

Ariadne-Hintergrund

Maßnahmen und Instrumente für eine ambitionierte, klimafreundliche und sozialverträgliche Wärme- wende im Gebäudesektor

*Teil 1: Analyse der Herausforderungen
und Instrumente im Gebäudesektor*

GEFÖRDERT VOM



Autorinnen und Autoren



» Jessica Berneiser
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE



» Alexander Burkhardt
Universität Stuttgart – Institut für
Energiewirtschaft und Rationelle
Energieanwendung



» Dr. Ralph Henger
Institut der deutschen Wirtschaft
Köln e.V.



» Benjamin Köhler
Öko-Institut e.V.



» Robert Meyer
» Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE



» Dr. Stephan Sommer
RWI – Leibniz-Institut für
Wirtschaftsforschung



» Yasin Yilmaz
Institut für Klimaschutz, Energie und
Mobilität e.V.



» Dr. Christoph Kost
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE



» Sebastian Herkel
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE

Der vorliegende Ariadne-Hintergrund wurde von den oben genannten Autorinnen und Autoren des Ariadne-Konsortiums ausgearbeitet. Er spiegelt nicht zwangsläufig die Meinung des gesamten Ariadne-Konsortiums oder des Fördermittelgebers wider. Die Inhalte der Ariadne-Publikationen werden im Projekt unabhängig vom Bundesministerium für Bildung und Forschung erstellt.

Die Autorinnen und Autoren danken Susanne Schmelcher, Veit Bürger, Markus Blesl und Charlotte Senkpiel für wertvolle inhaltliche Hinweise bei der Erstellung des Hintergrundpapiers, Janik Feuerhahn, Dennis Tänzler und Florian Wintermeyer für die Unterstützung der Arbeitsgruppe Wärmewende, insbesondere bei Organisation und Moderation der Stakeholderforen sowie Sarah Messina und Maria Bader für redaktionelle Hinweise.

Herausgegeben von

Kopernikus-Projekt Ariadne
Potsdam-Institut für Klimafolgen-
forschung (PIK)
Telegrafenberg A 31
14473 Potsdam

August 2021

Inhalt

Zusammenfassung	1
1. Einführung	5
Ziel und Gegenstand der Untersuchung.....	7
2. Herausforderungen der Wärmewende	9
Zielszenarien und Handlungsfelder	9
Hemmnisse der Wärmewende	12
Verteilungsperspektive/soziale Fragen der Wärmewende	16
3. Methodisches Vorgehen zur Auswahl und Bewertung der Instrumente.....	19
Sammlung und Bewertung	19
4. Instrumente für die Wärmewende.....	23
Bisherige politische Rahmenbedingungen	23
Inkonsistenzen existierender Instrumente.....	27
Perspektivische Instrumente.....	30
5. Zentrale Instrumente für die Defossilisierung und Abfederung sozialer Härten.....	43
Zentrale Instrumente Defossilisierung	44
Flankierende Instrumente zur Abfederung sozialer Härten.....	46
Instrumentenwelten.....	47
Mögliche Inkonsistenzen perspektivischer Instrumente	56
6. Diskussion und Ausblick	59
Literaturangaben	65

Zusammenfassung

Herausforderungen der Wärmewende. Zur Erfüllung der im Bundes-Klimaschutzgesetz verankerten, rechtlich verbindlichen Treibhausgas-Minderungsziele stehen dem Gebäudesektor nicht zuletzt aufgrund seiner heterogenen Gebäude- und Eigentümerstrukturen sowie der Komplexität der bereits bestehenden Instrumentenlandschaft zahlreiche Herausforderungen bevor. Mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 25.06.2021 muss demnach der Gebäudesektor eine Treibhausgas-minderung um ca. 44 % der Emissionen des Jahres 2020 (120 Mio. t CO₂-äq) bis 2030 erfüllen (67 Mio. t CO₂-äq). Zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor sind folgende Handlungsfelder zentral: Die Erhöhung der (energetischen) Sanierungsrate und -tiefe sowie der Energieträgerwechsel zu auf Erneuerbaren Energien (EE) basierenden Wärmeversorgungssystemen (dezentrale Systeme sowie Ausbau und Defossilisierung der Wärmenetze). Bei der Übersetzung dieser Elemente in politische Maßnahmen sind grundsätzlich deren Klimawirkung und die Abfederung sozialer Härten sicherzustellen. Allerdings steht derzeit eine Vielzahl an Faktoren einer zielkompatiblen Umsetzung dieser Maßnahmen entgegen. Sowohl ökonomische als auch nicht-ökonomische Faktoren beeinflussen die individuelle Bereitschaft, energetisch zu sanieren. Darüber hinaus besteht ein Mangel an ausgebildeten, mit erneuerbaren Wärmeversorgungssystemen vertrauten Fachkräften. Auch Rebound-Effekte, wie eine zeitliche und räumliche Ausweitung der Beheizung von Wohnraum nach der Durchführung von Effizienz-Maßnahmen oder eine Zunahme der Pro-Kopf-Wohnfläche konterkarieren Klimaschutzanstrengungen. Zusätzlich zu Klimaschutzaspekten ist insbesondere die soziale Dimension der Wärmewende eine Herausforderung. In vielen Städten Deutschlands ist Knappheit an bezahlbarem Wohnraum bereits ein großes Problem. Auch die zur Erreichung der Klimaziele notwendigen Sanierungen und energetischen Modernisierungen sowie (steigende) Energiepreise für Strom, Warmwasser- und Raumwärmebereitstellung spielen eine bedeutsame Rolle in der finanziellen Belastung von insbesondere einkommensschwachen Haushalten. Es existiert bereits eine Vielzahl an Rahmenbedingungen und politischen Instrumenten zur Defossilisierung des Gebäudesektors aus den Bereichen Ordnungsrecht (z. B. Gebäudeenergiegesetz), finanzieller Förderung (z.B. Bundesförderung für effiziente Gebäude), Steuern/Abgaben (z. B. Brennstoffemissionshandels-gesetz) sowie Information bzw. Öffentlichkeitsarbeit. Der bisherige politische Rahmen

erweist sich jedoch nach aktuellen Modellrechnungen zur Erfüllung der Klimaziele als unzureichend (siehe z. B. Projektionsbericht der Bundesregierung 2019). Zudem interagieren einige politische Instrumente, so dass es in Teilen zu Inkonsistenzen hinsichtlich der intendierten Wirkung kommt. Die Weiterentwicklung existierender bzw. Einführung zusätzlicher Instrumente sowie deren Harmonisierung ist dementsprechend für eine sozialverträgliche und mit den Klimazielen kompatible Wärmewende zentral. Ziel dieses Hintergrundpapiers ist es, Optionen für politische Instrumente des Gebäudesektors aufzuzeigen, hinsichtlich ihrer Wirkung multikriteriell zu bewerten und auf Basis dessen zentrale Instrumente für den Klimaschutz sowie wesentliche flankierende Instrumente zur Abfederung sozialer Härten zu identifizieren. Neben der Wirksamkeit von Instrumenten ist auch das Zusammenspiel verschiedener Instrumente sowie ihre Wirkung auf unterschiedliche Akteur:innen von Bedeutung. Deshalb werden in diesem Hintergrundpapier zwei Instrumentenwelten dargestellt, die einmal durch einen „starken“ CO₂-Preis und einmal durch einen „schwachen“ CO₂-Preis geprägt sind. In diesen Welten wird dargestellt, welche Instrumente in der jeweiligen Welt als besonders bedeutend angenommen werden und wie sie auf verschiedene Akteursgruppen wirken.

Methode. Es wurden aktuelle und perspektivische Instrumente aus der Literatur und einem ersten Dialogforum gesammelt und projektintern nach Klimaschutzwirkung, Verteilungswirkung, ökonomischer Effizienz sowie realpolitischer Umsetzbarkeit bewertet. Auf dieser Basis erfolgte eine Auswahl an perspektivisch zentralen Instrumenten für den Klimaschutz und flankierenden Instrumenten zur Abfederung sozialer Härten. Die im Folgenden dargestellten Überlegungen sind dementsprechend das Resultat einer Literaturstudie, der Einschätzung von Expert:innen und des Ariadne-Dialogprozesses.

Ergebnisse. Die perspektivisch als zentral und flankierend identifizierten Instrumente sind in Abbildung 1 aufgeführt. Zu beachten ist dabei, dass mögliche Interaktionen (insbesondere bei den Instrumenten für die Defossilisierung) bei dieser Auswahl zunächst nicht berücksichtigt wurden. Die dargestellten Instrumente sind dementsprechend kein Vorschlag für einen konsistenten Politikmix, sondern vielmehr eine Übersicht über mögliche zentrale Instrumente mit hoher Klimaschutzwirkung, die jedoch nicht in ihrer Gänze pa-

parallel bzw. komplementär zu implementieren sind. Sie sind Optionen, deren jeweiliger zusätzlicher Nutzen und Wirkmechanismus in Kombination mit anderen Instrumenten im genauen Ausgestaltungsfall geprüft werden muss.

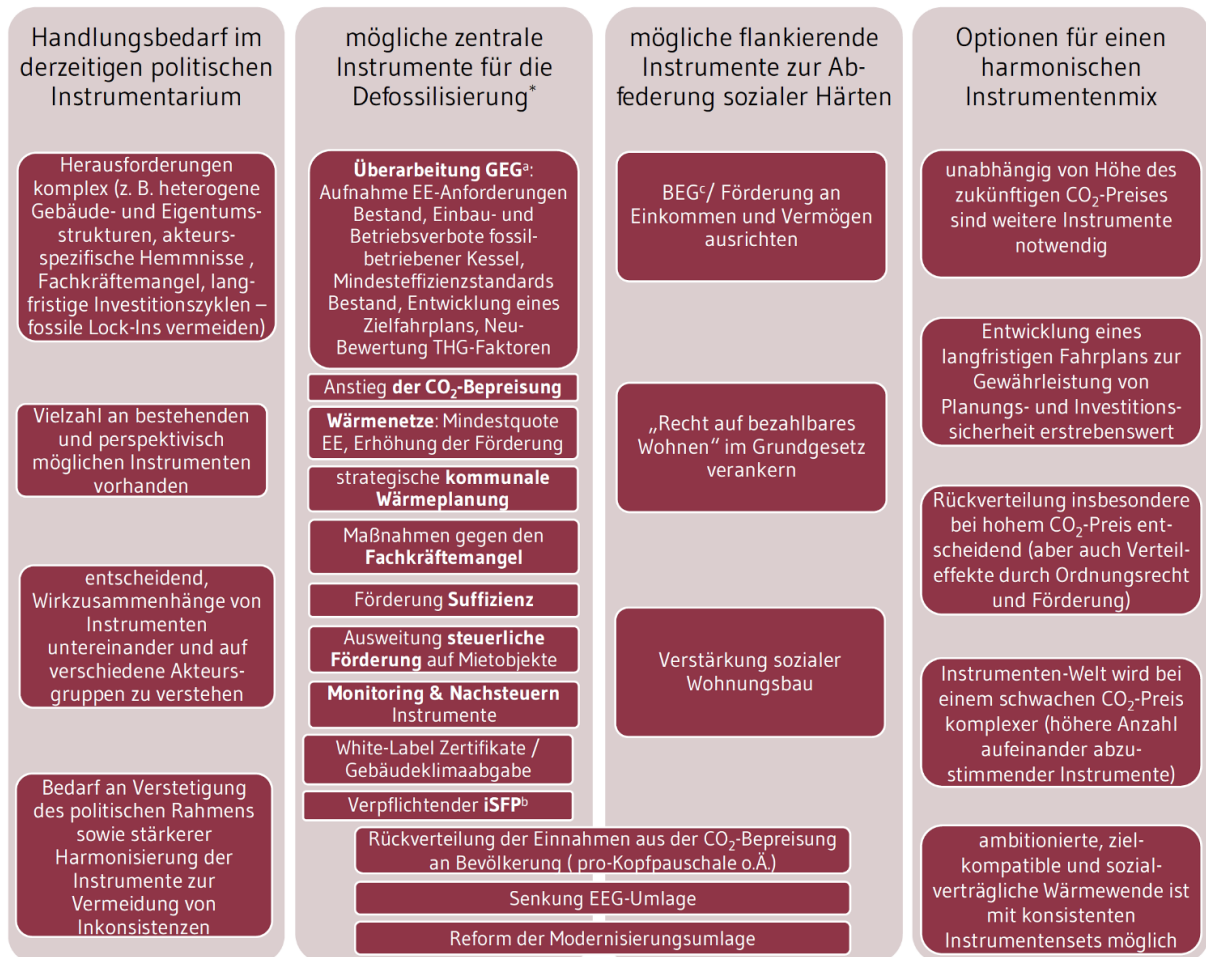


Abbildung 1: Schematischer Überblick über Herausforderungen, zentrale und flankierende Instrumente (*ohne Berücksichtigung von Interaktionen) sowie Politikoptionen, die im Rahmen des Hintergrundpapiers identifiziert wurden. (^aGEG = Gebäudeenergiegesetz; ^biSFP = Individueller Sanierungsfahrplan; ^cBEG = Bundesförderung für effiziente Gebäude)

Quelle: Eigene Darstellung

Exemplarisch werden zwei Instrumentenwelten im Rahmen von Wirknetzen dargestellt, in denen der CO₂-Preis als Leitinstrument dient und jeweils entweder „stark“ oder „schwach“ ausgeprägt ist. Beide Welten stellen unterschiedliche Anforderungen an die komplementäre Instrumentenlandschaft, wobei einige Elemente in beiden Welten – wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung – relevant sind. In der Welt mit einem star-

ken CO₂-Preis ist die zugrundeliegende Annahme, dass ein hoher CO₂-Preis eine ausreichend starke Lenkungs- und Anreizwirkung entfaltet, um eine zielkompatible Wärmewende sicherzustellen. In dieser Welt erscheint insbesondere die adäquate Gestaltung der Rückverteilungsmechanismen bedeutsam. Doch auch bei einem starken CO₂-Preis bedarf es aufgrund von Marktversagen (z. B. fehlende Information, unvollkommene Märkte) komplementärer Instrumente. In der Welt eines zukünftig schwachen CO₂-Preises werden vermutlich weitere Politikinstrumente bedeutsamer. Da viele verschiedene Instrumente eine Wirkung entfalten, ist es möglicherweise herausfordernder, diese jeweils in ihrer Interaktion aufeinander abzustimmen und Inkonsistenzen zu vermeiden. Dies kann jedoch beispielsweise durch einen Zielfahrplan wie auch eine Etablierung eines fortlaufenden Monitorings und Nachsteuerens der Politikinstrumente erfolgen.

Diskussion. Unter Betrachtung der wissenschaftlichen Literatur sowie den Stimmen aus der Praxis scheint ein ausgewogener Mix an Politikinstrumenten geboten, der einen CO₂-Preis, aber auch finanzielle Förderung, informatorische Maßnahmen sowie ordnungsrechtliche Vorgaben umfasst. Zudem ist es für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzes im Gebäudesektor sinnvoll, einen verbindlichen Fahrplan zu etablieren, der Investor:innen und Eigentümer:innen langfristige Planungssicherheit garantiert. Gleichwohl ist ein ambitionierter CO₂-Preis notwendig, um, durch Internalisierung der gesellschaftlichen Folgekosten, die wahren Kosten von Brennstoffen widerzuspiegeln und zielkompatible Wärmeversorgungssysteme wirtschaftlich attraktiver zu gestalten. Darüber hinaus ist eine adäquate Ausgestaltung von Instrumenten zur Abfederung sozialer Härten (unabhängig von der Höhe des CO₂-Preises) essenziell. Eine zentrale Erkenntnis dieses Hintergrundpapiers ist es, dass konsistente Instrumentensets implementiert werden können, die eine ambitionierte, zielkompatible Wärmewende sozialverträglich ermöglichen. Gleichzeitig wurde ein Bedarf an valider Quantifizierung der Netto-Wirkung sowie der aus Interaktionseffekten resultierenden gemeinsamen Wirkung von Instrumenten identifiziert. Weitere Forschung ist dementsprechend für die Gestaltung konsistenter und wirksamer Instrumentensets unerlässlich.

1. Einführung

Deutschland hat sich im Rahmen des Pariser Klimaabkommens dazu verpflichtet, alle Anstrengungen zu unternehmen, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Da der Gebäudesektor in Deutschland für etwa 35 % des Endenergieverbrauchs und etwa 30 % der CO₂-Emissionen verantwortlich ist (UBA, 2020a), ist die Transformation des Gebäudesektors für ein Gelingen der Energiewende und somit das Einhalten der Pariser Klimaziele zentral. Mit dem im Jahr 2019 beschlossenen Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG, 2019) wurden rechtlich verbindliche Minderungsziele für Treibhausgase (THG) geschaffen. Dafür wurden neben einer übergreifenden THG-Reduktion sektorspezifische, jährliche Minderungsziele bis zum Jahr 2030 festgelegt. Im Zuge der Novellierung des KSG aufgrund des Urteils des Bundesverfassungsgerichts vom 29.04.2021 (Bundesverfassungsgericht, 2021b) wurde vom Bundeskabinett eine Verschärfung der Minderungsziele beschlossen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU], 2021). Eine formale Verabschiedung des Gesetzes durch den Bundestag erfolgte am 24.06.2021 (BMU, 2021). Übergreifendes Ziel im Gesetz ist es, bis zum Jahr 2030 eine Minderung der THG-Emissionen um 65 % (ursprünglich 55 %) gegenüber 1990 zu erreichen. Im Gebäudesektor sollen die zulässigen Jahresemissionsmengen schrittweise von 118 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten (Mio. t CO₂-äq) im Jahr 2020 auf zulässige 67 Mio. t CO₂-äq im Jahr 2030 abgesenkt werden (KSG Gesetzentwurf der Bundesregierung, 2021). Dabei sind aufgrund des Quellenprinzips im Klimaschutzgesetz noch keine Emissionen aus Fernwärme und Stromerzeugung, die in Gebäuden eingesetzt werden, enthalten. Im Folgenden wird jedoch der Gebäudesektor und die ihm zuzurechnenden Emissionen weiter gefasst, sodass darunter auch anteilig Emissionen aus Fernwärme und Stromerzeugung sowie Vorketten fossiler Brennstoffe zu verstehen sind (vgl. Bilanzrahmen der „Effizienzstrategie Gebäude 2050“, BMWi, 2015). Im Jahr 2020 hat der Gebäudesektor seine zulässige Emissionsmenge von 118 Mio. t CO₂-äq um 2 Mio. t CO₂-äq überschritten (Expertenrat für Klimafragen [ERK], 2021; UBA, 2021). Damit zukünftige Klimaziele erreicht und somit das Fortschreiten des Klimawandels begrenzt wird, bedarf es dementsprechend zusätzlicher Anstrengungen für die Wärmewende.

Trotz einer Vielzahl an Beratungs- und Förderprogrammen, regulatorischen Anforderungen (bspw. im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG, 2020)) und der Einführung der CO₂-Bepreisung für Verkehr und Wärme ab 2021, ist die Geschwindigkeit der Wärmewende unzureichend. Neben einer zu geringen Sanierungsrate (in Vollsanierungsäquivalenten) von derzeit ca. 1 % (IWU, 2018) und -tiefe sowie einem zu langsamen Energieträgerwechsel hin zu erneuerbarer Heiztechnik, werden realisierte Einspareffekte oftmals durch eine Zunahme der Wohn- und Nutzfläche sowie energieverbrauchsbezogene Rebound-Effekte vermindert (Aydin et al., 2017; UBA, 2019). Es stellt sich die Frage, mit welchen Instrumenten die Klimaziele des Gebäudesektors unter Betrachtung der Vielzahl an Herausforderungen sowie ökonomischer und sozialer Aspekte erreicht werden können.

In der Literatur werden folgende Maßnahmen als zentral für die Zielerreichung beschrieben: die Reduktion des Wärmebedarfs durch Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe, die Defossilisierung der Wärmeversorgung durch einen zunehmenden bzw. perspektivisch ausschließlichen Einsatz erneuerbarer Energien sowie der weitere Ausbau und Defossilisierung der Wärmenetze, begleitet durch eine Sicherstellung der Wirkung dieser Maßnahmen (Engelmann et al., 2021). Darüber hinaus ist insbesondere die Wahrung der Sozialverträglichkeit der Wärmewende von essenzieller Bedeutung und auch gesellschaftspolitischer Brisanz, wie etwa das Gerichtsurteil zum Berliner Mietendeckel (Bundesverfassungsgericht, 2021a) oder der nun (durch die Unionsfraktion) abgelehnten, zunächst von der Bundesregierung beschlossenen 50 %-Beteiligung von Vermietenden an den CO₂-Preis-Mehrkosten (Eckstein, 2021; tagesschau, 2021), verdeutlichen. Zur Adressierung dieser Maßnahmen liegt bereits eine vielfältige und umfangreiche Instrumentenlandschaft vor. Aufgrund der Heterogenität der Stakeholder:innen im Gebäudesektor sowie der Vielzahl an Instrumenten gestaltet sich die Wahrung von Übersichtlichkeit und einem konsistenten Wirken der Instrumente miteinander als herausfordernd – vereinzelt wirken diese derzeit konträr. Die Weiterentwicklung existierender und/ oder Einführung zusätzlicher Instrumente sowie eine Harmonisierung dieser Instrumente zur Umsetzung der Maßnahmen ist dementsprechend für eine sozialverträgliche und mit den Klimazielen

kompatible Wärmewende zentral. Derzeit werden bereits eine Vielzahl an möglichen Weiterentwicklungen bzw. Neueinführungen auf politischer Ebene sowie in Fachkreisen diskutiert (Agora Energiewende, 2021; BMWi, 2021; Öko-Institut & Hamburg Institut, 2021).

Ziel und Gegenstand der Untersuchung

In diesem Hintergrundpapier sollen aufgrund der besonderen Herausforderungen im Gebäudesektor bei gleichzeitig unzureichender Ausgestaltung bisheriger politischer Rahmenbedingungen Optionen für perspektivische Instrumente des Gebäudesektors aufgezeigt werden. Diese sollen sowohl den Anspruch auf Erreichung der Klimaziele als auch die Sicherstellung der Sozialverträglichkeit der Wärmewende erfüllen. Perspektivische Instrumente können Weiterentwicklungen bestehender Instrumente sowie neue, bisher nicht etablierte, Instrumente umfassen. Nach Wissen der Autor:innen liegt bislang keine systematische Übersichtsarbeit vor, in der die Wirkung von (perspektivischen) Instrumenten auf CO₂-Einsparung und Verteilungseffekte aus vorhandener Literatur zusammengefasst wurde. Diese Lücke soll mit diesem Hintergrundpapier geschlossen werden, indem die verfügbare Studienlage zu ausgewählten, zukünftig potenziell relevanten Instrumenten für den Gebäudesektor zusammengetragen wird. Das Hintergrundpapier umfasst zwei Teile: den vorliegenden ersten Teil, in dem die Herausforderungen der Wärmewende im Gebäudesektor, der aktuelle politische Rahmen und dessen perspektivische Weiterentwicklungen diskutiert werden. Dafür wurden politische Instrumente projektintern jeweils anhand der Kriterien Klimaschutzwirkung, Verteilungswirkung, ökonomischer Effizienz, Akzeptanz und Umsetzbarkeit bewertet. Auf Basis der Bewertungen wurden zentrale Instrumente für den Klimaschutz sowie zentrale Instrumente zur Abfederung sozialer Härten ausgewählt. Diese zentralen Instrumente werden nachfolgend mittels Wirknetzen in zwei Policy-Welten (Welt „starker CO₂-Preis“, Welt „schwacher CO₂-Preis“) hinsichtlich ihres Zusammenwirkens abgebildet und diskutiert. Im zweiten Teil des Hintergrundpapiers („Teil 2: Instrumentensteckbriefe für den Gebäudesektor“) werden die identifizierten, perspektivisch möglichen politischen Instrumente im Rahmen von Steckbriefen näher beschrieben.

Unsere Untersuchung leistet damit drei Hauptbeiträge zur Literatur: Erstens geben wir einen Einblick in den derzeitigen (politischen) Rahmen des Gebäudesektors und die daraus resultierende Notwendigkeit nach Weiterentwicklung bestehender, Neueinführung existierender und Harmonisierung angewandeter Politikinstrumente. Zweitens dient dieses Hintergrundpapier als Übersicht über diese (zur Diskussion stehenden) perspektivischen Instrumentenausgestaltungen. Drittens werden zentrale (perspektivische) Instrumente für eine klimafreundliche und sozialverträgliche Wärmewende auf Basis einer multikriteriellen Bewertung ausgewählt und hinsichtlich ihrer Wirkung und ihrem Zusammenspiel in unterschiedlichen Policy-Welten diskutiert.

2. Herausforderungen der Wärmewende

Im Folgenden werden zunächst die Erkenntnisse aus Zielszenarien der Energiesystemmodellierung und -analyse für den Gebäudesektor aufgezeigt. Anschließend werden Herausforderungen und Hemmnisse, die einer Erfüllung dieser Zielpfade entgegenstehen, aufgeführt und Verteilungsfragen der Wärmewende expliziert.

Zielszenarien und Handlungsfelder

Verschiedene Studien und Modelle versuchen die Frage zu beantworten, wie ein optimales Energiesystem unter verschiedenen Gesichtspunkten, wie der Kostenoptimalität, insbesondere aber unter Einhaltung der nationalen Klimaziele aussehen kann. Diese **Zielszenarien**, die aus sektorübergreifenden Studien resultieren, unterscheiden sich für den Gebäudesektor insbesondere hinsichtlich des verbleibenden Endenergiebedarfs im Jahr 2050. Diese Diskrepanzen liegen vornehmlich in unterschiedlichen Annahmen in Bezug auf Sanierungsraten und -tiefen, der Wohn- und Nutzflächenentwicklung sowie der verwendeten Energieträgermische begründet (IREES & Fraunhofer ISE, in Druck). Die Zielszenarien, in denen eine 95 %-ige Reduktion der THG-Emissionen im Gesamtsystem bis 2050 vorgesehen ist, haben gemein, dass der Ausbau von Wärmepumpen und Wärmenetzen ansteigt, wohingegen die gasnetzbasierende Wärmeversorgung abnimmt. Die Nutzung synthetischer Brennstoffe (PtG, PtL) und Biomethan zur Wärmeherzeugung spielen in kostenoptimalen Szenarien eine untergeordnete Rolle. Sie werden nur dort eingesetzt, wo der Einsatz von Wärmepumpen und Wärmenetzen nicht wirtschaftlich abbildbar ist (Engelmann et al., 2021; IREES & Fraunhofer ISE, in Druck; Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut, 2020). Zur Erreichung dieser zielkompatiblen Szenarien beschreiben Engelmann et al. (2021) folgende Handlungsfelder für den Gebäudesektor:

1) Energetische Sanierung: Erhöhung der Sanierungsrate und -tiefe

Die meisten Zielszenarien setzen eine Sanierungsrate (in Vollsanierungsäquivalenten) von deutlich über 2 % voraus, eine Verdopplung des Status Quo (Engelmann et al., 2021; IREES & Fraunhofer ISE, in Druck; Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut, 2020), mindestens aber eine Steigerung auf 1,5 % (dena, 2019). Auch das Ambitionsniveau bzw.

die energetischen Anforderungen an Gebäude bei Sanierungsmaßnahmen (Sanierungstiefe) wird in den Zielszenarien erhöht, so dass einerseits eine Reduzierung des Raumwärmebedarfs, andererseits eine effizientere Einbindung von Wärmepumpen erfolgen kann (Engelmann et al., 2021).

2) Energieträgerwechsel zu EE-basierten Wärmeversorgungssystemen

Zur Erreichung der Klimaziele ist neben der Wärmedämmung auch der Einsatz auf Erneuerbaren Energien basierender Wärmeversorgungssysteme essenziell. Dabei ist insbesondere Elektrifizierung durch Verwendung von Wärmepumpen in Gebäuden bzw. für die Einspeisung in Wärmenetze von entscheidender Bedeutung. Synthetische Energieträger und die Verwendung von Biomasse spielen eine untergeordnete Rolle im Gebäudesektor (Prognos et al., 2021; Sterchele et al., 2020).

a. Dezentrale Wärmeversorgungssysteme

Dabei werden dezentrale Wärmepumpen als Schlüsseltechnologie insbesondere in Einfamilienhäusern, aber auch zu Teilen in Mehrfamilienhäusern erachtet. Bei Letzteren ist zudem der Anschluss an Wärmenetze bedeutsam (Fraunhofer IWES & Fraunhofer IBP, 2017; Prognos et al., 2021).

b. Ausbau und Defossilisierung der Wärmenetze

Leitungsgebundene Wärmeversorgung in Form von Fernwärme ist ein weiterer Baustein, der vor allem dort wichtig wird, wo die standortbezogenen Erneuerbaren Energiequellen limitiert sind und die Sanierung nur langsam voranschreitet (adelphi, 2017). Dies gilt vor allem für verdichtete, urbane Gebiete mit vorwiegend schlecht sanierten Gebäuden. Ein Ausbau der Fernwärme kann hier Sanierungsanstrengungen nicht ersetzen, aber zumindest eine beschleunigte Defossilisierung bewirken. Der Ausbau von Wärmenetzen im Bestand ist jedoch kostspielig und trifft auf diverse Hemmnisse. Damit Wärmenetze ihre volle Klimawirkung entfalten können, muss die Einspeisung in die Netze auch aus Erneuerbaren Energien oder nicht vermeidbarer Abwärme erfolgen (BMWi, 2021).

3) Sicherstellung der Wirkung

Um sicherzustellen, dass die etablierten Instrumente ihr volles Wirkpotenzial entfalten, erscheint es sinnvoll, die jeweilige Ausgestaltung der Instrumente und politischen Rahmenbedingungen hinsichtlich ihrer Zielkompatibilität zu überprüfen und gegebenenfalls nachzusteuern. Zudem sind zur Sicherstellung der Wirkung von durchgeführten Maßnahmen aufgrund der sehr hohen Anzahl beteiligter Akteur:innen auf Seiten der Bauherr:innen sowie des Handwerks, verbunden mit den dort knappen personellen Ressourcen, qualitätssichernde Maßnahmen notwendig (co2online & SEnerCon, 2015).

4) Abfederung sozialer Härten

Ein weiteres entscheidendes Handlungsfeld zur Sicherstellung einer sozialverträglichen und gesellschaftlich akzeptierten Wärmewende ist die Abfederung sozialer Härten (Öko-Institut & Hamburg Institut, 2021). Insbesondere einkommensschwache Miethaushalte sind mit vielfachen Preissteigerungen konfrontiert: in Ballungszentren sowohl durch steigende Mietpreise als auch durch steigende Energiepreise sowie weitere Belastungen aufgrund energetischer Sanierungen und Modernisierungen.

Den Zielszenarien gegenüber stehen **Trendszenarien**, welche die THG-Entwicklung des Gebäudesektors auf Basis historischer Entwicklungen prognostizieren. Berücksichtigt werden dabei (in der Regel) Entwicklungen der Energieträgereinsätze und energetischer Sanierungen, in Teilen aber auch bestehende politische Rahmenbedingungen (siehe bspw. IREES & Fraunhofer ISE, in Druck; Prognos, Fraunhofer ISI et al., 2020; Prognos, Öko-Institut, ifeu et al., 2020). Die Klimaziele werden in diesen Szenarien grundsätzlich verfehlt. In Anbetracht der von der Bundesregierung angestrebten Verschärfung der übergreifenden und sektoralen Emissionsminderungsziele ist zu vermuten, dass die Diskrepanz zwischen Zielszenarien und Trendszenarien weiter zunimmt. Die Abweichung von den energetischen Sanierungen und Energieträgerwechseln, die laut Zielszenarien erzielt werden müssten, von dem Ausmaß, wie sie bisher erfolgen, ist auf unterschiedliche Faktoren zurückzuführen.

Hemmnisse der Wärmewende

Eine Vielzahl an Faktoren stehen derzeit einer zielkompatiblen Umsetzung der Wärmewende entgegen. Zahlreiche Projekte und Studien haben bereits die Hemmnisse der Wärmewende untersucht.

Sanierungen und Energieträgerwechsel. Im Bereich Sanierungen und Energieträgerwechsel liegen sowohl allgemeine als auch akteursspezifische Hemmnisse vor, die an unterschiedlichen Stellen im Prozess von Sanierungen und energetischen Modernisierungen auftreten können. Oftmals beeinflussen diese, ob eine Entscheidung für Instandsetzungen erfolgt und in welchem Umfang diese geplant werden. Im Bereich der **Wohngebäude** stellen die Ein- oder Zweifamilienhäuser (EZFH) mit rund 83 % (Stand: 2019) den Großteil der Gebäude (Statistisches Bundesamt [Destatis], 2021). EZFH haben einen vergleichsweise hohen flächenspezifischen Energieverbrauch (dena, 2021). Bei beiden Gebäudetypen (EZFH und MFH) liegen Hemmnisse vor, die Sanierungs- und Modernisierungsaktivitäten erschweren. Die Gruppe der EZFH-Besitzer:innen ist hinsichtlich ihrer individuellen Motive und Hemmnisse sehr heterogen. Sowohl ökonomische (Investitionskosten bzw. Unsicherheiten bzgl. der Amortisation, fehlende Bereitschaft einer Kreditaufnahme) als auch nicht-ökonomische Faktoren (bspw. subjektive Fehleinschätzung des energetischen Gebäudezustands, Befürchtungen bzgl. der Einschränkungen durch die Baumaßnahmen, mangelndes Interesse und unzureichende Inanspruchnahme von Beratungsangeboten) beeinflussen die Bereitschaft zu sanieren (für eine Übersicht siehe Weiß et al., 2018 oder Engelmann et al., 2021). Bei Mehrfamilienhäusern unterliegt die Sanierungs-/Modernisierungsentscheidung zumeist Unternehmen der Wohnungswirtschaft, privaten Eigentümer:innen oder Wohnungs-Eigentümergeinschaften. Die verschiedenen Akteurstypen weisen jeweils spezifische Hemmnisse für Sanierungsvorhaben auf. Für Wohnungsunternehmen sind insbesondere ökonomische Faktoren bei Sanierungsmaßnahmen relevant (Renz & Hack, 2016). Problematisch ist, dass die Kosten für Sanierungsmaßnahmen (für Vermietende) in der Regel höher ausfallen als die finanzielle Einsparung durch die damit verbundenen Energiekostenreduktion auf Seiten der Mietenden. Aufgrund der Begrenzung der Umlagefähigkeit der Modernisierungskosten auf die Kaltmiete reicht diese auch bei Inanspruchnahme von Fördermitteln oftmals nicht aus, um die Investitionssumme

nach den jeweiligen wirtschaftlichen Anforderungen der Unternehmen vollständig zu refinanzieren (auch als Vermieter-Mieter-Dilemma bezeichnet). Mit Anstieg des CO₂-Preises ist zu erwarten, dass diese Finanzierungs-Lücke perspektivisch geringer ausfallen wird, jedoch die soziale Ungleichheit verschärfen kann, insbesondere, wenn die Mehrkosten, wie in der derzeitigen Ausgestaltung, von Mietenden zu tragen sind. Durch entsprechende Rückverteilungsmechanismen kann diesem Umstand entgegnet werden (Edenhofer et al., 2019; Kalkuhl et al., 2021). Im hypothetischen Fall einer Beteiligung der Vermietenden an den CO₂-Preis-Mehrkosten wird insbesondere von der Wohnungswirtschaft angeführt, dass dadurch Eigenkapital zur Zahlung der Kosten gebunden wird, welches an anderer Stelle für die energetische Sanierungen verwendet werden könnte. Darüber hinaus würde auch bei Anstreben einer konstanten Eigenkapitalquote weniger Fremdkapital generiert werden können. Insgesamt stehen somit weniger Finanzmittel für Investitionen in Sanierungsmaßnahmen zur Verfügung (Ergebnisse des ersten Ariadne Stakeholderforums zur Wärmewende).

Weiterhin bestehen nach Ergebnissen von Schnaidt und Wagner (2020) bei vielen Wohnungsunternehmen kaum Erfahrungen sowie Vorbehalte gegenüber dem Einsatz von Wärmepumpen. Auch Wohnungseigentümergeinschaften und private Eigentümer:innen weisen spezifische Hemmnisstrukturen auf. Laut BBSR (2015) verhindern oftmals hohe Kosten und fehlende finanzielle Mittel (Rücklagen) entsprechende Maßnahmen. Aufgrund der Mitsprache bzw. -entscheidung einer Vielzahl an Eigentümer:innen zeichnen sich WEGs durch hohe Kommunikationsanforderungen aus, es bedarf an besonderem Engagement der Beteiligten, um den Entscheidungs- und Planungsprozess von Sanierungsmaßnahmen zu koordinieren (Weiß & Pfeifer, 2020). Zum 01.12.2020 sind im Rahmen der WEG-Reform 2020 Änderungen in Kraft getreten, die eine Beschlussfassung in WEGs und dadurch auch energetische Sanierungen vereinfachen (BMJV, 2021). So muss die Durchführung baulicher Veränderungen (also bspw. energetischer Sanierungen) nicht mehr im Konsens entschieden werden – nun reicht eine einfache Mehrheit (BGBl. I 2020, S. 2187).

Im Bereich der **Nicht-Wohngebäude** (NWG) ist sowohl die Nutzungsart als auch die Eigentumsstruktur sehr heterogen, wodurch eine Vielzahl an Hemmnissen einer Erhöhung der Sanierungsrate sowie dem Austausch von Heiztechnik entgegensteht (Bollmann et al.,

2017). Nach Erhebungen von IWU (2021) liegt die Dämmrate von Außenwänden bei NWG-Altbauten bei circa $0,9 \% \pm 0,3 \%/ \text{Jahr}$ – obwohl nur 28 % der Gebäude überhaupt eine Wärmedämmung an den Außenwandflächen aufweisen. Im Bereich der Wärmeerzeuger wurden seit 2010 größtenteils Gaskessel und nur eine sehr geringe Anzahl an Wärmepumpen installiert (IWU, 2021). Liegt bspw. kein professionelles Gebäudemanagement vor, werden tendenziell nur verpflichtende bzw. notwendige Maßnahmen durchgeführt, da kein besonderer Fokus auf der Gebäudehülle liegt und es an interner energietechnischer Expertise fehlt. Bei Eigentümer:innen mit professionellem Gebäudemanagement unterliegen Investitionen in Gebäude häufig ähnlichen Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit wie das Kerngeschäft. Hohe Investitionskosten bzw. lange Amortisationszeiten wirken dadurch den Aktivitäten im Bereich energetischer Sanierung entgegen (Bollmann et al., 2017; dena, 2017).

Eine bedeutsame Rolle kommt zudem Intermediären, wie Energieberater:innen, und Anbietenden von energierelevanten Lösungen, wie Handwerksbetrieben, zu. Diese fungieren oftmals als erste Ansprechpartner:innen für Privatpersonen und beeinflussen durch ihre Empfehlungen das Sanierungs-/Modernisierungsausmaß (Arning et al., 2019; Rechsteiner et al., 2019). Bisherige Untersuchungen weisen darauf hin, dass im Bereich des Handwerks Präferenzen für vertraute und altbewährte Techniken bestehen (BEE, 2016; Gölz et al., 2019). Dies ist möglicherweise auch darin begründet, dass oftmals Wissen und Umsetzungserfahrung mit erneuerbaren Heiztechniken fehlen (Rechsteiner et al., 2019) und für die Reputation von Handwerksbetrieben die Zuverlässigkeit bzw. die Störungsanfälligkeit einer Heiztechnik bedeutsam sind (Wade et al., 2016). Jedoch scheint der Stellenwert von EE-basierten Wärmetechniken und die Zahl der Weiterbildungen im Handwerk zu steigen (Rechsteiner et al., 2019). Neben Fortbildungen ist zudem essenziell, dass bestehende Lehrpläne an die heutigen und zukünftigen (Technik-)Bedarfe des Gebäudesektors ausgerichtet werden. Oftmals bestehen kaum Berührungspunkte mit erneuerbaren Wärmeversorgungssystemen in der Ausbildung der angehenden Fachkräfte (Rechsteiner et al., 2019).

Hemmnisse Wärmenetzausbau. Die Defossilisierung bereits bestehender sowie der Ausbau neuer Wärmenetze ist mit einer Vielzahl an Herausforderungen verbunden. Wärmenetz-

projekte weisen grundsätzlich hohe Infrastrukturkosten und daher ein hohes Investitionsrisiko auf (Engelmann et al., 2021). In diesem Kontext stehen auch die hohen Planungs- und Konzeptkosten, die insbesondere für kleinere Städte und Kommunen eine große Herausforderung darstellen. Eine fehlende Planungssicherheit und das Risiko von geringen Anschlussquoten stellen weitere Hemmnisse für Versorgungsunternehmen dar. Eine verlässliche und langfristig ausgerichtete Förderung (z.B. die Bundesförderung effiziente Wärmenetze BEW) könnte dem jedoch entgegenwirken (FfE & Hamburg Institut, 2021). Weiterhin steht die vorhandene Gasnetzinfrastruktur dem weiteren Ausbau von Wärmenetzen entgegen, da Investitionen in ein paralleles Wärmenetz nur schwer refinanzierbar sind (Bruns et al., 2016). Durch Energieeffizienzmaßnahmen an Gebäuden und der damit einhergehenden sinkenden Wärmenachfrage ist eine fortschreitende Nachverdichtung bei den Bestandsnetzen erforderlich, um die für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendigen Wärmedichten zu erhalten. Die derzeit niedrigen Preise fossiler Brennstoffe, für die auch kurz- bis mittelfristig kein bedeutsamer Preisanstieg erwartet wird, verschlechtern die Konkurrenzsituation von klimaneutraleren Wärmenetzen (Engelmann et al., 2021). Zudem sind leitungsgebundene Wärme und insbesondere Wärmenetze mit einem hohen Anteil an Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme häufig aus ökonomischer Perspektive nicht konkurrenzfähig gegenüber dezentralen Versorgungslösungen (adelphi, 2017). Darüber hinaus werden insbesondere in älteren Wärmenetzen hohe Vorlauftemperaturen verwendet, so dass auf Erneuerbaren Energien basierende Technologien, wie Tiefengeothermie, Solarthermie und Wärmepumpen, sowie industrielle Abwärme nicht ohne Weiteres eingebunden werden können. Für einen wirtschaftlichen Betrieb müssen Vorlauftemperaturen abgesenkt werden, was wiederum bei sehr großen Netzen, wie im deutschen Fernwärmemarkt vorhanden (adelphi, 2018; Bundeskartellamt, 2012), problematisch werden kann und zudem oftmals eine Verringerung der Heizlast voraussetzt (Pöyry, 2018). Außerdem müssen lokale Gegebenheiten, (bereits geschlossene) Verträge sowie technische Anforderungen auf Kundenseite, aber auch Akzeptanzfragen, bspw. hinsichtlich des Einsatzes von Tiefengeothermie, bei der Defossilisierung der Wärmenetze mitgedacht werden (Agora Energiewende, 2019).

Rebound-Effekte. Neben einer Steigerung der Sanierungsrate und -tiefe, einem Energieträgerwechsel sowie dem Ausbau und der Defossilisierung von Wärmenetzen sind auch

möglicherweise auftretende Rebound-Effekte für ein Erreichen der Klimaziele relevant. Steigerungen der Energieeffizienz führen oftmals aufgrund von Nutzungs- bzw. Verhaltensänderungen nach Durchführung von Effizienz-Maßnahmen nicht zu den prognostizierten Energieeinsparungen (Aydin et al., 2017). Rebound-Effekte im Bereich Wohnen können sich bspw. in einer zeitlichen sowie räumlichen Ausweitung der Beheizung von Wohnraum äußern (Winther & Wilhite, 2015). Laut UBA können im Bereich der Raumwärmenutzung direkte Rebound-Effekte von 10-30 % auftreten (UBA, 2019).

Neben diesen spezifischen Hemmnissen kommen noch weitere Effekte hinzu, die eine Zielerreichung erschweren. So besteht aufgrund von Außen- und Binnenwanderungen ein jährlicher Wohnungsbedarf von rund 350.000 neuen Wohnungen (Henger & Voigtländer, 2019). Durch die Zunahme der Haushalte sowie dem stetig steigenden Pro-Kopf-Wohnflächenkonsum ist die zu beheizende Wohnfläche in Deutschland zwischen 2010 und 2020 um 5,9 % gestiegen (Deschermeier & Henger, 2020; Stede et al., 2020).

Verteilungsperspektive/soziale Fragen der Wärmewende

Zusätzlich zu Klimaschutzaspekten ist insbesondere die soziale Dimension der Wärmewende eine Herausforderung. In vielen Städten Deutschlands wird Knappheit an bezahlbarem Wohnraum ein zunehmendes Problem. Die Preise für Wohneigentum und Mieten sind in den letzten Jahren stark gestiegen (destatis, 2021; empirica, 2021). Auch die zur Erreichung der Klimaziele notwendigen Sanierungen und energetischen Modernisierungen führen zu Mieterhöhungen (im Rahmen der Umlagefähigkeit von Modernisierungen nach §559 BGB). Eine Steigerung der Mieten bedeutet nicht zwangsweise eine stärkere Belastung von Haushalten, insofern auch die Einkommen äquivalent steigen (Henger, 2016). Jedoch sind Bevölkerungsgruppen unterschiedlich stark von Preiserhöhungen betroffen (Baldenius et al., 2020). Neben regionalen Unterschieden (schrumpfende und wachsende Regionen) sind weitreichende Unterschiede in Wohnverhältnissen zwischen sozialen Gruppen erkennbar (Lebuhn et al., 2017). Ausschlaggebender Faktor für die Diskrepanzen in den Wohnverhältnissen sind insbesondere Einkommensunterschiede. Dies ist nicht nur in der Wohnfläche ersichtlich, sondern auch in der schlechteren Qualität der Wohngebäude sowie der Mietbelastung. Nach Berechnungen von (Lebuhn et al., 2017)

und (IW, 2019) auf Basis des Mikrozensus 2014 (destatis, 2016) sowie dem Sozialökonomischen Panel SOEP v34 (Liebig et al., 2019) bestehen gravierende Unterschiede in den Wohnverhältnissen von Haushalten mit hohen und niedrigen Einkommen, was sich in der Mietbelastung und Abhängigkeit von der Mietpreisentwicklung ausdrückt. Niedrigeinkommenshaushalte sind deutlich stärker vom Wohnungsmarkt und dementsprechend auch von der Mietpreisentwicklung abhängig, da sie eine weitaus geringere Wohneigenumsquote aufweisen als Haushalte mit hohen Haushaltsnettoeinkommen (IW, 2019).

Neben einem anhaltenden Anstieg der Mietpreise spielen auch die Energiepreise für Strom, Warmwasser- und Raumwärmebereitstellung eine bedeutsame Rolle in der finanziellen Belastung von Haushalten. Seit der Einführung des EEG im Jahr 2000 sind die Strompreise (fast) durchweg gestiegen und haben sich seitdem mehr als verdoppelt (BDEW, 2021). Von dieser Erhöhung sind wiederum einkommensschwache Haushalte vergleichsweise in größerem Maß betroffen, da diese einen größeren Anteil ihres Einkommens zur Befriedigung ihrer Stromnachfrage ausgeben als wohlhabendere Haushalte (Cronin et al., 2019; Frondel et al., 2017). Darüber hinaus weisen einkommensstarke Haushalte eine höhere Strompreiselastizität auf, sodass sie sich besser an Strompreiserhöhungen anpassen können (Frondel et al., 2019). Auch die Einführung und der perspektivische Anstieg der CO₂-Bepreisung könnte zu einer Verstärkung der Ungleichheit in der Wohnsituation führen. Wie Strom ist auch Raumwärme ein notwendiges Gut, welches üblicherweise eine unelastische Nachfrage aufweist, sodass mit regressiven Verteilungseffekten zu rechnen ist (Pizer & Sexton, 2019). Neben diesen vertikalen Verteilungseffekten über Einkommensklassen hinweg, kann es zusätzlich auch zu horizontalen Verteilungseffekten innerhalb einer Einkommensklasse kommen (Cronin et al., 2019). Diese kommen insbesondere durch die heterogene Heizinfrastruktur und das Heizverhalten zustande. Daher sollten Rückverteilungs- bzw. Ausgleichsmechanismen bei der CO₂-Bepreisung entsprechend ausgestaltet werden. Insbesondere führt eine Pro-Kopf-Rückverteilung zu progressiven Verteilungseffekten sowie zu einer höheren Akzeptanz einer CO₂-Bepreisung (Sommer et al., 2020). Darüber hinaus könnten soziale Härten durch spezielle Ausgleichszahlungen an besonders betroffene Haushalte abgefedert werden (Edenhofer et al., 2019).

Aufgrund der beschriebenen Hemmnisse und Herausforderungen sowohl hinsichtlich der Defossilisierung als auch der Sicherstellung der Sozialverträglichkeit, erscheint es notwendig, den politischen Rahmen sowie existierende als auch perspektivisch mögliche Instrumente näher zu beleuchten. Im Folgenden sollen deshalb, aufbauend auf den bestehenden Rahmenbedingungen, zentrale Instrumente für die Defossilisierung und Abfederung sozialer Härten ermittelt werden.

3. Methodisches Vorgehen zur Auswahl und Bewertung der Instrumente

Sammlung und Bewertung

Der Prozess zur Identifizierung zentraler Instrumente hinsichtlich Klimaschutz- und Verteilungswirkung erfolgte mehrstufig und ist in Abbildung 2 dargestellt.

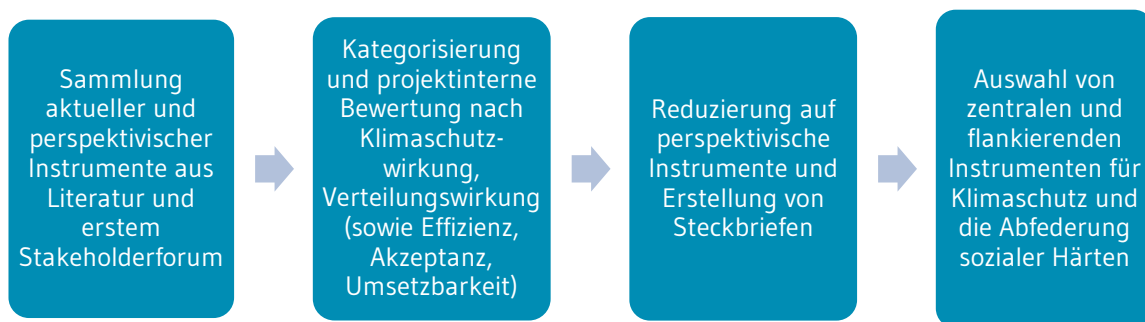


Abbildung 2. Auswahlprozess zentraler Instrumente für die Defossilisierung und flankierender Instrumente zur Abfederung sozialer Härten.

Quelle: Eigene Darstellung

Zunächst wurden in der Literatur sowie einem Stakeholderforum aktuelle und perspektivische Instrumente für den Gebäudesektor gesammelt. Die resultierenden 89 Instrumente wurden in einer Matrix zusammengefasst und nach Wirkmechanismus (Ordnungsrecht, Förderung, Steuern/Abgaben, Information, Sonstige), Aktualität sowie adressierten Akteur:innen kategorisiert. Weiterhin wurden im Rahmen des Projekts Kriterien entwickelt, die, nach Sichtung anderweitiger Instrumentenbewertungen in der Literatur, als besonders relevant erachtet wurden und anhand derer die Politikinstrumente bewertet werden sollten. Die finalen Bewertungskategorien umfassen folgende Aspekte: Potenzial hinsichtlich des Klimaschutzbeitrags (THG-Minderung; *hier übergreifend referenziert als Klimaschutzwirkung*), Auswirkung auf ökonomische Ungleichheit der Verteilung von Einkommen und Vermögen (*hier übergreifend referenziert als Verteilungswirkung*), ökonomische Effizienz des Instruments, gesellschaftliche Akzeptanz sowie realpolitische Umsetzbarkeit. Die durch das jeweilige Instrument induzierten Wirkungen auf diese Bewertungskatego-

rien sollten grob abgeschätzt werden. Dafür bewerteten die Autor:innen die 89 Instrumente nach diesen Kriterien. Diese qualitativen Bewertungen wurden zusammengefasst und jeweils nach den in Tabelle 1 dargestellten Ausprägungen ausgewertet.

Im Folgenden werden genannte Kriterien für die qualitative Bewertung der Instrumente näher beschrieben.

Klimaschutzwirkung (Potential hinsichtlich des Klimaschutzbeitrags / THG-Minderung): Zentrales Bewertungskriterium ist die Klimaschutzwirkung und somit das Potenzial realisierbarer Einsparungen an THG-Emissionen der Instrumente.

Verteilungswirkung (Auswirkungen auf die Ungleichheit von Einkommen und Vermögen): Weiterhin wird die Folgewirkung der Instrumente hinsichtlich ihrer ökonomischen Verteilungseffekte betrachtet. Dieses Kriterium ist insbesondere hinsichtlich der breiten öffentlichen Forderungen nach einer sozialverträglichen Wärmewende und den zusätzlichen Belastungen finanziell schwach aufgestellter Haushalte durch den CO₂-Preis und weitere Instrumente von besonderer Bedeutung. Es sollte abgeschätzt werden, inwiefern das jeweilige Instrument die Ungleichheit verstärkt, vermindert oder auch keine Auswirkungen diesbezüglich aufweist.

Effizienz (ökonomische; im Sinne privater & staatlicher CO₂-Vermeidungskosten): Ziel von ökonomischer Effizienz von Instrumenten für den Gebäudesektor ist es, mit vorhandenen finanziellen Ressourcen maximale THG-Einsparungen zu erzielen. Maßnahmen mit den geringsten CO₂-Vermeidungskosten sollen dabei zuerst erfolgen.

Gesellschaftliche **Akzeptanz**: Eine breite gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende als solches, auf übergeordneter wie auf lokaler Ebene, aber auch des damit verbundenen notwendigen politischen Rahmens, wird als essenziell für ein Gelingen erachtet. Deshalb erfolgte im Rahmen des Projekts auch eine projektinterne Bewertung der (erwarteten) gesellschaftlichen Akzeptanz der Instrumente.

Realpolitische **Umsetzbarkeit**: Verknüpft mit der Frage der gesellschaftlichen Akzeptanz ist die realpolitische Umsetzbarkeit von politischen Maßnahmen. Fragen der Praxistauglichkeit und Konformität mit nationalem Recht sind darüber hinaus wesentliche Kriterien

für die Um- und Durchsetzbarkeit von Instrumenten. Es sollte abgeschätzt werden, inwiefern die identifizierten aktuellen und perspektivischen Instrumente auf (erwartete) Widerstände in Öffentlichkeit, Politik oder Wirtschaft stoßen und somit ein Umsetzen erschweren oder gar verhindern.

Die jeweiligen Skalen für die einzelnen Bewertungskategorien sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1. Bewertungskategorien und jeweilige Ausprägungen

(Potenzial) hinsichtlich des Klimaschutzbeitrags (THG-Minderung)	Auswirkung auf ökonomische Ungleichheit der Verteilung von Einkommen & Vermögen	Ökonomische Effizienz des Instruments	Gesellschaftliche Akzeptanz	Realpolitische Umsetzbarkeit
geringes Potenzial	Verstärkung der Ungleichheit	geringe Effizienz	geringe Akzeptanz	geringe Umsetzbarkeit
mittleres Potenzial	geringfügige Auswirkungen	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
hohes Potenzial	Verminderung der Ungleichheit	hohe Effizienz	hohe Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit

Quelle: Eigene Darstellung

Anschließend wurde die Sammlung an Instrumenten auf perspektivische, also Weiterentwicklungen bestehender oder neue zusätzliche, Instrumente reduziert. Für die verbliebenen 44 Instrumente wurden Steckbriefe erstellt. Diese umfassen den Hintergrund und die mögliche Weiterentwicklung des Instruments, adressierte Akteur:innen, den Wirkmechanismus bzgl. der genannten Handlungsfelder (Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel, Wärmenetze, Abfederung sozialer Härten), die abgeschätzte Klimaschutz- und Verteilungswirkung sowie mögliche Wechselwirkungen mit weiteren Instrumenten. Die Steckbriefe zu den identifizierten perspektivischen Instrumenten befinden sich in Teil 2 des Hintergrundpapiers („Teil 2: Instrumentensteckbriefe für den Gebäudesektor“). Zusätzlich zu den eigenen Abschätzungen der Klimaschutz- und Verteilungswirkung durch die Autor:innen sollten insbesondere Quantifizierungen dieser Wirkungen auf Basis von Literatur erfolgen. Dafür wurde eine intensive Literaturrecherche betrieben, die sich jedoch aufgrund der besonderen und komplexen politischen Rahmenbedingungen auf

Bundes- und Länderebene größtenteils auf deutsche Studien und Evaluationen beschränkte. Insgesamt bleibt jedoch festzuhalten, dass wenig Literatur existiert, in der Politikinstrumente hinsichtlich ihrer THG-Einsparung untersucht wurden.

Aus dieser Sammlung an perspektivisch möglichen Instrumenten wurden 18 zentrale Instrumente identifiziert, die die Wärmewende im Gebäudesektor zielführend voranbringen können. Dafür wurden die Instrumente mit dem größten abgeschätzten Klimaschutzpotenzial als zentrale Instrumente für den Klimaschutz ausgewählt. Darüber hinaus wurden wesentliche flankierende Instrumente zur Abfederung sozialer Härten auf Basis der Bewertungen in der Kategorie Verteilungswirkung ermittelt.

4. Instrumente für die Wärmewende

Bisherige politische Rahmenbedingungen

Es existiert bereits eine Vielzahl an Rahmenbedingungen und Instrumenten, die die bereits beschriebenen Hemmnisse und Herausforderungen adressieren und eine erfolgreiche Energiewende des Gebäudesektors sicherstellen sollen. Zu berücksichtigen sind insbesondere auch die Verteilungswirkungen, die durch politische Rahmenbedingungen und Instrumente hervorgerufen werden. Im Folgenden werden die relevanten Mechanismen sowohl zur Defossilisierung als auch zur Abfederung sozialer Härten in Kürze (und ohne Anspruch auf Vollständigkeit) eingeführt.

Ordnungsrecht. Im Bereich ordnungsrechtlicher Instrumente sind insbesondere die Vorgaben und Anforderungen durch das **Gebäudeenergiegesetz** (GEG) zu nennen. Im GEG sind energetische Mindeststandards für Neubauten und bei Sanierungsmaßnahmen festgelegt. In der derzeitigen Ausformulierung fordert das GEG bspw. bei Neubauten den Effizienzstandard KfW 70. Darüber hinaus wurde der Einbau von neuen Öl- und Kohleheizungen ab 2026 verboten.

Finanzielle Förderung. Die 2021 gestartete **Bundesförderung für effiziente Gebäude** (BEG) ersetzt bestehende Förderprogramme, wie das Programm Energieeffizienz Bauen und Sanieren oder das Marktanreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP). Mit der BEG werden Investitionen in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien gefördert. Die BEG ist in drei Teilprogrammen aufgebaut: in die BEG Wohngebäude (BEG WG), Nichtwohngebäude (BEG NWG) und Einzelmaßnahmen (BEG EM). Anbieter der Förderprogramme bleiben die KfW und das BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle). Zukünftig fokussiert das BAFA jedoch auf direkte Investitionszuschüsse und die KfW auf zinsverbilligte Förderkredite mit Tilgungszuschüssen. Darüber hinaus kann beispielsweise die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) und eine Baubegleitung im Rahmen eines EE-Effizienzklassen-Bonus gefördert werden. Auch eine neue „Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)“ soll im zweiten Quartal des Jahres 2021 starten (FfE & Hamburg Institut, 2021). Damit sollen Anreize für die Defossi-

lisierung und einen Ausbau der Wärmenetze generiert werden. Dies soll durch Betriebskostenzuschüsse, aber auch die Förderung von Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen realisiert werden. Bisher erfolgte die Förderung durch das Programm Wärmenetzsysteme 4.0.

Weiterhin ist am 1.1.2020 **die steuerliche Förderung** von energetischen Sanierungen im selbstgenutzten Eigentum in Kraft getreten. Dabei werden Einzelmaßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung (bspw. Wärmedämmung von Wänden, Dachflächen, Außenwänden; Erneuerung Fenster, Heizungsanlage, Lüftungsanlage) gefördert. Die steuerliche Förderung kann alternativ zur BEG in Anspruch genommen werden. Es sind 20 % der Aufwendungen (max. 40.000 € pro Wohnobjekt verteilt über drei Jahre) steuerlich abzugsfähig.

Steuern/Abgaben. Im Bereich der Steuern und Abgaben ist insbesondere das 2019 verabschiedete **Brennstoffemissionshandelsgesetz** (BEHG) zu nennen. Im Jahr 2021 wurde ein nationales Emissionshandelssystem (nEHS) für die Sektoren Wärme und Verkehr eingeführt, in dem die Emissionen aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen in diesen Sektoren erfasst werden sollen. Für den nEHS gilt eine Einführungsphase, die zwischen 2021-2025 feste Preise für Emissionszertifikate festlegt. Für das Jahr 2026 gilt ein Preiskorridor mit einem Mindest- und einem Höchstpreis. Ab 2027 soll dann eine freie Preisbildung am Markt erfolgen, ähnlich wie beim Europäischen Emissionshandelssystem EU-ETS. Jedoch soll im Jahr 2025 überprüft werden, ob festgelegte Preise oder Preiskorridore auch über das Jahr 2026 hinaus sinnvoll sind. Der CO₂-Preis, der im BEHG festgelegt ist, beträgt im Jahr 2021 25 €/t CO₂ und steigt bis zum Jahr 2025 sukzessive auf 55 €/t CO₂ an. Im Jahr 2026 soll dann ein Korridor zwischen 55 und 65 €/t CO₂ gelten. Es bestehen unterschiedliche Aussagen darüber, inwiefern der CO₂-Preis als Leitinstrument für die Wärmewende dienen kann und wie hoch der Preis pro Tonne CO₂ sein muss, um eine ausreichende Wirkung zur Einhaltung der Klimaziele zu entfalten. Ein CO₂-Preis von 65 €/t CO₂ reicht nicht aus, um die Klimaziele bis 2030 zu erreichen (Frondel, 2019). Ein vorgeschlagener Anstieg von 35 €/t CO₂ im Jahr 2021 auf 180 €/t CO₂ im Jahr 2030 könnte ausreichend sein, um das neue Klimaziel im Gebäudesektor einzuhalten (Bach et al., 2019). Ein weiterer wichtiger Aspekt der CO₂-Bepreisung ist die Signalwirkung, die mit der Erwartung zukünftig steigender Preise einhergeht (Matthes, 2020).

Im Zuge der Novellierung des KSG wurde von der Bundesregierung zunächst beschlossen, dass die CO₂-Preis-Mehrkosten nicht mehr vollständig von den Mietenden zu tragen, sondern 50/50 zwischen Mietenden und Vermietenden aufzuteilen sind (**Umlage CO₂-Preis**). Dadurch sollen Investitionen direkt bei den Entscheider:innen (den Eigentümer:innen) angereizt werden. Die Aufteilung der Mehrkosten wurde jedoch aufgrund von Einwänden der Unionsfraktion nicht vom Bundestag beschlossen. Mieter:innen werden dementsprechend alleinig durch die CO₂-Preis-Mehrkosten belastet. Weiterhin wurde für das Jahr 2021 eine **Deckelung der EEG-Umlage** beschlossen, wodurch u.a. ein Energieträgerwechsel hin zu strombasierten Wärmequellen (z.B. Wärmepumpen) angereizt – bzw. die Ungleichbehandlung zwischen Strom und den fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas hinsichtlich der Umlagen und Abgaben verringert wird.

Informatorische Instrumente. Insbesondere Eigentümer:innen von EZFH und Wohnungseigentümergeinschaften sollen über Beratungsinstrumente adressiert werden. Zu nennen ist dabei die Energieberatung für Wohngebäude des BAFA, die Vor-Ort-Beratungen und die Erstellung eines iSPF bezuschusst. Weiterhin werden gezielte Kampagnen eingesetzt, um energetische Sanierungen und Modernisierungen anzureizen. Darunter zählt beispielsweise die Energieeffizienzkampagne des BMWi „Deutschland macht’s effizient“ (Prognos, Öko-Institut, ifeu et al., 2020).

Instrumente zur Abfederung sozialer Härten. Neben den Instrumenten, die primär auf die Defossilisierung des Gebäudesektors abzielen, existieren bereits verschiedene Instrumente, um insbesondere finanziell schlecht ausgestattete Haushalte vor höheren Miet- und Energiekosten zu schützen. **Wohngeld** ist ein staatlicher Zuschuss, der Bürger:innen mit geringen Einkommen bei Wohnkosten (sowohl mietend als auch selbstnutzend) unterstützt. Mit dem Wohngeld-CO₂-Bepreisungsentlastungsgesetz wurde zum 1.1.2021 eine CO₂-Komponente eingeführt, die als Zuschlag zur Miete bzw. Belastung bei der Berechnung der Höhe des Wohngeldes erfolgt. Mit der **sozialen Wohnraumförderung** sollen Haushalte geringen und mittleren Einkommens durch die Bereitstellung preiswerter Mietwohnungen und bei der Bildung selbst genutzten Wohneigentums mittels Darlehens- oder Zuschussförderung unterstützt werden (BMI, 2020). Geförderte Wohnungen dürfen nur von Personen mit einem Wohnberechtigungsschein (WSB) bezogen werden und unterliegen einer (befristeten) Mietpreisbindung im vermieteten Wohnungsbau. Für

den Zeitraum von 2020-2024 sieht der Bund 1 Milliarde €/Jahr für den sozialen Wohnungsbau vor. Im Rahmen der **Modernisierungsumlage** können Modernisierungskosten bis zu max. 8 % auf die Miete umgelegt werden (Reform zum 1.1.2019, Absenkung des Umlagesatzes von 11 % auf 8 %). Jedoch sind Mieterhöhungen mit Absolutwerten begrenzt. Dabei gilt eine Kappungsgrenze, wonach die monatliche Miete innerhalb von sechs Jahren nicht mehr als um 3 €/m² erhöht werden darf, wenn die Miete vorher mehr als 7 €/m² betrug (sonst max. 2 €/m² Erhöhung möglich). Die Abgrenzung von den Instandhaltungskosten zu den auf die Miete umlegbaren Modernisierungskosten stellt häufig einen Streitpunkt zwischen Vermieter:innen und Mieter:innen dar (Klinski, 2021). Zur Begrenzung des Mietanstiegs auf angespannten Wohnungsmärkten können Landesregierungen seit 2015 eine **Mietpreisbremse** verordnen (§556d-g BGB Mieterhöhung bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete), die jedoch höchstens 5 Jahre Bestand hat. Bei Neuvermietungen darf die Miethöhe dann nicht mehr als 10 % über der ortsüblichen Vergleichsmiete liegen. Ausnahmen gelten jedoch für Neubauten, umfangreiche Modernisierungen sowie für Mieten, die bereits vor Einführung der Mietobergrenze mehr als 10 % über den Vergleichsmieten waren. Durch §556c BGB soll sichergestellt werden, dass die Umstellung von Eigenversorgung durch den Vermietenden auf Wärmecontracting bzw. -lieferung in Bestandsmietverhältnissen nicht finanziell zu Lasten der Mietenden fallen. Dabei regelt das BGB in Verbindung mit der **Wärmelieferverordnung** (WärmeLV), wie der dazu notwendige Kostenvergleich durch die Vermietenden durchzuführen ist. Die zu Beginn des Jahres 2021 eingeführte CO₂-Bepreisung sieht zudem eine Rückverteilung der Einnahmen vor, sodass die finanzielle Belastung begrenzt wird. So sollen einerseits die Stromkosten durch eine **Deckelung der EEG-Umlage** (ausgehend vom Status Quo) sinken. Weiterhin hätten Miethaushalte entlastet werden können, falls der Vorschlag der Bundesregierung zur hälftigen Aufteilung der CO₂-Preis-Mehrkosten durch den Bundestag beschlossen worden wäre – zumindest gegenüber der ursprünglich geplanten und jetzt beschlossenen Version einer vollständigen Weitergabe über die Nebenkosten an Mietende (tagesschau, 2021).

Die im letzten Abschnitt erwähnte Deckelung der EEG-Umlage ist Teil eines weiteren Aspektes der aktuellen Rahmenbedingung im Wärmesektor. Die derzeit existierenden Steuern und Umlagen auf den Strompreis reduzieren die Möglichkeiten einer intensiveren

Stromnutzung in der Wärmeversorgung, insbesondere durch Wärmepumpen. Die vergleichsweise starke Belastung verursacht hohe Betriebskosten für strombetriebene Technologien. Zur Umsetzung von Sektorkopplungsmaßnahmen durch Wärmepumpen (auch als Großwärmepumpen in Fernwärmenetzen) sind die Rahmenbedingungen im Stromsektor nicht außer Acht zu lassen. Bei der Instrumentenanalyse in diesem Papier wird jedoch auf die direkten Instrumente im Wärmesektor fokussiert.

Inkonsistenzen existierender Instrumente

Unter den beschriebenen Rahmenbedingungen und Instrumenten bestehen derzeit verschiedene Inkonsistenzen, die einander entgegenwirken. Damit Instrumente ihre volle Wirkung entfalten können, erscheint es sinnvoll, das Zusammenspiel etablierter sowie geplanter Instrumente auf Konsistenz zu untersuchen. Die gleichzeitige Einführung sich gegenseitig in der jeweilig intendierten Wirkung hemmender Instrumente sollte demnach verhindert werden. Beispiele für solche Inkonsistenzen im bestehenden politischen Rahmen sind im Folgenden ausgeführt:

- 1) **GEG:** Im Rahmen des bestehenden GEG existiert eine Reihe an Regularien, die auf Kritik stoßen, weshalb von verschiedenen Akteur:innen eine zeitnahe Überarbeitung des GEG gefordert wird (siehe z.B. Bürger et al., 2020; ifeu, EEI, Schulze Darup, 2021). Beispielsweise greifen beim Verbot der Installation von Ölkesseln viele Ausnahmeregelungen, z.B. wenn der Wärmebedarf anteilig durch Erneuerbare Energien gedeckt wird oder wenn das Verbot zu einer unbilligen Härte führt. Gasheizungen sind weiterhin erlaubt und werden sogar in der BEG in Kombination mit Erneuerbaren Energien (Hybridsystem) gefördert. Zudem sind unzureichende energetische Anforderungen für den Neubau (Effizienzstandard KfW70) festgeschrieben, wodurch diese Gebäude zum Erreichen der Klimaziele vor 2050 bzw. 2045 erneut saniert werden müssen. Ein weiterer Kritikpunkt ist die Verwendung von retrospektiven CO₂-Kennwerten der Energieträger in den Nachweisverfahren – insbesondere Strom – und die Auswahl des Energieträgers bei der Wärmeerzeugung wird fehl angereizt. Einen umfassenden Überblick bieten Bürger et al., 2020.

- 2) **Förderkulisse:** Aktuell besteht eine große Anzahl von Förderprogrammen, die vom Bund, den Ländern, den Kommunen oder den Energieversorgern angeboten werden. In der Studie von (Henger et al., 2017) wurden bundesweit über 3.300 Förderprogramme für Effizienzmaßnahmen im Gebäudesektor gezählt, die teilweise miteinander kombiniert werden können, sich jedoch in der Regel ausschließen. Alternativ können Vermieter seit 2020 auch die Kosten energetischer Modernisierungen auch steuerlich fördern lassen. Die bestehenden Programme sind unterschiedlich ausgestaltet, sowohl was die (Mindest-)Anforderungen, Höhe als auch den Adressatenkreis betrifft. Es besteht eine insgesamt äußerst komplexe Förderlandschaft, was häufig zu Unsicherheiten und einem Attentismus auf Seiten der Akteure führt. In seiner aktuellen Ausgestaltungsform bevorzugt das Steuerrecht in Kombination mit den existierenden Förderprogrammen zum einen Selbstnutzende von Immobilien und zum anderen die Durchführung von Teilsanierungen und niederschweligen Maßnahmen.
- 3) **Soziale Absicherung:** Mit dem Wohngeld erhalten untere Einkommensgruppen gezielt eine finanzielle Unterstützung bei einer zu hohen Wohnkostenbelastung. Zusammen mit den Grundsicherungsleistungen für das Wohnen (Kosten für Unterhalt und Heizung (KdU)), dem sozialen Wohnungsbau und der Regulierung der Mieten bestehen starke Instrumente zur sozialen Absicherung des Wohnens. Diese Instrumente sind jedoch nicht auf die Herausforderung in der Wärmewende vorbereitet. Das Wohngeld unterscheidet beispielsweise nicht nach Energieeffizienz bei der Festlegung der Höchstbeträge, sodass Mieterhöhung nach energetischen Modernisierungsmaßnahmen nicht voll bezuschusst werden. Die Mietpreisebremse basiert auf Mietspiegeln, die nicht in allen Kommunen vorliegen und sehr häufig nicht nach wissenschaftlichen Methoden erstellt werden. Gebäudemerkmale wie die Energieeffizienz sind daher nur sehr selten in den Miettabellen richtig abgebildet. Hierdurch entstehen neben einer ineffektiven Regulierung auch eine Reihe von Anreizproblemen, die dazu führen, dass sich Investitionen in Effizienzmaßnahmen weniger lohnen.
- 4) **Aufteilung der Investitionskosten:** Jede Investitionsmaßnahme erfordert Kosten, die zunächst einmal beim Gebäudeeigentümer anfallen. Durch Förderung kann die öffentliche Hand Teile der Kosten übernehmen. Im vermieteten Wohnungsbestand können zudem die Mietende, insbesondere durch die Anhebung der Mieten, an den Kos-

ten beteiligt werden. Energieeffizienzmaßnahmen führen in den meisten Fällen zu geringeren Heizkosten. Je höher die Besteuerung der fossilen Energie (Energiesteuer, CO₂-Bepreisung), desto höher fallen die Einsparungen aus. In Zukunft müssen Förderung und Besteuerung zusammen so weiterentwickelt werden, dass die Energiekosten und die Investitionskosten für die privaten Haushalte auf einem sozial verträglichen Niveau verbleiben. Größte Herausforderung stellt hierbei die Abmilderung des Vermieter-Mieter-Dilemmas dar, welches dazu führt, dass Eigentümer:innen auch insgesamt wirtschaftliche energetische Maßnahmen unterlassen. Eine besondere Rolle kommt hierbei der Modernisierungsumlage gemäß §559 BGB zu, mit der die Kosten von energetischen Modernisierungen in Höhe von aktuell 8 % auf Jahresmiete umgelegt werden kann. In ihrer jetzigen Ausgestaltung führt die Modernisierungsumlage durch die Anrechnungspflicht von Förderungen beispielsweise zu keinem zusätzlichen finanziellen Anreiz auf Seiten der Vermietenden. Auf der anderen Seite können Mietende belastet werden, wenn die energetische Modernisierung nicht zu einer Verringerung der Heizkosten führt.

- 5) **§556c BGB und Wärmelieferverordnung (WärmeLV):** Durch die Verordnung soll sichergestellt werden, dass es bei einer Umstellung von Eigenversorgung durch den Vermietenden auf Wärmecontracting bzw. -lieferung im Mietwohnraum zu einer Steigerung der Effizienz bei der Wärmebereitstellung und keiner ökonomischen Benachteiligung der Mietenden kommt. Dazu werden die Betriebskosten der (bisherigen) Eigenversorgung mit den (Voll-)Kosten durch die Wärmelieferung verglichen. Die beiden Ziele stehen sich in der Praxis oftmals gegenüber, da die Umstellung auf effizientere, zentrale Lösungen, wie z.B. Wärmenetze, durch die Forderung nach Kostenneutralität der Umstellung unterbunden werden können. Insbesondere der Vergleich von Betriebskosten vor der Umstellung mit Vollkosten nach der Umstellung wird neben der teilweise komplizierten Nachweisführung aus Sicht Investierender kritisch gesehen. §556c BGB kann folglich u.a. dazu führen, dass der im Sinne des Klimaschutzes notwendige Ausbau der Fernwärme unterbunden bzw. behindert wird, um Mietende vor (hohen) Kostenbelastungen zu schützen.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass bereits heute eine große Vielfalt an Mechanismen zur Defossilisierung des Gebäudesektors besteht, welche auf ordnungsrechtlichen, marktwirtschaftlichen und informatorischen Wirkweisen sowie auf finanzieller Förderung basieren. Die bisherigen Rahmenbedingungen und Instrumente werden jedoch von verschiedenen Seiten als unzureichend für die zukünftig notwendigen THG-Einsparungen des Gebäudesektors erachtet (Edenhofer et al., 2019; Henger et al., 2017; IREES & Fraunhofer ISE, in Druck; Öko-Institut et al., 2020; Prognos, Öko-Institut, ifeu et al., 2020). Darüber hinaus weisen sie, wie beschrieben, in Teilen Inkonsistenzen hinsichtlich ihres Zusammenwirkens auf. Wie oben bereits erwähnt, sind die Inkonsistenzen zwischen Strom- und Wärmesektor zusätzlich zu erwähnen, die allerdings an dieser Stelle nicht eingehend betrachtet werden. Auch hinsichtlich der Abfederung sozialer Härten bzw. der allgemeinen Auswirkungen der klimaschutzrelevanten Instrumente auf die Ungleichheit von Einkommen und Vermögen besteht trotz Vorhandenseins entsprechender Instrumente aufgrund der erläuterten Entwicklungen Bedarf für Nachjustierung. In diesem Hintergrundpapier wird deshalb ein Überblick über (bereits zur Diskussion stehende) perspektivische Instrumente für die Wärmewende gegeben. Ziel ist es, aus dieser Sammlung an perspektivisch möglichen Instrumenten, die zentralen Instrumente für eine Defossilisierung des Gebäudesektors und relevante flankierende Instrumente zur Abfederung sozialer Härten zu identifizieren.

Perspektivische Instrumente

Im Folgenden werden die Weiterentwicklungen bestehender bzw. perspektivisch neu einzuführender Politikinstrumente beschrieben und nach Wirkmechanismus angeordnet. Aufgrund der Vielzahl an Instrumenten wird für eine genauere Erläuterung der Instrumente auf die Steckbriefe in Teil 2 des Hintergrundpapiers verwiesen, in denen auch auf die entsprechenden Quellen angegeben werden.

1. Instrumentenkategorie Förderung

Bezeichnung	Instrument	Kurzbeschreibung	Zeitraumen
FÖ1	BEG an Langfristzielen ausrichten	Es werden Änderungen an den neuen BEG Förderprogrammen betrachtet, die die Wirkung und/oder Anwendungsbereich von Förderung vertiefen und ausdehnen, z.B. Adressierung Energieeffizienz für vermietete Gebäude in schwierigen Lagen, Förderung besonders kostengünstiger Gebäudesanierung durch industrielle Vorfabrikation und digitalisierte Vermessung, Anreizmechanismen für Handwerker:innen, ggf. Förderung ausschließlich für EE-Techniken, Mittelverschiebung für (ehemalige KfW-Förderung) vom Neubau zur Sanierung.	Eingeführt: 2021
FÖ2	Erhöhung der Wärmenetzförderung	Bisherige Wärmenetze 4.0 Förderung: Zweistufige Förderung: 1) Machbarkeitsstudie kann bis zu 60 % der Kosten, aber max. 600.000 € gefördert werden; 2) Realisierung des Wärmenetzes bis zu 50 % der förderfähigen Vorhabenskosten, max. 15 Mill. € + Maßnahmen zur Kundeninformation und projektbezogene regionale wissenschaftliche Kooperationen	Eingeführt: 2020
FÖ3	Ausweitung der steuerlichen Förderung auf Mietobjekte	Ausweitung der steuerlichen Förderung, die 2020 eingeführt wurde, auch auf Mietobjekte. Bisher nur steuerliche Förderung selbst genutzter Immobilien.	Eingeführt: 2020
FÖ4	Anpassung des Mieterstromgesetzes	Mieterstrom ist Strom, der in Solaranlagen auf dem Dach eines Wohngebäudes erzeugt und an Letztverbraucher:innen (insb. Mieter:innen) in unmittelbarem räumlichem Zusammenhang (d.h. auch im Quartier) ohne öffentliche Netznutzung geliefert wird. Dieser Strom erhält als Vergütung einen Mieterstromzuschlag gem. EEG. Anpassungen könnten vor allem Förderhöhe, Abnahmepflichten, erlaubte Vertrags- und Akteurskonstellationen und Vereinfachungen bei Abrechnungen und Messung betreffen.	Eingeführt: 2017, novelliert 2021
FÖ5	Anhebung Städtebauförderung	Klimaschutz und Nachhaltigkeit werden in der Neufassung der Städtebauförderung als Querschnittsthemen definiert und müssen mit adressiert werden. Da Städte eine große	Eingeführt: 1971, Neufassung 2020

		Rolle beim Klimaschutz spielen könnten, jedoch selten über die ausreichenden finanziellen Mittel verfügen, kann eine erhöhte Förderung in Kombination mit Anforderungen an Klimawirkung sinnvoll sein.	
FÖ6	BEG-Förderung an Einkommen/ Vermögen ausrichten	Die Höhe der möglichen Fördersumme für Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz und des Einsatzes von EE-Wärmetechniken könnte an Einkommen oder Vermögen gekoppelt sein; dadurch würden öffentliche Gelder vornehmlich für diejenigen genutzt werden, die sich entsprechende Maßnahmen anderweitig finanziell nicht leisten könnten. Dies wird bspw. in Frankreich bereits jetzt weitgehend umgesetzt.	Bisher nicht eingeführt

2. Instrumentenkategorie Steuern/Abgaben

Bezeichnung	Instrument	Kurzbeschreibung	Zeitraumen
ST1	Langfristige Entwicklung & Anpassungen der CO ₂ -Bepreisung	Die Bepreisung von CO ₂ für die Sektoren Wärme und Verkehr ist im Brennstoffemissions-handelsgesetz (BEHG) für Deutschland geregelt. Dabei gilt nur bis 2026 ein festgelegter Preis bzw. Preiskorridor. Neben der langfristigen Preisentwicklung ist auch der Preisbildungsmechanismus noch offen. Hier ist zum einen ein politisch festgelegter Preis möglich, eine Integration in den EU-Emissionshandel oder ein eigenständiger Emissionshandel für die Sektoren Wärme und Verkehr.	Eingeführt: 2021
ST2	Einführung einer öffentlichen Gebäudeklimaabgabe	Als Ergänzung oder Alternative zur CO ₂ -Bepreisung könnte für den Gebäudesektor eine Gebäudeklimaabgabe eingeführt werden. Die Höhe der Klimaabgabe bemisst sich an der Differenz zwischen dem energetischen Standard des Gebäudes sowie einem Zielwert (Benchmark), der über die Jahre bis auf das Zielniveau eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands sinkt. Gebäudeeigentümer:innen, die auf ein energetisches Niveau unterhalb des jeweils gültigen Benchmarks sanieren, könnten einen Rechtsanspruch auf Förderung erhalten.	Eingeführt: offen

ST3	Anpassung Netzentgelte für flexible Verbraucher	Flexible Stromverbraucher, wie z.B. Wärmepumpen, können durch Bereitstellung ihrer Flexibilität zur Integration Erneuerbarer Energien in das Stromnetz beitragen. Nach §14a EnWG könnten flexible Verbraucher von ihren Verteilernetzbetreibern ein dauerhaft ermäßigtes Netzentgelt und ermäßigte Konzessionsabgaben erhalten, wenn der Nutzer seine Verbrauchseinrichtungen den Verteilernetzbetreibern zur vorübergehenden Abschaltung zur Verfügung stellt. Dies führt zu lokal unterschiedlichen Ausgestaltungen. Mit dem Entwurf eines Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-Gesetz (SteuVerG) soll hier Einheitlichkeit hinsichtlich Entlastungshöhe und Anforderungen geschaffen werden.	1990-fortlaufend
ST4	Absenkung der EEG-Umlage	Insbesondere im Vergleich zu den fossilen Brennstoffen Öl und Gas, ist Strom pro kWh deutlich stärker von Abgaben und Umlagen belastet. Die EEG-Umlage hält daran den größten Anteil. Mit Einführung der CO ₂ -Bepreisung ab 2021 soll auch die EEG-Umlage zur Entlastung von Bürger:innen schrittweise abgesenkt werden. Durch einen niedrigeren Strompreis werden Elektrifizierungstechnologien im Gebäudesektor konkurrenzfähiger. Außerdem sinkt der Strompreis für alle Endverbraucher:innen, wovon insbesondere finanziell schwache Haushalte profitieren. Über ein Absenken der EEG-Umlage hinaus bedarf perspektivisch jedoch auch das übergreifende Abgaben- und Umlagensystem einer grundlegenden Überarbeitung (bspw. Reduzierung der Komplexität, Beheben der Schlechterstellung von Strom gegenüber Gas und Heizöl, Umgang mit Flexibilitätsbedarfen- bzw. -bereitstellung und entsprechender Vergütung).	Zu Teilen eingeführt (2021)
ST5	Grundsteuerreform an Energieeffizienz ausrichten	Die Grundsteuer besteuert Eigentum an Grundstücken als Substanzsteuer. Die aktuelle Bemessungsgrundlage ist der Wert von Grund und Boden zuzüglich des Gebäudewerts, sofern ein solches errichtet worden ist. Werden aufstehende Gebäude nach Größe oder Wert bei der Besteuerung berücksichtigt, führen Investitionen, welche die Bemessungsgrundlage anheben, zu stärkeren Belastungen. Um dies bei Maßnahmen der energetischen Modernisierung zu verhindern, ist eine Reduktion der Grundsteuer bei Überschreiten einer Mindesteffizienzklasse denkbar.	Nicht eingeführt
ST6	Grunderwerbssteuer an energetischer Qualität ausrichten	Die Grunderwerbssteuer fällt als Verkehrssteuer beim Kauf einer Immobilie an. Eigentumsübergang durch Grunderwerb, Erbschaft oder Schenkung ist ein wichtiger potenzieller Anlass für energetische Gebäudesanierungen. Grundgedanke ist eine Reduktion der Grunderwerbssteuer, wenn das Gebäude eine Mindesteffizienzklasse überschreitet;	Nicht eingeführt

eine geringfügige Erhöhung der Grunderwerbssteuer für die anderen Gebäude führt zu einer Aufkommensneutralität.

ST7	Einkommensteuergesetz (EStG) klimagerecht reformieren	Bislang bestehen – mit Ausnahme der 2020 eingeführten Förderung energetischer Gebäudesanierungen – keine Begünstigungen für Effizienzmaßnahmen. Es gibt verschiedene Ansatzpunkte, um das EstG klimagerecht zu reformieren.	Zu Teilen eingeführt (2020)
-----	---	---	-----------------------------

3. Instrumentenkategorie Ordnungsrecht

Die Instrumente, deren Weiterentwicklung bzw. Neueinführung im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) erfolgen würde, werden hintereinander aufgeführt und entsprechend gekennzeichnet. Neben den in der Kategorie Ordnungsrecht aufgelisteten Instrumenten würde zudem das Instrument „Son3: Ordnungsrechtliche Verankerung eines Zielfahrplans für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestands“ aus der Kategorie Sonstige in die weitere Ausgestaltung des GEG fallen.

Bezeichnung	Instrument	Kurzbeschreibung	Zeitraumen
O1	GEG: Aufnahme EE-Anforderungen für Bestand	Ausweitung der Nutzungspflicht des GEG (ehemals EEWärmeG) auf bestehende Gebäude (Wohn- und Nichtwohngebäude); Pflichtauslöser ist der Austausch der Heizanlage (Alternative: Alter und/oder Effizienz der bestehenden Heizanlage); Pflichtanteil wie im Neubau.	Nicht eingeführt
O2	GEG: Einbauverbote div. Wärmeerzeuger (z.B. monovalente Ölkessel ab 2026)	Im GEG wird bereits der Einbau von Öl- und Kohleheizungen verboten, jedoch gelten weitreichende Ausnahmeregelungen. Unter Berücksichtigung der Lebensdauer von Heizungen stellt sich die Frage, inwiefern ein solches Verbot perspektivisch auch auf z.B. Gasheizungen ausgeweitet werden muss bzw. kann.	Zu Teilen eingeführt: 2020
O3	GEG: Verbot des Betriebs fossilbetriebener Heizkessel	Drastisches Mittel zur Bestandsbeeinflussung. Nicht nur Verbot der Neuinstallation, sondern auch des Betriebs entsprechender Anlagen.	Eingeführt: 2001; überarbeitet

04	GEG: Überarbeitung GEG 2023/Weiterentwicklung energetischer Standards	Auf Grund von europarechtlichen Vorgaben sollen die Energieeffizienzstandards 2023 überprüft und möglicherweise verschärft werden. Die derzeit festgelegten Standards für den Neubau entsprechen nicht den Zielen für den Gebäudebestand 2050. Auf Grund der langen Refinanzierungszyklen erscheint eine Anpassung der Standards für den Neubau als sinnvolle Option. Auch sind die Primärenergiefaktoren zu aktualisieren. Dies betrifft vor allem Energieträger, bei denen sich diese aufgrund der Defossilisierung ändern, wie z.B. Fernwärme und Strom. Eine Umstellung der zentralen Bilanzierungsgröße von Primärenergie auf Treibhausgasemissionen (bisher nur als freiwillige Alternative zur Primärenergiebilanzierung im GEG) ist jedoch auch in der Diskussion.	Eingeführt: 2020 Überarbeitung: 2023
05	GEG: Überarbeitung GEG 2023/Einführung Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude	Die Einführung von Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude kann dazu beitragen, dass die Sanierungsrate steigt und bei durchgeführten Sanierungen zielkompatible Sanierungsniveaus/-tiefen erreicht werden. Die Mindeststandards adressieren zunächst die derzeit schlechtesten Gebäude. Sie können entweder für alle Gebäude- und Nutzungstypen gleichermaßen gelten und ausgestaltet sein oder differenziert. Mindesteffizienzstandards sollten ordnungsrechtlich im GEG verankert werden. Verschiedene Sanktionierungen für ein Nichteinhalten der Mindesteffizienzstandards sind denkbar, wie z.B. Strafzahlungen, Abgaben und/oder Vorgaben zur Vermietbarkeit.	Nicht eingeführt
06	GEG: Überarbeitung GEG 2023/Erweiterung (der Auslösetatbestände) für Dämmung im Bestand	Die große Herausforderung bei der Wärmewende ist die Reduktion und Defossilisierung der Wärmebereitstellung in Bestandsgebäuden. Die Anforderungen an Bestandsgebäude im GEG sind bislang nur unzureichend und nicht kompatibel mit den langfristigen Klimaschutzziele. Auch gibt es vielfach Ausnahmen von Pflichten, z.B. hinsichtlich der Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses (oberste Geschossdecke, Dach) oder dem Austausch fossiler Heizkessel. Um die Sanierungsrate und -tiefe zu erhöhen sind zum einen die weitestgehende Abschaffung existierender Ausnahmen von Sanierungs-/ Modernisierungspflichten, zum anderen die Schaffung neuer Auslösetatbestände, die zu einer Sanierungs-/Modernisierungspflicht führen, nötig.	Eingeführt: 2020; Erweiterungen in Diskussion
07	GEG: Solarpflicht bei Neubauten und Dachsanierungen	Um den (derzeit zu geringen) Zubau von PV-Anlagen zu erhöhen, ist eine bundesweite Solarpflicht für Neubauten und bei Dachsanierungen möglich. Erste Bundesländer haben bereits eine Solarpflicht beschlossen (bspw. Hamburg und Baden-Württemberg), in anderen wird darüber diskutiert. Prinzipiell können sowohl Wohn- als auch Nichtwohngebäude	In einigen Bundesländern eingeführt

		in eine Solarpflicht einbezogen werden. Außerdem können PV-Anlagen von den Eigentümer:innen selbst installiert und betrieben werden oder aber von Dritten, an die die Dachfläche verpachtet wird. Durch die Möglichkeit der Verpachtung kann auch die Akzeptanz dieses Instruments in der Bevölkerung sichergestellt werden.	führt, auf Bundesebene in Diskussion
O8	GEG: Aufnahme von Anforderungen zum Einsatz nachhaltiger Baumaterialien ins Ordnungsrecht	Anforderungen zum Einsatz nachhaltiger Baustoffe und die damit notwendigerweise verbundene Ökobilanzierung könnten bspw. ordnungsrechtlich im GEG verankert werden.	Nicht eingeführt
O9	Einführung Mindestquote EE in Wärmenetzen	Eine Mindestquote für Erneuerbare Energien in Wärmenetzen könnte die Defossilisierung in Wärmenetzen weiter forcieren. Fraglich ist, ob die Quote pro Netz oder auf einer höheren Ebene angesetzt wird und Ausgleichsmechanismen zwischen einzelnen Netzen geschaffen werden.	Nicht eingeführt
O10	Einführung verpflichtende strategische kommunale Wärmeplanung	Langfristig und strategisch angelegter Prozess, bis 2050 weitgehend Klimaneutralität im Wärmebereich in Kommunen zu erreichen. Identifizierung und Umsetzung lokal günstiger Wärmewendestrategien; Parallelinfrastrukturen können vermieden werden (u.a. kritische Prüfung der Notwendigkeit der Gasverteilnetzinfrastruktur bei parallelen Wärmenetzen); Wärmeplanung soll gesamtes Gemeindegebiet umfassen (private Wohngebäude, kommunale Liegenschaften, gewerbliche Gebäude) und möglichst in Strategie zur nachhaltigen Stadtentwicklung integriert werden: Berücksichtigung weiterer Anforderungen der Energiewende; ggf. dazu Notwendigkeit zur Informationslieferung von gewerblichen/industriellen Nutzer:innen zu Wärmebedarfen an Kommunen. Kann bei Vorhandensein in lokale/regionale Energieleit- und/oder Infrastrukturplanung integriert werden.	Einführung ab 2021 in BW für große Gemeinden; in weiteren Bundesländern und auf Bundesebene in Diskussion
O11	Abschaffung/Abänderung §556c BGB (Kosten der Wärmelieferung als Betriebskosten)	§556c BGB soll sicherstellen, dass es bei einer Umstellung von Eigenversorgung durch den Vermietenden auf Wärmecontracting bzw. -lieferung im Mietwohnraum zu einer Steigerung der Effizienz bei der Wärmebereitstellung und keiner ökonomischen Benachteiligung der Mietenden kommt. Der notwendige Kostenvergleich kann den Wärmenetzausbau bremsen. Änderungen werden u.a. hinsichtlich der Ansätze gem. Wärmelieferverordnung (WärmeLV) beim Kostenvergleich gefordert, um die Wärmelieferung besser zu stellen als bisher.	Eingeführt: 2013

O12	Stärkung des gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans (iSFP)	Der iSFP ist aktuell ein Beratungsinstrument, dessen Wirkung auf freiwilliger Nachfrage basiert. Die Erstellung des iSFP wird über die Vor-Ort-Beratung mit 80 % der Beratungskosten gefördert. Mit der Neuordnung der Gebädeförderung im Rahmen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) wurde ein iSFP-Bonus eingeführt. Perspektivisch könnte erwogen werden, die Nachfrage nach einem iSFP zu erhöhen, indem bei bestimmten Anlässen die Vorlage eines iSFP verpflichtend wird. Denkbare Anlässe wären die Eigentumsübertragung und/oder die Neuvermietung eines Gebäudes.	Eingeführt: 2017
O13	Ökodesign-Richtlinien verschärfen	Die EU-Ökodesign-Richtlinie schafft einen Rahmen zur „Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte“. Die Richtlinie sieht Mindestanforderungen für Energie- und Ressourceneffizienz vor. Durch den weiteren Ausbau von elektrischem Verbrauch auch durch die Wärmewende (z.B. Wärmepumpen) ist ein hohes Anforderungsniveau bzgl. der Effizienz der Gebäude-Anlagentechnik relevant, um den Anstieg der Stromnachfrage möglichst gering zu halten. Die Anforderungen sollten deshalb auf weitere, bisher nicht in der Richtlinie erfasste, Energieverbraucher (im Gebäude) ausgeweitet werden.	Eingeführt: 2005, seitdem stetige Ausweitung und Überarbeitung
O14	Bundesweite Einführung eines Mietendeckels	Ein Mietendeckel, wie bspw. das (zuletzt aufgrund fehlender Länderkompetenz als verfassungswidrig erklärte) Gesetz zur Mietenbegrenzung im Wohnungswesen in Berlin, soll der Abfederung sozialer Härten dienen. Prinzipiell soll dadurch ein weiteres Ansteigen der Mietpreise (für eine gewisse Zeit) begrenzt werden. Eine Einführung auf Bundesebene ist denkbar. Jedoch bestehen große gesellschaftliche Kontroversen über das vergleichsweise drastische Instrument.	Nicht eingeführt
O15	Verpflichtende Abwärmennutzung	Das BImSchG hält in §7 eine Verordnungsermächtigung bereit, die die Bundesregierung ermächtigt, die Betreiberpflichten des §5 BImSchG näher zu konkretisieren. Dies bietet einen Anknüpfungspunkt, die Abwärmennutzung näher auszugestalten und zur Pflicht für Unternehmen zu machen. Auch für die reflexiv erforderliche Öffnung der Wärmenetze bieten sich im bestehenden Rechtsrahmen Anknüpfungspunkte.	Nicht eingeführt

4. Instrumentenkategorie Sonstige

Bezeichnung	Instrument	Kurzbeschreibung	Zeitraumen
Son1	Etablierung eines fortlaufenden Monitorings und Nachsteuern der Instrumente	Bislang ist lediglich im Bundesklimaschutzgesetz ein Monitoring und Nachsteuerungsmechanismus etabliert. Darüber hinaus werden finanziell wirksame Instrumente (v.a. Förderprogramme) regelmäßig evaluiert. Ordnungsrechtliche Instrumente, wie z.B. das Gebäudeenergiegesetz (GEG), werden hingegen in der Regel nicht hinsichtlich ihrer Zielerreichung bzw. Zielgenauigkeit überprüft. Mit Blick auf den Gebäudesektor sollte das Monitoring im Rahmen des KSG um regelmäßige Bottom-up-Erhebungen ergänzt werden. Bislang fehlt ein kontinuierliches Monitoring des Sanierungsgeschehens. Diese Lücke könnte zumindest teilweise durch den Aufbau einer Energieausweis-Datenbank und/oder regelmäßige Breitenerhebungen zum Sanierungsgeschehen geschlossen werden. Die Erkenntnisse hieraus können perspektivisch direkte Auswirkungen z.B. auf Fördertatbestände und -höhen haben.	Elemente in Bundesklimaschutz-gesetz enthalten (Einführung 2019)
Son2	Wärme-Umlage für Wärmenetze	Ein umlagebasiertes Instrument zur Förderung der Einspeisung von Erneuerbarer Wärme in Wärmenetze, ursprünglich in Anlehnung an die EEG-Umlage konzipiert. Das Instrument weist einige Hürden für die Umsetzbarkeit auf, zudem gibt es eine Dopplung mit beispielsweise einer Mindestquote für EE in Wärmenetzen.	Nicht eingeführt
Son3	GEG: Ordnungsrechtliche Verankerung eines Zielfahrplans für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestands	Derzeit sind im GEG aktuell geltende Mindestanforderungen an neue Gebäude, bzw. Sanierungen definiert (Wärmeverluste durch die Gebäudehülle, maximaler Primärenergiebedarf). Ein Zielpfad zur Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs, der dem Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands entspricht, fehlt. Die Einführung eines Stufenplans kann zielführend sein. Dabei wird entweder aufbauend auf	Nicht eingeführt

den Effizienzklassen der Gebäude für jedes Jahr oder bestimmte Zeiträume eine Zielfeffizienzklasse festlegt, die über die Jahre absinkt, oder ein Zielpfad für den mittleren Endenergieverbrauch aller Gebäude festgelegt, der eingehalten werden muss.

Son4	Einführung White-Label Zertifikatehandel	Einführung eines sektorübergreifenden Energieeffizienzverpflichtungssystems mit Energieversorgern als verpflichtete Akteure gemäß Art. 7 EED für den Zeitraum 2021-2030. Vorgeschlagenes Ziel sind neue jährliche Einsparungen von 0,5 % des Endenergieverbrauchs. Bereits in Großbritannien und Frankreich seit vielen Jahren in der Umsetzung: Energieversorger zahlen Gebäudeeigentümer:innen Investitionszuschüsse oder reduzierte Energiepreise für die Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen. Dafür erhalten die Energieversorger Zertifikate, die sie sonst über einen Markt bezogen oder Strafen gezahlt werden müssen.	Nicht eingeführt
Son5	Instrumente zur Begrenzung des Fachkräftemangels (inkl. serieller Sanierung)	Fachkräftemangel an Planer:innen und Monteur:innen erschwert die Umsetzbarkeit der Wärmewende bzw. sind Voraussetzung für ein Gelingen. Deshalb sollten Maßnahmen getroffen werden, um die Verfügbarkeit von entsprechenden Fachkräften zu erhöhen, wie z.B. Nachwuchs- und Umschulungsprogramme, Maßnahmen zur Erhöhung der Attraktivität der Berufe.	Zu Teilen eingeführt
Son6	Strategieprozess Wasserstoff (inkl. (Innovations-)Förderung PtG und PtL)	Die Rolle, die Wasserstoff bei der Defossilisierung des Gebäudesektors spielen wird, ist noch nicht abschließend geklärt. Eine Vielzahl an Studien deuten auf reine Nischenanwendungen in der dezentralen Nutzung hin, es existieren jedoch auch gegenteilige Positionen. Eine Über- oder Unterbewertung der Rolle des Wasserstoffs birgt die Gefahr, dass Zeit und Geld ökonomisch ineffizient eingesetzt werden und somit Einsparpotentiale (z.B. durch „Lock-in-Effekte“) verloren gehen. Der Strategiedialog Wasserstoff wurde u.a. durch die nationale Wasserstoffstrategie und die Einsetzung eines nationalen Wasserstoffrats vorangetrieben. Teilweise werden von diesem und weiteren Institutionen klarere Positionierungen und entsprechende Ausrichtung von Forschung und Förderung zur perspektivischen Nutzung des Wasserstoffs im Gebäudesektor gefordert.	Zu Teilen eingeführt seit 2020

Son7	Förderung/Verpflichtung Einbau Messtechnik für Monitoring/Qualitätssicherung	Zunächst Förderung und dann verpflichtender Einbau von geeigneter Messtechnik für das Monitoring und die Qualitätssicherung. Dabei geht es vor allem um Mess- und Anzeigetechnik, die es den Anlagenbetreibenden erlaubt, ohne großen Aufwand zu sehen, ob die Heizanlage ordnungsgemäß läuft. (Bereits teilweise durch das Förderprogramm „Einsparzähler“ umgesetzt und in der Effizienzstrategie 2050 unter Vorgaben für Zähler von neuen Heizungen (u.a. einfache Feedback-Funktion für Endnutzer:innen) und Klimaanlage festgehalten).	Zu Teilen eingeführt
Son8	Neuerungen im allg. Unternehmensrecht	Zusammenfassender Punkt für verschiedene perspektivische Instrumente, die auf große Wohnungswirtschaftsunternehmen wirken, wie z.B. die Verschärfung von Berichts- und Rechenschaftspflichten.	Zu Teilen eingeführt
Son9	EE-Strom Bilanzierung (Wiedereinführung Grünstromprivileg)	Das Grünstromprivileg (EEG §39, 2012) umfasst die vollständige oder teilweise Befreiung der Stromversorger von der Zahlung der EEG-Umlage unter bestimmten Bedingungen, wie bspw. einer Mindestquote Erneuerbarer Energien im gelieferten Strom. Mit der EEG-Reform zum 1. August 2014 wurde das Grünstromprivileg abgeschafft. Die Wiedereinführung des Grünstromprivilegs hat das Potenzial das Konzept des Mieterstroms sowie einen Energieträgerwechsel zu Elektrifizierungstechnologien zu stärken.	2014 abgeschafft, seitdem nicht wieder eingeführt
Son10	Strategiedialog Biomasse	Die Menge der nachhaltig in Deutschland produzierbaren Biomasse ist stark begrenzt. Folglich sollte auf nationaler Ebene in einem politisch-wissenschaftlichen Dialog ein Konsens über die zukünftige Nutzung der Biomasse in den verschiedenen Sektoren gefunden werden.	Nicht eingeführt
Son11	Reformierung des sozialen Wohnungsbaus (Son11a), Reform des Wohngeldes (Son11b)	Sozialer Wohnungsbestand stellt mit einem Anteil von 7 % an gesamten Wohnungsbestand wichtige Funktion der sozialen Wohnungspolitik dar, ist aber rückläufig. Sozialer Wohnungsbau sollte dementsprechend wieder ausgeweitet werden. Außerdem bestehen verschiedene Möglichkeiten, soziale Wohnraumförderung mit Klimaschutz bzw. entsprechenden Effizienzstandards und einer Klimakomponente zu verbinden.	Soziale Wohnraumförderung bereits etabliert

Son12	Aufnahme „Recht auf bezahlbaren Wohnraum“ ins Grundgesetz	Entwurf zur Schaffung eines Artikel 14a im Grundgesetz („Der Staat solle verfassungsrechtlich zu weitergehenden Maßnahmen und Instrumenten zur Lösung des sozialen Wohnraumproblems ermächtigt werden“), welches Grundlage und/oder Anlass für die Schaffung weitere sozialpolitischer Instrumente zur Schaffung bezahlbaren Wohnraums sein kann.	Nicht eingeführt
Son13	Reform der Modernisierungsumlage	Derzeit können die Modernisierungskosten bis zu max. 8 % auf die Miete umgelegt werden. Dadurch werden Mietende bislang zum Teil stark durch Modernisierungsmaßnahmen belastet, gleichzeitig sind Modernisierungen oftmals nicht wirtschaftlich abbildbar, da Förderungen angerechnet werden. Verschiedene Reformen stehen zur Option, um das Vermieter-Mieter-Dilemma zu verringern.	Eingeführt; vorgeschlagene Reformen noch nicht umgesetzt
Son14	Förderung Suffizienz	Um die notwendige ambitionierte Reduktion der Treibhausgasemissionen zur Erreichung der Ziele im Bundesklimaschutzgesetz zu gewährleisten, können neben der Steigerung von Energieeffizienz und der Nutzung von erneuerbaren Energien auch Suffizienz-Aspekte einen wichtigen Beitrag leisten. Unter Suffizienz wird die verhaltensbasierte Verringerung des Energieverbrauchs durch veränderte Konsummuster verstanden. Für den Gebäudesektor beinhaltet dies insbesondere die spezifische Wohnfläche sowie das Heizungs- und Lüftungsverhalten. Politikinstrumente zur Förderung von Suffizienz im Gebäudesektor spielen derzeit auf nationaler Ebene eine untergeordnete Rolle, auf kommunaler Ebene bestehen aber teilweise Programme, z.B. zur Steigerung der Wohnflächeneffizienz, die häufig aus sozial- und wohnungspolitischen Gründen umgesetzt werden.	nicht eingeführt

5. Instrumentenkategorie Information

Bezeichnung	Instrument	Kurzbeschreibung	Zeitraumen
I1	Ausbau regionaler Beratungsnetzwerke	Regionale Beratungsnetzwerke für die Gebäudesanierung können informatorische Hemmnisse abschwächen oder beheben sowie die Anzahl und Qualität energetischer Sanierungen verbessern. Ein solches Netzwerk nimmt eine gewerkeübergreifende, neutral beratende und qualitätssichernde Funktion wahr, indem es Verbraucherinformationen bündelt, gezielte Öffentlichkeitsarbeit entlang der gesamten Beratungskette durchführt und die Weiterbildung der beteiligten Planer:innen und Handwerker:innen sicherstellt.	Zu Teilen eingeführt
I2	Ausweitung von allgemeinen Informationskampagnen zur Wärmewende	Ziel der Maßnahme ist es, die Bevölkerung in Anlehnung an die Initiative „Deutschland macht's effizient“ für das Thema Gebäudewärme zu sensibilisieren. Informationen über spezifische Technologien fördern deren Nutzung zur Energieversorgung auf Haushaltsebene. Informationen mit dem Ziel, ein Bewusstsein für bestimmte Technologien zu schaffen, können somit komplementär zu finanziellen Anreizen und regulatorischen Verbesserungen wirken.	Eingeführt

5. Zentrale Instrumente für die Defossilisierung und Abfederung sozialer Härten

Aus dieser Sammlung an bereits diskutierten, perspektivisch möglichen Instrumenten wurden auf Basis der projektinternen Bewertungen zentrale Instrumente identifiziert. Die Instrumente wurden in zentrale Instrumente für den Klimaschutz und flankierende Instrumente zur Abfederung sozialer Härten eingeteilt. Neben den zwei für dieses Vorhaben besonders relevanten Bewertungskategorien Klimaschutz- und Verteilungswirkung werden auch die anderen drei erfassten Kategorien Effizienz, Akzeptanz und Umsetzbarkeit als essenziell für eine erfolgreiche Wärmewende verstanden. Deshalb wurde bei der Auswahl der zentralen Instrumente auf die projektintern eingeschätzten Werte in diesen Kategorien geachtet. Insofern den Instrumenten eine geringe Effizienz, geringe Akzeptanz und/oder geringe Umsetzbarkeit zugeschrieben wurde, wurde dies explizit in den jeweiligen Steckbriefen erwähnt. In Abbildung 3 sind die ausgewählten zentralen Instrumente und das Handlungsfeld, auf welches sie vornehmlich wirken, als Überblick dargestellt.

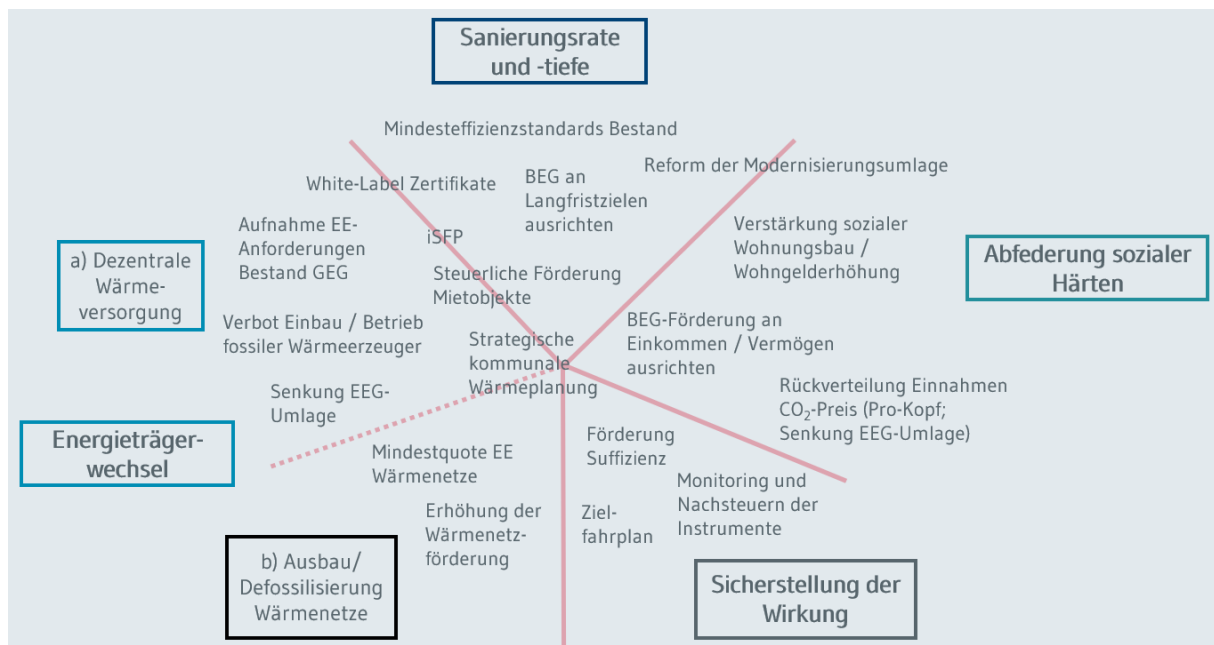


Abbildung 3. (Primäre) Wirkung der zentralen Instrumente auf die Handlungsfelder der Wärmewende

Quelle: Eigene Darstellung

Zentrale Instrumente Defossilisierung

Die Ergebnisse aus der Bewertung der Instrumente sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die Auswahl der zentralen Instrumente für die Defossilisierung des Gebäudesektors erfolgte nach der eingeschätzten Klimaschutzwirkung.

Tabelle 2. Ergebnisse der projektinternen Expert:innen-Bewertung der Instrumente mit der höchsten eingeschätzten Klimaschutzwirkung

Kriterium Instrument	Klima- schutz	Verteilungs- wirkung	Effizienz	Akzeptanz	Umsetz- barkeit
GEG: Aufnahme EE-Anforderungen für Bestand (O1)	hohes Potenzial	Verstärkung Ungleichheit	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
GEG: Einbauverbote fossilbetriebener Kessel (O2)	hohes Potenzial	Verstärkung Ungleichheit	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
GEG: Betriebsverbote fossilbetriebener Kessel (O3)	hohes Potenzial	Verstärkung Ungleichheit	mittlere Effizienz	geringe Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
GEG: Weiterentwicklung energetischer Standards Neubau (O4)	hohes Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
GEG: Mindesteffizienzstandards Bestand (O5)	hohes Potenzial	Verstärkung Ungleichheit	mittlere Effizienz	geringe Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
GEG: Zielfahrplan für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestand (Son3)	mittleres Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	hohe Effizienz	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
Langfristige Entwicklung & Anpassungen der CO ₂ -Bepreisung (St1)	hohes Potenzial	Verstärkung Ungleichheit	hohe Effizienz	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
Einführung einer öffentlichen Gebäude-klimaabgabe (St2)	Hohes Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	hohe Effizienz	Mittlere Akzeptanz	geringe Umsetzbarkeit
Einführung Mindestquote EE in Wärmenetzen (O9)	hohes Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
Einführung verpfl. strategische kommun. Wärmeplanung (O10)	hohes Potenzial	Verminderung Ungleichheit	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
Förderung Suffizienz (Son15)	hohes Potenzial	Verminderung Ungleichheit	hohe Effizienz	geringe Akzeptanz	geringe Umsetzbarkeit
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) an	hohes Potenzial	Verminderung Ungleichheit	hohe Effizienz	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit

Langfristzielen ausrichten (FÖ1)					
Instrumente zur Begrenzung des Fachkräftemangels (Son5)	hohes Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	mittlere Effizienz	hohe Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
Etablierung eines fortlaufenden Monitorings und Nachsteuern der Instrumente (Son1)	mittleres Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	hohe Effizienz	hohe Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
Erhöhung der Wärmenetzförderung (FÖ2)	mittleres Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
Ausweitung der steuerlichen Förderung auf Mietobjekte (FÖ3)	mittleres Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
Senkung der EEG-Umlage (St4)	mittleres Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	mittlere Effizienz	hohe Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
Verpflichtender individueller Sanierungsfahrplan (iSFP; O12)	mittleres Potenzial	geringfügige Verteilungswirkung	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
Reform der Modernisierungsumlage (Son13)	mittleres Potenzial	Verminderung Ungleichheit ^a	mittlere Effizienz	mittlere Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
Einführung White-Label Zertifikate (Son4)	mittleres Potenzial	Verminderung Ungleichheit	hohe Effizienz	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit

Anmerkungen: ^a Die derzeitige Ausgestaltung der Modernisierungsumlage wurde als ungleichheitsverstärkend eingeschätzt; ausgehend vom Status Quo sollten die negativen Verteileffekte bei einer Reform der Modernisierungsumlage verringert werden.

Quelle: Eigene Darstellung

Für vier der als zentral ausgewählten Instrumente (hinsichtlich ihrer Klimaschutzwirkung) wurde eine negative Verteilungswirkung abgeschätzt. Die Instrumente *Aufnahme EE-Anforderungen für Bestand ins GEG*, *Einbau- und Betriebsverbote fossilbetriebener Kessel*, *Mindesteffizienzstandards Bestand* sowie die *langfristige Entwicklung & Anpassungen der CO₂-Bepreisung* wurden als ungleichheitsverstärkend eingeordnet. Die tatsächlichen Verteileffekte sind dabei jedoch stark von der Ausgestaltung des Instruments bzw. der begleitenden Instrumente zur Abfederung sozialer Härten abhängig. Demgegenüber wurde die Einführung einer verpflichtenden *strategischen kommunalen Wärmeplanung* sowie die *Ausrichtung der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) an Langfristzielen* als ungleichheitsvermindernd erachtet. Als kritisch hinsichtlich der gesellschaftlichen Akzeptanz wurden

die Aufnahme EE-Anforderungen für Bestand ins GEG, ein Betriebsverbot fossiler Wärmeerzeuger, Mindesteffizienzstandards im Bestand sowie die Förderung von Suffizienz eingeordnet. Letzteres Instrument sowie die Einführung einer Gebäudeklimaabgabe wurden zudem als nur gering umsetzbar eingeschätzt. Maßnahmen gegen den Fachkräftemangel wurde nur eine mittlere Umsetzbarkeit zugesprochen, was hauptsächlich in den vielen verschiedenen Faktoren begründet liegt, die einen Fachkräftemangel verursachen und zu Teilen nur begrenzt (kurzfristig) beeinflussbar sind (siehe bspw. Schirmer et al., 2021).

Flankierende Instrumente zur Abfederung sozialer Härten

Die Auswahl der zentralen flankierenden Instrumente zur Abfederung sozialer Härten erfolgte ebenso auf Basis der eingeschätzten Verteilungswirkung und ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3. Ergebnisse der projektinternen Expert:innen-Bewertung der Instrumente mit der höchsten Verminderung der ökonomischen Ungleichheit.

Kriterium Instrument	Klimaschutz	Verteilungswirkung	Effizienz	Akzeptanz	Umsetzbarkeit
BEG/Förderung an Einkommen/Vermögen ausrichten (FÖ6)	*	Verminderung Ungleichheit	*	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
Verstärkung sozialer Wohnungsbau (Son12)	*	Verminderung Ungleichheit	*	mittlere Akzeptanz	mittlere Umsetzbarkeit
Rückverteilung der Einnahmen aus der CO ₂ -Bepreisung (St1 ^a)	*	Verminderung Ungleichheit	*	hohe Akzeptanz	hohe Umsetzbarkeit
Aufnahme „Recht auf bezahlbares Wohnen“ ins Grundgesetz (Son13)	*	Verminderung Ungleichheit	*	mittlere Akzeptanz	geringe Umsetzbarkeit

Anmerkungen: *Nicht sinnvoll bewertbar; ^aDieser Mechanismus wurde nicht als separates Instrument ausgewiesen, sondern wird im Rahmen des Steckbriefes St1 Langfristige Entwicklung & Anpassungen der CO₂-Bepreisung erläutert. Hierunter verstanden wird u.a. ein Absenken der EEG-Umlage, eine pro-Kopf-Pauschale, Klimaprämie/Energiegeld o.Ä.

Quelle: Eigene Darstellung

Alle aufgeführten Instrumente haben nach Einschätzung der Autor:innen das Potenzial, Ungleichheit zu reduzieren. Das Ausmaß der Reduktion der Ungleichheit hängt von der genauen Ausgestaltung ab, ist aber umso größer, je stärker ein Instrument eingesetzt wird. Beispielsweise gilt, dass der Effekt auf die Ungleichheit umso stärker ist, je mehr sozialer Wohnungsbau stattfindet. Die Klimaschutzwirkung und die ökonomische Effizienz der in Tabelle 3 aufgelisteten Instrumente sind nicht sinnvoll bewertbar. Dem Instrument *Rückverteilung der Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung* wird die höchste Akzeptanz bei gleichzeitig der höchsten Umsetzbarkeit attestiert. Die hohe Umsetzbarkeit resultiert vermutlich aus der Tatsache, dass eine Rückverteilung bereits erfolgt. Außerdem zeigen verschiedene Studien, dass die Unterstützung eines CO₂-Preises steigt, wenn die Einnahmen an die Bevölkerung zurückverteilt (z.B. Sommer et al., 2020) und/oder für den Ausbau Erneuerbarer Energien verwendet werden (Renn et al., 2020). Die Akzeptanz und die Umsetzbarkeit der *Verstärkung des sozialen Wohnungsbaus* und der *Ausrichtung der Förderung/des BEG am Einkommen/Vermögen*, so wie beispielsweise in Frankreich umgesetzt, wird jeweils als mittel eingeschätzt. Lediglich hinsichtlich der Umsetzbarkeit der *Aufnahme des Rechts auf bezahlbares Wohnen ins Grundgesetz* sind die Autor:innen skeptisch und beurteilen diese als gering.

Instrumentenwelten

Neben der Wirksamkeit von Instrumenten ist auch das Zusammenspiel verschiedener Instrumente sowie ihre Wirkung auf unterschiedliche Akteur:innen von Bedeutung. Dabei ist zu vermuten, dass Instrumente in Abhängigkeit von der Entwicklung der Höhe des CO₂-Preises unterschiedliche Wirkungen entfalten. Beispielsweise führt ein hoher CO₂-Preis möglicherweise dazu, dass perspektivisch größtenteils EE-Wärmetechnologien eingebaut werden und ein zusätzliches Einbauverbot fossiler Wärmeerzeuger darüber hinaus wenig Mehrwert bietet. Die Entwicklung des CO₂-Preises nach 2026 ist jedoch noch ungewiss. Es ist möglich, dass der Preis auf niedrigem Niveau verharrt, aber auch, dass er sprunghaft und/oder drastisch ansteigt. Bisher ist noch nicht abzusehen, ob ein Preiskorridor festge-

setzt wird oder ob die Preisbildung frei am Markt durch Auktionierung der Emissionszertifikate erfolgt. Die Überprüfung der Sinnhaftigkeit von Mindest- und Höchstpreisen erfolgt im Jahr 2025 (UBA 2019). Entscheidungen hinsichtlich einer Weiterentwicklung bzw. Neueinführung von Instrumenten sind jedoch unabhängig vom Wissen über die Preisentwicklung zu treffen. Im Folgenden sind deshalb zwei Instrumentenwelten dargestellt, die einmal durch einen „starken“ CO₂-Preis und einmal durch einen „schwachen“ CO₂-Preis geprägt sind. Dabei wird ein Entwicklungspfad nach Ergebnissen des Ökonom:innenpanels von (ifo Institut, 2019) als ein mittlerer CO₂-Pfad erachtet. CO₂-Preise, die im Jahr 2030 deutlich über 130 €/t CO₂ liegen, werden hier als „stark“ bezeichnet. Werte, die deutlich unter den 130 €/t CO₂ liegen, werden als „schwach“ referenziert. In diesen Welten wird dargestellt, welche Instrumente in der jeweiligen Welt als besonders bedeutend angenommen werden, und wie sie auf verschiedene Akteursgruppen wirken. Instrumente, die als weniger wirksam erachtet wurden, sind entweder verblasst (siehe vor allem Welt „schwacher“ CO₂-Preis) oder, aus Gründen der Übersichtlichkeit, gar nicht abgebildet. Die beiden Welten sind in Form von Wirknetzen dargestellt, da mittels dieser das Zusammenspiel verschiedener Instrumente auf die unterschiedlichen Akteursgruppen bildhaft dargestellt werden kann. Redundanzen (oder aber auch Lücken im politischen Rahmen) können somit gezielter identifiziert werden. Die Wirknetze können beliebig erweitert werden, sind aber aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die relevantesten Mechanismen begrenzt worden.

Beide Welten haben gemein, dass die Ausgestaltung der Modernisierungsumlage eine bedeutsame Rolle spielt. In beiden Welten wird, obgleich unterschiedlicher Wirkmechanismen (Welt „starker“ CO₂-Preis: Lenkung/Anreiz durch CO₂-Preis, Welt „schwacher“ CO₂-Preis: Lenkung durch v.a. ordnungsrechtliche Instrumente) deutlich stärker und tiefer saniert sowie neue EE-basierte Wärmeversorgungssysteme installiert werden. Die Modernisierungsumlage ist daher von großer Relevanz, zum einen für die Anreizwirkung von Investitionen der Eigentümer:innen, zum anderen für die anschließende Belastung der Mietenden – zwei Effekte, die sich gegenseitig bedingen und dazu führen, dass das Vermieter-Mieter-Dilemma nach wie vor ungelöst ist. Weiterhin bedarf es in beiden Welten an ausreichender finanzieller Förderung von energetischer Sanierung und Modernisierung,

um die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen sicherzustellen und die Investition privaten Kapitals anzureizen. Allerdings werden auch mit finanzieller Förderung nicht alle Eigentümer:innen erreicht, was bspw. an zu investierender Zeit und auch fehlender Motivation liegen kann (ifeu, 2021). Auch Maßnahmen gegen den Fachkräftemangel sind in beiden Welten essenziell, da alle Klimaschutzrelevanten Instrumente letztlich auf eine Steigerung der energetischen Sanierungs- und Modernisierungstätigkeiten abzielen.

Welt „starker CO₂-Preis“

In dieser Welt wird angenommen, dass ein hoher CO₂-Preis eine ausreichend starke Lenkungs- und Anreizwirkung entfaltet, um eine zielkompatible Wärmewende sicherzustellen. In einer Welt mit der Entwicklung zu einem starken CO₂-Preis wird deutlich, dass insbesondere die an den CO₂-Preis angelehnten Instrumente von hoher Wichtigkeit sind: die Möglichkeiten zur Rückverteilung der Mehreinnahmen der CO₂-Bepreisung sowie die Verteilung der Mehrkosten zwischen Vermietenden und Mietenden. Die Rückerstattung pro Kopf sowie die Senkung der EEG-Umlage richten sich an alle privaten Akteursgruppen, wohingegen von einer Erhöhung des BEG-Haushalts (zumindest aus finanzieller Perspektive) nur private Eigentümer:innen und Vermietende profitieren, die tendenziell bereits zum wohlhabenderen Teil der deutschen Bevölkerung gehören. Durch eine Erhöhung der CO₂-Komponente des Wohngelds erhalten nur berechnete Mietende einen Vorteil, womit jedoch soziale Härten zielgruppenspezifisch abgefedert werden können. Jedoch gibt es Hemmnisse, die auch ein hoher CO₂-Preis nicht umfassend auflösen kann, wie bspw. fehlendes Kapital für Investitionen (ifeu, 2021) oder eine (noch geringere) Verfügbarkeit von Installateurs- und Handwerksbetrieben, wenn der Preis erst spät, aber dann besonders stark ansteigen sollte. Nach (EWI & FiFo, 2019) und (ifeu, 2021) reicht selbst ein anspruchsvoller CO₂-Preispfad nicht aus, damit alle notwendigen Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlich sind. Dies ist insbesondere der Fall, wenn der energetische Zustand von Wohnobjekten bereits gut, aber noch nicht zielkompatibel ist. Außerdem wählen Eigentümer:innen möglicherweise aufgrund von (kognitiven) Verzerrungen in der Entscheidungsfindung nicht die Wärmeversorgungstechnologie, die sich für sie aus wirtschaftlicher Sicht langfristig am vorteilhaftesten gestaltet, bspw. durch mangelnde Fähigkeiten, steigende CO₂-Preise in der Zukunft bereits zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung zu

antizipieren (vgl. Gillingham & Palmer, 2014). Zudem ist es möglich, dass Märkte langfristige Entwicklungsnotwendigkeiten nicht ausreichend reflektieren, so dass ein zielkompatibles Niveau eines CO₂-Preises nicht rechtzeitig entsteht. Ein entsprechendes Monitoring und Nachsteuern bzgl. der CO₂-Preisentwicklung ist demzufolge geboten. Insbesondere bei einem ambitionierten CO₂-Preis ist die perspektivische Beteiligung der Vermietenden an den Mehrkosten wichtig, sowohl um soziale Härten abzufedern als auch um Investitionen in zielkompatible Wärmeversorgungssysteme auszulösen.

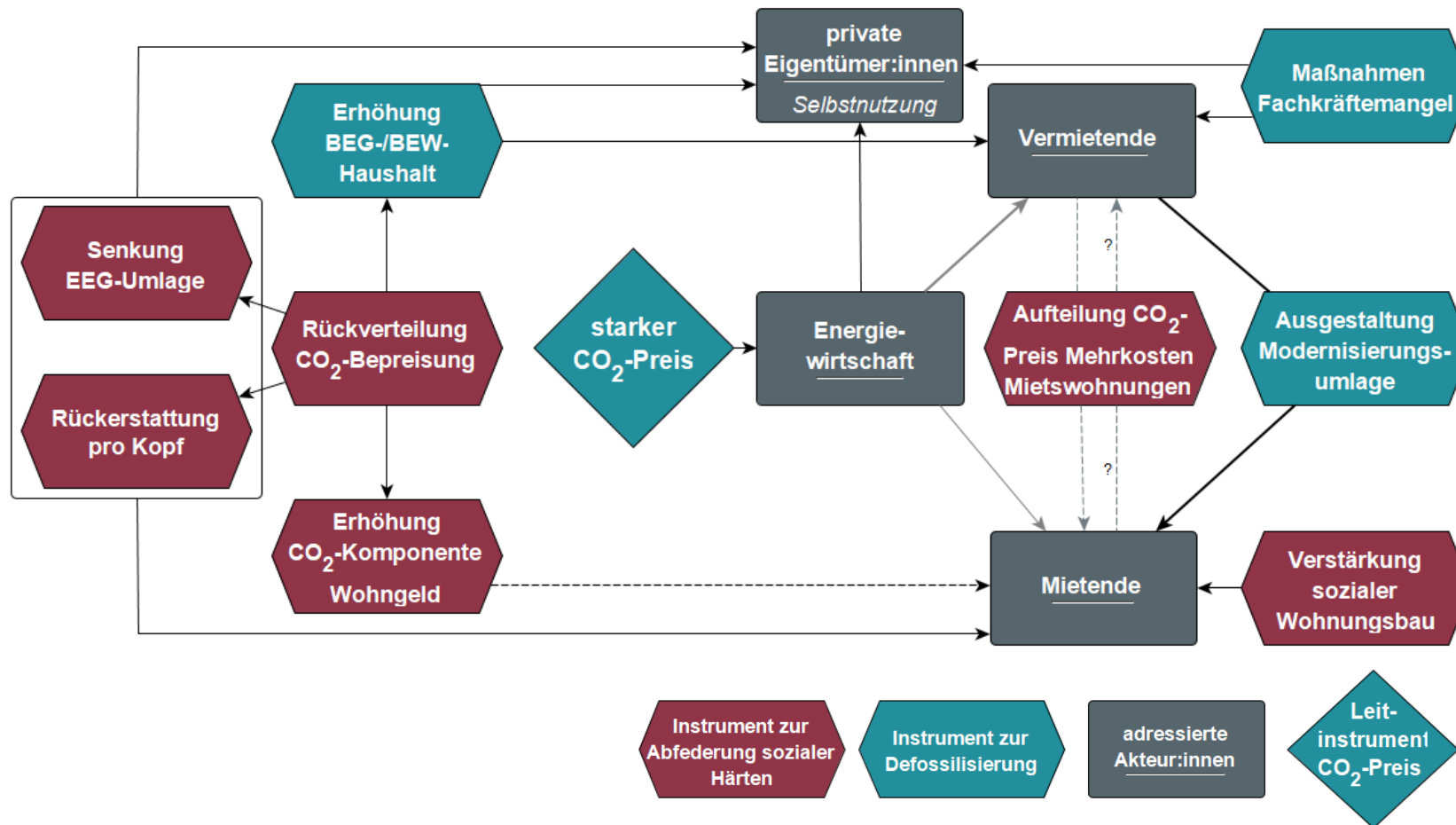


Abbildung 4. Wirknetz der Instrumentenwelt „starker“ CO₂-Preis. Aufgrund der Unsicherheit der perspektivischen Aufteilung der CO₂-Preis Mehrkosten zwischen Vermietenden und Mietenden sind die Pfeile mit Fragezeichen markiert.

Quelle: Eigene Darstellung

Welt „schwacher CO₂-Preis“

In dieser Welt wird angenommen, dass zwar ein CO₂-Preis als Lenkungsinstrument vorhanden ist, jedoch auf vergleichsweise niedrigem, nicht zielkompatiblen Niveau verharret. In einer solchen Welt mit einem zukünftig schwachen CO₂-Preis bekommen weitere Instrumente im Hinblick auf die Zielerreichung eine größere Bedeutung. Auch ein Zielfahrplan für den Gebäudesektor, in dem EE-Mindestquoten für Wärmenetze sowie Mindesteffizienzstandards für Gebäude vorgesehen sind, erscheint in dieser Welt relevanter. Insbesondere aufgrund der Vielzahl an potenziell wirkungsvollen Instrumenten und deren (erwarteter wie unerwarteter) Interaktion ist es entscheidend, ein fortlaufendes Monitoring und Nachsteuern der Instrumente zu etablieren. Da der CO₂-Preis in dieser Welt gering ist, sorgen weitere Instrumente für die Zielkompatibilität des Transformationspfades. Einbau- (und ggf. Betriebs-)Verbote, EE-Anforderungen im Bestand, ein Handel mit White-Label-Zertifikaten, eine Gebäudeklimaabgabe und/oder Mindesteffizienzstandards sowie eine verpflichtende strategische kommunale Wärmeplanung entfalten eine größere Wirkung. Da die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung in dieser Welt vergleichsweise geringer ausfallen, sind auch die Mittel zur Rückverteilung an die Bevölkerung in geringerem Umfang vorhanden. Da jedoch auch ordnungsrechtliche Instrumente Verteileffekte mit sich bringen, wird möglicherweise in dieser Welt die Ausgestaltung der Modernisierungsumlage von noch größerer Bedeutung sein, um THG-Einsparungen durch eine Steigerung der Sanierungsrate zu induzieren und gleichzeitig soziale Härten abzufedern. Möglich ist jedoch auch, dass Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung primär für Rückverteilung an die Bevölkerung und/oder die Senkung der EEG-Umlage genutzt und nicht für eine Erhöhung der finanziellen Förderung verwendet werden. Auch dadurch könnte sozialen Härten entgegnet werden. Derzeit tragen Mietende die CO₂-Preis-Mehrkosten allein. Mit steigendem CO₂-Preis, auch wenn der Preispfad vergleichsweise schwach ausfällt, ist es perspektivisch sinnvoll, auch Vermietende an den Zusatzkosten zu beteiligen. Über die sinnvollste Ausgestaltung hinsichtlich Klimaschutzwirkung (Aufteilung verringert Lenkungswirkung), aber auch bzgl. Gerechtigkeitsvorstellungen bestehen jedoch divergierende Ansichten (siehe Steckbrief Son13).

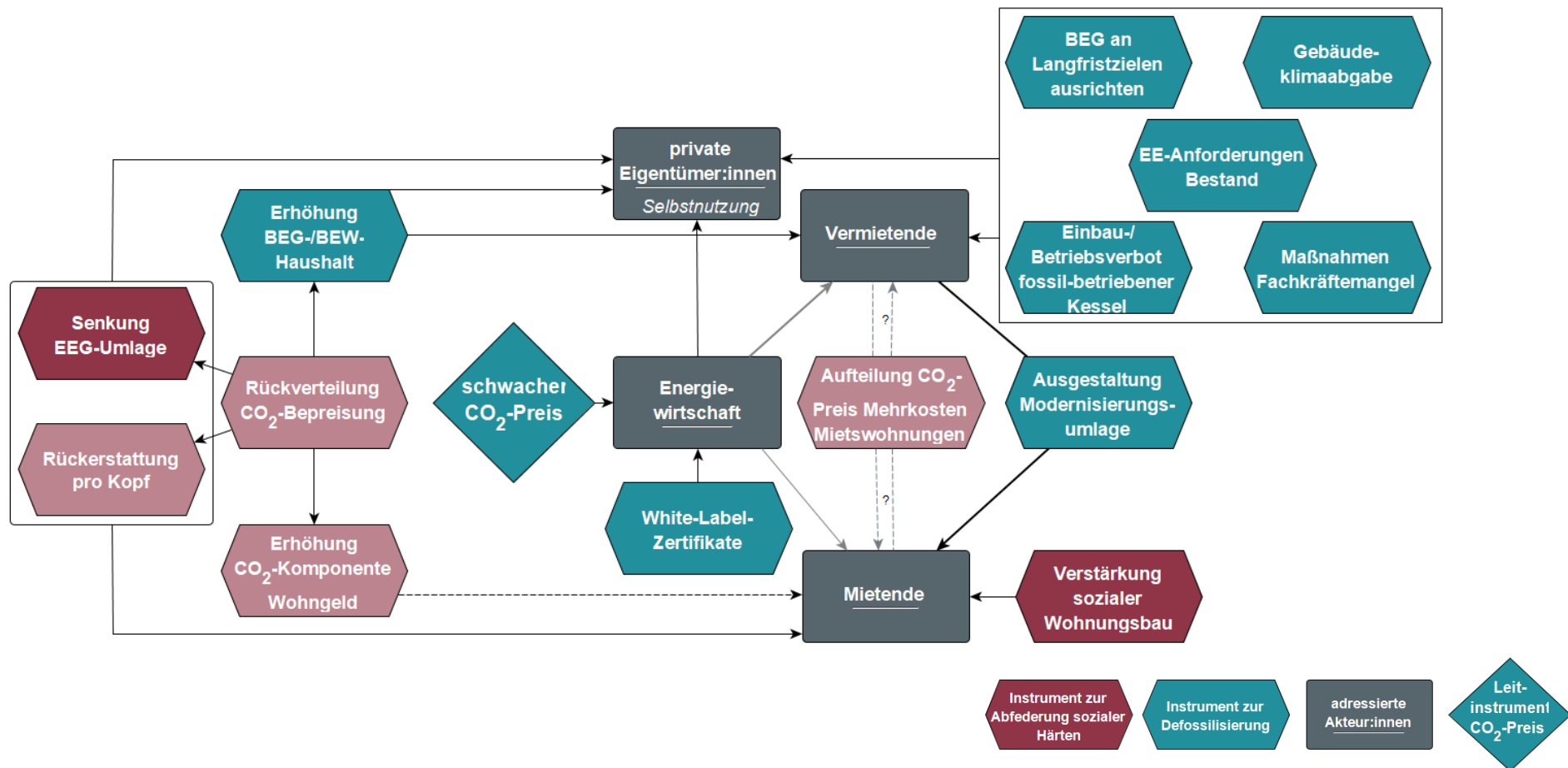


Abbildung 5. Wirknetz der Instrumentenwelt „schwacher“ CO₂-Preis. Umlagen- und Rückverteilungsmechanismen bzgl. des CO₂-Preises sind in dieser Welt zur Abfederung sozialer Härten weniger entscheidend und deshalb in der Farbe transparenter als in der Welt eines starken CO₂-Preises (es wird jedoch davon ausgegangen, dass die EEG-Umlage unabhängig von der Höhe der CO₂-Preis Mehreinnahmen ähnlich stark gesenkt wird wie in der Welt eines starken CO₂-Preises). Aufgrund der Unsicherheit der perspektivischen Aufteilung der CO₂-Preis Mehrkosten zwischen Vermietenden und Mietenden sind die Pfeile mit Fragezeichen markiert. Die farbliche Ausgestaltung der Instrumente trägt nur der als primär eingeschätzten Wirkung Rechnung, die Senkung der EEG-Umlage ist bspw. auch Klimaschutzmotiviert (z. B. Anreiz für Elektrifizierungstechnologien).

Quelle: Eigene Darstellung

Chancen und Risiken der Welten schwacher und starker CO₂-Preis

Beide Welten haben ihre Vor- und Nachteile. In Tabelle 4 sind deshalb mögliche Chancen und Risiken der beiden vorgestellten Welten aufgeführt.

Tabelle 4. Vor- und Nachteile der beiden Instrumentenwelten

Welt	Chancen	Risiken
Starker CO ₂ -Preis	- Technologieoffenheit^a - CO₂-Vermeidung nach Merit-Order (günstigste Einsparpotenziale zuerst) bei Annahme eines perfekten Marktes (aber lange Lebensdauern von Bauteilen und Heizungsanlagen, sequenzielle Adressierung evtl. nicht ausreichend für Zielkompatibilität) - Signalwirkung (informatrische Wirkung z.B. bei Caps^b im Emissionshandel, Veränderung relativer Preise in Wertschöpfungskette, Anreiz für Innovationen, Änderung Verbrauchsmuster) - weniger komplexe Instrumentenwelt - Emissionsminderung durch Entscheidung im Betrieb möglich, bspw. des Heizniveaus	- Entwicklung CO₂-Preis unsicher: bedarf eines Sicherungsmechanismus, falls dieser eine unzureichende Wirkung entfaltet - Technologieoffenheit potenziell auch risikobehaftet (langfristige Investitionszyklen, Lock-In Effekte durch Beharrung auf nicht zielkompatibler Infrastruktur, unzureichende Vorausschau über Höhe der zukünftigen CO₂-Mehrkosten insbesondere durch private Haushalte) - Gefahr volatiler Preise: dadurch Unterminierung des informatrischen Charakters, unzureichende Reflektion der langfristigen Entwicklungsnotwendigkeiten; mangelnde Investitions- und Planungssicherheit - bei rasanten Preisanstiegen: evtl. ungenügende Reaktionsfähigkeit des Markts (Angebot-Nachfrage EE-Technik, Handwerker/Installateure); finanzielle Belastung von Haushalten könnte in kurzer Zeit stark steigen - hohe CO₂-Preise belasten Haushalte mit geringen Einkommen überproportional stark, insbesondere bei der derzeitigen Ausgestaltung der Kostenverteilung - wird der CO₂-Preis, wie derzeit, zu 100 % auf Mietende umgelegt, ist die Lenkungswirkung der CO₂-Bepreisung begrenzt (zudem potenzielle Verschärfung des Mieter-Vermieter-Dilemmas) - im Gebäudesektor bestehen zahlreiche nicht-ökonomische Hemmnisse, die nicht durch einen CO₂-Preis adressiert werden
Schwacher CO ₂ -Preis	- Sicherstellung der Zielerreichung durch u.a. ordnungsrechtliche Vorgaben (Planbarkeit, klare Zielvorgaben)	- komplexere Instrumentenwelt, daher adäquate Harmonisierung der Instrumente sowie Nachjustierung essenziell - Technologievorgaben

- volkswirtschaftliches Optimum aus Energiesystemmodellierung kann besser nachgebildet werden - weniger starke Belastung der Haushalte durch CO₂-Preis (dadurch insbesondere weniger Entlastungsmechanismen für einkommensschwache Haushalte notwendig) - Technologieoffenheit^a kann durch entsprechende Ausgestaltung weiterer Instrumente sichergestellt werden	- unzureichende Preis- und damit Wirtschaftlichkeitssignale
---	---

Anmerkung: ^aUnter Technologieoffenheit wird hier die Möglichkeit zum Einsatz verschiedener, auf EE-basierender, Wärmeversorgungssysteme (z.B. Wärmepumpen, Solarthermie, Niedrigtemperatur-Wärmenetze) verstanden. ^bAls Cap werden im Emissionshandelssystem vorgegebene Emissionsobergrenzen bezeichnet, die durch eine begrenzte Vergabe von Emissionsberechtigungen erreicht werden sollen. Die resultierenden Zertifikatspreise signalisieren Knappheiten (UBA, 2012).

Quelle: Aldy & Armitage, (2020), Edenhofer et al. (2019), EWI & FIFo (2019), Frondel (2019), Gechert et al. (2019), Fuso Nerini, Keppo & Strachan (2017), Keppo & Strubegger (2010), Matthes (2020), eigene Daten.

Erkenntnisse aus Diskussion mit Akteur:innen aus der Praxis

Im Rahmen eines Stakeholderforums mit Akteur:innen aus der Praxis wurden die Instrumentenwelten vorgestellt und insbesondere anhand der Leitfrage diskutiert, welcher Politikpfad als am erfolgversprechendsten erachtet wird. Ein übergreifendes Fazit aus der Diskussion war, dass der CO₂-Preis ohne Etablierung weiterer richtungslenkender Instrumente die Herausforderungen der Wärmewende nicht lösen kann. Von den Akteur:innen aus der Praxis wurde insbesondere ein Ausbau der finanziellen Förderung als essenziell betrachtet, um weitere Investitionen anzustoßen. Eine stärkere Anwendung des Ordnungsrechts zur Sicherstellung der Zielkompatibilität wurde ambivalent betrachtet. Grundlegend wurde jedoch eine Verstetigung der Rahmenbedingungen hinsichtlich der Zielpfade und des Einsatzes notwendiger Technologien zur Gewährleistung von Investitions- und Planungssicherheit übereinstimmend als essenziell erachtet. Weiterhin wurden Zielpfade und -technologien auch aus Perspektive des Handwerks als bedeutsam gesehen, damit Betriebe ihr Leistungsangebot entsprechend ausrichten und ggf. Weiterbildungen in Anspruch nehmen können. Tendenziell wurde die Politikwelt mit dem schwächeren CO₂-Preis von den Akteur:innen als die gangbarere erwogen.

Mögliche Inkonsistenzen perspektivischer Instrumente

Einige der hier diskutierten, perspektivischen Instrumente weisen ebenfalls Inkonsistenzen, Dopplungen und Wechselwirkungen auf. Da es sich bei diesen Instrumenten lediglich um mögliche bzw. vorgeschlagene Instrumente handelt, ist dies wenig verwunderlich: Denn, vorgeschlagene Instrumente versuchen mehrheitlich die oben beschriebenen notwendigen Transformationen einzuleiten oder Hemmnisse zu beseitigen. Einige dieser Inkonsistenzen sollen hier in ihren Grundzügen dargestellt werden.

Im Bereich der Wärmenetze existiert beispielsweise das perspektivische Instrument Wärmumlage, das die Finanzierung der Einspeisung von Wärme aus erneuerbaren Energien zum Ziel hatte, in dem die Kosten dafür auf die Verbraucher:innen von fossilen Brennstoffen umgelegt werden sollten. Durch die Einführung des Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) wird genau dieser Verbrauch bereits mit zusätzlichen Abgaben belastet, sofern die Anlagen nicht dem ETS unterliegen. Gleichzeitig soll die Erzeugung von klimaneutraler Fernwärme gefördert werden. Damit ist das Instrument in seinen Grundzügen bereits eingeführt.

Im Bereich der langfristigen Entwicklung des Gebäudesektors gibt es ebenfalls potenzielle Inkonsistenzen, bzw. auch teilweise kongruente Instrumente. Ein Beispiel sind die Formulierung eines Zielfahrplans für den Gebäudebestand und die Einführung von Mindesteffizienzstandards. Diese beiden Instrumente können sich, so wie sie in den Steckbriefen beschrieben sind, ergänzen. Zielfahrplan: mittlerer spezifischer Endenergieverbrauch/ -bedarf aller Gebäude, Mindesteffizienzstandards: auf Zielfahrplan abgestimmte Anforderungen an die Sanierung von Bestandsgebäuden, die bei Abweichung vom Zielfahrplan auch angepasst werden können. Bei entsprechend ambitionierter und umfassender zeitlich gestaffelter Einführung von Mindesteffizienzstandards können diese auch einen Zielfahrplan überflüssig werden lassen. Aber: eines der beiden Instrumente muss mit Blick auf die Energieeffizienz des Gebäudebestands einen Rahmen und Ziele vorgeben, auch mit Blick auf die vorgeschlagene Ausrichtung der Förderlandschaft auf die Langfristziele im Gebäudesektor.

Ein weiterer Aspekt bei den genannten Instrumenten ist, dass sie zum Teil die oftmals eingeforderte „Technologieoffenheit“ einschränken (ebenso wie die diskutierten Einbau-

und Betriebsverbote für bestimmte Heiztechniken). Auf Seiten der Gebäudeeigentümer:innen schränkt dies auf der einen Seite Entscheidungsfreiheiten ein, vermeidet aber auch teure Lock-Ins und Stranded Assets. Auf Seiten der Technologieanbieter werden teilweise etablierte Geschäftsmodelle bedroht, zum anderen bieten Leitplanken Planungssicherheit und reduzieren so das unternehmerische Risiko.

Die Gebäudeklimaabgabe könnte bei entsprechender Gestaltung und Umlage der CO₂-Bepreisung oder Ausgestaltung der Mindesteffizienzstandards überflüssig werden. Dies setzt voraus, dass zumindest eines der beiden Alternativinstrumente einen ausreichenden Investitionsanreiz für Gebäudeeigentümer:innen schafft: zumindest teilweise Umlage des CO₂-Preises auf die Eigentümer:innen (perspektivisch hoher Anteil von Vermietenden bei den schlechtesten Gebäuden zu tragen), Mindesteffizienzstandards: bei Nicht-Einhaltung der Mindesteffizienzanforderungen müssen die Sanktionen so ausgestaltet sein, dass sie einen ausreichenden Investitionsanreiz schaffen. Falls weder der CO₂-Preis noch die Mindesteffizienzstandards eine ausreichende Anreizwirkung entfalten, kann eine Gebäudeklimaabgabe eine sinnvolle Ergänzung sein, um Eigentümer:innen zu Investitionen in die energetische Modernisierung ihrer Gebäude anzureizen.

Die Förderung der Suffizienz zielt darauf ab, einen gesellschaftlich bewussteren und genügsameren Umgang mit (endlichen) Ressourcen zu bewirken, so dass bspw. weniger Fläche pro Person bewohnt bzw. benutzt wird. Auch mit Blick auf einen langfristig erwarteten Rückgang der Bevölkerungszahlen in Deutschland (mit Schrumpfungs- und Wachstumsregionen) würde dies bedeuten, dass perspektivisch weniger Wohn- und Nutzfläche benötigt wird. Dem steht die Verstärkung des (sozialen) Wohnungsbaus entgegen, da dadurch neue Flächen entstehen. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass v.a. in Ballungsgebieten günstige Mietwohnung fehlen. Soll langfristig Suffizienz angestrebt werden, müsste dieser dringend benötigte Wohnraum anderweitig geschaffen und aktiviert werden. Eine Möglichkeit ist, in Ballungsräumen günstige Mietwohnungen zu konstruieren, nicht mehr benötigte Gebäude in Schrumpfsregionen jedoch zurückzubauen und Flächen zu renaturieren (UBA, 2004).

Neben steigenden THG-Emissionen ist der Umgang mit endlichen Ressourcen, die letztlich unsere Lebensgrundlage bilden, zunehmend ein Problem. Der Bausektor nimmt dabei durch den hohen Rohstoffverbrauch und immenses Abfallaufkommen eine zentrale Rolle ein. Nur ein Bruchteil der verbauten Rohstoffe werden derzeit wiederverwendet (Deilmann et al., 2017). Durch die aus Klimaschutzperspektive benötigten energetischen Gebäudesanierungen fällt jedoch auch perspektivisch ein großer Rohstoffbedarf an. Ziel sollte deshalb die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft sein, in der u.a. CO₂-arme Baumaterialien (effizient) eingesetzt, wiederverwendet und ein entsprechendes Recycling von Bauabfällen forciert werden. Eine detaillierte Ausführung dieser Thematik findet sich in dena (2021).

6. Diskussion und Ausblick

Mit diesem Hintergrundpapier sollten sowohl die Herausforderungen der Wärmewende und ihr bisheriger politischer Rahmen zusammengefasst, insbesondere aber Möglichkeiten für Weiterentwicklungen und Neueinführungen politischer Instrumente aufgezeigt und bewertet werden. Die im Rahmen der projektinternen Bewertung als zentral eingeordneten Instrumente für die Defossilisierung des Gebäudesektors sowie die als flankierend erachteten Instrumente zur Abfederung sozialer Härten, wurden zudem hinsichtlich ihrer Wirkung in zwei (von vielen vorstellbaren) Politikwelten in Wirknetzen dargestellt.

Die CO₂-Bepreisung wird voraussichtlich im Zentrum der zukünftigen Klimaschutzgesetzgebung stehen. Die perspektivische Höhe des Preises ist heute noch nicht absehbar, hat aber entscheidenden Einfluss darauf, wie eine komplementäre Instrumentenlandschaft ausgestaltet werden muss, damit die Klimaschutzziele im Gebäudesektor erreicht werden können. Aus diesem Grund wurden zwei mögliche Welten betrachtet: eine Welt mit einem starken CO₂-Preis und eine Welt mit einem schwachen/ moderaten CO₂-Preis.

Beide Welten stellen unterschiedliche Anforderungen an die komplementäre Instrumentenlandschaft, wobei einige Elemente in beiden Welten – wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung – relevant sind. In der Welt mit einem starken CO₂-Preis erschienen insbesondere die adäquate Gestaltung der Rückverteilungsmechanismen bedeutsam, wohingegen die Bedeutung weiterer Instrumente als vergleichsweise gering eingeschätzt wurde. Die zugrundeliegende Annahme in dieser Welt war, dass ein hoher CO₂-Preis eine ausreichend starke Lenkungs- und Anreizwirkung entfaltet, um eine zielkompatible Wärmewende sicherzustellen. Doch auch bei einem starken CO₂-Preis bedarf es aufgrund des beispielhaft aufgeführten Marktversagens komplementärer Instrumente, die genannte Problematiken vermindern (Edenhofer et al., 2019). In der Welt eines zukünftig schwachen CO₂-Preises werden vermutlich weitere Politikinstrumente bedeutsamer. Da viele verschiedene Instrumente eine Wirkung entfalten, ist es möglicherweise herausfordernder, diese jeweils in ihrer Interaktion aufeinander abzustimmen und Inkonsistenzen zu vermeiden. Dies kann beispielsweise durch einen Zielfahrplan wie auch eine Etablierung eines fortlaufenden Monitorings und Nachsteuerens der Politikinstrumente realisiert werden.

Zusammenfassend bergen beide Welten Chancen, aber auch Risiken. In Realität wird es zukünftig vermutlich weder auf einen außerordentlich hohen noch übermäßig schwachen CO₂-Preis hinauslaufen. Das Argument einer besonders effizienten Klimapolitik mittels eines CO₂-Preises als Leitinstrument kann jedoch aufgrund der nur begrenzt zutreffenden Grundannahmen der neoklassischen Theorie (z.B. Vorliegen vollständiger Information, unbeschränkter Marktzugang und Wettbewerb) im Gebäudesektor hinterfragt werden (Matthes, 2020). Zudem bestehen Anzeichen, dass proklamierte Einspareffekte in der Realität nicht erreicht werden und zudem gesellschaftliche Kontexte und systemische Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch und bspw. gebauter Infrastruktur oder Lebensstilen nicht berücksichtigt werden (Stichworte sozio-technische Systeme, soziale Praktiken sowie kulturelle Konventionen, Werte, Normen). Für weitere Ausführungen siehe bspw. Lilliestam et al., 2021; Rosenbloom et al., 2020; Tvinnereim & Mehling, 2018.

Das ausschließliche Verlassen auf die Lenkungswirkung eines ausreichend hohen CO₂-Preises, erscheint unter Betrachtung der wissenschaftlichen Literatur sowie den Stimmen aus der Praxis dementsprechend nicht hinreichend. Gleichwohl ist ein ambitionierter CO₂-Preis notwendig, um, durch Internalisierung der gesellschaftlichen Folgekosten, die wahren Kosten von Brennstoffen widerzuspiegeln und zielkompatible Wärmeversorgungssysteme wirtschaftlich attraktiver zu gestalten. Eine instrumentelle Begleitung der CO₂-Bepreisung erscheint unterdessen sinnvoll (Matthes, 2020). Es bedarf neben einem CO₂-Preis an konsequent auf das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands ausgerichteter finanzieller Förderung, jedoch auch einer Überarbeitung der geförderten Effizienzstandards, Bewertungsmethoden und EE-Quoten. Um die auch weiterhin bestehenden Hemmnisse trotz CO₂-Preis und finanzieller Förderung zu überwinden, werden weitere Instrumente benötigt. Beispielsweise wird eine Weiterentwicklung bzw. eine Neuaufsetzung des GEG, in dem u.a. ambitioniertere Anforderungen an den Neubau und adäquate Anforderungen an Bestandsgebäude gestellt sowie die Verwendung fossiler Brennstoffe eingeschränkt wird, als sinnvoll erachtet (siehe auch ifeu, EEI, Schulze Darup, 2021). Eine Möglichkeit, um die individuellen finanziellen Auswirkungen ambitionierterer und zielkompatibler Standards abzuschwächen, ist es, eine Förderung für ordnungsrechtliche Vorgaben zu ermöglichen (Klinski, 2021). Darüber hinaus werden Planungsinstrumente,

wie der gebäudeindividuelle Sanierungsfahrplan, am Klimaschutz orientiertes Portfolio-management, aber auch eine strategische kommunale Wärmeplanung als entscheidend gesehen, um informiert und koordiniert sinnvolle Entscheidungen für Einzelgebäude wie auch ganze Quartiere und Kommunen treffen zu können. Insbesondere im Bereich der Wärmenetze ist eine frühzeitige Planung aufgrund der hohen Investitionskosten und Abstimmungsbedarfe notwendig. Eine kommunale Wärmeplanung ermöglicht klare Transformations- und somit Investitionspfade – für Energieversorgungsunternehmen, Hauseigentümer:innen in entsprechenden Gebieten, aber auch Ausführende. Neben den auf den Gebäudesektor fokussierten Instrumenten müssen Maßnahmen zur Sektorkopplung (wie Anpassungen im Strompreis, bspw. Absenkungen der EEG-Umlage) sektorübergreifend angegangen werden, um die effiziente Nutzung von grünem Strom in Wärmepumpen noch stärker umzusetzen.

Verteilungswirkungen

Eine sinnhafte Ausgestaltung von Instrumenten zur Abfederung sozialer Härten ist unabhängig von der Höhe des CO₂-Preises essenziell, da auch ordnungsrechtliche Instrumente Verteileffekte auslösen. Diese können sowohl Gebäudeeigentümer:innen, als auch Mietende betreffen. Mietende können z.B. durch eine Begrenzung der Umlagemöglichkeiten des CO₂-Preises sowie eine Absenkung der Modernisierungsumlage entlastet werden. In beiden Fällen ist darauf zu achten, dass ausreichend Fördermittel bereitstehen und die Förderkonditionen so gestaltet sind, dass energetische Modernisierungen für selbstnutzende und vermietende Eigentümerinnen und Eigentümer nach wie vor wirtschaftlich sind.

Entscheidenden Einfluss auf die Sozialverträglichkeit der Wärmewende hat darüber hinaus die Rückverteilung der Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung. Diese kann so gestaltet werden, dass auch bei steigenden CO₂-Preisen und damit steigenden Preisen für fossil bereitgestellte Wärme insbesondere Haushalte mit geringem Einkommen entlastet werden (vgl. u.a. Agora Verkehrswende & Agora Energiewende, 2019; Kalkuhl et al., 2021).

Neben Klimaschutz und ökonomischen Verteilungswirkungen gibt es auch weitere Kategorien, die durch klimapolitische Instrumente im Gebäudesektor beeinflusst werden. Vor-

teile, die energetische Sanierungen und Modernisierungen über Klimaschutzeffekte hinaus mit sich bringen, sind bspw. positive Beschäftigungseffekte sowie reduzierte gesellschaftliche Folgekosten durch Umwelt- und Gesundheitsschäden (UBA, 2020b).

Weiterer Forschungsbedarf

Trotz umfangreicher Literatur bleiben zahlreiche Fragen offen, für die weiterer Forschungsbedarf besteht. In den vorhandenen Studien, in denen Wirkungen bspw. hinsichtlich THG-Einsparungen und Verteileffekten quantifiziert wurden, sind die Ergebnisse stark von den zugrunde gelegten Annahmen abhängig. Somit ist die Wirkung verschiedener Instrumente in den Studien nur eingeschränkt miteinander vergleichbar. Zudem fehlt es oftmals an der (durchaus herausfordernden) Berücksichtigung von Interaktionen zwischen Instrumenten. Es werden dementsprechend valide Quantifizierungen der Wirkung von Instrumentensets benötigt. Weiterhin mangelt es an belastbaren Studien, welche Zielvorgaben bzw. Leitplanken in einer Welt mit einem (hohen) CO₂-Preis als Leitinstrument vorhanden sein müssen, um die langfristigen Klimaschutzziele zu erfüllen. Diesbezüglich stellt sich auch die Frage, wie die gesellschaftliche Akzeptanz von unterstützenden (ordnungsrechtlichen) Instrumenten, die voraussichtlich auch trotz eines CO₂-Preises benötigt werden, erhöht werden kann und wie notwendige Maßnahmen und erforderliche Instrumente (über Energieberatungen hinaus) adäquat und zielgruppengerecht kommuniziert werden können.

Die Wirkung der Instrumente, die in diesem Hintergrundpapier vorgestellt worden sind, basieren im Wesentlichen auf existierenden Studien und Veröffentlichungen, ergänzt durch Abschätzungen der Autor:innen hinsichtlich der Klimaschutz- und Verteilungseffekte, aber auch ökonomischer Effizienz, gesellschaftlicher Akzeptanz und realpolitischer Umsetzbarkeit. Letztlich erfolgte die dargelegte qualitative Wirkungsabschätzung jedoch auf Basis der Einschätzungen der Autor:innen und ist somit subjektiv geprägt. Um eine evidenzbasierte Politikberatung gewährleisten zu können, ist die zukünftige Durchführung von Studien zwingend erforderlich, welche die Klimaschutz- und Verteilungseffekte der Instrumente – auch im Zusammenspiel dieser miteinander – quantifizieren. Darüber hinaus sollte berücksichtigt werden, inwieweit die fortschreitende Digitalisierung im Gebäudesektor die Umsetzung einzelner Instrumente erleichtert. Zudem kann mittels der

im Projekt Ariadne zu etablierenden Panel-Befragung die soziale Akzeptanz verschiedener Instrumente ermittelt werden, welche eine zentrale Bedingung für die erfolgreiche Umsetzung dieser Instrumente ist.

Fazit

Die Wärmewende ist aufgrund der heterogenen Stakeholder-Struktur und vielfältigen Instrumentenlandschaft komplex und herausfordernd. Dies hat die Analyse des aktuellen politischen Rahmens und der potenziellen, zukünftigen Instrumente deutlich gezeigt. Herausfordernd bei der Gestaltung eines konsistenten Politik-Mix für die Wärmewende sind die langen Investitionszyklen, teilweise hohen Investitionskosten und die damit verbundenen potenziellen sozialen Verwerfungen und Härten. Dennoch sind konsistente Instrumentensets möglich, die eine ambitionierte, zielkompatible Wärmewende sozialverträglich ermöglichen.

Letztlich ist es für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzes im Gebäudesektor unabdingbar, dass ein verbindlicher Fahrplan etabliert wird, der lokalen Akteur:innen, wie Investor:innen und Eigentümer:innen, langfristige Planungssicherheit garantiert. Dieser sollte sowohl die Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Gebäudesektor als auch die emissionsfreie Wärmebereitstellung dezentral in Gebäuden und zentral in Wärmenetzen umfassen. Auf kommunaler Ebene ist dies im Rahmen einer Energieleitplanung bzw. Wärmeleitplanung sinnvoll. Zentraler Baustein ist zudem ein CO₂-Preis, der insbesondere durch Rückverteilung der Einnahmen die Sozialverträglichkeit und gesellschaftliche Akzeptanz des Instruments sicherstellt. Darüber hinaus bedarf es im Gebäudesektor weiterer flankierender Instrumente, um die erforderliche Transformation zu ermöglichen. Dies sind neben dem genannten Zielfahrplan Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs, bspw. auch durch Förderung suffizienter Lebensstile, eine entsprechende rollierende Planung für die Zielerreichung, eine konsistente, verlässliche und an dem Ziel der Klimaneutralität ausgerichtete Förderlandschaft sowie adäquate Informationen und Kommunikation. Die Grundlagen dafür sind mit dem Klimaschutzpaket der Bundesregierung in vielen Bereichen gelegt, die Ausgestaltung des CO₂-Preises und komplementärer Instrumente sollte jedoch kontinuierlich beobachtet und bei Bedarf angepasst werden. Zusätzlich sollte aufgrund der Vielzahl verschiedener Instrumente im Gebäudesektor deren Interaktion überprüft und Überlappungen eliminiert werden.

Insgesamt lässt sich auf Basis der generierten Erkenntnisse festhalten, dass deutlich ambitioniertere Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Klimaziele für den Gebäudesektor zu erreichen. Jedoch gibt es nicht ein klar umrissenes, in sich konsistentes Maßnahmenpaket, das eindeutig als das vorteilhafteste heraussticht. Stattdessen existieren mehrere Optionen, wie eine sozialverträgliche Defossilisierung des Gebäudesektors erfolgen kann, die politisch und gesellschaftlich gegeneinander abgewogen werden müssen.

Literaturangaben

- adelphi. (2017). *Wärmenetze 4.0 im Kontext der Wärmewende. Analyse der Regelungs- und Förderlandschaft innovativer Wärmenetzsysteme*. adelphi. <https://www.adelphi.de/de/system/files/media-thek/bilder/W%C3%A4rmenetze%204.0%20im%20Kontext%20der%20W%C3%A4rme-wende%20-%20adelphi.pdf>
- Agora Energiewende. (2019). *Wie werden Wärmenetze grün? Dokumentation zur Diskussionsveranstaltung am 21. Mai 2019 auf den Berliner Energietagen 2019*. https://static.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2019/Waermenetze/155_Waermenetze_WEB.pdf
- Agora Energiewende. (22. April 2021). *10 Eckpunkte für einen klimaneutralen Gebäudekonsens: Ein Maßnahmenpaket, um zukünftig die Ziele des Gebäudesektors sozialverträglich zu erreichen*. Agora Energiewende. Berliner Energietage. Berliner Energietage. https://static.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_02_Gebaeudekonsens/2021-04-22_Praesentation_Agora_Energiewende_Eckpunkte_Gebaeudekonsens.pdf
- Agora Verkehrswende & Agora Energiewende (2019). *Klimaschutz auf Kurs bringen: Wie eine CO₂-Bepreisung sozial ausgewogen wirkt*. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/CO2-Bepreisung-sozial-ausgewogen.pdf>
- Aldy, J. E. & Armitage, S. (2020). The Cost-Effectiveness Implications of Carbon Price Certainty. *AEA Papers and Proceedings*, 110, 113–118. <https://doi.org/10.1257/pandp.20201083>
- Arning, K., Zaunbrecher, B. & Ziefle, M. (2019). *Overlooked and underestimated. The influence of intermediaries' advice on energy-efficient retrofit decisions in private households*. eceee 2019 Summer Study on energy efficiency: Is efficient sufficient? Panel 7: Make buildings policies great again.
- Aydin, E., Kok, N. & Brounen, D. (2017). Energy efficiency and household behavior: the rebound effect in the residential sector. *The RAND Journal of Economics*, 48(3), 749–782. <https://doi.org/10.1111/1756-2171.12190>
- Bach, S., Isaak, N., Kemfert, C., Kunert, U., Schill, W.-P., Schmalz, S., Wäagner, N. & Zaklan, A. (2019). *CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Diskussion von Wirkungen und alternativen Entlastungsoptionen : Endbericht des gleichnamigen Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). DIW Berlin: Politikberatung kompakt: Bd. 140*. DIW Berlin, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.
- BEE. (2016). *Effizient Erneuerbar – Was jetzt zum Gelingen einer Erneuerbaren Wärmewende getan werden muss.: BEE-Positionspapier*. Berlin.
- BMI. (2020). *Soziale Wohnraumförderung*. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/stadt-wohnen/wohnraumfoerderung/soziale-wohnraumfoerderung/soziale-wohnraumfoerderung-node.html>
- BMJV. (2021). *Die Modernisierung des Wohnungseigentumsgesetzes: WEG-Reform*. https://www.bmjv.de/DE/Themen/FokusThemen/WEG-Reform/WEG-Reform_node.html
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. (12. Mai 2021). *Novelle des Klimaschutzgesetzes beschreibt verbindlichen Pfad zur Klimaneutralität 2045*. Pressemitteilung Nr. 098/21 [Press release]. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045/>
- BMWi. (2021). *Dialog Klimaneutrale Wärme: Zielbild, Bausteine und Weichenstellungen 2030/2050*. Berlin. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-zielbild-bausteine-weichenstellung-2030-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=14
- Bundesverfassungsgericht. (15. April 2021a). *Gesetz zur Mietenbegrenzung im Wohnungswesen in Berlin („Berliner Mietendeckel“) nichtig: Pressemitteilung Nr. 28/2021 vom 15. April 2021*. Beschluss vom 25. März 2021 [Press release]. <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-028.html>

- Bundesverfassungsgericht. (29. April 2021b). *Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich: Pressemitteilung Nr. 31/2021 vom 29. April 2021*. Beschluss vom 24. März 2021 [Press release]. <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>
- co2online & SENERCON, F. I. (2015). *Wirksam Sanieren: Chancen für den Klimaschutz: Feldtest zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden*. Berlin. <https://www.wirksam-sanieren.de/fileadmin/ws/pdf/co2online-sanierungstest-studie.pdf>
- dena. (2017). *Büroimmobilien: Energetischer Zustand und Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz*. Berlin. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9196_Bueroimmobilien_Energetischer_Zustand_Anreize_Steigerung_Energieeffizienz.pdf
- dena. (2019). *Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand (dena-Gebäudereport kompakt 2019)*. Berlin.
- dena. (2021). *dena-GEBÄUDEREPORT 2021: Fokusthemen zum Klimaschutz im Gebäudebereich*. <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/dena-gebauereport-2021-fokusthemen-fuer-den-klimaschutz/>
- Deschermeier, P. & Henger, R. Wie viel Wohnfläche benötigen wir? Vergangene und zukünftige Trends beim Wohnflächenkonsum – Empirische Evidenz und stochastische Prognose bis 2030. In Deschermeier, Philipp; Fuchs, Johannes; Iwanow, Irene; Wilke, Christina Benita (Hrsg.): *Zur Relevanz von Bevölkerungsvorausberechnungen für Arbeitsmarkt-, Bildungs- und Regionalpolitik* (Bd. 372, S. 178–201).
- Deutscher Bundestag. (2021). *Kontroverse Debatte über eine Änderung des Klimaschutzgesetzes*. <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2021/kw23-de-deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-843404>
- Eckstein, P. (3. Juni 2021). Unionsfraktion gegen Heizkosten-Regelung: CO₂-Aufschlag der Regierung. *ARD Berlin*. <https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/union-co2-heizkosten-101.html>
- Edenhofer, O., Flachsland, C., Kalkuhl, M., Knopf, B. & Pahle, M. (2019). *Optionen für eine CO₂-Preisreform: MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung*. https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Optionen_f%C3%BCr_eine_CO2-Preisreform_final.pdf
- empirica. (2021). *empirica-Preisdatenbank: Immobilienpreisindex 4/2020*. Berlin. <https://www.empirica-institut.de/nc/nachrichten/details/nachricht/empirica-immobilienpreisindex-iv2020/>
- ERK. (2021). *Bericht zur Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020: Prüfung und Bewertung der Emissionsdaten gemäß § 12 Abs. 1 Bundes Klimaschutzgesetz*. https://expertenrat-klima.de/content/uploads/2021/04/210415_Bericht_Expertenrat_Klimafragen_2021-2.pdf
- EWI & FiFo. (2019). *CO₂-Bepreisung im Gebäudesektor und notwendige Zusatzinstrumente. Im Auftrag des ZIA Zentraler Immobilien Ausschuss e.V. (Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln gGmbH (EWI) & Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (FiFo Köln), Hrsg.)*. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter: https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2019/09/EWI_FiFo_Studie_CO2-Bepreisung-im-Geb%C3%A4udesektor_190918.pdf
- FfE & Hamburg Institut. (2021). *Grüne Fernwärme für Deutschland – Potenziale, Kosten, Umsetzung*. Hamburg, München. https://www.bdew.de/media/documents/2021-04-06_Bericht_Kurzstudie_gr%C3%BCne_Fernw%C3%A4rme_Finalfassung.pdf
- Fraunhofer IWES & Fraunhofer IBP (2017). *Wärmewende 2030. Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor: Studie im Auftrag von Agora Energiewende*.

- Frondel, M. (2019). *CO2-Bepreisung in den nicht in den Emissionshandel integrierten Sektoren: Optionen für eine sozial ausgewogene Ausgestaltung*. RWI Materialien Diskussionspaper: Heft 130. RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.
- Fuso Nerini, F., Keppo, I. & Strachan, N. (2017). Myopic decision making in energy system decarbonization pathways. A UK case study. *Energy Strategy Reviews*, 17, 19–26.
<https://doi.org/10.1016/j.esr.2017.06.001>
- Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) (2020).
https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/energieausweise/gebaeudeenergiegesetz-node.htmlbgbli_%2F%2F:%5B%40attr_id%3D%27bgbli120s1728.pdf%27%5D__1623938100021
- Gechert, S., Rietzler, K., Schreiber, S. & Stein, U. (2019). *Wirtschaftliche Instrumente für eine klima- und sozialverträgliche CO2-Bepreisung* (Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK), Hrsg.) (Nr. 65).
- Gillingham, K. & Palmer, K. (2014). Bridging the Energy Efficiency Gap: Policy Insights from Economic Theory and Empirical Evidence. *Review of Environmental Economics and Policy*, 8(1), 18–38.
<https://doi.org/10.1093/reep/ret021>
- Gölz, S. (2018). *Analysis of the heating and cooling consumers and recommendations in terms of new business models and regulatory framework*. Validation workshop European Technology and Innovation Platform – Renewable Heating and Cooling. Brüssel.
- Henger, R., Runst, P. & Voigtländer, M. (2017). *Energiewende im Gebäudesektor* (IW-Analysen Nr. 119). Köln.
- Henger, R. & Voigtländer, M. (2019). *Ist der Wohnungsbau auf dem richtigen Weg? Aktuelle Ergebnisse des IW-Wohnungsbedarfsmodells* (IW-Report Nr. 28). Köln.
- ifeu. (20. Mai 2021). *Strategies for decarbonising the heating market*. ifeu Institut für Energie und Umwelt. OFATE/DFBEW. Conference Renewable heat: Driver of the energy transition,
- ifeu, EEI, Schulze Darup. (29. April 2021). *Neukonzeption des Gebäudeenergiegesetzes (GEG 2.0) zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes*. Berliner Energietage.
https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/2021_04_GEG_2.0_BET_V2_4_.pdf
- IWU. (20. Mai 2021). *Datenbank schließt Wissenslücken zu Nichtwohngebäuden* [Press release].
https://www.iwu.de/nachricht/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=307&cHash=48c3b646611953c2507988fcc96f601d
- IREES & Fraunhofer ISE. (noch unveröffentlicht). *Wege zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes 2050*.
- IWU. (2018). *Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016: Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand*. Darmstadt.
<https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/sanierungsrate/>
- Kalkuhl, M., Knopf, B. & Edenhofer, O. (2021). *CO2-Bepreisung: Mehr Klimaschutz mit mehr Gerechtigkeit* (MCC-Arbeitspapier). https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/C18_MCC_Publications/2021_MCC_Klimaschutz_mit_mehr_Gerechtigkeit.pdf
- Keppo, I. & Strubegger, M. (2010). Short term decisions for long term problems – The effect of foresight on model based energy systems analysis. *Energy*, 35(5), 2033–2042.
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.01.019>
- Klinski, S. (2021). *Zu den Möglichkeiten der öffentlichen Förderung im Bereich bestehender gesetzlicher Pflichten („Fördern trotz Fordern“): Rechtswissenschaftliche Stellungnahme zu Fragen der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF)*. https://www.deneff.org/fileadmin/downloads/Klinski_Expertise_F%C3%B6rderung_und_Fordern_2021-03-09_final.pdf

- KSG. (2019). Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513). <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html>
- KSG Gesetzentwurf der Bundesregierung. (11. Mai 2021). Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19_Lp/ksg_aendg/Entwurf/ksg_aendg_bf.pdf
- Matthes, Felix (2020): Der Preis auf CO₂. Über ein wichtiges Instrument ambitionierter Klimapolitik. Hg. v. Heinrich-Böll-Stiftung (Schriften zur Ökologie, Band 48).
- Öko-Institut, Fraunhofer ISI & IREES. (2020). Abschätzung der Treibhausgasminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung: Teilbericht des Projektes „THG-Projektion: Weiterentwicklung der Methoden und Umsetzung der EU-Effort Sharing Decision im Projektionsbericht 2019 („Politiksznarien IX“)“ (Climate Change 33/2020). Dessau-Roßlau.
- Öko-Institut & Hamburg Institut. (2021). Agenda Wärmewende 2021: Studie im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität und Agora Energiewende. Freiburg, Hamburg. <https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-10-Waermewende-2021.pdf>
- Prognos, Fraunhofer ISI, GWS & iinas. (2020). Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050: Dokumentation von Referenzszenario und Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030.
- Prognos, Öko-Institut, ifeu, adelphi, bbh & dena. (2020). Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts. Berlin, Basel, Freiburg, Heidelberg, Köln.
- Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut. (2020). Klimaneutrales Deutschland: Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. <https://www.agora-energie-wende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland/>
- Rechsteiner, E., Pehnt, M., Rubik, F., Weiß, J., Ihm, A., Hauser, A., Töppel, J. & Tränkler, T. (2019). Das Handwerk als Gestalter der Wärmewende (c.HANGE). Heidelberg. https://www.ioew.de/publikation/das_handwerk_als_gestalter_der_waermewende_change
- Renn, O., Wolf, I. & Setton, D. (2020). Soziales Nachhaltigkeitsbarometer der Energiewende. <https://doi.org/10.7802/2120>
- Schirmer, S., Malin, L., Hickmann, H. & Werner, D. (2021). Fachkräfteengpässe in Unternehmen: Fachkräftemangel und Nachwuchsqualifizierung im Handwerk.
- Schnaidt, S. & Wagner, A. (2020). Akteure und Prozesse in der Gebäudesanierung & nichttechnische Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren des Sanierungsprozesses: Projekt LowEx-Bestand Analyse. http://www.lowex-bestand.de/wp-content/uploads/2021/01/Abschlussbericht-zu-AP-1.2-und-1.4-Akteure-und-Prozesse-in-der-Geb%C3%A4udesanierung.pdfund-Prozesse-in-der-Geb%25C3%25A4udesanierung.pdf&usg=AOvVaw2DCbxD_Nvvbu07obfKq4e6
- Sommer, S., Mattauch, L. & Pahle, M. (2020). Supporting Carbon Taxes: The Role of Fairness. RWI. <https://doi.org/10.4419/96973010>
- destatis. (29. März 2021). Preise für Wohnimmobilien im 4. Quartal 2020: +8,1 % zum Vorjahresquartal: Trend steigender Wohnimmobilienpreise setzt sich fort. Pressemitteilung Nr. 154 vom 29. März 2021 [Press release]. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/03/PD21_154_61262.html;jsessionid=9457C3BFA20276FF7A034DB0994DC4FF.live722
- Stede, J., Schütze, F. & Wietschel, J. (2020). Wärmemonitor 2019: Klimaziele bei Wohngebäuden trotz sinkender CO₂-Emissionen derzeit außer Reichweite (DIW Wochenbericht 40/2020). Berlin. https://www.diw.de/de/diw_01.c.799802.de/publikationen/wochenberichte/2020_40_1/waermemonitor_2019_klimaziele_bei_wohngebaeuden_trotz_sinkender_co2-emissionen_derzeit_ausser_reichweite.html
- Tvinnereim, E. & Mehling, M. (2018). Carbon pricing and deep decarbonisation. *Energy Policy*, 121, 185–189. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.06.020>

- UBA. (2019). *Rebound-Effekte*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oe-konomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte>
- UBA. (2020). *Energiesparende Gebäude*. Umweltbundesamt (UBA). <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparende-gebaeude#eigentuemer>
- UBA. (2021a). *Systemische Herausforderung der Wärmewende*. <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/systemische-herausforderung-der-waermewende>
- Umweltbundesamt. (2020). *Sozialverträglicher Klimaschutz – Sozialverträgliche Gestaltung von Klimaschutz und Energiewende in Haushalten mit geringem Einkommen* (Texte 66/2020). Dessau-Roßlau. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>
- UBA. (15. März 2021b). *Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent: Positiver Trend der Vorjahre setzt sich fort / 40,8 Prozent Rückgang seit 1990* [Press release]. <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent>
- Winther, T. & Wilhite, H. (2015). An analysis of the household energy rebound effect from a practice perspective: spatial and temporal dimensions. *Energy Efficiency*, 8(3), 595–607. <https://doi.org/10.1007/s12053-014-9311-5>



Der rote Faden durch die Energiewende: Das Kopernikus-Projekt Ariadne führt durch einen gemeinsamen Lernprozess mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, um Optionen zur Gestaltung der Energiewende zu erforschen und politischen Entscheidern wichtiges Orientierungswissen auf dem Weg zu einem klimaneutralen Deutschland bereitzustellen.

Folgen Sie dem Ariadnefaden:



@AriadneProjekt



ariadneprojekt.de

Mehr zu den Kopernikus-Projekten des BMBF auf kopernikus-projekte.de

Wer ist Ariadne? In der griechischen Mythologie gelang Theseus durch den Faden der Ariadne die sichere Navigation durch das Labyrinth des Minotaurus. Dies ist die Leitidee für das Energiewende-Projekt Ariadne im Konsortium von mehr als 25 wissenschaftlichen Partnern. Wir sind Ariadne:

adelphi | Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg (BTU) | Deutsche Energie-Agentur (dena) | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) | Ecologic Institute | Fraunhofer Cluster of Excellence Integrated Energy Systems (CINES) | Guidehouse Germany | Helmholtz-Zentrum Hereon | Hertie School | Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) | ifok | Institut der deutschen Wirtschaft Köln | Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität | Institute For Advanced Sustainability Studies (IASS) | Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) | Öko-Institut | Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) | RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung | Stiftung 2° - Deutsche Unternehmer für Klimaschutz | Stiftung Umweltenergierecht | Technische Universität Darmstadt | Technische Universität München | Universität Hamburg | Universität Münster | Universität Potsdam | Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) | ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung