund liegt das Treibhauspotenzial der in der Studie betrachteten "üblichen Varianten" für den Bestand zum Teil deutlich unter dem Niveau des Neubaus. Dabei können auf Nullenergie-Niveau sanierte Gebäude bei geringeren Kosten ähnliche Gesamtemissionswerte erreichen wie Neubaugebäude (Holzbau) im Plusenergiestandard. Für die betrachteten Varianten der Mehrfamilienhaus-Sanierung beträgt der Anteil der Konstruktion am Gesamttreibhauspotenzial beim EnEV 2016- und Passivhaus-Standard weniger als 10 % und steigt beim Nullenergie-Standard durch die lokale Stromerzeugung auf etwas über 20 %. Diese Vorteilhaftigkeit von Sanierungen für den Klimaschutz wurde auch aus den Erfahrungen der DGNB heraus bestätigt. Ergänzend wurde erläutert, dass eine von Dunkelberg & Weiß (2016: IV) erarbeitete Studie zu dem Ergebnis kommt, dass die graue Energie bei der energetischen Sanierung aufgrund kurzer Amortisationszeiten – betrachtet wurden einzelne Maßnahmen an der Gebäudehülle, unterschiedliche Wärmebereitstellungstechnologien sowie Maßnahmenkombinationen - nur eine untergeordnete Rolle spielt. Demnach sind die grauen Emissionen der Heizungssysteme im Vergleich zur Nutzungsphase vernachlässigbar. Die CO_{2e}-Amortisationszeiten von Dämmmaßnahmen sind mit wenigen Monaten bzw. Jahren kurz. Mit Fassadendämmung lässt sich die höchste CO_{2e}-Vermeidung erreichen. Für neuere Gebäude mit gutem Wärmeschutz allerdings amortisieren sich zusätzliche Wärmedämmungen im Hinblick auf die Emissionen erst nach mehreren Jahren.

Am Beispiel der für den Neubau des Mehrfamilienhauses in Mahler et al. (2019b: 46-47) betrachteten Varianten wurde zudem verdeutlicht, dass die größten Unterschiede in Bezug auf Treibhausgasemissionen auf die Nutzungsphase zurückzuführen sind. Dabei hat die Art der Wärmeversorgung insgesamt den größten Einfluss.

Dargestellt wurde zudem, dass im Hinblick auf wirksame und kosteneffiziente Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele der Einsatz von Photovoltaik bei Eigenstromnutzung den größten Einfluss auf die Reduktion der Treibhausgase hat und dabei nicht zu Mehrkosten führt. Auch die Treibhausgasvermeidungskosten einer regenerativen Wärmeerzeugung sind 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). Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung führen hingegen zu guten Komfortsteigerungen, sind in Bezug auf die Kosten je eingesparter Tonne CO₂-Äquivalent jedoch sehr teuer. Zwar nimmt die Wirksamkeit von Wärmeschutzmaßnahmen zur zusätzlichen Einsparung von Treibhausgasen ab, je regenerativer die Wärmeversorgung umgesetzt wird. Da auch regenerative Energieressourcen nur eingeschränkt verfügbar sind, ist hier jedoch eine entsprechende Abwägung zu treffen.

3.2.2 Bilanzierung grauer Energie/grauer Emissionen

Wie in einem Beitrag der DGNB zur dritten Sitzung erwähnt, können mit Hilfe von Lebenszyklusbilanzen auf Basis der Ökobilanzrechnung nach DIN 15978 Baustoffe und Konstruktionen anhand verschiedener Umweltindikatoren, z. B. Primärenergiegehalt oder Treibhauspotenzial, verglichen werden. Auf fossilen Rohstoffen basierende Materialen, die sich nicht wiederverwerten lassen, schneiden aus Klimaperspektive schlechter ab.

Entsprechende Berechnungen werden derzeit bereits im Rahmen freiwilliger Zertifizierungen (wie beispielsweise des Zertifizierungssystems der DGNB) verwendet. Auch die Bilanz für den von der DGNB entwickelten Klimaschutzfahrplan (vgl. Braune et al. 2018: 19-20, siehe Abschnitt 3.1.2) kann wahlweise nur für den Betrieb oder für "Betrieb und Material", d. h. inklusive der Berücksichtigung grauer Emissionen für neu eingebrachte Bauteile und Konstruktionen erstellt werden.

In der dritten Dialogsitzung wurde in einem Beitrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) berichtet, dass durch die Einführung von Effizienzhaus-NH Klassen im Neubau ab Juli 2021 auch in der BEG der Lebenszyklusansatz des nachhaltigen Bauens stärker berücksichtigt wird (siehe Abschnitt 6.1.2). Eine "Effizienzhaus NH"-Klasse wird erreicht, wenn von einer akkreditierten Zertifizierungsstelle ein Nachhaltigkeitszertifikat ausgestellt wird (vgl. BMWi 2021c: 4; BMWi 2021d: 4).

Im Vorbereitungspapier des IWU zur dritten Sitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde zudem darauf hingewiesen, dass Software zur Bilanzierung grauer Energie bzw. grauer Emissionen auf dem Markt vorhanden ist, gemäß Mahler et al. (2019a: 41-42) 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 müssen.

Aus Sicht der Wohnungswirtschaft wurde hierzu rückgemeldet, dass die Erweiterung des ordnungsrechtlichen Bilanzrahmens auf den Lebenszyklus nicht im Hinblick auf den Nachweis einzelner Gebäude, sondern bei der Ausgestaltung der Anforderungen als sinnvoll angesehen wird. Der Aufwand für individuelle Nachweise wird als zu hoch erachtet, verfügbare Software und Schnittstellen als nicht ausreichend. Zudem fehlten die digitalen Prozesse für die Weitergabe der Massebilanzdaten.

3.2.3 Weitere Aspekte nachhaltiger Modernisierungen in der Praxis

Ebenfalls im Rahmen der dritten Dialogsitzung wurde von der DGNB erörtert, dass bei der Bewertung nachhaltiger Modernisierungen - abgesehen von energiebezogenen Fragestellungen - auch weitere Kriterien relevant sind. Neben der Lebenszyklusbetrachtung spielen vor allem auch Ganzheitlichkeit und Performanceorientierung eine Rolle. Als Strategien zur Reduktion des "Klimarucksacks" wurden genannt: Suffizienz, Kreislauffähigkeit (siehe Abschnitt 3.2.4), Nutzungsflexibilität / Adaptierbarkeit, geringer Materialverbrauch und geringe CO₂-Intensität der Baustoffe bzw. Bauprodukte.

In einem weiteren Impulsvortrag der Arta & KRAFT Baumanagement GmbH wurde während der dritten Dialogsitzung erläutert, dass sich das nachhaltige Bauen in einem Spannungsfeld aus Kosten, technischen Anforderungen, Regelwerken, Materialien (Lieferanten) und Vermarktung bewegt. Ein wesentlicher Aspekt ist die Rückbaubarkeit der verwendeten Konstruktionen. Vorteilhaft sind modulare



Bauweisen, deren Materialien sortenrein wieder trennbar sind und die auch im Erweiterungsbau gut eingesetzt werden können. Konstruktive Verankerungen statt Verklebungen erleichtern ebenso wie eine schwimmende Verlegung von Dämmstoffen den Rückbau - allerdings sind hierbei Probleme beim Brandschutz möglich. Auch können beim Einsatz von Materialien teilweise Zielkonflikte vorliegen. Ein Beispiel hierfür sind photokatalytische Farben, die einerseits CO₂ abbauen können, aber im Verdacht stehen krebserregend zu sein. Zudem bedeutet eine sortenreine Trennung in der Regel einen großen Aufwand, zudem muss auf der Baustelle ausreichend Platz für die Sortierung der Reststoffe eingeplant werden. Das Recycling von Wärmedämmverbundsystemen scheint inzwischen technisch gelöst, wenn auch noch nicht durchgängig alltagsreif umgesetzt. Komplex zusammengesetzte Werkstoffe oder im Verbund verarbeitete Baustoffe wie beispielsweise Vinyl-Bodenbeläge können hingegen weitestgehend nicht sortenrein entsorgt und wiederverwendet werden. Die Schwierigkeit hierbei besteht darin, dass die Verarbeitung im Verbund als Regel der Technik gefordert ist. Zudem sind häufig keine Nachhaltigkeitsmerkblätter verfügbar. Technologien wie BIM (Building Information Modeling bzw. Bauwerksdatenmodellierung) könnten hier unterstützen. Eine Schwierigkeit besteht jedoch darin, dass sich bisher kein Softwaresystem eindeutig durchgesetzt hat – weshalb kleinere Büros Schwierigkeiten mit der Nutzung haben.

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. Darüber hinaus spielen Umweltaspekte vor allem auch in der VOB/A § 16dEU für die Wertung der Zuschlagskriterien für Angebote eine Rolle. Denkbar wäre auch eine zusätzliche Förderung für umweltverträgliche Stoffe.

3.2.4 Cradle to Cradle – Ein neues Denken für nachhaltiges Bauen und Sanieren

Weiterhin wurde in der dritten Dialogsitzung von der Cradle to Cradle NGO der Cradle to Cradle (C2C)-Ansatz erläutert.

Aktuell werden Produktionsprozesse eher linear gedacht – nach dem gängigen Cradle to Grave-Verlauf werden Produkte nach ihrem Gebrauch als Abfall entsorgt. Zur Produktion werden deshalb immer wieder neue Rohstoffe benötigt, in denen zum Teil Schadstoffe und nicht abbaubare Materialen enthalten sind, die sich negativ auf Menschen und Umwelt auswirken. Eine Wiederverwertung ist häufig mit Qualitätsverlusten verbunden. Da das Bauwesen für einen großen Teil des Abfallaufkommens in Deutschland verantwortlich ist, gerät das Thema des Materialverbrauchs zunehmend stärker in die Diskussion. Der in diesem Zusammenhang häufig angeführte Ansatz der Circular Economy geht nicht weit genug, denn die Kreisläufe sind nicht immer hinreichend geschlossen, Schadstoffe und Umweltauswirkungen werden nicht ausreichend vermieden.

Demgegenüber steht der Cradle to Cradle-Ansatz für eine abfallfreie Wirtschaft, bei der die Materialien nach der Nutzung wieder einem biologischen oder technischen Kreislauf zugeführt sowie keine gesundheits- und umweltschädlichen Materialien verwendet werden. Bezogen auf den Baubereich bedeutet dies, dass Gebäude so konzipiert werden, dass sie nicht nur weniger Schaden verursachen (z. B. im Hinblick auf ihren ökologischen Fußabdruck oder die Senkung von Treibhausgasemissionen), sondern für Mensch und Umwelt Mehrwerte erzeugen. In diesem Sinne können Gebäude als Materiallager der Zukunft dienen. Digitale Technologien wie BIM können bei der Katalogisierung von Materialdaten helfen. Der Restwert der verbauten Materialien gilt dabei als finanziertes Eigenkapital, auch die Nutzung erneuerbarer Energien kann eingerechnet werden. Dies ermöglicht andere Finanzierungsmodelle, durch mögliche Wertsteigerungen von Materialien sind auch Aktienmodelle denkbar. Ein nach dem C2C-Prinzip gebautes Beispiel ist das Rathaus in Venlo in den Niederlanden, auch weitere öffentliche Gebäude in Venlo wurden nach diesem Prinzip errichtet. Zudem ist das Gebäude des C2C Lab in Berlin ein Beispiel für eine kreislaufgerechte Sanierung.



Im Rahmen der Diskussion zum Beitrag wurde darauf hingewiesen, dass es nur wenige Beratungs- und Planungsangebote zu C2C-Konzepten gibt. Für Städte und Gemeinden sind jedoch bereits einige Leitfäden, z. T. auch Datenbanken vorhanden. Auch die entsprechende Schulung im Handwerk ist wichtig, damit die Materialien richtig verarbeitet werden. Zudem könnten Labels helfen, mehr Transparenz und Klarheit zu verschaffen, allerdings sind Hersteller aufgrund des hohen Aufwands nicht immer bereit entsprechende Zertifizierungen vorzunehmen.

3.3 Quartiersbilanzierung und -bewertung

Neben den neu im Gebäudeenergiegesetz aufgenommenen Regelungen zur Berücksichtigung von Quartiersansätzen wurden am Runden Tisch 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.

3.3.1 Berücksichtigung von Quartiersansätzen im Gebäudeenergiegesetz

In den Beiträgen des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) und des IWU zur dritten Dialogsitzung sowie im Vorbereitungspapier (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde auch die Berücksichtigung von Quartiersansätzen im GEG erläutert.

Seitens BMI wurde erklärt, dass energetische Quartiersansätze generell als wichtig erachtet werden, da sie das Verständnis und das Engagement für Klimaschutz und Energieeffizienz stärken. Vor diesem Hintergrund wurden mit dem neu eingeführten § 107 "Regelungen zur gemeinsamen Wärmeversorgung im Quartier" in das Anfang November 2020 in Kraft getretene Gebäudeenergiegesetz mit aufgenommen, welche auch die gemeinsame Erfüllung von Pflichten zum Einsatz erneuerbarer Energien im Neubau umfassen. Demnach können Bauherren oder Eigentümer, deren Gebäude in räumlichem Zusammenhang stehen, Vereinbarungen über eine gemeinsame Versorgung ihrer Gebäude mit Wärme oder Kälte treffen, um in Verbindung mit der Einhaltung des geforderten Wärmeschutzes die Anforderungen an den Jahresprimärenergiebedarf zu erfüllen. Die jeweiligen Anforderungen an Primärenergie und Wärmeschutz sind dabei gebäudescharf nachzuweisen. Als Gegenstand der Vereinbarungen kommen beispielsweise die Errichtung und der Betrieb gemeinsamer Anlagen zur Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder KWK, die Benutzung von Grundstücken und die Führung von Leitungen über Grundstücke in Frage.

Darüber hinaus sind im Rahmen der ebenfalls neu eingeführten Innovationsklausel (§ 103 GEG) 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, die einer Überschreitung der außerhalb dieser Regelung geltenden Bauteilanforderungen um maximal 40 % entspricht. Um die Einhaltung der Anforderungen im Gesamtergebnis nachzuweisen, ist eine Bilanzierung aller von der Vereinbarung erfassten Gebäude erforderlich (vgl. BT-Drs. 19/16716: 159).

Vom IWU wurde berichtet, dass die Einführung dieses quartiersbezogenen Nachweises im Vorfeld kontrovers diskutiert wurde. 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 für Einzelgebäude führt (vgl. DENEFF 2020: 2) und höhere CO₂-Emissionen zulässt (vgl. FIW München 2020: 6).

Angemerkt wurde, dass gebäude- oder quartiersbezogene Bilanzierungsansätze im Falle von Restriktionen, die die Einhaltung von Bauteilvorgaben zur energetischen Modernisierung im Einzelfall



erschweren oder verhindern, grundsätzlich eine größere Flexibilität bieten. Da allerdings bisher die überwiegende Zahl der energetischen Modernisierungen als Einzelmaßnahmen durchgeführt wurde (siehe Abschnitt 3.1.1), ist eine solche Option wahrscheinlich nur für einen kleineren Anteil der anstehenden Modernisierungsvorhaben relevant. Die Frage möglicher Dämmrestriktionen ist daher vorrangig auf Ebene der Einzelmaßnahmen-Anforderungen zu behandeln.

3.3.2 Energetische Bewertung und Bilanzierung von Quartieren

Im Beitrag und Vorbereitungspapier des IWU zur dritten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde weiterhin erläutert, dass geeignete Methoden und Werkzeuge zur Quartiersbewertung und -bilanzierung erforderlich sind, 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 sowie die in der Konzeptphase geplanten bzw. während des Einsatzes des Sanierungsmanagements erzielten Einsparungen an Primärenergie-, Endenergiebedarf und CO₂-Ausstoß zu beziffern (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. Vor allem Angaben zu den aktuell vorhandenen Modernisierungszuständen der Gebäude und zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern liegen oftmals nicht oder nur unvollständig vor. In der Diskussion zum Beitrag wurde angemerkt, dass genaue Datenerhebungen zu den Ausgangszuständen von Quartieren in der Regel sehr zeit- und ressourcenaufwändig sind. Dies zeigen auch die Erkenntnisse aus der Begleitforschung zum KfW-Programm "Energetische Stadtsanierung" (vgl. Langenbrinck et al. 2017: Kap. 3.4). Hier müsse ein Gleichgewicht zwischen Aufwand und Nutzen gefunden werden. 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)¹⁰. Insbesondere wenn der bereits umgesetzte Modernisierungsfortschritt unberücksichtigt bleibt, besteht ansonsten die Gefahr der Überschätzung der Einsparpotentiale und daraus abgeleiteter Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Auch vor dem Hintergrund, dass die Ergebnisse der gemäß GEG zu verwendenden Norm-Energiebilanzverfahren insbesondere bei un- und teilmodernisierten Gebäuden von den mittleren tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen (siehe Abschnitt 3.1.3 und 5.1.2), sind in diesem Zusammenhang der Abgleich und die Anpassung der ansonsten verwendeten Standardrandbedingungen an die realen Gegebenheiten (z. B. Standortklima oder spezifische Nutzung) und reale Verbräuche empfehlenswert.

Unabhängig von der gewählten Methodik besteht eine Herausforderung der Quartiersbilanzierung darin, Angaben aus verschiedenen Datenquellen zusammenzufassen (Gebäudetypen- und deren Merkmale, Benchmarks bzw. Energiebedarfe, Verbrauchswerte von Netzbetreibern und Schornsteinfegern etc.). 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.

 $^{^{10}}$ Beispiele hierfür finden sich in Stein et al. (2014: Kap. 4.2.4.1) sowie in Loga et al. (2016: Kap. 3.2).



3.3.3 Ganzheitliche Betrachtung von Quartieren

Weiterhin wurde in der dritten Dialogsitzung in einem Beitrag des Öko-Instituts e. V. auch die ganzheitliche Betrachtung von Quartieren thematisiert. Während sich der Bilanzrahmen der GEG-Nachweise auf die Nutzungsphase von Gebäuden beschränkt, 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 (siehe auch Abschnitt 3.2). Entsprechend ganzheitliche Betrachtungen sollen den Informationsgrad erhöhen und Transparenz schaffen, mögliche Zielkonflikte ebenso wie Synergien verdeutlichen und damit zu einer verbesserten Akzeptanz beitragen.

Inwieweit eine ganzheitliche Betrachtung umgesetzt werden kann, hängt dabei ebenfalls stark von der Datenverfügbarkeit (siehe Abschnitt 3.3.2) und den Zielen der Akteure ab. Bewertungstools wie das vom Öko-Institut für ein Neubauquartier entwickelte TRASIQ oder die Betrachtung von Quartiers-Transformationspfaden wie im Projekt NEK Quartiere sollen dabei die Kommunikation mit und zwischen den Akteuren erleichtern. In TRASIQ dargestellt werden beispielsweise Emissionen pro Bereich (Tiefbau, Wohngebäude, Nichtwohngebäude, Verkehr) und Phase (Bauphase, Nutzungsphase) oder nutzungsbedingte Emissionen pro Person und Jahr, während im Projekt NEK Quartiere u. A. Transformationspfade für Endenergie, Kosten sowie globales Erwärmungs- und Versauerungspotenzial bis zum Jahr 2050 aufgezeigt wurden. Insgesamt sind Emissionen der Nutzung ebenso wie der Energieaufwand und die zugehörigen Emissionen der Herstellung sowie weitere Umweltwirkungskategorien (z. B. Versauerungspotenzial) in der Regel weitestgehend berechenbar. Gleiches gilt für Kosten, wobei hier z. T. große Unsicherheiten verbleiben. Die regionale Verfügbarkeit von Baustoffen/-produkten wurde als recherchier- und abschätzbar eingeschätzt, die Bewertung der Mobilität als knifflig, aber nicht unlösbar. Abfall sei abschätzbar, könnte jedoch bei Anrechenbarkeit zu Fehlanreizen führen. Auch Konsum sei mit Unsicherheiten abschätzbar. Weitere Lebensqualitätsaspekte können aufgezählt oder aufgegriffen werden, zum Beispiel auch im Hinblick auf die Ziele für eine nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals - SDGs). Als wichtig für die mögliche Umsetzung von Maßnahmen wurden zudem die demografische Struktur und die Lebensphasenbedürfnisse benannt.

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. Der Ausbau von Strom- und Wärmespeichern sowie die Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen der Sektorkopplung sind weitere relevante Aspekte. In Abhängigkeit von den lokalen Voraussetzungen können unterschiedliche Versorgungslösungen zielführend sein.

In einem Beitrag des IWU wurde während der dritten Dialogsitzung erläutert, dass im Wohngebäudebestand im Zeitraum von 2010 bis 2016 rund 3 % der Hauptwärmeerzeuger pro Jahr erneuert wurden (vgl. Cischinsky & Diefenbach 2018: 100). Bei Aufrechterhaltung dieser Dynamik kann das Gros der Wärmeerzeuger bis 2050 noch einmal ausgetauscht werden. Entscheidender als die Erhöhung der Modernisierungsrate ist in diesem Fall deshalb die Struktur der neu eingesetzten Erzeugungssysteme. Im Zeitraum 2010 bis 2016 dominierten mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel und Öfen sowie direktelektrische Heizungen (inklusive Nachtspeicherheizungen) mit einem Anteil von rund 85 %. Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Fernwärme und Biomasse-Heizsystemen kam in diesem Zeitraum sowohl im Bestand als auch bei den im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen installierten Systemen ein Anteil von rund 15 % zu (vgl. ebd.: 101). Der für den Klimaschutz notwendige Umbau der Wärmeversorgung im Wohngebäudebestand findet damit derzeit in einem zu geringen Ausmaß statt.



Vom Ökozentrum NRW wurde in der vierten Dialogsitzung darauf hingewiesen, dass die Gas-Lobby einen retardierenden Faktor in der Wärmewende darstellt (Power-to-X, Biogas, Geschäftsmodelle von Stadtwerken) und noch immer zu viele neue Gaskessel installiert würden.

Im Hinblick auf die notwendige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bieten Quartiersansätze erweiterte Möglichkeiten für zukunftsträchtige Verknüpfungen von Wärmeschutzmaßnahmen mit unterschiedlichen Versorgungslösungen. Dass auch hier die bisherigen Anstrengungen noch erheblich ausgeweitet werden müssen, wurde in der zweiten Dialogsitzung in einem Beitrag der BTU-Cottbus-Senftenberg am Beispiel der Ergebnisse aus dem Projekt TransStadt (vgl. Libbe & Koziol 2017: 26-27) dargelegt, in dem im Zeitraum von 2014 bis 2016 das Transformationsmanagement von 15 Quartierskonzepten untersucht wurde. Dabei wurde festgestellt, dass in vielen Fällen die Ziele der Quartierskonzepte die nationalen Zielsetzungen mehr oder weniger deutlich unterschreiten und zudem die Wege der Zielsetzungen teilweise nicht oder nicht vollständig durch Maßnahmen unterlegt wurden. Auch wurde bei den Auswertungen der Konzepte festgestellt, dass bei bestehenden Fernwärmenetzen nur selten ein umfänglicher Einsatz regenerativer Energieträger berücksichtigt wurde, während bei den neu geplanten Wärmenetzen höhere Anteil erneuerbarer Energie vorgesehen waren.

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 von grünem Wasserstoff für die Wärmeversorgung sowie Mieter- und Quartiersstrom vertiefend betrachtet. Mehrfach angesprochen wurde dabei die kommunale Wärmeplanung.

4.1 Zusammenspiel von Wärmeschutz und Systemtemperaturen für eine erneuerbare Energieversorgung

Neben der Frage der Weiterentwicklung geeigneter Anforderungen und Standards (siehe Abschnitte 3 und 6.1.4) wurde im Rahmen der zweiten Dialogsitzung in einem Beitrag des IWU, im Vorbereitungspapier (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) sowie in der Expertenrunde zu Wärmepumpen (siehe Abschnitt 4.3.1) auch das Zusammenspiel einer Verringerung des Wärmeverbrauchs durch Wärmeschutzmaßnahmen und die Dämmung der Verteilsysteme im Gebäude mit dem versorgungsseitigen Umstieg auf erneuerbare Energien erörtert. 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. Im Rahmen der Diskussion wurde angemerkt, dass das bestmöglich umsetzbare Ausmaß von Wärmeschutzmaßnahmen und Temperaturabsenkungen projektspezifisch betrachtet und festgelegt werden müsse. Zudem seien auch sukzessive Veränderungen möglich. Vor allem die Umweltorganisationen halten einen hohen Wärmeschutz für grundlegend relevant, da erneuerbare Energien nur begrenzt verfügbar sind.

Für eine zentrale Warmwasserbereitung in größeren Gebäuden sind aufgrund des Legionellenschutzes höhere Systemtemperaturen (> 60 °C) erforderlich. Alternativ können wohnungsbezogene Lösungen (z. B. Frischwasserstationen) eingesetzt werden.

Vor allem im Hinblick auf netzgebundene Versorgungslösungen von Quartieren bestehen im Zusammenhang mit den in Einzelgebäuden benötigten Systemtemperaturen verschiedene Herausforderungen, die es bei der künftigen klimagerechten Umgestaltung zu lösen gilt.



4.2 Wärmenetze

Aus den Beiträgen in der ersten Dialogsitzung ging hervor, dass aus energiewirtschaftlicher Sicht der Pfad für die leitungsgebundene Wärmeversorgung von 1990 bis 2020 den Ausbau von Erdgas-KWK, bis 2030 den Ersatz von Kohle-KWK durch Erdgas-KWK und bis 2050 den Ersatz von fossilem Gas durch einen Mix aus industrieller Abwärme, Solarthermie und Biomasse zusammen mit dem Einsatz von Wärmepumpen mit der zusätzlichen Option von Power-to-Heat (Elektrodenkessel, Großwärmepumpen) umfasst. Der Einsatz von Wasserstoff und synthetischem Gas wird als finaler "Joker" angesehen. Die Umweltorganisationen halten demgegenüber einen deutlich schnelleren Ausstieg aus fossilem Erdgas im Bereich der Wärmeversorgung für notwendig. Voraussetzungen dafür sind unter anderem eine konsequente Nutzung lokaler erneuerbarer Energiepotenziale sowie unvermeidbarer Abwärme und die Absenkung der Temperaturniveaus leitungsgebundener Wärmeversorgungssysteme.

Im Rahmen der zweiten Dialogsitzung wurde in Beiträgen des IWU (siehe auch Vorbereitungspapier im Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) und der BTU Cottbus-Senftenberg die netzgebundene Wärmeversorgung näher betrachtet.

Der Aufbau bzw. die Anpassung einer netzgebundenen Wärmeversorgung ist gerade im Quartierszusammenhang umsetzbar. Bei der Entscheidung für oder gegen eine netzgebundene Wärmeversorgung spielen der räumliche Zusammenhang, insbesondere die Bebauungsdichte und die Energiestandards der Gebäude, sowie der zeitliche Zusammenhang im Hinblick auf die Heterogenität der Baualter bzw. des Modernisierungsfortschritts eine wesentliche Rolle.

Als Vorteile der netzgebundenen Wärmeversorgung gegenüber gebäudeindividuellen Versorgungsansätzen wurden die Möglichkeiten einer besseren Brennstoffausnutzung sowie die flexiblere Einbindung und Speicherung (Poolfunktion) erneuerbarer Energien einschließlich Ab- und Umweltwärme genannt. 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.

Die Höhe der Wärmeverluste im Verteilnetz wird vor allem vom Dämmstandard der Leitungen sowie von den Vorlauftemperaturen beeinflusst. Da an den Dämmstandard von Wärmenetzen keine Mindestanforderungen oder Nach-/Umrüstpflichten bestehen, fällt die Bandbreite praktisch vorzufindender Dämmstandards entsprechend groß aus. Im Vergleich zum heutigen Standardfall der Rohrleitungsdämmung (Dämmserie 1) weisen bestehende Wärmenetze je nach Verlegetechnologie, Dämmstoff und Alter bei gleicher Dimensionierung etwa 1,5- bis 5-mal so große Netzverluste auf. Im Neubau bzw. beim Austausch von Rohrleitungen lassen sich durch die Anwendung verbesserter Standards der Dämmserien 2 und 3 die Netzverluste um 20 bis 30 % gegenüber Dämmserie 1 verringern. Auch die im historischen Zeitverlauf immer weiter abnehmenden Vorlauftemperaturen sind im Hinblick auf die Netzverluste von Relevanz. Betrugen die Vorlauftemperaturen in Wärmenetzen der ersten und zweiten Generation noch teilweise weit über 100 °C, liegen sie heute meist zwischen 80 °C und 100 °C. Für künftige Niedertemperatur-Fernwärme der vierten Generation wird von Vorlauftemperaturen unter 55 °C ausgegangen (vgl. Svendsen & Li 2014). Durch die geringeren Unterschiede zwischen Umgebungs- und Netztemperatur werden die Möglichkeiten zur Einspeisung und Speicherung erneuerbarer Niedertemperaturenergien wie Sonnen- und Erdwärme verbessert und Netzverluste reduziert.

Inwieweit Netze mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden können, hängt jedoch von der Abnahmeseite und damit dem 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 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: um Unterversorgungen zu vermeiden, sind für die Temperaturen im Netz die Gebäude mit schlechten energetischen Standards maßgeblich. Die aus diesem Temperaturniveau resultierenden Systemverluste müssen von den Nutzern der Gebäude mit verbesserten energetischen Standards finanziell mitgetragen werden, auch wenn zu derer Versorgung niedrigere Temperaturen ausreichend wären. Dabei hat jede weitere Maßnahme, die zu einer Reduktion des Energieverbrauchs bzw. der Wärmeabnahmedichte führt, auch die Erhöhung des relativen, verbrauchsbezogenen Netzverlustes zur Folge. 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.

In der Diskussion wurde erläutert, dass es für eine perspektivische Umstellung von Wärmenetzten 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. Dabei ist auch die Entkopplung von Teilnetzen möglich.

Auch wurde deutlich, dass eine wesentliche Herausforderung darin besteht, möglichst viele Nutzer zu einem Anschluss an das Wärmenetz zu gewinnen. Dies gilt umso mehr bei gut gedämmten Gebäuden mit niedrigem Energieverbrauch, für die der Anteil an den Gesamtkosten im Vergleich zur abgenommenen Energiemenge gering ist. Für entsprechende Konstellationen gilt es geeignete Tarifstrukturen zu finden, die einen Interessenausgleich ermöglichen. In der Diskussion zum Praxisbeispiel Eichkamp – Heerstraße wurde deutlich, dass auch ein gutes Timing in diesem Zusammenhang eine Rolle spielt. Denn, wenn einzelne Gebäude bereits mit neuen Heizsystemen ausgestattet wurden, ist ein Anschluss an ein Wärmenetz über einen längeren Zeitraum hinweg nicht von Interesse. Ein pauschaler Anschlussund Benutzungszwang wurde im Rahmen der Diskussion in der vierten Sitzung jedoch als nicht sinnvoll erachtet.

Ergänzend zu den vorgenannten Inhalten wurden in der zweiten Dialogsitzung des Runden Tisches drei Praxisbeispiele zur Planung und Umsetzung von Wärmenetzen im Rahmen von Quartierslösungen vorgestellt und diskutiert.

4.2.1 Praxisbeispiel Einbindung solarer Fernwärme in Chemnitz-Brühl

Die mögliche Einbindung solarer Energie in Wärmenetze wurde im Beitrag der BTU Cottbus-Senftenberg während der zweiten Dialogsitzung am Beispiel des energetischen Quartierskonzepts Chemnitz-Brühl veranschaulicht (vgl. Urbaneck 2017: 57 ff.). Die Wärmeversorgung des Quartiers wurde vom bestehenden Fernwärmesystem entkoppelt und ein Netzabschnitt auf Niedertemperaturbetrieb (Vorlauftemperatur < 80 °C) umgestellt, um ergänzend zu einem vorgelagerten KWK-System eine große Freiflächen-Solarthermieanlage effizient in das System einbinden zu können. Abhängig vom Bedarf dient ein Wärmespeicher als Puffer für die Sonnenwärme und zur Optimierung der über KWK erzeugten Wärme. Das Fernwärmenetz wurde 2018 fertiggestellt, die 250 Hausanschlüsse erfolgen bis 2022. Unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten wird ein solarer Deckungsanteil von ca. zehn Prozent für erreichbar gehalten. Bei Vollsanierung aller Gebäude könnte mit dieser Versorgungslösung eine 47%ige Einsparung an CO₂-Emissionen im Vergleich zum Jahr 2012 umgesetzt werden. Das Konzept lässt sich auf andere klassische Fernwärmesysteme in Deutschland übertragen. Mit dem Projekt sollen Erfahrungen gesammelt und die Akzeptanz des weiteren Ausbaus erneuerbarer Wärme verbessert werden.

4.2.2 Praxisbeispiel Quartierskonzept Horner Geest in Hamburg

Ebenfalls in der zweiten Sitzung wurde von der ARGE-SH Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen GmbH das Quartierskonzept für die Horner Geest in Hamburg vorgestellt. Im Rahmen der



Konzepterstellung wurden ein "Quartiersszenario" mit Schwerpunkt auf einem vorwiegend durch lokale erneuerbare Energien gespeisten Fernwärmenetz und ein "Gebäudeszenario" mit Schwerpunkt auf verbessertem Wärmeschutz miteinander verglichen.

Beim "Quartiersszenario" wurde von der Modernisierung der bestehenden Mehrfamilienhäuser im Quartier auf das Niveau eines KfW-Effizienzhauses 115, der bestehenden Einfamilienhäuser auf das Niveau eines KfW-Effizienzhauses 85 und der (Ersatz-)Neubauten auf das Niveau des KfW-Effizienzhauses 70 ausgegangen. Das betrachtete Technikkonzept umfasst den Anschluss an ein sekundäres Fernwärmenetz mit niedrigeren Versorgungstemperaturen. Dabei wurde angenommen, dass erneuerbare Energie durch den lokalen Einsatz von Solarthermie, PV, Erdwärmesonden sowie Sole-Wasser- und Luft-Wasser-Wärmepumpen im Quartier erzeugt und in das Wärmenetz eingespeist werden. Zudem soll das neue Versorgungsnetz auch eine größere Flexibilität durch bedarfsgerechte Temperaturerhöhungen unterschiedlicher Liegenschaften ermöglichen. Für den Betrieb der erneuerbaren Erzeugungsanlagen stehen verschiedene Modelle zur Verfügung, z. B. Wärmeliefercontracting durch die Wohnungswirtschaft oder Genossenschaftsmodelle mit Mieterbeteiligung.

Beim "Gebäudeszenario" wurde davon ausgegangen, dass die Bestandsgebäude im Mittel auf das Niveau des KfW-Effizienzhauses 55 saniert und (Ersatz-)Neubauten im KfW-Effizienzhaus 40-Standard errichtet werden. Ergänzend wurde eine Modernisierung der Warmwasserbereitung berücksichtigt, ansonsten entspricht die Wärmeversorgung der Hamburger Fernwärme.

Gemäß den Ergebnissen der Untersuchungen können die Zielsetzungen einer Reduktion von Primärenergie und CO₂-Emissionen für Wärme und Strom um mindestens 50 % bis zum Jahr 2030 in beiden Szenarien erreicht werden. Die Zielsetzung einer 80%igen Reduktion von Primärenergie und CO₂-Emissionen für Wärme und Strom im Jahr 2050 (was den zum Zeitpunkt der Erarbeitung geltenden Zielsetzungen des Energiekonzepts 2010 entspricht, siehe Abschnitt 1.2) wird jedoch nur im Quartierszenario erzielt. Zudem liegen die geschätzten Kosten beim Quartiersszenario deutlich niedriger als beim Gebäudeszenario. Dadurch liegt die Abschätzung der Bestandsmiete nach Investition (inkl. Berücksichtigung mietmindernder KfW-Zuschüsse sowie der IFB-Förderung) im Quartiersszenario in den Spannbreiten des Mietenspiegels 2017. Im Gebäudeszenario hingegen werden die Oberwerte des Mietspiegels zum Teil deutlich überschritten. Auch bei der Betrachtung der Auswirkungen auf die Warmmieten schneidet das Quartiersszenario deutlich besser ab. Bestehende Förderprogramme geben einen weiteren Anreiz zur Umsetzung des quartiersbezogenen Ansatzes.

Erläutert wurde, dass die Studie somit insgesamt eine relative Vorteilhaftigkeit des Quartiersansatzes bezüglich der Kostenfolgen und der damit verbundenen Rentabilität, der energetischen Effizienz und der Mietenauswirkungen zeigt. Mithin würde der Quartiersansatz damit auch einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele unter Effizienzgesichtspunkten leisten und zur Lösung des Zielkonflikts zwischen CO₂-Vermeidungskosten und Mietenfolgen beitragen.

Auf eine Rückfrage hin wurde dargelegt, dass bei der Szenarioberechnung alle gebäudebezogenen Fördermöglichkeiten des Bundes und der Landesförderbank einberechnet wurde, aber keine Zuschussförderung für das Energieversorgungssystem. Inwiefern in Quartieren ohne Fernwärme eine netzgebundene Wärmeversorgung umgesetzt werden kann und welche Energiequellen dazu langfristig nutzbar sind, ist derzeit Gegenstand weiterer Untersuchungen. Die Umsetzung des Konzepts wird im Rahmen einer mehrstufigen Machbarkeitsstudie geprüft.

4.2.3 Praxisbeispiel Umsetzung des Quartierskonzepts Eichkamp – Heerstraße in Berlin

Als weiteres Praxisbeispiel wurde in der zweiten Dialogsitzung die Umsetzung des Quartierskonzepts Eichkamp – Heerstraße (Voigt et al. 2016) in Berlin vom BAKA Bundesverband Altbauerneuerung e. V.



vorgestellt. Das Vorhaben wird aus dem KfW Programm "Energetische Stadterneuerung" gefördert. Nach Abschluss der Konzeptentwicklung ist mittlerweile ein Sanierungsmanagement tätig.

Die Ausgangslage im Quartier ist einerseits von einer heterogenen Eigentümerstruktur und sehr unterschiedlichen energetischen Gebäudezuständen der vorwiegend vorhandenen Einfamilien- und Reihenhäuser, andererseits von einer hohen Bereitschaft der Akteure zur Umsetzung eines klimaneutralen Quartiers geprägt. Viele der Eigentümer sind in einem Siedlerverein zusammengeschlossen. Das Projekt ist von den Eigentümern initiiert und stark von deren Engagement getrieben, eine gemeinsame, netzgebundene klimafreundliche Wärmeversorgung zu errichten. Ein Ausgangspunkt dafür war, dass in vielen Fällen eine Erneuerung der Heizungstechnik ansteht. Die Umsetzung von Wärmeschutzmaßnahmen im Quartier erfolgt bisher hingegen eher verhalten. Mögliche Verbesserungen an den Gebäudehüllen wurden ergänzend im Rahmen der Quartierskonzepterstellung angeregt. Eine der Aufgaben des Sanierungsmanagements besteht darin, die Eigentümer auf den Transformationsprozess einzustimmen. So sollen Befürchtungen und Sorgen abgebaut werden, etwa dass alle Eigentümer sofort mit der Sanierung beginnen müssten bzw. vollständig zu sanieren sei.

Da zur Versorgung des zu großen Teilen nicht sanierten Gebäudebestands gegenwärtig Systemtemperaturen von mindestens 65 °C benötigt werden, ist seitens des Sanierungsmanagements zunächst der Einsatz von Biomasse (Hackschnitzel) für die Heizzentrale des Nahwärmenetzes vorgesehen. Jedoch soll das Netz so ausgerichtet werden, dass es künftig in ein Niedertemperaturnetz umgewandelt werden kann, sodass die Versorgung perspektivisch auf Geothermie umgestellt werden kann. Hierfür ist die Umsetzung von umfangreicheren Wärmeschutzmaßnahmen erforderlich, wozu aber noch nicht genügend Eigentümer gewonnen werden konnten.

Weitere Schritte bestehen in der Umsetzung einer Machbarkeitsstudie und der Gründung einer Energiegenossenschaft, wobei die Einbindung einiger der hierfür relevanten Akteure aktuell eine Herausforderung darstellt.

Im Rahmen der Diskussion wurde angeführt, dass es möglicherweise effizienter und langfristig nachhaltiger wäre, die Gebäude bereits heute zu einem Niedertemperaturnetz zusammenzuschließen, das durch dezentrale Spitzelastanlagen zur Sicherstellung der notwendigen Vorlauftemperaturen für unsanierte Gebäude ergänzt wird. In ein solches Konzept könnten die momentan in den Gebäuden vorhandenen Gasbrenner ebenso eingebunden werden wie neue Wärmepumpen und Solaranlagen. Zwar hätte das Wärmenetz eine höhere Steuerungskomplexität, könnte aber die Wärme- und Temperaturbedarfe modernisierter, teilmodernisierter und vollständig energetisch modernisierter Gebäude individueller berücksichtigen.

4.3 Einsatz von Wärmepumpen im Gebäudebestand

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

4.3.1 Einsatz von Wärmepumpen in Gebäuden mit unterschiedlichen Modernisierungsstandards

Im Rahmen der Expertenrunde "Grüne Versorgungslösungen in Verbindung mit Effizienzmaßnahmen am Beispiel Wärmepumpen im Gebäudebestand" (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) wurde erörtert, dass Wärmepumpen in verschiedenen Größenordnungen verfügbar sind und mit unterschiedlichen Umweltmedien (Luft, Grund-/Abwasser, Erdwärme) betrieben werden können. Restriktionen für den einzelgebäudebezogenen Einsatz ergeben sich bei hohen Siedlungsdichten, für die Wärmenetze in der Regel bessere Alternativen bieten. Allerdings können Wärmepumpen auch in



netzgebundene Versorgungslösungen integriert werden. Deshalb sollten in der Planung verschiedene Wärmequellen und Kombinationsmöglichkeiten in Betracht gezogen werden. Als Beispiel wurde ein über das BMUB-Umweltinnovationsprogramm gefördertes Projekt in Aachen Wiesental aufgeführt, bei dem zwei Abwasserwärmepumpen ein städtisches Nahwärmenetz speisen (vgl. Brinkmann & Sappa 2017: 5).

Eine hohe Effizienz ist vor allem dann erreichbar, wenn umfassende Wärmeschutzmaßnahmen und die Abstimmung der Wärmeübergabe auf ein Niedertemperatursystem (Flächenheizsysteme, Niedertemperaturheizkörper) vorgenommen wurden. Diskutiert wurde, inwieweit eine Versorgung mit Wärmepumpen umgesetzt werden kann, wenn eine zeitgleiche umfassende Verbesserung des Wärmeschutzes nicht möglich ist. Dies ist auch mit der Frage verbunden, wie sich die in nicht umfassend modernisierten Gebäuden erforderlichen höheren Vorlauftemperaturen auf die Wirkungsgrade, Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Versorgungslösungen mit Wärmepumpen auswirken.

Grundsätzlich können beim Einsatz von Hochtemperaturwärmepumpen Vorlauftemperaturen über 70 °C erreicht werden. Allerdings sahen einige Teilnehmende in Niedertemperaturheizsystemen die Grundvoraussetzung für die notwendige (Kosten-)Effizienz von Wärmepumpen, wobei die Hygieneanforderungen an die Warmwasserbereitung zu beachten sind. Niedrigere Vorlauftemperaturen bedeuten dabei nicht notwendigerweise eine Umstellung auf eine Flächenheizung. Häufig ist der gezielte Austausch einzelner Heizkörper ausreichend, um die Systemtemperaturen absenken zu können. Allerdings ist hierfür in der Entwurfsphase eine individuelle Betrachtung der raumweisen Norm-Heizlast und installierten Heizkörperleistung notwendig (vgl. Lämmle et al. 2019: 10).

Erörtert wurde, dass umfassende energetische Modernisierungen, die geringe Wärmebedarfe zur Folge haben und mit niedrigen Systemtemperaturen betrieben werden können, selbst bei Inanspruchnahme von Fördermitteln häufig eine Erhöhung der Kaltmiete über die Modernisierungsumlage zur Folge haben. 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. Bei vermieteten Objekten kann in einer solchen Konstellation ggf. keine Umstellung von Eigenversorgung auf eine gewerbliche Wärmelieferung (Contracting) erfolgen, da nach § 556 c BGB die die Kosten der Wärmelieferung die Betriebskosten für die bisherige Eigenversorgung mit Wärme oder Warmwasser nicht übersteigen dürfen.

Der Einstieg in einen schrittweisen Modernisierungsprozess kann jedoch auch 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. Dabei steigen mit dem steigenden Grünstromanteil im Strommix auch die Treibhausgaseinsparungen in den Gebäuden.

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

Aus der immobilienwirtschaftlichen Praxis wurde berichtet, dass der Einsatz von Wärmepumpen trotz hoher 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 wie z. B. der Beseitigung der steuerlichen Hemmnisse bei der Eigenstromnutzung könnte die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen verbessert werden.



Vor allem seitens der Immobilienwirtschaft bestehen 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 Lösung zur Sicherung der Netzstabilität bei Verbrauchsspitzen von Wärmepumpen in der kalten Jahreszeit bei gleichzeitig geringerer erneuerbarer Stromproduktion gefunden werden.

4.3.2 Praxisbeispiel Stegerwaldsiedlung Köln

Während der zweiten Dialogsitzung wurde von der RheinEnergie AG am Praxisbeispiel der Umsetzung des Quartierskonzepts für die Stegerwaldsiedlung in Köln der Einsatz von Wärmepumpen im vermieteten Mehrfamilienhausbestand dargestellt.

Im Rahmen des Projekts GrowSmarter wurde die überwiegend in den 1950er Jahren erbaute und bis zum Projektbeginn weitgehend unsanierte Stegerwaldsiedlung von 2015 bis 2019 modernisiert. Um vor dem Hintergrund des neuen, mit Wärmepumpen betriebenen Wärmeversorgungskonzepts niedrige Vorlauftemperaturen umsetzen zu können, wurde der Wärmeschutz der 16 Mehrfamilienhäuser mit mehr als 700 Wohneinheiten und ca. 1.100 Einwohnern verbessert (Dämmstärken bis zu 160 mm, teilweise Dreifachverglasung). Die in diesem Zusammenhang neu ausgebauten Dachgeschosse erfüllen die Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 70 und wurden als höherpreisiger Wohnraum zur Querfinanzierung der Kosten für die preiswerten Bestandswohnungen genutzt.

Darüber hinaus wurden die Gebäude mit Niedertemperaturheizkörpern ausgestattet. Die neue Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt über 41 elektrisch betriebene Luftwärmepumpen, welche in Kombination mit auf den Dächern installierten Photovoltaikanlagen und Stromspeichern betrieben werden. Zur Abdeckung von Spitzenlasten erfolgt eine Kombination mit Fernwärme, die bereits vor Beginn der Maßnahmen im Quartier verfügbar war. Berichtet wurde, dass die beim Einsatz der Wärmepumpen entstehenden Geräuschemissionen kein Problem darstellen. Geplant war eine Senkung der CO₂-Emissionen und des Primärenergieverbrauchs um 60 bis 70 %, derzeit wird bei Berücksichtigung des aktuellen Strom-Mixes eine CO₂-Einsparung von etwa 76 % erreicht.

Die Anlagentechnik wird mit Hilfe eines cloudbasierten Energiemanagements betrieben. Die Prognosen des Managementsystems erfolgen auf der Grundlage von Wetter-, Verbrauchs- und Anlagendaten und verbessern sich kontinuierlich über selbstlernende Algorithmen. An das System ist auch ein Mobilitätshub mit Ladesäulen, Pedelec-Stationen und Parkplatzreservierungen angeschlossen. Durch die Verbindung mit einem übergeordneten virtuellen Kraftwerk ist es zudem direkt an die Strombörse gekoppelt, worüber verfügbare Flexibilitäten der Siedlung vermarktet werden können. Auch können Mieter über Apps ihren Verbrauch einsehen und beispielsweise mit dem Niveau der Nachbarn vergleichen. Das Energiemanagementsystem wurde extra für die Siedlung entwickelt. Die Programmierung war vergleichsweise günstig, die erforderliche Messtechnik in den Wohnungen hingegen sehr kostenintensiv. Die Apps zur Einsicht des Verbrauchs stießen anfänglich auf großes Interesse, was allerdings wieder abgeflacht ist. Selbst im Winter wurde so ein Autarkiegrad von fast 80 % erreicht.

Nach Umsetzung der Maßnahmen ist die Kaltmiete einer durchschnittlichen Wohnung mit 3 Zimmern und rund 60 m² Wohnfläche um 29 % (von 7 auf 9 Euro/m²) gestiegen, die Warmmiete um 15 % (von 10 auf 11,6 Euro/m²). Während sich die physikalischen Problemstellungen als lösbar erwiesen haben, wurde eine wirtschaftliche Umsetzung entsprechender Maßnahmen als Herausforderung angesehen. In der Diskussion wurde erläutert, dass etwa 20 % der Investitionssumme über Fördermittel finanziert wurden. Ohne Förderung sei das Projekt nicht wirtschaftlich oder weniger sozialverträglich darstellbar gewesen. Auch wenn die Kosten für Technik und bauliche Maßnahmen heute etwa gleich hoch wären, gibt es andere Kosteneinsparpotenziale. So wären manche Fehler, die wegen mangelnder Erfahrungen in diesem Modellvorhaben gemacht wurden, heute vermeidbar und der sehr hohe Koordinationsaufwand ließe sich bei neuen Quartiersvorhaben verringern.



4.4 Potenziale von grünem Wasserstoff für die Wärmeversorgung

Im Rahmen der zweiten Dialogsitzung wurden der mögliche Einsatz von grünem Wasserstoff im Gebäudebereich anhand von drei Praxisbeispielen veranschaulicht und die Diskussion in einer Expertenrunde weiter vertieft.

4.4.1 Einsatz von grünem Wasserstoff in Wohnquartieren

Der Einsatz von grünem Wasserstoff zur Wärmeversorgung des Gebäudebestands war einer der konträren Diskussionspunkte am Runden Tisch. Die wesentlichen in der Expertenrunde "Grüner Wasserstoff bzw. Kosten synthetischer Brennstoffe als Perspektive für Wohnquartiere" angesprochenen Diskussionspunkte (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) sind nachfolgend zusammengefasst.

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 für Wärme kritisch und lediglich nachrangig. Untersuchungsergebnissen zur Folge ist die Bereitstellung von Niedertemperaturwärme mit Wasserstoff gegenüber einer Versorgungslösung mit Wärmepumpen deutlich ineffizienter (vgl. Gerhard et al. 2020: 5). Deshalb sollte kein Energieträgerwechsel von Öl auf Gas erfolgen, sondern direkt auf Wärmepumpen umgestiegen werden. 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. Dabei wird sich die genaue Rolle und Dimension im Zuge des Markthochlaufs, der technologischen Weiterentwicklung und Anwendungserfahrungen entwickeln.

Ein Einsatz im Gebäudebereich wird 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 (siehe auch Abschnitt 4.4.2). Deshalb sollten Elektrolyseure in der Nähe von Siedlungsgebieten errichtet 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.

Bei zunehmend volatiler grüner Stromerzeugung aus Photovoltaik und Windkraft hat Wasserstoff aus Sicht der Energiewirtschaft als saisonaler Langfristspeicher eine wichtige Funktion bei der Gewährleistung von Resilienz und Versorgungssicherheit, indem sowohl temporärer Spitzenverbrauch als auch der saisonübergreifende Ganzjahresverbrauch ausgeglichen werden kann.



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 Umweltvertreter bewerten auf grünem Wasserstoff basierende Wärmeversorgungskonzepte auch auf absehbare Zeit für ineffizienter und kostenintensiver und damit weniger klima- und sozialverträglich. Aus Sicht von Energie- und Immobilienwirtschaft sollten die Rahmenbedingungen für die Produktion von grünem Wasserstoff verbessert werden. Durch die Verteuerung fossiler Brennstoffe mit der CO₂-Bepreisung, die technologische Weiterentwicklung der Elektrolyseure, den Markthochlauf, die Skaleneffekte, den Einsatz von Großanlagen, einer günstigeren erneuerbaren Stromproduktion sowie einer Nutzung der bei der Elektrolyse entstehenden Abwärme werde Wasserstoff effizienter herstellbar und auch preislich konkurrenzfähiger. Eine Verringerung der Abgaben, Umlagen, Entgelte und Steuern für zur Wasserstoffproduktion eingesetztem grünen Strom würde die Kosten weiter senken.

Uneinigkeit herrschte darüber, in welchem Umfang und Ausmaß die bestehende Erdgasinfrastruktur künftig weiter als Infrastruktur für Wasserstoff bestehen bleiben bzw. umgebaut werden soll. Die Szenarioauswertungen einer im Auftrag des Umweltbundesamtes erarbeiteten Studie zum Klimabeitrag des Gassektors (vgl. Wachsmuth et al. 2019: 122) ergeben, dass bei einer ambitionierten Klimaschutzstrategie (Treibhausgasminderung um 95 % gegenüber 1990) im Jahr 2050 etwa ein Drittel der bestehenden Gasverteilnetze auch wegen der Energieeffizienzziele im Gebäudebereich, strombasierter oder hybrider Wärmeversorgung und damit geringerem Gasbedarf nicht mehr benötigt werden. Vor dem Hintergrund der Zielsetzung eines klimaneutralen Gebäudebestand müssen die verbleibenden Netze umgestellt, d. h. vollständig dekarbonisiert werden. Der Struktur des Erdgasnetzes wird auch als übergeordneter und lokaler Speicher für den Ausgleich von volatilem erneuerbaren Stromangebot und Verbrauch eine Bedeutung beigemessen. Aus Umweltsicht müssen hingegen negative Lock-In-Effekte vermieden werden, indem nicht in die (nicht erforderliche) Anpassung des vorhandenen Gasnetzes, sondern in andere effizientere Versorgungslösungen investiert wird.

Kritisch wurde aus Umweltsicht zudem angeführt, dass der aus dem aktuellen Strommix produzierte Wasserstoff nicht grün ist. Es müsste zwingend ein gesondert ausschließlich mit grünem Strom erzeugter Wasserstoff zum Einsatz kommen. Wegen des Anlagenbaus beinhaltet auch grüner Wasserstoff Restemissionen. Aus Perspektive der Energiewirtschaft muss als Übergangstechnologie zum Markthochlauf auch auf fossilen Energien basierender grauer oder blauer Wasserstoff mit höheren Treibhausgasemissionen zum Einsatz kommen.

Unterschiedlich eingeschätzt wurde, ob bzw. inwieweit Energieimporte zu Versorgungslösungen mit grünem Wasserstoff beitragen müssen. Während einerseits Zweifel daran bestehen, dass der künftige Bedarf an grünem Wasserstoff aus heimischen Quellen gedeckt werden kann, gab es auch die Einschätzung, dass Deutschland und Europa über genügend Flächenpotenziale für ausreichend Wind- und Solarstrom verfügen, die aber konsequent genutzt werden müssten. Zur vollständigen Dekarbonisierung des Stroms sei der Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion zu verfünffachen. Umweltvertreter stehen dem vor allem wegen der nicht umweltverträglichen Produktion in außereuropäischen Ländern kritisch gegenüber, zumal die Wasserstoffproduktion dort z. T. auch im Widerspruch zur Wasserknappheit steht.

4.4.2 Praxisbeispiel Pilotprojekt Klimaquartier "Neue Weststadt Esslingen"

Während der zweiten Dialogsitzung wurde von der EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude und Solartechnik mbH über die Umsetzung des Energiekonzepts eines klimaneutralen Neubauquartiers mit vernetzten Energieanlagen und einem Elektrolyseur zur Erzeugung von grünem Wasserstoff als Kernelement berichtet.

Das Pilotprojekt "Neue Weststadt Esslingen" wird aus der Förderinitiative "EnEff:Stadt" des BMWi gefördert. Auf einer innerstädtischen Brache wird neben mehreren neuen Wohnblöcken und Hochschulgebäuden auch eine Energiezentrale mit einem Elektrolyseur errichtet. Drei Wohnblöcke waren 2020



bereits fertig gestellt, zwei weitere und die Hochschulgebäude folgen bis 2024. Das Versorgungskonzept sieht vor, Wasserstoff im Quartier zu erzeugen und die dabei anfallende Abwärme in ein Nahwärmenetz zur Versorgung der Gebäude einzuspeisen. Der Elektrolyseur wandelt überschüssigen lokal erzeugten PV-Strom sowie aus erneuerbarer Energieerzeugung stammenden Überschussstrom aus dem Umland in Wasserstoff um. Da die Dachflächennutzung im Quartier begrenzt ist, wird von einem etwa 20% igen Anteil lokaler PV-Produktion ausgegangen. Die Technikzentrale beinhaltet neben dem Elektrolyseur einen Stromspeicher, einen Wasserstoffspeicher sowie ein Wasserstoff-BHKW, weshalb die Erarbeitung eines übergreifenden Sicherheitskonzepts erforderlich war. Der im Quartier erzeugte Wasserstoff soll vorwiegend für die Sektoren Mobilität und Industrie vermarktet sowie zu kleineren Teilen in Form von Methan in das bestehende Erdgasnetz eingespeist werden. Zwei Wohnblöcke werden über separate Technikzentralen vorwiegend mit Methan beheizt. Für die übrigen Wohn- und Hochschulgebäude im Quartier soll die bei der Elektrolyse entstehende Abwärme über ein Nahwärmenetz zur Beheizung und Warmwasserbereitung genutzt werden. Der Wärmebedarf der Gebäude kann damit voraussichtlich zu etwa 50 % gedeckt werden. Es wird erwartet, dass durch die Nutzung der Abwärme aus der Elektrolyse deren Wirkungsgrad von ca. 55-60 % auf bis zu ca. 85-90 % und damit auch die Wirtschaftlichkeit um etwa 10 % gesteigert werden kann, wobei die CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung um etwa 50-60 % reduziert werden (vgl. auch ASUE 2020). Für den Planungsprozess als besonders wichtig angesehen wurden das Engagement der Lokalpolitik und die Beteiligung der Bürger ebenso wie ein interdisziplinäres Projektteam.

4.4.3 Praxisbeispiel "Energiezentrale der Zukunft" in Bochum-Weitmar

In einem weiteren Praxisimpuls wurde in der zweiten Dialogsitzung von der Vonovia SE das Projekt "Energiezentrale der Zukunft" vorgestellt, in dessen Rahmen in dem Bestandsquartier Bochum-Weitmar innovative Energiesysteme zum Zwecke einer alternativen Nutzung von Stromüberschüssen erprobt werden sollen. Das Innovations- und Modellvorhaben dient als Labor zur Erprobung neuer Technologien für eine autarke erneuerbare Wärme- und Stromversorgung, die skalierbar sein und auf andere Quartiere übertragen werden sollen. Ziel ist es, Lösungen zu finden, mit denen bezahlbares Wohnen und Klimaschutz gemeinsam erreicht werden können.

Dabei werden verschiedene Technologien miteinander kombiniert: Photovoltaik, Batteriespeicher, Elektrolyse, Wasserstoffspeicher, Wärmepumpe, Brennstoffzelle und Wärmespeicher. Als Backup-Optionen dienen ein Gas-Spitzenlastkessel und der Einsatz von Netzstrom. Ebenso wie in der Neuen Weststadt Esslingen wird Wasserstoff lokal im Quartier erzeugt. Neben der Nutzung der Abwärme aus der Elektrolyse wird der in Bochum-Weitmar erzeugte Wasserstoff einer Brennstoffzelle zugeführt, über die wiederum Wärme und Strom für die Gebäude produziert wird. Mit dem Ziel eine möglichst autarke grüne Strom- und Wärmeversorgung im Quartier bereitzustellen, wird dabei ein selbstlernendes Energiemanagementsystem eingesetzt, mit dessen Hilfe die Energie passgenau zur Verfügung gestellt werden soll. In das System mit eingebunden sind auch der Nutzerstrom der Mieterhaushalte (Mieterstrommodelle) sowie Ladesäulen zum Aufladen von Elektroautos, sodass eine Vernetzung der Sektoren Strom, Wärme und E-Mobilität erfolgt. Erzeugung und Verbrauch sollen dabei durch Speicherung zeitlich entkoppelt sowie durch eine intelligente Verteilung Lastspitzen geglättet werden. Über eine zentrale Plattform soll Energie zwischen lokalen und überregionalen Anbietern, Dienstleistern und Mietern gehandelt werden. Durch die Energiegewinnung, die intelligente Verteilung und den Handel sollen neue Geschäftsmodelle erschlossen werden.

4.4.4 Praxisbeispiel Power-to-Gas-Konzept in Augsburg

Als Beispiel für die Umsetzung eines Power-to-Gas-Konzepts wurde ein Pilotprojekt in Augsburg im Beitrag der BTU Cottbus-Senftenberg zur zweiten Dialogsitzung angeführt (vgl. EXYTRON Vertrieb GmbH o. D. und Stadtwerke Augsburg Holding GmbH o. D.). Über eine Photovoltaikanlage wird grüner Strom direkt am Gebäude erzeugt und bevorzugt als Mieterstrom zur Verfügung gestellt. Der



verbleibende Überschussstrom wird verwendet, um in einem Elektrolyseur grünen Wasserstoff zu erzeugen. Dieser wird anschließend zu synthetischem, regenerativen Erdgas umgewandelt. Die bei der Elektrolyse und der Methanisierung entstehende Abwärme wird zum Heizen des Gebäudes genutzt. Darüber hinaus wird das synthetische Gas in einem Blockheizkraftwerk für die Wärme- und Stromversorgung des Wohnkomplexes verwendet. Nicht umgehend benötigtes bzw. überschüssiges Gas kann gespeichert und optional ins Erdgasnetz eingespeist werden. Da das freiwerdende CO_2 aus der Verbrennung im Blockheizkraftwerk zunächst in einem Speicher gesammelt und anschließend für die Methanisierung eingesetzt wird, handelt es sich bei dem System um einen geschlossenen Kreislauf. Zudem trägt das Konzept zur Sektorkopplung und zur besseren Ausnutzung der volatilen Stromproduktion bei. Der Nutzungsgrad der Anlage liegt bei 87 % (vgl. Stadtwerke Augsburg Holding GmbH o. D.). Das System ist im Gebäudebestand im Einsatz und kann dort auch mit Heizkörpern betrieben werden.

4.5 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 - vor allem Versorger, Immobilienwirtschaft und private Gebäudeeigentümer - auf verlässliche Pfade zur klimaneutralen Umstellung der Energieversorgung einstellen können. In einem Beitrag des ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH zur dritten Dialogsitzung wurde darauf hingewiesen, dass dies mit dem im Oktober 2020 in Kraft getretenen "Gesetz zur Weiterentwicklung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg" in § 7d eine Verpflichtung für Stadtkreise und große Kreisstädte eingeführt wurde, bis zum 31. Dezember 2023 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen.

4.6 Mieter- und Quartiersstrommodelle

Während der zweiten Dialogsitzung des Runden Tisches wurden das Praxisbeispiel der Sonnenhäuser in Cottbus vorgestellt, die rechtlichen Rahmenbedingungen für Mieter- und Quartiersstrommodelle sowie Hemmnisse in der praktischen Umsetzung betrachtet. Darüber hinaus wurde die Diskussion zu in einer Expertenrunde weiter vertieft. Das EEG 2021 war zu diesem Zeitpunkt noch nicht verabschiedet, der neue Stand der Regelungen wurde im Rahmen der Dokumentation ergänzt.

4.6.1 Praxisbeispiel Sonnenhäuser Cottbus

Als Praxisbeispiel wurden in der zweiten Dialogsitzung im Beitrag der BTU Cottbus-Senftenberg die im Jahr 2018 von einer Genossenschaft in Cottbus errichteten "Sonnenhäuser" vorgestellt, für die eine komplexe dezentrale Versorgungslösung mit Eigenstromerzeugung sowie solarer Warmwasser- und Heizwärmebereitung einschließlich umfangreicher Speicher umgesetzt wurde. Im Mietpreis sind die Heizkosten sowie die Kosten des Haushaltsstroms in Form einer nach oben gedeckelten Flatrate enthalten. Die Miethöhe orientiert sich dabei am üblichen Mietniveau. Da für dieses Projekt spezielle Randbedingungen vorherrschen, ist dieses Warmmietmodell jedoch nicht ohne weiteres auf andere Standorte übertragbar. Grundsätzlich haben Letztverbraucher/Mieter ein Recht auf die freie Wahl ihres Stromanbieters. Bei Neuvermietungen können entsprechende Energielieferverträge frei zwischen den Parteien vereinbart werden. Sollte es jedoch diesbezüglich zu juristischen Auseinandersetzungen und ggf. zu Ausstiegen aus diesen Lieferverträgen kommen, könnte im Fall der Sonnenhäusern der produzierte Strom alternativ im Verwaltungsgebäude der Genossenschaft genutzt werden. Da alle betroffenen Gebäude auf dem gleichen Grundstück stehen, entsteht hierdurch kein finanzieller Nachteil, z. B. durch ansonsten ggf. anfallende zusätzliche Konzessionsgebühren.

4.6.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

In der zweiten Dialogsitzung wurden von der Stiftung Umweltenergierecht rechtlichen Rahmenbedingungen für Mieter- und Quartiersstrom erläutert.



Im geltenden Energierecht werden die Eigenversorgung, geförderter Mieterstrom und die ungeförderte (sonstige) Belieferung (z. B. mit Strom aus KWK) unterschieden. Für die Umsetzung von (nicht als Mieterstrom gefördertem) Quartiersstrom muss auf verschiedene allgemeine Sonderregelungen zurückgegriffen werden, da hierfür kein normiertes Rechtskonzept vorliegt. Grundsätzlich basieren Eigenversorgung, Mieterstrom und Quartiersstrom auf Ausnahmetatbeständen, sodass deren rechtliche Grundlage wenig stabil ist. Die Rechtsfiguren weisen dabei Unterschiede und Gemeinsamkeiten auf:

- Im Gegensatz zur Eigenversorgung, bei der Personenidentität vorherrscht, liegen bei Mieterstromund Quartierskonzepten Mehrpersonenverhältnisse vor. Zwischen den Akteuren gibt es in der Regel viele Rechtsbeziehungen.
- Voraussetzung für die Eigenversorgung ist ein unmittelbarer räumlicher Zusammenhang. Dies galt zum Zeitpunkt der Diskussionen am Runden Tisch auch für den Mieterstrom, während es für Quartierskonzepte keine räumlichen Vorgaben und ggf. lediglich implizit aus Privilegien abgeleitete Grenzen gab. Auf Basis des EEG 2021 kann seit Januar 2021 der Mieterstromzuschlag nun auch in Anspruch genommen werden, wenn der Strom in Wohngebäuden oder Nebenanlagen in demselben Quartier verbraucht wird, solange er hierfür nicht durch ein Netz geleitet werden muss.
- Die Eigenstromversorgung ist von der EEG-Umlage befreit oder reduziert, für Mieterstrom und Quartierskonzepte gibt es keine entsprechenden Privilegien.
- Beim Thema der Netzentgelte werden alle Konzepte gleich behandelt soweit kein Bezug aus dem Netz der allgemeinen Versorgung vorliegt, besteht keine Zahlungspflicht; für den aus dem Netz bezogenen Strom fallen normale Netzentgelte an.
- Die Eigenversorgung gilt nicht als Lieferung, Mieterstrom und Quartierskonzepte haben Lieferenteneigenschaften.

Es gibt für bestimmte Anlagen einen Mieterstromzuschlag, der zum Zeitpunkt der Sitzung als gering und degressiv ausgestaltet und deshalb aus ökonomischen Gesichtspunkten häufig nicht interessant charakterisiert wurde. Mit dem EEG 2021 wurde die Höhe des Zuschlags angehoben (siehe Abschnitt 4.6.3). Hingewiesen wurde jedoch darauf, dass die Haupthemmnisse für die Umsetzung von Mieterstromkonzepten häufig auf die Regelungen des Energierechts bezüglich der Umsetzung von Messkonzepten, den Pflichten des Mieterstrom-Anlagen-Betreibers als Stromlieferant und im Hinblick auf hohe Transaktions-/Fixkosten bei geringen Strommengen begründet seien. Diese Aussagen wurden im Praxisimpuls und in der Expertenrunde bestätigt (siehe Abschnitt 4.6.3). Rechtliche Änderungen zu diesen Aspekten sind bisher nicht vorgesehen.

Jenseits der Regelungen für den Mieterstrom sind für Quartierskonzepte weder Sonderregelungen im EEG noch spezifischen Sonderregelungen im EnWG enthalten – hier können lediglich allgemeine Ausnahmetatbestände genutzt werden, insbesondere die Regelungen zur Kundenanlage nach § 3 Nr. 24a EnWG. Auch Verbindungen zum GEG (§ 107 GEG – Wärmeversorgung im Quartier) sind nicht gegeben. Änderungen sind auch hier nicht geplant.

Auf EU-Ebene werden im Rahmen der EE-RL 2018/2001 und der E-Binnenmarkt-RL 2019/944 neue Rechte und Rollen für (auch gemeinschaftliche) Eigenversorger bzw. aktive Kunden sowie Energiegemeinschaften geschaffen. Auch wenn sich der "Geist" der europäischen Regelungen in den nationalen Gesetzgebungen EEG/EnEG bisher (Stand Herbst 2020) nicht wiederfindet, sind diese im Kern nicht europarechtswidrig. Im Detail besteht jedoch Anpassungsbedarf.

Hingewiesen wurde darauf, dass im Sinne eines Beitrags zur Erreichung der ursprünglichen Ziele der Mieterstromregelung – Beteiligung der Mieter an den Vorteilen der Energiewende und Nutzung der Dächer vermieteter Gebäude – für die Weiterentwicklung lokaler Stromkonzepte nach Alternativen gesucht werden sollte. Als Beispiel wurde die ab 2023 in Hamburg geltende Verpflichtung zur Installation von Photovoltaikanlagen angeführt. Als wichtig wurde die Stabilität der Regelungen angesehen. Aktuell basieren viele Konzepte auf Ausnahmetatbeständen und werden auf der Basis von Befreiungen oder Reduzierungen von EEG-Umlage und Netzentgelten optimiert. Hilfreicher wurden Konzepte mit



anderen Motivationen angesehen, beispielsweise wenn die Mehrwerte lokaler Konzepte im Hinblick auf Netzentlastung und -stabilität, die Integration erneuerbarer Energien und Sektorkopplung im Vordergrund stehen.

4.6.3 Novellierung des EEG vor dem Hintergrund von Hemmnissen in der praktischen Umsetzung

Ebenfalls in der zweiten Dialogsitzung wurden in einem Praxisimpuls der GEWOBA Energie GmbH ergänzend einige Hemmnisse in der praktischen Umsetzung aus der Sicht eines als Tochtergesellschaft eines Wohnungsunternehmens gegründeten Energiedienstleisters dargestellt. Schwerpunkt lag dabei auf Mieterstrommodellen mit KWK, die bereits in 33 Kundenanlagen umgesetzt wurden. Abgesehen von einer besseren Klimabilanz und dem Beitrag dezentraler Erzeugung und Versorgung zur Energiewende trägt dieses Konzept zu günstigem Wohnraum bei, da die durch eingesparte Netzkosten, Energie- und Stromsteuer erzielbaren Preisvorteile an den Mieter weitergegeben werden können. Vor diesem Hintergrund wird Mieterstrom nicht nur als Baustein in der nachhaltigen Wertentwicklung der Immobilie, sondern auch als zusätzliches Vermarktungsargument angesehen.

Auf der Grundlage der bis Ende 2020 gültigen Regelungen wurden allerdings aus der Perspektive der Wohnungswirtschaft auch eine Reihe von Hindernissen und Regelungslücken benannt. Bemängelt wurde, dass das Gewerbesteuergesetz Wohnungsunternehmen keine gewerbliche Stromlieferung erlaubt (gefordert wurde, dass die erweiterte Gewerbesteuerkürzung auf Vermietungserträge erhalten bleibt, wenn lokal Strom erzeugt und vermarktet wird) und die energierechtlichen Pflichten eines Netzbetreibers für Wohnungsunternehmen nicht wirtschaftlich abbildbar seien. Im Hinblick auf das Gesetz zur Förderung von Mieterstrom und das EEG wurden die als zu eng empfundenen Anforderungen an die Förderung von Mieterstrommodellen (beispielsweise im Hinblick auf die Eigenversorgung oder die Beschränkungen auf Wohnnutzungen und die Anforderung des unmittelbaren räumlichen Zusammenhangs) kritisiert. Als weitere kritische Punkte wurden das nicht ausreichend genau definierte Konzept der Kundenanlage im EnWG, die als unverhältnismäßig empfundene geforderte Untermessung bei Mittelspannungsnetzanschluss, Unklarheiten bei der Ausgestaltung der Fördersätze nach KWKG und die erhöhten Anforderungen an das Messkonzept nach MsbG aufgeführt.

Auch im Rahmen der im Oktober 2020 durchgeführten Expertenrunde "Mieter- und Quartiersstrom" (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) wurden die vorgenannten Hemmnisse thematisiert.

Angesprochen wurde, dass die unklare Definition von Kundenanlagen aufwendige juristische Einzelfallentscheidungen zur Folge hatte. Für die Betreiber bestand ein immanentes Risiko der An- bzw. Aberkennung einer Kundenanlage. Diese ist für die Anbieter von Mieterstrom sowie für Netzbetreiber von Relevanz, da für den in einer Kundenanlagen erzeugten und verbrauchten Strom die Netzentgelte und daran geknüpfte Abgaben (z.B. die KWKG-Umlage) entfallen. Entsprechende rechtliche Unsicherheiten stehen dabei einer Skalierung von Mieterstromanlagen im Weg. Mit einem Urteil vom Bundesgerichtshof (BGH) wurde die zulässige Größe von Kundenanlagen Ende 2019 konkretisiert. Nach § 3 Nr. 24a EnWG muss eine Kundenanlage für die Sichererstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs unbedeutend sein. Diese Anforderung wurde vom BGH wie folgt ausgelegt: "Eine Energieanlage ist für die Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs bei der Versorgung mit Elektrizität und Gas unbedeutend, wenn sie weder in technischer noch in wirtschaftlicher noch in versorgungsrechtlicher Hinsicht ein Ausmaß erreicht, das Einfluss auf den Versorgungswettbewerb und die durch die Regulierung bestimmte Lage des Netzbetreibers haben kann. Dies scheidet im Regelfall aus, wenn mehrere Hundert Letztverbraucher angeschlossen sind, die Anlage eine Fläche von deutlich über 10.000 m² versorgt, die jährliche Menge an durchgeleiteter Energie voraussichtlich 1.000 MWh deutlich übersteigt und mehrere Gebäude angeschlossen sind." (BGH, Beschluss vom 12. November 2019 - EnVR



65/18 - OLG Düsseldorf) Diese Schwellenwerte sind im interdependenten Viereck zu prüfen. Wenn mehrere der vier Werte überschritten werden, wird die Anlage als nicht mehr unbedeutend eingestuft.

Darüber hinaus wurden im Zusammenhang mit der Anfang 2021 in Kraft getretenen Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2021) einige der am Runden Tisch angeführten Punkte wie nachfolgend zusammengefasst neu geregelt:

- Als Hemmnis wurde der bisher für Mieterstrom zu erfüllende "unmittelbare räumliche Zusammenhang" angesehen. Damit grenzte man zum einen Bewohner von Nachbargebäuden aus, deren Dach ungünstiger ausgerichtet ist. Zum anderen ließen sich auch Nebengebäude (Garagen, Gewerbebauten) schwer einbeziehen. Seit Januar 2021 kann mit Inkrafttreten des EEG 2021 der Strom auch in benachbarten Wohnhäusern verbraucht werden, solange diese im selben Quartier liegen und der Strom auf dem Weg zum Verbrauchsort nicht durch ein Netz geleitet wird (siehe § 21 Abs. 3 EEG 2021).
- Der bis Ende 2020 geltende Mieterstromzuschlag wurde als zu gering kritisiert, viele Anlagen waren dadurch nicht wirtschaftlich darstellbar. Mit dem EEG 2021 wurde die Höhe des Mieterstromzuschlags angehoben (siehe § 48a EEG 2021).
- Auch wurde mit dem EEG 2021 klargestellt, dass für die Ermittlung der Höhe des Mieterstromzuschlags PV-Anlagen, die an unterschiedlichen Anschlusspunkten liegen, auch dann nicht zusammengefasst werden, wenn sie an sich unmittelbar benachbart sind oder gar auf demselben Grundstück stehen und auch die anderen Voraussetzungen der vergütungsseitigen Anlagenzusammenfassung nach EEG erfüllen (siehe § 24 EEG 2021). Mieterstrom wird dadurch für Betreiber attraktiver, da kleine Anlagen einen höheren Mieterstromzuschlag erhalten und dadurch wirtschaftlicher sein können.
- Angesprochen wurde auch die Schädlichkeit von Mieterstromprojekten für die Inanspruchnahme der erweiterten Gewerbesteuerkürzung von Wohnungsunternehmen. Durch eine im Frühjahr 2021 vom Bundestag beschlossene Änderung des § 9 Gewerbesteuergesetz (GewStG) soll es Wohnungsunternehmen nun ermöglicht werden, Mieterstrom anzubieten, ohne die gewerbesteuerliche Privilegierung zu verlieren. Durch die Änderung zu § 9 Satz 3 GewStG können Wohnungsunternehmen bis zu zehn Prozent der Gesamteinnahmen der Wohnungsverwaltung aus der Lieferung selbst produzierten erneuerbaren Stroms an ihre Mieter erzielen, ohne dass die erweiterte Gewerbesteuerkürzung entfällt (vgl. BT-Drs. 19/28868: 108). Die Erträge aus der Erzeugung und -abgabe von Ökostrom unterliegen jedoch weiterhin Gewerbesteuer.
- Als weiteres Hemmnis wurde angesehen, dass bisher für die Inanspruchnahme des Mieterstromzuschlags Anlagenbetreiber und Stromlieferant identisch sein mussten. Dadurch konnte der Solarstrom innerhalb von Mieterstromanlagen nicht an einen Dritten geliefert werden, der im weiteren Verlauf der Lieferkette den Strom wiederum an die Hausbewohner liefert. Besitzer der Anlagen mussten gleichzeitig alle Pflichten eines Stromlieferanten übernehmen, Energieversorger konnten keine direkten Mieterstrommodelle anbieten. Mit dem EEG 2021 dürfen die Eigentümer von Mieterstromanlagen die Stromlieferung nun einem energiewirtschaftlich erfahrenen Dritten, wie zum Beispiel einem Energieversorgungsunternehmen überlassen (siehe § 21 Abs. 3 EEG 2021). Damit sinken für Anlagenbetreiber bürokratische Hürden und finanzielle Risiken.

4.6.4 Vorschläge für weitere Verbesserungen der Rahmenbedingungen

Wie zuvor dargestellt, haben sich mit der Novellierung des EEG 2021 bereits einige bedeutende Verbesserungen ergeben. In der Expertenrunde "Mieter- und Quartiersstrom" (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) 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.

Auch bezieht sich Mieterstrom lediglich auf PV, womit der Strom aus KWK-Anlagen weiterhin in einem anderen Rechtsrahmen geregelt wird und die Verbindung von KWK- und PV-Strom zu Quartiersstrom weiterhin sehr herausfordernd ist.

Zudem basieren Mieterstrommodelle, ebenso wie die Eigenstromnutzung, auf rechtlichen Ausnahmetatbeständen und der Vermeidung von Abgaben und Umlagen (siehe Abschnitt 4.6.2). Im Hinblick auf die Entwicklung von Verteilwirkungen bietet dies jedoch keine dauerhafte Perspektive. Beispielsweise führt die Angst vor Verlusten von Kundenanlagen, Netzzugängen und Messpunkten bei örtlichen Netzbetreibern zu Interessenkonflikten. Insbesondere für größere Mieterstromanlagen und Quartiersstrom sollten vorrangig die Systemdienlichkeit und der Beitrag zur Optimierung von Versorgungsstrukturen (Netzentlastung) als Argumentation herangezogen werden.

Hingewiesen wurde darauf, dass Mieter-/Quartiersstrom ein Baustein, aber keine Komplettlösung sein kann. Selbst bei einer deutlichen Ausweitung können Mieter- und Quartiersstrom nur einen geringen Teil der gesamten Stromerzeugung ausmachen und auch dabei keine komplette Autarkie erreichen, sodass der verbleibende Strombedarf aus dem Netz gedeckt werden muss. Als wichtig wurde jedoch der Nutzen von Mieter- und Quartiersstrom für die lokale Sektorenkopplung sowie die Flexibilisierung und eine möglichst große Deckung des lokalen Bedarfs angesehen, um das Gesamtsystem zu entlasten. Denn es ist am günstigsten, wenn der erzeugte Strom so weit wie möglich vor Ort verbraucht wird. So können Mieter-/Quartiersstrommodelle bei intelligenter und systemdienlicher Betriebsweise die Netze entlasten, wodurch ein Netzausbau weniger teuer wird.

Auch würden Haus & Grund und GdW es bevorzugen, wenn anstelle eines Mieterstromzuschlags der aus der Anlage an Mieter gelieferte Strom als Eigenversorgung anerkannt würde und entsprechend nur eine reduzierte (bzw. bei kleineren Anlagen keine) EEG-Umlage anfällt.

Zudem wurde vor allem von Haus & Grund, aber auch der organisierten Wohnungswirtschaft vorgeschlagen, dass die PV-Stromlieferung im Mietvertrag vereinbart und über die Betriebskosten angerechnet wird. Dabei sollte der Strom 25 % günstiger sein als der Grundversorgungstarif. Während bisher der Betreiber einer Mieterstromanlage die Vollversorgung übernehmen muss, sollte dann nur ein Teil des Gesamtbedarfs vom Mieter als Mieterstrom abgenommen werden, der andere Teil würde weiterhin von einem Stromversorger bezogen. Damit wären auch Akquise und Abnahmerisiko gelöst. Dies wäre analog zur Wärmelieferung. Erläutert wurde, dass in der Schweiz und in Schweden der Mieterstrom als Nebenkosten abgerechnet wird und der Nachmieter in den Mieterstromvertrag eintreten muss. Allerdings ist derzeit in Deutschland eine solche Vertragskopplung an den Mietvertrag unzulässig und eine Abnahmepflicht des Mieterstroms nicht mit dem liberalisierten Strommarkt kompatibel.

Darüber hinaus wurde angesprochen, dass die derzeit geltenden Fristen für die Genehmigung von sechs Monate auf maximal zwei Monate verkürzt werden sollten.

Vor allem für kleine Wohnungsunternehmen und Kleinvermieter bilden zudem die energierechtlichen Pflichten des Mieterstrom-Anlagen-Betreibers als Stromlieferant ein großes Hindernis. Dies betrifft insbesondere den hohen finanziellen, technischen und administrativen Aufwand für das Messkonzept, das eine teure neue Zählerinfrastruktur erfordert. Dem hohen Aufwand stehen meist geringe Strommengen und damit Erlöse gegenüber. Zudem droht der Verlust des Bestandsschutzes für Zäher. Deshalb müsste für private Wohnungsunternehmen und Kleinvermieter dringend ein vereinfachtes Mieterstrommodell ermöglicht werden. Vorgeschlagen wurde die Einführung einer Bagatellgrenze für kleine gebäudebezogene Anlagen (z. B. bis 30 kW), bis zu der für Privatvermieter und kleine Wohnungsunternehmen einfachere Anforderungen gelten und nicht die hohen technischen und administrativen Vorgaben und Standards von Energieversorgungsunternehmen (auch Messkonzepte) und die Vermieter den im



Gebäude produzierten PV-Strom ohne Vollversorgung an Mieter liefern und als Nebenkosten abrechnen können. Dafür sollte auch wie beim Eigenverbrauch eine komplette Befreiung von der EEG-Umlage gelten und die Lieferung wie Eigenstrom behandelt werden.

Auch wurde angesprochen, dass größere Anlagen und vor allem Quartiersstrom in größerem räumlichen Zusammenhang ermöglicht und besonders begünstigt werden sollten, wenn diese lokalen / dezentralen Stromkonzepte Vorteile für die Sektorenkopplung, die Netzstabilität und die Integration erneuerbarer Energien in die Netze liefern. Entsprechende Kriterien für die Gesetzgebung sollten formuliert werden, die eine möglichst breite, an der Netzinfrastruktur orientierte Auslegung ermöglichen. Für diese Fälle sollten auch Gebäude im räumlichen Zusammenhang grundsätzlich durch den PV-Strom in Kombination mit weiteren Erzeugungs- (auch KWK) und Speicheranlagen als dezentrales Versorgungssystem Mieterstrom liefern dürfen. Dafür müsste eine "Quartiersanlage" als weitere Kategorie von Kundenanlagen geschaffen und zugelassen werden. Eine Alternative könnte das Zentralisieren und Zusammenführen vieler kleiner dezentraler Produzenten im Quartier mit kleinen Energiemengen über digitale Verkaufsplattformen sein, wodurch sich viele Stakeholder integrieren lassen.

Diskutiert wurde, dass durch eine grundlegende Reform der Entgeltbestandteile (Abgaben und Umlagen), die eine möglichst dezentrale Auslegung bevorzugt, das Gesamtsystem im Hinblick auf den Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch besser gemanagt werden könnte. In der bestehenden Systematik sollten Mieterstrommodelle so einfach wie möglich gestaltet werden.

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, Kommunikations- und Beratungsansätze sowie die Rolle von Handwerk und Baugewerbes betrachtet.

5.1 Akteurslogiken und -kommunikation

Im Hinblick auf Akteurslogiken und -kommunikation wurden wissenschaftliche Grundlagen und Forschungsergebnisse zum Heiz- und Lüftungsverhalten in Miethaushalten, zu Rebound-Effekten bei Gebäudemodernisierungen, zur Wirksamkeit von Feedback-Instrumenten auf das Energienutzungsverhalten sowie zu Sanierungsentscheidungen privater Wohneigentümer und entsprechenden Mobilisierungspotenzialen dargestellt. Ergänzend wurden Erfahrungen aus der Sanierungspraxis zur Kommunikation und Akzeptanz energetischer Modernisierungen vorgestellt sowie Stellenwert und Rahmenbedingungen von Klimaschutzaktivitäten aus der Sicht von Kommunen aufgezeigt.

5.1.1 Heiz- und Lüftungsverhalten in Miethaushalten

In einem Impulsvortrag der EBZ Business School wurden Erkenntnisse zum Heiz- und Lüftungsverhalten aus einer im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojektes "Einfluss der Betriebsführung auf die Effizienz von Heizungsaltanlagen im Bestand" (BaltBest) durchgeführten Mieterbefragung vorgestellt (vgl. auch Grinewitschus et al. 2020).

In die Untersuchungen eingebunden waren 100 Gebäude mehrerer Wohnungsunternehmen mit ca. 1.200 Nutzern. Die einbezogenen Gebäude entsprechen einem mittleren energetischen Standard und beinhalten jeweils sechs bis zwölf Wohnungen. Alle untersuchten Gebäude waren mit Radiatoren und konventionellen Heizungsanlagen ausgestattet. Im Rahmen der im ersten Quartal 2020 durchgeführten Befragung wurden von 134 Haushalten ca. 30 Fragen zur Demografie, Heizungs- und Lüftungsverhalten und Weiterem beantwortet.



75 % der Befragten messen die Raumtemperatur in ihrer Wohnung. Die Komfortbedürfnisse der Nutzer sind jedoch sehr unterschiedlich. Die Angabe der Wunschtemperatur für das Wohnzimmer schwankte zwischen 18 und 25 °C (Median 21 °C) und für das Schlafzimmer zwischen 15 und 23 °C (Median 18 °C).

62 % der Befragten passen ihre Thermostateinstellungen täglich an. 53 % der Befragten verändern die Thermostateinstellungen bei einer Abwesenheit von einigen Stunden, 72 % bei einer Abwesenheit von einem Tag und 88 % bei einer Abwesenheit von einigen Tagen. Die Ergebnisse der Befragung wurden durch ergänzende technische Auswertungen bestätigt. Als wesentliche Gründe für das Belassen der Einstellungen wurden die Hinterfragung des Nutzens (11 %), Vergessen (11 %) und der damit verbundene Aufwand (5 %) angegeben.

Bei den gemessenen Verbräuchen wurden auch innerhalb einzelner Liegenschaften große Streuungen festgestellt. Die Ergebnisse sind nicht allein über das Komfortniveau erklärbar, z. T. spielt auch das Lüftungsverhalten eine Rolle. Mit einem Anteil von 75 % gab ein Großteil der Befragten an, geplant und zu definierten Uhrzeiten zu lüften. Mehr als die Hälfte der Befragten gab an, zu lüften, um die Luftqualität zu verbessern (57 %). Etwa ein Fünftel der Befragten (21 %) lüftet jedoch auch, um die Raumtemperatur zu regulieren. Mehr als die Hälfte der Befragten (54 %) gab an, Stoß zu lüften, eine Minderheit (46 %) lüftet durch das Kippen des Fensters. Die Mehrheit der Befragten lüftet ein bis zweimal täglich (21 % einmal, 41 % zweimal), jeweils bis zu 10 Minuten (12 % 5 Minuten, 46 % 10 Minuten, 43 % lüften 30 Minuten oder länger).

Auch sollten die Befragten ihr eigenes energetisches Verhalten in Bezug auf Sparsamkeit, Ausgewogenheit oder Komfortorientierung einschätzen. Je 44 % der Befragten schätzen ihr Verhalten als sparsam bzw. ausgewogen ein. Die Selbsteinschätzung der sparsamen Nutzer wurde nur zu ca. 50 % von anderen gegebenen Antworten bestätigt. So lüftet ein Anteil von 15 % der Befragten in dieser Gruppe, um die Temperatur zu regulieren, nur in 56 % der Fälle werden Thermostateinstellungen täglich angepasst (in 38 % nur saisonal).

Etwas weniger als 20 % der Befragten waren mit smarten Thermostaten ausgestattet. Etwa die Hälfte der Nutzer konventioneller Thermostate (47 %) hat bisher nicht über die Anschaffung smarter Thermostate nachgedacht (in 30 % der Fälle wurden keine Angaben gemacht). Für Nutzer, die über die Anschaffung nachgedacht haben, waren der Preis ("zu teuer"), die Bedienung ("Installation und Bedienung zu kompliziert") und der Nutzen ("unsicher, ob Umstellung lohnt") Hinderungsgründe für einen Kauf.

Im Rahmen des Projekts wurde im Zeitraum von 2016 bis 2019 das Potenzial smarter Thermostate untersucht und dazu das Verhalten in Nutzeinheiten mit und ohne smarte Thermostate näher betrachtet. Der Anteil der dauerhaft inaktiven Heizkörper war bei Nutzungseinheiten mit smarten Thermostaten, gegenüber Nutzungseinheiten mit manuellen Thermostaten, geringer. Warme Winter führten bei manuellen Thermostaten zu einer stärkeren Änderung im Verbrauchsverhalten. Die Nutzung der Geräte hing stark von der Bedienfreundlichkeit ab. Die smarten Thermostate des Modells ECO-1 wurden aufgrund ihrer sperrigen Bedienbarkeit zunächst überwiegend nicht smart genutzt. Nach dem Upgrade auf Modell das Modell ECO-2 hat sich die Anzahl der programmierten Geräte verdoppelt.

Im Jahr 2020 ist der witterungsbereinigte Energieverbrauch in der Kontrollgruppe ohne smarte Thermostate um 5 % angestiegen – dies wird auf Corona-bedingte längere Anwesenheitszeiten zurückgeführt. Der Energieverbrauch bei Nutzung des ECO-2 Smart Home ist im gleichen Zeitraum um 2 % zurückgegangen.

Hervorgehoben wurde, dass Nutzer- und insbesondere verhaltensbedingte Einflüsse auf den Energieverbrauch stärker in den Fokus genommen werden sollten.



5.1.2 Rebound-Effekte bei Gebäudemodernisierungen

Wie in einem Impulsvortrag des IWU sowie ausführlicher im Vorbereitungspapier zur vierten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) dargelegt, können mit dem Nutzungsverhalten zusammenhängende Re- und Prebound-Effekte dazu beitragen, dass die nach der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand tatsächlich eintretenden Energieeinsparungen teilweise hinter den prognostizierten Erwartungen zurückbleiben.

Allgemein werden drei Arten von Rebound-Effekten unterschieden (vgl. de Haan 2015; 33-34): Beim direkten Rebound tritt eine Mehrnachfrage nach der gleichen Energiedienstleistung auf, bei der auch die induzierte Effizienzzunahme aufgetreten ist (z. B. durch höhere Raumtemperaturen). Beim indirekten Rebound führen Effizienzsteigerungen hingegen dazu, dass eine Mehrnachfrage an anderer Stelle auftritt (z. B. durch den Einsatz der Ersparnisse für Flugreisen) und dadurch die insgesamt erzielten Einsparungen geringer ausfallen. Zudem können Effizienzsteigerungen auch zu gesamtwirtschaftlichen Änderungen in der Energienachfrage führen. Diese Effekte werden vor allem auf finanzielle und psychologische Mechanismen bzw. Ursachen zurückgeführt. Darüber hinaus können auch mangelndes Wissen, Gewohnheiten oder Interessenskonflikte zu Rebound-Effekten beitragen. Die Effekte wurden anhand einiger Beispiele veranschaulicht.

Allerdings können die mit Effizienzmaßnahmen im Zusammenhang stehenden Verhaltensänderungen auch zu zusätzlichen Energieeinsparungen führen. Weil Nutzer sich im Rahmen der Modernisierungsmaßnahmen intensiver mit dem Thema Klimaschutz und ihrem eigenen Verhalten beschäftigt haben, können direkte Einsparungen durch Suffizienz oder Einsparungen an anderer Stelle durch Spill-Over-Effekte eintreten (vgl. IÖW o. D.). In unmodernisierten Gebäuden kann ein übermäßig sparsames Verhalten jedoch auch darauf zurückzuführen sein, dass die Komfortbedürfnisse der Nutzer aus Kostengründen bisher nicht erfüllt werden konnten. In solchen Fällen sind spürbare Rebound-Effekte zu erwarten, die hier allerdings der Energiearmut entgegenwirken (vgl. Semmling et al. 2016: 8). Studienergebnissen zufolge werden nicht oder wenig modernisierte Gebäude im Mittel auf niedrigere Temperaturen beheizt als Gebäude mit ambitionierteren Standards (vgl. Schröder et al. 2018: 153). Dies ist einer der Gründe, warum die mit Norm-Bilanzverfahren berechneten Energiebedarfe bei nicht oder nur wenig modernisierten Bestandsgebäuden systematisch über den tatsächlichen Verbräuchen liegen. Dieser Sachverhalt wird auch als Prebound-Effekt bezeichnet (vgl. Sunikka-Blank & Galvin 2012: 261). Liegt der Verbrauch vor Modernisierung niedriger als in Bedarfsberechnungen ermittelt und nach Modernisierung im erwarteten Bereich oder höher, fällt die tatsächlich eintretende Einsparung entsprechend geringer aus.

Umweltpolitische Instrumente können Rebound-Effekte in unterschiedlichem Ausmaß begünstigen oder ihnen entgegenwirken. Nach Semmling et al. (2016: 32-34) kommen im Hinblick auf die Umsetzung von Gebäudemodernisierungen hierfür beispielsweise Energiesteuern oder eine CO₂-Bepreisung, die Kopplung der Effizienzförderung an vorgegebene Standardeinstelllungen, die Überprüfung des tatsächlichen Energieverbrauchs bzw. der tatsächlichen Einsparungen im Rahmen der Inanspruchnahme von Förderprogrammen und die Nutzung maßgeschneiderter Informations- und Kommunikationsmaßnahmen in Frage.

In der Diskussion wurde von Mieterseite darauf hingewiesen, dass die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung bereits eine große Anreizwirkung für sparsames Verhalten habe. Allerdings würde ein Teil der Mieter ihre Heizkostenabrechnungen nicht kennen. Wichtig seien eine große Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Durch eine Umlage der CO_2 -Bepreisung auf Mieter würde weniger Akzeptanz für den Klimaschutz erreicht (siehe auch Abschnitt 6.2).



5.1.3 Weitere Ursachen für verminderte Einsparungen bei Gebäudemodernisierungen

Im Beitrag und Vorbereitungspapier des IWU (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde weiterhin ausgeführt, dass Abweichungen zwischen berechneten und tatsächlichen Einsparungen nicht allein auf das Nutzerverhalten zurückzuführen sind, sondern unterschiedliche Faktoren zum Tragen kommen, die zudem vielfach zusammenwirken.

Unter anderem spielt auch die Qualität der Bilanzierungsmodelle eine Rolle (siehe auch Abschnitt 3.1.3). Gerade für den unsanierten Bestand sind meist nicht alle bau- und anlagentechnischen Daten bekannt. Schätzungen, Annahmen und Pauschalwerte werden häufig "auf der sicheren Seite" angesetzt und tragen damit tendenziell zu höheren Diskrepanzen bei (vgl. Loga et al. 2019: Kapitel 6, in der vierten Dialogsitzung wurde zudem auf die Studie Ackermann 2019 verwiesen).

In der Diskussion wurde dargelegt, dass aufgrund der bekannten Abweichungen zwischen dem rechnerischen Bedarf und dem tatsächlichen Verbrauch in der Energieberatung ein Bedarfs-/Verbrauchsabgleich durchgeführt werden kann, um entsprechende Effekte zu berücksichtigen. Die Gegenüberstellung von Bedarf und Verbrauch sei eine Standardanforderung in der vom BMWi geförderten Energieberatung. Angeführt wurde zudem, dass die Erkenntnisse zu den Raumtemperaturen in die Berechnungsrandbedingungen mit aufgenommen werden könnten. Jenseits der Randbedingungen sei zu klären, welchen Einfluss die Genauigkeit der Berechnungsmethoden an sich hätten.

Die vorgenannten Differenzen können darüber hinaus auch durch Mängel in der Ausführung der Bauund Anlagentechnik begünstigt werden. Häufig weisen die baulichen Konstruktionen bestehender Gebäude Besonderheiten auf, die Dämmmaßnahmen, die Entschärfung von Wärmebrücken und die Ausführung der Luftdichtheit erschweren. Werden diese Arbeiten nicht mängelfrei umgesetzt, können neben erhöhten Wärmeverlusten auch Zuglufterscheinungen entstehen, wobei die in der Folge empfundene thermische Unbehaglichkeit meist durch eine erhöhte Raumtemperatur kompensiert wird.

Im Rahmen der Diskussion wurde angemerkt, dass die Ausführungen die Notwendigkeit einer Baubegleitung durch unabhängige Fachleute verdeutlichen. Darüber ließen sich die angesprochenen Mängel der Umsetzung energetischer Sanierungen deutlich reduzieren, wenn das von den KfW-Programmen und in der BEG (außer bei Heizungen) übliche Vier-Augen-Qualitätsprüfungs-Prinzip stringent weiterverfolgt würde. Dies würde die verpflichtende und zu 50 % geförderte Einbindung eines Energieberaters in der Planung und Baubegleitung bedeuten. Leider wäre dies bei der steuerlichen Förderung versäumt worden. Dadurch seien Lock-in-Effekte aufgrund nicht ganzheitlich geplanter Sanierungsvorhaben zu befürchten.

Mängel und Fehlfunktionen können auch im Bereich der Anlagentechnik auftreten, deren Komplexität häufig bei hohen Effizienzstandards zunimmt. Dadurch steigt in der Regel auch die Zahl der möglichen Fehlerquellen. Planungsfehler können dabei ebenso wie Fehler in der Regelung, Wartung und Bedienung zu einem erhöhten Energieverbrauch beitragen, weshalb fachlich geschulte Planer und Handwerker, ein Monitoring und insbesondere auch die intuitive Bedienbarkeit der technischen Anlagen in diesem Zusammenhang eine Rolle spielen. In einem Beitrag zur dritten Dialogsitzung (siehe Abschnitt 6.2.2) wurde basierend auf den Ergebnissen des BaltBest-Projektes berichtet, dass durch eine technische Optimierung etwa 3 % der Heizenergie eingespart werden kann, bei einer zusätzlichen Optimierung der Betriebsführung bis zu 15 %.

Ebenfalls basierend auf den Ergebnissen des BaltBest-Projektes wurde zudem in einem Beitrag der EBZ Business School zur vierten Dialogsitzung auf die Relevanz einer an den konkreten Leistungsbedarf des Gebäudes angepassten Auslegung und Einstellung der Anlagentechnik hingewiesen. Der Leistungsüberschuss durch eine Überdimensionierung kann bei sorglosem Nutzerverhalten zu erheblichen Konsequenzen auf den Verbrauch führen (vgl. Grinewitschus et al. 2020: 27). Dabei sind den Nutzern die Folgen ihrer Verhaltensweisen auf den Energieverbrauch meist nicht bewusst. Als



Lösungsmöglichkeiten wurden die Verbesserung der Regelungstechnik, ein Absenken des Leistungsüberschusses und ein zeitnahes personalisiertes Feedback unter Analyse der Verbrauchsinformationen angeführt. Als nächster Schritt soll im Projekt bei 500 Mietern eine App getestet werden, in der nicht nur Verbrauchswerte, sondern auch Einspartipps abrufbar sind. Der Rollout war für Anfang Februar 2021 vorgesehen.

Auch im Rahmen der Diskussion wurde von Mieterseite auf die Relevanz von Feedbacksystemen hingewiesen.

5.1.4 Reale Energieverbrauchsinformationen als Ansatzpunkte für eine bessere Ausschöpfung von Einsparpotentialen im Gebäudebereich

In einem weiteren Impulsvortrag des IWU sowie im Vorbereitungspapier zur vierten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurden Ergebnisse aus dem EU-Projekt BECA (Balanced European Conservation Approach)¹¹ erläutert, in dem die Effekte von Verbrauchsrückmeldungen und Ressourcenmanagement an sieben Pilotstandorten in Europa untersucht wurden. Bei einem Großteil der Haushalte wurden Einsparungen festgestellt. Insgesamt wurden bezogen auf den jeweiligen Gesamtverbrauch über alle Pilotstandorte hinweg durchschnittlich 15 % Heizenergie, 11 % Kaltwasser, 17 % Warmwasser und 2 % Strom eingespart (vgl. Renz et al. 2014: 6; Renz 2014; Meyer et al. 2021). Als positiver Effekt des Verbrauchsfeedbacks auf das Verhalten wurde eine dreifach höhere Wahrscheinlichkeit für eine Optimierung des Heizverhaltens verglichen mit Haushalten ohne Feedback genannt. In Bezug auf Strom ist die Wahrscheinlichkeit sogar bis um das zehnfache höher. Diese Effekte bestehen unabhängig von persönlichen Einstellungen und Überzeugungen (vgl. Renz & Vogt 2015).

Auf eine Rückfrage bezüglich der Ausgestaltung von Feedback-Instrumenten wurde ausgeführt, dass hierzu Studien mit ganz unterschiedlichen Ergebnissen vorliegen, was darauf hindeutet, dass es keine "one size fits all" Lösung gibt (vgl. Chalal et al. 2020: 3). Wichtig sei, dass Informationen zu Kosten und zu Energieverbrauch dargestellt sind. Der Verbrauch sollte nicht nur in Zahlen, sondern mit leicht erfassbaren Bildern/Symbolen, die eine Einordnung des Verbrauchs ermöglichen (z. B. ein Ampelsystem), angegeben sein. Wichtig seien auch historische Informationen (möglichst mit unterschiedlicher Aufschlüsselung: Vormonat, Vorjahr etc.) und der Vergleich mit ähnlichen Haushalten (zur Übersicht siehe z. B. Abrahamse 2007, Abrahamse 2019, Iweka et al. 2019; zu Visualisierung in BIMs Francisco et al. 2018). Dabei sei darauf zu achten, dass historisches Feedback auf temperaturbereinigten Daten basiert, um kalte/warme Tage/Monate zu berücksichtigen. Gamification sei in diesem Bereich ebenfalls ein vielversprechendes Thema, um die Mieter zur Nutzung zu mobilisieren (vgl. z. B. Paone und Bacher 2018, Chalal et al. 2020, Iweka et al. 2019). Auch Mietergespräche (in kleineren Gruppen) zum Energienutzungsverhalten (vgl. z. B. Legault et al. 2018) und ersten Erfahrungen nach Sanierung wären gut.

5.1.5 Akzeptanz energetischer Modernisierungen im vermieteten Wohnungsbestand

Erfahrungen zur Akzeptanz energetischer Modernisierungen im vermieteten Wohnungsbestand wurden in einem Praxisimpuls der GEWOBA berichtet. Die GEWOBA ist ein teilkommunales Unternehmen (75,1%) mit 42.325 Wohneinheiten. Ca. 75 % des Wohnungsbestands wurden zwischen 1950 und 1960 errichtet. Die Sozialvermietungsquote liegt bei 35,5 %, seit 1990 wurden 59,2 % der CO₂-Emissionen (nicht klimabereinigt) eingespart.

¹¹ Weitere Informationen zum Projekt finden sich auf https://www.beca-project.eu; darunter auch Anwendervideos zu den angebotenen Dienstleistungen.



Verfolgt wird eine Teilmodernisierungsstrategie, d. h. es erfolgt entweder eine energetische Modernisierung oder eine Modernisierung des Badezimmers. Es werden jährlich ca. 1.200 Badmodernisierungen umgesetzt und ca. 500 Wärmedämmverbundsysteme (häufig inkl. Fensteraustausch). Dadurch soll der Wohnkomfort erhöht werden, während gleichzeitig die Bezahlbarkeit des Wohnraums gewahrt bleibt. Alle Maßnahmen werden im bewohnten Zustand durchgeführt, zwischen verschiedenen Teilmodernisierungen liegen mindestes drei Jahre Abstand.

Ca. 94 % des Wohnungsbestands sind voll- oder teilmodernisiert. Bei der Umsetzung neuer Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) wird auf die Hochverbraucher fokussiert (> 200 kWh/(m²a) Raumwärme; im Mittel liegt der Raumwärmeverbrauch bei 106 kWh/(m²a)) oder die Dämmmaßnahme wird mit einer ohnehin erforderlichen Instandsetzungsmaßnahme gekoppelt. Die Dämmqualität der Gebäudehülle entspricht in der Regel dem KfW-Effizienzhaus 55-Standard. Die Einsparung der abgenommenen Wärme liegt bei ca. 40-50 %. Anhand einer Beispielrechnung unter Nutzung von KfW-Förderung wurde eine unbefriedigende Situation für Vermieter und Mieter veranschaulicht. Der Instandhaltungsanteil des WDVS (ohne Fenster) wird pauschal mit 60 % bewertet, im Durchschnitt liegen die umlagefähigen Kosten bei 1,15 Euro/m², die Mietänderung beträgt nach Kappung im Durchschnitt 0,83 Euro/m². Dabei führt die energetische Modernisierung trotz sozialadäquater Kappung und Senkung der Heizkosten um 20 % regelmäßig zu Mehrkosten für die Kunden. Mit einer Beispielrechnung wurde verdeutlicht, dass der Vermieter auf die gesamte Investition jährlich rund 0,44 % vom Mieter zurück erhält (unbefristet, zinslos). Dies stellt aus Sicht des Vermieters keinen Anreiz dar, für die Mieter sind die Maßnahmen zudem nicht warmmietneutral. Verschiedene Maßnahmen sind insofern in der Praxis nicht umsetzbar, da die Mehrkosten eine zu hohe Belastung für die Mieter darstellen würden. Werden im Zusammenhang mit Maßnahmen im Quartier oder Modernisierungsclustern Gebäude mit einem besseren Ausgangszustand modernisiert, führt dies bei gleichen Kosten darüber hinaus zu geringeren Einsparungen.

Für eine möglichst hohe Akzeptanz der Maßnahmen spielen Organisation und Planung sowie Ablauf und Kommunikation eine große Rolle. Beispielsweise werden mit Fertigstellung der Maßnahmen die Heizkostenvorauszahlungen der Mieter reduziert. Im Zeitraum von 2016-2020 gab es bei der GEWOBA bei ca. 8.500 Modernisierungsmaßnahmen insgesamt zwölf Widersprüche. Es wird versucht, einvernehmliche Lösungen zu finden.

Flankierend werden kostenlose Energieberatungen in Form eines "Energiesparchecks" für Mietende durchgeführt. Seit 2010 wurden ca. 4.000 Haushalte beraten, dabei wurde eine kumulierte Einsparung von ca. drei Tonnen CO₂ erreicht. Im Rahmen der Beratung wird den Mietern ein Sparpaket mit Energiesparhilfen im Wert von ca. 70 Euro zur Verfügung gestellt. Die durchschnittliche Einsparung liegt beim Haushaltsstrom bei 650 kWh/a, bei der Wärme bei 500 kWh/a und bei den Kosten bei 70 Euro/a. Die Beratungen werden in verbrauchsauffälligen Gebäuden mit hohen Energiekosten durchgeführt.

Zusammenfassend wurde konstatiert, dass sich die Mietenden alles in allem nicht für energetische Maßnahmen interessieren, zumal diese in der Regel nicht warmmietneutral sind. Zur Umsetzung eines klimaneutralen Gebäudebestands müssten Politik, Wohnungs- und Energiewirtschaft sowie die Mieter jeweils einen Beitrag leisten. Die Vereinbarkeit von Bezahlbarkeit des Wohnraums und Klimaschutz müsse gewährleistet werden. Frühzeitige Information, Beteiligung, steter Dialog und Transparenz im Verfahren trage wesentlich zur Akzeptanz bei den Kunden bei.

In der Diskussion wurde aus Vermietersicht eine höhere Akzeptanz für Badmodernisierungen benannt, da die Mieter hier einen Mehrwert erkennen. Bei energetischen Maßnahmen seien die Effekte oft nicht direkt erkennbar, z. T. seien auch die Einsparungen relativ gering, sodass Mieterhöhungen als nicht gerechtfertigt wahrgenommen werden. Die aktuelle Miet- und Wohnungspolitik trage zudem zu sinkender Akzeptanz bei. Angemerkt wurde auch, dass der Vorwurf Modernisierungen würden nur zur Erhöhung von Mieten durchgeführt nicht berechtigt sei. Insbesondere private Eigentümer hätten häufig andere Motivationen.



5.1.6 Denklogiken bei Sanierungsentscheidungen privater Wohneigentümer

Zu förderlichen und hemmenden Einflussfaktoren für die Entscheidung energetischer Sanierungsmaßnahmen privater Wohneigentümer wurden in einem Beitrag des IWU sowie im Vorbereitungspapier zur vierten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) ausgewählte Ergebnisse aus der Studie "Einflussfaktoren auf die energetische Sanierung" (vgl. Renz & Hacke 2016; Renz & Hacke 2017) vorgestellt. Generell spielen bei Sanierungsentscheidungen verschiedene Einflussfaktoren eine Rolle. Zwar sind nicht alle Faktoren in jeder Entscheidungssituation relevant, es werden jedoch immer mehrere Faktoren gegeneinander abgewogen. Die Faktoren werden dabei von Sanierern und Nicht-Sanierern unterschiedlich bewertet. Je nach Bewertung kann ein Einflussfaktor deshalb als Anreiz oder Hemmnis wirken. Die Bewertung ist abhängig vom individuellen Entscheidungskontext, insbesondere von Vorerfahrungen/-wissen aus dem Umfeld und der Nutzungsperspektive des Gebäudes. Entscheidungsprozesse sind deshalb multidimensional, situations- und kontextabhängig.

Sanierungsentscheidungen erfolgen auf zwei Stufen, wobei auf jeder Stufe spezifische Hemmnisse bestehen können. Ausgangspunkt für den Abwägungsprozess (Stufe 1) bildet zunächst ein Sanierungsanlass. Erst wenn ein solcher Anlass existiert, kommt es zu einer Detailabwägung verschiedener Faktoren (Stufe 2), die dann bewertet und gegeneinander abgewogen werden, was je nach Bewertung und Priorisierung in einer Entscheidung für mehr oder weniger umfassende Sanierungsmaßnahmen resultiert. Sanierungsanlässe bestehen in einer ohnehin notwendigen Instandsetzung/-haltung des Gebäudes oder von Bauteilen, in der Erhöhung des Wohnkomforts, aber auch in dem Wunsch nach Energie- oder Kosteneinsparung, dem Einfluss und Ratschlägen dritter Personen oder gesetzlichen Vorschriften. Ohne einen solchen Anlass erfolgt keine weitere Beschäftigung mit dem Thema und es werden pauschal Hemmnisse wie finanzielle Restriktionen, befürchtete Nachteile oder Schäden sowie ökologische Bedenken angeführt. Im Ergebnis erfolgt keine energetische Ertüchtigung des Gebäudes oder die Entscheidung wird aufgeschoben.

Kommt es infolge eines bestehenden Sanierungsanlasses zu einer intensiven Auseinandersetzung mit dem Thema, werden die zentralen Hemmnisse aus der ersten Stufe einbezogen und darüber hinaus insbesondere ökonomische und ökologische Teilaspekte sowie Auswirkungen von Maßnahmen oder Ausführungsmöglichkeiten auf die Optik gegeneinander abgewogen. Dabei bewegt sich der Kern der fünf zentralen Argumentationslinien im Spektrum von positiv bewerteten ökonomischen Teilaspekten (Fördermöglichkeiten, Energiekosteneinsparung, Wirtschaftlichkeit), Wohnkomfort bzw. Mieterzufriedenheit, ökologischem Nutzen, Instandhaltungsargumenten und negativ bewerteten ökonomischen Faktoren (Investitionskosten, Wirtschaftlichkeit, Umsetzbarkeit der Modernisierungsumlage) bzw. optischen Kriterien. Als entscheidend in diesem Bewertungsprozess erwies sich der Einfluss dritter Personen – sei es vermittelt über Erfahrungen aus dem persönlichen Umfeld, die Äußerung von Meinungen aus dem privaten Bekanntenkreis oder in Form von Beratungsleistungen professioneller Akteure.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurden Ansatzpunkte für eine bessere Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale durch die Mobilisierung von Wohneigentümern zur Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen und einem entsprechend angepassten Energienutzungsverhalten genannt, die auf der Erhöhung von Transparenz und objektiver Kommunikation basieren. Zugänge zu objektiven Informationen zu tatsächlichen, erfahrbaren Einsparpotenzialen, Kosten/Wirtschaftlichkeit und Umsetzungsmöglichkeiten von Effizienzmaßnahmen und weiteren Auswirkungen von Effizienzmaßnahmen (Optik, Verhaltensanforderungen etc.) sollten verbessert werden. Durch den Ausbau neutraler, niederschwelliger Beratungsangebote/-kampagnen und Quartiersansätze mit der Etablierung von Beispielgebäuden sollten Ausstrahlungseffekte und Eindrücke aus dem persönlichen Umfeld und der Einfluss dritter Personen nutzbar gemacht werden. Zudem sollten die Zuschussförderung erhöht und ökologische Baustoffe besser vermarktet werden. Schließlich muss das Vertrauen in die Wirkung von Effizienzmaßnahmen erhöht werden. Ansätze hierzu bieten eine Begleitung des Umsetzungsprozesses (siehe Abschnitt 5.1.3), eine Übergabephase mit Einweisung, Verhaltenstipps und Monitoring bzw. ein langfristiges Monitoring und Verbrauchsfeedback (mit Verhaltenstipps, siehe Abschnitt 5.1.4).



5.1.7 Wege in der Kommunikation energetischer Sanierung für Eigenheimbesitzer

Ansätze zur Beratung von Eigenheimbesitzern wurden vom Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) erläutert.

Ein- und Zweifamilienhäuser machen den Großteil der Gebäude in Deutschland aus. Über ein Drittel der Eigentümer ist 65 Jahre und älter (vgl. Fromholz et al. 2019: 3). Zudem können unterschiedliche Sanierungstypen unterschieden werden, die verschiedene Vorlieben und Bedenken haben. Über die BAFA-Förderung erreicht werden vor allem die "überzeugten Energiesparer" (25 % der Eigentümer) und die "aufgeschlossene Skeptiker" (29 %), weniger die "engagierten Wohnwertoptimierer" (20 %), "desinteressierten Unwilligen" (14 %) oder "unreflektierten Instandhalter" (12 %) (vgl. Stieß et al. 2010: 50). Nur eine Minderheit führt umfassende energetische Sanierungen durch. Es ist deshalb wichtig genauer zu betrachten, wie Eigentümer situations- und zielgruppenorientiert für eine energetische Sanierung angesprochen werden können.

Ein Gelegenheitsfenster hierfür bietet die Eigentumsübertragung. Pro Jahr wechseln in Deutschland etwa 150.000 Ein- und Zweifamilienhäuser den Besitzer. Etwa drei Viertel der Personen, die Wohneigentum erwerben, sanieren das erworbene Gebäude anschließend. In vielen Fällen werden energetische Maßnahmen jedoch nicht oder nur teilweise umgesetzt. Dadurch bleiben erhebliche Potenziale für den Klimaschutz im Gebäudebereich ungenutzt. Als leicht verständlicher Einstieg in Themen der energetischen Modernisierung wurde für potenzielle Erwerber von Gebäuden der Leitfaden "Wegweiser Hauskauf" erarbeitet. Dieser beinhaltet die Phasen der Initialberatung vor Ort und Planungs- und Baubegleitung sowie ein Informationspaket und Veranstaltungshinweise (vgl. Stieß et al. 2015: 3).

Das erste Gelegenheitsfenster bezüglich der Durchführung energetischer Maßnahmen hängt mit der Finanzierung des Erwerbs zusammen und liegt damit deutlich vor dem Kauf. Finanzierungspartner, Planungsbüros und Handwerksbetriebe nehmen in dieser Phase eine wichtige Rolle ein. Gut funktionierende lokale Netzwerke erhöhen dabei die Chancen, dass anspruchsvoll saniert wird (vgl. ebd.: 7).

Erläutert wurden die Ergebnisse einer Befragung von 43 Hauskäufern/Erben. Zwei Drittel der Zielgruppe haben energetische Maßnahmen durchgeführt oder geplant. Besonders häufig sind der Einbau neuer Fenster, die Erneuerung der Warmwasserbereitung und die Dämmung des Dachs bzw. der Obergeschossdecke. Zum Teil handelt es sich dabei um verpflichtende Maßnahmen. Hier trägt die Energieberatung bei Eigentumsübertragung zur Verringerung des Vollzugsdefizits bei.

Bei der Zielgruppe der älteren Eigentümerinnen und Eigentümer (60plus) steht insbesondere die Frage im Mittelpunkt wie man künftig wohnen will und welche Rolle das eigene Haus dabei spielt. Erst danach spielen Themen wie Energieeffizienz und Klimaschutz eine Rolle. Themenallianzen, d. h. die Verknüpfung von Themen der Energieeffizienz mit weiteren zielgruppenspezifischen Motiven (z. B. seniorengerechte Wohnraumanpassung, Einbruchschutz) können deshalb helfen, neue Personenkreise für Sanierungen zu gewinnen (vgl. Fromholz et al. 2019: 5).

Im Rahmen einer Informationskampagne wurde ein Online-Informationsportal 60plus für Eigenheimbesitzer eingerichtet. In Hannover und Bremen/Bremerhaven werden integrierte Gebäudeberatungen angeboten. Zudem wurde ein Schulungskonzept für das Handwerk zur Ansprache der Zielgruppe 60plus entwickelt.

Die Ergebnisse der Analyse von Hemmnissen zeigen, dass Entscheidungen oftmals länger dauern und es häufig alltagspraktische und finanzielle Bedenken gibt.

Zusammengefasst wurde festgestellt, dass eine zielgruppenorientierte und situationsbezogene Ansprache die Bereitschaft zu energetischer Sanierung erhöht. Die frühzeitige Ansprache von Eigentumserwerbern fördert die Umsetzung energetischer Maßnahmen. Im Hinblick auf die Zielgruppe 60plus 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. Erreicht wird vor allem die energetische Optimierung von Einzelmaßnahmen und Maßnahmenbündeln. Zielgruppen- und situationsbezogene Beratungsangebote bieten erste Orientierung. Regionale Netzwerke werden als Erfolgsfaktor gewertet.

5.1.8 Kommunale Aktivitäten auf dem Weg zu mehr Klimaschutz

Zur Veranschaulichung der Situation in den Kommunen wurden von der B.B.S.M. Brandenburgische Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH die Ergebnisse einer im September 2019 in 63 Städten und Gemeinden im Land Brandenburg durchgeführten Befragung vorgestellt. Aus diesen geht hervor, dass Klimaschutz einen hohen Stellenwert in der Stadt- und Gemeindeentwicklung innehat, auch wenn noch Verbesserungspotenzial besteht. Mehr als die Hälfte der befragten Kommunen stimmten der Aussage voll oder eher zu, dass Klimaschutz Teil der Stadt-/Gemeindeentwicklung ist. Die Mehrzahl der Befragten gab an, dass das Interesse an attraktiver Klimaschutzpolitik in den letzten Jahren gestiegen ist. Grundsätzlich bestehen demnach derzeit gute Voraussetzungen für den Klimaschutz. Dennoch treten vor allem in kleineren Kommunen Schwierigkeiten auf. Zwar werden auch dort Themen des Klimaschutzes als wichtig erachtet, jedoch wird die Erreichung der Ziele als nicht realistisch eingeschätzt. Hier wurde großer Handlungs- und Unterstützungsbedarf gesehen.

Zudem wurde die Relevanz klarer Verantwortlichkeiten betont. Aus der vorgenannten Befragung geht ebenfalls hervor, dass es nur in etwa der Hälfte der befragten Kommunen klare Zuständigkeiten für Themen der kommunalen Energiewende und für Klimabelange gibt. Entsprechende Stellen sind jedoch oftmals zeitlich befristet besetzt, die Themensetzungen sind meist nicht fest verankert und je nach Stadt/Gemeinde in unterschiedlichen Verwaltungsbereichen verortet. 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. Erläutert wurde, dass starke kommunale Unternehmen eine erfolgreiche Strategieentwicklung und Umsetzung befördern können, da sie oftmals größere Kompetenzen im Themenfeld aufweisen und auch über andere finanzielle Ressourcen verfügen.

Hervorgehoben wurde die Vorbildfunktion der Kommunen. Gerade Maßnahmen an kommunalen Gebäuden können Impulse für die Mobilisierung weiterer Akteure und die Umsetzung von Quartierslösungen geben. Auch auf strategischer Ebene haben Kommunen eine wichtige Rolle bei der Konzeptentwicklung. Dabei stellen sich Anlässe für Konzepte auf kommunaler Ebene häufig ähnlich dar wie bei privaten Eigentümern. Oftmals dient nicht die Herstellung der Treibhausgasneutralität als Anlass, sondern z. B. notwendige Modernisierungen, der Neubau öffentlicher Gebäude und Infrastrukturen oder die Sicherung einer nachhaltigen Vermietbarkeit von Beständen. Deshalb gilt es, die Vielfalt vorhandener Anlässe zu nutzen, um sich Themen des Klimaschutzes und der energetischen Stadtsanierung zu widmen und diese ambitioniert anzugehen.

Im Rahmen der Diskussion wurde erläutert, dass Kommunen bereits seit längerem postulieren, Nachhaltigkeit zur Pflichtaufgabe zu machen.

5.2 Beratungsansätze

Neben Ordnungsrecht und finanziellen Anreizen sind umfangreiche Angebote im Bereich Information und Beratung erforderlich, um Aufmerksamkeit für das Thema Gebäudeeffizienzschaffen zu schaffen und die Akteure bei der Umsetzung energetischer Modernisierungen und integrierter Quartierskonzepte zu unterstützen.

Während der ersten Dialogsitzung betonten mehrere Mitwirkende, dass gerade das Quartier einen guten Aktionsraum für die Mobilisierung von Akteuren darstellt. Dazu sei die intensive, dauerhafte und vertrauensbildende Kommunikation und Beratung zu stärken (z. B. durch Öffentlichkeitsarbeit und



Informationskampagnen, eine individuellere und zielgruppenspezifische, niedrigschwellige, neutrale und qualifizierte Energieberatung und Qualitätssicherung der Maßnahmen), wozu eigentümerbezogene Sanierungsfahrpläne und eine Prozesskette von der ersten Sanierungsidee bis zu Umsetzung und Monitoring etabliert werden müssten. Wichtig hierfür seien Kompetenzpartnerschaften für Beratungsketten mit Energieberatern, Planern bzw. Architekten und Handwerken bis hin zur Umsetzungsbegleitung, die bislang jedoch wenig praktiziert würden. Verbände, Vereine und Netzwerke könnten als Türöffner dienen und eine stabile Beratungsstruktur untersetzen. Allerdings würden Kommunen oftmals die Kapazitäten für eine Intensivierung entsprechender Mobilisierungsaktivitäten und Beratungsnetzwerke fehlen.

In der vierten Dialogsitzung wurden in mehreren Impulsvorträgen unterschiedliche Beratungsansätze erläutert sowie Statements von Akteuren aus verschiedenen Perspektiven abgegeben.

5.2.1 Statement vom Deutschen Energieberater-Netzwerk (DEN)

Vom Deutschen Energieberater-Netzwerk e. V. (DEN) wurden eine Reihe von Punkten als Basis der Energieberatung aufgeführt. Vorteilhaft für die Bestandsanalyse sei die Kenntnis historischer Substanz und eine hohe Affinität zum Handwerk. Eine Baubegleitung wird als notwendig erachtet, um einerseits auf Befunde während der Bauphase angemessen reagieren zu können, andererseits, um die Ausführung zu kontrollieren (siehe Abschnitt 5.1.3). Erläutert wurde, dass bei einer Wertschätzung der vorhandenen Substanz Restriktionen auch motivierend wirken können. Dabei begrenze sich eine kluge Nutzung des Potentials nicht nur auf die Ertüchtigung von Bauteilen. Zudem sei nicht alles, was technisch umsetzbar ist, auch wirtschaftlich sinnvoll. Energetische Potenziale im Quartier zu nutzen, setze darüber hinaus ausgeprägte Kommunikations-, Team- und Begeisterungsfähigkeiten voraus.

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. In der Realität findet die Einbeziehung meist zwischen Planung und Ausschreibung statt, wenn viele Entscheidungen bereits getroffen wurden. Bei der Erfolgskontrolle nach Durchführung der Maßnahmen ist darauf zu achten, dass Energieverbräuche direkt abgelesen und nicht vom Versorger geschätzt werden. Dies gehört zu den klassischen Nachsorgeaufgaben von Energieberatern. Auch seien Kommunen und Wohnungswirtschaft wichtige Partner, um bestehende Studien mit Leben zu füllen und Themen voranzubringen.

5.2.2 Die Unterstützung der Energieberatung in der langfristigen Sanierungsstrategie des Bundes

In einem Beitrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) 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 iSFP für Wohngebäude, Energieaudits nach DIN EN 16247 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.

Die durch Mittel des BMWi unterstützte Energieberatung beim BAFA umfasst eine 80%-Förderung für Energieberatungen aller Endverbrauchergruppen. Als Beratungsempfänger kommen private Haushalte, KMU, Kommunen, kommunale Zweckverbände, gemeinnützige Organisationen und kommunale Unternehmen in Frage. Die Berater müssen vorgegebene Anforderungen erfüllen und werden durch



die Bewilligungsbehörde (BAFA) zugelassen. In privaten Haushalten werden im Durchschnitt pro Beratung Einsparungen von 8.000 kWh erzielt, pro Unternehmen Einsparungen in Höhe von durchschnittlich 140 MWh pro Jahr und pro Kommune/gemeinnützige Organisation Einsparungen in Höhe von durchschnittlich 90 MWh pro Jahr. Nach einer geförderten Beratung werden in der Regel mehr Maßnahmen umgesetzt als zuvor geplant.

Auch in den Verbraucherzentralen werden Energieberatungen mit Zuwendungen des BMWi durchgeführt.

5.2.3 Energieberatung durch die Verbraucherzentralen

Weiter wurde vom BMWi ausgeführt, dass in den Verbraucherzentralen alle Themen rund um Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie des Einsatzes erneuerbarer Energien bei Wohngebäuden behandelt werden. Es besteht ein breites Beratungsangebot, häufig wird sich auf ein spezielles Thema (z. B. Heizungserneuerung, Austausch der Fenster) konzentriert. Neu ist seit 2021 der Eignungs-Check-Heizung, durch den die Umstellung der Wärmeversorgung auf die ökonomisch und ökologisch sinnvollste Heizung für den Beratungsempfänger initiiert werden soll. Es werden neutrale Beratungsberichte ohne Produkthinweise erstellt. Bei Bedarf sind auch vertiefende Beratungen möglich. Die Erstberatung wird Beratungsempfängern für einen Eigenbeitrag von 30 Euro angeboten, für einkommensschwache Haushalte wird die Beratung kostenfrei durchgeführt. Pro Beratung ergeben sich bei den privaten Haushalten im Durchschnitt Einsparungen in Höhe von 4.000 bis 6.000 kWh pro Jahr.

Die Verbraucherzentralen arbeiten zudem über Kooperationen mit den Kommunen, Kreisen oder mit Energieagenturen. Hierdurch werden regionale und kommunale Bezüge gestärkt und Städte und Gemeinden können besser eingebunden werden. Dies hat auch eine bessere Erreichbarkeit der Angebote zur Folge, Hauseigentümer und Mieter können gezielter angesprochen werden. Die Beratungskapazitäten und die Qualität der Energieberatung werden über die Verbraucherzentrale sichergestellt. Auch hat der Bundesverband der Energieagenturen Deutschlands (eaD) mit der Verbraucherzentale eine Rahmenvereinbarung verabschiedet, um Kooperationen dieser Art auszugestalten. Vor Ort können über Kooperationsverträge zwischen der jeweiligen Energieagentur und der Verbraucherzentrale die Zusammenarbeit vereinbart werden.

Vom Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. wurde ergänzend berichtet, dass im Jahr 2020 über die Verbraucherzentrale 140.000 Beratungen durchgeführt wurden und die Zahl der Beratungen unabhängig von Ölpreis und Klima ansteigt.

Bei der Beratung sind vor allem erneuerbare Energien, der bauliche Wärmeschutz und die Haustechnik wesentlich. Darüber hinaus wird auch zu Energieverbrauch und Nutzerverhalten, der Energiekostenabrechnung, Förderprogrammen (ohne Antragstellung), dem Gebäudeenergieausweis (ohne Ausweiserstellung) und zum Anbieterwechsel (keine Verträge) beraten. Die Beratungen werden online, per Telefon, auf Messen, im Rahmen von Vorträgen oder durch Energie-Checks sowie in persönlichen Gesprächen durchgeführt.

Bei den Energie-Checks (BW-/Heiz-Check, Basis-Check, Gebäude-Check, Solarwärme-Check) wird zunächst die Situation im Haushalt analysiert, beim Detailcheck geht es vertieft um einzelne Punkte. Die Detail-Checks sind aktuell sehr beliebt. Aufgrund der durch die Beratungen ausgelösten Maßnahmen werden beratungsinduziert Treibhausgasemissionen vermieden und Investitionen angestoßen. Gemäß einer Befragung der Beratenen sind 72 % mit der Beratung sehr zufrieden (Bewertung "sehr gut"), 11 % zufrieden (Bewertung "gut").

5.2.4 Energieberatung durch Kommunen

In einem Statement vom Deutschen Städtetag wurde auf die Energieberatung durch Kommunen eingegangen, bei denen ein politischer und öffentlicher Fokus auf der Beratung für kommunale



Liegenschaften liegt. Viele Städte bieten eigenständige Beratungsangebote an oder kooperieren mit lokalen Akteuren (z. B. Aachen, Stuttgart, Nürnberg, Bottrop). Kommunen organisieren aufsuchende und bedarfsorientierte Energieberatungen ergänzend zur stationären Beratung durch die Verbraucherzentralen und die Caritas. Sie 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. Häufig werden auch Beratungsleistungen im Zuge des Programms "Energetische Stadtsanierung" (KfW 432) angeboten. Erläutert wurde, dass Kommunen und ihre Netzwerke großes Vertrauen genießen und in ihrer Aufgabe gestärkt werden müssen. Die energetische Modernisierung des Gebäudebestands wird auch im Hinblick auf soziale Aspekte als große Herausforderung angesehen. Es gibt Bedarf an mehr niederschwelligen Angeboten. Insgesamt werden drei Säulen benötigt: die Aktivierung der Eigentümer, mehr für den Klimaschutz zu tun, eine Begleitung durch kostenlose Energieberatung und ein einfacher Zugang zu Fördermitteln (insbesondere zu Einzelmaßnahmen, siehe Abschnitte 6.1.6 und 6.1.7).

In der Diskussion wurde nochmals angesprochen, dass Kooperationen von Kommunen mit Verbraucherzentralen finanziell durch das BMWi unterstützt werden (siehe Abschnitte 5.2.2 und 5.2.3). Klargestellt wurde in diesem Zusammenhang, dass für Finanzierungen von Maßnahmen gemäß Grundgesetz die Länder zuständig sind. Das BMWi unterstützt die Energieberatung der Verbraucherzentralen über eine Zuwendung. Diese bahnt die Kooperationen über Regionalmanager mit den Kommunen an.

Aus Sicht der Kommunen wurde der Wunsch nach temporärer personeller Projektbegleitung im Sinne der Förderzwecke geäußert, damit kein Personalbestand aufgebaut werden muss. Es gäbe zudem kaum noch Ingenieurinnen und Ingenieure, die in der Kommune arbeiten wollen.

Zudem wurde in der Diskussion von Seiten des DEN darauf hingewiesen, dass Beratung nicht per se kostenlos sei und es seit Jahren eine unschöne Situation gäbe, die zur Entwertung von qualifizierter und unabhängiger Beratung führt. Dies sei ein Grund, weshalb viele Ingenieure und Architekten nicht mehr als Energieberater tätig sind.

Auch wurde sich für eine wirksamere Vollzugskontrolle und bessere berufliche Perspektiven für qualifizierte Energieberater und spezialisiertes handwerkliches Fachpersonal ausgesprochen. Im Rahmen eines Hauskaufs mit anschließender Umsetzung geförderter Sanierungsmaßnahmen und weiteren Zuwendungen wie beispielsweise Baukindergeld sei das Angebot kostenfreier Beratungen nicht erforderlich. Hingewiesen wurde auf die Regelungen in Frankreich, wo die Vermietbarkeit künftig an die Einhaltung energetischer Mindeststandards gekoppelt ist (siehe auch Abschnitt 6.5). Dem entgegnet wurde, dass eine hohe Akzeptanz entsprechender Vorgaben wichtig ist und es vor diesem Hintergrund relevant sei, die komplizierten Zusammenhänge möglichst ganzheitlich aufzuarbeiten.

5.2.5 Wirksame Beratungsangebote und Beratungsketten im Quartier – Erfahrungen aus dem "Drei Prozent Plus Projekt"

Vom altbau plus e.V. wurde das Konzept der Beratungskette erläutert.

In der Stadt Aachen gibt es ein breites Spektrum von Beratungsakteuren (u. a. IHK, Stadtverwaltung Stadt Aachen, Verbraucherzentrale, Kreishandwerkerschaft). Eine solche Vielfalt an Kommunikationswegen ist für Kunden eine Hemmschwelle und birgt die Gefahr, viele Verbraucher auf dem langen Weg zu verlieren. Einige der beratenden Institutionen haben sich deshalb zur sogenannten "Energiemeile" zusammengeschlossen. Durch den Aufbau dieser Beratungskette sollen die unterschiedlichen Wege und Schnittstellen zwischen Akteuren koordiniert sowie mögliche Missverständnisse minimiert werden.

Innerhalb dieses Beratungsverbunds übernimmt der altbau plus e. V. die energetische Erstberatung, die Verbraucherzentrale NRW die vor-Ort Beratung und das regionale Beratungszentrum effeff.ac die



Vermittlung von Handwerkern und Planungsleistungen. Über den e-Store des lokalen Energieversorgers wird zudem eine Verknüpfung zu Mobilitätsthemen umgesetzt. Dadurch soll Sorge getragen werden, dass Verbraucher den Beratungs- und Sanierungsprozess nicht vorzeitig verlassen, sondern bis zum Ende durchlaufen.

Das Ziel der Beratung ist es, einen politischen Auftrag zu erfüllen und die Sanierungsquote zu steigern. Dem politischen Ziel folgend, müssten alle Gebäude auf das Niveau eines KfW-Effizienzhauses 55 saniert werden. Gebäudeeigentümer verfolgen jedoch auch andere Ziele. In der Beratung werden deshalb technische und finanzielle Möglichkeiten aufgezeigt, die von der Gebäudesituation und der persönlichen Situation der Eigentümer abhängen. Dadurch wird ein Fundament für einen individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) geschaffen. Auch wenn zunächst zu speziellen Anliegen Beratungsbedarf besteht, wird die Verortung der Maßnahme in ein Gesamtkonzept empfohlen.

Das Vorgehen wurde am Beispiel des Fenstertauschs veranschaulicht. In einem ersten Beratungsgespräch werden die Gebäudesituation und die persönlichen Umstände erhoben, die sich aus Gesetzen oder bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln ergebenden Anforderungen erläutert, die Einbausituation betrachtet sowie mögliche Materialien und weitere Sanierungsmöglichkeiten vorgestellt. Aufgrund der vielschichtigen Informationen ist meist ein vertiefendes zweites Gespräch zur Klärung von Verständnis- und Detailfragen erforderlich. Nach der Entscheidung zur Durchführung der Maßnahme werden in einem dritten Beratungsgespräch Fragen zu Handwerkerangeboten geklärt. Während oder nach der Ausführung erfolgt ein viertes Gespräch, in dem häufig im Rahmen der Ausführung aufgetretene Mängel, oftmals aber auch Missverständnisse geklärt und Kommunikationsprobleme behoben werden. Der Beratungsprozess dauert etwa 12 bis 24 Monate.

Zudem wird ein kostenloses Sanierungscoaching angeboten, bei dem die Kunden mehrfach zu altbau plus kommen und Informationsmaterialien erhalten können. Ein gerade im Aufbau befindlicher Lösungsansatz ist eine nicht öffentlich zugängige (digitale) Hausakte. Durch Beratungsketten und Netzwerkbildung soll mehr Sorge dafür getragen werden, dass Akteure untereinander in Kontakt bleiben und Maßnahmen auch umgesetzt werden.

5.2.6 Onlinebasierte Beratung und Kommunikation

Ergänzend wurden drei Beispiele aus der onlinebasierten Beratung von co2online präsentiert.

Als erstes Beispiel wurde das aktuelle Projekt smartHEC vorgestellt, bei dem Hemmnisse durch KI-Technik abgebaut werden sollen. Das Projekt soll dazu beitragen, transparenter über Kosten und Verbrauch zu informieren sowie Anreize setzen, um CO₂ zu mindern. Eine automatische Erkennung der Heizkostenabrechnung mit künstlicher Intelligenz (KI) soll als Einstieg in eine online durchgeführte Heizkosten-Beratung dienen. Deren Entwicklung erfolgt nutzerzentriert über Fokusgruppen, Onlinebefragungen, UX-Usertests u. Ä. Im Rahmen des User Experience (UX) Testing wird dabei untersucht, bei welchen Formulierungen und Bildern die Anwendung abgebrochen wird.

Ein zweites Beispiel sind Praxistests, mit denen Zielgruppen emotional angesprochen werden und eine höhere Akzeptanz erreicht werden sollen. Dies soll zu Anpassungen des Nutzerverhaltens beitragen. Bei dem co2online-Prasixtest "Solarthermie" werden sechs Familien online und "real" bei der Installation begleitet. Drei Tester berichten von ihren Erfahrungen bei der Planung und Umsetzung. Hierauf wurde mit umfangreicher Medienarbeit und Online-Kampagnen aufmerksam gemacht. Wesentlich ist ein integrierter Ansatz, der zu höherer Sichtbarkeit und Wirksamkeit führt. Von Anfang an waren Hersteller, Handwerk und Energieberatung, Verbände und unabhängige Experten eingebunden. Haushalte, die beim Praxistest mitgemacht haben, haben die Möglichkeit eines Monitorings der Anlagen über ein Energiesparkonto. Über das Monitoring ist ersichtlich, dass zwei Drittel aller Solarthermieanlagen in der Praxis nicht alle Potenziale ausnutzen, die die Technik eigentlich bereitstellt. In der Praxis sollte daher mehr Augenmerk auf Sanierungswirkungssteigerungen gelegt werden.



Als drittes Beispiel wurde das Projekt Flexitility – (klima) resiliente Versorgung vorgestellt, dessen Ziel darin besteht, durch mehr Flexibilisierung im Verbraucherverhalten und Anlagenbetrieb die Resilienz von Versorgungsinfrastrukturen zu steigern. Dabei soll geprüft werden, ob private Haushalte durch ein flexibles Verbrauchsverhalten einen Beitrag leisten können sowie welche Möglichkeiten und Bereitschaft hierzu bestehen. An dem digitalen Reallabor beteiligen sich mehr als 1.000 Teilnehmer über einen Zeitraum von neun Monaten. Mit der Betrachtung verschiedener Testszenarien wird untersucht, über welche Informationskanäle die größten Effekte erzielt werden. Die Ergebnisse werden Ende 2021 erwartet.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass eine Experimentierkultur im Bereich der Kommunikation gebraucht wird. Wichtig sei eine nutzerzentrierte Entwicklung von Angeboten, die die Kommunikationserwartungen der Nutzer (häufig Click and Buy-Erwartung) erfüllt. Ängste vor dem Einsatz von Technik müssen abgebaut werden. Hierfür 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. Wirksame Kommunikation brauche zudem Kennzahlen/Key Performance Indicators (KPIs): Wie viele Personen sollen erreicht werden? Was soll genau gemacht werden? Welche (Kommunikations-)Maßnahme zahlt wie darauf ein? Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die DSGVO-konforme Verarbeitung personenbezogener Daten.

Im Rahmen der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass Reallabore bzw. Interventionsforschung zu Feedback-Ansätzen sehr wertvoll sind. In Bezug auf Heiz- und Lüftungsverhalten sei aber eine lange Laufzeit wichtig, damit sich routinisierte Verhaltensmuster auch langfristig ändern (gerade, wenn Handlungen wie beim Heizen bzw. Lüften stark in Alltagssituationen eingebunden sind) und eine Evaluation der Langzeitwirkung solcher Instrumente durchgeführt werden kann. co2online testet bei den gegebenen Laufzeiten Produkte und Kommunikationspakete. Für die Untersuchung langfristiger Wirkung wird an einem Gebäudepanel gearbeitet.

Zudem wurde angesprochen, inwieweit datenschutzrechtliche Regelungen ein Hemmnis für Fokusgruppen, Nutzerbefragungen oder Beratungen darstellen. co2online fordert über bestehende Netzwerke, das bestehende Panel und externe Kanäle dazu auf, an Fokusgruppen teilzunehmen. Bei der Teilnahme erklären sich die Nutzer mit der Verwendung ihrer Daten einverstanden. Auch vom ISOE wurden die Beratungsnehmenden nach ihrem Einverständnis gefragt. Der Rücklauf sei allerdings teilweise nicht sehr hoch.

5.3 Rolle von Handwerk und Baugewerbe

In Ergänzung zu den in Abschnitt 5.1 betrachteten Akteursgruppen kommen dem Handwerk sowie dem Baugewerbe eine besondere Bedeutung für den Klimaschutz im Gebäudebestand zu. Neben der Planung und Umsetzung der baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen werden häufig auch wichtige Service- und Beratungsfunktionen erfüllt.

Die Rolle des Handwerks und Baugewerbes wurde in der vierten Dialogsitzung des Runden Tisches adressiert. Die Statements sind nachfolgend zusammengefasst.

5.3.1 Statements aus Baugewerbe und Handwerk

Vom Öko-Zentrum NRW wurde erläutert, dass mit dem im November 2020 in Kraft getretenen Gebäudeenergiegesetz, den ab Anfang bzw. Mitte 2021 geltenden Regelungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude und der ab Januar 2021 geltenden CO₂-Bepreisung im Gebäudesektor neue Rahmenbedingungen gesetzt wurden, die teilweise auch die Wirtschaftlichkeit von Modernisierungsmaßnahmen begünstigen. Dadurch ist mit einer erhöhten Nachfrage von Handwerksleistungen zu rechnen, was einigen Akteuren bisher nicht vollständig bewusst ist.



Auch ist die Wirtschaft bisher noch nicht ausreichend auf die erwartete Zunahme der Relevanz des Themenkomplexes rund um graue Energie und Kreislaufwirtschaft (siehe Abschnitt 3.2) vorbereitet. Es gibt vorwiegend Pilotprojekte.

Der Klimaschutz verändert das Bauwesen massiv. Ressourcensparendes Bauen geht dabei über Energieeffizienz hinaus. Architekten, Bauingenieure und Handwerks-/Bauunternehmen müssen sich entsprechend auf neue Geschäftsmodelle umstellen. Brennstoffe wie Gas und Öl sind Auslaufmodelle, dies hat Folgen für Energieversorger und Stadtwerke. Viele Wege sind noch gar nicht gefunden.

Längst nicht alle Baubeteiligten (Planer, Bauunternehmen, Handwerksbetriebe) sind in der Lage, zu nicht-fossilen, klimaneutralen Lösungen (Gebäude, Heizungen) zu beraten und diese zu installieren. Junge Planer bzw. Betriebe stellen sich leichter auf regenerative Angebote ein, "alte Hasen" bleiben jedoch bei ihren "Leisten".

Vom Zentralverband des Deutschen Handwerks e. V. (ZDH) wurde ausgeführt, dass sich das Handwerk grundsätzlich nach und nach an die Bedürfnisse des Marktes anpasst. Im Aus- und Weiterbildungsbereich ist jedoch zu klären, welche Kompetenzen in der Ausbildung, welche in der Weiterbildung (Spezialisierung) vermittelt werden. Auch Weiterbildungen von Meistern zum Energieberater im Handwerk sind möglich.

In der Fläche gibt es zu wenig ausreichend vorgebildete Schüler, die für Ausbildungen im Handwerk motiviert werden können. Als Gründe hierfür wurden der demografische Wandel und der Akademisierungstrend genannt, diese Faktoren könnten nicht ohne weiteres verändert werden. Wichtig sei jedoch die 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 Berufsbildungszenten auf dem neuesten Stand der Technik sind. Die Meisterausbildung sollte wie ein Studium kostenfrei sein – hier sollte Gleichberechtigung geschaffen werden.

Der Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZBD) berichtete, dass Klimaschutz vom Baugewerbe nach wie vor als wichtige Aufgabe gesehen wird - zumal Treibhausgas-Einsparungen nicht allein durch Beratungen, sondern durch die richtige Umsetzung qualitativ hochwertiger Maßnahmen durch das Baugewerbe erzielt werden.

Das Baugewerbe wird manchmal als Akteur dargestellt, der Prozesse bremst; dem gegenüber stehe jedoch eine Überregulierung beim Bauen. Durch Information und verbesserte Förderung sind derzeit allerdings gute Rahmenbedingungen vorhanden.

Im Fachkräftebereich sind personelle Kapazitäten und fachliche Kompetenzen erforderlich. 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 ist 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. Bisher werden Beratungen nur für Wohngebäude durchgeführt, die größten Potenziale hierfür bestehen bei Ein- und Zweifamilienhäusern. Allerdings sind verlässliche Rahmenbedingungen erforderlich, denn sowohl die Betriebe als auch die Nutzer benötigen Planungssicherheit.

5.3.2 Statements aus der Perspektive von Gebäudeeigentümern

Von Haus & Grund Deutschland wurde erläutert, dass laut einer Mitgliederbefragung das Handwerk eine sehr hohe Vertrauensstellung hat. Gemäß den Ergebnissen des von der RWTH Aachen 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. Unter den Wohngebäudebesitzern, die zur Sanierung Handwerker hinzugezogen hatten, hatten 29,6 % zusätzlich einen Energieberater und 28,5 % einen planenden Experten wie z. B Architekten hinzugezogen (vgl. Arning & Zaunbrecher 2020: 1-2). Die Auswahl von Intermediären ist dabei stark durch lokale Bekanntheit und Verfügbarkeit geprägt. Handwerk und Baugewerbe stellen auch ein Regulativ zum Heizgewerbe dar: sie müssen innovative Technologien erstmals einbauen und ggf. mithaften. Hierfür werden neue Kompetenzen im Handwerk benötigt.

Auch aus Sicht des Verbands Wohneigentums haben Handwerker eine bedeutende Rolle, gerade im ländlichen Raum. Aber die Handwerkswelt hat sich verändert. Es gibt lange Wartezeiten, Hausmeister und Gebäudedienstleister sind kein Ersatz, da sie oftmals nicht die gleichen Kompetenzen besitzen. Dadurch gibt es auch weniger Beratungskapazität vor Ort. Es sollte geprüft werden, inwieweit eine gesetzliche Verpflichtung zur Beratung über (kommunale) Versorger vorgegeben werden kann, denn hierfür gibt es bereits die geeignete Infrastruktur. Die kommunalen Versorger sind überall lokal vor Ort und genießen großes Vertrauen. Andere Akteure sind nicht in der Lage flächendeckend und niederschwellig ein solches Angebot zu machen. Angebote zu Förderung und Beratung müssen niederschwellig und technologieoffen sein, um viele mitzunehmen.

Angesichts der angedachten Rolle der Stadtwerke wurde Skepsis geäußert, da das Geschäftsmodell der meisten Stadtwerke auf dem Vertrieb von Gas basiert. Energieberatung sollte jedoch neutral sein. Diese Aussage fand Zuspruch. Für die notwendigen Veränderungen müssten Stadtwerke ihr Geschäftsmodell ändern und von Gasversorgung auf regenerative Wärmelieferung umstellen. Noch entspricht dies meist jedoch nicht der Realität.

Vom Verband privater Bauherren (VPB) wurde berichtet, dass Handwerker und Planer aktuell stark ausgelastet sind. Teilweise werden nur wiederkehrende Kunden angenommen (d. h. keine privaten Eigentümer) bzw. werden eher einfache, schnell umsetzbare Lösungen angeboten. Schwierig ist die Lage bei Wohneigentümergemeinschaften, die unterschiedlichen Vorstellungen bei den Eigentümern und die wirtschaftlichen Interessen bei den Verwaltern führen zu langen Zeitabläufen. Entscheidend ist es, robuste, fehlertolerante Systeme zu entwickeln. 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 ist unabdingbar, um Investitionen anzureizen. Nur so kann man auch auf Seiten der Ausführenden sicherstellen, dass sie mit Aus- und Weiterbildung hinterherkommen. Häufig gibt es lange Vorlaufzeiten, z. B. bei Wohneigentümergemeinschaften. Es sollte eher in die Breite als in die Tiefe gegangen werden und nicht nur Leuchttürme umgesetzt werden.

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 an Neubauten und energetische Modernisierungen (siehe Abschnitt 3) hinaus wirksame Anreize zur Erhöhung der Modernisierungsaktivität und der Modernisierungstiefe erforderlich. Besondere Bedeutung wird dabei vor allem finanziellen Anreizen und preissteuernden Elementen beigemessen, durch die weitreichendere Investitionen in energetische Modernisierungen ermöglicht werden sollen, ohne dabei Eigentümer und Mieter unverhältnismäßig zu überlasten.

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 Modelle zur Aufteilung der Kosten zwischen Vermietern, Mietern und der öffentlichen Hand näher betrachtet.

6.1 Förderanreize für Gebäude und Quartiere

In verschiedenen Dialogsitzungen und Expertenrunden wurden unterschiedliche Aspekte im Hinblick auf Förderanreize für Gebäude und Quartiere angesprochen. Dazu zählen der Förderbedarf und bisherige Hemmnisse bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln sowie das Zusammenspiel förder- und ordnungsrechtlicher Anforderungen. In der dritten Dialogsitzung wurden die wesentlichen Eckpunkte der neue Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie der Entwurf für das neue Bundesprogramm effiziente (und erneuerbare) Wärmenetze (BEW) erläutert sowie die Förderung im Wohngebäudebestand vor dem Hintergrund von Bestandsmonitoring und Szenarienergebnissen reflektiert. Weiterhin wurden die Förderung des "Bottroper Modells" dargelegt und Herausforderungen bei Quartiersförderungen aufgezeigt.

6.1.1 Förderbedarf und bisherige Hemmnisse bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln

Während der ersten Dialogsitzung wurde von Seiten der Wohnungsunternehmen darauf verwiesen, dass die vorhandenen finanziellen Mittel nicht ausreichen, um die zur Erreichung der Klimaschutzziele erforderlichen Maßnahmen in den dafür vorgesehenen Zeiträumen umzusetzen bzw. darauf, dass eine entsprechende Umsetzung sich unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich gestalten lasse, ohne die Wohnkosten sozial unverantwortlich zu steigern. Ohne die Inanspruchnahme von teils erheblicher Förderung würde häufig keine Warmmietneutralität erreicht. Um die bestehende Finanzierungslücke zu decken, sei eine umfangreichere Zuschussförderung unverzichtbar. Ohne Schließung der Finanzierungslücke gäbe es entweder soziale Verwerfungen und schwindende Akzeptanz bei Mietern oder Modernisierungen würden vorrangig in Beständen durchgeführt werden, in denen sich die Mieter dies leisten können. Bisher (Stand Juni 2020) würde Förderung auch deshalb wenig in Anspruch genommen, da höhere Anforderungen und damit höhere Investitionskosten erforderlich wären und sich die Förderung damit kaum lohne bzw. die Kaltmietenerhöhung trotz Förderung höher ausfallen könne. Auch wurde angesprochen, dass die Regelungen des EU-Beihilferechts insbesondere dem Zugang von Unternehmen zu Fördermitteln entgegenstehen können (zu der inzwischen geänderten beihilferechtlichen Bewertung der BEG siehe Abschnitt 6.1.2) und zudem konzeptionell nicht auf die Förderung von möglichst effektiven Maßnahmen zu möglichst geringen Kosten ausgelegt sind.

In der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) wurde erläutert, dass in einer im Auftrag von DMB, DV und GdW erstellten Studie die zur Erreichung der Klimaziele bestehende Förderungslücke (2018 bis 2030) je nach Höhe des verwertenden Ansatzes zur Bewertung der Sowiesokosten allein im Mietwohnbereich auf 6 bis 14 Mrd. Euro pro Jahr beziffert wird (vgl. Bienert 2020: 40).

Im Rahmen der Expertenrunde wurde zudem darauf hingewiesen, dass Förderanträge und zugehörige Nachweise Ressourcen und Kapazitäten binden, was vor allem für private Immobilieneigentümer und kleine Unternehmen hemmend wirkt. Einige Eigentümer würden energetische Modernisierungen ohne Nutzung von Förderung allein mit den mietrechtlichen Umlagen durchführen, weil die Förderanforderungen zusätzliche Kosten verursachen ohne weitere Energieeinsparungen zu erbringen.

Auch in einem Beitrag des Deutschen Städtetags in der vierten Dialogsitzung wurde die Relevanz eines einfacheren Zugangs zu Fördermitteln, insbesondere für Einzelmaßnahmen, erwähnt (siehe Abschnitt 5.2.4). Die BEG sei bereits ein guter Schritt in diese Richtung.



6.1.2 Neue Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

In der dritten Dialogsitzung wurden in einem Beitrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Eckpunkte der neuen Bundesförderung für effiziente Gebäude erläutert.

Zunächst wurde über die deutliche Verstärkung der Förderanreize in den Programmen Energieeffizient Bauen und Sanieren (EBS) der KfW und dem Marktanreizprogramm (MAP) des BAFA im Januar 2020 berichtet. Die Förderquoten wurden um zehn Prozentpunkte erhöht (EBS und MAP), Tilgungs- und Investitionszuschüsse angeglichen (EBS), die Höchstgrenze förderfähiger Kosten bei Vollsanierung und Neubau von 100.000 Euro auf 120.000 Euro pro Wohneinheit angehoben (EBS) und eine Ölaustauschprämie in Höhe von zehn Prozentpunkten eingeführt (MAP). Die Programme wurden seit Januar 2020 sehr gut in Anspruch genommen. Im Segment der Heizungen wurde im Herbst 2020 mit einer Verdreifachung der Antragszahlen bis Ende des Jahres gerechnet, bei den Sanierungen lag die Zahl der Wohneinheiten bis August 2020 etwa 40 % über dem Wert des Vorjahrs.

Anschließend wurde die Zusammenfassung der bisherigen Förderungen der KfW und des BAFA für die Energieeffizienz von Gebäuden und die Nutzung erneuerbarer Wärme in der "Bundesförderung für effiziente Gebäude" (BEG) erläutert. Die Struktur der BEG umfasst nur noch drei Teilprogramme: Wohngebäude (BEG WG), Nichtwohngebäude (BEG NWG) – beide für Sanierung und Neubau auf Effizienzhausniveau – sowie Einzelmaßnahmen (BEG EM) für Wohn- und Nichtwohngebäude, einzelne Sanierungsmaßnahmen und Kombinationen. Indem sämtliche Förderangebote (einschließlich Fachberatung und Baubegleitung) mit nur einem Antrag bei nur einer Institution (KfW oder BAFA) beantragt werden können, sollen diese einfacher zugänglich werden. Um die Flexibilität zu erhöhen, werden zudem Zuschuss und Kredit für jeden Fördertatbestand parallel angeboten.

Im Hinblick auf die Förderstandards entfällt das Effizienzhaus 115, während das Effizienzhaus 40 bei Sanierungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie bei Neubauten von Nichtwohngebäuden neu eingeführt wird. Um stärkere Anreize zur Nutzung erneuerbarer Energien zu setzen, werden ergänzende Effizienzhaus EE-Klassen eingeführt. Zudem wird das Förderangebot um Nachhaltigkeitsaspekte (NH-Klassen für Neubauten) und Digitalisierungsmaßnahmen (Messeinrichtungen, Systeme zur Betriebsoptimierung und/oder Fehleranzeige, Feedbacksysteme für Nutzer) erweitert. Auch sollen die Schnittstellen zur Energieberatung verbessert werden, indem individuelle Sanierungsfahrpläne (iSFP) in der Investivförderung berücksichtigt werden. Darüber hinaus wird die Förderung für Wohn- und Nichtwohngebäude im Sinne einer einheitlichen Förderlogik weiter harmonisiert.

Zum Zeitpunkt der dritten Dialogsitzung wurden die Beihilferegelungen für die BEG mit der Europäischen Kommission abgestimmt.

Die im Vortrag erwähnte Abstimmung der Beihilferegeln hat inzwischen stattgefunden, die vorherige und die aktuelle Situation (Stand Juli 2021) lassen sich wie folgt beschreiben: Bisher richteten sich die Förderprogramme von KfW und BAFA entweder nur an natürliche Personen (z. B. das KfW-Programm Energieeffizient Sanieren Investitionszuschuss, vgl. KfW 2021c: 1) oder wurden in der Regel im Bereich der Vermietung als Beihilfe eingestuft (vgl. Herma 2019: 3). Als Beihilfe wird ein vom Staat gewährter Vorteil beispielsweise durch öffentliche Zuwendungen bzw. Subventionen bezeichnet, der dem empfangenden Unternehmen einen unfairen Wettbewerbsvorteil verschafft (vgl. KfW 2020: 1). Beihilfen an Unternehmen sind deshalb EU-rechtlich verboten, wobei das EU-Recht unter bestimmten Voraussetzungen auch Ausnahmen erlaubt. Als Beihilfe eingestufte Förderung ist der De-minimis-Regelung oder der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO) unterworfen. Nach der De-minimis-Regelung müssen unterhalb einer bestimmten Bagatellgrenze liegende Subventionen nicht bei der Europäischen Kommission angemeldet und auch nicht von ihr genehmigt werden. Die Bagatellgrenze ist mit 200.000 Euro in drei Jahren jedoch sehr niedrig definiert. Auch die Freistellungsmöglichkeit für Investitionen in die energetische Gebäudesanierung nach den Grundsätzen der AGVO stellt ein Hemmnis für Unternehmen dar (vgl. Herma 2019: 3-4). Inzwischen 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 Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) als entscheidend angesehen, da Zinsverbilligungen im Niedrigzinsumfeld weniger gefragt sind.

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).

In der dritten Dialogsitzung wurde ergänzend darauf hingewiesen, dass die steuerliche Förderung von Privatpersonen im Rahmen der Einzelförderung alternativ zu Kredit oder Investitionszuschuss genutzt werden kann.

6.1.3 Neues Bundesprogramm effiziente (und erneuerbare) Wärmenetze (BEW)

Ebenfalls in der dritten Dialogsitzung wurde vom ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg der von ifeu, Prognos und weiteren Beteiligten erarbeitete Vorschlag für das neue Bundesprogramm effiziente (und erneuerbare) Wärmenetze (BEW) vorgestellt (vgl. auch Steinbach et al. 2020: Kapitel IV.1).

Die Entwurfsfassung beinhaltet drei Komponenten:

- 1) die Förderung von Machbarkeitsstudien und Wärmenetz-Transformationsplänen,
- 2) eine investive Grundförderung für erneuerbare Wärmeerzeuger, Netzinfrastruktur und Transformationsmaßnahmen sowie
- 3) eine zusätzliche erfolgsabhängige Betriebsprämie für erneuerbare Erzeuger.

Im Rahmen der investiven Grundförderung sind sowohl Einzelmaßnahmen als auch Maßnahmenpakete für neue und bestehende Netze vorgesehen. Hierdurch soll ein breites Spektrum an neuen (individuellen) Wärmekonzepten im Markt angeregt werden, die je nach Situation anders ausgestaltet sein können.

Für die Förderung von Maßnahmen an Bestandsnetzen muss in der Regel ein Transformationsplan erarbeitet werden. Dieser soll eine Ist-Analyse (Wärmebedarf, Absatzstruktur, Wärmeerzeuger, Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme), einen Entwicklungspfad (Absatzentwicklung, technische Entwicklung, Neu- und Ersatzinvestitionen, Analyse von Lock-in-Effekten und Exnovation), Maßnahmenpakete (Beschreibung der Maßnahmen, förderfähige und nicht förderfähige Maßnahmen) und Umfeldmaßnahmen (sofern keine Wärmeplanung vorliegt: Akteursbeteiligung, Kopplung mit Breitband, Quartiersentwicklung, Akzeptanz usw.) beinhalten. Ziel ist es, einen realistischen Ausstiegspfad aus fossiler Erzeugung aufzuzeigen und hierfür möglichst lokal verfügbare erneuerbare Energieträger zu nutzen.

Dabei weist der Transformationsplan enge Verknüpfungen zur (kommunalen) Wärmeplanung und der Erarbeitung von Quartierskonzepten auf. Sofern ein Quartierskonzept einen Wärmefokus aufweist und dadurch einen Wärmeplan für ein eingeschränktes Gebiet darstellt, kann dieses beispielsweise auch als Basis für einen Wärmetransformationsplan dienen. Liegt ein kommunales Zielbild zur Wärmeversorgung vor, sollten andere Zielbilder (z. B. aus Transformationsplänen und Quartierskonzepten) damit einhergehen.



Die Förderrichtline soll 2021 in Kraft treten. 12

In Rahmen der Diskussion zum Beitrag wurde die Notwendigkeit angesprochen, Wärmepumpen ebenso wie auch andere erneuerbare Energien bei netzgebundenen Versorgungslösungen zu etablieren. Vor dem Hintergrund der komplizierter und teurer werdenden Wärmeversorgungsstruktur seien die Kosten für die Installation erneuerbarer Wärmeerzeuger bei Wärmenetzen aufgrund von Skaleneffekten nicht so groß. Entsprechend können Wärmenetze, wenn sie richtig konzipiert werden, zu einem erfolgreichen Umbau der Wärmeversorgung beitragen. In dem vorgestellten Vorschlag für das BEW sind Wärmepumpen als Teil eines Konzeptes eines Wärmenetzes enthalten, werden jedoch nicht gesondert gefördert.

6.1.4 Weiterentwicklung und Zusammenspiel förder- und ordnungsrechtlicher Anforderungen

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 Effizienzhaus 55-Standard¹³, siehe z. B. die in Abschnitt 6.1.4 beschriebene Kurzstudie "Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen", vgl. Mellwig & Pehnt 2019: 15-16). Seitens der Wohnungswirtschaft (z. B. in der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung", siehe Abschnitt 6.1.4), aber auch aus der Beratungspraxis (vierte Dialogsitzung) 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.

Unterschiedliche Meinungen gab es zudem bezüglich der Relevanz von Einzelmaßnahmen. In der vierten Dialogsitzung wurde einerseits angemerkt, dass die Durchführung von Einzelmaßnahmen nicht ausreichend sei und deutlich mehr hochwertige ganzheitliche Sanierungen umgesetzt werden müssten. Andererseits wurde darauf verwiesen, dass derzeit in der Realität überwiegend Einzelmaßnahmen durchgeführt und allein über die umfassenden Sanierungen die Klimaschutzziele nicht erreicht werden. Deswegen würden Sanierungsfahrpläne mit auf der Zeitachse zugeordneten Einzelmaßnahmen benötigt (siehe auch Abschnitt 3.1.2).

In einem Beitrag des IWU sowie ausführlicher im Vorbereitungspapier zur dritten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) wurde auf die Abwägung zwischen Quantität oder Qualität eingegangen. Da die energetische Modernisierungsrate bei der Wärmeversorgung (Erneuerung des Haupt-Wärmeerzeugers) schon relativ hoch ist (siehe Abschnitt 4), sollte die Priorität in der Einführung einer neuen Wärmeversorgungsstruktur liegen. So gesehen geht es also vor allem um die "Qualität". Beim Wärmeschutz wird dagegen die Steigerung der Modernisierungsraten als wesentlich für die Erreichung der Klimaschutzziele erachtet. Die Qualität, d. h. die erreichten Wärmedurchgangskoeffizienten bzw. U-Werte, bei Dämmmaßnahmen also nicht zuletzt die Dämmstoffdicken, sind

Das BEW ist auch Teil des am 23.06.2021 vom Bundeskabinett beschlossenen "Klimaschutz Sofortprogramms 2022" (vgl. Bundesministerium der Finanzen 2021a; Bundesministerium der Finanzen 2021b: 2).

Wie im Vorbereitungspapier des IWU zur ersten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) dargelegt, müsste gemäß der Energieeffizienzstrategie Gebäude ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand 2050 zur Erreichung einer 80%igen Minderung des (nicht-erneuerbaren) Primärenergiebedarfs gegenüber 2008 im Mittel primärenergetisch mindestens etwa das Niveau des KfW-Effizienzhausstandards 55 aufweisen (vgl. BMWi 2015: 48). Zur Erreichung der inzwischen verschärften Zielsetzung einer vollständigen Klimaneutralität (siehe Abschnitt 1.2) sind jedoch noch deutlich ambitioniertere Maßnahmen erforderlich.



natürlich ebenfalls von Bedeutung¹⁴. Im Zweifelsfall ist es aber entscheidend, dass ein Bauteil überhaupt (auf einem vernünftigen Qualitätsniveau) gedämmt wird. Die Erreichung noch besserer und weitergehender Qualitäten ist vor diesem Hintergrund nur das zweitwichtigste Ziel. Deshalb müssen Anreize für die Erhöhung der Wärmeschutz-Modernisierungsraten möglichst für alle Gebäude geschaffen werden, auch solche, in denen Restriktionen für ehrgeizigere Qualitätsstandards vorliegen. Die Förderung trägt diesem Umstand bereits zum Teil durch Sonderregeln Rechnung, etwa für denkmalgeschützte Gebäude, sollte aber noch einmal generell bezüglich dieses Aspekts überprüft und weiterentwickelt werden (siehe Abschnitt 6.1.4).

Darüber hinaus wurde in der dritten Dialogsitzung in einem Beitrag des ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg angemerkt, dass mit der zunehmenden Ausrichtung von Standards am Ziel der Treibhausgas- bzw. Klimaneutralität die Gesamteffizienz der Gebäude z. T. nicht mehr im betriebs-, sondern im volkswirtschaftlichen Optimum liegt (wobei der Verlauf der Kostenkurve flach ist) und diese Diskrepanz durch Förderung abgedeckt werden könnte. Dabei wäre es grundsätzlich möglich, zu fördern, was gefordert ist. Würde z. B. ein bestimmter Effizienzhaus-Standard als neuer Mindeststandard für energetische Modernisierungen eingeführt, könnten die damit verbunden Maßnahmen trotzdem gefördert werden. Dafür 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.

6.1.5 Klimaschutz-Förderung im Wohngebäudebestand vor dem Hintergrund von Bestandsmonitoring und Szenarienergebnissen

Weiterhin wurde in einem Beitrag des IWU sowie ausführlicher im Vorbereitungspapier zur dritten Dialogsitzung (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 4) erläutert, dass der Umsetzungsprozess einer Klimaschutzstrategie als Dreiklang aus Szenarienbetrachtungen, politischen Instrumenten und Monitoringaktivitäten betrachtet werden kann: In Szenarien wird ein Korridor mit unterschiedlichen Pfaden zur Erreichung der Klimaschutzziele aufgezeigt, das Klimaschutzinstrumentarium wirkt darauf hin, dass die Entwicklung innerhalb des Korridors verläuft. Die tatsächliche Entwicklung wird im Rahmen eines Monitorings kontrolliert und damit die Wirksamkeit der in der Vergangenheit implementierten Maßnahmen überprüft.

In der am IWU durchgeführten Monitoringstudie "Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016" (Cischinsky & Diefenbach 2018) wurden detaillierte Strukturdaten zur Gesamtwicklung von Wärmeschutz und Wärmeversorgung im deutschen Wohngebäudesektor erhoben. Die Studienergebnisse zeigen, dass die über alle Bauteile der Gebäudehülle gemittelte, flächengewichtete energetische Modernisierungsrate beim Wärmeschutz im Zeitraum von 2010-2016 bei etwa 1 %/a lag (vgl. ebd.: 97), wobei die auf einzelne Bauteile bezogenen Raten unterschiedlich hoch ausfielen. Dabei lagen die Raten bei Fenstern mit 1,82 %/a und Dächern/Obergeschossdecken mit 1,53 %/a (davon ca. 2/3 Dachdämmungen) spürbar über denen bei Außenwänden (0,79 %/a) und Fußböden bzw. Kellerdecken (0,37 %/a) (vgl. ebd.: 73). Die energetische Modernisierungsrate bei der Wärmeerzeugung lag mit knapp über 3 %/a zwar deutlich höher als beim Wärmeschutz (vgl. ebd.: 100). Allerdings dominierten sowohl im gesamten Wohngebäudebestand als auch bei der Erneuerung der Haupt-Wärmeerzeuger die "herkömmlichen" mit Gas, Öl, Kohle oder als direktelektrische Heizung betriebenen Systeme mit einem Anteil von rund 85 % (vgl. ebd.: 101-102). Weiterhin wurden energetische Modernisierungen in den

Die empirischen Untersuchungen in Cischinsky & Diefenbach (2018: Kapitel 3.2.9 und 3.2.10) zeigen, dass hier im Zeitverlauf schon deutliche Fortschritte im Bestand erreicht wurden. Gleichzeitig gehen Szenarien häufig davon aus, dass diese Fortschritte in Zukunft noch weiter ausgebaut werden, im Durchschnitt also noch bessere Wärmeschutzqualitäten erreicht werden (vgl. Diefenbach et al. 2015: 13-14).



meisten Fällen als Einzelmaßnahmen oder als Kombination von zwei Maßnahmen durchgeführt (vgl. ebd.: Kapitel 3.4.1).

Am IWU durchgeführte Szenarienbetrachtungen zeigen, dass das im Energiekonzept 2010 vorgegebenen Zielintervall einer 80-95%igen Treibhausgasreduktion nur mit einer annähernden Verdopplung der energetischen Modernisierungsrate beim Wärmeschutz und einem - bei Neuinstallation des Haupt-Wärmeerzeugers - annähernd vollständigen Übergang zu alternativen Wärmeversorgungssystemen (Wärmepumpen, KWK, Holz-/Biomasseheizungen, Fernwärme) gelingen kann, wobei der anzustrebende Zeitrahmen für den Übergang im Jahr 2015 auf etwa 10 Jahre abgeschätzt wurde (vgl. Diefenbach et al. 2015; 46-48). Ausgehend von grundsätzlich begrenzt verfügbaren erneuerbaren Energien und basierend auf weiteren Untersuchungen der Energieversorgungsstruktur für den Wohngebäudesektor wird davon ausgegangen, dass elektrischen Wärmepumpen (auch als Hybridsysteme in Kombination mit Heizkesseln) eine zentrale Rolle zukommt, um insbesondere die Windenergie, die ebenfalls in relevantem Umfang für die Gebäude-Wärmeversorgung benötigt wird, effizient nutzbar zu machen (vgl. Diefenbach et al. 2019: 6).

Als Herausforderungen wurden die Kosten zur Steigerung der Modernisierungsraten und Einführung einer neuen Wärmeversorgungsstruktur sowie in der Vielfalt der im Gebäudebestand vorliegenden Zustände und Randbedingungen benannt. Während der Staat Einfluss auf die allgemeinen Rahmenbedingungen von Modernisierungsvorhaben nehmen kann, obliegt dem einzelnen Eigentümer die Entscheidung über konkrete Maßnahmen. Deshalb stellen "weiche Maßnahmen" wie Information oder Aus- und Weiterbildung eine wichtige Grundlage dar. Als Motor der Entwicklung werden jedoch ökonomische Maßnahmen wie energiebezogene Abgaben oder Fördermittel angesehen. Mit den aktuellen Maßnahmen der Bundesregierung zur Erhöhung des "negativen" und "positiven" ökonomischen Antriebs durch eine CO₂-Bepreisung und erhöhte Förderung werden neue Chancen eröffnet. Der Erfolg dieser Maßnahmen wird zum einen von der Höhe des ökonomischen Antriebs, aber auch von der konkreten Ausgestaltung der Instrumente abhängen.

Vor dem Hintergrund der obigen Ausführungen wurden folgende Überlegungen zur Weiterentwicklung der Fördermaßnahmen dargelegt:

- Um der Realität im Bestand (überwiegend Einzelmaßnahmen) gerecht zu werden und gleichzeitig Anreize für stimmige Gesamtkonzepte zu setzen, sollte die Förderung von Einzelmaßnahmen und Effizienzhausstandards beibehalten werden. Eine hilfreiche Ergänzung könnte die Einführung kleinerer Maßnahmenpakete als Zwischenstufe darstellen.
- 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 (siehe Abschnitt 6.1.4). Hier ist zu prüfen, ob auch bei Restriktionen ausreichende Anreize für Dämmmaßnahmen bestehen. Darüber hinaus könnten mögliche Zielkonflikte zwischen Qualität und Quantität weitgehend aufgelöst werden, wenn bei der Einzelmaßnahmenförderung abhängig von der Wärmeschutzqualität gestaffelte Fördersätzen eingeführt werden.
- Die einheitlich prozentualen Fördersätze vermindern zudem die Effektivität der Förderung, was am Beispiel des Wärmeschutzes deutlich wird. Während Maßnahmen an Fenstern und Dächern die höchsten bauteilbezogenen Kosten verursachen, ist bei diesen Bauteilen wegen Kopplungen an ohnehin notwendige Sanierungsmaßnahmen die Modernisierungsrate am höchsten, hier bestehen nur geringe Chance für eine weitere Erhöhung der Rate. Die Förderung sollte zielgerichtet ausdifferenziert werden, indem die Fördersätze für die Dämmung von Außenwänden, Obergeschoss- und Kellerdecken angehoben werden.

Während der dritten Dialogsitzung gab es Zustimmung für die Anmerkung, dass im Zuge der Einführung von Wärmepumpen auch die Absenkung von Systemtemperaturen bei der Gebäudeheizung gefördert werden sollte. Aufgrund der Komplexität des Umbaus der Wärmeversorgung sei über differenziertere Förderansätze nachzudenken. Wärmepumpen könnten nur schrittweise eingeführt werden, dabei



sollten Situationen mit sehr schlechter Effizienz vermieden werden. Gleichzeitig müsse der Umbau der Versorgungsstruktur schnell genug erfolgen und die Ansprüche dürften nicht zu hoch gehängt werden. Hierzu müssten weitere Erfahrungen gesammelt werden, insbesondere auch mit der zu erwartenden erhöhten Fehleranfälligkeit immer komplexerer Heizsysteme. Auch aus wirtschaftlicher Sicht sei bei der Umstellung der Wärmeversorgung auf Wärmepumpen eine ausreichend hohe Arbeitszahl erforderlich, die nur mit einer sehr gut eingestellten Anlage und bei nicht zu hohen Systemtemperaturen erreicht werden kann.

6.1.6 Beispiel Bottroper Modell

In einem weiteren Impulsvortrag wurde von der Innovation City Management GmbH während der dritten Dialogsitzung das so genannte "Bottroper Modell" vorgestellt.

Im Rahmen des Projektes "InnovationCity Ruhr, Modellstadt Bottrop" wurden hohe Investitionskosten und lange Amortisationszeiten als Hemmnisse für die Inanspruchnahme der Effizienzhausförderung der KfW identifiziert. Für das InnovationCity-Gebiet wurde deshalb ein eigenes Fördermodell mit kleineren Maßnahmenpaketen, geringeren Investitionskosten und kürzeren Amortisationszeiten entwickelt und seit 2014 von der Stadt Bottrop direkt bezuschusst. Zudem wurde in Kooperation mit der Verbraucherzentrale eine flankierende Energieberatung aufgebaut, bei der die Gebäudeeigentümer entsprechend ihrer wirtschaftlichen Möglichkeiten beraten werden. ¹⁵ Die Fördersätze des Bottroper Modells richteten sich nach CO₂-Einsparungen, die für 21 verschiedene Haustypen kategorisiert wurden. Das vereinfachte Verfahren umfasste die InnovationCity-Energieberatung, die Einholung von (mindestens) drei Angeboten pro Gewerk sowie die Prüfung der Maßnahmen durch den Sanierungsberater, um den Zuschuss auszuzahlen und die Maßnahme abzunehmen. Die Förderung erfolgte nach der Städtebauförderrichtlinie NRW - Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen im Stadtumbau (Richtlinie 11.1).

Zwar wurden beim Bottroper Modell weniger Treibhausgasemissionen und Energiekosten eingespart als bei den Effizienzhausförderungen der KfW (je ca. 50 % Einsparung nach dem Bottroper Modell bei 19 % der Investitionskosten gegenüber der KfW-Modernisierung versus 72 % bzw. 73 % Einsparungen nach KfW-Anforderungen), demgegenüber wurde aber auf die einfachere Zugänglichkeit zur Förderung und damit verbundene positive Effekte für die Sanierungsquote verwiesen. 76 % der Energieberatungen im Quartier führten zu einer Modernisierungsmaßnahme. Im Zeitraum von 2015 bis 2020 konnten rund 18 % der CO₂-Emissionen durch die niederschwelligen Maßnahmen eingespart werden. Der direkte Vergleich mit Erfahrungen in anderen Quartieren mit Nutzung der KfW Förderung zeige, dass man zwar mit den KfW-geförderten Maßnahmen deutlich mehr CO₂ einsparen kann, was aber weniger Eigentümer umsetzen, so dass der Modernisierungsfortschritt spürbar langsamer vorangehe.

Der Großteil der durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen entfiel auf die Heizungstechnik (52 %), die zu 40 % zu der im gesamten im Gebiet erreichten CO₂-Reduktion beiträgt. Relevante Förderanteile kamen auch Maßnahmen an Fenstern (25 %) und Dächern (16 %) zu, wobei Maßnahmen an Dächern zu 26 % zu den CO₂-Reduktionen beitragen, Maßnahmen an Fenstern jedoch nur zu 5 %. Förderung für Maßnahmen an Fassaden (6 %) und Kellerdecken (1 %) wurden weniger häufig in Anspruch genommen, Maßnahmen an Fassaden tragen dabei jedoch zu 25 % zu den CO₂-Reduktionen bei, Maßnahmen an Kellerdecken zu 3,8 %.

Von Juni 2014 bis Dezember 2019 wurden 814 Anträge mit einem Fördervolumen von 2,22 Mio. Euro gestellt. Das resultierende Gesamtinvestment betrug 17,33 Mio. Euro, die Förderquote lag somit bei 12,8 %. Das Verhältnis von Fördervolumen zu Investitionsvolumen ist 1 zu 8. Die CO_2 -Einsparungen pro

Inzwischen (Stand April 2021) ist das Modernisierungs- und Instandsetzungsprogramm im InnovationCity-Gebiet ausgeschöpft, sodass keine Anträge mehr entgegengenommen werden. Das kostenfrei Erstberatungsangebot steht den Bürgerinnen und Bürgern im Stadtgebiet jedoch weiterhin zur Verfügung (vgl. Stadt Bottrop 2021).



Jahr belaufen sich auf 2 Mio. kg. Allerdings wurde das angewandte System nicht mit dem Beihilferecht kompatibel eingestuft und war nur über die Experimentierklausel des Landes zugelassen. Mit den Erfahrungen aus Bottrop sollte jedoch veranschaulicht werden, dass das Modell erfolgreich Anreize in Stadtquartieren setzen kann, um dort eine höhere Sanierungsrate zu erreichen.

Auf die Frage, wie sich mit den wenig weitgehenden Maßnahmen die Klimaschutzziele erreichen lassen, wurde erläutert, dass kleinere Maßnahmenpakete als Einstieg für weitergehende Maßnahmen gesehen werden können. Als nächste Schritte auf dem Weg zur Klimaneutralität seien der Ausbau von Photovoltaik-Anlagen sowie der Sektorkopplung und die Steigerung der E-Mobilität vorgesehen.

6.1.7 Herausforderungen bei Quartiersförderungen

Im Hinblick auf Quartierslösungen wurden in der dritten Dialogsitzung von der Investitionsbank Schleswig-Holstein im Rahmen eines Impulsvortrags Anregungen zu Ergänzungen des Fördersystems gegeben. Ausgeführt wurde, dass es für die Realisierung integrierter Quartiersansätze nicht ausreiche, nur die Fördersystematik für Einzelobjekte zu verbessern. Im Hinblick auf die Umsetzung gemeinsamer Quartiersmaßnahmen verschiedener Eigentümer wurden vier Herausforderungen hervorgehoben.

Als erste Herausforderung wurde die Investitionskostenorientierung der Förderung genannt. Die aktuelle Fördersystematik ist kostenorientiert und basiert auf der Unterteilung der Gesamtinvestitionskosten in einen rentablen Anteil, der durch erzielbare laufende Einnahmen gedeckt wird, und einen unrentablen Anteil, der durch Subventionen gedeckt wird und bisher beihilferechtlich relevant war (siehe Abschnitt 6.1.2). Hierbei wird das Risiko gesehen, dass dem Aspekt der Sparsamkeit zu wenig Aufmerksamkeit zuteilwird. Dass sich bei Quartierslösungen in der Regel ein Teil der Akteure nicht an den Investitionsmaßnahmen beteiligt, wurde als zweite Herausforderung angeführt. Dies kann nicht nur zu emotionalen Belastungen, sondern auch zu zum Teil massiven zeitlichen Verzögerungen bei der Umsetzung führen. Eine Möglichkeit, beiden Herausforderungen zu begegnen, wurde in einer verstärkten Ausrichtung der Förderung auf ihre Wirkung gesehen, beispielsweise orientiert an der Einsparung an Treibhausgasemissionen oder basierend auf anderen Indikatoren. So würde der Aspekt der Sparsamkeit besser berücksichtigt und die Förderung könne zudem technologieoffen gestaltet werden. Ein weiterer Vorteil wäre, dass sich nicht alle Eigentümer im Quartier an den Maßnahmen beteiligen müssen. Für die Umsetzung eines solchen Konzepts wäre allerdings eine Anpassung des Beihilferechts erforderlich, da dieses von einer Kostenorientierung ausgeht. Bei einer Wirkungsorientierung wäre es möglich, dass die Förderung den unrentablen Anteil der Kosten überschreitet.

Als eine weitere Herausforderung wurde die Schaufensterorientierung der Förderung angeführt. Förderbanken informieren über ihr Angebot, Banken und Sparkassen erhalten eine Marge für das Handling von Anträgen und die damit verbundenen Risiken. Da sich hierdurch für Banken und Sparkassen kein gesondertes Interesse an Quartieren ergibt, werden keine Vergütungsstrukturen für die Initiierung von Quartiersmaßnahmen geschaffen. Bezahlte "Kümmererstrukturen", die aktiv und sichtbar im Quartier präsent sind, könnten hier die Verbindung zwischen interessierten Einzelinvestoren im Quartier und den Banken/Sparkassen herstellen.

Diskutiert wurde die Rolle des vorgeschlagenen "Kümmerers" in Abgrenzung zu dem bereits im Rahmen des KfW-Programms "Energetische Stadtsanierung" geförderten Sanierungsmanagements. Um Strukturen zur Motivation und Aktivierung möglichst vieler Gebäudeeigentümer zu schaffen, sollten die Aufgaben eines solchen "Kümmerers" über die des Sanierungsmanagements hinausgehen. Es würden ergänzende Kapazitäten für intensivere und dauerhafte Informations- und Betreuungsangebote benötigt, die beispielsweise auch die Möglichkeit zu aufsuchenden Beratungen oder der Beteiligung an der Erreichung von Erfolgsquoten bieten sollten. Es müssten spezielle Strukturen geschaffen werden, mit denen Eigentümer so an die Hand genommen werden, dass sie an Maßnahmen für ein gesamtes Quartier teilnehmen. Derzeit gäbe es noch zu viele Widerstände einzelner Eigentümer. Es wurde darauf verwiesen, dass aktuell die Ludwigsburger Energieagentur den Einsatz von "Kümmerern" mit aufsuchender



Beratung im Rahmen des "Drei Prozent Projektes" testet, das der DV mit B. & S. U. und der Hochschule für Technik Stuttgart im Rahmen des EnEFF:Stadt-Programms durchführt.

Schließlich wurden die widersprüchlichen Bedingungen verschiedener Förderungen als Herausforderung benannt. Auch nach der Zusammenführung der Förderung der KfW und der BAFA in der BEG gibt es eine Vielzahl weiterer Fördermittel (z. B. Landesmittel) mit unterschiedlichen Förderbedingungen. Für die Förderung ist dabei meist der Maßnahmenbeginn entscheidend. Aus der Quartierssicht ist jedoch die Abgrenzung von Einzelmaßnahmen im Quartier nicht immer möglich, zudem gibt es lange Planungshorizonte. Hilfreich wären hier ergänzende Förderbedingungen, sofern Maßnahmen Bestandsteil von Quartiersmaßnahmen sind.

Bereits in der ersten Dialogsitzung wurde über die Möglichkeit gesprochen, die Fördermittel der KfW zur energetischen Stadtsanierung (Programm 432) mit der Städtebauförderung zu kombinieren. In der ersten Phase der Begleitforschung wurde ein Großteil der über die KfW geförderten Quartierskonzepte in Kombination mit Städtebauförderung durchgeführt. Entsprechende Verknüpfungen ermöglichen verschiedene Synergien, beispielsweise können bereits durch die Städtebauförderung entstandene Netzwerke und Kooperationen bei der Konzeption und Umsetzung von Quartierskonzepten genutzt werden.

Auch in diesem Zusammenhang wurde berichtet, dass sich grundsätzlich bei Inanspruchnahme unterschiedlicher Förderprogramme die verschiedenen zu berücksichtigenden Fristen und Zeitpunkte als Schwierigkeit bzw. Hemmnis auswirken können. Gerade vor diesem Hintergrund wurde eine spezifische Quartiersförderung oder ein Quartiersbonus in Einzelprogrammen bzw. ergänzend die Aufnahme von Einzelmaßnahmen in die Städtebauförderung angesprochen: denn bisher bestehe mit der Städtebauförderung, dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm, der Förderung zur Umstellung der Energieversorgung und weiteren Förderprogrammen (beispielsweise auch die der Länder) eine komplexe Förderlandschaft, die in Quartierskonzepten kompliziert gebündelt werden müsse. Dabei haben unterschiedliche Akteure der Quartierssanierung (verschiedene Eigentümer, Kommune, Dienstleister, Energieversorger etc.) unterschiedliche Zugänge.

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. Auf diese Weise könnten Synergieeffekte genutzt werden.

6.2 Bepreisung fossiler Treibhausgasemissionen (CO₂-Bepreisung)

Gemäß dem Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG) wurde ab Januar 2021 eine kontinuierlich steigende Bepreisung fossiler Treibhausgasemissionen eingeführt, die nicht vom EU-Emissionshandel erfasst sind (nachfolgend als CO₂-Bepreisung bezeichnet). Hiervon betroffen sind die Bereiche Wärme und Verkehr. In der Einführungsphase werden die Emissionszertifikate zunächst zum Festpreis verkauft. Der Preis steigt dabei von 25 Euro pro Tonne im Jahr 2021 schrittweise bis auf 55 Euro pro Tonne im Jahr 2025 an. Für das Jahr 2026 gilt ein Preiskorridor von mindestens 55 und höchstens 65 Euro pro Tonne. Ab 2027 sind perspektivisch höhere Preise zu erwarten. ¹⁶ Die CO₂-Bepreisung soll zu einer Steigerung der

In einigen der Beiträge zum Runden Tisch wurde zum Vergleich auf den vom Umweltbundesamt für das Jahr 2016 empfohlenen Kostensatz für Kohlendioxid und andere Treibhausgasemissionen von 180 Euro pro t CO_{2e} zur Bewertung von Klimafolgeschäden hingewiesen (vgl. Matthey & Bünger 2019: 9). Inzwischen liegen entsprechende Werte auch für das Jahr 2020 vor. Für die Bewertung von Klimafolgeschäden empfiehlt das Bundesumweltamt bei einer Höhergewichtung der Wohlfahrt heutiger gegenüber zukünftigen Generationen für das Jahr 2020 die Verwendung eines Kostensatzes von 195 €2020/t CO_{2e} und bei einer Gleichgewichtung der Wohlfahrt heutiger und zukünftiger Generationen einen Kostensatz von 680 €2020/t CO_{2e}. (vgl. Matthey & Bünger 2020: 8).



Wirtschaftlichkeit von Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbarer Wärme und einer zunehmenden Attraktivität bestehender Förderprogramme führen.

Im Klimaschutzprogramm wurde zudem festgelegt, dass zeitgleich mit dem Einstieg in die CO₂-Bepreisung Bürger und Wirtschaft beim Strompreis entlastet werden, indem die EEG-Umlage, einzelne Fördertatbestände oder ggf. andere staatlich induzierte Preisbestandteile schrittweise aus den Bepreisungseinnahmen bezahlt werden (vgl. Bundesregierung 2019a: 29).

Zur Entlastung von Haushalten mit geringen Einkommen wurde 2020 das Gesetz zur Entlastung bei den Heizkosten im Wohngeld im Kontext der CO₂-Bepreisung (Wohngeld-CO₂-Bepreisungsentlastungsgesetz – WoGCO₂BeprEntlG) verabschiedet, mit dem durch die Einführung einer nach der Haushaltsgröße gestaffelten CO₂-Komponente im Wohngeld das Wohngeldvolumen mit dem Einstieg in die CO₂-Bepreisung 2021 um etwa 10 % erhöht wird (vgl. BT-Drs. 19/17588: 10).

Da mehr als die Hälfte der deutschen Haushalte zur Miete wohnen, ist im Zusammenhang mit den Lenkungs- und Verteilungswirkungen der CO₂-Bepreisung die Frage der Umlagefähigkeit von großer Bedeutung. Ohne weitere konkrete Regelungen kann die CO₂-Bepreisung vollständig auf Mieter umgelegt werden. In diesem Zusammenhang hatte die Bundesregierung in dem 2019 verabschiedeten Klimaschutzprogramm angekündigt, Änderungen im Mietrecht zu prüfen, die eine begrenzte Umlagefähigkeit vorsehen (vgl. Bundesregierung 2019a: 29).

Über eine wirkungsvolle und sozialgerechte Ausgestaltung der CO₂-Bepreisung wurde in der dritten und vierten Dialogsitzung sowie in der gesonderten Expertenrunde "Erhöhung der Wirksamkeit der CO₂-Bepreisung durch Begrenzung der Umlagefähigkeit" diskutiert. Auch in der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" wurde das Thema noch einmal aufgegriffen.

Kontrovers zeigten sich die Positionen zwischen Mieter- und Umweltorganisationen auf der einen Seite und der Immobilienwirtschaft auf der anderen. 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. In den folgenden Unterkapiteln 6.2.1 bis 6.2.3 sind die verschiedenen Betrachtungsweisen und Argumente noch einmal ausführlicher dargestellt.

6.2.1 Kurzstudie zur Begrenzung der Umlagemöglichkeit der CO₂-Bepreisung

Während der dritten Dialogsitzung wurde vom Öko-Institut die Kurzstudie "Begrenzung der Umlagemöglichkeit der Kosten eines Brennstoff-Emissionshandels auf Mieter*innen" (Keimeyer et al. 2020) vorgestellt, in der exemplarisch die Auswirkungen einer Beschränkung der Umlagefähigkeit auf Mietende untersucht wurden. Dabei wurden für verschiedene Haushaltstypen (Paar ohne Kinder mit hohem Einkommen, Paar mit Kindern und mittlerem Einkommen, Rentner/Pensionäre mit niedrigem Einkommen, Alleinerziehende) die Mehrkosten der CO₂-Bepreisung mit der Absenkung der EEG-Umlage verrechnet.

Werden die Kosten einer CO₂-Bepreisung vollständig auf die Mieter umgelegt, ergeben sich auch unter Berücksichtigung der Absenkung der EEG-Umlage für alle Typhaushalte bereits ab 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 durch eine Begrenzung der Umlagefähigkeit beim Vermieter Anreize geschaffen werden sollen, in die energetische Qualität des Gebäudes zu investieren. Hingegen werden ohne eine Begrenzung der Umlagefähigkeit die Mieterhaushalte durch zusätzliche Kosten belastet, wobei jedoch kaum Lenkungswirkung erzielt wird. Dabei besteht das Risiko, dass die CO₂-Bepreisung als klimapolitisches Instrument auf Akzeptanzschwierigkeiten stößt.

Eine Beschränkung der Überwälzbarkeit der Kosten der CO₂-Bepreisung wird verfassungsrechtlich möglich und rechtstechnisch ohne größeren Aufwand umsetzbar angesehen. Als geeigneter Regelungsort für die konkrete Bestimmung wurde die Heizkostenverordnung benannt. Da ein einfaches Modell mit prozentualer Verteilung (z. B. 50 %/50 %) zwischen Mietern und Vermieten keine rechtssichere Einstufung der energetischen Qualität von Gebäuden erfordert, kann dieses im Vergleich zu komplexeren Modellen einfacher umgesetzt werden.

6.2.2 Die CO₂-Bepreisung aus immobilienwirtschaftlicher Sicht

In einem weiteren Impulsvortrag der EBZ Business School wurde während der dritten Dialogsitzung die CO₂-Bepeisung aus immobilienwirtschaftlicher Sicht kommentiert.

Auf Basis der Techem Energiekennwerte 2019 (Techem Energy Services GmbH 2019), dem Referentenentwurf der Berichterstattungsverordnung 2022 (BeV 2022) und Berechnungen der EBZ Business School wurden dabei die Auswirkungen der CO₂-Bepreisung auf die Heizkosten in Mehrfamilienhäusern aufgezeigt. Verglichen mit den durchschnittlichen Endenergiekosten des Jahres 2018 führt die CO₂-Bepreisung in Mehrfamilienhäusern demnach bis zum Jahr 2025 zu zusätzlichen Kosten von etwa 9 % (2021 für Gasheizungen) bis zu 27 % (2025 für Öl). Je Wohneinheit betragen 2021 die durchschnittlichen jährlichen Mehrkosten für Heizung und Warmwasser 57,5 Euro bei einer Gasheizung (80 Euro bei Öl) und steigen bis 2025 auf 126,5 Euro (Gas) bzw. 176 Euro (Öl) an.

Vorgestellt wurden zudem Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt BaltBest, in dem 100 Mehrfamilienhäuser analysiert wurden. Bis 2025 steigen bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 73 MWh die CO₂-Kosten je Liegenschaft auf durchschnittlich knapp 1.000 Euro an. Diese Mehrkosten können durch Optimierungen der Heizungsanlagen etwas abgemildert werden. Durch eine technische Optimierung lassen sich etwa 3 % der Heizenergie einsparen, bei einer zusätzlichen Optimierung der Betriebsführung bis zu 15 %. Bis zum Jahr 2026 können die CO₂-Kosten dadurch um maximal 167 Euro pro Liegenschaft pro Jahr verringert werden. Bei einem Erdgaspreis von 6,06 ct/kWh führt die CO₂-Bepreisung ohne eine zusätzliche Optimierung der Betriebsführung zu einem Anstieg der Heizkosten um etwas über 25 %, bei der technischen Optimierung um ca. 22-23 % und bei zusätzlicher Optimierung der Betriebsführung um etwas unter 10 %. Werden die Kosten der CO₂-Bepreisung allein von den Mietern getragen, ergeben sich im Vergleich zum Ist-Zustand bei der Variante mit optimierter Betriebsführung erst ab dem Jahr 2023 Mehrkosten für die Mieter, da die zuvor auftretenden Kostensteigerungen durch die verbesserte Effizienz kompensiert werden. Jedoch zeigen die Ergebnisse, dass die Investition in entsprechende Einzelmaßnahmen nur geringe Effekte aufweist und der eigentliche Anreiz der CO2-Bepreisung darin besteht, von fossilen auf erneuerbare (nicht von der CO₂-Bepreisung betroffenen) Energieträgern umzusteigen.

Wird auf die Versorgung mittels Wärmepumpe umgestellt, ist die Betriebsführung herausfordernder als bei konventionellen Heizanlagen. Am Beispiel der Sanierung eines 4-Familienhauses in Bottrop zum Plusenergiehaus wurde verdeutlicht, dass die durch eine Umrüstung auf Wärmepumpen entstehenden Verbrauchskosten durch eine ergänzende PV-Anlage abgemildert werden können. Im betrachteten Beispiel führt der Umstieg von einer Gas-basierten Versorgung auf eine Luft/Wasser-Wärmepumpe zu einer Erhöhung der Verbrauchskosten (ohne Investitionskosten) um 30 %, die durch die Ergänzung um eine PV-Anlage auf +11 % gesenkt werden können.

Zusammenfassend wurde erläutert, dass aus Sicht der Immobilienwirtschaft die CO₂-Bepreisung die Heizkosten für die Mieter deutlich erhöht, aber nur geringe Anreize für die Umsetzung von



Energieeffizienzmaßnahmen bei den Wohnungsbaugesellschaften schafft. Durch den Wegfall der CO₂-Bepreisung beim Strom wird eine deutlich größere Hebelwirkung erwartet. Deshalb sei die CO₂-Bepreisung eine "Technologieverdrängungssteuer" - weg von fossilen Brennstoffen hin zu strombetriebenen Heizungen. Die für die Mieter mit einem solchen Umstieg verbundenen Mehrkosten können abgemildert werden, wenn die lokale Stromproduktion durch regenerative Energien stärker gefördert wird. Da die Betriebsführung der strombetriebenen Heizungen anspruchsvoller ist als die konventioneller Heizungen, sei ein Monitoring notwendig, um die Effizienz bei der Umstellung sicherzustellen.

6.2.3 Diskussion zur Erhöhung der Wirksamkeit der CO₂-Bepreisung durch Begrenzung der Umlagefähigkeit

Bezüglich der Kostenaufteilung der CO₂-Bepreisung wurde in der dritten Dialogsitzung vorgeschlagen, die Kosten zunächst hälftig zwischen Mietern und Vermietern aufzuteilen, bis ein differenzierteres Modell vorliegt (siehe Abschnitt 6.2.1). Hierzu wurden unterschiedliche Meinungen geäußert.

Aus Sicht des Deutschen Mieterbunds sollte die CO₂-Bepreisung an sich vollständig auf der Vermieterseite liegen, eine 50/50-Lösung wäre jedoch ein Kompromiss. Bei vollständiger Übernahme der Kosten durch die Mieter sei die Lenkungswirkung nicht an der richtigen Stelle.

Aus Sicht der Wohnungswirtschaft wurde kritisiert, dass bei der vorliegenden weiten Spreizung von Standpunkten zur Aufteilung der CO₂-Bepreisung nicht einfach eine hälftige Aufteilung als Kompromiss benannt werden könne, weshalb dies entschieden abgelehnt wurde.

Aus Sicht eines Wohnungsunternehmens wurde angemerkt, dass eine hälftige Aufteilung der CO₂-Bepreisung rückwirkend für 2021 nicht mehr möglich sei. Auch sollten Übergangskonstrukte vermieden und möglichst gleich eine wirksame Aufteilung gestaltet werden. Die von dena und GdW vorgelegten Vorschläge, in denen die Aufteilung der CO₂-Bepreisung vom energetischen Zustand des Gebäudes abhängig ist (vgl. dena 2021; GdW 2021: Kapitel 3), könnten diesen Ansprüchen gerecht werden.

Aus Sicht privater Kleinvermieter wurde eine Begrenzung der Umlagefähigkeit sehr kritisch gesehen. Erfahrungen würden zeigen, dass Vermieter Entscheidungen für energetische Sanierungen auf Basis der Warmmiete treffen. Auch wurde auf daran anschließende Ausgleichsmechanismen im Mietmarkt (z. B. die Erhöhung von Kaltmieten) verwiesen. Weiterhin wurde angeführt, dass eine anteilige Übernahme der CO₂-Bepreisung durch den Vermieter eine Entziehung dieser Mittel für Investitionszwecke bewirken würde. Zudem wurde im Falle einer solchen Beteiligung die Gefahr einer systematischen Diskriminierung von Haushalten mit potenziell höheren Energieverbräuchen (z. B. größeren Familien) bei der Neuvermietung gesehen, da Vermieter eher Haushalte mit niedrigerem Energieverbrauch bevorzugen würden. Es wurde zudem darauf verwiesen, dass andere/bessere Möglichkeiten bestehen, die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung gerecht umzuverteilen, z. B. über eine Kopfpauschale.

Die Diskussionen wurden im Januar 2021 im Rahmen der Expertenrunde "Erhöhung der Wirksamkeit der CO₂-Bepreisung durch Begrenzung der Umlagefähigkeit" weiter vertieft (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7). Als Kriterien für eine zielführende Systematik wurden dabei die Lenkungswirkung für energetische Investitionen der Vermieter, die Lenkungswirkungen auf Mieter, die Sozialverträglichkeit, Bürokratie und Umsetzungsprobleme und die Möglichkeit einer differenzierten Umlage in Abhängigkeit der energetischen Gebäudequalität betrachtet.

Lenkungswirkung auf Vermieter

Da Mieter nur bedingt dafür sorgen können, dass die durch ihren Energieverbrauch verursachten Treibhausgasemissionen sinken, sollte die CO₂-Bereisung nach der Meinung von Mieter- und Umweltorganisationen vollständig von Vermietern getragen werden. Auch eine Teilung der Kosten wurde als nicht sinnvoll angesehen. Die Verbesserung des Wärmeschutzes und die Umstellung der Wärmeversorgung gehören zu den Aufgaben der Vermieter, die für eine Lenkungswirkung durch die Begrenzung der



Umlagefähigkeit zumindest mitbelastet werden müssten. Es wird davon ausgegangen, dass so stärkere Anreize für energetische Modernisierungsmaßahmen gesetzt, die Wirtschaftlichkeit von Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbarer Wärme verbessert sowie bestehende Förderprogramme dadurch attraktiver und verstärkt genutzt werden. Angemerkt wurde, dass Vermieter an sich sogar den Teil der gesamten Heizkosten übernehmen müssten, der auf die Ineffizienz der Heizungsanlage zurückzuführen ist.

Aus Sicht der Immobilienwirtschaft ergeben sich mit der Umlage der CO_2 -Bepreisung jedoch keine ausreichenden Anreize für Vermieter. Es werden ihnen vielmehr Liquidität und damit Investitionsmittel entzogen, die für die Umsetzung von Modernisierungen fehlen. Im Verhältnis zu den hohen CO_2 -Vermeidungskosten ist der Anreiz durch eine Umlage des CO_2 -Preises nicht ausreichend. Eine Halbierung halbiere die Anreizwirkung. Dennoch würden manche Vermieter an die Belastungsgrenze kommen, wenn sie die CO_2 -Bepreisung mittragen müssten. Aus Sicht des GdW lassen sich Anreize nur durch Förderung schaffen.

Auch wurde angemerkt, dass Vermieter nach einer Modernisierung durch die Vermeidung der CO_2 -Bepreisung nur geringfügig sparen, während vor allem bei umfassenden Modernisierungen hohe Investitionskosten entstehen, die bei einer Umlage dann die Kaltmieten erhöhen. Eine wirkliche investive Lenkungswirkung trete erst bei sehr hohen CO_2 Preisen ein.

Aus Sicht der Immobilienwirtschaft ist ein wirklicher Anreiz nur gegeben, wenn sich Vermieter durch Maßnahmen in Energieeffizienz und Heizungstechnik den CO₂-Kosten entziehen können. Deshalb sollte von der Begrenzung der Umlage bei energieeffizienten Gebäuden, mit hocheffizienter Heizungsanlage und teilweiser erneuerbarer Versorgung abgesehen werden. Ansonsten würden Vermieter, die bereits in die Energieeffizienz investiert haben, nachträglich bestraft werden. Dagegen spricht allerdings aus Umwelt- und Vermieterseite, dass der zu tragende CO₂-Preis sanierter Bestände niedriger ausfällt.

Erläutert wurde, dass durch die CO₂-Bepreisung fossile Brennstoffe zugunsten erneuerbarer Energien und strombetriebenen Heizungen verdrängt werden sollen. Allerdings haben aus Sicht von Haus & Grund Mieter davon keinen wirtschaftlichen Vorteil. Auch dafür müsste der CO₂-Preis weit über 100 Euro liegen, da beispielsweise Wärmepumpen ebenfalls hohe CO₂-Vermeidungskosten haben und ohne zusätzliche Förderung kein wirtschaftlicher Vorteil entsteht. Solange der Strompreis nicht deutlich sinkt, belasten die mit dem Betrieb von Wärmepumpen in nicht dafür ausgerichteten Gebäuden verbundenen hohen Stromkosten am meisten die Mieter. Auch ist die Betriebsführung der strombetriebenen Heizungen anspruchsvoller als die konventioneller Heizungen.

Aus Sicht der Umweltverbände soll die CO₂-Bepreisung nicht nur kurzfristige Energieeinsparanreize für Vermieter, sondern einen Einstieg und eine neue Anreizsystematik liefern, um bis 2050 zur Klimaneutralität der Sektoren zu gelangen. Deshalb müsse man die nächsten 5 Jahre mit einer noch moderaten CO₂-Bepreisung nutzen, um in Verbindung mit der Förderung die Schritte in die richtige Richtung zu lenken. Es wäre auch gar nicht möglich, alles sofort zu modernisieren. Kurzfristige Investitionen seien in der Regel schwierig, weshalb diese mit Förderung verknüpft sein sollten. Somit sei es sinnvoll, in den nächsten Jahren zu investieren und nicht auf einen noch höheren CO₂-Preis zu warten.

Lenkungswirkungen auf Mieter

Im Rahmen der Diskussion wurde darauf verwiesen, dass alle Akteure den jeweils von ihnen beeinflussbaren Beitrag zur CO₂-Einsparung leisten müssen. Also auch die Mieter, die mit ihrem Verhalten den Energieverbrauch niedrig halten können. Hingewiesen wurde darauf, dass die Einflussmöglichkeiten von Mietern jedoch unterschiedlich groß ausfallen, da es große Streuungen bei der Qualität der Heizungsanlagen und der Betriebsführung gibt.

Aus Sicht der Vermieter spielt für die CO₂-Verringerung im Gebäudebestand der Beitrag der Mieter über ihr Nutzungs- und Verbrauchsverhalten eine wichtige Rolle. Bei verschwenderischen Verhalten müssten



die Mieter auch ihren Teil des CO₂-Preises tragen. Hierfür seien verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnungen mit unterjähriger Zählung ein geeignetes Instrument.

Aus Mieter-Perspektive ist allerdings der CO₂-Preis nicht dazu da, um Raumtemperaturen zu senken. Ansonsten sei bei den Mietern keine Lenkungswirkung gegeben. Auch seien Mieter bereits durch eine Ersparnis der Heizkosten ausreichend "angereizt", um ihre Verbräuche gering zu halten.

Die Anreiz- und Lenkungswirkung des Emissionshandelssystem ist aus Sicht von Haus & Grund in erster Linie auf emissionsmindernde Verhaltensänderungen und insofern auch auf den Endverbraucher – also Mieter gerichtet. Durch die Belastung des Verbrauchers sollen die durch den EU-Emissionshandel und den nationalen Emissionshandel ausgehenden CO₂-Preise dazu beitragen, die Rebound-Effekte im Gebäudebereich einzudämmen (vgl. BT-Drs. 19/22670: 6). Einseitige Ansätze und Pauschallösungen kollidieren auch mit Art. 19 EED und den Regelungen der "Renovierungswelle für Europa" (vgl. COM(2020) 662: 2, siehe auch Abschnitt 6.5).

Auch ergibt sich aus Sicht von Haus & Grund bei einem allein vom Mieter zu zahlenden CO₂-Preis ein natürlicher Lenkungsmechanismus des Wohnungsmarktes durch eine vermehrte Nachfrage nach modernisierten Wohnungen. Die mit den Energiekosten steigenden Warmmieten lenken das Interesse auf sanierte Gebäude. Unsanierte Gebäude werden mittel- bis langfristig nicht mehr vermietungsfähig bzw. die Heizkosten nicht mehr marktfähig im Vergleich zu sanierten Immobilien. Vermieter müssen dann besser modernisierte Wohnungen anbieten. Für Vermieter ist die Nachfrageänderung und Umzugsmobilität von nicht-energieeffizienten Gebäude zu energetisch modernisierten Gebäuden entscheidend. Heute gibt es aber nur eine geringe Akzeptanz und Nachfrage für energetische Modernisierungen im Bestand. Da derzeit die Wohnungsmärkte in Städten und Ballungsgebieten alles andere als entspannt sind, sehen allerdings die Mieter- und Umweltorganisationen die Freiheitsgrade bei der Wahl einer energetisch besseren Wohnung und damit auch die Lenkungswirkung sehr begrenzt.

Sozialverträglichkeit durch Absenkung der EEG-Umlage und Wohngeldentlastungsgesetz

Aus Mieterperspektive tragen die Mieter bei modernisierten Gebäuden bereits die Modernisierungsumlage, wozu dann noch der CO₂-Preis käme. Dadurch kann eine Doppelbelastung einkommensschwacher Haushalte entstehen, die oft in schlechter sanierten Häusern leben und für die sich bei einer Modernisierung die Mietenbelastung deutlich verschlechtert.

Aus Sicht von Haus & Grund kann es für Mieter momentan günstiger sein, den CO_2 -Preis zu zahlen und durch ihr Verbrauchsverhalten zu sparen als eine Modernisierung. Denn damit steigt die Kaltmiete ohne ausreichende Energiekostensenkungen.

Aus Sicht der Vermieter werden Mieter mit der Absenkung des Strompreises durch die gesunkene EEG-Umlage ausreichend kompensiert. Für die sozialpolitische Entlastung wäre es ggf. sinnvoller, eine pauschale Rückerstattung pro Kopf zu gewähren. Für einkommensschwächere Mieter sieht das Wohngeld-CO₂-Bepreisungsentlastungsgesetz erhebliche Entlastungen vor. Dies wird als wichtige sozialpolitische Kompensationsmaßnahme zwar auch von Mieterseite anerkannt, sei aber nur für wenige Haushalte relevant, die ein Anrecht auf Wohngeld haben. Zudem ist das Wohngeld zunächst unabhängig vom konkreten CO₂-Preis.

Bei einer Übernahme der CO_2 -Kosten durch die Vermieter könnte eine systematische Diskriminierung von Haushalten mit potenziell höheren Energieverbräuchen (z. B. größere Familien) bei der Neuvermietung entstehen, da Vermieter eher Haushalte mit niedrigerem Energieverbrauch bevorzugen.

Maßnahmen zur Sozialverträglichkeit sind wichtig, sollten aber nicht vermischt werden mit einer Entlastung aller Mieter. So ist eine Energiekostenerhöhung einkommensstärkeren Mietern zuzumuten und setzt im Gegenteil sogar einen Anreiz zu energiesparendem Verhalten oder weniger Wohnflächenverbrauch.



Rechtliche Umsetzung

Grundsätzlich findet mit der Umlagefähigkeit ein aus Sicht der Immobilieneigentümer eine erstmalige, unzulässige und systemwidrige Veränderung statt, da die Heizkosten bislang vollständig von den Mietern zu tragen sind.

Aus Sicht verschiedener Umweltorganisationen ist die hälftige Teilung der CO₂-Bepreisung ohne großen zusätzlichen Aufwand durch die Daten der Messdienstleister leicht umzusetzen. Auch rechtstechnisch sei dies einfach und schlank in der Heizkostenverordnung zu regeln. Bei dezentralen Heizungsanlagen (z. B. Gasetagenheizungen), für die Mieter selbst einen Energieversorgungsvertrag abschließen und die Energiekosten direkt an die Lieferanten zahlen, soll über einen Erstattungsanspruch der CO₂-Preisanteil vom Vermieter getragen werden. Die Rückerstattung der hälftigen CO₂-Kosten erfolge über die Betriebskostenabrechnung. Ähnlich könne dies für Contracting gelöst werden. Die Fernwärme sei ausgenommen, da diese in das europäische Emissionshandelssystem integriert ist.

Auch die Mieterseite sieht in der hälftigen Teilung eine relativ einfach umzusetzende Kompromisslinie, die einfach zu ermitteln wäre und einen Interessenausgleich zwischen Mieter- und Vermieterseite darstelle. Von den gesamten Heizkosten würde dann auch nur ein kleiner Teil von den Vermietern gezahlt werden.

Die Immobilienwirtschaft hält dies allerdings rechtssystematisch für deutlich komplizierter, rechtsunsicherer und deshalb streitanfälliger. Vor allem Fälle wie beispielsweise Gasetagenheizungen oder Contracting wären in der Praxis weit schwieriger zu behandeln. Bei Contracting habe der Vermieter keinen Einfluss auf die Anlage, sondern nur der Contractor. Es sei nicht einfach und praktikabel, gesetzlich wirkungsvolle und rechtssichere Regelungen im Verhältnis zwischen Mieter und Vermieter zu schaffen und für die sehr unterschiedlichen Fallkonstellationen anwendbar zu gestalten. In der Praxis sei dies kompliziert umzusetzen und würde ein komplexes Verfahren schaffen, bei dem Vollzugsdefizite, Rechtsstreitigkeiten und Verunsicherung bereits absehbar wären. Die Immobilienwirtschaft befürchtet auch, dass Härtefallregelungen sowohl auf Vermieter- als auch Mieterseite zu einer weiteren Verkomplizierung und Streitanfälligkeit führen.

Ebenso sei die bislang vorgesehene zeitliche Begrenzung der Regelung auf die Festpreisphase bis 2025 problematisch, da es keine Planungssicherheit gäbe und erneut ein Systemwechsel anstehe.

Differenzierte Umlage nach energetischer Gebäudequalität

Der GdW sieht als einzigen Kompromiss für die Einführung einer Umlage der CO₂-Bepreisung, dass diese nach der energetischen Qualität der Gebäude gemacht werden (vgl. GdW 2021: Kapitel 3). Für Gebäude mit hohem Energieverbrauch tragen die Eigentümer einen Teil der CO₂-Bepreisung, da die Mieter kaum Einflussmöglichkeiten haben und selbst wenig aktiv werden können. Bei bereits umfassend modernisierten Gebäuden tragen Mieter die CO₂-Kosten in voller Höhe.

Allerdings wurde darauf hingewiesen, dass dieser Ansatz rechtsystematisch und praktisch komplizierter umzusetzen sei, als eine einfache Teilung der Bepreisung, da es eine Einstufung bzw. individualisierte Betrachtung brauche. Kontrovers gesehen wurde, nach welchen Kriterien die Einstufung der Gebäudequalität beurteilt werden könnte. Der GdW plädiert für eine einfaches auf dem tatsächlichen Verbrauch abzielendes System. Allerdings werden die Energieausweise dafür als ungeeignet angesehen, da die Verbrauchsausweise anfechtbar und streitanfällig sind. Teilweise seien sie veraltet, intransparent und ungenau. Da der CO_2 -Preis idealerweise auf Investitionen zur vollständigen Systemtransformation – weg von fossilen Brennstoffen und Umstellung auf grüne Wärme – abzielen soll, sind Effizienzklassen zudem weniger relevant.

Diskutiert wurde, ob eine Änderung der Systematik der Gebäudebewertung über Energieausweise in einer langfristigen Perspektive ein sinnvoller Einstieg in eine qualifiziertes, neues Gesamtbewertungssystem sein könnte. Bis solch ein System etabliert ist, könnte ein einfaches Modell mit der hälftigen Aufteilung der CO₂-Kosten als Übergangslösung dienen. Bis höhere CO₂-Preise wirken, sollte ein



angepasstes Modell aufgebaut werden, in das ggf. weitere Elemente integriert werden (z. B. eine Differenzierung nach Verbrauch).

Eine Übergangslösung wird von GdW abgelehnt, da diese unzureichend, nicht zielführend und ungerecht sei und die Gefahr besteht, dass diese lange fortbesteht und man nicht in eine geeignete Systematik umsteuert. Sofern ein Systemwechsel erfolgt, sollte unbedingt gleich eine wirksame Aufteilung gestaltet werden.

Darüber hinaus wurde im Rahmen der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" über die CO₂-Bepreisung als Anreiz für mehr energetische Modernisierungen diskutiert (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7).

Aus Sicht der Umweltvertreter müsste der perspektivisch steigende CO₂-Preis bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung einbezogen werden, da dieser mit der Investition in Modernisierungsmaßnahmen vermieden wird. Aufgrund der hohen CO₂-Vermeidungskosten für energetische Modernisierungen müsste der CO₂-Preis aber spätestens ab 2027 deutlich höher, bei mindestens 180 Euro pro Tonne CO₂ liegen (siehe Fußnote 16). Dann bestehe Spielraum, um Modernisierungen über den gesamten Lebenszyklus kostenneutral zu gestalten. Somit gäbe es mit der derzeitigen Umlagesystematik zwar eine Lücke zur Warmmietenneutralität, aber keine Lücke zur Kostenneutralität für die Bereitstellung der Raumwärme in Abhängigkeit vom CO₂-Preis.

Aus Vermietersicht erbringt die CO₂-Bepreisung keine direkten Anreize (siehe oben). Aus der Vermeidung künftig hoher CO₂-Kosten lassen sich heutige Modernisierungen nicht finanzieren. Die CO₂-Preise sind eher für geringinvestive Maßnahmen oder der Umstellung auf grüne Energieversorgung relevant und nicht als Impuls für energetische Modernisierungen. Dafür brauche es einen Fördermechanismus, der die Finanzierungslücke schließt. Die Immobilienwirtschaft müsste die CO₂-Bilanz ihrer Bestände erstellen, einen CO₂-Sanierungspfad entwickeln und bis 2050 umsetzen und dafür die erforderlichen Finanzressourcen und Förderbedarfe ableiten.

Berichtet wurde, dass gerade die privaten Kleinvermieter den CO₂-Preis bisher zu wenig berücksichtigen und mit ihren Investitionen nicht so vorausschauend agieren wie die organisierte Wohnungswirtschaft. Dazu würden auch Know-How und Ressourcen fehlen. Auch würde bei Bestandsmodernisierungen bisher häufig keine Förderung in Anspruch genommen. Haus & Grund befürchtet deshalb, dass mit einer steigenden CO₂-Bepreisung Privatvermieter überfordert werden und ihre Bestände abstoßen.

Für die Immobilienwirtschaft sei die Unsicherheit über einen sich dynamisch entwickelnden CO₂-Preis schwer in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen einzubeziehen. Dies ginge nur über Risikosimulationen mit komplexen Szenarien mit Annahmen über die Höhe des CO₂-Preises und Wahrscheinlichkeiten, dass in einer bestimmten Anzahl von Fällen eine erwartete Rendite übertroffen wird. Von Umweltseite wurde als ein Lösungsweg eine dynamische Modernisierungsumlage (analog zum Staffelmietvertrag) ins Spiel gebracht, mit der der steigende CO₂-Preis abgebildet wird.

6.3 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 in einem Impulsvortrag der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz e. V. - DENEFF erläutert.

Aus der Sichtweise der Bestandshalter von Nichtwohngebäuden wird Klimaschutz bisher stark aus Risikogesichtspunkten betrachtet. Dabei gibt es Anhaltspunkte dafür, dass nachhaltige Gebäude in einem rückläufigen Markt höhere Resilienzen aufweisen. Überdies sind Gewerbeimmobilien trotz



geringer Anteile am gesamten Gebäudebestand aufgrund ihres relativ hohen Endenergiebedarfs und der damit verbundenen Emissionen kritisch für das Erreichen der Klimaschutzziele. Da energieeffiziente Gebäude ihren Eigentümern kaum finanzielle Vorteile bringen, ist Klimaschutz bislang jedoch kein Business Case. Regulatorische Vorgaben für Gebäudeeigentümer gibt es bisher kaum, Preissignale entfalten wenig Wirkung. Gleichzeitig steigen die Klimaschutzanforderungen an die Immobilieneigentümer (z. B. im Hinblick auf das Reporting, die Offenlegung möglicher Risiken und die Einführung neuer Politikinstrumente). Immer mehr Eigentümer und Investoren fordern daher, dass der Zusammenhang zwischen CO₂-Emissonen, Energieverbrauch und Immobilienwert nicht nur aus Risikogesichtspunkten messbar werden muss.

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. Ersten Untersuchungen zufolge wirken sich die folgenden beiden Szenarien nur in sehr geringem Maße wertverändernd aus:

- die Einführung einer vom Eigentümer zu tragenden CO₂-Abgabe und
- die Auswirkungen einer rückläufigen Nachfrage nach energieintensiven Gewerbeimmobilien.

Stärker wertverändernd sind:

- Sanierungen entsprechend der Klimastrategie (Simulation des Zeitpunkts, an dem die Gebäude einen Schnittpunkt mit dem Reduktionspfad für Nichtwohngebäude haben und entsprechend den Anforderungen von 2050 saniert werden müssen) und
- die Einführung energetischer Mindeststandards (angelehnt an Regulierungen in den Niederlanden dürfen Gebäude, die einen vorgegeben Energieverbrauch überschreiten, nicht mehr vermietet werden und werden 2050-konform saniert).

Die Bewertungssystematik wurde zudem in einem Online-Tool umgesetzt, das veranschaulicht, wie empfindlich einzelne Immobilien und ihre Werte auf bestimmte Szenarien reagieren. Damit kann die CO₂-Performance zu einem Standardfaktor in der Immobilienbewertung gemacht werden und jeder Eigentümer kann direkt sehen, wie empfindlich jede Immobilie und deren Wert auf Szenarien reagieren.

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.

Unter diesen Prämissen wird Klimaschutz immer mehr zum Business Case, da auch transitorische Klimarisiken durch die Veränderung des regulatorischen Rahmens einen Einfluss auf den Wert von Immobilien haben können. Energieeffiziente Gebäude haben somit ein großes Marktpotenzial, da sie mit weniger klimabedingten finanziellen Risiken konfrontiert sind. Eine systematische Überprüfung des Portfolios hinsichtlich materieller Klimarisiken ermöglicht es den Eigentümern und Managern von Gebäudebeständen diese Risiken zu verstehen und aktiv zu managen. Jedoch müssen Renovierungs- und Finanzierungsstrategien entwickelt werden, um die erforderlichen Investitionen zu gewährleisten.



6.4 Mögliche neue Instrumente: Gebäudeklimaabgabe und Energieeffizienzverpflichtungssystem

Auch bei Berücksichtigung der ab 2021 geltenden CO₂-Bepreisung ist absehbar, dass die Klimaschutzziele für das Jahr 2030 im Gebäudebereich mit dem bestehenden bzw. beschlossenen Instrumentarium weiterhin nicht vollständig erreicht werden. Kemmler et al. (2020: 12-13) errechneten für den Gebäudesektor bei einem Anstieg des CO₂-Preises auf 180 Euro/t im Jahr 2030 und einer umfassenden Berücksichtigung des künftigen Preises in allen Investitionsentscheidungen gewerblicher und privater Gebäudeeigentümer eine Lücke von 8 Mio. t_{CO2e}, Harthan et al. (2020: 26) unter der Annahme eines Anstiegs des CO₂-Preises auf 125 Euro/t eine Lücke von 17 Mio. t CO_{2e}. Neben dem Nachschärfen bestehender Instrumente (z. B. Verschärfung ordnungsrechtlicher Anforderungen und Nachrüstpflichten oder Verbesserung der Konditionen von Förderprogrammen bzw. verbesserte Förderung ambitionierterer Standards) sind auch andere Ansätze denkbar. Zwei davon wurden in einem Beitrag des Umweltbundesamtes im Rahmen der dritten Dialogsitzung näher erläutert (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 6).

Beispielsweise könnten mit einer Gebäudeklimaabgabe – bei einer gleichzeitig sichergestellten finanziellen Förderung – Anreize gesetzt werden, um Gebäude mit schlechtem energetischen Standard zu modernisieren. Grundlagen hierfür wären die Erfassung des Gebäudezustands und die Erarbeitung von Sanierungsfahrplänen, in denen Maßnahmen zur Erreichung eines festgelegten Zielniveaus für das Jahr 2050 mit Zwischenzielen (z. B. im Hinblick auf Primärenergie oder Treibhausgasemissionen) aufgezeigt werden. Wird das Zielniveau in einem Jahr überschritten, wird eine Gebäudeklimaabgabe fällig, die im Laufe der Zeit ansteigt. Die Einnahmen aus der Gebäudeklimaabgabe wiederum könnten zur Gegenfinanzierung von Förderprogrammen verwendet werden (vgl. Bürger et al. 2013: 305-306). Der Ansatz gewährt Gebäudeeigentümern Flexibilität (z. B. hinsichtlich des Umfangs und Zeitpunkts von Sanierungsmaßnahmen) und gibt dennoch eine verbindliche Perspektive bis zum Jahr 2050. Der Aufwand für die Einstufung der Gebäude könnte verringert werden, indem zunächst Standardwerte abhängig von Baujahr und Nutzungsart eines Gebäudes angenommen werden und Gebäudeeigentümer dann mittels Energieausweis nachweisen, dass ihr Gebäude besser als der Standardwert abschneidet. Auch soziale Härtefälle werden zu berücksichtigen sein. Aufgrund des dennoch hohen Aufwands für die Konzeptionierung und zu erwartender Schwierigkeiten bei der Konsensfindung erscheint die praktische Umsetzung eines solchen Konzeptes jedoch nicht einfach. Eine erste Wirkungsanalyse der Gebäudeklimaabgabe geht von einem Fördermittelaufkommen von bis zu 5 Mrd. Euro aus (vgl. Rother et al. 2020: 27). Zusammen mit der Auszahlung der Fördermittel könnte sie eine beträchtliche Erhöhung der Sanierungsaktivität (einschließlich kräftiger Nachfrage- und Beschäftigungsimpulse für die Bauwirtschaft) auslösen und nach 15 Jahren bis zu 100 Mio. t CO₂-Emissionen einsparen (vgl. ebd.). Für Mieter und Selbstnutzer kann es unter dem Strich, d. h. unter Berücksichtigung der Sanierungskosten und ihrer möglichen Überwälzung, zu einer relativen Einkommenserhöhung, aber auch zu einer relativen Absenkung des Einkommens der Vermieter kommen – vor allem bei einem schlechten energetischen Zustand ihrer Immobilie (vgl. Jacob et al. 2016: Kap. 5.4.9).

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Einführung eines Energieeffizienz-Verpflichtungssystems gemäß Art. 7 Abs. 1 EED¹⁷. Die verpflichteten Akteure haben den individuellen Nachweis zu führen, dass sie entsprechende Einsparmaßnahmen umgesetzt haben, die im Ergebnis zu einer bestimmten Menge eingesparter Energie führen. Im Rahmen des Systems kann die Umsetzung von Maßnahmen unmittelbar durch die verpflichteten Akteure oder alternativ durch Dritte erfolgen, die zertifizierte Einsparungen an die verpflichteten Akteure verkaufen können. Erreicht ein verpflichteter Akteur sein festgelegtes Einsparziel nicht, so kann eine entsprechende Strafzahlung vorgesehen werden. Das System soll

Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (ABI. L 315 vom 14.11.2012, S. 1–56), zuletzt geändert durch Richtlinie (EU) 2019/944 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 (ABI. L 158 vom 14.6.2019, S. 125–199)



dazu führen, die Einsparziele mit möglichst günstigen Maßnahmen umzusetzen – darunter fallen zum Beispiel Heizungsoptimierungen, aber auch Heizungserneuerungen oder die Dämmung der obersten Geschossdecke. Es handelt sich also um einen stark marktbasierten Ansatz. Der Fokus kann je nach Ausgestaltung sowohl auf kurzfristig wie auch auf langfristig wirksame Maßnahmen gelegt werden. Ein Vorteil von Energieeffizienz-Verpflichtungssystemen ist, dass Akteure mit breitem Kundenkontakt aktiviert werden können, zu deren Geschäftsziel Energieeffizienz- oder Klimaschutzmaßnahmen üblicherweise nicht zählen, oder neue und innovative Akteure gewonnen werden können. Solche Systeme wirken grundsätzlich in allen energienachfragenden Sektoren, können aber auch spezifisch auf bestimmte Sektoren wie den Gebäudebestand zugeschnitten werden. Zu Energieeffizienz-Verpflichtungssystemen gibt es bereits Erfahrungen in anderen EU-Mitgliedstaaten, die teilweise auf die Verhältnisse in Deutschland übertragen werden können (vgl. Schlomann et al. 2021: 12).

In der Diskussion wurde darauf verwiesen, dass das in Dänemark bestehende Energieeffizienzverpflichtungssystem beendet wird. Dies wurde überwiegend auf politische Gründe (u. A. einen Koalitionswechsel) zurückgeführt.

6.5 "Grünes Mietrecht": Instrumente für divergierende Anreize zur Energieeffizienz

Während der vierten Dialogsitzung wurde im Rahmen eines Beitrags der HEUSSEN Rechtsanwaltsgesellschaft mbH ein Überblick über mietrechtliche Instrumente gegeben (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 6).

Erläutert wurde, dass sich Vorteile, Anreize und Kosten von Effizienzmaßnahmen für Mieter und Vermieter sowie innerhalb von Eigentümergemeinschaften unterschiedlich darstellen und idealerweise so aufgeteilt werden sollten, dass jeweils die Vorteile die Nachteile überwiegen. Hingewiesen wurde in diesem Zusammenhang darauf, dass die EU-Mitgliedsstaaten gemäß Artikel 19 der europäischen Energieeffizienz-Richtlinie (Energy Efficiency Directive, kurz EED, siehe Fußnote 17) dazu angehalten sind, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung rechtlicher und sonstiger Hemmnisse für die Energieeffizienz zu ergreifen. Dies gilt insbesondere in Bezug auf "die Aufteilung von Anreizen zwischen dem Eigentümer und dem Mieter eines Gebäudes oder zwischen den Eigentümern, damit diese Parteien nicht deshalb, weil ihnen die vollen Vorteile der Investition nicht einzeln zugute kommen oder weil Regeln für die Aufteilung der Kosten und Vorteile untereinander fehlen, davon abgehalten werden, Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz vorzunehmen, die sie ansonsten getätigt hätten. [...]" (Art. 19, Abs. 1a, Richtlinie 2012/27/EU)

Da die Mehrheit der Haushalte in Deutschland zur Miete wohnt, spielen "divergierende Anreize" für die Sanierungstätigkeit eine zentrale Rolle. In der von der Bundesregierung vorgelegten Langfristigen Renovierungsstrategie sind in einer Übersicht verschiedene Hemmnisse zusammengestellt, die über unterschiedliche politische Instrumente adressiert werden (vgl. BT-Drs. 19/20380: 55). Beispielsweise sind Re- und Prebound-Effekte als Hemmnis aufgeführt, welches u. a. mit dem Politikinstrument der Energiesteuer korrespondiert. Auch (mangelnde) Anreize für Vermieter sind als Hemmnis dargestellt und dem Politikinstrument Mietrecht zugeordnet.

Dabei geht es um Investitionsanreize für Neubau und Sanierung unter Auflösung des Vermieter-Mieter-Dilemmas bzw. des Investor-Nutzer-Dilemmas sowie um Nutzungsanreize bei Nutzung und Betrieb zur Vermeidung bzw. Einschränkung von Rebound-Effekten. Adressiert werden können diese von einer Reihe von Instrumenten, die grob und mit wesentlichen Überschneidungen nach Markt, Vertrag und Gesetz differenziert werden können. Die Marktanreize sind aufgrund angespannter Wohnungsmärkte und der Mietpreisrelevanz in der Gewerbemiete eingeschränkt. Allerdings wurde das marktwirtschaftliche Instrument des Emissionshandelssystems ab 2021 auch auf den Gebäudesektor ausgeweitet. Unter vertragliche Ansätze fallen z. B. Kooperationsvereinbarungen u. a. zwischen Verbänden und dem Staat, "Carbon Contracts for Difference" und "Green Leases", bei denen Vermieter und Mieter



vertragliche Anreizmechanismen schaffen und sich auf eine besondere Kooperations- und Organisationsstruktur sowie einen Informationsaustausch einigen, den es zur Auflösung des Investor-Nutzer-Dilemmas bedarf. Darüber hinaus sind im Zusammenhang mit Investitions- und Nutzungsanreizen für Energieeffizienz im Immobiliensektor eine Vielzahl an gesetzlichen Regelungen in verschiedenen Rechtsgebieten sowie Rechtsquellen mit unterschiedlichen Wirkungsweisen relevant, z. B. öffentliches Recht / Ordnungsrecht, Mietrecht, Förderrecht / Finanzrecht, Energierecht und Sozialrecht.

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). Auf europäischer Ebene wird hingegen in der Renovierungswelle für Europa u. a. auf die langfristige Renovierungsstrategie Frankreichs und darin dargestellte Sanktionen verwiesen (vgl. COM(2020) 662: 8). In Frankreich sind ab 2021 die Erhöhungen bzw. Neubewertungsregelungen von Mieten an einen energetischen Mindeststandard geknüpft. Ab 2023 dürfen Wohnungen, deren Endenergieverbrauch einen festgelegten Mindestwert überschreitet, nicht mehr vermietet werden. Ab 2028 müssen alle Wohnungen mit einem zu hohen Energieverbrauch saniert werden.

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:

- Der Vermieter schuldet die zum Zeitpunkt der Errichtung bzw. einer grundlegenden Veränderung
 der Mietsache geltenden technischen Anforderungen als Beschaffenheit der Mietsache. Vorbehaltlich abweichender Vereinbarungen, bestehender Gesundheitsgefahren und (objektbezogener)
 öffentlich-rechtlicher Gebrauchshindernisse besteht daher keine Modernisierungspflicht des Vermieters.
- Energiedaten der den Mietern überlassenen Energieausweise bzw. Immobilienanzeigen werden vorbehaltlich abweichender Vereinbarungen nicht zur Beschaffenheitsvereinbarung, u. a., weil eine zivilrechtliche Wirkung nicht intendiert ist und die Angaben hierfür nicht geeignet sind. Auch durch die Regelungen des GEG ergeben sich hier keine Änderungen.
- Gemäß eines BGH-Urteils aus dem Jahr 2018 begründet Wärmedämmung keine berechtigte Erwartung des Wohnraummieters hinsichtlich des Mindeststandards einer Altbauwohnung (vgl. BGH-Urteil vom 5.12.2018 VIII ZR 271/17).
- Auch aus der Nebenpflicht des Vermieters, im Rahmen von betriebskostenrelevanten Maßnahmen auf ein angemessenes Kosten-Nutzen-Verhältnis Rücksicht zu nehmen, ist eine Modernisierungspflicht nicht begründbar.

Zudem besteht kein Selbstmodernisierungsrecht des Mieters. Die Eigentümerbefugnis des Vermieters umfasst das Recht, über Art, Umfang und Zeitpunkt der mit einer Modernisierung verbundenen Investitionen zu entscheiden und dabei seine legitimen Eigentümerinteressen zu wahren. Kurz zusammengefasst bedeutet dies: Der Vermieter muss nicht, der Mieter darf nicht modernisieren.

Jedoch werden Modernisierungen – wie nachfolgend dargestellt – sowohl durch Kostenumlagen als auch durch Duldungspflichten privilegiert. Gemäß einem Urteil des BGH sollen die Verbesserungen der Mietsache dadurch gefördert werden, dass für den Vermieter durch die Möglichkeit der Umlage der darauf entfallenden Kosten auf den Mieter ein Anreiz zur Vornahme dieser Maßnahmen gesetzt wird. Die Interessen des Mieters sollen dadurch gewahrt werden, dass er spiegelbildlich von einer Erhöhung des Gebrauchswerts (durch Energieeinsparung, nachhaltige Erhöhung des Gebrauchswerts, Verbesserung der allgemeinen Wohnverhältnisse) profitiert (vgl. BGH-Urteil vom 17.06.2020 - VIII ZR 81/19). Auch soll die Modernisierung von altem Wohnbestand durch Mieterhöhung aus wohnungs-, wirtschafts- und umweltpolitischen Gründen gefördert werden, indem der Vermieter auf



Mieterhöhungsmöglichkeiten unabhängig von der Grenze der ortsüblichen Vergleichsmiete zurückgreifen kann (vgl. BGH-Urteil vom 16.12.20 - VIII ZR 367/18). Ebenfalls basierend auf einem Urteil des BGH bestehen darüber hinaus umfangreiche Duldungspflichten des Mieters zur Verbesserung der allgemeinen Wohnbedingungen (vgl. BGH-Urteil vom 15.04.2015 – VIII ZR 281/13) sowie ein zeitlich befristeter Minderungsausschluss bei energetischen Modersierungen (vgl. BGH-Urteil vom 20.05.2020 – VIII ZR 55/19). Diese doppelte Privilegierung der Modernisierung ist vom Gesetzgeber gewollt, reicht aber nicht aus, um das Spannungsverhältnis zwischen Anreiz und Akzeptanz auszugleichen. Eingeschränkt wurde die Anreizwirkung zuletzt durch eine Absenkung der Modernisierungsumlage auf 8 % der auf die Wohnung entfallenden Modernisierungskosten und der innerhalb von sechs Jahren geltenden zusätzlichen absoluten Obergrenze von drei Euro pro Quadratmeter (bzw. zwei Euro für Wohnungen mit einer bisherigen Miete von unter sieben Euro). Dabei müssen staatliche Fördergelder und Finanzierungskosten aus den Modernisierungskosten herausgerechnet werden.

Jedoch 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 (siehe auch Abschnitt 6.6.4). Hingewiesen wurde in diesem Zusammenhang auf den Entwurf eines Gesetzes zur Reform des Mietspiegelrechts (MsRG-RefE), in dem es heißt: "Das Vergleichsmietensystem ist Aushängeschild des sozialen Mietrechts. Es gewährleistet Rechtssicherheit und den gerechten Ausgleich zwischen den Interessen von Vermietern und Mietern." (MsRG-RefE: 1) [...] "Mietspiegel sind als Instrument zur Bestimmung der ortsüblichen Vergleichsmiete und als Orientierungshilfe für Vermieter und Mieter aber alternativlos. Sie leisten auch einen wichtigen Beitrag zur Befriedung der Mietvertragsparteien." (MsRG-RefE: 11)

Laut Bundesverfassungsgericht soll das Abstellen auf die ortsübliche Vergleichsmiete die Marktbezogenheit der regulierten Miethöhe und damit die Wirtschaftlichkeit der Vermietung sicherstellen (vgl. BVerfG, Beschl. vom 18.07.2019 – 1 BvL 1/18, 1 BvL 4/18, 1 BvR 1595/18). Die Marktlage wird als der für die Mieterhöhung langfristig dominante Faktor verstanden. Mit ihrer marktgerechten Unterstützung werden (ökologische) Mietspiegel gegenüber der Modernisierungsumlage als langfristig vorteilhafter angesehen.

Einen weiteren Ansatzpunkt für die Anreizsetzung bieten die Betriebs- bzw. Nebenkosten. Eine rechtliche Grundlage hierfür stellt die Heizkostenverordnung dar: "Zweck der Heizkostenverordnung ist es, das Verbrauchsverhalten der Nutzer nachhaltig zu beeinflussen und damit Energieeinspareffekte zu erzielen [...]. Dem jeweiligen Nutzer soll durch die verbrauchsabhängige Abrechnung der Zusammenhang zwischen dem individuellen Verbrauch und den daraus resultierenden Kosten bewusst gemacht werden [...]. " (BGH-Urteil vom 20.01.2016 – VIII ZR 329/14: 7; vgl. auch Art. 9a ff. EED)

Auch die Anreiz- und Lenkungswirkung des Emissionshandelssystem ist in Deutschland auf emissionsmindernde Verhaltensänderungen und insofern auch auf den Endverbraucher / Mieter gerichtet. Eine reine Fokussierung der Anreizwirkung auf den Vermieter greift hier zu kurz. Im Sinne eines Lebenszyklus-Ansatzes ist die Gesamteffizienz entscheidend (vgl. BT-Drs. 19/20380: 5; COM(2020) 662: 2), dabei sind sowohl Investitionsanreize für den Vermieter als auch Nutzungsanreize für den Mieter zu beachten (siehe Abschnitt 6.2.3). Zudem sollen die durch den EU-Emissionshandel und ab 2021 den nationalen Emissionshandel ausgehenden CO₂-Preise dazu beitragen, die Rebound-Effekte im Gebäudebereich einzudämmen (vgl. BT-Drs. 19/22670: 6). Allerdings sind diverse Systemwechselmodelle rechtlich kritisch und praktisch fraglich. Einseitige Ansätze und Pauschallösungen kollidieren mit Art. 19 EED. Auch in der "Renovierungswelle für Europa" wird gefordert, nicht isoliert die Senkung von Energiekosten und Emissionen zu adressieren, sondern auch soziale, ökologische und wirtschaftliche Vorteile zu berücksichtigen (vgl. COM(2020) 662: 2).

Am Beispiel der CO₂-Bepreisung zeigt sich jedoch auch die Relevanz einer widerspruchsfreien und konsistenten Rechtssetzung, die die Grundlage für Akzeptanz und Rechtssicherheit darstellt. Dabei ist nicht nur die Senkung von Energiekosten und Emissionen relevant, sondern auch soziale, ökologische und



wirtschaftliche Vorteile. Hierbei ist eine Vielzahl an vorhandenen Regelungen zu beachten (vor allem Mietrecht / Kaufrecht inkl. BGB, BetrKV, HeizkVO, Energierecht, Förder- / Finanzrecht, BEGH, GEG, GewO, Sozialrecht). Neben nationalem Recht spielt darüber hinaus auch die Konsistenz zu europäischen Regelungen eine Rolle.

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

Sowohl in der dritten und vierten Dialogsitzung sowie in der gesonderten Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) wurde die Frage adressiert, wie eine geeignete Verteilung der Kosten energetischer Modernisierungen zwischen Vermietern, Mietern und der öffentlichen Hand ausgestaltet werden kann.

Als zentrale Kriterien für entsprechende Lösungsansätze wurden im Rahmen der Expertenrunde benannt:

- die Wirtschaftlichkeit und Anreize für Vermieter, wobei zu beachten ist, dass in der Praxis unterschiedliche Ansätze zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit eingesetzt werden;
- die sozialverträgliche Gestaltung modernisierungsbedingter Mietenentwicklungen;
- in der Breite möglichst hohe Wärmeschutzstandards bis 2050 zu erreichen;
- eine möglichst einfache, transparente und gerecht empfundene Systematik;
- Umfang bzw. Tiefe der erforderlichen rechtssystematischen und fördertechnischen Änderungen.

6.6.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

In einem Beitrag der InWIS - Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung GmbH wurde in der Expertenrunde (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7) erläutert, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Immobilienunternehmen 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. In Verbindung mit den für den nachhaltigen Bestandserhalt notwendigen Investitionen erfolgen auch energetische Modernisierungen, die hierdurch entstehende Dynamik ist zur Erreichung der Klimaziele jedoch bisher nicht ausreichend. Veränderte Rahmenbedingungen wie beispielsweise durch den CO₂-Preis wirken sich auf die Bewirtschaftungsstrategien aus.

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung energetischer Maßnahmen gilt es verschiedene Kostenanteile zu betrachten:

- die Gesamtkosten der Investition auf Vollkostenbasis, die durch Eigen- und Fremdkapital aufgebracht werden müssen. Der Cashflow aus (erhöhten) Mieten zuzüglich Förderung muss die (erhöhten) Instandhaltungsaufwendungen¹⁸ und die Annuität der Darlehnsfinanzierung decken sowie eine ausreichende Rendite (Eigenkapitalverzinsung) ergeben in der Regel drei bis vier Prozent (bei Genossenschaften geringer). Da häufig aus sozialen Gründen nicht die gesamte mögliche Modernisierungsmieterhöhungen angesetzt wird und Härtefälle berücksichtigt werden müssen, liegen bei energetischen Sanierungen die Renditen auf die Gesamtinvestition deutlich niedriger.
- die reinen Instandsetzungskosten, welche nicht für Mieterhöhungen herangezogen werden können. Diese sind je nach Modernisierung unterschiedlich hoch und meist auch relativ streitanfällig.

76

Beispielsweise in Bienert (2020: 33) wird davon ausgegangen, dass energiebedingt höhere Herstellungskosten auch eine entsprechend intensivere Instandhaltung nach sich ziehen.



- der Modernisierungsanteil. Finanziert werden müssen Maßnahmenpakete aus energetischen und nicht-energetischen Modernisierungen. Bis zu acht Prozent der aufgewendeten Kosten können auf die Miete umgelegt werden.
- Modernisierungsanteile für energetische Modernisierungen. Dargelegt wurde, dass in der Immobilienökonomie bei umfangreichen energetischen Modernisierungen bis zu ca. zwei Drittel der Gesamtkosten, vor allem für Fassadendämmung sowie Dämmung oberster Geschoss- und Kellerdecken, umgelegt werden, womit diese ein hohes Mieterhöhungspotenzial aufweisen.
- Modernisierungsanteile für nicht-energetische Modernisierungen. Wohnungsunternehmen führen in der Regel umfassendere Maßnahmenpakete durch, die auch diverse nicht-energetische Komfortverbesserungen enthalten (z. B. neue Bäder, Balkone, Aufzüge, Außenanlagen, Elektroleitungen, Keller, Treppenhäuser, altersgerechter Umbau). Erläutert wurde, dass nicht-energetische Modernisierungen im Schnitt nur zu knapp einem Drittel als Modernisierungskosten umgelegt werden (Balkone und Aufzüge bilden mit 100 Prozent eine Ausnahme, vgl. Neitzel et al. 2014: 30). Deshalb würden sie eher akzeptiert als energetische Modernisierungen, da die Mieten hierdurch weniger stark steigen.
- tatsächlich erfolgte Mieterhöhungen: Da viele Wohnungsunternehmen Modernisierungen sozialverträglich umsetzen, versuchen sie die Mieterhöhungen an der Zahlungsfähigkeit der Mieter auszurichten. Damit liegt das tatsächliche Gesamtvolumen der Mieterhöhungen für eine Modernisierung unter den rechnerisch möglichen Mieterhöhungen.
- der Vergleich der potenziellen Mieterhöhungen mit den eingesparten Energiekosten für unterschiedliche Effizienzhausstandards. Berichtet wurde, dass Mieterhöhungen nach Modernisierungsumlage oftmals nicht vollständig durch Energieeinsparungen kompensiert werden. Zu beachten sei in diesem Zusammenhang, dass die tatsächliche Energiekosteneinsparungen oftmals geringer ausfallen als die durch Norm-Bedarfsberechnungen ermittelten Potenziale.

Erläutert wurde zudem, dass für Wohnungsunternehmen der Wohnwert und die Vermietbarkeit im Vordergrund stehen. Deshalb seien auch nicht-energetische wohnwertverbessernde Maßnahmen wichtig, die in der Summe mit energetischen Maßnahmen jedoch zu hohe Mieterhöhungen ergeben. Auch wenn die Sowiesokosten bei theoretischen Wirtschaftlichkeitsberechnungen abgezogen werden, muss ein Wohnungsunternehmen dennoch die Gesamtkosten finanzieren. Auch wurde ausgeführt, dass Instandsetzungsrücklagen rein bilanzielle Positionen im Anlagekapital und keine liquiden Mittel seien. Ein Wohnungsunternehmen betrachtet zudem stets die gesamte Modernisierungsmaßnahme und deren Wirtschaftlichkeit im Gesamtzusammenhang und separiert davon nicht die Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierungsmaßnahmen. Wenn sich die Investition nicht rechnet, d. h. zumindest eine im Vergleich zum Kapitalmarkt bzw. Zinsniveau positive Rendite erzielt, würden die Wohnungsunternehmen nicht investieren. Zudem wurde darauf hingewiesen, dass bei höheren energetischen Standards der Grenznutzen der zusätzlich entstehenden Modernisierungskosten abnimmt – bei einer großen Bandbreite des tatsächlichen Energieverbrauchs (vgl. Neitzel 2017: 45).

In der Diskussion wurde erörtert, dass sich die seit Anfang 2019 von elf auf acht Prozent abgesenkte Modernisierungsumlage, die deutlich verbesserten Förderkonditionen sowie die eingeführte und künftig steigende CO₂-Bepreisung auf die Wirtschaftlichkeitsberechnungen und das Verhältnis von Modernisierungsumlage und Energiekosteneinsparung auswirken. Dazu lagen allerdings noch keine fundierten Modellrechnungen vor. Überschlägig seien deutliche Verbesserungen zu erwarten. Vermutlich würden diese jedoch nicht ausreichen, um in der Breite Warmmietenneutralität zu erreichen - vor allem, wenn nicht die theoretischen Energiebedarfe, sondern die tatsächlichen Verbräuche berücksichtigt werden.

Hingewiesen wurde darauf, dass für energetische Modernisierungen unterschiedliche hohe Modernisierungsanteile angesetzt werden. Gemäß Bienert (2020: 31-32) reicht die Spannweite der angesetzten energiebedingten Mehrkosten von ca. einem Drittel bis zu über zwei Drittel der Gesamtkosten. Werden ein hoher Anteil an Sowiesokosten und/oder hohe theoretische Einsparpotenziale berücksichtigt,



stellen sich Maßnahmen schneller wirtschaftlich dar. Darüber hinaus sei zu beachten, dass bei vorgezogenen, schnelleren Sanierungszyklen mehr energiebedingte Mehrkosten angesetzt werden müssten.

Zudem sei die Zahlungsbereitschaft für energetisch sanierte Wohnungen noch nicht hoch. In diesem Zusammenhang hat auch die Marktsituation einen Einfluss. In angespannten Märten gibt es wenig Wahlmöglichkeiten, so dass auch unsanierte Wohnungen gut vermietbar sind. Ein Modernisierungsanreiz bestehe nur durch Mietsteigerungspotenziale (verbunden mit einem anderen Mieterklientel), was sozialpolitisch problematisch ist. In entspannten Märkten lassen sich auch wegen der geringeren Kaufkraft kaum höhere Miete realisieren, da energetisch modernisierte Wohnungen wegen der geringen Energiekostenvorteile kein Vermietungsargument darstellen.

6.6.2 Konzept für einen sozialverträglichen Klimaschutz im Gebäudesektor

Weiterhin wurde in der vierten Dialogsitzung sowie in der Expertenrunde von der Deutsche Wohnen SE ein Konzept vorgestellt, bei dem gleichzeitig ein Anreizsystem für Vermieter und eine Entlastung für die Mieter geschaffen werden soll (vgl. Deutsche Wohnen SE 2020: 6-10).

Dazu soll der Energie- und Klimafonds (EKF) zum zentralen Finanzierungsinstrument der Immobilienwirtschaft ausgebaut werden. In einem geschlossenen Investitionskreislauf sollen Einnahmen, die der EKF aus der CO₂-Bepreisung des Wärmemarktes erzielt, konsequent in den Gebäudebereich reinvestiert werden. Mit steigendem CO₂-Preis nehmen die Einnahmen weiter zu (sowohl national wie auch aus dem europäischen Emissionshandel).

Die nach aktuellem Mietrecht zulässige 8%ige Modernisierungsumlage wird durch einen gesteigerten Wohnwert, Abschreibungen und Zinsen sowie Kosten für künftige Instandhaltungen als gerechtfertigt angesehen und als Anreiz unverändert belassen. Allerdings sollen Mieter bei den modernisierungsbedingt steigenden Kaltmieten mit einem degressiv gestalteten Mietenzuschuss entlastet werden. Härtefälle können weiterhin gegenüber dem Vermieter geltend gemacht werden. Zusätzliche Förderungen von Modernisierungsmaßnahmen sollen hingegen vollständig entfallen.

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. So soll der Mieter langsam in die Klimakosten einsteigen.

Durch die Vermeidung des sprunghaften Anstiegs der Wohnkosten sollen Mieter finanziell entlastet werden. Zudem profitieren sie von niedrigen Nebenkosten (umso mehr bei steigenden Energiepreisen) und einem erhöhten Wohnwert. In den ersten fünf bis sechs Jahren erfolgt zusammen mit der Heizkostenersparnis eine Überkompensation bei den Warmmieten. Der Mieter soll so seinen Anteil an den Kosten besser umsetzen, der Vermieter von einer verbesserten Planungssicherheit profitieren. Zudem ist zu berücksichtigen, dass auch ohne Modernisierungen Mieten steigen können, die Modernisierungsmiete aber über längere Zeiträume eingefroren ist, solange das Niveau der ortsüblichen Vergleichsmiete erreicht ist.

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.

Der Vorschlag wurde vom Institut der deutschen Wirtschaft (IW) begutachtet. Demnach führt der Mechanismus zu einer pauschalen Förderung von ca. 60 % der Modernisierungskosten (vgl. Henger & Krotova 2020: 40). Unter anderem wurde auf Basis eines Schätzmodells der Umfang des durch den Vorschlag ausgelösten Investitionsvolumens ermittelt. Das IW geht bei einer Sanierungsrate von 2,5 % p. a. von einem EKF-relevanten Investitionskostenvolumen von 497,7 Mrd. Euro bis 2050 aus. Damit wird bei entsprechender Sanierungstiefe der nahezu klimaneutrale Gebäudebestand (d. h. eine 80%ige Einsparung an Primärenergie) erreicht. Bei einem linear ansteigenden CO₂-Preis auf bis zu



180 EUR/Tonne CO₂ im Jahr 2050 kann die Förderung zu 76,8 % aus dem EKF finanziert werden. Der Rest muss über einen Zuschuss aus dem allgemeinen Bundeshaushalt ausgeglichen werden (vgl. ebd.: 37-38). Der jährliche Steuerzuschuss läge im Mittel bis 2050 bei 3,8 Mrd. Euro p.a., dies entspricht ca. 5,5 % dessen, was aus dem Bundeshaushalt zur Deckelung der EEG-Umlage für zwei Jahre aufgewendet wird.

Unter den zuvor genannten Annahmen würden bis zum Jahr 2050 jedes Jahr 1,04 Mio. Wohnungen energetisch ertüchtigt. Die CO₂-Emissionen im Gebäudesektor würden von aktuell 121 Mio. Tonnen auf 74 Mio. Tonnen im Jahr 2030 sinken. Die durch die Beheizung der Wohngebäude eingesparten Umweltkosten würden bis 250 auf 179 Mrd. betragen bzw. 6,0 Mrd. Euro p.a. (vgl. ebd.: 39). Die Verbraucher würden pro Jahr um durchschnittlich 838 Mio. Euro entlastet. Für eine durchschnittliche Altbauwohnung von 90 qm würde der Mieter um insgesamt 4.330,80 Euro über neun Jahre entlastet. Zudem würden Investitionen von mehr als 35 Mrd. Euro Wachstum und Arbeitsplätze sichern. Es wird davon ausgegangen, dass knapp 1,6 Mio. Arbeitsplätze über Jahre garantiert bleiben könnten.

Im Rahmen der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" wurde der Vorschlag diskutiert (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7).

Aus Sicht von Umwelt- und Mieterorganisationen wurde kritisch gesehen, dass das Konzept nicht mit über die geltenden Standards hinausgehenden Effizienzanforderungen an Modernisierungen verbunden ist. Eine Differenzierung von Förderung nach energetischen Standards wird als wichtig angesehen, eine ca. 60%ige Förderung für die Umsetzung der GEG-Mindestanforderungen als zweifelhaft. Auch entfielen die politische Steuerung und qualitative Kontrolle der Förderung. So könne nicht sichergestellt werden, dass die Maßnahmen wirklich zielführend durchgeführt werden. Zudem müsse es eine Kontrollinstanz zur Überprüfung der Angemessenheit der umgelegten / geförderten Modernisierungskosten geben. Durch die Absenkung der Abgaben- und Umlagenbelastung des Strompreises kommt der EKF heute allen Verbrauchern zugute und hilft den steigenden Grünstromanteil, der auch für die Wärmewende wichtig ist, günstiger zu machen.

Kritisiert wurde zudem, dass die Mieter nach Ende der Förderperiode wieder die vollen Umlagekosten tragen müssen. Auch wurde der Eindruck geäußert, dass das Modell gegenüber der derzeitigen Verpflichtung bei der Modernisierungsmieterhöhung die Förderung von den umlagefähigen Kosten abzuziehen eine Verschlechterung zu sein scheint.

Zudem wurde angemerkt, dass der Vorschlag dazu führt, dass Mieter zunächst weniger bezahlen müssen als bisher, obwohl ihr Gebäude energetisch saniert wurde und sie damit mehrere Vorteile wie einen höheren Komfort und Energieeinsparungen erzielen. In Frage gestellt wurde, ob die Kosten der energetischen Sanierung deshalb nicht besser ohne bzw. mit einer geringeren anfänglichen Überkompensation der Gesamtmiete umgelegt werden sollten. Hinterfragt wurde ebenfalls, ob die Entlastung bei der Kaltmiete angesichts des steigenden CO_2 -Preises und des damit steigenden Werts von CO_2 -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.

Es wurde jedoch auch eine Mischung des Modells mit einer Fördersystematik mit Effizienzanforderungen als möglich angesehen. Das Modell zeige einen anderen Weg die Finanzierung von Klimaschutz und Wohnkosten besser miteinander in Einklang zu bringen, könne jedoch nicht alle Herausforderungen lösen. Jede Modernisierung müsse auf das Klimaziel einzahlen, weshalb auch die IW-Studie von hohen Sanierungstiefen ausgehe. Anstelle hoher ordnungsrechtlicher Anforderungen sei ein Bonus-Malus-System erfolgversprechender. Auch sei für die Wohnungswirtschaft die Umlagesystematik mit einer Entlastung der Mieter einfacher und verlässlicher zu handhaben als die komplexe und vielfältige Förderprogrammlandschaft. In Bezug auf die nach 15 Jahren voll zu tragende Modernisierungsmieterhöhung



sei zu berücksichtigten, dass Mieten niemals starr seien und gerade in angespannten Wohnungsmärkten auch dann ansteigen, wenn nicht modernisiert wird. Nach einer Modernisierung erhöhte Mieten dürfen aber nur dann erneut erhöht werden, wenn sie die ortsübliche Vergleichsmiete erreicht haben.

6.6.3 Kurzgutachten "Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen"

Sowohl während der dritten Dialogsitzung als auch im Rahmen der Expertenrunde wurden vom ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg die Ergebnisse der 2019 im Auftrag des BUND durchgeführten Kurzstudie "Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen" (Mellwig & Pehnt 2019) präsentiert und diskutiert. Diese baut auf dem so genannten "Drittelmodell" auf, dessen Grundidee bereits im Jahr 2012 durch den BUND, den Deutschen Mieterbund und den Deutschen Naturschutzring vorgestellt wurde. Demnach sollte die energetische Modernisierung warmmietneutral erfolgen, wobei Kosten und Nutzen zwischen Mietern, Vermietern und dem Staat möglichst ausgewogen aufgeteilt werden (vgl. DMB 2012).

In der von Mellwig & Pehnt 2019 durchgeführten Studie wurde ein Berechnungsmodell erstellt, das die relevanten Geldströme (Einnahmen und Ausgaben) für Mietende, Vermietende und die öffentliche Hand vor und nach einer energetischen Modernisierung über einen Zeitraum von 20 Jahren abbildet. Unterschieden wurde dabei zwischen wachsenden, schrumpfenden und stagnierenden Mietmärkten sowie zwischen privaten Kleinvermietern und Wohnungsbaugesellschaften. Betrachtet wurde der mittlere monatliche Mittelfluss pro Quadratmeter Wohnfläche für Mieter, die öffentliche Hand sowie für Vermieter. Bei den Vermietern wurden neben den erhöhten Kaltmieteinnahmen und Fördermitteln auch steuerliche Abschreibungen und die Restwerte der durchgeführten Modernisierungen berücksichtigt, auf der Kostenseite unter anderem die Investitionen, die Betriebskosten für Heizung und Warmwasser, Mietausfälle und Härtefallregelungen. Bei Mietern wurde vor allem die Differenz der Miete und der Betriebskosten für Heizung und Warmwasser betrachtet, bei der öffentlichen Hand Steuereinnahmen und Fördermittel.

Bei den für den Status quo betrachteten Salden erreichen Mieter nur in einem der sechs betrachteten Beispiele Warmmieten-Neutralität und werden durch höhere Warmmieten teils stark belastet. Für Vermieter ist die Modernisierung nur im wachsenden Markt attraktiv. Bei schrumpfenden Märkten liegen sowohl Mieter als auch Vermieter bei plus/minus null. In allen Konstellationen liegt ein hoher Kostenanteil bei der öffentlichen Hand.

Im Status quo sind aus dem Blickwinkel der Mieter viele Mietmärkte bereits ohnehin angespannt, Modernisierungen sind nicht immer warmmietenneutral und führen zu weiteren Mieterhöhungen. Aus der Perspektive der Vermieter kann die Investition in die energetische Modernisierung nicht immer vollständig umgelegt werden. Einkommensschwache Mieter (Härtefälle) müssen keine höhere Miete zahlen, Fördermittel müssen an die Mieter weitergereicht werden. Mögliche Steuerabschreibungen entfalten keine Lenkungswirkung. Anreize zur Umsetzung hoher Standards sind nicht gegeben. Aus der Perspektive der öffentlichen Hand entfalten die Unterstützungen für Mieter und Vermieter zu wenig Wirkung für den Klimaschutz.

Der Status quo wurde dem Drittelmodell gegenübergestellt, bei dem Kosten und Nutzen zwischen Mietern, Vermietern und dem Staat möglichst ausgewogen aufgeteilt werden sollen. Hierfür 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 für die zielkonforme Förderung Zuschüsse auch für gewerbliche Vermietende zugängig gemacht, 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. ¹⁹ Zudem kommen die Fördermittel für energetische Modernisierungen den Vermietenden direkt zugute und müssen nicht bei der Berechnung der Modernisierungsumlage berücksichtigt werden. Im Gegenzug soll die maximale Höhe der Modernisierungsumlage 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 abgefedert werden.

Bei Umsetzung des Drittelmodells würden aus Sicht der Mieter die Kaltmieten aufgrund der abgesenkten Modernisierungsumlage in geringerem Ausmaß als bisher steigen, während gleichzeitig die Energiekosten durch die Umsetzung wirksamerer Effizienzhausstandards stärker sinken. Unter anderem soll so auch "Luxusmodernisierungen" vorgebeugt werden. Für Vermieter würde ein Finanzierungsvorteil bestehen, da die Refinanzierung zum Großteil nicht über eine erst über die Zeit gezahlte erhöhte Miete erfolgt.

Bei den für das Drittelmodell betrachteten Salden erreichen Mieter Warmmieten-Neutralität oder reale Einsparungen. Für Vermieter wird die Modernisierung in konstanten und schrumpfenden Märkten attraktiv. Der Kostenanteil der öffentlichen Hand steigt je nach Marktlage. Damit einhergehend ist allerdings auch ein hoher Rücklauf zu erwarten, da das Drittelmodell höhere Investitionen auslöst, die zu einem höheren Aufkommen von Umsatzsteuer, Einkommenssteuer und Sozialabgaben führen.

Auch dieses Konzept wurde im Rahmen der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" diskutiert (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7).

Aus Sicht der Immobilienwirtschaft bietet der Vorschlag weder ausreichende Anreize noch Verlässlichkeit. Es wird bezweifelt, dass das neue Modell den Wirtschaftlichkeitsansätzen der Investoren entspreche. Aus Sicht der Wohnungswirtschaft wird das Modell als nicht zielführend beurteil, 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. Zudem könnte die Ausrichtung der Förderung direkt an die Vermieter die Beihilfefreiheit von Zuschüssen auf EU-Ebene gefährden, die über die Weitergabe der Förderung an die Mieter begründet wird. Anreize für Wohnungsunternehmen bestünden dann, wenn eine Wirtschaftlichkeit gegeben ist. Energieeffizienz sei deshalb eine Frage der Wirtschaftlichkeit und damit eine soziale Problemstellung. Diese könne nicht über das Mietrecht geregelt werden, aber mit Förderung. Mit der BEG komme man hier bereits einen Schritt weiter.

Seitens der Wohnungswirtschaft wurde zudem die Fokussierung der förderfähigen Standards auf die Niveaus des KfW-Effizienzhauses 55 oder 40 kritisiert. Zwar bestünde die Notwendigkeit ambitionierter Modernisierungsstandards, allerdings kann das Niveau eines KfW-Effizienzhauses 55 oder 40 nicht problemlos überall umgesetzt werden.

In Bezug auf geringere tatsächliche Einsparungen durch nutzungsbedingte Rebound-Effekte wurde seitens der Umweltvertreter erläutert, dass beim Effizienzhaus 55-Standard erhebliche Einsparungen erfolgen und ein falsches Verhalten weniger ausschlaggebend sei. Bei dem Standard blieben die Abweichungen gering und die annähernde Warmmietenneutralität mit dem angepassten Model meist erreichbar.

Kritisch angemerkt wurde jedoch, dass sich mit einer 1,5%igen Umlage andere notwendige und gewünschte nicht-energetische Modernisierungsmaßnahmen nicht refinanzieren ließen. Da nicht-energetische Modernisierungen auch zum Anlass für energie-bezogene Maßnahmen genommen werden können, sollten diese nicht in Konkurrenz zueinander treten. Zudem wurde eine 1,5%ige

-

¹⁹ Mit Inkrafttreten der BEG im Jahr 2021 sind Förderzuschüsse inzwischen auch für gewerbliche Vermietende zugängig, der Förderstandard des Effizienzhauses 115 ist entfallen (siehe Abschnitt 6.1.2).



Modernisierungsumlage auch im Niedrigzinsumfeld als nicht ausreichend erachtet. Eine geringe Kaltmietenerhöhung wurde darüber hinaus deshalb als problematisch angesehen, da die Instandsetzung der durch die Modernisierung erreichen energetischen Qualitäten nicht erneut gefördert werden könne.

Auf der anderen Seite wurde in der dritten Dialogsitzung konstatiert, dass Klimaschutz und Mieterschutz zusammen gedacht werden müssen, es aber Lösungen braucht, die Mieter nicht weiter belasten. Als Zielmarke müsse Warmmietenneutralität erreicht werden. Im Bundesdurchschnitt liege die Mietbelastungsquote bereits bei rund 30 %²⁰, eine Quote von mehr als 40 % des Einkommens sei nicht tragbar. Durch die Corona-Pandemie sei mit weiteren Einkommensverlusten und mit Überschreitungen der kritische Marken von 40 % zu rechnen. Aus Sicht des Deutschen Mieterbunds sei das Drittelmodell zu unterstützen. Die Modernisierungsumlage von 8 % müsse weiter abgesenkt werden, um die Mieter zu entlasten. Aktuell seien nach der Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen Mieterhöhung von 20-30 % zu verzeichnen. Luxussanierungen müsse man vorbeugen und Instrumente so auswählen, dass sie für Mieter tragbar sind. Der Ansatz die Modernisierungsumlage auf 1,5 % abzusenken, sei eine gute Lösung, die weiterverfolgt werden sollte. Zudem solle die öffentliche Förderung auf 10 Milliarden Euro im Jahr angehoben werden.

Ebenfalls in der dritten Dialogsitzung wurde das Drittelmodell von Haus & Grund kritisiert. Das Modell sei auch deshalb keine Lösung, weil die Mehrheit der steuerpflichtigen Vermieter nur geringe oder keine Einnahmen oder gar Verluste aus dem Vermietungsgeschäft erzielen.

In der Expertenrunde unterschiedlich eingeschätzt wurde die quantitative Bedeutung der Ausnutzung der Modernisierungsumlage für energetische Modernisierungen, über die sich die Rendite verbessern ließe und gezielt eine einkommensstärkere Mieterschaft angesprochen werden könnte. Vor allem für große Wohnungsunternehmen mit weniger attraktiven Beständen in weniger attraktiven Lagen ebenso wie für die Mehrzahl privater Kleinvermieter mit Interesse an langjährigen unkomplizierten Mietverhältnissen dürfte dies keine Strategie darstellen. Dennoch war die Modernisierung für einzelne Unternehmen und private Vermieter wegen der einfachen Refinanzierung über die Modernisierungsumlage zeitweise ein Geschäftsmodell.

6.6.4 Warmmietenmodell und Ökologische Mietspiegel

In der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" wurde in einem Beitrag der HEUSSEN Rechtsanwaltsgesellschaft mbH der in Thomaßen et al. (2020) dargestellte, auf Warmmieten basierende Ansatz im Vergleich zu "ökologischen" bzw. "grünen" Mietspiegeln vorgestellt (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhänge 6 und 7).

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 Mietern. Allerdings 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). Dann müssten Grundheizkosten, z. B. für eine bestimmte Referenztemperatur, und nutzungsabhängige zusätzliche Heizkosten unterschieden werden. Wird auf höhere Raumtemperaturen geheizt, muss ein Ausgleich für die höheren Energiekosten gezahlt werden. Allerdings ist dies mit

²⁰ Gemäß der letzten Mikrozensus-Zusatzerhebung lag die Mietbelastungsquote 2018 bei 27,2 % (vgl. Statistisches Bundesamt 2020).



verschiedenen Herausforderungen verbunden, wie z. B. der Bestimmung der Grundheizkosten und der Referenztemperatur, der notwendigen Mietrechtsänderung, Umgang mit Contracting und Quartiersansätzen. Deshalb wurden (Teil-)Warmmietenmodelle schon wiederholt als nicht geeignet bzw. nicht erforderlich abgelehnt (vgl. Knissel et al. 2001: 55; Klinski 2009: 205).

Im Vergleich zum Warmmietenmodell beinhalten ökologische Mietspiegel rechtssystematische Vorteile. Denn diese sind konsistent und wirksam, rechtssicher, erfordern keine grundlegenden Eingriffe in bestehende Gesetze und Verträge und stellen eine marktgerechte Unterstützung energetischer Modernisierungen dar. Sie stärken das bewährte Mietspiegelsystem, das für Transparenz, Akzeptanz und einen gerechten Ausgleich zwischen Vermieter- und Mieterinteressen steht (Befriedungsfunktion). Die ortsübliche Vergleichsmiete stellt die Marktbezogenheit der regulierten Miethöhe sicher und ist langfristig vorteilhafter als die Modernisierungsumlage. Sie schaffen eine Markttransparenz bezüglich der preislichen Honorierung der energetischen Ausstattung und machen Investitionsnutzen/-erträge planbar und finanzierbar – unabhängig von Nutzerverhalten und Energiepreisentwicklung. Schließlich vermengen sich nicht Mietpreisrecht (Investitionsanreize) und Nebenkostenrecht (Nutzungsanreize), dafür aber wird das Investor-Nutzer-Dilemma durch einen starken ökologischen Anreiz gemindert, indem der Vermieter langfristig preislich an den Investitionsnutzen/-vorteilen partizipiert. Jedoch ist die Erstellung von ökologischen Mietspiegeln mit großem Aufwand verbunden und wird derzeit nicht flächendeckend eingesetzt.

Im Rahmen der Diskussion wurde zu bedenken gegeben, dass kein energetischer Mietspiegel auch nur annähernd ein für eine energetische Modernisierung notwendiges erhöhtes Mietniveau abbildet, das die Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierungen erreicht. Ein weiteres Dilemma sei die Komplexität der Mietspiegelerstellung.

6.6.5 Finanzökonomisches Alternativmodell zur Förderung energetischer Modernisierungen

Auf der Grundlage der vorgestellten Modelle wurden in der Expertenrunde "Sozialverträgliche und systemübergreifende Weiterentwicklung mietrechtlicher Regelungen und Förderung" in einem Beitrag der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin weitergehende Überlegungen zur Lösung des Mieter-Vermieter-Dilemmas vorgestellt (siehe Materialband zur Abschlussdokumentation Anhang 7). Im Zentrum steht dabei die Idee, den perspektivisch steigenden CO₂-Preis als Fördermechanismus für ein am Kapitalmarkt verbrieftes Finanzierungsvehikel für energetische Modernisierungsinvestitionen zu nutzen.

Ausgangspunkt sind verschiedene derzeitige Bewertungsprobleme, wie z. B.:

- die zur Refinanzierung der Investitionen meist unzureichenden Energiekosteneinsparungen, die Mieter und Gesellschaft, aber nicht Investoren zugutekommen,
- die Bewertung von Subventionen für Investoren zur Minderung des privaten Kapitalbedarfs oder der Mieter zur Minderung der Mieterhöhungen, was beides zum sozialen Frieden beiträgt,
- die Mobilisierung von Investoren durch angemessene Renditen für Modernisierungsinvestitionen.

Hier stellen sich zwei Fragen: wie viel Wert misst der Staat bzw. die Gesellschaft den Emissionseinsparungen zu und sollen die Zuschüsse zu Sanierungskosten oder eine laufende Förderung zur Vermeidung von Mieterhöhungen erfolgen? Da sich der ökologische Effekt der energetischen Modernisierung nicht allein auf einen reinen "Marktwert" der Energiekosteneinsparung reduzieren lässt, gilt es zusätzlich die "Social Costs of Carbon (SCC)" einzubeziehen - also den Wert, den eine Reduktion der Treibhausgasemissionen heute dadurch hat, dass künftige Klimaschäden/-kosten vermieden werden. Dies kann über den CO₂-Preis abgebildet werden. Im Zeitverlauf ist mit einem realen Wachstum der SCC / des CO₂-Preises zu rechnen. Genau dieser ansteigende gesellschaftliche Wert sollte sich in den Fördermodellen widerspiegeln.



Die Grundidee ist, dass durch eine energetische Modernisierung eine laufende und nach dem Wachstumspfad der SCC / des CO₂-Preises steigende staatliche Förderung ausgelöst wird, die Mieterhöhungen vermeidet. Allerdings erscheint die direkte Förderung der Mieter auch wegen des politischen Risikos eher problematisch. Die Förderungszahlungen sollten anhand des Wachstumspfads der SCC / des CO₂-Preises zum Investitionszeitpunkt gut prognostizierbar und sicher sein. Durch den Fördermechanismus werden die Kosten der energetischen Modernisierung nicht weiter auf die Mieten umgelegt, sondern eine laufende, aus dem anwachsenden CO₂-Preis finanzierte staatliche Förderung ersetzt die Mieterhöhungen. Für die Transparenz und Akzeptanz der Modernisierungen sollte dies für die Mieter erkenntlich ausgewiesen werden.

In einem nächsten Schritt ließen sich diese laufenden, gesicherten und perspektivisch anwachsenden Subventionen finanzökonomisch bewerten und für die Gestaltung eines speziellen Finanzierungsvehikels verwerten und damit auch weiteres Investitionskapital auf dem Kapitalmarkt hebeln. Wenn gute Renditen zu erzielen sind, haben Investoren weniger Interesse an staatlicher Förderung. Falls eine energetische Modernisierung allerdings zu einer gut prognostizierbaren (Miet-)Einnahme führt, handelt es sich um eine nominell risikolose Investition. Um das bestehende Liquiditäts- und Finanzierungsproblem der Vermieter zu lösen, sollten die laufenden staatlichen Förderungen, die nach einer energetischen Modernisierung anfallen, "verpfändbar" sein, um daraus eine energetische Modernisierungsanleihe aufzulegen und Investorenkapital einzusammeln, mit denen sich die staatliche Förderung weiter hebeln lässt. Für Eigentümer könnten zwei Varianten der staatlichen Förderung bestehen. Die Eigentümer mit ausreichend Zugang zu Liquidität erhalten die laufende staatliche Förderung direkt als prognostizierbaren "Mieterhöhungsersatz". Für illiquide Eigentümer werden die verpfändeten laufenden Förderungen für eine energetische Sanierung mit Geld von Investoren gepoolt und für die Finanzierung energetischer Sanierungen z. B. als Kredite eingesetzt. Koppeln ließe sich dies ggf. auch mit einer Gesamtmodernisierungsumsetzung, bei der die energetische Modernisierung nicht durch den Eigentümer, sondern durch einen externen Akteur in Verbindung mit dem Finanzierungsvehikel durchgeführt wird.

Auf mehrere Nachfragen und Kommentare hin wurde als Vorteil dieses Modells benannt, dass nicht in das bestehende Mietrecht eingegriffen werden muss und kein direkter Eingriff in das Mieter-Vermieter-Verhältnis erforderlich ist. Mit dem vorgestellten Finanzierungsmodell könnte das künftige Wachstum der CO₂-Preise genutzt werden, indem aus dem ebenfalls anwachsenden Volumen des EKF die laufende Förderung finanziert wird. Damit könnte der CO₂-Preis zum Angelpunkt der Subventionierung werden. Die Investition an eine Finanzierungsanleihe auszulagern hätte auch den positiven Effekt, dass ein Eigentümer nicht nochmals in eine Immobilie investieren muss, was für die Diversifikation von Anlagen günstig ist. Auch ist es schwerer, dem Vermieter zu vermitteln, dass dieser dafür nochmals eine Finanzierung aufbringen soll. Dagegen hätten andere Investoren durch die risikolosen Erträge für die energetische Modernisierung Interesse, zu investieren.

Aus Sicht von Haus & Grund könnte der vorgestellte Ansatz interessante Möglichkeiten bieten, die Förderung an Dritte weiterzugeben, die die energetische Modernisierung finanzieren und sich ggf. vollständig um die energetische Modernisierung kümmern. Dies ist gerade für die älteren privaten Eigentümer günstig, für die die derzeitigen Fördermodelle und auch die mietrechtlichen Mieterhöhungsmöglichkeiten in vielerlei Hinsicht schwierig sind.

Es wurde vereinbart, dass im Nachgang zum Runden Tisch eine weitere Untersetzung und Erörterung des Ansatzes erfolgt.



7 Literaturverzeichnis

- Abrahamse, W. (2007): Energy conservation through behavioral change: Examining the effectiveness of a tailor-made approach. University of Groningen, https://research.rug.nl/en/publications/energy-conservation-through-behavioral-change-examining-the-effec [17.06.2021].
- Abrahamse, W. (2019): Encouraging Pro-environmental Behaviour: What Works, what Doesn't, and why. Academic Press.
- Ackermann, T. (2019): Energiebedarf versus Energieverbrauch oder Theorie versus Realität. Fachhochschule Bielefeld. Bielefeld, https://www.hausundgrund.de/sites/default/files/downloads/fh-bielefelduntersuchungenergiebedarfversusenergieverbrauch12112019.pdf [17.06.2021].
- Arbeitsgemeinschaft »Städte mit historischen Stadtkernen« des Landes Brandenburg (Hrsg.) (2012): Energieeffiziente historische Stadtkerne im Land Brandenburg. Potsdam, https://ag-historische-stadtkerne.de/wp-content/uploads/2019/12/Broschuere-Energieeffiziente-historische-stadtkerne.pdf [19.04.2021].
- Arge Solar e. V. (2020): Gebäudeenergiegesetz (GEG) jetzt beschlossen. [online] https://www.argeso-lar-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].
- ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. (2020): Maximale Effizienz durch integrierte Wasserstoffnutzungen im Quartier "Neue Weststadt" in Esslingen, Freigabe: Univ. Prof. Dr. M. Norbert Fisch, SIZ EGS, Stuttgart, https://asue.de/aktuelles-presse/integrierte-waserstoffnutzung-im-quartier-esslingen [26.05.2021].
- Begleitforschung Energetische Stadtsanierung Urbanizers, plan zwei, KEEA (o.D.): Planspiel "Energetische Stadtsanierung", https://www.energetische-stadtsanierung.info/planspiel/ [23.06.2021].
- 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/filead-min/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].
- Braune, A., Geiselmann, D., Lemaitre, C., Oehler, S. (2018): Rahmenwerk für "Klimaneutrale Gebäude und Standorte". Vorschau-Version. Stuttgart.
- Brinkmann, J., Sappa, C. (2017): Abschlussbericht zum Vorhaben einer Abwasserwärmenutzungsanlage im Wiesental Aachen, https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/2019-09/20170222 uba awna abschlussbericht stawag energie 0.pdf [21.04.2021].
- BMI Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (Hrsg.) (2020a): Neue Leipzig Charta. Die transformative Kraft der Städte für das Gemeinwohl, https://www.bmi.bund.de/Shared-Docs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2020/eu-rp/gemeinsame-erklaerungen/neue-leipzig-charta-2020.pdf? blob=publicationFile&v=6 [07.04.2021].



- BMI Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (Hrsg.) (2020b): Umsetzung der Neuen Leipzig-Charta im Rahmen eines Mehrebenen-Ansatzes. Nächste Schritte für die Urbane Agenda für die EU, https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2020/eu-rp/gemeinsame-erklaerungen/neue-leipzig-charta-umset-zung.pdf? blob=publicationFile&v=1 [07.04.2021].
- BMJV Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2020): Gesetz zur Reform des Mietspiegelrechts. Berlin, https://www.bmjv.de/SharedDocs/Gesetzgebungsverfahren/DE/Mietspiegel.html [07.04.2021].
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung (2. Auflage Februar 2019), Berlin, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf [07.05.2021].
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2020): Runder Tisch "Neue Impulse beim nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand", Berlin, https://www.bmu.de/media/runder-tisch-neue-impulse-beim-nachhaltigen-klimaschutz-im-gebaeudebestand/ [07.05.2021].
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Klimapakt Deutschland, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten BMU/Download PDF/Klimaschutz/klimapakt deutschland bf.pdf [21.05.2021].
- BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2013): Maßnahmen zum Klimaschutz im historischen Quartier. Berlin, https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/210499/1/DA01665.pdf [19.04.2021].
- 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 (2015): Energieeffizienzstrategie Gebäude. Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand. Berlin, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf? blob=publicationFile&v=25 [30.04.2021].
- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020a): Richtlinie über die Förderung der Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan). Vom 28.

 Januar 2020. BAnz AT 04.02.2020 B1, https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/yo86DWZAu77WuhYa-uCU/BAnz%20AT%2004.02.2020%20B1.pdf?inline [07.04.2021].
- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2020b): Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung. Gemäß Artikel 2a der Richtlinie 2018/844/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Energy performance of buildings directive, EPBD 2018). Berlin, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/langfristige-renovierungsstrate-gie-der-bundesregierung.pdf? blob=publicationFile&v=6 [09.04.2021].
- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2021a): Die Energie der Zukunft. 8. Monitoring-Bericht zur Energiewende Berichtsjahre 2018 und 2019. Berlin, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/achter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft.pdf? blob=publicationFile&v=14 [07.04.2021].



- 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/2flQclFB3pM98KEQpfD/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].
- Bölting, T., Neitzel, M. (2017): Perspektivwechsel: Das Quartier als Handlungsebene der Wohnungswirtschaft. In Hoose, F.; Beckmann, F.; Schönauer, A.-L. (Hrsg.): Fortsetzung folgt: Kontinuität und Wandel von Wirtschaft Gesellschaft, Springer Fachmedien, Wiesbaden, S. 377-408.
- Bundesministerium der Finanzen (2021a): Sofortprogramm für mehr Klimaschutz. Online unter https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Klimaschutz/klimaschutz-sofortprogramm.html [05.07.2021].
- Bundesministerium der Finanzen (2021b): Klimaschutz Sofortprogramm 2022, https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/klimaschutz-sofortprogramm-2022.pdf blob=publicationFile&v=1 [05.07.2021].
- Bundesregierung (2019a): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050, https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf [07.04.2021].
- Bundesregierung (2019b): Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030, https://www.bundesregierung.de/resource/blob/997532/1673502/768b67ba939c098c994b71c0b7d6e636/2019-09-20-klimaschutzprogramm-data.pdf?download=1 [07.04.2021].
- 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, <a href="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].
- Chalal, M. L., Medjdoub, B., Bull, R., Shrahily, R., Bezai, N., Cumberbatch, M. (2020): From discovering to delivering: A critical reflection on eco-feedback, application design, and participatory research in the United Kingdom. Energy Research & Social Science, 68, 101535. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101535
- 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].



- de Haan, P., Peters, A., Semmling, E., Marth, H., Kahlenborn, W. (2015): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik, Texte 31/2015, herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikatio-nen/texte-31-2015 rebound-effekte ihre bedeutung fuer die umweltpolitik.pdf [08.06.2021].
- dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (2021): Begrenzte Umlage der BEHG-Kosten Investitionsanreize stärken. Dena-Positionspapier, Berlin, https://www.dena.de/filead-min/dena/Publikationen/PDFs/2021/dena-POSITIONSPAPIER Begrenzte Umlage der BEHG-Kosten Investitionsanreize staerken.pdf [23.05.2021].
- 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/unter-nehmen/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-stellungnahme-zum-Entwurf-des-GEG-Mai-2019.pdf [30.04.2021].
- Diefenbach, N., Loga, T., Stein, B. (2015): Szenarienanalysen und Monitoringkonzepte im Hinblick auf die langfristigen Klimaschutzziele im deutschen Wohngebäudebestand. Bericht im Rahmen des europäischen Projekts EPISCOPE. Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, https://episcope.eu/fileadmin/episcope/public/docs/pilot_actions/DE_EPISCOPE_National-Case_Study_IWU.pdf [01.06.2021].
- Diefenbach, N., Stein, B., Loga, T., Rodenfels, M., Jahn, K. (2018): Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" und "Energieeffizient Bauen" 2017. Darmstadt/Bremen, Institut Wohnen und Umwelt / Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung, https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/kfw/2019 I- WUEtFraunhoferIFAM DiefenbachEtAl Gutachten-Monitoring-der-KfW-Programme-Energieeffizient-Sanieren-und-Energieeffizient-Bauen-2017.pdf [19.04.2021].
- Diefenbach, N., Großklos, M., Müller, A., Grafe, M., Swiderek, S., Rupert, H., Graf, K.-M., Krzikalla, N. (2019): Analyse der Energieversorgungsstruktur für den Wohngebäudesektor zur Erreichung der Klimaschutzziele 2050. Endbericht Teil 1 im Projekt "Energieeffizienz und zukünftige Energieversorgung im Wohngebäudesektor: Analyse des zeitlichen Ausgleichs von Energieangebot und -nachfrage (EE-GebaeudeZukunft)". Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/prj/EEGebaeudeZukunft Endbericht Teil 1.pdf [20.04.2021].
- DMB Deutscher Mieterbund (2012): Energetische Gebäudesanierung vermeidet Energiearmut durch immer höhere Heizkosten. Pressemeldung, Berlin https://www.mieterbund.de/presse/pressemeldung-detailansicht/article/15494-energetische-gebaeudesanie-rung-vermeidet-energiearmut-durch-immer-hoehere-heizkosten [24.05.2021].
- Dunkelberg, E., Weiß, J. (2016): Ökologische Bewertung energetischer Sanierungsoptionen. Gebäude-Energiewende Arbeitspapier 4. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin, https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/Publikationen/Dunkel-berg_Wei%C3%9F_%C3%96kologische_Bewertung_energetischer_Sanierungsoptionen.pdf [23.04.2021].



- 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].
- European Commission (2021): Energy efficiency Revision of the Energy Performance of Buildings Directive, https://ec.europa.eu/energy/consultations/energy-efficiency-%E2%80%93-re-vision-energy-performance-buildings-directive_en [07.04.2021].
- Europäische Kommission (2019): Der europäische Grüne Deal. COM(2019) 640 final, Brüssel, den 11.12.2019, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640 [07.04.2021].
- Europäische Kommission (2020a): Von der Leyen nach EU-Gipfel: Ein guter Tag für Europa. Pressemitteilung vom 11.12.2020. https://ec.europa.eu/germany/news/20201211-eu-gipfel_de [07.04.2021].
- Europäische Kommission (2020b): Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft. Für ein sauberes und wettbewerbsfähigeres Europa. COM(2020) 98 final, Brüssel, den 11.3.2020, https://eurlex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN [07.04.2021].
- Europäische Kommission (2020c): Eine Renovierungswelle für Europa umweltfreundlichere Gebäude, mehr Arbeitsplätze und bessere Lebensbedingungen. COM(2020) 662 final, Brüssel, den 14.10.2020, https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12910-Revision-of-the-Energy-Performance-of-Buildings-Directive-2010-31-EU/public-consultation [29.04.2021].
- EXYTRON Vertrieb GmbH (o. D.): Klimafreundliches Wohnen in Augsburg Kommerzielle Power-to-Gas-Anlage mit Methanisierung als teilautarke und emissionsreduzierte Energieversorgung von 70 Wohnungen im Bestandswohnungsbau, https://exytron.online/klimafreundliches-wohnen-in-augsburg/ [26.05.2021]
- 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].
- Francisco, A., Truong, H., Khosrowpour, A., Taylor, J. E., Mohammadi, N. (2018): Occupant perceptions of building information model-based energy visualizations in eco-feedback systems. Applied Energy, 221, 220–228. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.03.132
- Fromholz, K., Deffner, J., Rubers, J., Stieß, I., Wahlers, H., Weiß, J. (2019): Ältere Haueigentümer*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].
- Galster, G. (2001): On the Nature of Neighborhood. In: Urban Studies 38 (12): 2111-2124.
- 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/gebaeudeenergiegesetz-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].
- Grinewitschus, V., Lepper, K., Jurkschat S. (2020): Energieeffizienz durch smarte Gebäudetechnik. In: Die Wohnungswirtschaft, 73. Jahrgang, Heft 09/2020, 26-29, https://www.energieeffizient-wohnen.de/wp-content/uploads/2020/12/Seiten-aus-DW0920 EBZ-.pdf [17.06.2021].
- Harthan, R. O. et al. (2020): Treibhausgasminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030 (Kurzbericht). Teilbericht des Projektes "THG-Projektion: Weiterentwicklung der Methoden und Umsetzung der EU-Effort Sharing Decision im Projektionsbericht 2019 ("Politikszenarien IX")", herausgegeben vom Umweltbundesamt in der Reihe Climate Change 12/2020, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-03-19 cc 12-2021 treibhausgasminderungswirkungen-klimaschutzprogramm-2030 psz ix.pdf [07.04.2021].
- Heimann, S. (2017): 80 Prozent der Heizanlagen in Deutschland verschwenden Energie. co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH, Berlin. https://www.co2online.de/presse/pressemit-teilung/beitrag/80-prozent-der-heizanlagen-in-deutschland-verschwenden-energie-mit-info-grafik-13567/ [05.05.2021].
- Heinrich, S., Langreder, N., Rau, D., Falkenberg, H., Meißner, K. (2019): Evaluierung des Förderprogramms "Energetische Stadtsanierung Zuschuss". Evaluation des KfW-Förderprogramms 432 für die Förderjahrgänge 2011-2017. Prognos AG, o. O., https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Prognos-Endbericht-Evaluation-KfW-Programm-432-(final).pdf [08.04.2020].
- 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-Foer-derung.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%2520Zum%2520gespeisten%2520F%25C3%25B6rderprogrammen%2520zur%2520energetischen%2520Geb%25C3%25A4udesanierung.pdf">https://cdn.website-editor.net/f6f97643cb464a268f71d0ae5569b2f1/files/uploaded/Rechtsgutachterliche%2520Stellungnahme%2520zum%2520Beihilfecharakter%2520von%2520aus%2520dem%2520Geb%25C3%25A4udesanierung.pdf [21.05.2021].
- IÖW (Hrsg.) (o. D.): EE-Rebound. Rebound-Effekte durch den Umstieg auf Erneuerbare Energien? Berlin. Online verfügbar unter https://www.ee-rebound.de/was-sind-rebound-effekte/ [08.06.2021].
- Iweka, O., Liu, S., Shukla, A., Yan, D. (2019): Energy and behaviour at home: A review of intervention methods and practices. Energy Research & Social Science, 57, 101238. https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101238



- Jacob, K., Guske, A.-L., Weiland, S., Range, C., Pestel, N., Sommer, E. (2016): Verteilungswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen und Instrumente. Texte 73/2016, herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-01-11 texte 73-2016 abschlussbericht verteilungswirkungen final.pdf [16.05.2021].
- 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].
- Kemmler, A., Kirchner, A., Maur, A.A. der, Ess, F., Kreidelmeyer, S., Piégsa, A., Spillmann, T., Wünsch, M., Ziegenhagen, I. (2020): Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050. Dokumentation von Referenzszenario und Szenario mit Klimaschutzprogramm 10. März 2020, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.pdf? blob=publicationFile&v=8 [07.04.2021].
- KfW (2019): Merkblatt Energetische Stadtsanierung Zuschuss. Stand 10/2019. Frankfurt.
- KfW (2020): Allgemeines Merkblatt zu Beihilfen. Informationen zu gewährten Beihilfen im Rahmen der ERP- und KfW-Förderprodukte gültig ab 01.06.2020. Frankfurt, https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000000065 M Beihilfen.pdf [21.05.2021].
- KfW (2021a): Merkblatt Energetische Stadtsanierung Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier. Stand: 04/2021, Frankfurt, https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000002110 M 432 Energetische Stadtsanierung Zuschuss.pdf [07.04.2021].
- KfW (2021b): Verwendungsnachweis Energetische Stadtsanierung Zuschuss (432). Stand: 04/2021, Frankfurt, https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000002112_F_432_VWN.pdf [07.04.2021].
- KfW (2021c): Merkblatt Energieeffizient Sanieren Investitionszuschuss. Frankfurt, https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000004311_M_430_Zuschuss.PDF [21.05.2021].
- Klinski, S. (2009): Rechtskonzepte zur Beseitigung des Staus energetischer Sanierungen im Gebäudebestand. Texte 36/2009, herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3862.pdf [03.06.2021].
- 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%C3%B6glichkeiten-zur-Umsetzung-von-Energiesparmassnahmen-im-Geb%C3%A4udebestand.pdf [03.06.2021].
- Lämmle, M., Walper, J., Kropp, M., Hess, S., Hahn, D., David, G., Herkel, S. (2019): Gezielter Heizkörper-Austausch in Wärmepumpen-Heizungsanlagen. Presented at the DKV-Tagung 2019, Ulm, http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-5783294.pdf [21.04.2021].
- Langenbrinck, G., Rensing, L., Wüllner, L., Habermann-Nieße, K., Klehn, K., Rosenau, L., Raatz, A., Wangelin, M., Koch, H. (2017): KfW-Programm 432 "Energetische Stadtsanierung Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager". Ergebnisse der Begleitforschung. BBSR-Online-Publikation Nr. 25/2017. Bonn, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffent-lichungen/BBSROnline/2017/bbsr-online-25-2017-dl.pdf? blob=publicationFile&v=2 [21.24.2021].



- Legault, L., Bird, S., Powers, S.E., Sherman, A., Schay, A., Daqing, H., Kerop, J. (2018): Impact of a Motivational Intervention and Interactive Feedback on Electricity and Water Consumption: A Smart Housing Field Experiment. Environment and Behavior, 1–27.
- Libbe, J., Koziol, M. (2017): Verbundprojekt TransStadt: Transformation des städtischen Energiesystems und energetische Stadtsanierung. Kommunales Transformationsmanagement auf Basis integrierter Quartierskonzepte (Schlussbericht). Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Brandenburgisch Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Berlin, http://www.transformation-des-energiesystems.de/sites/default/files/TransStadt_Abschlussbericht.pdf [04.09.2020].
- Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N. (2016): TABULA building typologies in 20 European countries—Making energy-related features of residential building stocks comparable. In: Energy and Buildings 132, 4–12. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.06.094.
- 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].
- Matthey, A., Bünger, B. (2019): Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-02-11 methodenkonvention-3-0 kostensaetze korr.pdf [25.05.2021].
- Matthey, A., Bünger, B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundes-amt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21_methodenkonvention-3-1 kostensaetze.pdf [25.05.2021].
- 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].
- Meyer, M., Enseling, A., Großklos, M., Renz, I. (2021): Smart Living in der Smart Region. In: Mertens, A., Ahrend, K.-M., Kopsch, A., Stork, W. (Hrsg.), Smart Region: Die digitale Transformation einer Region nachhaltig gestalten. Wiesbaden: Springer Fachmedien: 167-185.
- 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].



- Neitzel, M., Klöppel, S., Dylewski, C. (2014): Wirkungsanalyse der Mietrechtsänderungen. Teil 2: Mieterhöhung nach Modernisierung (Gutachten). InWIS Forschung & Beratung GmbH, Bochum, https://www.bid.info/wp-content/uploads/2012/10/InWIS-BID-Wirkungsanalyse-Mieterhoe-hung-nach-Modernisierung.pdf [03.06.2021].
- Neitzel, M. (2017): Baukosten und Energieeffizienz. Nachweis des Einflusses von Energieeffizienzstandards auf die Höhe von Baukosten. InWIS Forschung & Beratung GmbH, Bochum, https://www.wohnungswirtschaft-heute.de/dokumente/inwis-gutachten.pdf [25.05.2021].
- Rat der EU (2021): Europäisches Klimagesetz: Rat und Parlament erzielen vorläufige Einigung. Pressemitteilung, Brüssel, https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-relea-ses/2021/04/21/european-climate-law-council-and-parliament-reach-provisional-agree-ment/ [28.04.2021].
- 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/publikatio-nen/nachh-bauen/BECA-D7.2 FINAL revised submitted version.pdf [17.06.2021].
- Renz, I, Vogt, G. (2015): ICT instruments in multi-apartment buildings: Efficiency and effects on energy consumption behaviour. Proceedings of the ECEEE Summer Study 2015, 2061-2073, https://www.eceee.org/library/conference proceedings/eceee Summer Studies/2015/9-dynamics-of-consumption/ict-instruments-in-multi-apartment-buildings-efficiency-and-effects-on-energy-consumption-behaviour/2015/9-132-15 Renz.pdf/ [14.06.2021]
- 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].
- Rother, S., Schuberth, J., Steinbrenner, J., Bade, M., Bertram, A., Herda, I., Herbstritt, C., Lünenbürger, B., Mohr, L., Purr, K., Rau, C., von Schlipperbach, U., Sieck, L., Unnerstall, H. (2020): 13 Thesen für einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand. Drängende Herausforderungen der Wärmewende. Herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umwelt-bundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/pp_13thesen_treibhausgas-neutraler_gebaeudestand_bf.pdf [16.05.2021].
- 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].
- Schröder, F., Gill, B., Güth, M., Teich, T., Wolff, A. (2018): Entwicklung saisonaler Raumtemperaturverteilungen von klassischen zu modernen Gebäudestandards Sind Rebound-Effekte unvermeidbar? Bauphysik 40, 151–160.



- Schultz, C.; Kroh, J. (2018): Cross-Industry-Innovationen in der Energiewirtschaft: Potenziale und Barrieren neuer Geschäftsmodelle für Energieeffizienz, Kiel, https://www.eksh.org/filead-min/downloads/foerderung/Abschlussbericht HWT Projekt Schultz Kroh 20180430.pdf [21.06.2021].
- Semmling, E., Peters, A., Marth, H., Kahlenborn, W., de Haan, P. (2016): Rebound-Effekte: Wie können sie effektiv begrenzt werden? Herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rebound-effekte wie koennen sie effektiv begrenzt werden handbuch.pdf [08.06.2021].
- Sieck, L., Purr, K. (2021): Treibhausgasneutralität in Kommunen. Herausgegeben vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2021-03-24 factsheet treibhausgasneutralitaet in kommunen.pdf [03.05.2021].
- Stadt Bottrop (2021): Modernisierungs- und Instandsetzungsprogramm, https://www.bottrop.de/innovationcity/Energetische-Sanierung/index.php [05.06.2021].
- Stadtwerke Augsburg Holding GmbH (o. D.): Wie grüner Strom als Erdgas im Keller gespeichert wird, https://www.sw-augsburg.de/power-to-gas/ [26.05.2021].
- Statistisches Bundesamt (2020): Miete und Mietbelastungsquote von Hauptmieterhaushalten 2018. Wiesbaden, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabel-len/mietbelastungsquote.html [24.05.2021].
- Stein, B., Grafe, M., Loga, T., Enseling, A., Werner, P. (2014): Energetische Stadtsanierung Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg. Eine Untersuchung im Auftrag des Umweltamtes der Stadtverwaltung Mainz (Endbericht). Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, https://www.mainz.de/medien/internet/downloads/20140129_QuartierskonzeptEndbericht.pdf [10.05.2021].
- 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].
- Stieß, I., van der Land, V., Birzle-Harder, B., Deffner, J. (2010): Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung. Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern. Frankfurt am Main, https://www.dbz.de/download/206550/enefhaus/260110.pdf [07.06.2021].
- Stieß, I., Weiß, J., Dehmel, C., Dunkelberg, E., Kunis, M., Schuldt-Baumgart, N., Vogelpol, T. (2015): Kommunikationsstrategie "Wegweiser Hauskauf Energetisches Modernisierungen zahlt sich aus". Herausgegeben vom ISOE Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH, Frankfurt am Main/Berlin, http://www.isoe-publikationen.de/fileadmin/redaktion/Downloads/Energie-effizienz/leitfaden-wegweiser-hauskauf-2015.pdf [07.06.2021].
- Sunikka-Blank, M., Galvin, R. (2012): Introducing the prebound effect: the gap between performance and actual energy consumption. Building Research & Information 40, 260–273, https://www.arct.cam.ac.uk/Downloads/introducing-the-prebound-effect-the-gap-between-performance-and-actual-energy-consumption-minna-sunikka-blank-and-ray-galvin [08.06.2021].
- Svendsen, S., Li, H. (2014): DTU Denmark; 4th working phase meeting DHC Annex TS1; KTH Stockholm (Sweden); September 2014, zitiert aus den Folien des Beitrags der BTU Cottbus-Senftenberg zur zweiten Dialogsitzung



- Techem Energy Services GmbH (2019): Techem Energiekennwerte 2019. Wärme. Erhebungen und Analysen zum Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in deutschen Mehrfamilienhäusern. Eschborn. https://newsroom.techem.de/pressemappe/studien/energiekennwerte.html [31.05.2021]
- 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].
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2021): Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2020, 15.03.2021, Tabelle THG, Dessau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/2021_03_10_trendtabellen_thg_nach_sektoren_v1.0.xlsx [01.06.2021].
- 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].
- 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].
- 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].
- von Malottki, C., Koch, T., Brandis, C., Stete, G., Blees, V. (2012): EQ Anforderungen an energieeffiziente und klimaneutrale Quartiere. ExWoSt-Informationen 42/2. Herausgegeben von Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichun-gen/exwost/42/exwost42 1.pdf? https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichun-gen/exwost/42/exwost42 1.pdf?
- 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, <a href="https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministe-rien/bmvbs/wp/2013/heft81_DL.pdf;jsessio-nid=2F7B89155D79954397FA8645A194EFD4.live21303?_blob=publicationFile&v=1 [23.06.2021].
- Wachsmuth, J., Michaelis, J., Neumann, F., Wietschel, M., Duscha, V., Degünther, C., Köppel, W., Zubair, A. (2019): Roadmap Gas für die Energiewende Nachhaltiger Klimabeitrag des Gassektors. Climate Change 12/2019. Dessau-Roßlau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-04-15 cc 12-2019 roadmap-gas 2.pdf [22.04.2021].