

Ariadne-Hintergrund

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

*Teil 2: Instrumentensteckbriefe für den
Gebäudesektor*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Autorinnen und Autoren



» Robert Meyer
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE



» Jessica Berneiser
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE



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



» Hannes Doderer
Institut für Klimaschutz, Energie und
Mobilität e.V.



» Elias Eickelmann
Institut für Klimaschutz, Energie und
Mobilität e.V.



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



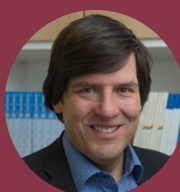
» Benjamin Köhler
Öko-Institut e.V.



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



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



» Markus Blesl
Universität Stuttgart – Institut für
Energiewirtschaft und Rationelle
Energieanwendung



» Veit Bürger
Öko-Institut e.V.



» Sibylle Braungardt
Öko-Institut e.V.



» Sebastian Herkel
Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE

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

August 2021

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 Samuel Winterhalder, Miriam Kustermann und Marielena Krieg für ihre inhaltliche Unterstützung bei Erstellung dieses Dokuments sowie Sarah Messina für ihre redaktionelle Begleitung.

Inhalt

Einleitung	1
Steckbriefe der perspektivischen Politikinstrumente für den Gebäudesektor.....	2
Instrumentenkategorie Förderung	4
Instrumentenkategorie Ordnungsrecht.....	21
Instrumentenkategorie Sonstige	58
Instrumentenkategorie Steuern/Abgaben	91
Instrumentenkategorie Information	102
Literaturangaben	106

Einleitung

In diesem Dokument sind die in Teil 1 („Analyse der Herausforderungen und Instrumente im Gebäudesektor“) dieses Hintergrundpapiers identifizierten perspektivischen Instrumente für eine sozialverträgliche Defossilisierung des Gebäudesektors im Rahmen von Steckbriefen zusammengefasst. Die Steckbriefe enthalten jeweils den Hintergrund, die aktuelle Ausgestaltung und mögliche Weiterentwicklung des Instruments, adressierte Akteur:innen, den Wirkmechanismus bzgl. der genannten Handlungsfelder (Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel bei dezentralen Systemen sowie Ausbau und Defossilisierung der Wärmenetze, Abfederung sozialer Härten), die abgeschätzte Klimaschutz- und Verteilungswirkung sowie mögliche Wechselwirkungen mit weiteren Instrumenten. Außerdem werden Aspekte weiteren Forschungsbedarfs aufgezeigt. Die Beschreibungen in den Steckbriefen beruht auf Recherchen zu den jeweiligen Instrumenten durch Teile der Autorenschaft und spiegelt somit nicht die Einschätzungen aller aufgeführten Autor:innen wider. Zunächst werden Instrumente der Instrumentenkategorie Förderung aufgeführt, anschließend werden Instrumente der Kategorien Ordnungsrecht, Sonstige, Steuern/Abgaben sowie der Instrumentenkategorie Information erläutert.

Steckbriefe der perspektivischen Politikinstrumente für den Gebäudesektor

Nachfolgend sind die untersuchten und in Form von Steckbriefen beschriebenen Instrumente für einen Überblick tabellarisch aufgelistet.

Tabelle 1: Übersicht über die nachfolgenden Steckbriefe zu möglichen perspektivischen Instrumenten für eine sozialverträgliche Defossilisierung des Gebäudesektors.

Instrumentenkategorie Förderung	
FÖ1	BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude) an Langfristzielen ausrichten
FÖ2	Erhöhung der Wärmenetzförderung
FÖ3	Ausweitung der steuerlichen Förderung auf Mietobjekte
FÖ4	Anpassung des Mieterstromgesetzes
FÖ5	Anhebung Städtebauförderung
FÖ6	BEG-Förderung an Einkommen/Vermögen ausrichten
Instrumentenkategorie Steuern/Abgaben	
ST1	Langfristige Entwicklung & Anpassungen der CO ₂ -Bepreisung
ST2	Einführung einer öffentlichen Gebäudeklimaabgabe
ST3	Anpassung Netzentgelte für flexible Verbraucher
ST4	Absenkung der EEG-Umlage
ST5	Grundsteuerreform an Energieeffizienz ausrichten
ST6	Grunderwerbssteuer an energetischer Qualität ausrichten
ST7	Einkommensteuergesetz (EStG) klimagerecht reformieren
Instrumentenkategorie Ordnungsrecht	
O1	GEG: Aufnahme EE-Anforderungen für Bestand
O2	GEG: Einbauverbote div. Wärmeerzeuger (z.B. monovalente Ölkessel ab 2026)
O3	GEG: Verbot des Betriebs fossilbetriebener Heizkessel
O4	GEG: Überarbeitung GEG 2023/Weiterentwicklung energetischer Standards
O5	GEG: Überarbeitung GEG 2023/Einführung Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude
O6	GEG: Überarbeitung GEG 2023/Erweiterung (der Auslösetatbestände) für Dämmung im Bestand
O7	GEG: Solarpflicht bei Neubauten und Dachsanierungen
O8	GEG: Aufnahme von Anforderungen zum Einsatz nachhaltiger Baumaterialien ins Ordnungsrecht
O9	Einführung Mindestquote EE in Wärmenetzen
O10	Einführung verpflichtende strategische kommunale Wärmeplanung
O11	Abschaffung/Abänderung §556c BGB (Kosten der Wärmelieferung als Betriebskosten)
O12	Stärkung des gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans (iSFP)
O13	Ökodesign-Richtlinien verschärfen
O14	Bundesweite Einführung eines Mietendeckels
O15	Verpflichtende Abwärmenutzung
Instrumentenkategorie Sonstige	
Son1	Etablierung eines fortlaufenden Monitorings und Nachsteuern der Instrumente
Son2	Wärme-Umlage für Wärmenetze

Son3	GEG: Ordnungsrechtliche Verankerung eines Zielfahrplans für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestands
Son4	Einführung White-Label Zertifikatehandel
Son5	Instrumente zur Begrenzung des Fachkräftemangels (inkl. serieller Sanierung)
Son6	Strategieprozess Wasserstoff (inkl. (Innovations-)Förderung PtG und PtL)
Son7	Förderung/Verpflichtung Einbau Messtechnik für Monitoring/Qualitätssicherung
Son8	Neuerungen im allg. Unternehmensrecht
Son9	EE-Strom Bilanzierung (Wiedereinführung Grünstromprivileg)
Son10	Strategiedialog Biomasse
Son11	Son11a: Reformierung des sozialen Wohnungsbaus (Objektförderung) Son11b: Reform des Wohngeldes (Subjektförderung)
Son12	Aufnahme „Recht auf bezahlbaren Wohnraum“ ins Grundgesetz
Son13	Reform der Modernisierungsumlage
Son14	Förderung Suffizienz
Instrumentenkategorie Information	
I1	Ausbau regionaler Beratungsnetzwerke
I2	Ausweitung von allgemeinen Informationskampagnen zur Wärmewende

Instrumentenkategorie Förderung

FÖ1: BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude) an Langfristzielen ausrichten	
Status	Noch nicht eingeführt
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Marktwirtschaftlich; wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel, Abfederung sozialer Härten
Beschreibung	Hintergrund: Es werden Änderungen an den neuen BEG Förderprogrammen betrachtet, die die Wirkung und/oder den Anwendungsbereich von Förderung vertiefen und ausdehnen. Dies umfasst z.B. Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz vermieteter Gebäude in schwierigen Lagen sowie die Förderung besonders kostengünstiger Gebäudesanierung durch industrielle Vorfabrikation und die Digitalisierung der Bauprozesse. Darüber hinaus werden Anreizmechanismen für Handwerker:innen betrachtet. Zentral bei diesen Maßnahmen ist, dass künftig ausschließlich erneuerbare Technologien und Effizienztechniken durch Förderung unterstützt werden sollen und die Förderung von Technologien, die auf fossilen Brennstoffen basieren, beendet wird. Perspektivische Ausgestaltung: Die Höhe der Förderung sollte dabei in Abhängigkeit vom mit der Maßnahme erreichten energetischen Niveau sein bzw. von den erreichten Energieeinsparungen. Die verfügbaren Mittel sollten eher in die Sanierung als in den Neubau fließen.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Da die Förderung von fossilen zugunsten erneuerbarer Technologien beendet werden soll, ist die Klimaschutzwirkung als positiv zu bewerten. <i>Von dem Instrument geht eine hohe positive Klimaschutzwirkung aus (eigene Einschätzung der Autor:innen).</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Durch die von der KfW geförderten Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ (im Vergleich zum Bau weniger effizienter Gebäude) wurden durchschnittlich für die Jahre 2005-2017 jährlich 7,5 Mio. t CO₂-äq bzw. 1,25 Mio. t CO₂-äq eingespart (Diefenbach, Stein, Loga, Rodenfels & Jahn, 2018). Im Jahr 2017 betrug die THG-Minderung des Programms „Energieeffizient Sanieren“ 0,48 Mio. t CO₂-äq (inkl. Vorketten), des Programms „Energieeffizient Bauen“ 0,139 Mio. t CO₂-äq (inkl. Vorketten) gegenüber dem Referenzfall (Diefenbach et al., 2018). Mit der Zusammenführung der Programme in die BEG (neben weiteren Programmen, wie dem Marktanzreizprogramm oder dem Anreizprogramm Energieeffizienz), der (im Vergleich zu den beiden vorherigen Programmen) erhöhten Förderquote sowie der einfacheren Antragsstellung erwarten Thamling et al. (2020) eine deutliche Auswirkung auf die Attraktivität des Instruments. In Kombination mit der Möglichkeit zur steuerlichen Förderung und dem iSFP schätzen die Autor:innen eine jährliche THG-Minderung durch die aktuelle finanzielle Förderung (im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030) von 5,0 bis 5,1 Mio. t CO₂-äq (Thamling et al., 2020). Für die Einzelmaßnahmen der BEG Förderung (BEG EM) berechnen die Autor:innen im Bereich Sanierung von Bestandsgebäuden eine Förderwirkung von 0,62 Mio. t CO₂-äq/a für Wohngebäude (unter Annahme ei-

	nes Fördervolumens von 2,2 Mrd. €/a) und von 0,16 Mio. t CO₂-äq/a für Nichtwohngebäude (bei einem Fördervolumen von 0,23 Mrd. €/a). Im Bereich Neubau und einem angenommenen Fördervolumen von 3,51 Mr. €/a gehen Thamling et al. (2020) von einer THG-Einsparung von 0,14 Mio. t CO₂-äq/a aus. Eine Verdopplung der Fördersumme bewirkt nach den Modellrechnungen dabei jedoch keine Verdopplung der THG-Einsparungen, Thamling et al. (2020) zufolge besteht ein abnehmender Grenznutzen (bspw. da wirtschaftlichste Maßnahmen als Erste erfolgen). Außerdem besteht bei Umsetzen von Einzelmaßnahmen ohne konsequentes Umsetzen eines iSFP die Gefahr, dass aus Klimaschutzgründen zwar notwendige, aber aus Wirtschaftlichkeitspunkten unattraktivere Maßnahmen letztlich im Gebäude nicht (ausreichend zügig) umgesetzt werden (Thamling et al., 2020). In Noll et al. (2021) werden unter dem Punkt „Bedarfsgerechte und an den Zielen ausgerichtete Förderung Modernisierungsmaßnahmen“ ein Minderungspotential von 5,0 Mio. t CO₂-äq/a im Jahr 2030 beziffert. Dabei wird u.a. von einem Auslaufen der KfW 55 Förderung im Neubau und Umschichtung der freiwerdenden Mittel für Sanierungen ausgegangen. Weiterhin wird auf eine Überschneidung mit Instrument O5 (Überarbeitung GEG 2023/Einführung Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude (GEG)) hingewiesen. Außerdem wird in der Quelle noch der Punkt „Ordnungsrecht und Förderung an nachgewiesenen Effizienzergebnissen ausrichten“ aufgeführt und mit einer Minderungswirkung von 4,0 Mio. t CO₂-äq/a im Jahr 2030 beziffert. Der Punkt bezieht sich vor allem auf dem Einbau von (digitalen) Lösungen zum Effizienzmonitoring und zur Betriebsoptimierung. Die Maßnahme ist jedoch nicht alleine einer Anpassung der BEG zuzurechnen, da auch der Einsatz von Ordnungsrecht zur Umsetzung unterstellt wird (Noll et al., 2021). In den Politikszenerarien IX (Öko-Institut, Fraunhofer ISI & IREES, 2020) wurde das zusätzliche CO₂-Minderungspotenzial durch die BEG Förderung inkl. des Ölkesselverbots (im Vergleich zum Referenzszenario, das bis dahin bestehende Förderprogramme umfasst) auf 0,2 Mio. t CO₂-äq/a im Jahr 2020, 1,1 Mio. t CO₂-äq/a im Jahr 2025, 2,2 Mio. t CO₂-äq/a im Jahr 2030 und 3,3 Mio. t CO₂-äq/a im Jahr 2035 geschätzt. In den Rechnungen wurde berücksichtigt, dass mit (perspektivischem) Anstieg des CO₂-Preises die Nachfrage nach finanzieller Förderung steigt (der Interaktionseffekt zwischen CO₂-Preis und BEG ist dementsprechend in den Ergebnissen für die finanzielle Förderung durch die BEG enthalten).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Eine einkommensunabhängige Förderung, die sich nur am erreichten energetischen Niveau orientiert, kann zu einer überproportionalen Förderung von einkommensstarken Gebäudeeigentümer:innen führen. Die Berücksichtigung der Einkommens- oder Vermögenssituation der Gebäudeeigentümer:innen kann diesen Verteilungswirkungen entgegenwirken. Abhängig von der Umlagefähigkeit der Kosten auf die Mieter:innen können die negativen Auswirkungen der Modernisierungsumlage auf die Verteilungswirkung reduziert werden. <i>Eigene Einschätzung der Autor:innen: geringe Verstärkung der Ungleichheit.</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Aufgrund der Vielzahl der Förderprogramme im Gebäudesektor (R. Henger, Runst & Voigtländer, 2017) ist eine Wechselwirkung mit anderen (Förder-) Instrumenten (z. B. auf Länderebene) unvermeidbar. Darüber hinaus bestehen Wechselwirkungen mit den Anforderungen des GEG („Fordern und Fördern“, siehe z. B. Klinski, 2021), der langfristigen Entwicklung des CO₂-Preises, individuellen Sanierungsfahrplänen (iSFP), Beratungsinstrumenten (ggfls. Verstärkung der Wirkung der BEG bei adäquater Ausgestaltung).

Forschungsbedarf	Eine Ausrichtung der Förderprogramme an den Langfristzielen der Klimapolitik bedarf noch einer detaillierten Machbarkeitsstudie.
-------------------------	--

FÖZ: Erhöhung der Wärmenetzförderung	
Status	Bisher nicht eingeführt, teilweise Anforderungen bei gesetzlicher Investitionsförderung
Maßnahme adressiert	Betreibende von Fernwärmenetzen
Wirkmechanismus des Instruments	Marktwirtschaftlich Wirkt auf: Energieträgerwechsel (Ausbau und Defossilisierung der Wärmenetze)
Beschreibung	Leitungsgebundene Wärmeversorgung kann eine zentrale Rolle bei der Defossilisierung der Wärmeversorgung spielen. Transformationen hin zu Erneuerbaren Energien können mitunter deutlich schneller erfolgen, da deutlich weniger Akteur:innen zu adressieren sind als beispielsweise bei der Transformation von privaten Heizungen (adelphi, 2018). Der Anteil der Fernwärmeversorgung an den genutzten Energieträgern zur Beheizung von Wohnungen in Deutschland betrug 2019 circa 14 % (BDEW, 2019b). Wenn es gelingt, den Anteil der Fernwärme zu erhöhen, dann könnte auch der Anteil an Erneuerbaren Energien im Wärmebereich steigen. Dies gilt insbesondere, wenn das Instrument mit anderen kombiniert wird, die den Anteil von EE (derzeit circa 18 %; BDEW, 2020a) im Fernwärmemix erhöhen. Fernwärme eignet sich besonders, um Wärmequellen, wie z.B. Abwärme und Freiflächensolarthermie, und Wärmesenken (Haushalte, Quartiere) miteinander zu verbinden und so ungenutzte Potentiale zu heben (Wuppertal Institut, ISI & IZES, 2018). Da Fernwärme als leitungsgebundene Wärmeversorgung hohe Investitionskosten mit sich bringt, wird der Neubau sowie die Transformation von Bestandsnetzen hin zu „Wärmenetzen 4.0“ vom Bund gefördert. Die Förderung ist an bestimmte Bedingungen hinsichtlich des Einsatzes von Erneuerbaren Energien, der Systemdienlichkeit, etc. gebunden. Die Förderquote beträgt bis zu 50 % (BAFA, 2019). Darüber hinaus bestehen weitere Förderungsmöglichkeiten für Erneuerbare Wärmeerzeuger sowie die Nutzung von industrieller Abwärme (BMWi, 2021c). Auf Grund der hohen Lebensdauer von Fernwärmenetzen sollte schon frühzeitig mit dem Bau begonnen werden, wenn ein nennenswerter Beitrag zur Energiewende erwirkt werden soll (BAFA, 2019; Wuppertal Institut et al., 2018). Darum stellt sich die Frage, ob die Förderung erhöht werden sollte, um den Bau von Fernwärmenetzen weiter voran zu treiben. Die bereits existierenden Förderinstrumente weisen schon eine recht hohe Förderquote auf. Inwiefern eine weitere Erhöhung wirklich zu neuen Investitionsentscheidungen führt, ist schwer vorherzusagen. Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit von Fernwärmenetzen ist, neben den Kosten für die Investition und den Betrieb auch die Abnahmeseite. Hier muss eine hinreichend hohe Nachfragedichte gegeben sein, um den Betrieb wirtschaftlich darzustellen (Konstantin, 2018). Alternativ wäre auch eine Förderung der Betriebskosten eine mögliche Option, die jedoch beihilferechtlich schwer umzusetzen wäre. Derzeit wird über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) beraten. Dabei sollen unter anderem der Einsatz von Erneuerbaren Energien, aber auch konzeptionelle Untersuchungen und der Betrieb bestimmter Erzeuger (Solarthermie

	und Wärmepumpen) gefördert werden. Sowohl der BDEW (BDEW, 2020b) als auch AGFW (2021) fordern eine entsprechende finanzielle Ausstattung der BEW mit mindestens 1 Milliarde € jährlich bis 2030. Durch eine stark erhöhte Förderung könnte es möglich sein, auch Gebiete mit Fernwärme zu versorgen, die ansonsten eher nicht in Frage kommen würden. Allerdings reicht allein die Installation eines Wärmenetzes nicht aus, um die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung vor Ort voranzutreiben, es benötigt auch emissionsneutrale Wärmeerzeuger wie Erneuerbare Energien oder nicht-vermeidbare Abwärme. Somit sind weitere Investitionen erforderlich. Aus Sicht der Autor:innen liegt das vielleicht größte Potential für eine erhöhte Wärmenetzförderung im urbanen Raum für Bestandsgebäude mit niedrigem Sanierungsgrad. Hier werden in der Regel hohe Vorlauftemperaturen benötigt, die durch Fernwärme bereitgestellt werden können. Allerdings gibt es auch hier Hemmnisse durch Bestandsheizungen und die Wärmelieferverordnung. Mögliche energetische Sanierungen der Gebäudehülle, die zur Treibhausgasreduktion führen, können die Wirtschaftlichkeit dieser Netze zudem stark beeinträchtigen, da sich die absetzbare Wärmemenge verringert.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Die Maßnahme besitzt eine mittlere Klimaschutzwirkung. Da die Fernwärmeversorgung leichter zu defossilisieren ist als private Erzeuger, kann über die Erhöhung der Fernwärmeversorgung auch eine Senkung der Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor erwirkt werden. Allerdings wäre es auch denkbar, dass die Wirkung nicht erreicht wird, weil z.B. Fernwärmenetze nicht ausreichend defossilisiert werden oder Sanierungsmaßnahmen in den Haushalten verschleppt werden. Insofern ist eine Förderung sowohl in den Ausbau als auch der Defossilisierung wichtig und sollte nicht getrennt voneinander betrachtet werden. Die aktuell vorliegenden Entwürfe zur BEW, greifen diesen Ansatz u.a. dadurch auf, dass die Förderung in vielen Punkten an das Vorliegen von THG-neutralen Transformationsplänen geknüpft ist.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Durch eine jährliche Förderung in Höhe von 1,8 Milliarden €/Jahr könnte laut einem Gutachten im Auftrag des AGFW im Jahr 2030 ein Anteil Erneuerbaren Energien von 45 % erreicht werden. Die Umstellung auf Fernwärmenetze (Neuanschluss bisher einzelversorgter Gebäude) und Defossilisierung dieser kann laut demselben Gutachten mindestens 19 Mio. t CO₂-äq pro Jahr einsparen. Dabei würde der Anteil der Gebäude mit Fernwärme auf 30 % ansteigen (AGFW, 2020b). Diese möglichen Einsparungen sind jedoch nicht allein durch eine Erhöhung der Wärmenetzförderung zu erreichen. Vielmehr kann diese nur durch eine Vielzahl an Instrumenten zur Förderung der Fernwärme, wie z.B. durch Vorgabe von EE-Quoten und höheren EE-Anforderungen im Gebäudebestand erfolgen (Engelmann et al., 2021).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Das Instrument richtet sich an Betreibende von Fernwärmenetzen. Es verursacht keine direkten positiven oder negativen Verteilungswirkungen, da die Förderung theoretisch jedem Unternehmen zusteht. Haushalte könnten, unter Umständen, von reduzierten Fernwärmepreisen profitieren, was jedoch voraussetzt, dass die Betreibenden die Ersparnis an die Endkund:innen weitergeben. <i>Eigene Einschätzung: keine/neutrale Auswirkung.</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Wärmelieferverordnung

Forschungsbedarf	Es wäre zu untersuchen, inwiefern eine erhöhte Förderung tatsächlich zu einem nennenswerten Anstieg der Fernwärmeversorgung führen würde. Es wäre denkbar, die Investitionskosten für Fernwärmenetze in den verschiedenen Energiesystemmodellen auf 0 zu setzen, um den Fall einer maximalen Investitionsförderung zu simulieren. Somit wäre die maximale Reichweite dieses Instruments benennbar. Außerdem sollte untersucht werden, inwiefern das Vorhandensein von finanzieller Förderung, die Förderhöhe sowie die Art der Förderung Auswirkungen auf die Defossilisierung der Wärmenetze haben.
-------------------------	---

FÖ3: Ausweitung der steuerlichen Förderungen auf Mietobjekte	
Status	bislang – mit Ausnahme der 2020 eingeführten Förderung energetischer Gebäudesanierungen - keine Begünstigungen für Effizienzmaßnahmen; es bestehen Hemmnisse für Modernisierungen
Maßnahme adressiert	Vermieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Steuerrecht; adressiert Anreize/Rahmenbedingungen für Investitionen in Effizienzmaßnahmen
Beschreibung	Aktuelle Ausgestaltung: Seit 2020 gilt bei Selbstnutzer:innen eine steuerliche Förderung von energetischen Gebäudesanierungen, mit folgenden Bedingungen (Drucksache 19/14338; Drucksache 663/19) : • Absetzbarkeit von 20 % der Kosten als Steuerabzug gemäß § 35c EStG für die fachgerechte Installation, die Inbetriebnahme und die direkt mit der Maßnahme verbundenen Materialkosten • Absetzbarkeit von der Steuerschuld über 3 Jahre hinweg. • Minderung der tariflichen Einkommensteuer um bis zu 40.000 €. Staffelung: 1. Jahr 7 % (bis zu 14.000 €), 2. Jahr 7 % (bis zu 14.000 €), 3. Jahr 6 % (bis zu 12.000 €) • Die gesetzliche Regelung des § 35c EStG gilt lediglich befristet für die Zeit vom 1. Januar 2020 bis zum 31. Dezember 2029 • Keine Staffelung nach Energieeffizienz; nur Mindeststandard definiert Perspektivische Anpassung: Eine mögliche Anpassung der 2020 eingeführten steuerlichen Förderung, stellte die Ausweitung der Förderung auch für vermietete Wohnungen in Anlehnung an die Gesetzesinitiative 2011 (Drucksache 17/6074) dar, die nach § 7e EStG eine erhöhte Absetzung in Höhe von 10 % für energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen vorsah. Dadurch würde die Sanierungstätigkeit weiter angeregt. Ausgehend von dem Gesetzentwurf von 2011 werden Steuermindereinnahmen von 1,5 Mrd. Euro um rund 159 % durch Steuer Mehreinnahmen an anderer Stelle und Ausgabensparnisse überkompensiert. Es resultiert ein positiver Nettofiskaleffekt von 883 Mio. Euro (Kornhardt & Runst, 2014). Nur etwa 10 % der Eigentümer:innen würden nicht von einer steuerlichen Förderung profitieren, da keine Steuerschuld vorliegt (Kornhardt & Runst, 2014)
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Steuerliche Begünstigungen als Maßnahmen können wichtiger Baustein in der gesamten Förderung energetischer Sanierung sein. Mit der Maßnahme werden Anreize zur Vermeidung externer Kosten gesetzt, indem durch eine Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden negative Auswirkungen auf die Umwelt verringert werden (Drucksache 17/6074).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Im Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 (Thamling et al., 2020) wird der CO ₂ -Einsparungseffekt für eine Ausweitung der steuerlichen Förderung auf Mietobjekte als eine ursprünglich vorgeschlagene Maßnahme untersucht. Die Berechnungen ergaben, dass eine steuerliche Förderung der Gebäudesanierung inklusive Selbstnutzung als auch Vermietung eine CO ₂ -Einsparung zwischen 2,67 und 4,00 Mio. t CO ₂ -äq im Zeitraum von 2020-2030 bewirkt, die derzeitige Ausgestaltung der steuerlichen Förderung bewirkt jedoch lediglich

	Einsparungen von 1,42 Mio. t CO₂-äq im gleichen Zeitraum. Die Differenz der Ergebnisse beträgt 1,25-2,58 Mio. t CO₂-äq an Einsparung. Jedoch muss beachtet werden, dass neben der steuerlichen Förderung vermieteter Mietobjekte zusätzlich eine Kombination aus steuerlicher und BEG Förderung zugelassen wurde, weshalb die Einsparungseffekte mit großer Wahrscheinlichkeit deutlich überschätzt wurden. Bei Unterstellung eines linearen Verlaufs resultiert aus diesen Rechnungen dementsprechend ein Minderungspotenzial von 0,13-0,26 Mio. t CO₂-äq/a. Jedoch wurden bei dieser Betrachtung weitere mögliche anreizende Effekte (z. B. steuerpsychologischer Art) nicht berücksichtigt, weshalb der tatsächliche Effekt möglicherweise größer ausfällt.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Modernisierungen können zu Mehrbelastungen bei steigender Gesamtmiete führen. Mitnahmeeffekte infolge der Maßnahme können nicht ausgeschlossen werden (Drucksache 17/6074). Durch die Schaffung zusätzlicher Nachfrage in den betroffenen Sektoren kann ein Preisspielraum entstehen, den die Anbietenden der Leistungen nutzen können (Drucksache 17/6074)
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	• Mietrecht/Modernisierungsumlage • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und andere Förderprogramme • Einkommenssteuergesetz
Forschungsbedarf	valide Quantifizierung der Netto-Effekte (Berücksichtigung von Mitnahme- und Vorzieheffekten, Rebound-Effekten, Interaktionseffekten mit anderen Instrumenten, etc.)

FÖ4: Anpassung des Mieterstromgesetzes	
Status	Mieterstromgesetz (im § 42a EnWG) mit dem EEG 2017 am 25.07.2017 eingeführt, novelliert im EEG 2021
Maßnahme adressiert	Wohnungsbaugesellschaften, private Vermieter:innen & Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	marktwirtschaftlich Wirkt auf: EE–Ausbau im Gebäudesektor
Beschreibung	Hintergrund: Zur Erreichung der THG-Minderungsziele ist ein ambitionierter Ausbau u.a. von Photovoltaik in Deutschland notwendig. Aufgrund begrenzter (Flächen-) Potentiale für Freiflächenphotovoltaik, wird auch ein umfassender Ausbau von Photovoltaikanlagen an und auf Gebäuden zur Defossilisierung dieser notwendig. U.a. um Netzausbaukosten gering zu halten und die lokale Wertschöpfung und Akzeptanz für den PV-Ausbau zu steigern, wurde das EEG in den vergangenen Jahren zunehmend so aus- bzw. umgestaltet, dass sich der (anteilige) Eigenverbrauch von erzeugtem PV-Strom wirtschaftliche rentabler darstellt als eine reine Einspeisung. In den selbstgenutzten Gebäuden hat sich das Modell der Maximierung des Eigenverbrauchs in den letzten Jahren beim Ausbau der gebäudeintegrierten PV durchgesetzt. In vermieteten Gebäuden kam es aber praktisch zu keinen Umsetzungsfällen, da lediglich durch die indirekte Förderung (z.B. durch Privilegierungen bei Netzentgelten und damit verbundenen Umlagen) bei der Versorgung von Mieter:innen kein hinreichend starker ökonomischer Anreiz für Anlagenbetreibende gesetzt wurde. Hinzu kommen eine Vielzahl von Regularien, die beachtet werden müssen, wenn Anlagenbetreibende und Strombezieher:innen wie beim Mieterstrom nicht personenidentisch sind. Um einen Ausgleich hierfür zu schaffen, wurde das Mieterstromgesetz zusammen mit der Novellierung des EEG 2017 erlassen. Darin ist mit dem Mieterstromzuschlag ein Vergütungsanspruch für Anlagenbetreibende über den Umfang der Stromlieferung aus der PV-Anlage an Mieter:innen festgehalten. Da auch dies zu keinen signifikanten Umsetzungen von Mieterstrommodellen geführt hat, erfolgte eine Anhebung der Zuschläge und weitere regulatorische Anpassungen des Mieterstromgesetzes in der Novellierung des EEG 2021 (A. Müller, 2020). Aktuelle Ausgestaltung: Die Höhe des Mieterstromzuschlag betrug zum Inkrafttreten des EEG 2021 am 01.01.2021 bis einschließlich einer installierten Leistung von 10 kWp 3,79 ct/kWh, bis 40 kWp 3,52 ct/kWh und bis 750 kWp 2,37 ct/kWh. Die Zuschläge unterliegen einer Kostendegression, die sich gem. § 49 EEG nach dem Prinzip eines „atmenden Deckels“ berechnet. Weiterhin sind eine Vielzahl von Regularien mit der Umsetzung von Mieterstrommodellen verbunden. So muss z.B. sichergestellt werden, dass Mieter:innen in Gebäuden, in denen Mieterstrommodelle umgesetzt werden, die Option haben auch nicht an dem Mieterstrommodell teilzunehmen und den Strom von einem externen Anbietenden zu beziehen, der Gesamtpreis für den Mieterstrom maximal 90 % des im jeweiligen Netzgebiet geltenden Grundversorgungstarif nicht überschreiten darf, der Anlagenbetreibende für die Versorgung mit Zusatzstrom aus dem öffentlichen Netz gewährleisten muss, keine Nutzung des Netzes der allgemeinen Versorgung durch den geförderten Anteil der Stromlieferung erfolgt. Außerdem galt im EEG 2017, dass sich die Stromquelle in räumlicher Nähe des Verbrauchs befinden muss, d.h. auf bzw. am Gebäude selbst sein muss. Dies wurde mit dem EEG 2021 dahingehend geändert, dass auch ein räumlicher Zusammenhang innerhalb eines Quartiers hinreichend ist. Ebenfalls ermöglicht mit dem EEG 2021 wurde das

	„Lieferkettenmodell“, dies bedeutet, dass Vertragspartner:innen (Mieterstromlieferant:innen) bei geförderten Mieterstromverträgen nicht nur noch Betreiber der Solaranlage, sondern auch Dritte (z.B. ein EVU oder Stadtwerk) sein können, die wiederum den Strom vom Anlagenbetreibenden beziehen (Bundesnetzagentur, 2021b). Außerdem müssen bei der Umsetzung eines Mieterstrommodells besondere Anforderungen an das Messkonzept von Anlagenbetreibenden erfüllt werden, sodass alle erforderlichen Werte und Strommengen für die verschiedenen energiewirtschaftlichen Prozesse (z.B. zur Abrechnung und Inanspruchnahme der Förderung), vorliegen (Bundesnetzagentur, 2020a). Perspektivische Anpassungen: Mit der Novelle des Mieterstromgesetzes im EEG 2021 wurden eine Vielzahl von Änderungsvorschlägen, wie z.B. Anhebung der Zuschlagssätze, Ausweitung auf Quartierszusammenhänge und Ermöglichung des Lieferkettenmodells umgesetzt. Ausstehend ist u.a. noch eine Regelung, die sicherstellt, dass Wohnungsunternehmen nicht das Privileg zur Kürzung der Gewerbesteuer für Mieteinnahmen verlieren, wenn sie Mieterstrom veräußern. Hierzu liegt jedoch bereits eine Aufforderung des Bundestags an die Bundesregierung vor (Die Wohnungswirtschaft Bayern, 2021). Was nicht umgesetzt wurde, ist z.B. eine Pflicht für Mieter:innen das Mieterstromangebot anzunehmen, wenn es unter dem Preis des örtlichen EVU liegt, sowie die Einrichtung einer zentralen Koordinierungsstelle für alle gesetzlichen Meldepflichten rund um die Mieterstromanlage, um die Verfahren hierzu zu vereinheitlichen und zu vereinfachen. Beides war vom Deutschen Energieberater Netzwerk (DEN) im Vorfeld der Novellierung gefordert worden (A. Müller, 2020). Weitergehende Forderungen wünschen sich eine Gleichstellung von Mieterstrommodellen mit der Eigenversorgung, was durch eine (teilweise) Befreiung von der EEG-Umlage bei der Belieferung erfolgen könnte (Bergner, Siegel & Quaschnig, 2019) Aus Sicht des Verbands Haus & Grund könnte die Abrechnung außerdem durch eine Ermöglichung der Abrechenbarkeit im Rahmen der Betriebsnebenkosten durch eine Stromkostenverordnung den administrativen Aufwand insbesondere für private Anlagenbesitzer:innen reduzieren (Haufe Online Redaktion, 2016)
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Laut Prognos und BH&W (2017) kann der Mieterstrom und eine angemessene Förderung dessen einen wesentlichen Beitrag zum dezentralen Ausbau der erneuerbaren Energien leisten, insbesondere in verdichteten Gebieten. Der Großteil davon würde zwar eingespeist werden, jedoch sind Flächen für den Ausbau erneuerbarer Stromproduktion begrenzt. Dem Mieterstrom kann deshalb neben seinem (wenn auch begrenzten, s.u.) THG-Minderungspotential auch noch eine wichtige Rolle dabei zukommen, die Akzeptanz (insbesondere in den Städten) für die Energiewende zu erhöhen.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Nach (Prognos & BH&W, 2017) könnten ausgehend von den günstigsten wirtschaftlichen Bedingungen für Mieterstrommodelle im Segment der Gebäude mit mehr als 13 Wohnungen 1,5 Millionen Wohnungen von Mieterstrommodellen profitieren. Bei entsprechender Ausgestaltung der gesetzlichen Regelungen könnten weitere 2 Millionen Wohnungen in Wohngebäuden mit 7 bis 12 Wohnungen erschlossen werden. Aufgrund der Beschränkungen insbesondere in den kleinen Wohngebäuden (3 bis 6 Wohnungen) reduziert sich die Anzahl der erschließbaren Wohnungen in diesem Gebäudesegment auf 0,3 Millionen. Von den sich ergebenden Zahlen könnten rund 3,4 % pro Jahr erschlossen werden. Bei vollständiger Erschließung würden dadurch 14 TWh PV-Strom pro Jahr produziert. Davon werden 3,6 TWh vor Ort verbraucht und 10,3 TWh eingespeist. In einem moderaten Ausbaupfad ergäben sich nur 0,48 TWh pro Jahr, bei 0,12 TWh

	Nutzung vor Ort und 0,36 TWh Einspeisung (Prognos & BH&W, 2017). Eine einfache Umrechnung dieser Zahlen in THG-Einsparungen ist kritisch zu hinterfragen, da verschiedene Faktoren für die Umrechnung der Einspeisung insbesondere in Zukunft angesetzt werden können (z.B. aktueller durchschnittlicher oder Verdrängungsstrommix oder zukünftige Werte hierfür). Legt man die aktuellen Werte zur Strombilanzierung aus dem GEG zugrunde (0,56 Mio. t CO₂-äq/TWh) und wendet sie auf die gesamte Strommenge (Einspeisung und Vor-Ort-Verbrauch) an, ergeben sich je nach Ausbaupfad 7,84 Mio. t CO₂-äq/a bzw. 0,268 Mio. t CO₂-äq/a. Diese Zahlen wären aber erst in 2050 zu erreichen. Für den unterstellten Ausbaupfad lägen sie in 2030 bei 2,66 Mio. t CO₂-äq/a bzw. 0,09 Mio t CO₂-äq/a.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Durch die aktuell geltenden Regelungen, dass ... • für Mieter:innen in Gebäuden mit Mieterstrommodellen die Teilnahme immer freiwillig sein muss, • die maximale Höhe des Mieterstrompreise unter dem der Grundversorgung liegen muss • und die Mieterstromkosten nicht anderweitig umgelegt werden dürfen, ist gewährleistet, dass Mieter:innen nicht stärker belastet werden als bisher. Im Gegenteil besteht sogar die Möglichkeit, dass sich ihre Kosten für den Stromtarif reduzieren. Diese eher positive Einschätzung hinsichtlich der Verteilungswirkung lässt sich auch daran ablesen, dass die Einführung des Mieterstromzuschlags auch vom Verbraucherschutzverband begrüßt wurde (Haufe Online Redaktion, 2016). <i>Zusammenfassend ist vermutlich von einer geringen Verminderung der Ungleichheit bei der aktuellen Ausgestaltung des Instruments auszugehen.</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	Zusammenhang mit Ausgestaltung EEG-Finanzierung/Absenkung EEG-Umlage
Forschungsbedarf	Das Potenzial des Instruments erscheint durch die Studie von (Prognos & BH&W, 2017) relativ gut erforscht. Unklar ist jedoch noch, welche Effekte sich aus den aktuellen Änderungen im EEG 2021 für die Erreichung des Ausbaupfads ergeben.

FÖ5: Anhebung der Städtebauförderung	
Status	Neufassung 2020 mit Etablierung Klimaschutz bzw. Klimaanpassung als Fördervoraussetzung
Maßnahme adressiert	Städte und Kommunen
Wirkmechanismus des Instruments	Marktwirtschaftlich wirkt auf: Förderung sozialen Zusammenhalts, Klimaschutz im Städtebau
Beschreibung	Städte machen nur 3 % der globalen Landoberfläche aus, sind jedoch für circa 70 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich (BBSR, 2017a). Insofern wird eine Anpassung der Städte, ihrer baulichen Strukturen und ihrer Organisationsweise unerlässlich sein, wenn die Klimaziele erreicht werden sollen. Ein Instrument, um Städte und Kommunen bei zukünftigen Herausforderungen im Städtebau zu unterstützen, ist die Städtebauförderung. Das Instrument der Städtebauförderung existiert seit 1971 und wurde beständig an die Herausforderungen und Aufgaben der Städte und Kommunen angepasst. Die letzte Neufassung erfolgte 2020. In der Neufassung beträgt der Umfang insgesamt 790 Mio. € für das Jahr 2021, die im Bundeshaushalt hierfür vorgesehen sind (BfM, 2020). Die Städtebauförderung umfasst drei Programmschwerpunkte: Lebendige Zentren, Sozialer Zusammenhalt und Wachstum und nachhaltige Erneuerung. In früheren Versionen gab es gesonderte Programme für Klimaschutz bzw. nachhaltiges Bauen. Dies wurde bei der Neufassung 2020 aufgehoben, stattdessen sind Klimaschutz und Nachhaltigkeit als Querschnittsthemen definiert. Es zählt zu den Fördervoraussetzungen, „im Rahmen der Gesamtmaßnahme Maßnahmen des Klimaschutzes bzw. zur Anpassung an den Klimawandel“ umzusetzen (BBSR, 2020). Der Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung kritisiert den Zwang zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, verweist aber darauf, dass die Berücksichtigung vielerorts bereits „gelebte Praxis“ sei (Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V., 2019). Aus Sicht des Klimaschutzes wäre eine deutlich stärkere Fokussierung dieses Thema jedoch wünschenswert. So könnte man die Förderungen an Minderungsziele für Treibhausgasemissionen knüpfen. Auf diese Weise wäre die Quantifizierung der Klimaschutzwirkung auch gut abzuschätzen. Allerdings stellt sich hier die Frage, inwiefern es zu einer Konkurrenz mit anderen Förderinstrumenten kommt. Sollte die Städtebauförderung als starkes Klimaschutzinstrument wirksam werden, so wird auch mehr Geld benötigt werden, um diese Maßnahmen auch wirklich umzusetzen.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Eine verstärkte Ausrichtung der Städtebauförderung auf Klimaschutzmaßnahmen kann durchaus zur Treibhausgasminderung beitragen (Prognos et al., 2020). Da das Instrument jedoch nicht ursprünglich als Klimaschutzmaßnahme definiert ist, ist es schwer vorherzusagen, wie stark die Wirkung ausfällt, zumal die genaue Wirkung oft schwer zuzuordnen sein wird. Demnach wird die Klimaschutzwirkung, je nach Ausgestaltung, als niedrig bis mittelmäßig eingeschätzt.

Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Den Autor:innen sind keine wissenschaftlichen Studien bekannt, die die Klimaschutzwirkung dieses Instruments als Ganzes quantitativ bewerten. Dies lässt sich unter anderem damit erklären, dass die Städtebauförderung kein primäres Umweltinstrument ist. Jedoch wurde bei der Evaluation des Programnteils „Energetische Stadtsanierung –Quartiersförderung“ im Jahr 2017 eine Fördermitteleffizienz von 5€/vermiedener Tonne CO ₂ erreicht (Schumacher et al., 2021).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Das Instrument richtet sich an die Städte und Kommunen. Es verursacht keine direkten positiven oder negativen Verteilungswirkungen. Eigene Einschätzung: keine/neutrale Auswirkung
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Je nach Ausgestaltung möglich, in derzeitiger Ausgestaltung eher keine Wechselwirkung
Forschungsbedarf	Es wäre zu untersuchen, welchen Beitrag Städte durch bauliche Maßnahmen leisten können, um aktiven Klimaschutz zu betreiben. Zudem wäre zu untersuchen, welche Effekte auf die lokale Wertschöpfung durch dieses Instrument zu erwarten sind. Zudem sollte untersucht werden, wie Klimaschutz und sozialgesellschaftliche Themen gemeinsam adressiert werden könnten.

FÖ6: Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG) an Einkommen/Vermögen ausrichten	
Status	Nicht eingeführt; Förderung unabhängig von Einkommen und Vermögen
Maßnahme adressiert	Einkommensschwächere Vermieter:innen und Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Abfederung sozialer Härten
Beschreibung	Hintergrund In Deutschland erfolgt die finanzielle Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen derzeit einkommensunabhängig und ist an der Wirkung/dem energetischen Niveau der Effizienzmaßnahmen ausgerichtet (dena, 2019). Insgesamt müssen jedoch einkommensschwache Eigentümer:innen einen größeren Teil ihres Einkommens für Energiekosten aufwenden und besitzen zudem häufig schlechter sanierte Gebäude als einkommensstarke Haushalte. In einkommens- und vermögensarmen Haushalten sind dementsprechend weniger finanzielle Mittel vorhanden, um hohe (Anfangs-)Investitionen für energetische Sanierungen und Modernisierungen zu tätigen. Eine Ausrichtung der Höhe der finanziellen Förderung für energetische Sanierungsmaßnahmen an Einkommen und Vermögen könnte dabei helfen, finanziell schwache Haushalte zu entlasten und Sanierungsaktivitäten anzureizen. In Frankreich werden einkommensschwache Haushalte bspw. besonders unterstützt. Die zu erreichende Förderhöhe für Sanierungsaktivitäten ist dabei nicht wie in Deutschland vom Ambitionsniveau der Maßnahme abhängig, sondern vom Haushaltseinkommen (dena, 2019). Zudem können einkommensschwache Haushalte in Frankreich Energiechecks erhalten, welche sie auch zur Finanzierung von Sanierungsarbeiten verwenden können (dena, 2019). Aktuelle Ausgestaltung • Förderung in Deutschland einkommensunabhängig • Förderhöhe in Abhängigkeit der Wirkung der vorgenommenen Maßnahmen Perspektivische Ausgestaltung Es könnten einzelne Förderangebote, die sich speziell an einkommensschwache Haushalte richten, geschaffen werden (dena, 2019). Zuschüsse zu Sanierungsmaßnahmen könnten einkommensabhängig gewährt werden. Da jedoch Vermögen in Deutschland weitaus ungleicher verteilt ist als Einkommen (Grabka & Halbmeier, 2019), wird eine nicht (nur) einkommens-, sondern auch vermögensabhängige Förderhöhe vorgeschlagen.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Energieeinsparung durch höhere Zugänglichkeit zu Sanierungsmaßnahmen, insbesondere für finanziell schwache Haushalte
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	<i>Den Autor:innen ist keine Quantifizierung der Klimaschutzwirkung bekannt.</i>
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Durch eine Ausrichtung der Höhe einer finanziellen Förderung an Einkommen bzw. Vermögen wird eine egalitäre Zugänglichkeit zu energetischen Sanierungsmaßnahmen geschaffen.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Keine Wechselwirkung bekannt, da jedoch Zugriff auf Einkommens- und Vermögensdaten der Antragsstellenden benötigt, gegebenenfalls Wechselwirkung mit Datenschutz und Steuerrecht.

Forschungsbedarf	Valide Quantifizierung der Netto-Effekte (Berücksichtigung von Mitnahme- und Vorzieheffekten, Rebound-Effekten, Interaktionseffekten mit anderen Instrumenten, etc.)
-------------------------	--

FÖ7: Förderung Suffizienz	
Status	Bisher untergeordnete Rolle auf nationaler Ebene
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen und Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Es werden verschiedene Instrumente zur Förderung von Suffizienz betrachtet, die sich anhand von unterschiedlichen Wirkmechanismen auf die Reduzierung des Energieverbrauchs auswirken.
Beschreibung	Hintergrund: 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. Der Energieverbrauch im Gebäudesektor ist in den vergangenen Jahren kaum gesunken, was u.a. darauf zurückzuführen ist, dass die steigende Energieeffizienz durch eine Wohnflächensteigerung kompensiert wird (siehe z.B. (BMWi, 2021a)). Aktuelle Ausgestaltung: 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 (Kenkmann et al., 2019). Perspektivische Anpassungen: Konkrete Vorschläge für Instrumentierungsansätze zur Förderung von flächensparendem Wohnen werden z.B. in Kenkmann et al. (2019) betrachtet: • Anreize/Information zur baulichen Teilung von Ein/Zweifamilienhäusern • Anreize für Vermietungen/Untervermietungen • Vermittlung kleinerer Wohnungen/Unterstützung bei der Suche nach Alternativwohnraum • Umzugsberatung und -unterstützung/Prämien • Kampagnen/Prozesse zur Innenentwicklung unter Beteiligung der Einwohnerschaft
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Suffizienz-Strategien haben ein hohes positives Potenzial zum Erreichen eines ambitionierten Emissionsminderungsziels beizutragen und stellen in vielen Fällen die kostengünstigste Option zur Erreichung eines Energieverbrauchs-Reduktionszieles dar (Pfluger et al., 2017).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die Wirkung von verschiedenen Suffizienz-Maßnahmen auf den Energieverbrauch in Gebäuden wurden in Fischer et al. (2016) abgeschätzt. Für die drei Maßnahmen mit den größten Einsparwirkungen werden die folgenden Werte ermittelt: 1. Reduktion von Wohnflächen: Ausgestaltungsvariante 1: Pro-Kopf-Wohnfläche steigt bis 2020 weiter an auf 42,0 m² und bleibt dann konstant: Einsparwirkung 13-16 TWh/a

	Ausgestaltungsvariante 2: Pro-Kopf-Wohnfläche steigt bis 2020 weiter an auf 42,0 m² und sinkt dann leicht auf 40,0 m² bis 2030: Einsparwirkung 26-38 TWh/a. 2. Reduktion von Warmwasserverbrauch und -temperatur: Verringerung des mittleren Warmwasserverbrauchs um etwa 10 % (von 45 l/d pro Kopf auf 41 l/d pro Kopf) sowie Absenkung der mittleren Warmwassertemperatur um durchschnittlich zwei Kelvin: 10 TWh/a 3. Absenkung der Raumtemperatur um 1 Kelvin: 15 TWh Die resultierenden THG-Emissionen werden für die jeweiligen Maßnahmen in der Größenordnung von jeweils 2-3 Mio. t CO₂-äq/a angegeben. In Kenkmann et al. (2019) wird für eine ambitioniertere Ausgestaltung von Maßnahmen zur Reduktion von Wohnflächen ein Einsparpotenzial von 5-14 Mio. t CO₂-äq /a berechnet.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Verteilungswirkungen von Instrumenten zur Steigerung der Suffizienz im Gebäudesektor hängen von der konkreten Ausgestaltung der Instrumente ab. Grundsätzlich ist der Heizenergiebedarf in den oberen Einkommensdezilen höher als in den unteren (Repenning et al., 2019).
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	Politikinstrumente zur Steigerung von Suffizienz können in den bestehenden Rahmen eingebunden werden. Z.B. kann die Förderung von investiven Maßnahmen zur Wohnflächensuffizienz in die bestehende Förderung im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) eingebunden werden. Instrumente zur Steigerung von Energiepreisen (z.B. CO ₂ -Bepreisung nach BEHG) wirken sich unterstützend auf die Umsetzung von Suffizienz-Maßnahmen aus.
Forschungsbedarf	Der Beitrag von Suffizienz-Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor ist derzeit im Vergleich zu Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien deutlich weniger umfangreich untersucht. Dies betrifft sowohl die (modellbasierte) Quantifizierung der Potenziale als auch die Ausgestaltung und Evaluierung von Politikmaßnahmen zur Adressierung der Potenziale.

Instrumentenkategorie 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. Wie beschrieben, werden die Anforderungsniveaus und Regelungen des GEG in der Literatur als unzureichend für ein Erreichen der Klimaziele des Gebäudesektors erachtet. Folgende perspektivische Instrumente fallen in den Regelungsbereich des GEG, sind aber im Folgenden einzeln beschrieben:

- O1: Aufnahme EE-Anforderungen für Bestand
- O2: Einbauverbote div. Wärmeerzeuger (z.B. monovalente Ölkessel ab 2026)
- O3: Überarbeitung GEG 2023/Weiterentwicklung energetischer Standards
- O4: Überarbeitung GEG 2023/Einführung Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude
- O5: Überarbeitung GEG 2023/Einführung Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude
- O6: Überarbeitung GEG 2023/Erweiterung (der Auslösetatbestände) für Dämmung im Bestand
- O7: Solarpflicht bei Neubauten und Dachsanierungen
- O8: Aufnahme von Anforderungen zum Einsatz nachhaltiger Baumaterialien ins Ordnungsrecht

Darüber hinaus fällt das Instrument „Son3: Formulierung eines Zielfahrplans für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestands“ in den Rahmen des GEG, wird aber unter der Instrumentenkategorie Sonstige geführt.

01: Aufnahme von EE-Anforderungen für den Bestand (GEG)	
Status	Nicht geplant
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich; wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Dieses Instrument plant eine Ausweitung der EE-Nutzungspflichten des GEG über die bei Neubauten entstehenden Pflichten hinaus auf bereits bestehende Wohn- und auch Nichtwohngebäude. Dabei soll mit dem Austausch der Heizanlage (welcher z.B. bei Erreichung eines gewissen Alters oder Unterschreiten eines bestimmten Effizienzgrades der bestehenden Heizanlage verpflichtend wäre) eine Pflicht der Gebäudeeigentümer zur Erreichung der für Neubauten vorgesehenen Standards entstehen. Nach den Daten des Mikrozensus 2014 steht der Anteil an Bestandsgebäuden in Höhe von 94,1 % einem Anteil an Neubauten (ab 2002 und somit nach den Regelungen der EnEV gebaut) von 5,9 % gegenüber (co2online, 2019a). Ein- oder Zweifamilienhäuser haben einen Anteil von 78,1 % im Bereich der Wohnbebauung und Mehrfamilienhäuser lediglich einen Anteil von 21,9 % (co2online, 2019b). Seit 2014 ist der Anteil an Baufertigstellungen im Bereich der Wohn- und Nichtwohngebäude um 20 % gestiegen (Statista, 2021a). Davon sind 75 % Wohngebäude (Statistisches Bundesamt [Destatis], 2020). Daran zeigt sich, dass gerade im Bereich der Wohngebäude eine starke Nachfrage nach Neubauten besteht, diese aber im Vergleich zu den Bestandsbauten vor 2002 immer noch einen geringen Anteil einnehmen. Daher müssen sich Maßnahmen zur Einführung neuer EE-Anforderungen auf beide Arten der Gebäude gleichermaßen konzentrieren, um insgesamt einen positiven Beitrag zur Klimabilanz zu leisten. Die Gesamtmenge an CO₂-Emissionen aus dem gesamten Gebäudesektor betrug im Jahr 2020 120 Mio. t CO₂-äq und verfehlte damit die im Klimaschutzgesetz vorgegebene zulässige Jahresemissionsmenge von 118 Mio. t CO₂-äq (vgl. Anlage 2 zu § 4 KSG) (BMU, 2021). Dabei ist zu beachten, dass die Wärmeversorgung nicht dem Gebäude-, sondern dem Energiesektor zugerechnet wird und daher der Wert um ca. 10 % höher ist. Um die Emissionen hier weiter zu senken, können Maßnahmen im Bereich der Bestandsgebäude auf Grund ihres Anteils an der Gesamtbebauung eine große Wirkung auf den Gesamtausstoß haben, um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands in Deutschland bis 2045 erreichen zu können. Aktuelle Ausgestaltung: Der Anwendungsbereich des GEG umfasst grundsätzlich alle Gebäude, wobei sich die durchzuführenden Maßnahmen stets am Grundsatz der Wirtschaftlichkeit (§ 5) orientieren müssen. Im 2. Teil des Gesetzes (§§ 10-48) werden Anforderungen an noch zu errichtende Gebäude und im 3. Teil des Gesetzes (§§ 46-56) an Bestandsgebäude festgehalten. In § 10 Abs. 2 Nr. 3 GEG wird vorgeschrieben, dass bei Neubauten der Wärme- und Kälteenergiebedarf zumindest anteilig durch die Nutzung erneuerbarer Energien nach Maßgabe der §§ 34 bis 45 GEG gedeckt werden soll. Im Hinblick

	auf die Nutzung erneuerbarer Energien werden genauere Vorgaben zur Verwendung von solarthermischen Anlagen, Strom aus erneuerbaren Energien, Geothermie oder Umweltwärme, fester, flüssiger oder gasförmiger Biomasse, Kälte aus erneuerbaren Energien, Abwärme sowie Kraft-Wärme-Kopplung gemacht. In §§ 44 und 45 GEG werden allgemeine Ausführungen, Ausnahmen bei Fernwärme und -kälte sowie bei Maßnahmen zur Einsparung von Energie gemacht, welche bei einem Betrieb des Wärme- oder Kältenetzes mit einem wesentlichen Anteil erneuerbarer Energien einschlägig sind. Für Bestandsgebäude gilt bisher lediglich, dass ihre energetische Qualität bei Veränderungen an Außenbauteilen nicht verschlechtert werden darf (§ 46 GEG). Es werden Nachrüstungsanforderungen, insbesondere bei der Vornahme baulicher Veränderungen, aufgestellt (§§ 47, 48, 51 GEG). Die einzigen Regelungen zur Nutzung erneuerbarer Energien, welche bisher Bestandsgebäude betreffen, sind in § 52 GEG festgehalten. Die dort aufgestellten Anforderungen besagen, dass Nichtwohngebäude im Eigentum der öffentlichen Hand nach einer grundlegenden Renovierung der Heizungsanlage oder der Gebäudehülle ihren Wärme- und Kälteenergiebedarf verpflichtend durch anteilige Nutzung erneuerbarer Energien von mindestens 15 % decken müssen. Diesen Regelungen schließen sich Vorschriften über Ausnahmen, Ersatzmaßnahmen und Abweichungsbefugnisse an, wodurch sie aufgeweicht werden. Bei der Anlage oder Einrichtung von Heizungs-, Kühl- oder Raumlufttechnik oder der Warmwasserversorgung darf die energetische Qualität des Gebäudes nicht verschlechtert werden (§ 57 GEG). Perspektivische Anpassungen: Um die Ziele eines verminderten CO₂-Ausstoßes im Bereich der Bestandsgebäude zu erreichen, gibt es verschiedene Möglichkeiten: Zunächst könnten die bereits bestehenden Anforderungen weiter verschärft werden. Dies ist insbesondere im Wärme- und Kältebereich der Fall, da zu den bereits bestehenden Regelungen die neuen europäischen Zielvorgaben der RED II hinzukommen werden, welche den deutschen Gesetzgeber dazu verpflichten, Maßnahmen zu erlassen, die für eine Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energien in den davon umfassten Sektoren sorgen. Diese Anpassungen ließen sich perspektivisch auch auf Bestandsgebäude ausdehnen. Im Falle erforderlicher Sanierungen müsste dabei allerdings auch der Bestandsschutz der Gebäude beachtet werden, sodass diese nicht selbständig stattfinden, sondern bestenfalls an bereits stattfindende Sanierungsmaßnahmen geknüpft werden. Für die nachhaltige Verringerung des CO₂-Ausstoßes von Bestandsgebäuden müssen – über die Sanierungspflichten hinaus – weitere Vorgaben für die Versorgung mit erneuerbaren Energien geschaffen werden, da es tatsächlich kaum möglich sein wird, bei diesen die Sanierungstiefe eines Passivhauses zu erreichen. Insoweit könnten die bereits für den öffentlichen Sektor etablierten Regelungen auf die privaten Bestandsgebäude übertragen werden, sodass auch dort eine weitreichendere Pflicht zur Versorgung mit erneuerbaren Energien entstünde. Als Verpflichtete stünden hier die Gebäudeeigentümer:innen im Mittelpunkt, die die Nachweispflicht einer ausreichenden Versorgung zu einer fest definierten Quote mit erneuerbaren Energien träge. Durch diese – gesteigerte – Nachfrage würde sich der Markt auf das Bereitstellen eines größeren Angebots einstellen, was zu einer schnelleren Umstellung des Sektors beitragen würde. Diese Verpflichtung ließe sich zunächst an aktive Renovierungs- und Umbaumaßnahmen anschließen. Sie könnte allerdings weiter durch einen bereits im Gesetz vorgegebenen Pfad hin zu einem Verbot der Nutzung anderer Energien weiter verschärft werden. Indem dies frühzeitig mit klaren Ausstiegsdaten vorbestimmt wird, kann ein etwaiger Vertrauensschutz ausgeschlossen werden. Ein
--	--

	Monitoring des stufenweisen Ausstiegsprozesses würde die Möglichkeit der dynamischen Anpassung des Gesetzes eröffnen. Zur Überprüfung der Einhaltung der Vorgaben könnten hier beispielsweise die Heizungsbauer verpflichtet werden (vgl. EWärmeG BW). Daneben wird diskutiert, ob ein preisbasiertes (regionales) Zertifikatshandelsystem auch im Gebäudesektor etabliert werden soll (Schlacke, Köster, Wentzien & Thierjung, 2021). Ein solches würde die Förderung erneuerbar betriebener Wärmezeugungsanlagen begünstigen, indem Nutzer:innen, welche selbst nicht auf erneuerbare Energien zurückgreifen zum Ausgleich Zertifikate erwerben. Erste Schritte für dessen Einführung sind bereits auf EU-Ebene offengehalten und mit der Einführung einer CO₂-Bepreisung im Brennstoffemissionshandelsgesetz ab 2021 für Unternehmen angestrebt. Neben der Verschärfung des ordnungsrechtlichen Rahmens können auch durch die Schaffung weiterer Förderinstrumente und Anreize sowie die Verkürzung der Übergangsfristen weitere Möglichkeiten der Beschleunigung energetischer Sanierungen geschaffen werden.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen: hohes positives Potenzial</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Der jährliche Endenergieverbrauch im Gebäudesektor entspricht mit rund 36 Prozent über einem Drittel des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs (Engelmann et al., 2021). Wenn der Verbrauch aus dem Energiesektor für die Wärmeversorgung mitberechnet werden, können sich daher drastische Einsparungen an CO ₂ -Emissionen ergeben.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen: geringe Verstärkung der Ungleichheit, da die Modernisierungskosten über Mieterhöhungen auf die Mieter umgelegt werden können.</i> Problem: höhere Anforderungen an die energetische Sanierung bringen höhere initiale Kosten mit sich, die ärmere Menschen kurzfristig stärker belasten. Bei niedrigen Sanierungsanforderungen sind wiederum die Energieverbrauchspreise über einen längeren Zeitraum höher (ggf. verstärkt durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen) und eine zweite Sanierung könnte bei einer erneuten Verschärfung der Anforderungen schneller erforderlich werden.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Das Instrument überschneidet sich mit dem Einbauverbot diverser Wärmezeuger und dem Betriebsverbot von fossilbetriebenen Heizkesseln. Eine staatliche Förderung von Maßnahmen zur EE-Nutzung kann zudem nur so lange gewährt werden, wie diese nicht mit der Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben kongruent sind.
Forschungsbedarf	Konkretisierung der EE-Anforderungen? Wie könnte ein System für den Zertifikatshandel konkret ausgestaltet werden? Vereinbarkeit mit Verfassungs- und Europarecht?

O2: Einbauverbote diverser Wärmeerzeuger (GEG)	
Status	Im GEG ist ein Einbauverbot für neue Öl- und Kohleheizungen ab 2026 beschlossen, es gelten jedoch Ausnahmen. Ein Verbot für fossile Gasheizungen wird derzeit noch nicht diskutiert.
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich
Beschreibung	Hintergrund: Die Klimaziele im Gebäudesektor können nur erreicht werden, wenn weniger fossile Brennstoffe eingesetzt werden. Viele diskutierte Instrumente, um dieses Ziel zu erreichen, wirken indirekt auf die Eigentümer:innen und Verbraucher:innen. Der CO₂-Preis im Gebäudesektor soll zum Beispiel Preissignale setzen, um den Einbau von z.B. Ölheizungen unattraktiver zu machen (EWI & FiFo, 2019). Will man die Verwendung von bestimmten Technologien aus Klimaschutzgründen unterbinden bzw. verringern, so ist ein Verbot eine naheliegende und zielgenaue Möglichkeit. Aktuelle Ausgestaltung: Dies wurde auch von der Bundesregierung erkannt und im GEG wurde der Einbau von neuen Öl- und Kohleheizungen ab 2026 grundsätzlich verboten. Jedoch gibt es 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. Das BMWi spricht in ihrem Bericht „Dialog Klimaneutrale Wärme“ davon, dass Erdgas in der Zwischenzeit noch eine wichtige Rolle spielen wird. Spätestens 2050 darf jedoch kein Erdgas zur Wärmeversorgung eingesetzt werden, wenn die Klimaneutralität erreicht werden soll. Deswegen „muss der Ausstieg aus Erdgas in den nächsten Jahren vorbereitet werden“ (BmWi, 2021a, S. 14) Perspektivische Anpassungen: Mit einer erwartenden Lebensdauer von 15-20 Jahren müsste ein Verbot für die Neuinstallation jeglicher Gasheizungen demnach spätestens 2030 bis 2035 in Kraft treten. Ähnlich wie im aktuellen GEG ist es jedoch wahrscheinlich, dass zunächst ein Verbot mit Ausnahmefällen und Härtefallregelungen in Kraft tritt, die dann sukzessive abgebaut werden müssen. Im Hinblick auf die durchschnittliche Nutzungsdauer zeigt sich, dass das Verbot eher früher als später in Kraft treten sollte. Derzeit sind circa 50 % der betreibenden Heizungen in Deutschland 15 Jahre oder älter (BDEW, 2019a). Unterstellt man eine Nutzungsdauer von 25 Jahren, so müssten die Regelungen schon 2025 greifen, da ansonsten mit Lock-In-Effekten zu rechnen ist (Engelmann et al., 2021). Vor diesem Hintergrund scheint es notwendig, möglichst zeitnah den Ausstieg aus fossilen Gasheizungen einzuleiten, damit sich die Eigentümer:innen darauf einstellen können. Das perspektivische Verbot von fossilen Gasheizungen kann Eigentümer:innen schon heute in Ihren Entscheidungen beeinflussen. So sind Investitionsentscheidungen über einen möglichen Gasanschluss für den Ersatz der bestehenden Ölheizung vor diesem Hintergrund mit einem deutlichen Risiko behaftet.

	Zusätzlich sollten die geltenden Ausnahmeregelungen für neue Öl- und Kohleheizungen im aktuellen GEG sukzessive abgebaut werden, idealerweise bis spätestens 2030.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Die Maßnahme hat grundsätzlich eine mittlere bis hohe Klimaschutzwirkung, da der Einbau fossiler Erzeugungstechnologien für Wärme direkt verboten wird. Jedoch hängt die Klimawirkung stark vom Zeitpunkt des Verbots sowie von den etwaigen Ausnahmeregelungen ab. Hier stellt sich die Frage, ob das Instrument derart gestaltet wird, dass es tatsächlich zu Änderungen des Investitionsverhaltens kommt, oder ob stattdessen nur ohnehin schon unattraktive Technologien verboten werden.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Im GEG in § 72 Abs. 4 ist das Einbauverbot monovalenter Heizölkessel ab 2026 geregelt, mit den oben beschriebenen Ausnahmeregelungen. Es wurde unterstellt, dass 10 % der Heizölkessel unter den Härtefallregelungen weiterbetrieben werden und 35 % die Hybridlösung Öl + Solar verwenden. Unter der Annahme, dass nur 30 % auf CO ₂ -neutrale Lösungen wie Pelletheizungen oder Wärmepumpen setzen, ergibt sich eine jährliche Einsparung von 0,70 bis 0,90 Mio. t CO ₂ -äq. im Jahr 2030 (Prognos et al., 2020).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Verteilungswirkung wird sich regional äußerst unterschiedlich darstellen. Negative Effekte zeichnen sich aus Sicht der Autor:innen vor allem für Gebäudeeigentümer:innen ab, bei denen der Umstieg auf Erneuerbare Energien schwerfällt. Dies kann unter anderem an einem schlechten Sanierungsstand, ungünstigen Bedingungen für Erneuerbare Energien sowie schlechte Baubedingungen vor Ort liegen. Zudem wird eine deutliche Mehrbelastung für Mieter:innen erwartet, da die Kosten für den Tausch der Heizung nach gegenwärtiger Rechtsprechung (teilweise) auf die Mieter:innen umgelegt werden können (Engelmann et al., 2021).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	<i>Den Autor:innen sind keine direkten Wechselwirkungen mit anderen Instrumenten bekannt.</i>
Forschungsbedarf	Es sollte untersucht werden, welchen Einfluss der Zeitpunkt eines Verbots auf die Wirksamkeit hat. Zudem könnte mit betrachtet werden, wie Akteure unter Unkenntnis zukünftiger Entwicklungen (Myopik) handeln, verglichen mit der Handlung unter genauer Kenntnis der Zukunft (Perfect foresight). Zudem sollten die Wechselwirkungen zwischen Einbauverboten und CO ₂ -Bepreisung untersucht werden: Welche CO ₂ -Preise führen zu einer vollständigen Verdrängung einer Technologie? Kann dies durch ein Verbot von Technologien schneller/effizienter erreicht werden?

O3: Verbot des Betriebs fossilbetriebener Heizkessel (GEG)	
Status	Eingeführt in 2001 für Konstanttemperaturkessel mit Ausnahmetatbeständen; bisher keine Umsetzung für weitere Technologien
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich; wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Fossilbetriebene Heizkessel sind für einen Großteil der Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor verantwortlich (vgl. Statista, 2021b). Ein Verbot ihres Betriebs würde die Gebäudeeigentümer:innen zur Umstellung auf Fernwärme, erneuerbare Wärme oder Hybridlösungen zwingen. Aktuelle Ausgestaltung: Die Regelung in § 72 Abs. 1 bis 3 GEG verbietet den Betrieb von Konstanttemperaturkesseln mit einer Nennleistung von mehr als vier Kilowatt und weniger als 400 Kilowatt auf Basis flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung. Heizkessel, die vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt wurden, dürfen nicht mehr betrieben werden. Heizkessel, die nach diesem Zeitpunkt eingebaut oder aufgestellt worden sind, müssen sukzessive ausgetauscht werden. Die Ausnahme nach § 73 GEG sieht vor, dass die Pflichten bei einem Wohngebäude mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen der Eigentümer eine Wohnung am 1. Februar 2002 selbst bewohnt hat, erst im Falle eines Eigentümerwechsels nach dem 1. Februar 2002 von dem neuen Eigentümer zwei Jahre ab dem ersten Eigentumsübergang zu erfüllen sind. Perspektivische Anpassungen: Der Anwendungsbereich des Betriebsverbots könnte auf Niedertemperatur-Heizkessel ausgeweitet werden, womit über zwei Drittel (statt wie bisher nur ca. ein Zehntel) der Öl- und Gaskessel erfasst wären (BEE, 2019; Deutsche Umwelthilfe e.V., 2019; geea, 2019). Darüber hinaus könnte die Ausnahme von Brennwertkesseln nach § 72 Abs. 3 Nr. 1 GEG auf solche beschränkt werden, die mit gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und bei denen die Einhaltung der aktuell einschlägigen immissionsschutzrechtlichen Anforderungen nachweislich vorliegen. Überlegungen zu diesen Punkten gab es bereits im Gesetzgebungsprozess, sie konnten sich aber letztlich nicht durchsetzen (Drucksache 584/19, 2019). Durch eine Absenkung des Heizungsalters, ab dem die Austauschpflicht nach § 72 Abs. 1 bis 3 GEG greift, könnte der Austausch von nicht mehr dem Stand der Technik entsprechenden Heizkesseln beschleunigt werden (BEE, 2019). Schließlich könnte die großzügige Befreiung von Ein- und Zweifamilienhauseigentümern (ca. 14,8 Mio. der 20 Mio. Gebäude in Deutschland) gestrichen und durch eine im Einzelfall anwendbare Härtefallregelung ersetzt werden (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2019; geea, 2019).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Ein Verbot des Betriebs von fossilbetriebenen Heizkesseln ist im Hinblick auf die Klimaschutzwirkung grundsätzlich als sehr positiv zu bewerten. Der mögliche zusätzliche Klimaschutzbeitrag durch die perspektivischen Verschärfungen des Verbots würde einen wichtigen Beitrag für die Defossilisierung des Gebäudesektors darstellen.

	<i>Insgesamt geht somit von dem Instrument eine hohe positive Klimaschutzwirkung aus (eigene Einschätzung der Autor:innen).</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Den Autor:innen sind keine wissenschaftlichen Studien bekannt, in denen der Klimaschutzbeitrag dieses Instruments quantifiziert wurde. Untersucht worden sind aber die Emissionswerte der verschiedenen Heizungssysteme: Die Wechseloptionen für alte Ölheizungen bieten bis zu 89 Prozent CO ₂ -Einsparungspotenzial (Bettgenhäuser & Boermans, 2011; Effizienzhaus online, 2021).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen:</i> geringe Verstärkung der Ungleichheit, da die Kosten des Austauschs über Mieterhöhungen auf die Mieter umgelegt werden können. Problem: Höhere Anforderungen fordern höhere initiale Kosten, die ärmere Menschen kurzfristig stärker belasten; bei niedrigeren Anforderungen sind wiederum die Energieverbrauchspreise höher (ggf. verstärkt durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Das Instrument überschneidet sich mit der Einführung von EE-Anforderungen für den Bestand ins GEG und korreliert mit dem Einbauverbot diverser Wärmeerzeuger. Eine staatliche Förderung des Austauschs von Heizungen, die einem Betriebsverbot unterliegen, kann nur so lange gewährt werden, wie der Einbau von fossilbetriebenen Heizkesseln noch erlaubt ist.
Forschungsbedarf	Eine Verschärfung der gesetzlichen Vorschriften zum Betriebsverbot fossilbetriebener Heizkessel wäre auf ihre verfassungs- und europarechtliche Vereinbarkeit zu prüfen.

O4: Überarbeitung GEG 2023/Weiterentwicklung energetischer Standards

Status	Im GEG ist die Überprüfung der energetischen Standards für Neubau und Bestand zum Jahr 2023 festgeschrieben.
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich; wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe
Beschreibung	Der Ausbau der Energieeffizienz ist eine zentrale Stellschraube für effektiven Klimaschutz. Neben einer deutlichen Reduktion des Energiebedarfs ermöglichen Sanierungen zudem den Einsatz von mehr erneuerbaren Wärmequellen mit niedrigeren Vorlauftemperaturen (BMWj, 2019a). Im GEG sind energetische Mindeststandards für Neubauten und bei Sanierungsmaßnahmen festgelegt. Diese gehen nicht über die vorhergehenden Anforderungen in diesen Bereichen hinaus. In der derzeitigen Ausformulierung fordert das GEG den Effizienzstandard KfW 70. 2050 muss der gesamte Gebäudebestand auf dem Niveau des Effizienzstandards KfW 55 entsprechen (Engelmann et al., 2021). Unter diesem Gesichtspunkt müssten die sanierten Gebäude und Neubauten diesen Standard sogar noch übertreffen. Auf Grund von europarechtlichen Vorgaben sollen die Energieeffizienzstandards 2023 überprüft und möglicherweise verschärft werden, wobei der Grundsatz der Technologieoffenheit gewahrt werden sowie die Wirtschaftlichkeit gegeben sein muss (Öko-Institut et al., 2020). Im Rahmen der Novellierung des Klimaschutzgesetzes könnte jedoch schon ab 2022 eine Neuregelung anstehen. Die Anpassung der Effizienzstandards kann Eigentümer:innen dringend benötigte Klarheit geben. Das BMWj spricht zwar, in Bezug auf das aktuelle GEG, von einem aktuell „bereits sehr anspruchsvolle Anforderungsniveau für Neubauten und Sanierung“ (BMWj, 2019b). Betrachtet man jedoch sowohl die europarechtlichen Vorgaben als auch die klimapolitisch notwendigen Standards, so zeigt sich, dass die Standards erneut angepasst werden müssen. Dies sollte frühzeitig kommuniziert werden, um Planungssicherheit für alle Beteiligten zu gewährleisten. Neben der Anpassung wäre es zudem möglich, auch Grundlegenderes zu verändern. Das Wirtschaftsgebot führt dazu, dass lediglich Investitionen umgesetzt werden, die sich auch „rechnen“. Somit könnten zum Beispiel durch hohe CO₂-Preise Investitionen angestoßen/gefordert werden. Sollte die Wirtschaftlichkeit zum gegebenen Zeitpunkt allerdings nicht gegeben sein und ein weniger effizienter Standard für eine Sanierung gewählt werden, so würde dies verpasste Chancen nach sich ziehen. Wenn dann zukünftig, auch in Folge des insgesamt niedrigen Sanierungsgrads, CO₂-Preise steigen, ist dies auch zum Nachteil der Eigentümer:innen. Zwar definiert das GEG nur Mindeststandards, jedoch sind diese für viele Eigentümer:innen ein Anker, an dem sie sich orientieren (Engelmann et al., 2021). Vor diesem Hintergrund haben strenge Mindeststandards neben den direkten Effekten auch einen Leuchtturmeffekt. 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.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Durch die Senkung des Energieeinsatzes werden effektiv auch die Emissionen gesenkt. Zudem erlaubt ein guter Energieeffizienzstandard auch den Einsatz von Wärme aus Erneuerbaren Energien, wie z.B. Solarthermie oder Wärmepumpen, da geringere Vorlauftemperaturen ausreichend sind. Somit kann dem Instrument eine gute Zielgenauigkeit bescheinigt werden (Engelmann et al., 2021). Die Klimaschutzwirkung ist demnach mittel bis hoch einzuschätzen.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	<i>Den Autor:innen sind keine Studien bekannt, die die Wirkung dieses Instrumentes separat quantifizieren.</i> Zum einen existiert eine Bewertung der Energie-Anforderungen im GEG, die jedoch neben einer Verschärfung der Standards auch andere Maßnahmen wie z.B. Verbesserungen bei den Heizkesseln, sukzessive Verschärfungen und Ausweitungen ab 2025 vorsieht. Mit diesem Maßnahmenbündel wird eine Einsparung von 1-3 Mio. t CO ₂ -äq. pro Jahr im Jahr 2030 erwartet (Engelmann et al., 2021).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Das Instrument adressiert (potenzielle) Gebäudeeigentümer:innen. Den Autor:innen sind keine Studien bekannt, die die Verteilungswirkung quantifizieren. Jedoch ist davon auszugehen, dass die Verteilungswirkung, auch durch etwaige Ausnahmetatbestände sowie Fördermöglichkeiten, tendenziell eher neutral ausfällt (Engelmann et al., 2021). Neben Eigentümer:innen werden auch am Mietmarkt Auswirkungen erwartet. Da Sanierungskosten auf die Mieter:innen umgelegt werden können, ist hier mit leicht negativen Auswirkungen auf die Verteilungsgerechtigkeit zu rechnen.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Ein zentrales Element im GEG ist das Wirtschaftlichkeitsgebot, hierüber werden indirekt Rückkopplungen zu allen weiteren Instrumenten geschaffen. Hier sind insbesondere die CO ₂ -Preise im Gebäudesektor zu nennen, deren sukzessives Ansteigen auch Rückwirkungen auf das GEG nach sich ziehen wird.
Forschungsbedarf	Wie wirken sich Neubaustandards auf den gesamten Gebäudebestand aus?

O5: Überarbeitung GEG 2023/Einführung Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude (GEG)	
Status	In Diskussion
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen (vermietend und selbstnutzend)
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich (ggf. gekoppelt ökonomische Wirkungen integriert); wirkt auf: Sanierungsrate und -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Um das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands zu erreichen ist eine Erhöhung der Energieeffizienz der Bestandsgebäude durch eine Steigerung der Sanierungsrate und -tiefe essenziell. Hierfür ist nach Noll et al. (2021) die Schaffung von Sanierungsanlässen wichtig. Eine Möglichkeit sind Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude, die ab einem definierten Datum eingehalten werden müssen (einhalten einer definierten Effizienzklasse). Durch das Instrument werden zunächst primär die energetisch schlechtesten Gebäude adressiert. Die Festlegung sukzessiv ambitionierter werdender Mindesteffizienzstandards schafft Planungssicherheit für verschiedene Stakeholder: Gebäudeeigentümer:innen, Energieberatende, Bauwirtschaft etc. Aktuelle Ausgestaltung: Im GEG gibt es derzeit lediglich Mindesteffizienzanforderungen an Neubauten und bei Modernisierungen sowie einzelne Nachrüstpflichten, für die allerdings diverse Ausnahmen bestehen (s. auch O6: Erweiterung (der Auslösetatbestände) für Dämmung im Bestand (GEG)). Mindesteffizienzanforderungen an bestehende Gebäude sind derzeit nicht gesetzlich verankert. Die Einführung von Mindesteffizienzstandards wird auf europäischer Ebene im Rahmen der EPBD-Novelle derzeit diskutiert und ist auch in Deutschland auf der politischen Agenda. Viele europäische Mitgliedsstaaten haben diese zumindest für Teile ihres Gebäudebestands bereits eingeführt. Perspektivische Anpassungen: Die Einführung von Mindeststandards erfordert die (rechtssichere) Einstufung von Gebäuden in Effizienzklassen. Daher ist es wichtig, dass Energieausweise zeitnah flächendeckend und für alle Gebäudetypen/-klassen eingeführt und verfügbar sind. Grundgedanke der Mindesteffizienzstandards ist, dass alle Gebäude oder Teile des Gebäudebestands (definierte Gebäudetypen) zu definierten Zeiten eine definierte Effizienzklasse erreichen müssen. Prinzipiell können für unterschiedliche Gebäudetypen auch unterschiedliche Anforderungen und zeitliche Entwicklungen definiert werden. In Bürger, Braungardt, Maaß, Sandrock und Möhring (2021) sind Anforderungen an die Einführung von Mindesteffizienzstandards beschrieben: Frühzeitig ankündigen, dass Mindesteffizienzstandards eingeführt werden Bei sukzessiv ansteigenden Anforderungen von Beginn an den Stufenplan definieren und kommunizieren Beides dient der Planungssicherheit und ermöglicht eine stufenweise Sanierung eines Gebäudes im Rahmen eines langfristigen Sanierungsfahrplans und innerhalb der Investitionszyklen.

	In Noll et al. (2021) wird vorgeschlagen, dass Mindesteffizienzstandards sowohl für Wohn- als auch Nichtwohngebäude eingeführt werden. Für sie sollen sukzessive die Mindestanforderungen steigen: mindestens Klasse E bis 2030, Klasse D bis 2035 und Klasse C bis 2040. In Bürger et al. (2021) sind die langfristigen Standards ambitionierter: Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude bis 2030 Klasse E, 2040 Klasse B und 2050 Klasse A; Ein- und Zweifamiliengebäude Sanierungspflicht bei Eigentumsübertrags (Verkauf, Vererbung): neue Eigentümer:innen müssen innerhalb von 5 Jahren Klasse C oder besser erreichen, Einführung ab 2025. Bis zum Inkrafttreten der Mindesteffizienzstandards sollte nach Bürger et al. (2021) ein Vollzugssystem entwickelt werden. In einer entsprechenden Regelung können prinzipiell Sanktionen/ Rechtswirkungen bei Nichterreichung der Mindesteffizienzstandards integriert werden: • Koppelung mit einer Gebäudeklimaabgabe (s. St2) • Recht für Mietende die Miete zu senken, wenn Mindesteffizienz nicht erreicht wird • Alternativ/ergänzend: Verbot von Mieterhöhungen in diesem Fall, solange die Mindesteffizienz nicht erreicht wird • Neuvermietungsverbot • Koppelung Förderquote an erreichten Effizienzstandard Dadurch werden wirtschaftliche Anreize geschaffen tatsächlich zu sanieren und ggf. auch gleich einen höheren Effizienzstandard zu erreichen.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Mit der Steigerung der Sanierungsaktivitäten insbesondere bei den energetisch schlechtesten Gebäuden sind potenziell große Endenergie- und Emissionseinsparungen verbunden. <i>Eigene Einschätzung:</i> hohes positives Potenzial
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	In Noll et al. (2021) werden mit der Einführung von Mindesteffizienzstandards erwartete Endenergieeinsparungen in Höhe von 166 PJ/a und Emissionseinsparungen in Höhe 11,5 Mio. t CO₂-äq im Jahr 2030 ausgewiesen.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Damit eine sozial gerechte Umsetzung gewährleistet wird, muss bei Einführung von Mindeststandards die Möglichkeit für Gebäudeeigentümer:innen bestehen Fördermittel in Anspruch zu nehmen (Noll et al., 2021), ggf. im Rahmen eines Rechtsanspruchs auf Förderung. Dadurch wird für Eigentümer:innen die Möglichkeit geschaffen die notwendigen Investitionen zu tätigen und gleichzeitig die Umlage von Modernisierungskosten auf Mietende minimiert. Ohne entsprechende begleitende Instrumente kann das Instrument zu Härten sowohl für Eigentümer:innen mit geringem Vermögen/Kapital, als auch für Mietende führen.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	BEG/Förderinstrumenten, Mietrecht, weiterer Elemente des GEG (Einbau- und Betriebsverbote, Schaffung von Sanierungsanlässen, Energieausweise), Gebäudeklimaabgabe, iSFP
Forschungsbedarf	-

O6: Erweiterung (der Auslösetatbestände) für Dämmung im Bestand (GEG)	
Status	GEG eingeführt 2019, Erweiterung Auslösetatbestände in Diskussion für anstehende Novelle
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich
Beschreibung	Hintergrund: Die große Herausforderung bei der Wärmewende ist die Reduktion des Wärmebedarfs und Defossilisierung der Wärmebereitstellung in Bestandsgebäuden. Die Anforderungen an Bestandsgebäude im GEG sind bislang nur unzureichend und nicht kompatibel mit den langfristigen Klimaschutzzielen. Auch gibt es vielfach Ausnahmen von Pflichten z.B. hinsichtlich der Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses (oberste Geschossdecke, Dach) oder dem Austausch fossiler Heizkessel. Aktuelle Ausgestaltung: Teil 3 des GEG beschreibt Anforderungen an bestehende Gebäude. Bei diesen muss die oberste Geschossdecke (alternativ das darüber liegende Dach) so saniert werden, dass der Wärmedurchgangskoeffizient maximal $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ beträgt. Dies gilt nur für Gebäude, die mindestens 4 Monate pro Jahr auf 19°C oder mehr beheizt werden. Ausgenommen sind Ein- und Zweifamilienhäuser, in denen eine Wohnung zum 01.02.2002 von dem:der Eigentümer:in bewohnt wurde. In diesen Gebäuden muss die oberste Geschossdecke erst bei einem Eigentumsübergang innerhalb von 2 Jahren entsprechend saniert werden. Darüber hinaus muss die Dämmung nur erfolgen, wenn die durch die Pflicht erforderlichen Aufwendungen innerhalb einer angemessenen Frist (durch Einsparungen) erwirtschaftet werden. Außenbauteile bestehender Gebäude müssen darüber hinaus nur die Anforderungen an den im GEG definierten maximalen Wärmedurchgangskoeffizient erfüllen, wenn mindestens 10 % der entsprechenden Bauteilfläche erneuert, ersetzt oder erstmalig eingebaut werden (Ausnahme Außenwände, Dächer/oberste Geschossdecken sowie Wände und Decken gegen Erdreich oder unbeheizte Räume, die nach 1983 errichtet wurden). Geänderte Wohngebäude dürfen den Jahres-Primärenergiebedarf und den Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts des Referenzgebäudes um maximal 40 % überschreiten. Bei Nichtwohngebäude sind die Anforderungen an den mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten geringer. Weitere Anforderungen an bestehende Gebäude betreffen die Anlagentechnik. So müssen ungedämmte, zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, die außerhalb beheizter Räume verlaufen, nachträglich gedämmt werden. Auch hier besteht die Ausnahme, dass die Nachrüstung nicht erfolgen muss, wenn die Aufwendungen durch die erzielten Einsparungen nicht innerhalb einer angemessenen Pflicht erwirtschaftet werden. Des Weiteren dürfen öl- und gasbefeuerte Kessel, die vor dem 01.01.1991 errichtet wurden, nicht mehr betrieben werden. Entsprechende Kessel, die danach eingebaut wurden, dürfen maximal 30 Jahre betrieben werden. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur- und Brennwertkessel, sowie Anlagen mit einer thermischen Leistung von weniger als 4 oder mehr als $400 \text{ kW}_{\text{th}}$. Ab dem 01.01.2026 dürfen darüber hinaus Kessel, die mit Heizöl oder festen fossilen Brennstoffen (v.a. Kohle) betrieben

	werden, nur noch in Ausnahmefällen betrieben werden (Mindestanteil erneuerbarer Energien, keine Anschlussmöglichkeit an ein Gas- oder Fernwärmenetz und andere Wärmebereitstellungsoptionen nicht möglich oder führen zu unbilligen Härten). Die Pflicht zur Außerbetriebnahme gilt ebenfalls nicht, wenn diese zu einem unangemessenen Aufwand oder einer unbilligen Härte führen würde. Von der Austauschpflicht sind Ein- und Zweifamilienhäuser, in denen eine Wohnung von dem/der Eigentümer:in am 01.02.2002 bewohnt wird ausgenommen. Die Pflicht gilt erst mit Eigentumsübergang (Frist nach Eigentumsübergang: 2 Jahre). Perspektivische Anpassungen: Bislang existieren im GEG viele Ausnahmen von Dämm- und/oder Austauschpflichten. Dies liegt u.a. darin begründet, dass die zugrundeliegenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen ohne den nun eingeführten CO₂-Preis durchgeführt wurden. Auch sind insbesondere selbstnutzende Eigentümer:innen von Ein- und Zweifamilienhäusern bislang von Nachrüstpflichten (Dämmung der Gebäudehülle) weitestgehend ausgenommen. Folgende Anpassungen am GEG sind derzeit in Diskussion (Bürger et al., 2021): • Dämmpflicht Außenwand: auch dann, wenn der Putz einer Außenwand nur ausgebessert wird (Ausnahmen nur für Baukulturdenkmale) • Dämmpflicht oberste Geschossdecke: Aufhebung der Ausnahmen bei der Pflicht zur Dämmung; betrifft v.a. Eigentümer:innen von Ein- und Zweifamilienhäusern • Sanierungsanforderungen: Ausweitung Sanierungsanforderungen auf Gebäude, die nach dem 31.12.1983 errichtet wurden • Austauschpflicht ineffiziente Heizkessel: Aufhebung der Ausnahme bei Ein- und Zweifamilienhäusern, bei denen es seit 2002 keinen Eigentumsübergang gab • Austauschpflicht alte Heizkessel: Auch für alte Niedertemperatur- und Brennwertkessel Wird ein bestehendes Gebäude saniert, sind darüber hinaus Verschärfungen des Anforderungsniveaus in der Diskussion: Bei wesentlichen Änderungen an der Gebäudehülle sollen in Zukunft die GEG-Neubauanforderungen erfüllt werden (Bürger et al., 2021).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Eine ambitionierte und schnelle Sanierung bestehender Gebäude, sowie die Defossilisierung der in diesen Gebäuden installierten Heizungstechnik sind die größten Hebel zur Endenergiebedarfsreduktion und Emissionsminderung im Gebäudesektor. Eine Ausweitung der Sanierungsanforderungen und -pflichten kann einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor liefern. <i>Eigene Einschätzung:</i> mittleres Potenzial (Dämmung), hohes Potenzial (Heiztechnik)
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Für das Instrument, sowie einzelne Komponenten liegen keine quantitativen Wirkungsabschätzungen vor. Nach Bürger et al. (2021) ist eine valide quantitative Abschätzung (insbesondere bzgl. der Dämmforderungen und -pflichten) kaum möglich.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Ausweitung von Dämmpflichten kann für Eigentümer:innen in bestimmten Fällen zu unbilligen Härten führen. Diese können aber durch eine entsprechend ausgestaltete und ausgestattete Förderkulisse abgefedert werden. Darüber hinaus kann eine Ausweitung der Dämmpflichten in vermieteten Gebäuden durch die Modernisierungsumlage in ihrer jetzigen Form zu steigenden Kaltmieten führen. Die Warmmietenneutralität ist durch die erzielbaren Ener-

	gie(kosten)einsparungen nicht gewährleistet. Dies kann bei einkommensschwachen Haushalten zu einer starken finanziellen Belastung führen, die abgedeckt werden muss.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Insbesondere Förderung (BEG); Beratung und Information
Forschungsbedarf	Die Ausweitung (der Auslösetatbestände) für Dämmung im Bestand greift in bestehende Eigentumsrechte ein. Bis zu welchem Grad dies rechtlich zulässig ist, muss geklärt werden. Darüber hinaus ist die Akzeptanz derartiger Eingriffe in das Eigentum und die individuellen Entscheidungen von Personen als gering einzuschätzen. Wie diese erhöht werden kann und welche begleitenden Maßnahmen und Instrumente („Fordern und Fördern“, Information etc.) nötig sind, muss detaillierter untersucht werden.

07: Solarpflicht bei Neubauten und Dachsanierungen	
Status	Zu Teilen in einzelnen Bundesländern/Kommunen beschlossen; bundesweit in Diskussion
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen (Wohn- und Nichtwohngebäude)
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich
Beschreibung	Hintergrund: Dachflächen bergen ein großes Potenzial für den Ausbau Erneuerbarer Energien (Fath, 2018; Sterchele et al., 2020). Der Zubau verläuft jedoch schleppend. Durch die Einführung einer Solarpflicht bei Neubauten und Dachsanierungen könnte ungenutztes Dachpotenzial erschlossen werden. Dadurch könnte bei entsprechend großem Erzeugungspotenzial durch PV-Strom auch der Bedarf an Flächen für bspw. PV-Freiflächenanlagen verringert werden (Palacios et al., 2020). Aktuelle Ausgestaltung: Bundesweit liegt noch keine Solarpflicht vor. Beispiele für eine beschlossene Solarpflicht (bzw. Photovoltaik-Pflicht) sind folgende: <u>Berlin:</u> Errichtungs- und Nutzungspflicht für PV-Anlagen für Neu- und Bestandsgebäude (bei Dachsanierung), Wohn- und Nichtwohngebäude ab 2023; dabei müssen die PV-Anlagen mindestens 30 % der Nettofläche belegen (Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe Berlin, 2021) <u>Hamburg:</u> Errichtungs- und Nutzungspflicht für PV-Anlagen für Neu- und Bestandsgebäude (bei Dachsanierung); Neubauten ab 2023, Bestandsgebäude ab 2025; keine Mindestgröße vorgeschrieben (Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft Hamburg, 2021) <u>Baden-Württemberg:</u> Neubauten Nichtwohngebäude, Parkplätze mit mehr als 75 Stellplätzen ab 2022 Die Solarpflicht kann in den Beispielen jeweils auch durch Dritte erfüllt werden (z. B. durch Verpachtung der Dachfläche, Contracting), es kann daher auch von einer Nutzungspflicht gesprochen werden. Im Rahmen des Entwurfs zum „Klimaschutz-Sofortprogramm 2022“ wurde eine bundesweite Solarpflicht für Neubauten und bei größeren Dachsanierungen aufgeführt. Perspektivische Anpassungen: Eine Solarpflicht könnte bundesweit für Wohn- und Nichtwohngebäude eingeführt werden. Greifen könnte die Pflicht bei Neubauten sowie Dachsanierungen. Insbesondere sollte die Solarpflicht jedoch im Rahmen einer Nutzungspflicht etabliert werden, so dass der Bau und Betrieb auch durch Dritte vollzogen werden können. Das UBA (Palacios et al., 2020) empfiehlt daher die Verwendung eines Verpachtungskatasters, in welches Eigentümer:innen ihre nutzbare Außenfläche eintragen können. Eine weitere, zu diskutierende Möglichkeit ist, neben PV-Anlagen auch Solarthermieanlagen zur Erfüllung der Auflagen anzurechnen. Jedoch kann es auch hier zu Flächenkonkurrenzen kommen und die Vor- und Nachteile sind gegeneinander abzuwiegen (bspw. Erfüllung Ziele Ausbau Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung, Eigenverbrauch durch PV und

	dezentraler Einsatz von Wärmepumpen; Erfüllung Anforderungen an Einsatz Erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung im GEG). Entscheidend ist die Kontrolle über die Einhaltung der Solarpflicht. Ausgestaltungsmöglichkeiten einer Solarpflicht sind in Palacios et al. (2020) dargelegt. Aspekte der Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen wurden im Rahmen der Erstellung des Berliner Solargesetzes in Stryi-Hipp (2021) betrachtet. Ergebnis des Kurzgutachtens war, dass auch im Rahmen einer PV-Pflicht der Großteil der zu installierenden PV-Anlagen in Berlin wirtschaftlich zu realisieren sind.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Der Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung, aber auch an der Stromerzeugung, ist für die Erreichung der Klimaziele zu gering. Durch eine Solarpflicht würde der Zubau gebäudeintegrierter PV forciert und der Anteil Erneuerbarer Energien am Strommix somit erhöht. Der PV Strom könnte zudem als Eigenverbrauch zum Betrieb von Wärmepumpen verwendet werden und somit die Elektrifizierung im Gebäudesektor vorantreiben. Je geringer der Anteil fossiler Energieträger am Strommix desto vorteilhafter wird der Einsatz von Wärmepumpen unter Klimaschutzaspekten. Neben den zusätzlich realisierten PV-Anlagen geht von diesem Instrument auch eine Signal- und Informationswirkung aus, das auch andere Eigentümer:innen unabhängig von einem verpflichtenden Anlass dazu motivieren kann, eine PV-Anlage zu installieren. Jedoch könnte auch ein gegenteiliger Effekt auftreten, so dass die (derzeit recht hohe) Akzeptanz für gebäudeintegrierte PV-Anlagen bei einer Pflicht abnehmen könnte. <i>Eigene Einschätzung: mittleres Potenzial</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	<i>Nach Wissen der Autor:innen liegen für das Instrument keine quantitativen Wirkungsabschätzungen auf Bundesebene vor.</i>
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Solarpflicht kann für Eigentümer:innen zu zusätzlichen finanziellen Belastungen führen, insbesondere durch die hohen Investitionskosten bei großen PV-Anlagen. Palacios et al. (2020) schlagen deshalb eine Kombination einer Solarpflicht mit günstigen Förderkrediten vor. Die Förderkredite könnten wieder abhängig von Einkommen und Vermögen gestaltet werden, sodass soziale Härten abgefedert werden.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Maßnahmen Fachkräftemangel (hohe Auftragslage bei Handwerksbetrieben); Anforderungen GEG zur Einbindung Erneuerbarer Energien
Forschungsbedarf	Wie viele PV-Anlagen werden zusätzlich durch eine Solarpflicht realisiert? Wie hoch ist das Treibhausgasminderungspotenzial in Abhängigkeit verschiedener Ausgestaltungen? Unterscheiden sich die installierten PV-Anlagen von denen, die ohne Pflicht installiert wurden? Wie ist die soziopolitische Akzeptanz der Bevölkerung zur Solarpflicht und die Marktakzeptanz von (betroffenen) Eigentümer:innen? Einstellungsveränderungen in der Bevölkerung? Wie reagiert das Handwerk auf die erhöhte Auftragslage in Städten/Ländern mit eingeführter PV-Pflicht? Welche nicht-intendierten Effekte werden durch eine Solarpflicht ausgelöst? Welche Umgehungsmöglichkeit nutzen die Verpflichteten in welchem Umfang? Wie kann die Umsetzung kontrolliert werden und wie hoch ist der dabei anfallende Aufwand?

O8: Aufnahme von Anforderungen zum Einsatz nachhaltiger Baumaterialien ins Ordnungsrecht (GEG)	
Status	GEG in Kraft seit 2020; Gutachten zur Berücksichtigung im Rahmen der GEG Novellierung 2023 in Arbeit
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich, ggf. zunächst auch nur informatorisch durch entsprechende Ausweispflicht
Beschreibung	Hintergrund: Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) macht Vorgaben zur energetischen Sanierung sowie Anforderungen an Bestandsgebäude und Neubauten. Ziel davon ist es, den Energieverbrauch in Gebäuden zu senken. (Kleber, 2020) Ein wichtiger Kritikpunkt ist die Nichtberücksichtigung der sogenannten Grauen Emissionen, also Emissionen, die bei der Herstellung und ggf. Recycling eines Produkts auftreten. Diese haben jedoch einen hohen Anteil am CO₂-Ausstoß eines Gebäudes über den Lebenszyklus betrachtet (BAUWENDE e.V., 2020). Die Baustoff-Herstellung ist weltweit an 11 % der CO₂-Emissionen und in Deutschland an 8 % beteiligt. Dies spielt insbesondere global angesichts der bis 2050 erwarteten Verdoppelung des weltweiten Gebäudebestands eine Rolle. (BAUWENDE e.V., 2020) Deshalb fordern mehrere Verbände in einer Stellungnahme die Änderung des GEG, bei der die Emissionen über den gesamten Lebenszyklus als Maßstab genommen werden (siehe Stellungnahme BAUWENDE e.V., ASCONA et al. (2020). Aktuelle Ausgestaltung: In ASCONA et al. (2020) ist der aktuelle Stand um die bereits ergriffenen Maßnahmen um den benannten Themenkomplex zusammengefasst: In der BEG-Förderung wird ab 2021 ein zusätzlicher Bonus für nachhaltig errichtete Gebäude eingeführt. Im GEG 2020 wird die Erstellung eines Gutachtens zu Möglichkeiten der Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus in der Novellierung des GEG 2023 festgelegt. Die Europäische Kommission hat sich dem Thema im Circular Economy Action Plan gewidmet und in der „Renovation Wave for Europe“ werden lebenszyklus- und kreislaforientierte Betrachtungen als einer der zentralen Grundsätze genannt Der Klimaschutzplan 2050 benennt die Notwendigkeit von Ressourcenschonung und Vermeidung von Treibhausgasemissionen auch bei Herstellung, Verarbeitung und Rückbau von Baustoffen und der zugehörige Klimaschutzbericht 2019 verweist darauf Die Fraktionen der Großen Koalition haben die Wichtigkeit des Themas in einem Antrag zum „Bauen von morgen“ betont Weiterhin liegt mit der ÖKOBAUDAT bereits eine öffentlich geförderte Open-Source-Datenbank zur Lebenszyklusanalyse von Bauwerken vor und mit der

	DGNB e.V. eine zivilgesellschaftliche Organisationsform, die seit vielen Jahren bereits eine Zertifizierung nachhaltiger Bauweisen auf freiwilliger Basis durchführt. Laut ASCONA et al. (2021) bilden diese Ansätze und Vorarbeiten eine wichtige Grundlage, um die „Umstrukturierung des GEG in einer Überprüfung [durchzuführen] am besten direkt nach der Bundestagswahl, spätestens jedoch 2023, so dass Lebenszyklusorientierte Anforderungen an Gebäude eine wesentliche Rolle spielen.“ Perspektivische Änderungen: Da das Instrument bisher noch nicht in Kraft ist, spielen perspektivisch Änderungen noch eine untergeordnete Rolle bzw. sind nicht abzusehen. Entscheidend werden u.a. die Ergebnisse des im GEG beschriebenen Gutachtens sein. Als Kritikpunkte für den Einsatz nachhaltiger Bauweisen und Baumaterialien werden oftmals Mehrkosten bei der initialen Investition genannt. Laut BAUWENDE e.V. (2020) sind die Investitionsmehrkosten für ambitionierte energetische Neubauten mit nachhaltigen Baustoffen jedoch nur geringfügig höher als mit Standardbauweise (z.B. für KfW-55 in Holzrahmenbauweise +2,1 % Investitionskosten). Auch in einer Studie aus Dänemark, die in Kehl (2020) beleuchtet wird, wurde festgestellt, dass eine nachhaltige Bauweise nicht direkt mit höheren Kosten korreliert. Dabei wurden als Kosten aber sowohl Investitions- als auch Betriebskosten berücksichtigt. Weiterhin können bei einer Betrachtung des gesamten Lebenszyklus ggf. Kosten beim Abriss/Rückbau eingespart werden. Weitere ggf. in Zukunft aufgeführte Kritikpunkte einer ordnungsrechtlichen Berücksichtigung nachhaltiger Baumaterialien, könnte deren oftmals geringer Schallschutz sein (Rohde, 2019). Ein weiteres Problem im Holzbau ist, dass die Anzahl der Stockwerke/die Bauhöhe stark beschränkt ist. Jedoch konnten beispielsweise bereits Bauwerke mit Holz-Hybrid Bauweise mit zehn Geschossen (34m) gebaut werden und ein 14-stöckiges Gebäude (45m) soll bis 2023 fertiggestellt werden (Rieth, 2019).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Von dem Instrument kann langfristig eine hohe positive Klimawirkung ausgehen, wie die gesamten Emissionen zeigen, die bei der Herstellung, Errichtung und Entsorgung von Gebäuden entstehenden (s.u.). Diese fällt jedoch nur im geringen Umfang im Gebäudesektor nach bestehender Bilanzierungslogik an und teilweise – insbesondere für den Rückbau – auch erst in ferner Zukunft. <i>Eigene Einschätzung:</i> Es ist von einer positiven Klimaschutzwirkung auszugehen.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die Deutsche Umwelthilfe beziffert die aktuell bei der Herstellung, Errichtung und Entsorgung von Gebäuden entstehenden CO₂-Emissionen mit 88 Millionen Tonnen pro Jahr (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2021). Aufgrund der Bilanzierungsmethodik wird ein Großteil dieser Emissionen jedoch nicht im Gebäudesektor, sondern in der Industrie, und teilweise auch nicht innerhalb von Deutschland (z.B. für Stahlimport) bilanziert. Dies ist bei der Abschätzung von Einsparpotenzialen zu beachten. Weiterhin sind keine Studien bekannt, um welchen Anteil die Emissionen z.B. durch Vorschriften zu einzubauenden Materialien oder auch nur durch informatorische Instrumente, wie z.B. Gebäudeausweise, gemindert werden können. Festzuhalten ist jedoch, dass mit zunehmender energetischer Qualität der Gebäude auch der Anteil, den graue Energie bzw. graue Emissionen am gesamten Lebenszyklus ausmachen, steigt. Beispielsweise bei einem Neubau nach KfW55 beträgt die graue Energie etwa 50 % des gesamten Energieverbrauch im Lebenszyklus. Mit dem Ausbau von Erneuerbaren Energien gemäß des Klimaschutzplans könnte dieser Anteil theoretisch bis 2050 sogar auf 80 % ansteigen (BAUWENDE e.V., 2020). Dies zeigt, dass mit steigendem nationalen und internationalen Ambitionsniveau beim Klimaschutz, eine nachhaltige Bauweise von Ge-

	bäuden (inkl. Berücksichtigung von Recycling eine zunehmend wichtigere Bedeutung zukommt). Hinzu kommt, dass aufgrund der hohen Lebensdauer von Gebäuden Änderungen, insbesondere was das Recycling von Baumaterialien angeht, die zugehörigen Emissionen erst in ferner Zukunft nach 2050 wirksam werden.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Durch die verpflichtende Einführung einer Berücksichtigung des Lebenszyklus besteht, wie unter „Perspektivische Änderungen“ beschrieben, die Gefahr, dass Neubau- und Sanierungskosten steigen, sodass insgesamt weniger Wohnfläche mit dem gleichen Kapitaleinsatz entsteht. Außerdem könnte es zu einer Steigung der Mieten bei einer Umlegbarkeit der Mehrkosten über die Modernisierungsumlage kommen. Umfang und Höhe des Effekts könnten jedoch eher gering sein, wie bereits beschrieben. Außerdem betrifft es alle Einkommensniveaus in gleichem Umfang, sodass es zu keiner Verteilungswirkung kommt. <i>Eigene Einschätzung: keine Verstärkung der Ungleichheit</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	Bisher nur mit der BEG Förderung für nachhaltig errichtete Gebäude. Langfristig ggf. Nutzungskonkurrenz mit dem Einsatz von Holz in anderen Anwendungen (z.B. durch Instrumente wie EE-Quoten in dezentrale und zentrale Wärmebereitstellung).
Forschungsbedarf	Weitere Studien könnten die Klimaschutzwirkung bekräftigen und konkrete Ausgestaltungsmöglichkeiten zur Umsetzung im GEG näher untersuchen.

O9: Einführung einer sukzessiv steigenden Mindestquote von Erneuerbaren Energien in Fernwärmenetzen	
Status	Bisher nicht eingeführt, teilweise Anforderungen bei gesetzlicher Investitionsförderung
Maßnahme adressiert	Betreiber von Fernwärmenetzen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich
Beschreibung	Leitungsgebundene Wärmeversorgung kann eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung spielen. Transformationen hin zu Erneuerbaren Energien können mitunter deutlich schneller erfolgen, da deutlich weniger Akteure zu adressieren sind als beispielsweise bei der Transformation von privaten Heizungen (adelphi, 2018). Der Anteil von Erneuerbaren Energien an der Fernwärmeerzeugung ist in den letzten Jahren stetig gestiegen und lag im Jahr 2020 bei knapp 18 %. Damit ist der Anteil deutlich höher als der Anteil am Endenergieverbrauch im Gebäudesektor (BDEW, 2021). Auf nationaler Ebene gibt es keine gesetzlichen Vorgaben. Allerdings ist in der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen festgelegt, dass Mitgliedsstaaten Maßnahmen ergreifen müssen, um eine jährliche Steigerung des Einsatzes von EE und Abwärme in Fernwärmenetzen um 1 % zu erreichen (Engelmann et al., 2021). Diese Steigerungsrate reicht nicht aus, um bis 2050 auf 100 % zu kommen. Im Schnitt müsste der Anteil von Erneuerbaren Energien und industrieller Abwärme um circa 2,5 % pro Jahr steigen (Engelmann et al., 2021). Der Anteil könnte sich durch bereits beschlossene Maßnahmen erhöhen, z.B. über das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BMWi, 2021a). Allerdings wäre eine zusätzliche Quotenregelung darüber hinaus denkbar. Deren Ausgestaltung kann entweder pro Fernwärmenetz erfolgen, oder es könnten bilanzielle Tauschmöglichkeiten geschaffen werden. Die Festlegung des Zielkorridors könnte entweder über eine Mindestquote an EE erfolgen oder über eine Treibhausgasminderungspflicht für Fernwärmenetze. Die Bundesregierung erklärte auf eine kleine Anfrage der Partei Bündnis 90/DIE GRÜNEN im Jahr 2018, die Einführung einer Mindestquote für EE in Fernwärmenetzen sei „im Hinblick auf bereits getätigte Investitionen der Fernwärmeversorgungsunternehmen problematisch“ (Drucksache 19/2433). Zusätzlich wurde auf bestehende Mindestquoten in verschiedenen Förderprogrammen hingewiesen. Ähnlich äußert sich auch AGFW: Mindestquoten werden kritisch gesehen, zumal nicht klar ist, auf welcher Ebene die Quoten ansetzen würden. Stattdessen wird eine erhöhte und verlässliche Förderung von Investitions- und Betriebskosten gefordert (AGFW, 2021). Als leitungsgebundene Versorgung ist die Fernwärme auf vielen Ebenen von Entscheidungen der Politik abhängig. So können weitere Maßnahmen wie zum Beispiel ein Anschlusszwang oder die Förderung von Fernwärmenetzen dazu beitragen, dass der Anteil der Fernwärme am Endenergieverbrauch steigt. Damit würde auch der Effekt dieses Instruments deutlich wirkmächtiger.

	Ein Großteil der zukünftigen Fernwärme wird durch Großwärmepumpen bereitgestellt werden. Hier gilt es, die passenden regulatorischen Maßnahmen zu ergreifen, um die Wettbewerbsfähigkeit so darzustellen, dass die festgelegten Ziele auch erreicht werden können (AGFW, 2021).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Das Instrument hat ein hohes positives Potential zur Minderung der Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor. Durch die direkte Verdrängung fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien und treibhausgasneutrale industrielle Abwärme sind die Minderungen direkt zuordenbar und auch quantitativ messbar.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die tatsächliche Klimawirkung des Instruments hängt insbesondere von zwei Faktoren ab: Dem Anteil der Fernwärme an der Wärmebereitstellung und der Höhe der Mindestquote von Erneuerbaren Energien. Unterstellt man, dass der Anteil von erneuerbaren Energien und Abwärme an der Fernwärmeerzeugung bei 20 % liegt, so ergibt sich auf Basis der Emissionswerte der AFGW eine mittlere Reduktion der CO₂-Emissionen um 1,5 % pro Jahr. Dies würde, im Zeitraum 2020-2030 etwa 4,2 Mt CO₂-äq. jährlich entsprechen (Engelmann et al., 2021, S. 156).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Kosten dürften nach Einschätzung der Autoren von den Fernwärmeerzeugern auf die Verbraucher umgelegt werden. Hierbei dürften Verbraucher in Gegenden, die über gute Möglichkeiten zur Einbindung von Erneuerbaren Energien und treibhausgasneutraler Abwärme verfügen, weniger betroffen sein. In Gegenden mit schlechten Möglichkeiten dürften höhere Preise zu erwarten sein. Insgesamt werden durch höhere Heizkosten eher einkommensschwache Haushalte belastet, da die Heizkosten einen größeren Anteil des verfügbaren Einkommens ausmachen. Demnach ist mit einer geringen Verstärkung der Ungleichheit zu rechnen. Durch die Maßnahme dürfte die Wirtschaftlichkeit der Fernwärme, ohne ausgleichende Maßnahmen, nach Einschätzung der Autoren zunächst abnehmen. Effekte auf den Wohnungsmarkt sind jedoch eher nicht zu erwarten.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	BEHG, GEG, WärmeLV
Forschungsbedarf	Gibt es lokal differenzierte Rückkopplungen zwischen dem Fernwärmeausbau und der Mindestquote für Erneuerbare Energien? Welchen Einfluss hat die Low-EX Umstellung der Netze?

O10: Einführung einer verpflichtenden strategischen kommunalen Wärmeplanung	
Status	Auf Bundesebene in Diskussion, bislang eingeführt in 2 Bundesländern (Baden-Württemberg, Hamburg)
Maßnahme adressiert	Direkt: Kommunen, indirekt: alle relevanten Akteursgruppen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich, planerisch/strategisch, informatorisch; wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel, Energieversorgungsinfrastruktur
Beschreibung	Hintergrund: Eine verpflichtende strategische kommunale Wärmeplanung (KWP) kann ein zentraler Hebel zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor sein. Sie ermöglicht es Kommunen und kommunalen Zusammenschlüssen, die Wärmeversorgung in einem definierten geografischen Gebiet (Kommune, kommunaler Zusammenschluss o.ä.) zielgerichtet zu planen und zu gestalten. Dabei wird das Ziel verfolgt den Gebäudesektor unter Berücksichtigung der örtlichen Ausgangslage und Potenziale bis spätestens 2050 vollständig zu defossilisieren. Bislang fehlt ein entsprechendes Instrument (Maaß, 2021). Die KWP sollte als Prozess verstanden und angelegt werden (Maaß, 2021; Peters, Steidle & Böhnisch, 2020). Prinzipiell kann eine Wärmeplanung für jede Kommune erfolgen und dort etabliert werden. Der damit verbundene Aufwand dürfte aber insbesondere in kleinen Kommunen schwer darstellbar sein. Eine Verpflichtung zur Wärmeplanung sollte daher zunächst auf große Kommunen beschränkt sein. Aktuelle Ausgestaltung: Auf Bundesebene existiert bislang keine Pflicht zur Durchführung einer KWP. Eine Pflicht zur Wärmeplanung besteht bislang nur in Baden-Württemberg und Hamburg und ist in Schleswig-Holstein in Vorbereitung. Seit Anfang 2021 besteht für alle großen Kreisstädte und kreisfreien Städte Baden-Württembergs die Pflicht zur KWP. Diese wurde mit der Novelle des Landesklimaschutzgesetzes (KSG BW) eingeführt (Drucksache 16 / 8993, 2020). Die entsprechenden Regelungen sind in § 7 c, § 7 d und § 7 e KSG BW zu finden. Die Wärmepläne müssen bis Ende 2023 erstellt und bei den zuständigen Regierungspräsidien eingereicht werden. Die Kommunen müssen innerhalb von fünf Jahren nach Veröffentlichung des Plans mit der Umsetzung von fünf Maßnahmen aus dem Wärmeplan beginnen. Der Prozesscharakter der Wärmeplanung spiegelt sich auch in der Pflicht zur regelmäßigen Fortzuschreibung wider, wodurch die Wärmeplanung fester Bestandteil der kommunalen Daseinsvorsorge wird. Zentral für eine erfolgreiche Wärmeplanung ist die Datenverfügbarkeit. Das KSG BW enthält daher eine Verpflichtung zur Datenübermittlung für die Erstellung der Wärmepläne. Die Verpflichtung (zähler-/gebäudescharf) adressiert Energieunternehmen und öffentliche Stellen (v.a. Bezirksschornsteinfeger), aber auch Gewerbe- und Industriebetriebe. Die Erstellung der Wärmepläne wird von der Landesregierung finanziell durch einen nicht zurückzuzahlenden Zuschuss unterstützt, welcher automatisch ausbezahlt wird. Zusätzlich hat die KEA Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH im Auftrag der Landesregierung einen Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung (Peters et al., 2020), sowie eine Musterleistungsbeschreibung¹ erstellt.

¹ <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/leistungsverzeichnis-waermeplaene>

	Die Freie und Hansestadt Hamburg hat im Hamburgischen Gesetz zum Schutz des Klimas 2020 eine Pflicht zur Wärme- und Kälteplanung festgeschrieben (Hamburgische Bürgerschaft, 2020). Die entsprechenden Vorschriften finden sich in den §§ 25-28 HmbKliSchG. Das Gesetz verpflichtet die zuständigen Behörden, die Planung vorzunehmen. Dadurch sollen energie- und kosteneffiziente Maßnahmen innerhalb eines Gebietes identifiziert, Infrastrukturmaßnahmen koordiniert und Erkenntnisse mit der Stadtentwicklung und Bauleitplanung verzahnt werden. Es wird gewährleistet, dass die Ergebnisse der Wärme- und Kälteplanung bei zukünftigen Stadtentwicklungs- und Bauprojekten berücksichtigt werden. Die zuständigen Behörden müssen darüber hinaus ein Wärmekataster führen, welches Nutzungsarten, Baujahre und Typen von Gebäuden, Informationen zu Flächen, Volumen, Wärme- und Kälteenergieverbrauch/-bedarf, Sanierungszustand und Wärmeerzeugung erfasst. Für das Führen des Katasters gibt das HmbKliSchG den zuständigen Behörden das Recht, diese personenbezogenen Daten zu erheben und zu speichern. Die Daten dürfen darüber hinaus in anonymisierter Form veröffentlicht werden. Wärmeversorgungsunternehmen und öffentliche Stellen sind verpflichtet, die benötigten Daten zur Verfügung zu stellen. Perspektivische Anpassungen: In der Diskussion sind derzeit verschiedene Einführungsoptionen. Eine Herausforderung bei allen diskutierten Optionen ist, dass der Bund den Kommunen keine Aufgaben direkt übertragen kann und auch der finanziellen Unterstützung der Kommunen zur Wahrung kommunaler Aufgaben sehr enge Grenzen gesetzt sind. Eine Möglichkeit zur Einführung einer KWP-Pflicht ist die Verpflichtung der Länder zur Wärmeplanung. Diese können dann selbst entscheiden, ob sie die Wärmeplanung selbst übernehmen, oder diese an untergeordnete politische Ebenen delegieren. Die Vergleichbarkeit der am Ende erstellten Wärmepläne muss gewährleistet sein, z.B. durch einheitliche Vorgaben zu Methodik, Inhalten, Vorgehen etc. Eine finanzielle Unterstützung der Kommunen bei der Erstellung der Pläne müsste ebenfalls durch die Länder bereitgestellt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Emissionsminderungsverpflichtungen in den einzelnen Sektoren, wie sie im Bundesklimaschutzgesetz festgelegt sind, auf die Länder zu übertragen. Dann wären die Länder entsprechend verpflichtet ihre Sektorziele zu erreichen. Wie sie dies gewährleisten muss in Landesgesetzen geregelt werden. Darüber hinaus werden derzeit verschiedene Alternativen zu einer Verpflichtung diskutiert und untersucht. Eine Möglichkeit ist die Schaffung von Anreizsystemen, z.B. eine finanzielle Förderung der Erstellung kommunaler Wärmepläne. Allerdings ist auch hier zu beachten, dass die Mittelflüsse wahrscheinlich über die Länder erfolgen müssen, da der Bund nicht befugt ist, den Kommunen abseits der steuerlichen Aufkommensregelungen Finanzmittel zuzuweisen (Köhler et al., noch nicht veröffentlicht). Neben der direkten finanziellen Förderung ist es darüber hinaus denkbar bestimmte Förderungen/-höhen an das Vorhandensein eines Wärmeplans und die Kompatibilität von Maßnahmen mit einem Wärmeplan zu koppeln: z.B. BEW-Förderung auf in Wärmeplänen identifizierte Fernwärmegebiete beschränken oder Einzelheizungen nur noch in entsprechend festgelegten Gebieten zu gewähren.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Nach Engelmann et al. (2021) eröffnet die KWP den Kommunen weitreichende Möglichkeiten die Wärmewende zielgerichtet zu gestalten, Interessen und Maßnahmen zu koordinieren und Wärmeerzeugung und -bedarf aufeinander abzustimmen. Sie unterstützt dementsprechend Kommunen dabei ihre Wärmeversor-

	gung und die benötigten Infrastrukturen strategisch, gebietsscharf und langfristig weiterzuentwickeln. Dadurch ist zu erwarten, dass Investitionen verschiedenster Akteurinnen und Akteure in Energieeffizienz, Wärmeerzeugung und ggf. Wärmeverteilung angestoßen werden, die die Erreichung des Ziels eines klimaneutralen Gebäudesektors unterstützen. Durch die KWP werden Lock-In-Effekte vermieden und lokale Potenziale im Gebäudesektor bestmöglich genutzt. Insgesamt ist mit der Einführung des Instruments ein geringes bis mittleres direktes Emissionsminderungspotenzial, durch die angestoßenen Investitionen und Maßnahmen aber ein hohes positives Potenzial verbunden.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen:</i> Es liegen keine Abschätzungen der quantitativen Wirkungen des Instruments vor. Da das Instrument strategischer und planerischer Natur ist, sind die direkten Emissionsminderungswirkungen als gering einzuschätzen. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass durch die KWP angestoßene Maßnahmen durch die Nutzung diverser Förderinstrumente umgesetzt werden und die erzielten Emissionsminderungen dementsprechend bei diesen Förderinstrumenten bilanziert werden.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen:</i> Das Instrument adressiert direkt ausschließlich Kommunen. Dementsprechend sind keine direkten finanziellen Auswirkungen auf Haushalte, Unternehmen und weitere Stakeholder mit der Einführung des Instruments verbunden. Die durch die KWP angestoßenen Maßnahmen und Investitionen können allerdings zu Be- und Entlastungen führen. Diese sind aber nicht diesem Instrument zuzuschreiben. Insgesamt ist durch eine strategische KWP damit zu rechnen, dass die Wärmewende kosteneffizienter und zielgerichteter erfolgt als ohne; mit entsprechenden positiven Auswirkungen auf alle Stakeholdergruppen.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Die KWP hat Wechselwirkungen mit nahezu allen Instrumenten im Kontext der Wärmewende, da sie sowohl die Gebäudesanierung als auch die Wärmebereitstellung (zentral und dezentral) adressiert. Darüber hinaus bestehen Wechselwirkungen mit der Baugesetzgebung, sowie der Stadt- und Regionalplanung, je nachdem wie die KWP in den Kommunen verankert wird.
Forschungsbedarf	Die skizzierten Herausforderungen im Kontext der Etablierung der KWP als zentrales Planungsinstrument im Kontext der Wärmewende zeigen, dass weiterer Forschungsbedarf besteht, v.a. im Kontext der (juristischen) Möglichkeiten des Bundes zur Einführung einer Pflicht und/oder der Etablierung von Anreiz- und Fördersystemen. Darüber hinaus besteht Forschungsbedarf hinsichtlich der Möglichkeiten der Verankerung eines erstellten Wärmeplans in kommunalen Strukturen und einer Verankerung, bzw. den Wechselwirkungen mit anderen Planungsinstrumenten von Kommunen und Regionen (z.B. Baugesetzgebung, Bauleitplanung, Regionalplanung) und anderen sektoralen Strategien und Planungen (Strom, Mobilität, Industrie).

011: Abschaffung/Abänderung § 556c BGB (Kosten der Wärmelieferung als Betriebskosten)	
Status	§ 556c BGB und WärmeLV seit 2013 in Kraft
Maßnahme adressiert	Mieter:innen und Vermieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Marktwirtschaftlich; wirkt auf: Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Gegenwärtig werden in Deutschland rund 10 % des Gebäudewärmebedarfs (Endenergie) über netzgebundene Wärme gedeckt. Dabei kommen 70 % der Fernwärmeerzeugung aus KWK-Anlagen, die momentan zu 85 % Prozent auf Kohle und Gas basieren (Agora Energiewende, 2019). Fernwärmenetze können eine deutliche CO₂-Emissions-Reduzierung bewirken (Agora Energiewende, 2019; Schürmann, 2017). Jedoch darf die Umstellung von Eigenversorgung durch den Vermieter auf Wärmecontracting bzw. -lieferung in Bestandsmietverhältnissen nicht zu Lasten des Mieters fallen. Das wird durch § 556c BGB geregelt. Dabei regelt das BGB für Mieter, die die Betriebskosten für Wärme und Warmwasser selbst tragen, in welchen Fällen eine Umstellung von Eigenversorgung auf gewerbliche Wärmelieferung durch den Vermieter zulässig ist. Aktuelle Ausgestaltung: Mit der Bestandsmiete gelten die Kosten für die grundsätzliche Nutzung der Anlage als abgegolten, wobei der Mieter nur die Kosten der täglichen Wärmeerzeugung (hauptsächlich Brennstoff) zu tragen hat. Dadurch ist eine Umstellung selten kostengünstiger und kann somit nach § 556c des BGB nicht umgesetzt werden. Außerdem liegt der mitunter kompliziert zu berechnende Nachweis der Kostenneutralität, der im WärmeLV näher definiert ist, beim Vermieter (Schürmann, 2017). Laut Gerold Happ vom Verband Haus und Grund lohnt sich Wärmeliefering-Contracting erst ab 13 Wohneinheiten (Schürmann, 2017). Laut BMWi (2017) ab 10 Wohneinheiten. Perspektivische Änderungen: Ein zentraler Kritikpunkt am § 556c BGB ist neben des ggf. komplizierten Nachweises für den Vermieter die Ungleichbehandlung der Investitions- und Instandhaltungskosten bei der Umstellung von Eigenversorgung auf Wärmelieferung gegenüber einer reinen Veränderung der Eigenversorgung (z.B. Einbau eines neuen Wärmeerzeugers durch den Vermieter). Im ersten Fall (Umstellung) muss defacto Warmmietneutralität gewährleistet sein. Im zweiten Fall (Änderung Eigenversorgung) ist dies nicht der Fall, da der Vermieter die Investitionskosten über die Modernisierungsumlage auf den Mieter umlegen kann. Er muss jedoch nicht gewährleisten, dass entstehende Einsparungen für den Mieter die Modernisierungskosten kompensieren. In (BMWi, 2017) werden zwei Ansätze vorgeschlagen, um sich an eine Gleichbehandlung der zwei Versorgungsvarianten anzunähern:

	• „Berücksichtigung der Investitionskosten: Investitionen des Contractors zur Energieeffizienzverbesserung könnten separat ausgewiesen und zu einem bestimmten Anteil im Kostenvergleich berücksichtigt werden (z.B. als rechnerische Reduzierung der Kosten für die Wärmelieferung). • Anpassung der Vergleichswerte: Einen nennenswerten Einfluss auf den Kostenvergleich der beiden Versorgungslösungen hat auch die derzeitige Vorgabe des § 8 WärmeLV, nach der die zukünftig verbrauchte Wärmemenge mit der bisher verbrauchten gleichgesetzt wird. Somit können weitere Energiedienstleistungsmaßnahmen des Wärmelieferanten, wie z.B. die Optimierung der Sekundäranlage, nicht mitberücksichtigt werden. Damit entsprechende Effizienzsteigerungen des Wärmelieferanten in den Kostenvergleich mit einfließen können, müssten handhabbare und rechtssichere Regelungen erarbeitet werden. Bei beiden Ansätzen ist grundsätzlich zu prüfen, inwiefern die Interessen der Mieter hinsichtlich einer transparenten Ausweisung der Investitionskosten, des Wärmepreises sowie der Art des Energieträgers gewahrt bleiben und mit den Zielen des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen vereinbar sind. Ein transparenter Vergleich setzt voraus, dass die Kosten- und Kalkulationsstrukturen beim Grundpreis aufgedeckt werden.“
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Laut des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) wirkt sich die neue Gesetzgebung bremsend für die Umsetzung von Wärmeliefer-Contracting-Lösungen aus, die aus Sicht der GdW eine Verbesserung der Energieeffizienz leisten könnte. Dabei würde der Einsatz von erneuerbaren Energien zu einer erheblichen Reduzierung von CO₂-Emissionen führen (Schürmann, 2017). Ein Problem bleibt, dass Wärmenetze aus erneuerbaren Energien niedrige Vor- und Rücklauftemperaturen benötigen. Dadurch müssen entweder bestehende Netze umgestellt werden, wobei dies nicht von einzelnen Vermietern abhängt, oder es können nur Netze verwendet werden, die bereits auf geeigneter Temperatur betrieben werden (Agora Energiewende, 2019). Außerdem müsste das Fernwärmenetz weiter defossilisiert werden (AGFW, 2020b; Agora Energiewende, 2019).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die Umstellung auf Fernwärmenetze (Neuanschluss bisher einzelversorgter Gebäude) und Dekarbonisierung dieser kann laut AGFW mindestens 19 Mio. t CO₂-äq. pro Jahr einsparen. Das entspricht rund 40 % der im deutschen Klimaschutzplan vorgesehenen Einsparungen im Gebäudesektor bis 2030. Dabei würde der Anteil der Gebäude mit Fernwärme auf 30 % ansteigen (AGFW, 2020b). Diese möglichen Einsparungen wären jedoch nicht allein einer Änderung des § 556c BGB zuzuschreiben. Vielmehr kann diese nur durch eine Vielzahl an Instrumenten zur Förderung der Fernwärme, wie z.B. durch Anhebung der Wärmenetzförderung, Vorgabe von EE-Quoten, ggf. einer Wärme-Umlage und höheren EE-Anforderungen im Gebäudebestand erfolgen (Engelmann et al., 2021).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Eine Änderung/Abschaffung der aktuellen Gesetzgebung könnte zu Lasten der Mieter fallen, die bisher von höheren Miet-/Betriebskosten bei der Umstellung auf Fernwärme oder andere Formen von Wärmecontracting geschützt waren. Das kann vor allem für einkommensschwache Haushalte problematisch sein. Ggf. könnte mit anderen Instrumenten zur Abfederung sozialer Härten, wie z.B. einer entsprechenden Einführung einer Wohngeldkomponente begegnet werden.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Sämtliche Instrumente, die Auswirkungen auf die Kosten der Wärmebereitstellung aus Fernwärme haben (Anhebung der Wärmenetzförderung, Vorgabe von EE-Quoten, ggf. einer Wärme-Umlage)

Forschungsbedarf	Genauere Kenntnisse über die Klimaschutzwirkung könnten die Argumente für eine Änderung des Gesetzes bekräftigen. Des Weiteren ist es sinnvoll den Nutzen von Förderprogrammen für Fernwärme zu bewerten.
-------------------------	---

012: Stärkung des gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans (iSFP)	
Status	iSFP eingeführt; Ausweitung der Ausstellungsanlässe in Diskussion
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich (bezogen auf den Ausstellungsanlass), informatorisch Wirkmechanismus: Auslösen zusätzlicher Sicherstellung zielkonformer Sanierungsaktivität durch Verbesserung der Informationslage auf Seiten der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer
Beschreibung	Hintergrund: Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP) ist ein Beratungsinstrument. Über den iSFP erhalten Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer einen Fahrplan, der darauf abzielt, ausgehend vom jeweiligen individuellen Ist-Zustand eines Gebäudes, Sanierungsschritte vorzuschlagen, die dazu führen, dass das Gebäude langfristig den Klimaschutzzielen des Gebäudesektors entspricht. Im Gegensatz zum Energieausweis schlägt der iSFP aufeinander abgestimmte Sanierungsschritte vor, gleichzeitig orientiert er sich an dem Ziel der Klimaneutralität. Der iSFP entfaltet dann eine Wirkung, wenn er dazu führt, dass Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sich entweder für eine energetische Sanierung entscheiden oder ohnehin geplante Sanierungen zielkompatibler ausgestalten. Bisher erfolgt die Erstellung eines iSFP auf rein freiwilliger Basis. Die Wirkung des iSFP ließe sich erhöhen, indem mehr Anlässe zur Ausstellung generiert werden. Dies könnte dadurch erreicht werden, indem ordnungsrechtlich Anlässe definiert werden, zu denen die Ausstellung eines iSFP verpflichtend würde. Aktuelle Ausgestaltung: Der iSFP ist aktuell ein Beratungsinstrument, dessen Wirkung auf freiwilliger Nachfrage basiert. Die Bundesregierung fördert die Erstellung des iSFP über die vor Ort Beratung mit 80 % der Beratungskosten.² Gleichzeitig wurde mit der Neuordnung der Gebäudeförderung im Rahmen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) ein iSFP-Bonus eingeführt. Bei der Einzelmaßnahmen-Förderung erhalten Sanierungsmaßnahmen, die mit den Vorschlägen eines iSFP konform gehen, einen Förderbonus in Höhe von fünf Prozentpunkten. Perspektivische Anpassungen: Es 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. Im ersten Fall würden Gebäudeeigentümer:innen verpflichtet, immer dann einen iSFP zu beantragen, wenn ein Gebäude neu erworben oder geerbt wurde. Im zweiten Fall müssten Gebäudeeigentümer:innen immer dann einen iSFP beantragen, wenn das betroffene Gebäude neu vermietet wird. Im Lebenszyklus eines Gebäudes verbinden sich mit beiden Auslösern Situationen, bei denen es oftmals zu Umbau-/Renovierungsarbeiten kommt. Der iSFP würde dazu dienen, für diese Arbeiten die energetischen Grundlagen zu liefern. In beiden Fällen könnte die iSFP-Verpflichtung in einer ersten Phase auf besonders ineffiziente Gebäude (worst-performing buildings) beschränkt und nach und nach auf alle Gebäude ausgeweitet werden.

² Richtlinie über die Förderung der Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan) vom 28. Januar 2020

	Zu klären ist die Frage nach der Ausgestaltung des Vollzugs. Im Rahmen des Vollzugs ist zu überprüfen, ob in allen Verpflichtungsfällen ein iSFP ausgestellt wurde.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Der iSFP entfaltet dann eine Wirkung, wenn er dazu führt, dass Gebäudeeigentümer:innen sich entweder für eine energetische Sanierung entschließen oder ohnehin geplante Sanierungen zielkompatibler ausgestalten. Das Instrument würde die Nachfrage nach einem iSFP signifikant erhöhen. Damit würde auch die Sanierungsaktivität deutlich steigen. Nach PricewaterhouseCoopers GmbH [PwC] (2019) mündeten in 2018 vier von fünf freiwilligen Vor-Ort-Beratungen – diese entsprechen der iSFP-Beratung – in mindestens einer materiellen Sanierungsmaßnahme. Auch wenn angenommen werden kann, dass die Umsetzungsrate bei einer iSFP-Verpflichtung geringer ausfällt, würde die Maßnahme die Nachfrage nach Sanierungsmaßnahmen signifikant erhöhen. <i>Eigene Einschätzung:</i> mittleres positives Potenzial
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Das Instrument hat keine unmittelbare direkte quantitative Wirkung. Die Wirkung entsteht indirekt durch eine Erhöhung der Sanierungsrate. Die Quantifizierung hängt somit von der Zurechnung zu anderen Instrumenten, wie z.B. Förderung, ab.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Das Instrument richtet sich an die Gebäudeeigentümer:innen. Es verursacht keine direkten positiven oder negativen Verteilungswirkungen. Eine Verteilungswirkung entsteht erst dann, wenn das Instrument eine materielle Sanierungsmaßnahme auslöst. <i>Eigene Einschätzung:</i> keine/neutrale Auswirkung
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Der iSFP soll Eigentümer:innen in die Lage versetzen, informierte Entscheidungen über die energetische Sanierung eines Gebäudes zu treffen und dabei gleichzeitig sicherzustellen, dass die Sanierung langfristig auf ein zielkonformes Niveau erfolgt. In diesem Sinne besteht eine starke Wechselwirkung mit der kommunalen Wärmeplanung. Liegt beispielsweise ein Gebäude in einem Quartier, das im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als Fernwärmeausbaubereich vorgesehen ist, sollte auch der iSFP dies reflektieren, indem er langfristig eine Umstellung der Wärmeversorgung auf Fernwärme vorsieht. In der Wechselwirkung mit den Förderinstrumenten nimmt der iSFP die Rolle ein, Gebäudeeigentümer:innen über Sanierungsmaßnahmen zu informieren und für diese zu motivieren. Die Förderinstrumente sollen die Gebäudeeigentümer:innen dann in die Lage versetzen, diese Sanierungsmaßnahmen finanziell auch durchführen zu können.
Forschungsbedarf	Ausgestaltung der Vollzugsregelungen

013: Verschärfung der Ökodesign-Richtlinie	
Status	Ursprüngliche Fassung (2005/32/EG): Bezug der Richtlinie nur auf energiebetriebene Produkte (BMWi, 2021) Neufassung durch (2009/125/EG): Bezug auf alle energieverbrauchsrelevanten Produkte (Einschluss von Produkten, die selbst keine Energie verbrauchen, aber während Nutzung den Verbrauch von Energie beeinflussen (e.g. Fenster) (BMU, 2021) Inkrafttreten einzelner Durchführungsverordnungen nach und nach (BMWi, 2021)
Maßnahme adressiert	Verbraucher:innen; Wirtschaft; Politik
Wirkmechanismus des Instruments	Energetische Effizienz eingesetzter Techniken, Bauteile; informatorische Wirkung durch Energielabel
Beschreibung	Hintergrund: Die Herstellung von Produkten erfordert den Einsatz natürlicher Ressourcen sowie Energie. Außerdem wirken sich diese Produkte über ihren gesamten Lebenszyklus wiederum auf die Umwelt und Gesundheit von Menschen aus. Durch Ökodesign, also eine umweltgerechte Gestaltung von Produkten, sollen (negative) Auswirkungen auf Umwelt und Mensch über den Produktlebenszyklus reduziert werden (BMWi, 2021b; DUH, 2021; UBA, 2021a). Die Ökodesign-Richtlinie der EU aus dem Jahr 2009 betrachtet den gesamten Produktzyklus von Herstellung, über Nutzung bis zur Entsorgung von energiebetriebenen Produkten und solchen, die den Energieverbrauch beeinflussen. Ziel der Richtlinie ist es, die Energie- und Ressourceneffizienz durch Anforderungen an Produkte zu senken. Es sind Durchführungsverordnungen für verschiedene (energieverbrauchsrelevante) Produktgruppen festgelegt, wie z. B. Beleuchtungsmittel, Haushaltskühlgeräte, Haushaltsgeschirrspüler, aber auch Brennstoffkessel (BMWi, 2021b). Aktuelle Ausgestaltung: Energieeffizienz (seit 2005) und Ressourceneffizienz (seit 2005) neue Verordnungen (Arbeitsprogramm 2016 bis 2019): Verpflichtungen für eine verbesserte Reparierbarkeit und Langlebigkeit (UBA, 2021a). Im vierten Arbeitsprogramm ab 2021 sollen auch Aspekte der Kreislaufwirtschaft eine größere Bedeutung erfahren (UBA, 2021a) Perspektivische Ausgestaltung: Die derzeitigen Verordnungen sollten auf weitere Aspekte und Produkte ausgeweitet werden. Die Deutsche Umwelthilfe nennt bspw. als mögliche thematische Weiterentwicklungen der Anforderungen: Recyclingfähigkeit, Rezyklateinsatz, Materialauswahl, Schadstoffgehalt von Produkten; finanzielle Förderung umweltfreundlicher Geräte durch z. B. verminderten Mehrwertsteuersatz (DUH, 2021).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Durch den Einsatz effizienterer und langlebigerer Produkte sowie einen effizienten, energieverbrauchsarmen und ressourcenschonenden Herstellungsprozess können Treibhausgase eingespart werden.

Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Europaweit: nach Schätzung der EU-Kommission Einsparung von 167 TWh jährlich bis 2030; entspricht 46 Mio. t CO ₂ -äq. pro Jahr (BMW, 2021b); die Einsparungen umfassen jedoch eine Vielzahl an Produkten, die eine höhere Effizienz ausweisen. Dabei sind weder Rebound-Effekte berücksichtigt noch sind die Einsparungen quantifiziert, die für den Gebäudesektor bzw. die Energie für die Bereitstellung von Raumwärme und Trinkwassererwärmung zutreffen.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Kosteneinsparung für Verbraucher:innen durch geringere Energiekosten & langlebige Produkte (BMW, 2021b). Dies beträgt nach Schätzung etwa 150 €/Jahr pro europäischen Haushalt (Amtsblatt L215 EU, 2019)
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Mit dem möglichen Instrument O8: Aufnahme von Anforderungen zum Einsatz nachhaltiger Baumaterialien ins Ordnungsrecht
Forschungsbedarf	Valide Quantifizierung der THG-Einsparmöglichkeiten für den Gebäudesektor, insbesondere bei Ausweitung der Produktumfänge (z. B. Baumaterialien, die für energetische Sanierungen und Modernisierungen eingesetzt werden).

014: Bundesweite Einführung eines Mietendeckels (am Beispiel: Gesetz zur Mietenbegrenzung im Wohnungswesen in Berlin)	
Status	In Kraft getreten am 23.02.2020 in Berlin; vom Bundesverfassungsgericht am 25.03.2021 als verfassungswidrig und rückwirkend nichtig erklärt; mögliche Etablierung auf Bundesebene
Maßnahme adressiert	Vermieter:innen; Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich (Gesetz); adressiert: Abfederung sozialer Härten
Beschreibung	Hintergrund: Die Wohnungsmieten sind in den vergangenen Jahren in vielen Teilen Deutschlands stark gestiegen und werden zunehmend zu einer sozialen Frage. Knapp die Hälfte der Haushalte in 77 deutschen Großstädten müssen mehr als 30 % ihres Haushaltsnettoeinkommen für ihre Mietzahlungen (Warmmiete und Nebenkosten) aufbringen (Holm, Regnault, Sprengholz & Stephan, 2021). Rund ein Viertel der Haushalte in den Großstädten sogar mehr als 40 %. Problematisch ist die Lage insbesondere für einkommensschwache Haushalte, deren Einkommen nicht in ähnlichem gestiegen sind wie die Mieten und die, trotz weniger Wohnraums in älteren Gebäuden mit schlechterer Bausubstanz, einen erheblichen Teil ihres Einkommens aufwenden müssen (Holm et al., 2021). Ein Mietendeckel wird als ein Instrument in Erwägung gezogen, um einen weiteren Mietpreisanstieg zu dämpfen. Das Land Berlin hatte einen solchen deshalb eingeführt. <u>Berlin:</u> Das Gesetz zur Mietenbegrenzung im Wohnungswesen in Berlin (MietenWoG Bln) war deutschlandweit einzigartig. Es enthielt zwei Stufen: • Stufe 1: Mieten dürfen nicht über Stand vom 19.06.2019 steigen • Stufe 2: verpflichtende Senkung der Mieten, insofern sie definierte Obergrenzen um mehr als 20 % überstiegen Ausgenommen von den Regelungen waren ab 01/2014 erstmals bezugsfertige Wohnungen bzw. substanziell sanierte Wohnungen (ca. 4 % des Gesamtwohnungsbestandes in Berlin) (Hahn, Kholodilin & Walzl, 2021). Die öffentlich-rechtliche Begrenzung der Mieten in Berlin sollte für fünf Jahre gelten und erst ab 2022 wieder eine Erhöhung der Miete zulassen, diese jedoch um max. 1,3 %/Jahr. Das Gesetz begrenzte Mieterhöhungen für rund 90 % aller Berliner Mietwohnungen. Modernisierungskosten sollten zu max. 1 €/m² auf die Miete umgelegt werden können. Aktuelle Ausgestaltung: Das MietenWoG Bln wurde vom Zweiten Senat des Bundesverfassungsgerichts in einem Beschluss vom 25.03.2021 für mit dem Grundgesetz unvereinbar und deshalb nichtig erklärt. Grund ist eine fehlende Gesetzgebungsbefugnis der Länder, da der Bund das Mietpreisrecht in den §§ 556 bis 461 BGB abschließend geregelt hat. Perspektivische Ausgestaltung: Eine Einführung eines Mietendeckels auf Bundesebene ist daher denkbar. Über die Sinnhaftigkeit dieses vergleichsweise drastische Instrument, bestehen jedoch große Kontroversen. Als mögliche Variante werden regionale Mietendeckel in angespannten Wohnlagen diskutiert. Beispielsweise wollen die Grünen in ihrem Wahlprogramm „Mietobergrenzen im Bestand mit einem Bundesgesetz ermöglichen“ (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, 2021).

Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Der Mietendeckel dient der Abfederung sozialer Härten und ist kein klimapolitisches Instrument. Die Auswirkungen auf die Entwicklung der THG-Emissionen wurden bisher nicht umfänglich untersucht. Substanziell sanierte Wohnungen sind vom Mietdeckel ausgenommen (Hahn et al., 2021), was möglicherweise vermehrte Investitionen in energetische Sanierungen/ Modernisierungen anreizt. Jedoch wird insgesamt eine eher rückläufige Sanierungsrate wegen schwierigerer Refinanzierung von Investitionen erwartet (Dolls, Fuest, Neumeier & Stöhlker, 2021).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Nach Wissen der Autor:innen liegt keine quantitative Abschätzung der Klimaschutzwirkung vor.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Der Mietendeckel hat laut einer Studie des DIW (Hahn et al., 2021) zu deutlichen Auswirkungen auf dem Wohnungsmarkt geführt: • signifikante Preisreduktion der Mieten um 7 % bis 11 % (regulärer Sektor) nach einem Jahr, die kausal auf den Mietdeckel zurückgeführt wird • Rückgang des angebotenen Wohnraums (ca. 50 % ein Jahr später), laut der Autor:innen wurden jedoch Entwicklungen nur 4 Wochen nach Inkrafttreten des Mietendeckels betrachtet, wodurch eine längerfristige Abschätzung nur bedingt möglich ist • Steigende Mietpreise im Umland (+12 % in Potsdam), keine Möglichkeit, auf günstigeres Umland auszuweichen; laut Mieterverein habe der Bevölkerungsanstieg im betrachteten Zeitraum in Potsdam jedoch nur 315 Personen umfasst, weshalb es keinen Anhaltspunkt dafür gebe, dass der Mietendeckel für den Preisanstieg ausschlaggebend war • (Möglicherweise) ausbleibende Investitionen in Neubauten aufgrund von Vertrauensverlust in Berliner Markt; Allerdings: Aussetzung geplanter Neubauprojekte (komplizierte Antragsverfahren, wegen Bekämpfung der Covid-19 Pandemie Abzug von Personal aus Bau- in Gesundheitsämter) (Croyé, 2020) • Einkommensschwache Haushalte profitieren nicht von neu sanierten Wohnungen, da diese nicht an Mietendeckel gebunden sind • Insgesamt eine Zweiteilung beobachtet zwischen dem unregulierten (Mieten und Kaufpreise stiegen stärker als in anderen Großstädten Deutschlands) und regulierten (Miet- und Kaufpreise weniger stark gestiegen als anderen Großstädten) Teil des Berliner Immobilienmarkts (Dolls et al., 2021) Meist ökonomische Studien anderer Länder weisen insgesamt darauf hin, dass Investitionen und das Angebot an Wohnraum bei Einführung von Mietpreiskontrollen zurückgehen (z. B. Umwandlungen von Miet- in Eigentumswohnungen) bzw. Mietpreisregulierungen zu Fehlallokationen im Wohnungsmarkt führen (z. B. durch verringerte Mobilität von Mietenden) (siehe z. B. Diamond, McQuade & Qian, 2019; Glaeser & Luttmer, 2003). Derartige Instrumente werden deshalb oft als ineffektiv und kontraproduktiv bezeichnet. (Rajasekaran, Treskon & Greene, 2019) argumentieren jedoch in ihrem Literaturüberblick, dass in rein ökonomischen Studien empirische Ergebnisse hinsichtlich sozialer Mehrwerte wie Inklusion, Verhinderung von Verdrängung bzw. Gentrifizierung oder Stabilität in der Nachbarschaft meist nicht berücksichtigt werden und Möglichkeiten bestehen, die negativen Auswirkungen von Mietpreiskontrollen einzudämmen.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Wohngeld, Mietpreisbremse
Forschungsbedarf	Es besteht Forschungsbedarf, welche Auswirkung eine bundesweite Implementierung eines Mietendeckels zur Folge hätte. Empirische Analysen erfolgen hauptsächlich anhand räumlich begrenzter Einführungen des Mietregulierungsinstrumentes.

015: Verpflichtende Abwärmenutzung	
Status	Rudimentäre Regelungen für Abwärmenutzung und gesetzgeberische Tendenzen auf EU-Ebene zur Öffnung der Wärmenetze
Maßnahme adressiert	Industrielle und Gewerbeunternehmen, Wärmenetzbetreiber
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich und ermöglichend; wirkt auf: Energieeffizienz in Unternehmen und Abwärmequote bei Wärmenetzen
Beschreibung	Hintergrund: Der Wirtschaftsstandort Deutschland beherbergt eine Vielzahl von Gewerbe- und Industrieunternehmen. Diese Unternehmen benötigen zum Teil erhebliche Energie für ihre Verfahrensschritte, um entsprechende Produkte herzustellen (Brennöfen, Schmelzöfen, Kokereien). Zum Großteil wird dieser Energiebedarf über fossilen Brennstoffverbrauch gedeckt und es bedarf insbesondere immensen Energieeinsatzes, um Prozesswärme bereitzustellen. Grundsätzlich unerwünschtes Nebenprodukt der prozesswärmeintensiven Verfahrensschritte ist Abwärme, die derzeit kaum oder nur unzureichend energetisch genutzt wird, sondern vielmehr mit Energieeinsatz abgekühlt und an die Umgebung abgegeben wird. In dieser Abwärme liegen erhebliche Potenziale, die innerbetrieblich, aber auch außerbetrieblich (bspw. durch Einspeisung in Wärmenetze) genutzt werden könnten und so zusätzlicher Brennstoffeinsatz eingespart werden kann. Durch ordnungsrechtliche Maßnahmen auf Grundlage des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) könnte eine stärkere Verpflichtung der Unternehmen eingeführt werden, die Abwärme sinnvoll zu nutzen. Dabei bietet sich vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit und der Wärmeübertragungsverluste ein gestufter Ansatz an, der verschiedene Möglichkeiten der Abwärmenutzung priorisiert adressiert: Vermeidung der Entstehung der Abwärme Prozessinterne Nutzung der Abwärme (durch Wärmeübertragung) Innerbetriebliche Nutzung der Abwärme (durch Wärmeübertragung) Außerbetriebliche Nutzung der Abwärme (Einspeisung in Wärmenetze) oder Umwandlung der Abwärme in andere Medien (bspw. Elektrizität, Kälte, Druckluft). Während die Maßnahmenprioritäten 1 bis 3 im Wesentlichen in der Hand der Unternehmen liegen und bei entsprechender gesetzlicher Ausgestaltung von diesen eigenständig umgesetzt werden können, bedarf es für die außerbetriebliche Abwärmenutzung der Einspeisung in ein Wärmenetz grundsätzlich des Mitwirkens eines weiteren Akteurs, insbesondere der Gestattung durch den Wärmenetzbetreiber. Ohne die rechtliche Möglichkeit für Unternehmen, die Abwärme (nach Prüfung der Maßnahmen 1-3) in ein Wärmenetz einzuspeisen, wäre eine Verpflichtung zur Speisung der Abwärme in ein Wärmenetz rechtlich nicht denkbar, weil etwas Unmögliches verlangt würde. Um dieses rechtliche Hemmnis abzubauen, könnte die Verpflichtung zur außerbetrieblichen Abwärmenutzung, welche die Unternehmen adressiert, reflexartig flankiert werden mit einem Wärmenetzeinspeisungsrecht für abwärmeproduzierende Unternehmen, welches die Wärmenetzbetreiber adressiert. Dadurch könnte auch der Anteil an Abwärme in Wärmenetzen gesteigert werden.

	Aktuelle Ausgestaltung: Rechtliche Vorgaben, insbesondere aus Bau- und Immissionsschutzrecht adressieren die Abwärmenutzung bislang nur am Rande. Betreiber von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen müssen u.a. der Pflicht zu einer sparsamen und effizienten Energieverwendung nachkommen (§ 5 Abs. 1 Nr. 4 BImSchG). Verbindliche Vorgaben in Bezug auf Mindesteffizienzstandards oder die Abwärmenutzung sind aus dem Rechtsbestand jedoch nicht herzuleiten. So sind Betreiber von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen zwar grundsätzlich verpflichtet, die Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass Energie sparsam und effizient verwendet wird. Diese Anforderung ist im untergesetzlichen Regelwerk jedoch kaum konkretisiert. Abwärme wird zwar im Gebäudeenergiegesetz (GEG) grundsätzlich positiv anerkannt, eine Pflicht zur Einspeisung der Abwärme in ein Wärmenetz existiert bislang jedoch nicht. Aufgrund der (im Vergleich zum Gas- und Stromsektor) geringen Regulierungstiefe des Wärmemarkts besteht auch kein Anspruch eines abwärmeproduzierenden Gewerbes auf Einspeisung der Abwärme in ein Wärmenetz. Wärmenetzbetreiber können vielmehr frei wählen, ob sie einen Wärmeerzeuger ans Wärmenetz anschließen oder nicht. Perspektivische Anpassungen: Das BImSchG hält in § 7 eine Verordnungsermächtigung bereit, die die Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrats und nach Anhörung der beteiligten Kreise ermächtigt, die Betreiberpflichten des § 5 BImSchG näher zu konkretisieren. Dies bietet einen Anknüpfungspunkt, den oben genannten gestuften Ansatz zur Abwärmenutzung näher auszugestalten, zu konkretisieren und zur Pflicht für Unternehmen zu machen. Auch für die reflexiv erforderliche Öffnung der Wärmenetze bieten sich im bestehenden Rechtsrahmen Anknüpfungspunkte im europäischen Recht. So haben die Mitgliedstaaten der EU gem. Art. 24 Abs. 4 RED II Maßnahmen festzulegen, die erforderlich sind, um sicherzustellen, dass Fernwärme- und -kältesysteme zur Steigerung des erneuerbaren Anteils im Wärme- und Kältebereich beitragen. Als eine Option zur Sicherstellung des erneuerbaren Anteils benennt Art. 24 Abs. 4 b) RED II die Verpflichtung von Wärmenetzbetreibern, Anbietern von Energie aus erneuerbaren Quellen und Abwärme Zugang zum Netz zu gewähren, oder Drittanbietern anbieten müssen, Wärme aus erneuerbaren Quellen sowie Abwärme in das Netz einzuspeisen und abzukaufen. Diese Option wurde bislang von Deutschland nicht umgesetzt, bietet aber einen Anknüpfungspunkt zur Umsetzung.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen:</i> mittleres positives Potenzial, da sowohl der Brennstoffeinsatz in den Unternehmen reduziert als auch die Abwärmequote in Wärmenetzen gesteigert werden kann.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Im Jahr 2016 veröffentlichte Brückner eine Schätzung des Abwärmepotenzials für Deutschland in ihrer Dissertation (Brückner, 2016). Zur Schätzung wurde ein Bottom-Up Ansatz angewandt. Die Datengrundlagen der Schätzung bilden Emissionserhebungen nach der vierten Bundesimmissionsschutzverordnung (4. BImSchV) aus dem Jahr 2008, die von den Umweltämtern der jeweiligen Bundesländer zusammengestellt worden sind. Für die Schätzung der Abwärme wurde eine Methode zur anonymen Auswertung von Daten zu Abgasströmen, die in den Emissionsberichten vorhanden sind, entwickelt. Diese Methode wurde zur Auswertung von etwa 81.000 Abgasströmen der deutschen Industrie angewendet. Die dabei ausgewerteten Produktionsstandorte verursachen etwa 58 % des industriellen Brennstoffverbrauchs in Deutschland. Für die ausgewerteten Standorte ergibt sich ein Abwärmeaufkommen von 35 TWh pro Jahr, was etwa

	13 % des Brennstoffverbrauches der Standorte entspricht. Zudem wird darauf aufbauend eine Schätzung für Deutschland durchgeführt, indem Kennwerte auf Basis der ausgewerteten Produktionsstandorte gebildet werden, die dann auf den restlichen Energieverbrauch der Industrieangewendet werden. Im Ergebnis schätzt Brückner (2016) ein Potenzial für Deutschland von etwa 64-70 TWh pro Jahr. Brückner (2016) hat somit gezeigt, dass ein erhebliches industrielles Abwärmeeufkommen der deutschen Industrie vorhanden ist. Zu berücksichtigen ist, dass es sich bei der Schätzung von Brückner um eine theoretische Potenzialschätzung handelt, da keine Aspekte der technischen Nutzbarkeit in die Schätzung mit eingeflossen sind.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen: keine/neutrale Auswirkung</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	nein
Forschungsbedarf	Abwärmennutzungspflicht: Es müssten im Verordnungswege die Betreiberpflichten für immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtige Anlagen konkretisiert und im Hinblick auf die oben genannten Prioritäten der Abwärmennutzung ausgestaltet werden Wärmenetzöffnung: Anders als im Gas- und Strombereich zeichnet sich der netz-basierte Wärmemarkt insbesondere dadurch aus, dass er eher lokal organisiert ist und bestehende Wärmenetze im Hinblick auf Erzeugung und Bedarf regelmäßig gut aufeinander abgestimmt sind. Ein bedingungsloses Einspeise- oder Durchleitungsrecht für EE-Wärme und Abwärme könnte entsprechend zu einem Überangebot an Wärme im Wärmenetz führen. Auch müssen die technischen Parameter (Temperatur, Volumenstrom etc.) zum Wärmenetz passen, in das eingespeist werden soll. Deshalb sind Kriterien zu entwickeln, die auf der einen Seite eine diskriminierungsfreie Wärmeeinspeisung ermöglichen, auf der anderen Seite aber die wirtschaftlichen und technischen Parameter des Wärmenetzes berücksichtigen. Erste diesbezügliche Ansätze können Art. 24 Abs. 4 und 5 RED II entnommen werden.

Instrumentenkategorie Sonstige

Son1: Etablierung eines fortlaufenden Monitorings und Nachsteuern der Instrumente	
Status	In Diskussion; Elemente in Bundesklimaschutzgesetz enthalten
Maßnahme adressiert	Direkt: Politik/Gesetzgebung; Indirekt: Gebäudenutzende, Gebäudeeigentümer:innen, Energieversorgungsunternehmen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich; wirkt auf: Gesetzgebung
Beschreibung	Hintergrund: Für viele, v.a. ordnungsrechtliche Instrumente existieren keine kontinuierlichen Monitoringprozesse, mit denen die Wirkung von Instrumenten fortlaufend überprüft und bei Bedarf angepasst werden können. Mit dem Bundesklimaschutzgesetz ist erstmals ein Nachsteuerungsautomatismus etabliert worden, durch den bei Überschreitung der Jahresemissionsmengen in einem vom Bundesklimaschutzgesetz erfassten Sektor die Pflicht zur Auferlegung eines Sofortprogramms vorgeschrieben ist (Engelmann et al., 2021). Darüber hinaus gibt es im Kontext der Energiewende einige Top-Down-Indikatoren, die auf aggregierter Ebene die zeitliche Entwicklung zentraler Indikatoren, wie den Primär- und Endenergiebedarf, sowie die Treibhausgasemissionen zentraler Sektoren und Effizienzmaßnahmen, erfassen. Ein entsprechendes Monitoring ist Teil des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) (BMWi, 2019a). Durch einen kontinuierlichen Monitoring- und Anpassungsprozess wird die Zielerreichung im Gebäudesektor gewährleistet. Aktuelle Ausgestaltung: 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. Perspektivische Anpassungen: Der mit dem Bundesklimaschutzgesetz eingeführte Monitoring- und Nachsteuerungsprozess ist ein wichtiger Hebel für die Zielerreichung im Gebäudesektor. Mit Blick auf den Gebäudesektor sollte das Monitoring insbesondere um regelmäßige Bottom-up-Erhebungen ergänzt werden. Bislang fehlt ein kontinuierliches Monitoring des Sanierungsgeschehens (Sanierungsrate gesamt und Bauteilspezifisch, Sanierungstiefe) (vgl. Engelmann et al., 2021). Diese Lücke könnte zumindest teilweise durch den Aufbau einer Energieausweis-Datenbank und/oder regelmäßige Breitenerhebungen zum Sanierungsgeschehen geschlossen werden. Die Erkenntnisse aus den Bottom-up-Erhebungen können perspektivisch direkte Auswirkungen z.B. auf Fördertatbestände und -höhen haben.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Das Instrument hat keine direkte Klimaschutzwirkung. Durch die zusätzlichen Informationen und ggf. durchzuführende Anpassungen an weiteren Instrumenten kann das Instrument allerdings eine große Wirkung entfalten. Insgesamt gewährleisten ein kontinuierliches Monitoring und definierte Nachsteuerungsmechanismen im Gebäudesektor die Zielerreichung, bzw. Zielkompatibilität von ordnungsrechtlichen und ggf. auch fördernden Instrumenten. Das Instrument hat dementsprechend ein mittleres bis hohes positives Potenzial.

Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Das Instrument hat keine direkte quantitative Wirkung.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Das Instrument hat keine direkten Auswirkungen auf die Verteilungsgerechtigkeit. Es kann allerdings indirekt eine Wirkung entfalten, z.B. wenn Förderhöhen angepasst oder Mindeststandards an die Gebäudehülle oder installierte Anlagentechnik erhöht werden. Die Vermeidung damit ggf. einhergehender sozialer Härten muss entweder durch Anpassungsregelungen innerhalb dieses, oder in anderen Instrumenten geregelt werden, die die Abfederung sozialer Härten direkt adressieren (z.B. Sozialgesetzgebung).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Mit allen von dem Instrument erfassten Instrumenten im Gebäudesektor (v.a. ordnungsrechtliche); je nach Ausgestaltung auch Wechselwirkungen mit Förderinstrumenten (z.B. Anpassung Fördertatbestände)
Forschungsbedarf	Identifikation der zentralen, zu monitorenden Instrumente und Indikatoren Entwicklung eines Monitoringprozesses, der zum einen die erforderliche Datenqualität und Aussagekraft gewährleistet und zum anderen keinen überproportionalen Verwaltungsaufwand bedeutet.

Son2: Einführung einer Wärme-Umlage für Wärmnetze	
Status	Bisher nicht eingeführt, teilweise vergleichbar mit der CO ₂ -Bepreisung
Maßnahme adressiert	Betreiber von Fernwärmenetzen
Wirkmechanismus des Instruments	Umlagenbasiert, marktwirtschaftlich orientierte Förderung wirkt auf: Defossilisierung der Wärmenetze
Beschreibung	Leitungsgebundene Wärmeversorgung kann eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung spielen. Transformationen hin zu Erneuerbaren Energien können mitunter deutlich schneller erfolgen, da deutlich weniger Akteure zu adressieren sind als beispielsweise bei der Transformation von privaten Heizungen (adelphi, 2018). Der Anteil von Erneuerbaren Energien an der Fernwärmeerzeugung ist in den letzten Jahren stetig gestiegen und lag im Jahr 2020 bei knapp 18 %. Damit ist der Anteil deutlich höher als der Anteil am Endenergieverbrauch im Gebäudesektor (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2021). Auf nationaler Ebene gibt es keine gesetzlichen Vorgaben. Allerdings ist in der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen festgelegt, dass Mitgliedsstaaten Maßnahmen ergreifen müssen, um eine jährliche Steigerung des Einsatzes von EE und Abwärme in Fernwärmenetzen um 1 % zu erreichen (Engelmann et al., 2021). Diese Steigerungsrate reicht nicht aus, um bis 2050 auf 100 % zu kommen. Im Schnitt müsste der Anteil von Erneuerbaren Energien und industrieller Abwärme um circa 2,5 % pro Jahr steigen (Engelmann et al., 2021). Der Anteil könnte sich durch bereits beschlossene Maßnahmen erhöhen, z.B. über das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BMWi, 2021a). Allerdings wäre neben einer Quotenregelung auch eine Wärme-Umlage denkbar. Deren Ausgestaltung kann entweder flankierend über ein neues WärmeG oder durch die Integration in das bestehend KWKG erfolgen. Im Rahmen des Klimaschutzprogramm 2030 sieht das BMU die Wärme-Umlage als flankierende Maßnahme um Wärmenetze auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umzustellen (Bundesministerium für Umwelt & Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU], 2019). Zusätzlich wurde auf bestehende Mindestquoten in verschiedenen Förderprogrammen hingewiesen. Allerdings ist ein Umlageverfahren im Wärmemarkt deutlich schwerer umzusetzen als beispielsweise im Strommarkt. Dies liegt daran, dass der Wärmemarkt deutlich heterogener und weniger zentralisiert ist. So gibt es keine vergleichbaren Akteure wie die Übertragungsnetzbetreiber im Stromsektor, die eine Umlage verwalten können. Zudem ist noch offen, wer alles von einer solchen Umlage betroffen sein könnte. Als leitungsgebundene Versorgung ist die Fernwärme auf vielen Ebenen von Entscheidungen der Politik abhängig. So können weitere Maßnahmen wie zum Beispiel ein Anschlusszwang oder die Förderung von Fernwärmenetzen dazu beitragen, dass der Anteil der Fernwärme am Endenergieverbrauch steigt. Damit würde auch der Effekt dieses Instruments deutlich wirkmächtiger (Hirschl & Hoffmann, 2005).

	Ein Großteil der zukünftigen Fernwärme wird durch Großwärmepumpen bereitgestellt werden. Hier gilt es, die passenden regulatorischen Maßnahmen zu ergreifen, um die Wettbewerbsfähigkeit so darzustellen, dass die festgelegten Ziele auch erreicht werden können (Maaß et al., 2021).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Das Instrument hat ein mittleres Potential zur Minderung der Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor. Durch die direkte Verdrängung fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien und treibhausgasneutrale industrielle Abwärme sind die Minderungen direkt zuordenbar und auch quantitativ messbar.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die Umstellung auf Fernwärmenetze (Neuanschluss bisher einzelversorgter Gebäude) und Dekarbonisierung dieser kann laut AGFW mindestens 19 Mio. t CO ₂ -äq pro Jahr einsparen. Das entspricht rund 40 % der im deutschen Klimaschutzplan vorgesehenen Einsparungen im Gebäudesektor bis 2030. Dabei würde der Anteil der Gebäude mit Fernwärme auf 30 % ansteigen (AGFW, 2020b). Diese möglichen Einsparungen wären jedoch nicht allein der Einführung einer Wärmeumlage zuzuschreiben. Vielmehr kann diese nur durch eine Vielzahl an Instrumenten zur Förderung der Fernwärme, wie z.B. durch Anhebung der Wärmenetzförderung, ggf. Vorgabe von EE-Quoten und höheren EE-Anforderungen im Gebäudebestand erfolgen (Engelmann et al., 2021).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Kosten dürften nach Einschätzung der Autor:innen von den Fernwärmeerzeugern auf die Verbraucher umgelegt werden. Hierbei dürften Verbraucher:innen in Gegenden, die über gute Möglichkeiten zur Einbindung von Erneuerbaren Energien und treibhausgasneutraler Abwärme verfügen, weniger betroffen sein. In Gegenden mit schlechten Möglichkeiten dürften höhere Preise zu erwarten sein. Insgesamt werden durch höhere Heizkosten eher einkommensschwache Haushalte belastet, da die Heizkosten einen größeren Anteil des verfügbaren Einkommens ausmachen. Demnach ist mit einer geringen Verstärkung der Ungleichheit zu rechnen. Bei entsprechendem Niveau der Wärmeumlage dürfte die Wirtschaftlichkeit der Fernwärme, nach Einschätzung der Autor:innen unverändert sein. Effekte auf den Wohnungsmarkt sind in dem Fall zu erwarten, dass analog zur CO₂-Bepreisung Wohnungen mit fossilen Heizungssystemen teuer werden bzw. die Umstellung der Fernwärmeversorgung die Warmmiete bzw. die Wärmegestehungskosten verteuert.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	KWKG; WärmeEEG; BEHG, GEG, WärmeLV
Forschungsbedarf	Wie könnte ein effektiver Mechanismus aussehen, der eine Förderung von Wärme aus Erneuerbaren Energien auf Verbraucher:innen umlegt? Gibt es Wechselwirkungen mit anderen Instrumenten? Wird das Instrument bei einem hinreichend hohen CO ₂ -Preis überhaupt benötigt?

Son3: Ordnungsrechtliche Verankerung eines Zielfahrplans für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestands (GEG)	
Status	In Diskussion
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen, Mieter:innen, Wohnungsunternehmen
Wirkmechanismus des Instruments	ordnungsrechtlich; wirkt auf: Sanierungsrate und -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Viele Studien zur Entwicklung des Gebäudesektors in Deutschland betonen die Notwendigkeit, dass nahezu alle bestehenden Gebäude bis 2050 ein energetisches Niveau erreicht haben müssen, das deutlich über den derzeitigen Mindestanforderungen für Sanierungen entsprechend dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) liegt und der spezifische Endenergieverbrauch aller Gebäude entsprechend sinken muss. Gleichzeitig zeigen die Energiestatistiken, dass der mittlere Endenergieverbrauch aller Gebäude seit Jahren stagniert. Nach (Umweltbundesamt [UBA], 2020b) ist der spezifische Endenergieverbrauch der Haushalte zwischen 2008 und 2018 nur leicht von 146 kWh/(m²a) auf 131 kWh/(m²a) gesunken. Auf Basis der Arbeiten von Engelmann et al. (2021) zeigen eigene Berechnungen, dass der Endenergieverbrauch aller Gebäude bis 2050 auf im Mittel etwa 53 kWh/(m²a) sinken müsste. Die Festschreibung eines Pfades für die Entwicklung des mittleren Endenergieverbrauchs aller Gebäude in Deutschland etabliert einen quantitativen und überprüfbaren Zielfahrplan für den Gebäudebestand. Er kann als Ergänzung zum Emissionsreduktionspfad gesehen werden, der im Bundesklimaschutzgesetz bis 2030 festgeschrieben ist, sollte aber darüber hinaus bis 2050 reichen. Aktuelle Ausgestaltung: 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. Perspektivische Anpassungen: Nach Engelmann et al. (2021) ist die Einführung eines Stufenplans zielführend. Dabei wird aufbauend auf den Effizienzklassen der Gebäude für jedes Jahr oder bestimmte Zeiträume eine Zieleffizienzkategorie festlegt, die über die Jahre absinkt.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Durch die stufenweise Anhebung des zu erreichenden mittleren Endenergieverbrauchs aller Gebäude wird ein Zielpfad für den Gebäudebestand verbindlich festgeschrieben. Dieser kann bei Zielverfehlung, ähnlich wie im Bundesklimaschutzgesetz bezogen auf die Treibhausgasemissionen, mit der Pflicht zur Umsetzung von Sofortmaßnahmen gekoppelt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass der Gebäudesektor seinen Beitrag zur Erreichung der Effizienz- und Klimaschutzziele leistet. Insgesamt ist von einem mittleren positiven Potenzial auszugehen.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die Festschreibung eines Zielfahrplans für den mittleren spezifischen Endenergieverbrauchs des Gebäudebestands hat keine direkten quantitativen Auswirkungen. Diese können ggf. durch festgelegte Sofortmaßnahmen und damit notwendigen Anpassungen anderer Instrumente, bzw. der Mindestanforderungen an Neubauten und Sanierungen im GEG entstehen, sind aber nicht dieser Maßnahme zuzurechnen.

Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Festlegung eines Zielfahrplans für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestands im Ordnungsrecht verursacht keine positiven oder negativen Verteilungswirkungen
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	Das Instrument kann Wechselwirkungen mit bestehenden Instrumenten haben, u.a. mit den Förderinstrumenten für Neubauten und Sanierungen. Es kann darüber hinaus eine Grundlage für neue oder modifizierte Klimaschutzinstrumente im Gebäudesektor sein (vgl. (Engelmann et al., 2021)). Zu nennen sind hier insbesondere die Umsetzung einer Gebäude-Klimaabgabe, die Integration der Gebäudeeffizienz in Steuerinstrumente (z.B. Grund(erwerbs)steuer) oder auch als Grundlage für die Bemessung von Zielgrößen im Gebäudesektor (Mindesteffizienzstandards für bestehende Gebäude).
Forschungsbedarf	Der Zielfahrplans für die Entwicklung der energetischen Qualität des Gebäudebestands (Entwicklung des mittleren spezifischen Endenergieverbrauchs) sollte möglichst von allen relevanten Akteursgruppen getragen und entsprechend mit diesen entwickelt werden.

Son4: Einführung White-Label Zertifikatehandel	
Status	Noch nicht eingeführt
Maßnahme adressiert	Energieversorger
Wirkmechanismus des Instruments	marktorientiert; wirkt auf: Sanierungsrate und -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Artikel 7 der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie (EED) sieht vor, dass die kumulierten Endenergieeinsparungen für den Verpflichtungszeitraum 2021-2030 mindestens 0,8 % des jährlichen Endenergieverbrauchs entsprechen. Eine explizit in der EED hervorgehobene Option ist die Einführung eines sektorübergreifendes Energieeffizienzverpflichtungssystem mit Energieversorgern als verpflichtete Akteure. Perspektivische Ausgestaltung: In Großbritannien (Mundaca, 2007) und Frankreich (Eyre, Pavan & Bodineau, 2009) sowie in Italien (Pavan, 2008) ist ein solches System bereits seit vielen Jahren im Einsatz. In vielen weiteren EU-Staaten wurde es im Laufe der Zeit ebenfalls eingeführt. Dort zahlen Energieversorger Gebäudeeigentümer:innen Investitionszuschüsse oder reduzierte Endenergiepreise für die Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen. Dafür erhalten die Energieversorger Zertifikate, die sie sonst über einen Markt bezogen oder Strafen gezahlt werden müssen. In Deutschland könnte ein ähnliches System eingeführt werden. Bislang strebt Deutschland an, die Ziele der EED durch alternative, strategische Maßnahmen zu erreichen.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Das Potenzial für den Klimaschutz steigt, wenn Effizienzniveaus an Investitionszyklen angepasst werden. Das Ambitionsniveau der Einsparmaßnahmen sollte demnach zwischen Maßnahmen unterschiedlich sein, je nachdem wie viele Investitionszyklen diese durchlaufen. Es ist problematisch, dass Kosten oft überproportional zur Einsparung ansteigen, was dazu führen könnte, dass eher die Maßnahmen mit weniger hohen Mindestniveaus ergriffen werden (Veit Bürger, Rohde, Eichhammer & Schlomann, 2012). <i>Insgesamt geht von dem Instrument aber eine hohe positive Klimaschutzwirkung aus (eigene Einschätzung der Autor:innen).</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	In Großbritannien ist der Endenergieverbrauch im Haushaltssektor um 0,7 % zurückgegangen, in Frankreich um 0,15 % im Gebäudesektor (Pavan, 2008). In Italien wurden die gesteckten Ziele in den ersten Jahren übererfüllt (Pavan, 2008).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die anfallenden Programmkosten können von den verpflichteten Unternehmen auf die Endverbraucher abgewälzt werden. Darüber hinaus würden voraussichtlich eher einkommensstarke Haushalte die Einsparmaßnahmen der Energieversorger durchführen. Um die regressiven Wirkungen abzufedern, könnte eine nach Einkommen differenzierte Überwälzung implementiert werden sowie eine nach Einkommen gestaffelte Unterstützung, um Einsparmaßnahmen auch für einkommensschwache Haushalte erschwinglich zu halten (Bürger & Wiegmann, 2007; Bürger et al., 2012).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Die Energieeffizienz ist bereits Gegenstand einer hohen Regulierungsdichte, so dass Wechselwirkungen mit verschiedenen Instrumenten des Ordnungsrechtes, etwa der Energieeinsparverordnung oder der Energieverbrauchskennzeichnung entstehen können. Darüber hinaus kann es zu Wechselwirkungen mit bereits

	implementierten KfW-Programmen kommen sowie mit dem Europäischen Emissionshandelssystem (Bürger & Wiegmann, 2007).
Forschungsbedarf	Die Klima- und Verteilungswirkungen sollten in Ländern, in denen solche Systeme bereits existieren, intensiv untersucht werden.

Son5: Instrumente zur Begrenzung des Fachkräftemangels (inkl. serieller Sanierung)	
Status	Teilweise bereits umgesetzt. Weitere Ansätze und ambitionierte Maßnahmen denkbar
Maßnahme adressiert	Handwerksbetriebe (direkt), Produkthersteller (indirekt), Gebäudeeigentümer:innen (indirekt)
Wirkmechanismus des Instruments	Vorwiegend informatorisch, teilweise auch marktwirtschaftlich Wirkt auf: Sanierungsrate
Beschreibung	Hintergrund: Zur Erreichung der Klimaschutzziele zeigen sämtliche Szenarien, dass eine Erhöhung der Sanierungsrate über das aktuelle Niveau notwendig ist (Engelmann et al., 2021). Auch die Bundesregierung hat 2010 das Ziel ausgerufen, dass die Sanierungsrate sich von ca. 1,0 % Vollsanierungsäquivalente p.a. auf 2,0 % steigern soll (BMWi & BMU, 2010). Letzte detaillierte Erhebungen von 2016 haben gezeigt, dass die Sanierungsrate nahezu stagniert ist (Cischinsky & Diefenbach, 2018). Vielfach wird die Einschätzung geteilt, dass sich diese Stagnation auch nach 2016 fortgesetzt hat (wobei sich 2020 durch die Anhebung der BEG eine Änderung abzeichnen könnte). Der Fachkräftemangel im Handwerk (aber auch teilweise in der Planung) trägt entscheidend dazu bei, dass die Sanierungsraten so gering bleiben, da eine Vielzahl der Betriebe bereits an der Kapazitätsgrenze arbeiten. Neben der Quantität der verfügbaren Fachkräfte (durch Ausbildung und Quereinstieg) spielt auch die Qualität der Fachkräfte, die durch den Mangel eher verschlechtert wird, eine entscheidende Rolle zur Erreichung der angestrebten Energieeinsparungen. Das Problem dürfte sich in den kommenden Jahren noch verstärken durch eine wachsende Zahl fehlender Betriebsnachfolger in Betrieben, deren Eigentümer:innen/Leitung in den Ruhestand gehen. Aktuelle Ausgestaltung: Es bestehen vielfältige Ansätze, um den Fachkräftemangel (im Gebäudesektor) zu begrenzen. Beispielhaft zu nennen sind: • Imagekampagnen von ZDH („Das Handwerk“) und Verbänden • Einsatz von digitalen Medien in der Ausbildung/Lehre und Förderung dessen (BMBF, 2020) • Mindestlohn in der Ausbildung (betrifft einige Gewerke, wie z.B. SHK-Bereich, im Gebäudesektor jedoch kaum, da das Ausbildungslohnniveau über Mindestlohn liegt) (Schönfeld & Wenzelmann, 2020) • Aufbau/Ausbau „Dualer Studiengänge“ in Zusammenarbeit mit Handwerkskammern und „Berufsabitur“ (Gesellenabschluss & allg. Hochschulreife) mit dem Ziel mehr leistungsstarke Jugendliche für das Handwerk zu gewinnen (ZVSHK, 2021). • Programm zur Ermöglichung von Quereinstiegen in zulassungsbeschränkte Berufe „ValiKom Transfer“ (Deutscher Handwerkskammertag (DHKT) e. V. & Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) e.V., 2019). • Förderprogramme zur Integration von Menschen mit Fluchterfahrung in den Arbeitsmarkt, wie z.B. „Integration durch Qualifizierung“ des BAMF Weiterhin bestehen Ansätze, um die Folgen des Fachkräftemangels zu begrenzen/kompensieren. Beispielhaft zu nennen sind:

	• „plug-and-work“, „plug-and-play“ und „easy-to-install“ Ansätze in der Gebäudetechnik, mit dem Ziel: Eine Reduktion der Komplexität für das Installationshandwerk vor Ort mittels einer Erhöhung der Vorfertigung. Teilweise durch Produkthersteller bereits umgesetzt, teilweise in der Forschung und Entwicklung in entsprechenden Förderprogrammen (z.B. Handwerk 4.0; (Dispan, 2016)). • Serielles Sanieren (z.B. nach dem „Energiesprung-Prinzip“): Eine gewerkeübergreifende Vollsanierung, die auf einem maximalen Grad an Vorfertigung beruht u.a. mit dem Ziel den Installationsprozess vor Ort auf ein minimales Maß zu reduzieren und so die Umsetzungsrate pro Handwerker:in zu steigern. Ab 2021 erfolgt in Deutschland eine Anschubförderung dieses Ansatzes durch den Bund, um die Potentiale zu heben. Perspektivische Anpassungen: • Ausweitung/Erhöhung Förderung für serielle Sanierungen • Förderung/Durchführung von gezielten Kampagnen zur Anwerbung von potenziellen Handwerker:innen, z.B. im Ausland (vgl. Pflege), aber auch im Inland, z.B. bei interessierten Quereinsteiger:innen (vgl. Berufsschullehrer-Ausbildung) und Studienabbrecher:innen • Erhöhung des Mindestlohns in der Ausbildung
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Einzelinstrumente in diesem Bereich erscheinen vielfach kaum wirksam (s.u. Förderung seriellen Sanierens), u.a., da sie teilweise „gegen“ übergeordnete gesellschaftliche Tendenzen, wie z.B. Akademisierung und demografischer Wandel, arbeiten. In Summe sind die Effekte jedoch von zentraler Bedeutung für das Gelingen der Energiewende. Selbst bei starken Produktivitätssteigerungen durch Technologiesprünge wird in den nächsten 30 Jahren voraussichtlich die Nachfrage nach Fachkräften hinter dem Angebot zurückbleiben (Vogt, 2018). <i>Eigene Einschätzung:</i> <i>Insgesamt ist von einem mittleren bis hohen positiven Potenzial auf die Klimaschutzwirkung auszugehen, welches jedoch stark von der Ausgestaltung der Einzelinstrumente abhängt.</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Diverse Szenarienrechnungen zeigen, dass ein Verfehlen der Ziele bei der Sanierungsrate zu signifikanten Mehrkosten für die gesamte Transformation des Energiesystems führen. In Engelmann et al. (2021) wurde untersucht, welchen Effekt eine Stagnation der Sanierungsraten gegenüber einem ambitionierten Anstieg (2020 bis 2050 im Mittel 1,1 % ggü. 2,5 %), der sich bei einer reinen Kostenoptimierung ergeben würde, hätte. Es zeigt, dass der jährliche Endenergiebedarf in Gebäuden 2030 65 TWh/a und 2050 ca. 115 TWh/a höher liegen würde bei einer Stagnation der Sanierungsrate. Der Mehrbedarf würde weitgehend durch PtG/PtL-Energieimporte kompensiert werden und die Bedeutung von Fernwärme (insbesondere bereit gestellt aus Groß-Wärmepumpen) würde zunehmen. Hypothetisch würde eine reine Deckung durch PtG/PtL zu Mehrkosten von 286 Mrd. € kumuliert von 2025 bis 2050 führen. Trotzdem würde es zu einem Verfehlen der unterstellten Klimaschutzziele (von 100 % Dekarbonisierung der energiebedingten Emissionen bis 2050) in Höhe von 16,6 Mio. t CO₂-äq./a in 2050 kommen (Engelmann et al., 2021). Dies stellt eine Seite der Bandbreite der potenziellen Emissionsminderungen dar, die sicherlich nur durch ein sehr ambitioniertes Maßnahmenbündel

	aus einer Vielzahl an Instrumenten zu Steigerung der Attraktivität der relevanten Berufe und einem Zusammenspiel mit weiteren Instrumenten, wie z.B. der CO₂-Bepreisung möglich wäre. Auf der anderen Seite stehen Abschätzungen zur Wirksamkeit der bestehenden Anschubförderung seriellen Sanierens aus (Prognos et al., 2020). Dort wird der Förderung eine Klimaschutzwirkung von nur 0,044 Mio. t CO₂ kumuliert bis 2030 (0,004 Mio. t CO₂/a) unterstellt. Werden durch die Förderung hervorgerufene Skaleneffekte mitberücksichtigt, könnte sich die Wirkung um bis zu 0,05 Mio. t CO₂ kumuliert bis 2030 erhöhen. Dabei werden jedoch Interdependenzen mit der BEG berücksichtigt. Insgesamt zeigt sich also ein sehr großes mögliches Spektrum für die Abschätzung der Wirksamkeit von Instrumenten in diesem Bereich.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Direkte Effekte auf die Verteilungswirkung bestehen nicht. Tendenziell könnte eine bessere Ausstattung mit Fachkräften und/oder eine stärkere Automatisierung der Einbauprozesse zu einem Mehrangebot und somit fallenden Preisen für Sanierungen führen. Insbesondere könnte der Wohnungsmarkt durch mehr Personal für den Einsatz im Neubau entlastet werden. Auf der anderen Seite bestehen bessere Verhandlungspositionen/Einkommenschancen für Fachkräfte bei einem Mangel, sodass das Lohnniveau in Ausbildungsberufen, die in der Vergangenheit oft von einkommenschwachen Haushalten ausgeübt wurden, steigt. Welcher Effekt überwiegt, ist nur schwer quantifizierbar und regional abhängig. Ein positiver Effekt ist die Vermeidung von Mehrkosten für die Umsetzung der Energiewende (s.o.). Die Auswirkung auf die Verteilung hängt jedoch stark davon ab, wie die Energiewende finanziert wird. <i>Eigene Einschätzung: Insgesamt ist mit einer neutralen Auswirkung zu rechnen.</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Interdependenzen mit BEG-Förderung und ordnungsrechtlichen Instrumenten (GEG), da steigende Nachfrage nach Sanierungen auch Auswirkungen auf Fachkräftenachfrage (und damit Mangel) hat. Außerdem können allgemeine Informationskampagnen zu Klimaschutz dazu beitragen, dass zugehörige Berufsbilder positiver wahrgenommen werden.
Forschungsbedarf	Erheblicher Forschungsbedarf zu Zusammenhang von Fachkräfteanzahl und erreichbaren Sanierungsquoten sowie Quantifizierung der erreichbaren Effekte von Einzelinstrumenten (Imagekampagnen, Quereinsteigsförderung, etc.). Bewertung des Potentials serieller Sanierung und weiterer technologischer Entwicklungen (ARIADNE-Produkt in Arbeit).

Son6: Strategieprozess Wasserstoff (inkl. (Innovations-)Förderung PtG und PtL)	
Status	Prozess mit der Veröffentlichung der Nationalen Wasserstoffstrategie im Juni 2020 angestoßen, erste Maßnahmen bereits umgesetzt, langfristig viele weitere Maßnahmen geplant
Maßnahme adressiert	Forschung, Energiewirtschaft, Politik
Wirkmechanismus des Instruments	Förderung, Sonstiges Wirkt auf: PtG/PtL-Nutzung bzw. EE-Anteil im Gebäudesektor
Beschreibung	Hintergrund: Der aktuell angestoßene Strategieprozess zur Nutzung und Entwicklung von Wasserstoff im Gebäudesektor wird beleuchtet. Hintergrund ist, dass einige Studien der direkten Umstellung auf EE-Technologien zur Wärmeerzeugung im Gebäudesektor (z.B. durch Wärmepumpen, Solarthermie) höhere gesamtsystemische Kosten zuschreiben als ein stärker EE-Ausbau, insbesondere im Ausland, in Kombination mit einer Elektrolyse, sodass „grüner“ Wasserstoff (und ggf. auch Methan nach weiteren Wandlungsschritten) erzeugt werden können. Der Wasserstoff könnte nach einem Umbau des Erdgasnetzes durch dieses gespeichert und verteilt werden. Je nach Umfang des Umbaus, könnte der Wasserstoff im Rahmen der Fernwärmeerzeugung (zentral) eingesetzt werden oder direkt in angepassten/umgerüsteten Gaskesseln oder Brennstoffzellen in Gebäuden genutzt werden. Der perspektivische Umfang des Einsatzes bis 2050 des begrenzt vorhandenen Energieträgers Wasserstoff in den beiden Bereichen, insbesondere im dezentralen Bereich, ist aktuell Gegenstand wissenschaftlicher und politischer Diskussionen (Gerhardt et al., 2020). Aus den Ergebnissen der Diskussion leitet sich auch ab, auf welche Bereiche sich Forschung und Entwicklung zeitnah fokussieren sollten, sowie wo bereits ggf. Umbaumaßnahmen zur Energieverteilung und Nutzung aus Wasserstoff und seinen Folgeprodukten PtG/PtL beanreizt werden sollten und wo nicht, um möglichst zeitnah und kostengünstig THG-Einsparungen zu ermöglichen. Auf der anderen Seite besteht die Gefahr, dass ein Strategieprozess, der die Potentiale der zukünftigen Wasserstoffnutzung falsch einschätzt dazu führt, dass Zeit und Geld ökonomisch ineffizient eingesetzt werden und somit Einsparpotentiale (z.B. durch „Lock-in-Effekte“) verloren gehen (Engelmann et al., 2021). Aktuelle Ausgestaltung Wichtigstes aktuelles Element im Strategieprozess zur Nutzung und Entwicklung von Wasserstoff ist die Nationale Wasserstoffstrategie. Die Strategie kommt zu dem Ergebnis, dass klimaneutraler Wasserstoff bis 2030 im Bereich der Wärme keine quantitativ wichtige Rolle spielen wird, doch dass sich dies in einer klimaneutralen Zukunft ändern könnte (BMWi, 2021a). Vor allem ist dabei aber die Anwendung als Brennstoff in KWK-Anlagen, die an ein Fernwärmenetz angeschlossen sind, zu erwarten, da hierbei der Wasserstoff eine wichtige Funktion als Langzeitspeicher übernehmen kann. Der Einsatz von Wasserstoff in dezentralen Anwendungen wird in vielen Studien als eher unwirtschaftlich und somit nur als Nischenanwendung bzw. als Fall-Back Option für den Fall gering bleibender Sanierungsraten gesehen (BMWi, 2021a; Engelmann et al., 2021). Als Maßnahmen bzw. Entwicklungsschritte werden in der Nationalen Wasserstoffstrategie u.a. benannt (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWi], 2020b):

	• Der Aus- und Zubau von Wasserstoffnetzen inkl. Prüfung des regulatorischen Rahmens • Ausbau der Forschung entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette • Etablierung von internationalen Kooperationen zum Import von Wasserstoff • Ggf. Einführung eine „Wasserstoff-Ready“ Förderung für KWK-Anlagen und Fortsetzung der Brennstoffzellen-Förderung in Gebäuden. Außerdem wurde in der Nationalen Wasserstoffstrategie die Erstellung einer Wasserstoff-Roadmap festgehalten. Diese wurde inzwischen veröffentlicht. Dabei wird dem Gebäudebereich ähnlich wie bereits beschrieben eine untergeordnete Rolle zugeschrieben. Mittelfristig wird dabei noch die Option der Beimischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz aufgeführt. Jedoch lässt sich dadurch keine hinreichende Dekarbonisierung bis 2050 erreichen (Hebling et al., 2019). Neben der Roadmap wurden bereits weitere erste Elemente der Wasserstoffstrategie umgesetzt. So wurden z.B. bereits Kooperationsverträge mit Saudi-Arabien beschlossen, ein europaweites Förderprogramm zum Markthochlauf („Important Projects of Common European Interest (IPCEI)“) aufgesetzt, Wasserstoffprojekte im Rahmen der Reallabore der Energiewende gefördert und ein Förderaufruf „Technologieoffensive Wasserstoff“ gestartet (BMWi, 2021d). Außerdem werden von Seiten der Bundesnetzagentur bereits jetzt Maßnahmen ergriffen, die den Aufbau eines reinen Wasserstoffnetzes ermöglichen sollen. So wurden z.B. in den Netzentwicklungsplan Gas 2020-2030 entsprechende Maßnahmen aufgenommen, um das bestehende Erdgasfernleitungsnetz umbauen zu können (Bundesnetzagentur, 2021a). Außerdem wurden auch schon bereits Konsultationen durchgeführt, wie ein solcher Umbau in ein reines Wasserstoffnetz regulatorisch umgesetzt und finanziert werden könnte. Die Beimischungsoption wird dabei insgesamt eher kritisch gesehen (Bundesnetzagentur, 2020b). Auch die EEG-Umlagen Befreiung für Elektrolyse aus grünem Strom, wie sie im Rahmen der EEG-Novelle 2021 beschlossen wurde, stellt einen weiteren Schritt der Umsetzung der Wasserstoffstrategie dar. Perspektivische Anpassungen: Die Kritik im Rahmen der Veröffentlichung der Nationalen Wasserstoffstrategie richtete sich vor allem daran, dass sie nicht mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien verknüpft ist, und dass die aktuellen Ambitionen in diesem Bereich nicht hinreichend sind. Im Ergebnis könnte dies dazu führen, dass vor allem die Entwicklung von „blauem“ und nicht nur „grünem“ Wasserstoff gefördert und langfristig etabliert wird. Das Ziel einer installierten Elektrolyseleistung von 5 GW in 2030 sei außerdem für einen Markthochlauf nicht hinreichend ambitioniert, es bedürfe der doppelten Menge, kritisieren Umweltverbände. Weiterhin wurde vom Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) bemängelt, dass kein Konzept für die Entwicklung eines Marktes für grünen Wasserstoff vorgelegt wurde, sondern zunächst nur Gas- und Stromnetzbetreiber als Betreiber von Elektrolyseuren vorgesehen sind (Enkhardt, 2020). Die EEG-Umlagenbefreiung für Elektrolyse wird außerdem zum Teil aufgrund der Ungleichbehandlung mit anderen Sektorkopplungstechnologien, wie z.B. Wärmepumpen, kritisch gesehen (AGFW, 2020a). Weiterhin bleibt die Strategie hinsichtlich der Finanzierung zur Umwidmung des Erdgasnetzes vage und es wird lediglich angekündigt ein Markterkundungsverfahren durchzuführen. Die Ergebnisse dazu zeigen, dass die Gasnetzbetreiber verursachungsgerechte Entgelte befürworten, die weitgehend frei von Anreiz-
--	--

	mechanismen zur Steuerung der Wasserstoffnachfrage sein sollen. Viele Stellungnehmende plädieren deshalb für eine gemeinsame Bepreisung von Erdgas- und Wasserstoffinfrastruktur auf Basis des bestehenden Regulierungsregimes, einige fordern sogar ein Entgeltmodell, das sektorübergreifend auch das Stromnetz einbezieht. Hingegen wären anfängliche staatlich finanzierte Rabatte bei einer separaten Bepreisung der Wasserstoffinfrastruktur eher notwendig als bei einer gemeinsamen Bepreisung von Erdgas- und Wasserstoffinfrastruktur (Bundesnetzagentur, 2020b). Bezüglich des Gebäudesektors lässt sich kritisieren, dass von Seiten des Bundes bisher keine klaren Zu- oder Absagen zur perspektivischen dezentralen Nutzung von Wasserstoff im Gebäude erfolgt sind. Auf der einen Seite ist diese Position nachvollziehbar, um maximale Technologieoffenheit zu bewahren, auf der anderen Seite führt dies dazu, dass Forschungs- und Entwicklungsgelder ggf. suboptimal in Bereichen allokiert werden, in denen es später zu kaum einer bzw. keiner Anwendung kommt (eigene Einschätzung).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Da es sich um einen Strategieprozess bzw. um Innovationsförderung, deren Ergebnis sehr unsicher sind, handelt, kann keine Quantifizierung vorgenommen werden. Klar ist jedoch, dass ein solcher Prozess notwendig ist, da langfristig die Nutzung von Wasserstoff im gesamten Energiesystem eine wichtige Rolle spielen wird und hierzu noch viele Entwicklungsschritte u.a. in der Regulatorik und zur Kostensenkung von Erzeugungsanlagen notwendig sind. Innerhalb des Gebäudesektors ist dieser Beitrag allerdings nur relativ gering im Vergleich mit anderen Sektoren (Industrie und Verkehr) und könnte sich bei einer Fehlleitung des Strategieprozesses sogar negativ auswirken. Die kurz- und mittelfristigen direkten THG-Einsparungen, z.B. durch Wasserstoffnutzung in Modellprojekten sind sehr gering. Signifikante indirekte Effekte stellen sich wenn dann erst langfristig (nach 2030, im Gebäudebereich eher gegen 2050) ein (BMW, 2021a; Engelmann et al., 2021). <i>Eigene Einschätzung: Für das gesamte Energiesystem ist kurzfristig mit einem geringen positiven (Zeithorizont 2030) und langfristig (Zeithorizont 2040-2050) mit einem hohen positiven Potential, zu rechnen. Mit Bezug auf den Gebäudesektor ist noch keine Aussage möglich. Das Potential könnte zwischen einem negativen und mittleren positiven Potential liegen.</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	S.o.: Eine direkte Quantifizierung ist nicht bekannt. Allerdings liegen verschiedene Studien vor, wie stark sich die Gesamtkosten der Energiewende Erhöhen bzw. Verringern, wenn im Gebäudebereich Effizienzziele nicht erreicht und durch einen verstärkten Einsatz von PtG gedeckt werden müssen. (Laut BMW (2021a) entstehen 8 bis 12 Mrd. €/a Zusatzkosten in einem Szenario mit einem hohen Anteil an PtX zur Schließung einer möglicherweise entstehenden Sanierungslücke, andererseits entstehen bei Bründlinger et al. (2018) in den Szenarien mit einer THG-Minderung von 95 % bis 2050 ca. 15 Mrd. €/a mehr im Szenario Technologiemix, welches auf hohe Anteile an PtX setzt, als im Szenario „Elektrifizierung“ mit weniger Anteil PtX).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Das Instrument richtet sich an Politiker:innen. Es verursacht keine direkten positiven oder negativen Verteilungswirkungen, jedoch könnte eine Fokussierung auf bestimmte Technologien zu unterschiedlich hohen Belastungen der Haushalte je nach Technologie führen (E.ON, 2020). <i>Eigene Einschätzung: Es ist von keiner/einer neutralen Wirkung auszugehen.</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Strategiedialog Biomasse, GEG-Novellierung

Forschungsbedarf	Ggf. Klärung der möglichen Rolle von Wasserstoff im Gebäudesektor von Seiten der Bundesregierung. Bereits Vielzahl an Forschungsergebnissen hierzu vorhanden.
-------------------------	---

Son7: Förderung bzw. Verpflichtung für den Einbau von Messtechnik zum Monitoring/ Qualitätssicherung von Heizanlagen	
Status	Teilweise gefördert
Maßnahme adressiert	Bauherr:innen & Gebäudeeigentümer:innen; Dienstleister für Energieeffizienz
Wirkmechanismus des Instruments	Förderung/Ordnungsrecht/informativ Wirkt auf: Sicherstellung der Wirkung
Beschreibung	Hintergrund: Das Instrument wirkt über eine Absicherung bzw. Erfolgskontrolle von Sanierungsmaßnahmen. Energieeinsparungen nach energetischen Sanierungen bzw. Modernisierungen erfolgen häufig nicht in dem gleichen Ausmaß, wie bei Planung errechnet (Noll et al., 2021). Durch den Einbau von Messtechnik werden Differenzen sichtbar und dient daher als Grundlage für Optimierungen der Effizienz (Noll et al., 2021). Außerdem wird informativ Feedback zum eigenen Energieverbrauch gegeben (Horn, Hinsch & Schubert, 2019). Messtechnik mit integrierten Anzeigen kann über direkte Veranschaulichung der eingesparten Energiemenge zum Energiesparen motivieren. Aktuelle Ausgestaltung: Eine Förderung für den Einbau von Messtechnik ist teilweise gegeben. Auf Unternehmensseite wird beispielsweise die Technologieentwicklung subventioniert (Pilotprogramm „Einsparzähler“, (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle [BAFA], 2021)). Außerdem werden Unternehmen mit bis zu 40 % der Kosten im Rahmen der „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss: Modul 3 Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software“ unterstützt (Förderdatenbank, 2021), die digitale Energieeffizienz Dienstleistungen entwickeln und somit Kunden beim Energiesparen helfen („Pilotprogramm Einsparzähler“, (BAFA, 2021)). Die Förderung des Einbaus von Messtechnik ist durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) in Teilen möglich. Eine Verpflichtung für den Einbau von Messtechnik für Heizanlagen gibt es nicht. Mittels eingebauter Mess- und Anzeigetechnik zum Monitoring bzw. der Qualitätssicherung von modernen, energieeffizienten Heizanlagen können Bewohner:innen niederschwellig überprüfen, ob Heizanlagen ordnungsgemäß funktionieren (Engelmann et al., 2021). Somit können Bewohner:innen und die für den Einbau verantwortlichen Unternehmen überprüfen, ob energetische Gebäudestandards erreicht werden konnten. Perspektivische Anpassungen: Die zum jetzigen Zeitpunkt aktuelle, partielle Förderung könnte ausgebaut und langfristig hinsichtlich einer Verpflichtung erweitert werden.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Der Einbau von Messtechnik für das Monitoring bzw. die Qualitätssicherung von Heizanlagen wirkt indirekt über Energieeinsparung protektiv auf das Klima. Eine Vielzahl an Studien aus den Bereichen Sozialwissenschaften und Psychologie haben gezeigt, dass individuelles Feedback hinsichtlich des individuellen Energieverbrauchs zu Verhaltensveränderungen (Energieeinsparung) führen und zudem Investitionen in energieeffiziente Technologien auslösen kann (Aerts, 2015; Götz, 2017; Tiefenbeck, Wörner, Schöb, Fleisch & Staake, 2019). Für einen umfassenden Überblick siehe (Zangheri, Serrenho & Bertoldi, 2019). Das Ausmaß an Energieeinsparung ist jedoch von vielen Faktoren abhängig, unter anderem

	davon, wie Feedback über den Verbrauch gegeben wird. Inwiefern verpflichtende Messtechnik diese Funktion ausfüllt, ist offen.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	In Noll et al. (2021) wird der Punkt „Ordnungsrecht und Förderung an nachgewiesenen Effizienzergebnissen ausrichten“ aufgeführt und mit einer Minderungswirkung von 4,0 Mio. t CO ₂ -äq/a im Jahr 2030 beziffert. Der Punkt bezieht sich vor allem auf dem Einbau von (digitalen) Lösungen zum Effizienzmonitoring und zur Betriebsoptimierung. Für die Bewertung der Maßnahme wird unterstellt, dass bis 2030 sukzessive alle Anlagen mit Technologien zum Effizienzmonitoring ausgestattet werden. Dazu kommt neben Förderung auch Ordnungsrecht im Bestand und Neubau zur Umsetzung zum Einsatz (Noll et al., 2021). Besonders vorteilhaft ist, dass nach (Noll et al., 2021) dieses Instrument mit 0,3 Mrd. €/a vergleichsweise kostengünstig ist.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	<i>Den Autor:innen ist keine Literatur hinsichtlich der Verteilungswirkung von Messtechnik bekannt, es wird jedoch nur eine geringfügige Verteilungswirkung angenommen.</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Im Rahmen der Ökodesign-Anforderungen könnte der verpflichtende Einbau bzw. die Förderung des Einbaus von Messtechnik auf gesetzliche Ebene implementiert werden (Engelmann et al., 2021). Außerdem könnten bei Sanierungsförderungen im Zusammenhang mit dem Erreichen eines bestimmten Energiestandards durch eingebaute Messtechnik die Förderbedingungen überprüft werden.
Forschungsbedarf	Ist Messtechnik in der Art und ausreichend niederschwellig ausgestaltet, dass Bewohner:innen ihre Heizanlagen tatsächlich überprüfen können? Wird mit einem breiten Einsatz von Messtechnik die Einsparung erreicht, die Studien zu Feedback bzgl. des Energieverbrauchs postulieren?

Son8: Neuerungen im allgemeinen Unternehmensrecht	
Status	z.T. eingeführt oder in Planung
Maßnahme adressiert	Wohnungswirtschaft
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich; wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Die zentrale Verantwortung für die Umsetzung der Strategien zur Wärmewende in Deutschland obliegt den immobilienwirtschaftlichen Akteuren. Als Bauherr:innen haben sie entscheidenden Einfluss auf die energetischen Gebäudestandards. Insbesondere steht es ihnen frei, rechtlich geforderte Mindeststandards zu übertreffen oder politische Zielvorgaben früher zu erfüllen, bzw. alternativ die politisch anvisierten Maßnahmen auszusetzen, indem sie Investitionsmaßnahmen im Gebäudesektor unterlassen (N. D. Müller & Pfnür, 2017). Die Marktwirtschaft und der gesetzgeberisch große Spielraum im Rahmen der Vorgaben zur energetischen Modernisierung führen dabei regelmäßig dazu, dass rein wirtschaftlich motivierte immobilienwirtschaftliche Akteure Investitionen in die Modernisierung unterlassen. Durch Verschärfungen des unternehmensbezogenen Ordnungsrechts könnten daher Anreize für klimafreundliche Investitionen gesetzt werden. Aktuelle Ausgestaltung: Große kapitalmarktorientierte Kapitalgesellschaften und haftungsbeschränkte Personengesellschaften sowie große Kreditinstitute und Versicherungsunternehmen mit mehr als 500 Arbeitnehmern müssen nichtfinanziellen Berichtspflichten zu Umwelt-, Arbeitnehmer- und Sozialbelangen, zur Achtung der Menschenrechte und zur Bekämpfung von Korruption und Bestechung nachkommen, vgl. §§ 289b ff. HGB. Die erweiterte Berichtspflicht gilt seit der Umsetzung der CSR-Richtlinie 2014/95/EU in nationales Recht durch das CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetz im Jahr 2017. Mit der Richtlinie zielte der europäische Gesetzgeber auf mehr Transparenz von nichtfinanziellen und die Diversität betreffenden Informationen bei großen Unternehmen ab. Das Anliegen des europäischen Gesetzgebers geht auf die Überzeugung zurück, dass Investor:innen, Eigentümer:innen, Gläubiger:innen und Kund:innen der Unternehmen zunehmend geschäftliche Entscheidungen an nichtfinanziellen Aspekten der Unternehmensführung ausrichten wollen, ihnen die dafür erforderlichen Informationen aber weitgehend fehlten. Im Rahmen der ESG-Regulierung (Environmental, Social, Governance) der Europäischen Union erfolgte ein weiterer großer Schritt mit dem Inkrafttreten wesentlicher Teile (Level 1) der Verordnung (EU) 2019/2088 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor am 10.3.2021. Danach müssen Kapitalverwaltungsgesellschaften – und damit auch Immobilienfondsmanager – offenlegen, inwiefern sie ESG-Kriterien erfüllen bzw. Nachhaltigkeit berücksichtigen. Bei Immobilienfonds sind grundsätzlich an drei Stellen Angaben zur Nachhaltigkeit zu machen: In Verkaufsprospekten, Jahresberichten und auf der Homepage. Dies soll Anleger:innen vor ihrer Anlageentscheidung ein Bild davon verschaffen, welche Folgen ihre Investition für Klima, Soziales und Unternehmensführung hat.

	Perspektivische Anpassungen: Der deutsche Gesetzgeber hat die CSR-Richtlinie zurückhaltend umgesetzt und vorhandene Spielräume für eine strengere Regulierung nicht ausgeschöpft. Die nichtfinanziellen Berichtspflichten könnten daher in vielerlei Hinsicht erweitert werden (vgl. (Grabosch, 2015; Verbraucherzentrale Bundesverband, 2016; WWF Deutschland, 2015): Zunächst einmal könnte sich der Geltungsbereich auf Unternehmen erstrecken, die nicht kapitalmarktorientiert, d.h. börsennotiert (vgl. § 264d HGB) sind, aber wegen ihrer schlichten Größe von öffentlichem Interesse sind. Insbesondere Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten, die nach dem Handelsgesetzbuch bereits als Großunternehmen gelten und somit finanzielle Berichtspflichten erfüllen müssen, könnten adressiert werden. Damit in den nichtfinanziellen Berichten zentrale Nachhaltigkeitsaspekte systematisch berücksichtigt werden und diese eine bessere Vergleichbarkeit und Nutzbarkeit aufweisen, könnten Unternehmen dazu verpflichtet werden, sich an anerkannten Rahmenwerken zu orientieren, vgl. § 289d HGB. Zudem könnten sich die Berichtspflichten, welche bislang nur für nichtfinanzielle Aspekte bestehen, die für das Verständnis des Geschäftsverlaufs, des Geschäftsergebnisses, der Lage der Kapitalgesellschaft oder der Auswirkungen ihrer Tätigkeit erforderlich sind (vgl. § 289e HGB), auf nicht geschäftsrelevante Umstände erstrecken. Es könnte schließlich eine inhaltliche Prüfung der nichtfinanziellen Informationen durch externe Fachkräfte mit Expertise in Umwelt- und Sozialaudits vorgeschrieben werden. Im Gesetzgebungsprozess des CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetzes wurde ein Antrag mit u.a. diesen Anpassungsvorschlägen abgelehnt (Drucksache 18/10030, 2016). Die Europäische Kommission hat aber am 21.4.2021 einen Vorschlag zur Änderung der CSR-Richtlinie vorgelegt, mit denen der Kreis der Berichtspflichtigen sowie die Berichtsinhalte ausgeweitet und eine externe Prüfungspflicht eingeführt werden sollen (Europäische Kommission, 2021). Ursprünglich sollte die gesamte Offenlegungsverordnung der EU ab dem 10.3.2021 gelten, doch es kam zu Verzögerungen bei den Ausführungsbestimmungen (Level 2). Mit der Verordnung (EU) 2020/852 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen sollen nunmehr ab 2022 weitreichende Anforderungen der EU-Taxonomie in Kraft treten. Ziel ist es, ein EU-weites Klassifizierungssystem für nachhaltige Aktivitäten zu schaffen, mit dem Nachhaltigkeit messbar gemacht werden soll. Dadurch sollen Investitionen in die Steigerung der Energieeffizienz durch Gebäudesanierungen, Neubauaktivitäten und den energieoptimierten Betrieb von Bestandsgebäuden angeregt werden. Der Kommission wurde dabei die Befugnis übertragen, delegierte Rechtsakte zu den in der Verordnung genannten Umweltzielen zu erlassen, vgl. Art. 10-15 jeweils letzter Absatz der Verordnung (EU) 2020/852. Aufgrund erheblicher Kritik hat sich die ursprünglich für Ende 2020 vorgesehene Verabschiedung der ersten Rechtsakte jedoch verschoben (WWF European Policy Office et al., 2020).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Das Bewusstsein für das Thema Nachhaltigkeit ist mittlerweile in weiten Teilen der Gesellschaft vorhanden und es nimmt weiter zu, sodass nichtfinanzielle Aspekte eine immer größere Rolle bei geschäftlichen Entscheidungen und Investitionen spielen. Berichts- und Offenlegungspflichten seitens der Unternehmen und Finanzmarktteilnehmer ermöglichen es Kund:innen bzw. Anleger:innen, Nachhaltigkeitskriterien (messbar) in ihre Entscheidung einzubeziehen. Dadurch wird die Attraktivität von weniger nachhaltigen Unternehmen bzw. Anlagemöglichkeiten zukünftig weiter abnehmen. <i>Insgesamt geht somit von dem Instrument eine mittlere positive Klimaschutzwirkung aus (eigene Einschätzung der Autor:innen).</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Den Autor:innen sind keine wissenschaftlichen Studien bekannt, in denen der Klimaschutzbeitrag dieses Instruments quantifiziert wurde.

Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung der Autor:innen: keine/neutrale Auswirkung</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	keine
Forschungsbedarf	valide Quantifizierung der Netto-Effekte (Berücksichtigung von Mitnahme- und Vorzieheffekten, Rebound-Effekten, Interaktionseffekten mit anderen Instru- menten, etc.)

Son9: EE-Strom Bilanzierung (Wiedereinführung Grünstromprivileg)	
Status	Abgeschafft durch die EEG-Reform 2014
Maßnahme adressiert	Energieversorgungsunternehmen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich (Gesetze und Vorgaben) Wirkt auf: Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: Das Grünstromprivileg (EEG §39, 2012) umfasst die vollständige oder teilweise Befreiung der Stromversorger von der Zahlung der EEG-Umlage unter bestimmten Bedingungen. Mit der EEG-Reform zum 1. August 2014 wurde das Grünstromprivileg abgeschafft. Damalige Ausgestaltung: Um in den Genuss des Grünstromprivilegs zu kommen, musste ab 2011 der gelieferte Strom an Letztverbraucher:innen in mindestens acht Monaten eines Kalenderjahres zu mindestens 50 % aus EEG förderbaren Energiequellen stammen und gleichzeitig zu mindestens 20 % aus Wind- oder Solaranlagen. Zudem musste eine Direktvermarktung vorliegen, um so einen Anreiz zur Marktintegration zu schaffen. Der Strom wurde somit direkt an Händler:innen veräußert und die Anlagenbetreiber:innen verzichteten auf die garantierte Vergütung. Perspektivische Anpassungen: Die Wiedereinführung des Grünstromprivilegs hat das Potenzial das Konzept des Mieterstroms zu stärken, was die Energiewende insbesondere in urbanen Regionen vorantreiben würde (Kalis & Dittmar, 2019). Mit steigender EEG-Umlage steigt zunehmend die Attraktivität des Grünstromprivilegs. Dies ist jedoch auch mit einem wachsenden Anteil nicht-privilegierter Stromverbraucher verbunden, auf die der EEG-Förderbetrag umgelegt wird (Traber, Kemfert & Diekmann, 2011).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	<i>Eigene Einschätzung:</i> Das Grünstromprivileg kann zu geringeren Strompreisen führen, sodass ein Energieträgerwechsel hin zu elektrifizierter Energieverwendung angereizt wird. Somit hat das Grünstromprivileg ein geringes positives Potenzial.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Den Autor:innen sind keine wissenschaftlichen Studien bekannt, in denen der Klimaschutzbeitrag dieses Instruments quantifiziert wurde.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Das Grünstromprivileg führt wie andere Ausnahmeregelungen dazu, dass die Differenzkosten der Förderung der erneuerbaren Energien auf eine geringere Strommenge umgelegt werden können und somit die EEG-Kosten für nicht-privilegierte Stromabnehmer:innen höher ausfallen. Eine Erhöhung der EEG-Umlage hätte somit eine regressive Verteilungswirkung, welche beispielsweise durch Transfers oder eine Querfinanzierung durch Steuermittel abgemildert werden kann.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Eine Wiedereinführung des Grünstromprivilegs würde zu einer Erhöhung der EEG-Umlage für nicht-privilegierte Letztverbraucher:innen führen.
Forschungsbedarf	Es besteht noch Aufarbeitungsbedarf hinsichtlich der Erfahrungen mit dem Grünstromprivileg und seiner Klima- und Verteilungswirkungen.

Son10: Strategiedialog Biomasse	
Status	Nicht eingeführt
Maßnahme adressiert	Forschung, Politik, Energiewirtschaft, Landwirtschaft
Wirkmechanismus des Instruments	
Beschreibung	Hintergrund: Biomasse ist und bleibt auch zukünftig ein wichtiger Energieträger für die Energiewende (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021). Jedoch ist die Verfügbarkeit bzw. die Anbauflächen und damit der Einsatz von Biomasse sowohl in Deutschland als auch weltweit begrenzt. Zudem bestehen Flächenkonkurrenzen insbesondere mit der Nahrungsmittelversorgung und dem Naturschutz. Die umweltrelevanten Auswirkungen von Biomasse unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der Art und Nutzungsform (bspw. Anbaubiomasse zur Vergärung wie Mais, Anbaumasse zur Verbrennung, Rest- und Abfallstoffe (landwirtschaftlich oder holzige aus Wald bzw. Landschaftspflege)). Darüber hinaus steigt zusätzlich auch die Siedlungs- und Verkehrsfläche weiter an, die zu großen Teilen zu Einbußen in Landwirtschaftsfläche führt (UBA, 2021b). Dennoch wird der Anbau von Biomasse zur energetischen Verwertung auch perspektivisch als wichtige Nutzungsform erachtet. Dabei wird Biomasse jedoch im Gebäudesektor aufgrund von Nutzungskonkurrenzen, vor allem durch den Industriesektor (aufgrund benötigten prozessbedingten Kohlenstoffs sowie zur Deckung des Wärmebedarfs), langfristig eine untergeordnete Rolle spielen (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021). Derzeit werden auf Biomasse basierende (dezentrale) Wärmeerzeuger im Rahmen der BEG gefördert. Wenn die Verwendung von Biomasse zur Wärmeerzeugung im Gebäudesektor perspektivisch auf ähnlich hohem Level oder von geringerem Ausmaß erfolgen sollte, kann bspw. hinterfragt werden, inwiefern die finanzielle Förderung von Biomasse in der BEG zukünftig beibehalten werden sollte. Kurz- und mittelfristig ist Biomasse jedoch ein relevanter Energieträger zur Wärmeerzeugung im Gebäudesektor. Perspektivische Ausgestaltung: Um eine vorausschauende und nachhaltige Nutzung von Biomasse zu gewährleisten und Nutzungskonkurrenzen zu verhindern, bedarf es eines (politischen) Strategiedialogs. Nach Wissen der Autor:innen ist derzeit noch kein formeller Dialogprozess implementiert. Der Strategiedialog Biomasse könnte sich z.B. an bestehenden Prozessen und Institutionen zur Entwicklung einer nationalen Wasserstoffstrategie orientieren. D.h. unter Federführung eines Bundesministeriums könnte ein Strategiepapier mit langfristigen Entwicklungsperspektiven und Maßnahmen verfasst werden. Eine der Maßnahmen könnte die Einsetzung bzw. Etablierung eines nationalen Rats bzw. Gremiums umfassen, der fortlaufend die Biomassenutzung in den verschiedenen Sektoren monitort und ggf. die Strategie anpasst.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	

Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	-
Forschungsbedarf	Evidenzbasierter Dialog und Koordination des (perspektivischen) Einsatzes (verschiedener Formen) von Biomasse; Zusammenspiel Nutzung von Biomasse für den Gebäudesektor, Industriesektor, für CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung (BECCS), etc.

Son11a: Reformierung des sozialen Wohnungsbaus (Objektförderung)	
Status	2001: Reform zur Sozialen Wohnraumförderung mit dem (Wohnraumförderungs-gesetz – WoFG); 2006: Föderalismusreform
Maßnahme adressiert	Vermieter:innen; Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Förderinstrument zur sozialen Abfederung über Förderung von Neubauten und Eigenheimen, etc. (Objektförderung)
Beschreibung	Hintergrund: Die Wohnkostenbelastung vieler, und insbesondere einkommens- und vermögensschwacher, Haushalte übersteigt oftmals 30 %, in Teilen auch 40 % oder 50 % des Haushaltsnettoeinkommens (Günther, 2020). Kauf- und Mietpreise, insbesondere in bereits angespannten Wohnungsmärkten, steigen weiter an (und sind nach derzeitiger Kenntnis auch durch die Folgen der Covid-19 Pandemie nicht eingebrochen; Günther, 2020). Es fehlt in vielen Städten Deutschlands an Wohnraum und insbesondere an auch für Niedrigeinkommenshaushalte bezahlbarem Wohnraum. Es besteht insgesamt eine Baulücke von rund 1 Mio. Wohnungen (zwischen Wohnungsbedarfen und tatsächlicher Bautätigkeit; Koch & Neumann, 2019) und zudem ein Mangel an Wohnungen mit Sozialbindung. Die Anzahl an Sozialwohnungen ist in den letzten 20 Jahren deutlich zurückgegangen, im Jahr 2020 fielen auf rund 20 Mieterhaushalte eine Sozialmietwohnung, wohingegen circa die Hälfte aller Mieter:innen Anspruch auf eine Sozialwohnung haben (Günther, 2020). Geförderter sozialer Wohnungsbau sollte dementsprechend wieder stärker forciert und auf Gebiete mit Wohnungsdefiziten konzentriert werden. Aktuelle Ausgestaltung: Der strukturelle Aufbau und die Gestaltung der Förderprogramme sowie Finanzierung der sozialen Wohnraumförderung liegt zu großen Teilen bei der Bundesregierung (Holm, Junker & Neitzel, 2018). Mit der Reform vom Jahr 2001 wurde die Reichweite der sozialen Wohnraumförderung auf Gruppen, „die sich am Markt nicht angemessen mit Wohnraum versorgen können“ beschränkt (WoFG § 1Abs. 2) Mit der Föderalismusreform von 2006 ist die soziale Wohnraumförderung in die ausschließliche Gesetzgebungskompetenz der Länder übergegangen. Der Bund zahlt seit 2007 Kompensationsleistungen an die Länder; Für die Jahre 2020 und 2021 werden die zweckgebundene Mittel mit 2 Milliarden beziffert (BMI, 2020). Um wohnungspolitisch unerwünschte Spaltungen des Wohnungsmarktes zu vermeiden, soll die Wohnraumförderung als wohnungs- und sozialpolitisches Instrument stabile Bewohnerstrukturen schaffen (BBSR, 2017b). Ca. 1,1 Mio. geförderte Sozialwohnungen (Schätzung für 2020, entspricht Anteil von 2,7 %) existieren aktuell. Die Tendenz ist jährlich sinkend, da mehr Wohnungen aus der Bindung fallen als neu gebaut werden (Stand 2006: 2,1 Mio. Wohnungen) (Holm et al., 2018). In der Regel werden Wohnungen mit einem besseren Energieeffizienzstandard zu einer höheren Nettokaltmiete vermietet als vergleichbare andere Wohnungen (BBSR, 2017b).

	Perspektivische Anpassungen: - Ausweitung sozialer Wohnungsbau und Anhebung der Effizienzstandards für den Neubau von Sozialwohnungen - Koppelungen von Förderungen an der Ausgabe von Belegungsrechte
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Durch den Neubau von Sozialwohnungen können sich auch einkommensschwache Haushalte Neubauten mit hohem Effizienzstandard leisten. Zudem können Belegungsrechte an Effizienzstandards und Förderungen gekoppelt werden, sodass auch im Wohnungsbestand Anreize für Modernisierungen geschaffen werden können.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Keine Studien bekannt
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Absenkung der Heizkostenbelastungen von fossilen Energieträgern für einkommensschwache Gruppen mit Wohnberechtigungsschein
Mögliche Weiterentwicklungen des Instruments	Ausweitung sozialer Wohnungsbau und Anhebung der Effizienzstandards für den Neubau von Sozialwohnungen Koppelungen von Förderungen an der Ausgabe von Belegungsrechte
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Wohngeld Mietrecht Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Forschungsbedarf	valide Quantifizierung der Netto-Effekte (Berücksichtigung von Mitnahme- und Vorzieheffekten, Rebound-Effekten, Interaktionseffekten mit anderen Instrumenten, etc.)

Son11b: Reform des Wohngeldes (Subjektförderung)	
Status	Einführung Wohngeld: 1965, letzte Wohngeldreform: 1. Jan. 2021 mit Einführung Heizkosten-Zuschlag
Maßnahme adressiert	Vermieter:innen; Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Förderinstrument zur sozialen Abfederung
Beschreibung	Hintergrund: Um wohnungspolitisch unerwünschte Spaltungen des Wohnungsmarktes zu vermeiden, fördert das Wohngeld als wohnungs- und sozialpolitisches Instrument einkommensschwache Haushalte mit einem Zuschuss zur Miete oder zur Belastung bei Selbstnutzern (Subjektförderung, BBSR, 2017b). Aktuelle Ausgestaltung: Die Höhe des Zuschusses ist abhängig von: ▪ der Anzahl der zu berücksichtigten Haushaltsmitglieder (§§ 5 bis 8 WoGG), ▪ der zu berücksichtigenden Miete bzw. Belastung (§§ 9 bis 12 WoGG) ▪ des Gesamteinkommens (§§ 13 bis 18). Das Wohngeld ist regional differenziert über sieben Mietenstufen, die unterschiedlichen maximale anerkannte Mieten festlegen (so genannte Miethöchstbeträge §§ 12). Grundlegend bestehen zwei Probleme: 1) Problem #1: Wohngeld bezuschusst bis 2020 nur die Bruttokaltmiete (BBSR, 2017); Seit Einführung der CO₂-Bepreisung werden auch warme Betriebskosten mit 30 Cent pro m² Normwohnfläche pauschal mit einem „Heizkosten-Zuschlag“ bezuschusst. Mit steigender CO₂-Bepreisung werden jedoch Belastungen zunehmen. ➔ Lösung #1: Anhebung des Heizkosten-Zuschlag zusammen mit CO₂-Bepreisung 2) Problem #2: In der Regel werden Wohnungen mit einem besseren Energieeffizienzstandard zu einer höheren Nettokaltmiete vermietet als vergleichbare andere Wohnungen (BBSR, 2017b); Wohngeldhöchstbeträge sind jedoch nicht nach Energieeffizienzklassen differenziert, sodass Erhöhungen über die Höchstbeträge hinaus nicht mehr vollständig abgedeckt werden ➔ Lösung #2: Integration einer „Klimakomponente“, welche erhöhte Höchstbeträge für Gebäude mit höherem energetischen Standard zulässt (BBSR, 2017b) Perspektivische Anpassungen: Klimakomponente: Anhebung der Höchstbeträge könnte künftig nach mehreren Energieeffizienzstandards gestaffelt werden, sodass auch mittel- bis langfristig bspw. ein Effizienzhaus 55-Standard besonders berücksichtigt werden kann. Alternativen: • Zuschlag zu der zu berücksichtigenden Miete oder Belastung, ein Freibetrag bei der Ermittlung des Gesamteinkommens, Veränderungen an einzelnen Komponenten der Wohngeldformel; Jedoch: Gegenüber der Anhebung der Höchstbeträge weniger treffsicher und komplizierter in der Handhabung -> Eine Doppelförderung sollte vermieden werden (BBSR, 2017b).

	Für die Ermittlung des Energiestandards kann im vermieteten Wohnungsbestand auf die in Energieausweisen ermittelten Kennwerte zurückgegriffen werden.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Es besteht keine direkte Klimaschutzwirkung. Allerdings: • Heizkosten-Zuschlag: Absenkung der gesamten Wohnkosten; keine Fehlanreize (Moral-Hazard), da als Pauschale ausgestaltet • Klimakomponente: Unterstützung von Haushalten mit niedrigem Einkommen mit Wohngeldanspruch, eine Wohnung mit höherem Energieeffizienzstandard anzumieten oder nach einer energetischen Modernisierung und anschließender Erhöhung der Nettokaltmiete darin wohnen zu bleiben (möglicherweise höhere Nachfrage nach energetisch hochwertigeren Gebäuden) • Schätzungen aus Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) 2013: im Jahr 2018 haben lediglich 15 Prozent der Haushalte, die Wohngeld beziehen, in einer Wohnung mit einem Effizienzhaus 100-Standard oder besser gelebt, 11 Prozent in einem Effizienzhaus 85 oder besser (BBSR, 2017b).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	<i>Den Autor:innen ist keine wissenschaftliche Veröffentlichung bekannt, in der die Klimaschutzwirkung einer Reform des Wohngelds quantifiziert wurde. Das Instrument ist jedoch primär eines zur Abfederung sozialer Härten und nicht zur Defossilisierung des Gebäudesektors.</i>
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Durch eine Reform des Wohngeldes könnte das Vermieter-Mieter-Dilemma für Wohngeldhaushalte abgeschwächt werden. Würde die Klimakomponente mit einer pauschalen Anhebung der Höchstbeträge für Miete und Belastung um 1,50 Euro/m² über alle Mietstufen hinweg umgesetzt werden, dann würden bei einem Effizienzhaus-Standard 100 rund 46.000 Wohngeldhaushalte, die bereits Wohngeld beziehen, hiervon profitieren. Dies sind die Haushalte, deren Miete den aktuellen Höchstbetrag überschreitet und deren Wohnung den Effizienzhaus-Standard 100 erreicht. Hinzu kommen insgesamt rund 1.500 Wechsler aus dem SGB II und rund 2.000 Haushalte, die zusätzlich in das Wohngeld hereinwachsen. Insgesamt erhöht sich dadurch die Zahl der Wohngeldempfänger um rund 3.500 Haushalte. Die Mehrausgaben für Bund und Länder würden rund 25 Mio. Euro betragen (BBSR, 2017b). Bei einer nach Mietstufen gestaffelten Anpassung der Höchstbeträge zwischen 1,50 Euro/m² (Mietenstufe I) bis zu 2,20 Euro/m² Wohnfläche (Mietenstufe VI) ergibt sich die größte Empfänger- und Aufkommenswirkung. Die Zahl der Wohngeldhaushalte steigt durch den Wechsel aus SGB II um rund 4.000 und durch Hereinwachser um 3.700 Haushalte. Insgesamt kommen rund 9.000 Haushalte hinzu. Die Mehrausgaben für Bund und Länder würden um rund 40 Mio. Euro steigen. Die von der Klimakomponente erreichten Haushalte (bisherige Wohngeldhaushalte und zusätzliche Empfänger) erhalten im Durchschnitt ein um 60 Euro pro Monat höheres Wohngeld bei einer um 81 Euro höheren zu berücksichtigenden bzw. gezahlten Miete (BBSR, 2017b).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	• Mietrecht • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) • Verstärkung sozialer Wohnungsbau
Forschungsbedarf	-

Son12: Aufnahme „Recht auf bezahlbaren Wohnraum“ ins Grundgesetz	
Status	Gesetzesentwurf für den Bundestag am 14.01.2020; von mehreren Parteien und Verbänden gefordert
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen; Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich; wirkt auf: Verteilungswirkung/Abmilderung sozialer Härten
Beschreibung	Hintergrund: Der Anstieg der Kosten für Wohnraum in den vergangenen Jahren und die Wohnungsknappheit, insbesondere in Städten, wird parteiübergreifend als eines der zentralen Probleme unserer Zeit erkannt und in einer Vielzahl von Wahlprogrammen adressiert. Der Bundespräsident bezeichnet bezahlbares Wohnen als Existenzfrage für den Zusammenhalt der Gesellschaft (Haufe Online Redaktion, 2020). Teilweise werden für die steigenden Baupreise und somit den knappen Wohnraum Vorgaben und Verordnung auch aus dem Bereich Energieeffizientes Bauen verantwortlich gemacht, mehrere Studien zeigen jedoch, dass dies nur unterdurchschnittlich zu den Gesamtkostensteigerung beigetragen hat (Oschatz, Hartmann & Werdin, 2018; Walberg, Gniechwitz, Herrmann & Schulze, 2016). Unabhängig davon, wie signifikant dieser Zusammenhang ist, könnte die Aufnahme eines Grundrechts auf Wohnen tiefergehende Eingriffe, als bisher möglich, in den Wohnmarkt rechtfertigen (Haufe Online Redaktion, 2020). Unabhängig davon geht von einer Grundgesetzänderung auch eine gewisse Ausstrahlungswirkung aus, sodass Vermieter:innen ggf. eher von sehr hohen Mieten für einkommensschwache Haushalte absehen könnten, sei es, um einer möglichen Klage zu entgehen oder in der Erwartung weiterer Gesetze, die die Grundgesetzänderung konkretisieren, z.B. im BGB. Aktuelle Ausgestaltung: Anders als in einigen Landesverfassungen ist das Recht auf Wohnen noch nicht Teil des Grundgesetzes. Verschiedene Regelungen, u.a. im BGB (z.B. §558 und § 559) und das Wohngeldgesetz, sollen in der Praxis schon heute sicherstellen, dass Personen mit geringem Einkommen und Vermögen hinreichend Wohnraum zur Verfügung steht und die Mieten für Wohnraum nicht willkürlich durch Eigentümer:innen gesteigert werden können. Die Partei Die Linke hat einen Gesetzesentwurf vorgelegt, der bezahlbaren Wohnraum einklagbar machen und Zwangsräumungen weitgehend einschränken soll, wenn kein zumutbarer Ersatzwohnraum zur Verfügung gestellt wird, um so vor allem Verdrängung zu verhindern (Haufe Online Redaktion, 2020). Auch der Deutsche Mieterbund fordert dieses Grundrecht (Spiegel online Wirtschaft, 2019). Die Zustimmung muss für eine Grundgesetzänderung bei 2/3 im Bundestag sowie im Bundesrat liegen. Die Grünen stimmen zu, während die Union die Maßnahmen für wirkungslos hält. In der aktuellen Legislaturperiode ist folglich nicht mit einer Beschließung zu rechnen. Eine besondere Aktualität erhält das Gesetz nochmals durch die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts vom 15.04.2021, das ein Mietendeckel nicht auf Landesebene eingeführt werden darf. Vielfach wurde daraus geschlussfolgert, dass eine solche Regelung, wenn, dann auf Bundesebene zu treffen ist (Die Zeit, 2021). Das hier beschriebene Instrument entspricht zwar nicht einem Mietendeckel auf Bundesebene, aber könnte eine Übergangsregelung und ggf. juristische Grundlage für ein entsprechendes Bundesgesetz darstellen (wobei fraglich ist, ob diese überhaupt notwendig wäre).

	Perspektivische Änderungen: Da es sich um einen Gesetzesvorschlag handelt, der (noch) nicht in Kraft ist, stehen Änderungen nicht zur Diskussion. Vielmehr steht zur Diskussion, ob der Entwurf überhaupt (jemals) umgesetzt wird. Die Kritik richtet sich dagegen, dass der Staat zur Umsetzung laut dem Gesetzesentwurf (vgl. (Drucksache 19/16479, 2020)) auch weitgehend in den Wohnungsmarkt eingreifen dürfen soll. Dies könnte den Wettbewerb stark verzerren und zu Investitionsunsicherheiten, die wiederum die Bauaktivitäten bremsen könnten, führen. Außerdem ist umstritten, ob das Gesetz tatsächlich bezahlbaren Wohnraum schafft. Die Union bezeichnet das Gesetz als „Symbolpolitik“ und behauptet, es würde keinen Wohnraum schaffen oder Mieten senken. Laut GdW wären schnellere Grundstücksvergaben und Genehmigungsverfahren weitaus wichtiger (Haufe Online Redaktion, 2020; Oschatz et al., 2018).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Es entsteht kein direkter Effekt auf die Klimaschutzwirkung. Ggf. durch das Gesetz entstehende Unsicherheit zur Finanzierung von klimaschützenden Maßnahmen, wie z.B. Sanierungen und niedrigerenergetischen Neubau, auf Seiten der Eigentümer:innen könnten entsprechende Investitionen verzögern oder einschränken. Es ist jedoch davon auszugehen, dass dies lediglich Einzelfälle betreffen würde (eigene Einschätzung). Die Regulierung zur Finanzierung entsprechender Maßnahmen würde ohnehin weiter durch entsprechende Gesetze im Rahmen des BGB und weiterer Verordnung (teilweise auch auf Landesebene) umgesetzt. Hinzukommt, die ggf. geringe Rolle der Maßnahmen zur Energieeinsparung an den Gesamtkosten. <i>Eigene Einschätzung: keine/neutrale Wirkung</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Es ist keine Quantifizierung der o.g. Effekte bekannt.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Durch das Gesetz kann insbesondere sozialen Härtefällen, in denen die Einkommensbelastung für die Miete überproportional hoch ist, begegnet werden, wobei eine direkte Wirksamkeit erst durch die Rechtsprechung, d.h. durch die Auslegung, entsteht. Auf der anderen Seite kann es indirekt auch negative Auswirkungen auf die Entwicklung des Wohnungsmarkts haben, wie oben beschrieben. Hinsichtlich der Abfederung von sozialen Härten ist jedoch die direkte Wirkung entscheidend. <i>Eigene Einschätzung: Es mit einer hohen Verminderung der Ungleichheit zu rechnen. (Weniger flächendeckend, jedoch starke Wirkung bei besonderen sozialen Härten.)</i>
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Modernisierungsumlage (§ 559 BGB), flächendeckende Einführung Mietendeckel, soziale Wohnraumförderung
Forschungsbedarf	Welche (Landes-)Gesetze und Verordnungen ließen sich auf Grundlage des Gesetzesentwurfs einführen? Würde der Mietendeckel in Berlin auf eine rechtlich „sichere“ Grundlage gestellt? Können andere Instrumente, wie zum Beispiel eine Mietenbegrenzung oder die Förderung von sozialem Wohnungsbau, eine bessere Abfederung sozialer Härten erreichen?

Son13: Reform der Modernisierungsumlage (§ 559 BGB)	
Status	In Kraft seit 1974, letzte Reform zum 1.1.2019
Maßnahme adressiert	Vermieter:innen; Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Mietrecht, adressiert: Anreize für Investitionen, Vermieter-Mieter-Dilemma
Beschreibung	Hintergrund: Derzeit besteht ein Anreizproblem für energetische Sanierungen und Modernisierungen im vermieteten Gebäudebestand. Für Vermieter:innen wird die Wirtschaftlichkeit einer energetischen Modernisierung nicht an den Energiekosteneinsparungen, sondern an der Kostenverteilung festgemacht. Liegt die Miete nach der Mieterhöhung gemäß § 559 BGB über der ortsüblichen Vergleichsmiete, kann erst wieder nach § 558 BGB erhöht werden, wenn die ortsübliche Vergleichsmiete des Teilmarktes nachgezogen hat, was unter Umständen längere Zeit in Anspruch nehmen kann (Neitzel, Klöppel & Dylewski, 2014). Es bestehen regional unterschiedliche Anreizwirkungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit einer energetischen Modernisierung und einmal hinsichtlich der Nutzung der Modernisierungsumlage (R. Henger & Krotova, 2020). Risiken mindern die Investitionsbereitschaft der Vermieter:innen speziell in strukturschwachen Regionen. Umgekehrt besteht jedoch insbesondere auch in angespannten Wohnungsmärkten nur ein geringer wirtschaftlicher Druck, die vermietete Wohnung instand zu halten oder gar zu modernisieren, da dort auch Wohnungen mit niedriger Qualität und Ausstattung nachgefragt werden. Trittbrettfahrer:innen-Verhalten mindert die generelle Bereitschaft zur Modernisierung (Geuder, 2015). Ein monetärer Anreiz besteht nur, wenn sich die Wohnung durch die Modernisierung so verbessert, dass sich dadurch die Auswahl hochpreisiger Vergleichswohnungen rechtfertigen lässt (R. Henger & Krotova, 2020). Aktuelle Ausgestaltung: Nach einer Reform zum 01.01.2019 können Modernisierungskosten bis zu max. 8 % auf die Miete umgelegt werden. Damit wird der Umlagesatz von 11 % auf 8 % abgesenkt. Es besteht eine Kappungsgrenze (§ 558 BGB), die die Mieterhöhungen jedoch nicht prozentual, sondern mit Absolutwerten begrenzt: Die Kappungsgrenze regelt, dass die monatliche Miete innerhalb von sechs Jahren nicht mehr als um 3 €/m² erhöht werden darf, wenn die Miete vorher höher war als 7 €/m², ansonsten gilt eine maximale Erhöhung von 2 €/m². Ein vereinfachtes Verfahren wurde für Maßnahmen bis 10.000 € (§ 559c BGB) eingeführt, nach dem die Kosten für Erhaltungsmaßnahmen pauschal um 30 Prozent von den geltend gemachten Kosten abgezogen werden können. Es erfolgt eine Abgrenzung zu Instandhaltungskosten, die der Vermieter tragen muss (§ 555b BGB) sowie von der Gesamtinvestition. Außerdem müssen die gegebenenfalls erhaltenen Förderzuschüsse und -darlehen abgezogen werden. In typischen „umfassenden“ Sanierungsfällen betragen die Anteile der energetischen Modernisierungskosten an den Gesamtkosten zwischen 39 und 45 Prozent (Pfnür & Müller, 2013). Eine Abgrenzung von den Instandhaltungskosten zu den auf die Miete umlegbaren Modernisierungskosten stellt häufig einen Streitpunkt zwischen Vermieter:innen und Mieter:innen dar (Klinski, 2010).

	Perspektivische Anpassungen: Es bestehen verschiedene Reformoptionen, wie beispielsweise eine Anpassung/Reduzierung der Umlage oder eine veränderte Anrechnung von Förderprogrammen, beispielsweise im Drittel-Modell (Mellwig & Pehnt, 2019), EKF-Modell (Förderungen in Form einer unmittelbaren Auszahlung, die dem Barwert der Förderung über 14 Jahre entspricht (R. Henger & Krotova, 2020) oder die Einführung einer einsparabhängigen Umlage (Kossmann, Wangenheim & Gill, 2016). Außerdem können potenzielle Heizkostenersparnisse auf verschiedenen Wegen berücksichtigt werden. Des Weiteren könnte die Modernisierungsumlage abgeschafft werden und Reformierung der Mietspiegel zu ökologischen Mietspiegeln (Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz [BMJV] & Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat [BMI], 2020). Außerdem könnten Mietpreisdatenbanken aufgebaut werden, die ein möglichst aktuelles Bild des Marktes zeigen und der Nutzen aus den Maßnahmen könnte mit dem Anstieg der Mieten z.B. über hedonische Mietpreisindizes verknüpft werden (Voigtländer, 2018).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Es kommt zu mehr Investitionen in Modernisierungsmaßnahmen, da Förderungen angerechnet werden, da Modernisierungen nicht wirtschaftlich sind und/o-der Miethaushalte Mehrbelastungen erfahren (R. Henger & Krotova, 2020).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die Auflösung des Vermieter-Mieter-Dilemmas kann starke Wirkungen entfalten. Je nach Modell sinken die CO ₂ -Emissionen im Gebäudesektor von aktuell 121 Mio. Tonnen auf 74 Mio. Tonnen im Jahr 2030 und 33 Mio. Tonnen im Jahr 2050 (siehe 3. Szenario R. Henger und Krotova (2020)). Die Umweltkosten durch die Beheizung der Wohngebäude sinkt durch die schnelle Modernisierung des Gebäudebestandes von aktuell jährlich 13,6 Mrd. Euro über 8,8 Mrd. im Jahr 2030 auf 4,4 Mrd. Euro im Jahr 2050. Die dadurch eingesparten Umweltkosten belaufen sich auf 179 Mrd. Euro bzw. 6,0 Mrd. Euro p.a. (siehe 3. Szenario R. Henger und Krotova (2020)).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Mietende werden bislang zum Teil stark durch Modernisierungsmaßnahmen belastet, profitieren jedoch auch durch höheren Wohnkomfort oder niedrigere Energiekosten (Vermieter-Mieter-Dilemma) (R. Henger & Krotova, 2020). Ggf. kommt es zu Warmmietneutralität, weil die Mieterhöhung nach einer Modernisierung durch Heizkostenersparnis aufgewogen wird, allerdings kommt dies bei aktuellen Energiepreisen nur selten zu tragen (Kossmann et al., 2016).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Es bestehen Wechselwirkungen mit Förderprogrammen, mit dem sonstigen Mietrecht (z.B. Mietspiegel) und mit steuerlichen Rahmenbedingungen (z.B. Einkommensteuer).
Forschungsbedarf	Wie groß ist der Netto-Effekt einer Reform der Modernisierungsumlage in der Realität? Welchen Anteil haben (ggf. unzureichende) Möglichkeiten zur Umlage der Kosten tatsächlich an der Zahl nicht realisierter energetischer Sanierungen und Modernisierungen?

Son14: Förderung Suffizienz	
Status	Bisher untergeordnete Rolle auf nationaler Ebene
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen und Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Es werden verschiedene Instrumente zur Förderung von Suffizienz betrachtet, die sich anhand von unterschiedlichen Wirkmechanismen auf die Reduzierung des Energieverbrauchs auswirken.
Beschreibung	Hintergrund: 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 Gebäudebereich beinhaltet dies insbesondere die spezifische Wohnfläche sowie das Heizungs- und Lüftungsverhalten. Der Energieverbrauch im Gebäudebereich ist in den vergangenen Jahren kaum gesunken, was u.a. darauf zurückzuführen ist, dass die steigende Energieeffizienz durch eine Wohnflächensteigerung kompensiert wird (siehe z. B. BMWi, 2021a). Aktuelle Ausgestaltung: Politikinstrumente zur Förderung von Suffizienz im Gebäudebereich 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 (Kenkmann et al., 2019). Perspektivische Anpassungen: Konkrete Vorschläge für Instrumentierungsansätze zur Förderung von flächensparendem Wohnen werden z. B. in Kenkmann et al. (2019) betrachtet: • Anreize/Information zur baulichen Teilung von Ein-/Zweifamilienhäusern • Anreize für Vermietungen/Untervermietungen • Vermittlung kleinerer Wohnungen/Unterstützung bei der Suche nach Alternativwohnraum • Umzugsberatung und -unterstützung/Prämien • Kampagnen/Prozesse zur Innenentwicklung unter Beteiligung der Einwohnerschaft
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Suffizienz-Strategien haben ein hohes positives Potenzial zum Erreichen eines ambitionierten Emissionsminderungsziels beizutragen und stellen in vielen Fällen die kostengünstigste Option zur Erreichung eines Energieverbrauchs-Reduktionsziels dar (Pfluger et al., 2017).

Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Die Wirkung von verschiedenen Suffizienz-Maßnahmen auf den Energieverbrauch in Gebäuden wurde in Fischer et al. (2016) abgeschätzt. Für die drei Maßnahmen mit den größten Einsparwirkungen werden die folgenden Werte ermittelt: 1. Reduktion von Wohnflächen: Ausgestaltungsvariante 1: Pro-Kopf-Wohnfläche steigt bis 2020 weiter an auf 42,0 m² und bleibt dann konstant: Einsparwirkung 13-16 TWh/a Ausgestaltungsvariante 2: Pro-Kopf-Wohnfläche steigt bis 2020 weiter an auf 42,0 m² und sinkt dann leicht auf 40,0 m² bis 2030: Einsparwirkung 26-38 TWh/a. 2. Reduktion von Warmwasserverbrauch und -temperatur: Verringerung des mittleren Warmwasserverbrauchs um etwa 10 % (von 45 l/d pro Kopf auf 41 l/d pro Kopf) sowie Absenkung der mittleren Warmwassertemperatur um durchschnittlich zwei Kelvin: 10 TWh/a 3. Absenkung der Raumtemperatur um 1 Kelvin: 15 TWh Die resultierenden THG-Emissionen werden für die jeweiligen Maßnahmen in der Größenordnung von jeweils 2-3 Mt CO₂-äq/a angegeben. In Kenkmann et al. (2019) wird für eine ambitioniertere Ausgestaltung von Maßnahmen zur Reduktion von Wohnflächen ein Einsparpotenzial von 5-14 Mt CO₂-äq/a berechnet.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Verteilungswirkungen von Instrumenten zur Steigerung der Suffizienz im Gebäudebereich hängen von der konkreten Ausgestaltung der Instrumente ab. Grundsätzlich ist der Heizenergiebedarf in den oberen Einkommensdezilen höher als in den unteren (Repenning et al., 2019).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Politikinstrumente zur Steigerung von Suffizienz können in den bestehenden Rahmen eingebunden werden. Z.B. kann die Förderung von investiven Maßnahmen zur Wohnflächensuffizienz in die bestehende Förderung im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) eingebunden werden. Instrumente zur Steigerung von Energiepreisen (z.B. CO₂-Bepreisung nach BEHG) wirken sich unterstützend auf die Umsetzung von Suffizienz-Maßnahmen aus.
Forschungsbedarf	Der Beitrag von Suffizienz-Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele im Gebäudebereich ist derzeit im Vergleich zu Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien deutlich weniger umfangreich untersucht. Dies betrifft sowohl die (modellbasierte) Quantifizierung der Potenziale als auch die Ausgestaltung und Evaluierung von Politikmaßnahmen zur Adressierung der Potenziale.

Instrumentenkategorie Steuern/Abgaben

St1: Langfristige Entwicklung und Anpassung der CO ₂ Bepreisung	
Status	Beschluss des BEHG führt zu einer Einführung eines CO ₂ -Preises für die Sektoren Wärme und Verkehr. BEHG sieht aktuell ab 2027 eine freie Preisbildung ähnlich des EU-ETS vor.
Maßnahme adressiert	Unternehmen, die Brenn- und Kraftstoffe in Verkehr bringen, Verbraucher:innen
Wirkmechanismus des Instruments	marktwirtschaftlich
Beschreibung	Mit dem Instrument des Europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS) gibt es schon seit längerer ein Instrument, um CO₂-Emissionen einen Preis zu geben. Über die Bepreisung soll eine Lenkungswirkung hin zu CO₂-ärmeren Energieträgern und ein fairer Wettbewerb zwischen den Technologien erreicht werden (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2018). Der ETS gilt für die Sektoren Industrie und Energiewirtschaft. Da der ETS ein europäisches Instrument mit langen Vorlaufzeiten ist (die vierte Handelsperiode läuft von 2021-2030), wurde beschlossen, ab 2021 ein nationales Emissionshandelssystem (nEHS) für die Sektoren Wärme und Verkehr einzuführen, in dem die Emissionen aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen in diesen Sektoren erfasst werden soll (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2018). 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 EU-ETS. Jedoch soll im Jahr 2025 überprüft werden, ob festgelegte Preise oder Preiskorridore auch über 2026 hinaus sinnvoll sind (Harthan et al., 2020). Der CO₂-Preis, der im BEHG festgelegt ist, beträgt im Jahr 2021 25 €/t CO₂ äq., steigt bis zum Jahr 2025 sukzessive auf 55 €/t CO₂ äq. an. Im Jahr 2026 soll dann ein Korridor zwischen 55 und 65 €/t CO₂ äq. gelten (BMWi, 2020a). Erfahrungen aus anderen Ländern wie der Schweiz, Schweden oder Frankreich haben gezeigt, dass Verbraucher:innen transparente Preispfade benötigen, die langfristige Planbarkeit ermöglichen. Dies gilt insbesondere für den Gebäudesektor, da Heizungssysteme in der Regel über lange Zeiträume betrieben werden (EWI & FiFo, 2019). Vor diesem Hintergrund erscheint eine Festschreibung der Preise auf lediglich 5 Jahre als wenig zielführend, vielmehr scheint ein Zeithorizont von 15-20 Jahren sinnvoll. Auf der anderen Seite steht das Argument der marktwirtschaftlichen Effizienz, weswegen die Zertifikate versteigert werden sollten (Edenhofer, Flachsland, Kalkuhl, Knopf & Pahle, 2019). Die Preisbildung über Versteigerungen soll zu einer volkswirtschaftlich optimalen Lösung führen (R. Henger & Schaefer, 2018). Dies würde dem Ziel einer langfristigen Planungssicherheit für Privathaushalte jedoch möglicherweise entgegenwirken. Es gibt einige bürokratische und organisatorische Hemmnisse für eine baldige Zusammenführung dieser beiden Instrumente (Henger & Schaefer, 2018). Zudem wird teilweise die Sicht vertreten, dass feste

	Preise kosteneffizienter seien, da es zu weniger Fehleinschätzungen zukünftiger Preise kommt (Aldy & Armitage, 2020). Die langfristige Festlegung von Preiskorridoren dürfte, aus Sicht der Preisbildung, einen geeigneten Kompromiss darstellen, der Verbraucher:innen Planungssicherheit gibt, aber gleichzeitig auch Marktmechanismen zum Tragen bringt (Edenhofer et al., 2019; Goulder & Schein, 2013). Zentraler als die Frage des Preisbildungsmechanismus dürfte die Frage nach der Höhe des CO₂-Preises sein. Darüber hinaus ist relevant, wie schnell der Anstieg der Preise erfolgt. Dies bestimmt auch die tatsächliche Klimawirkung des Instruments.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Das Instrument richtet sich zielgenau gegen die Verursacher von CO₂-Emissionen, indem fossile Brennstoffe mit zusätzlichen Kosten belastet werden. Dies sorgt dafür, dass klimaneutrale Technologien eher wettbewerbsfähig sind und somit Investitionen in diese angeregt werden. Eine effektive CO₂-Bepreisung stellt somit einen unverzichtbaren Bestandteil für eine erfolgreiche Wärmewende dar (Engelmann et al., 2021). Die Klimaschutzwirkung des Instruments ist sehr hoch, jedoch hängt die Wirksamkeit stark von den gewählten Preisen und der sonstigen Ausgestaltung des Instruments ab. Neben der (End-)Höhe des Preises ist auch relevant, wie frühzeitig hohe Preise erreicht werden.
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Es gibt diverse Studien, die den Einfluss von CO₂-Preisen auf Emissionen im Gebäudesektor untersuchen (Bach et al., 2019; Carbon Pricing Leadership Coalition [CPLC], 2019; Frondel, 2019). Dabei werden jedoch unterschiedliche Modelle eingesetzt und ungleiche Annahmen getroffen. Ein konstanter CO₂-Preis zwischen 2026 und 2030 von 65 €/t CO₂ könnte im Gebäudesektor zusätzlich 13,5 Mio t CO₂ einsparen, so dass die Klimaziele in diesem Sektor eingehalten werden (Bach, Isaak, Kampfmann, Kemfert & Wagner, 2020). Hier werden jedoch keine Aussagen über diesen Zeithorizont hinaus getroffen. Basierend auf Preiselastizitäten wird ein steigender CO₂-Preis von anfänglich 35 €/t CO₂ im Jahr 2021 bis auf 180 €/t CO₂ im Jahr 2030 untersucht (Bach et al., 2019). Mit diesem methodischen Ansatz zeigt sich ein anderes Bild, es werden CO₂-Einsparungen von 83 Mio t CO₂ in allen Sektoren angegeben. Diese Reduktion reiche nicht aus, um die Klimaziele 2030 zu erreichen (Bach et al., 2019). Eine andere Untersuchung, die ebenfalls Preiselastizitäten privater Haushalte untersucht, kommt zum Ergebnis, dass ein konstanter CO₂-Preis zwischen 2026 und 2030 von 65 €/t CO₂ in allen betroffenen Sektoren nur etwa ein Fünftel der gewünschten Emissionsreduzierung bewirken wird (Frondel, 2019). Jedoch sind hier die Sektoren Verkehr und Wärme aggregiert dargestellt.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Je nach Ausgestaltung ist davon auszugehen, dass das Instrument eine stark negative bis leicht positive Verteilungswirkung aufweist. Wird ein hoher CO₂-Preis ohne Rückverteilungsmechanismus implementiert, so dürften einkommensschwache Haushalte überproportional stark betroffen sein (Frondel, 2019; Gechert, Rietzler, Schreiber & Stein, 2019; Henger & Schaefer, 2018). Andererseits wäre es möglich, die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung an die Bevölkerung zurück zu verteilen, zum Beispiel in Höhe einer Pro-Kopf Pauschale (Gechert et al., 2019). Es wäre sogar denkbar, die Verteilung anhand sozio-ökonomischer Kriterien zu organisieren, so dass insgesamt eine leicht positive Verteilungswirkung zu erwarten wäre.

Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Die CO ₂ -Bepreisung wirkt sich auf diverse andere Instrumente aus, meist jedoch indirekt. So wird zum Beispiel das Wirtschaftlichkeitsgebot im GEG durch den CO ₂ -Preis direkt beeinflusst.
Forschungsbedarf	Die Modellierung des Effektes einer CO₂-Bepreisung erfolgt oft unter der Annahme der genauen Kenntnisse zukünftiger Preise (Perfect foresight) (Keppo & Strubegger, 2010). Dies spiegelt allerdings nur bedingt die Realität wider. Gerade im Kontext der Diskussion über die langfristige Festlegung von CO₂-Preispfaden scheint es so, dass die Realität eher durch ein kurzes Fenster der Kenntnisse zukünftiger Preise gekennzeichnet ist. So ist der jetzige Preispfad nur bis 2026 festgelegt. Die myopische Modellierung erlaubt es, ein sog. Myopisches Fenster zu implementieren, innerhalb dessen die Entwicklung der Preise bekannt ist, darüber hinaus jedoch nicht (Löffler, Burandt, Hainsch & Oei, 2019). Es wird angenommen, dass myopische Modellierung CO₂-Preise unterschätzt, dass also eigentlich höhere CO₂-Preise notwendig wären als unter perfect foresight, um die geplanten CO₂-Einsparungen zu erreichen (Fuso Nerini, Keppo & Strachan, 2017). Es wäre zu untersuchen, inwiefern Haushalte sich myopisch verhalten und welches myopische Fenster angemessen ist. Dies könnte Erkenntnisse liefern, welchen Nutzen ein langfristig festgelegter CO₂-Preispfad haben könnte. Darüber hinaus sollte die Dynamik verschiedener CO₂-Preispfade sowie die Verteilungswirkungen diverser Rückverteilungsmechanismen untersucht werden.

St2: Einführung einer Gebäudeklimaabgabe	
Status	Vorgeschlagen (Engelmann et al., 2021; UBA, 2016, 2020a)
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen (selbstgenutztes und vermietetes Eigentum)
Wirkmechanismus des Instruments	Ordnungsrechtlich, Steuern/Abgaben; wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Ab 2025 könnte eine Gebäude-Klimaabgabe eingeführt werden, die durch den/die Gebäudeeigentümer:in zu entrichten ist. Die Abgabe erfasst Wohn- und Nichtwohngebäude, egal ob bewohnt oder leerstehend (dadurch ggf. verstärkter Anreiz, dauerhaft leerstehende Gebäude abzureißen oder wieder einer Nutzung zu zuführen). Als Bemessungsgrundlage der Klimaabgabe dienen z.B. der Primärenergiebedarf oder die CO₂-/Treibhausgas-Emissionen. Die Höhe der Klimaabgabe bemisst sich an der Differenz zwischen dem aktuellen energetischen Standard des Gebäudes sowie einem gesetzlich festgelegten (ggf. gebäudetyp-spezifischen) Zielwert (Benchmark), der über die Jahre sinkt (z.B. in Fünf-Jahres-Schritten). Langfristig (Zieljahr 2045) liegt der Zielwert auf einem Niveau, das dem Zielbild eines klimaneutralen Gebäudebestands entspricht. Neben der Festlegung des jeweiligen Zielwerts erfordert das Instrument eine rechtsfeste Einstufung des aktuellen und des zukünftig ggf. erreichten energetischen Standards eines Gebäudes. Für die Einstufung wird der rechnerische Bedarf (nicht der reale Verbrauch) zu Grunde gelegt. Die Einstufung erfolgt durch eine sachkundige Person (z.B. Energieberatende). Eine Kopplung an den Energieausweis oder gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) ist denkbar. Gebäude, deren Eigentümer:in auf eine Einstufung verzichten, werden automatisch einer Einstufung zugeordnet (z.B. anhand baulicher und technischer Merkmale wie Baualter, Größenmaße, Funktion, Beheizungsart). Die Einnahmen aus der Klimaabgabe dienen der (anteiligen) Finanzierung (und ggf. langfristigen Sicherung) staatlicher Förderprogramme. Gebäudeeigentümer:innen, die ihr Gebäude auf ein energetisches Niveau sanieren, das dem jeweils gültigen Benchmark entspricht oder diesen unterschreitet, erhalten einen Rechtsanspruch auf Förderung. Die spezifische Förderquote orientiert sich dabei an der Differenz zwischen Zielniveau und erreichtem energetischem Standard. Je größer die Differenz, desto höher die Förderquote. Die Klimaabgabe muss derart ausgestaltet werden, dass eine Umlage auf die Nebenkosten der Mieter:innen nicht zugelassen ist.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	In existierenden ersten Abschätzungen wird ein positiver Klimaschutzeffekt erwartet. Dieser ist über die Höhe der Abgabe steuerbar. Jedoch kann nicht sichergestellt werden, dass die Bedarfsreduktion im notwendigen Umfang erfolgt (Engelmann et al., 2021).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Eine erste Wirkanalyse ergab, dass nach 15 Jahren bis zu 100 Mio. t CO ₂ -äq. eingespart werden könnten (UBA, 2020a).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Gebäude-Klimaabgabe kann zu einer Erhöhung des relativen Einkommens von Mieter:innen und Selbstnutzer:innen sowie zu einer Verringerung des relativen Einkommens von Vermieter:innen führen (UBA, 2016, 2020a). Tendenziell sind aber auch regressiv Effekte zu erwarten (bei einkommensunabhängiger Förderung), da einkommensschwache Eigentümer:innen einen größeren Teil ihres

	Einkommens für Energiekosten aufwenden und zudem häufig schlechter sanierte Gebäude besitzen als einkommensstarke Haushalte (UBA, 2020a).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Finanzielle Förderung energetischer Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen; CO ₂ -Bepreisung (je nach Umlage des CO ₂ -Preises kann die Gebäudeklimaabgabe ergänzend nötig sein, wenn wie derzeit der CO ₂ -Preis komplett von Mietenden getragen wird oder auch nicht mehr benötigt werden, wenn Anreize und Lenkungswirkung durch von Eigentümer:innen zu zahlenden CO ₂ -Preis für diesen entsteht); Mindesteffizienzstandards für Bestandsgebäude
Forschungsbedarf	Wie wirkt das Zusammenspiel von CO ₂ -Bepreisung und Gebäude-Klimaabgabe auf CO ₂ -Einsparung, Kosten und Verteilungswirkung?

St5: Grundsteuer an energetischer Qualität ausrichten	
Status	Reform 2019 beschlossen, die 2025 in den Ländern mit voraussichtlich unterschiedlichen Varianten umgesetzt wird
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Steuerrecht; Grundsteuergesetz (GrStG); adressiert Anreize/Rahmenbedingungen für Investitionen in Effizienzmaßnahmen
Beschreibung	Hintergrund: 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. Die Grundsteuer wird über die beiden Arten „Grundsteuer A“ auf Betriebe der Land- und Forstwirtschaft sowie „Grundsteuer B“ auf sonstige privat und gewerblich genutztes Grundvermögen erhoben. Die Einnahmen fließen vollständig an die Kommunen (R. Henger, 2020). Aktuelle Ausgestaltung: 2019 wurde eine Reform beschlossen, die bis Ende 2024 umgesetzt wird und in Kraft tritt. Das beschlossene „Bundesmodell“ (= wertabhängiges Modell) ist eine Aktualisierung der bisherigen Grundsteuerbewertungssystematik. Weiterhin wird die Gebäudebewertung in der Regel mit dem sogenannten Ertragswertverfahren erfolgen. Der Wert des Gebäudes bemisst sich dann an Miete, Wohnfläche, Baujahr, Grundstücksfläche und Bodenrichtwert (R. Henger, 2020). Jedoch besteht eine Öffnungsklausel für Länder, sodass jedes Land selbst entscheiden kann, wie es die Grundsteuer berechnen möchte. Neben Bayern, welches voraussichtlich ein wertunabhängiges Modell beschließen wird, sind auch in den anderen Bundesländern seither Diskussionen darüber entstanden, ob man sich ab dem 1. Januar 2025 dem Bundesmodell anschließt oder hiervon abweicht. In Baden-Württemberg wurde 2020 die Einführung eines Bodenwertmodells beschlossen, bei der allein Grund und Boden und nicht die sich darauf befindenden Gebäude besteuert werden (R. Henger, 2020). Das Bodenwertmodell hat auch klimapolitische Vorteile, da es baureife Grundstücke zu einer Bebauung mobilisiert und Investitionen in den Gebäudebestand nicht steuerlich belastet. Problematisch ist, dass, wenn aufstehende Gebäude nach Größe oder Wert bei der Besteuerung berücksichtigt werden, Investitionen, welche die Bemessungsgrundlage anheben, zu stärkeren Belastungen führen. Perspektivische Anpassungen: Eine Weiterentwicklung des Instruments kann durch eine umfassende Steuerreform von Immobilien zusammen mit der Grunderwerbssteuer, die eine höhere Besteuerung im Rahmen der Grundsteuer als Bodenwertsteuer und eine niedrigere Besteuerung im Rahmen der Grunderwerbsteuer zum Ergebnis hat, erfolgen. Eine Möglichkeit bietet die Umsetzung einer Bodenwertsteuer oder alternativ eine Reduktion der Grundsteuer, wenn das Gebäude eine Mindesteffizienzklasse überschreitet (analog Vorschläge zur Grunderwerbsteuer, siehe Prognos, ifeu, IWU, 2015).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Dies ist abhängig von der Steuerform, die die einzelnen Länder wählen. Eine Besteuerung von Gebäuden wirkt wie eine Sondersteuer auf Investitionen und führt zu allokativen Verzerrungen sowie zu einer suboptimalen Nutzung des Grundstücks
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Hierzu sind keine Zahlen bekannt, da das Instrument noch nicht ausgestaltet ist (insbes. Grundsteuer-Modell, Aufkommensneutralität und konkrete Steuernachlässe).

Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Bei Gebäudebesteuerung gibt es eine direkte Wirkung, da Investitionen je nach Ausgestaltung der direkten Steuererlässe die Attraktivität und das Investitionsverhalten von Effizienzmaßnahmen erhöhen können. Eine Bodenwertsteuer wirkt Investitionsneutral und führt zu einer Entlastung im vermieteten Geschosswohnungsbau (R. Henger, 2020). Die Bodenwertsteuer aktiviert Grundstücksmärkte und reduziert bestehende Anreize zur Hortung von unbebauten Flächen (R. Henger, 2020).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Es gibt Wechselwirkungen mit der Grunderwerbsteuer und der Einkommenssteuer.
Forschungsbedarf	-

St6: Grunderwerbssteuer an energetischer Qualität ausrichten	
Status	Bislang keine Berücksichtigung energetischer Standards; derzeitige Spreizung der Steuersätze von 3,5 % (Bayern, Sachsen) bis 6,5 % (Schleswig-Holstein)
Maßnahme adressiert	Gebäudeeigentümer:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Steuerrecht; Grunderwerbsteuergesetz (GrEStG); adressiert Anreize/Rahmenbedingungen für Investitionen in Effizienzmaßnahmen
Beschreibung	Die Grunderwerbssteuer fällt als Verkehrssteuer beim Kauf einer Immobilie an. Die Gesetzgebungskompetenz hat seit 1983 der Bund; seit der Föderalismusreform 2006 legen die Länder die Steuersätze fest (Pehnt & Nast, 2016). Die Einnahmen fließen vollständig an die Länder. Der Eigentumsübergang erfolgt durch Grunderwerb, Erbschaft oder Schenkung sind potenzielle wichtige Anlässe für energetische Gebäudesanierungen. Von den rund 150.000 Ein- und Zweifamilienhäusern und 600.000 Mietwohnungen, die jährlich das Eigentum wechseln, werden zwar drei Viertel saniert, aber häufig energetisch sehr unzureichend (Ralph Henger, Sagner & Schumann, 2018; ifeu, Ecofys, IWU & Universität Bielefeld, 2015). Der Grundgedanke ist eine Reduktion der Grunderwerbssteuer, wenn das Gebäude eine Mindesteffizienzklasse überschreitet. Eine geringfügige Erhöhung der Grunderwerbssteuer für die anderen Gebäude führt zu einer Aufkommensneutralität (Prognos, ifeu, IWU, 2015). Beispielsweise könnte eine Steuerminderung um 2 %-Punkte für Effizienzklasse B (oder EH 70) und ein kompletter Steuererlass bei Effizienzklasse A (oder EH 55) erfolgen (ifeu et al., 2015). Eine Steuerreduktion könnte auch nachträglich gewährt werden, wenn das Gebäude innerhalb einiger Jahre diese Effizienzklassen erreicht. Alternativ könnten Gebäude von der Grunderwerbssteuer befreit werden, wenn diese einen Sanierungsfahrplan erstellt haben und die ersten Sanierungsschritte, die bereits eine nennenswerte Einsparung erbracht haben, realisiert wurden. Für die Aufkommensneutralität könnte es den Bundesländern freigestellt sein, die Basistarife für die anderen Effizienzklassen zu erhöhen (Pehnt & Nast, 2016).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Mehr Investitionen durch Festlegung von Steuernachlässen für hocheffizient sanierte Gebäude (Prognos, ifeu, IWU, 2015).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	Hierzu sind keine Zahlen bekannt, da Instrument noch nicht ausgestaltet (insbes. Aufkommensneutralität und konkrete Steuernachlässe). Die Geschwindigkeit der Maßnahmendurchdringung ist durch die Zahl der Eigentumsübergänge begrenzt, ebenso die Höhe einer möglichen Steuerdifferenzierung. Das Instrument wirkt zeitgleich mit einem natürlichen Sanierungsanlass und verstärkt damit den Anreiz einer Gebäudesanierung (Prognos, ifeu, IWU, 2015). Eine Ausnahmelösung müsste für unbebaute Grundstücke definiert werden, wenn diese innerhalb einer bestimmten Frist bebaut werden (Veit Bürger, Hermann, Keimeyer, Brunn & Klinski, 2013).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Von einer Entlastung von der Grunderwerbssteuer profitieren sowohl Erwerber von selbstgenutztem Eigentum als auch Vermieter. Die Grunderwerbssteuer ist nicht im Rahmen der Betriebskosten umlagefähig. Somit erfolgt eine positive Bewertung der Verteilungswirkung dieser Maßnahme. Eine Weitergabe an Mieter:innen ist nur indirekt über die Kaltmiete möglich (Prognos, ifeu, IWU, 2015). Durch eine Entlastung der Grunderwerbssteuer für effizient sanierte Gebäude wird auch die indirekte steuerliche Bevorzugung von Neubauten durch die Grunderwerbssteuer vermieden (bspw. beim Erwerb unbebauter gegenüber bebauter Grundstücke; Prognos, ifeu, IWU, 2015).

Mögliche Weiterentwicklungen des Instruments	Eine mögliche Weiterentwicklung des Instruments stellt die Berücksichtigung von Ausnahmetatbestände für selbst genutzte Immobilien dar. Außerdem könnte eine umfassende Steuerreform von Immobilien zusammen mit der Grundsteuer erfolgen, die eine höhere Besteuerung im Rahmen der Grundsteuer als Bodenwertsteuer und eine niedrigere Besteuerung im Rahmen der Grunderwerbsteuer zum Ergebnis hat. Des Weiteren könnten die Ideen auf Erbschaftsteuer übertragen werden, so dass bei Erbfällen weder Erbschafts- noch der Grunderwerbsteuer zu zahlen sind (Prognos, ifeu, IWU, 2015).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Es gibt Wechselwirkungen mit der Grundsteuer, der Erbschaftssteuer und der Einkommenssteuer (insbes. „Anschaffungsnahe Herstellungskosten“).
Forschungsbedarf	-

St7: Weiterentwicklung Einkommenssteuer (EStG)	
Status	bislang – mit Ausnahme der 2020 eingeführten Förderung energetischer Gebäudesanierungen - keine Begünstigungen für Effizienzmaßnahmen; es bestehen Hemmnisse für Modernisierungen
Maßnahme adressiert	Vermieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Steuerrecht; adressiert: Anreize/Rahmenbedingungen für Investitionen in Effizienzmaßnahmen
Beschreibung	Hintergrund: Bei vermieteten Wohnungen sind Abschreibungsregeln bedeutsam; hier ist eine Abgrenzung von Erhaltungsaufwand und Herstellungsaufwand wichtig, dies gilt insbesondere beim Kauf von Immobilien. In § 11 Abs. 2 wird festgelegt, dass Renovierungskosten nur dann im selben Jahr (oder § 82b EStDV Wahlweise auf zwei bis fünf Jahre verteilt) angesetzt werden dürfen, wenn sie netto innerhalb der ersten drei Jahre nach dem Kauf nicht 15 % des Kaufpreises (Gebäude ohne Grund und Boden) überschreiten. Nach 6 Abs. 1 Nr. 1a EStG gelten bei Überschreitung der 15 % Instandhaltungs- und Modernisierungskosten als „Anschaffungsnahe Herstellungskosten“ und werden dem Kaufpreis zugerechnet. Bei Wohnimmobilien müssen Kosten in der Regel mit 2 % pro Jahr über 50 Jahre abgeschrieben werden (§ 7 Abs. 4). Die Abschreibung über 50 Jahre ist unattraktiv, da dann nicht das aktuelle hohe Steueraufkommen gesenkt wird und die volle Abschreibungszeit die restliche Lebenserwartung übersteigt. Ein Problem ist, dass ein Anreiz besteht, nur 15 % netto für die Renovierung aufzuwenden, um das Absetzen im selben Jahr nicht zu gefährden. Für energetische Sanierungen bleibt unter Umständen steuerlich kein Spielraum mehr (Ralph Henger et al., 2018). Eigentumsübergang durch Grunderwerb, Erbschaft oder Schenkung ist ein wichtiger potenzieller Anlass für energetische Gebäudesanierungen. Von den rund 150.000 Ein- und Zweifamilienhäusern und 600.000 Mietwohnungen, die jährlich das Eigentum wechseln, werden zwar drei Viertel saniert, aber häufig energetisch sehr unzureichend (ifeu et al., 2015). Perspektivische Anpassungen: EStG klimagerecht reformieren, hierzu zählen insbesondere (R. Henger et al., 2017; Ralph Henger et al., 2018): Bei Selbstnutzenden: Bestandsimmobilien nicht nach § 10k EStG einkommensabhängig, sondern besser einkommensunabhängig über einen Steuerabzug nach § 35 EStG fördern • Durch den Abzug von Sonderausgaben vom zu versteuernden Einkommen, tritt nur dann eine Förderwirkung ein, wenn der Steuerpflichtige ein positives zu versteuernden Einkommen hat • Klarstellung und ggf. Pauschalisierungsansätze energetischer Kosten bei Abgrenzung Herstellungsaufwand/Instandhaltungsaufwand • zielgenauer steuerlicher Stimulus: Berücksichtigung Energieeffizienz bei „Anschaffungsnahe Herstellungskosten“ 1. Dann würden die Kosten auch beim Erwerb – je nach Umfang der Maßnahmen – entweder als Erhaltungsaufwand oder als Herstellungskosten eingestuft werden. 2. ABER auch: Qualität der energetischen Maßnahmen fördern, um Mitnahmeeffekte zu minimieren und Anreize für hochwertige Maßnahmen zu setzen

	Bei „Haushaltsnaher Dienstleistung“ Einführung energetischer Maßnahmen/Beratungsleistungen. Möglichkeit beschleunigter Abschreibung bei Herstellungskosten auf lediglich 10 Jahre. Außerdem könnte der Abschreibungssatz erhöht werden, um Rentabilität zu gewährleisten (Voigtländer, 2018). Dena und geea (2019) erachten eine Erhöhung der „Abschreibung für Abnutzung Afa“ bei einem verkürzten Abzugszeitraums als effektive Möglichkeit, energetische Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen im Bereich der Wohnungswirtschaft anzureizen. Sie schlagen vor, die Abschreibungsmöglichkeiten neu auszugestalten, konkret auf 5 % über 20 Jahre (dena & geea, 2019).
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Es werden verringerte Investitionen beim Kauf vermieteter Wohnungen verzeichnet, dies zeigt sich auch an den Zahlen des SOEP: Nach einer Auswertung werden pro Jahr in Deutschland 603.000 Mietwohnungen verkauft (entspricht 3,4 % aller Mietwohnungen nach Zensus 2011). Hiervon wurde nur bei 10,9 % eine Modernisierung, entweder am Dach, an der Fassade oder an der Heizungsanlage durchgeführt. Meistens werden Wohnungen aus der Nachkriegszeit veräußert, knapp 250.000 pro Jahr mit Baujahr 1949-1971. Auch von diesen Wohnungen mit einem in der Regel hohen Einsparpotenzial werden nur 13,5 % modernisiert. Hier besteht ein besonders großer Hebel zur Erreichung der Klimaschutzziele. Gerade steuerliche Förderungen können besonders starke und dauerhafte Anreize in der Bevölkerung setzen (Henger et al., 2018).
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	In dena und geea (2019) wird unter dem Punkt „Abschreibung für Abnutzung (AfA) verbessern“ eine THG-Reduktion von 0,64 Mio. t CO₂-äq/a in 2030 ausgewiesen.
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Bezüglich des Wohnungsmarktes werden investierende Selbstnutzer:innen entlastet, indem die Steuerlast reduziert wird. Für Mieter:innen bedeuten Modernisierungen eine Steigerung der der Gesamtmiete.
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Es bestehen Wechselwirkungen mit dem Mietrecht und Förderprogrammen sowie ggf. mit Modernisierungsumlage bei Vermietung.
Forschungsbedarf	-

Instrumentenkategorie Information

I1: Ausbau regionaler Beratungsnetzwerke	
Status	partiell vorhanden
Maßnahme adressiert	Vertreter:innen der Kommunen, Energieberatende, Architekt:innen, Planer:innen, Handwerker:innen, Ingenieur:innen Verbraucherschutzorganisationen, Energieversorgungsunternehmen, Anbietende von Energieeffizienztechniken und -dienstleistungen, Energieagenturen, Banken und Bausparkassen Zusammenschluss zu Netzwerk zur Beratung von Gebäudebesitzer:innen (NABU, 2012)
Wirkmechanismus des Instruments	Abschwächen bzw. Beheben informatorischer Hemmnisse (Engelmann et al., 2021) Indirekt: Energieträgerwechsel, Sanierungsrate und -tiefe
Beschreibung	Hintergrund: Eine direkte und flächendeckende, lokale Ansprache und Begleitung von Gebäudebesitzer:innen zur energetischen Gebäudesanierung ist auf Bundesebene nicht zu leisten. Deshalb wird die Sanierungsberatung und -begleitung vor Ort durch den Bund gefördert, so dass lokale Besonderheiten durch den regionalen Fokus berücksichtigt werden können (R. Henger et al., 2017). Durch Kooperation von sanierungsrelevanten Akteur:innen können Kompetenznetzwerke geschaffen und so regionale Instrumente und Dienstleistungen erarbeitet werden (Engelmann et al., 2021). Die Beratung umfasst alle Phasen des Sanierungsprozesses. Diese sind die <i>Erstansprache</i> (Aufmerksamkeit von Gebäudebesitzer:innen auf das Thema lenken; Interesse wecken), die <i>Initialberatung</i> (Erste Einschätzungen und Motivation für die Sanierung wecken/steigern) und <i>konzeptorientierte Beratung</i> (Detailliertes Gutachten inklusive Empfehlungen), welche in ein konkretes Sanierungsvorhaben mündet. Es folgen <i>Planung und Ausführung</i> sowie <i>Evaluation und Dokumentation</i> (NABU, 2012). Aktuelle Ausgestaltung: Vereinzelt sind bereits regionale Beratungsnetzwerke vorhanden, deren Ziel die Reduzierung des Endenergieverbrauchs, aber auch die Erhöhung von Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen sind. Ein Überblick über bereits bestehende (regionale) Netzwerke ist unter NABU, 2021 zu finden. Perspektivische Anpassung: Diese sind die <i>Erstansprache</i> (Aufmerksamkeit von Gebäudebesitzer:innen auf das Thema lenken; Interesse wecken), die <i>Initialberatung</i> (Erste Einschätzungen und Motivation für die Sanierung wecken/steigern) und <i>konzeptorientierte Beratung</i> (Detailliertes Gutachten inklusive Empfehlungen), welche in ein konkretes Sanierungsvorhaben mündet.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	• Erhöhung der Sanierungsquote (Engelmann et al., 2021) • Auswirkungen auf Investitionstätigkeiten im Bereich Energieeffizienz bei Unternehmen (Schloman et al., 2014)
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	In dena und geea (2019) wird der Punkt „Gebäudeexpertenzentrum einrichten“ aufgeführt, der nach Einschätzung der Autor:innen zu Minderungen von 0,37 Mio t CO ₂ -äq/a in 2030 führen kann. Näher beschrieben wird der Punkt mit einer qualifizierten, serviceorientierten Informations- und Austauschplattform.

Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	• kaum Verteilungseffekte durch geringe Kosten für Energieberatung (Schlomann et al., 2014) • Kostenminimierung durch Schaffung von Synergien innerhalb regionaler Beratungsnetze (Schlomann et al., 2014)
Wechselwirkung mit anderen Instrumen- ten	• Intensität der Nutzung von Förderprogrammen (Engelmann et al., 2021) • Weiterentwicklungen im Bereich der Energieeffizienz in Gebäuden (Engelmann et al., 2021) • Nutzung von erneuerbaren Energien in Gebäuden und Wärmenetzen (Engelmann et al., 2021)
Forschungsbedarf	valide Quantifizierung der Netto-Effekte (Berücksichtigung von Mitnahme- und Vorzieheffekten, Rebound-Effekten, Interaktionseffekten mit anderen Instrumenten, etc.)

I2: Ausweitung von allgemeinen (nicht stakeholderspezifischen) Informationskampagnen zur Wärmewende	
Status	Noch nicht eingeführt
Maßnahme adressiert	Private Gebäudeeigentümer:innen (inkl. WEG), Wohnungswirtschaft, Mieter:innen
Wirkmechanismus des Instruments	Informativ; Wirkt auf: Sanierungsrate, -tiefe, Energieträgerwechsel
Beschreibung	Hintergrund: 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 (Heiskanen & Matschoss, 2017). Informationen mit dem Ziel, ein Bewusstsein für bestimmte Technologien zu schaffen, können somit komplementär zu finanziellen Anreizen und regulatorischen Verbesserungen wirken (Karytsas, 2018). Die Vermittlung von Informationen ist somit ein wesentliches Element zur Steigerung der Energieeffizienz. Aktuelle Ausgestaltung: Es existieren verschiedene informatorische Instrumente, die das Ziel haben, auf das Thema Energieeffizienz aufmerksam zu machen. Eine weit verbreitete Kampagne ist „Deutschland macht's effizient“ des BMWi. Perspektivische Anpassungen: Es könnten simulationsgestützte, empfängergerechte Informationen zur Wärmewende und Wärmetechnologien verbreitet werden. Diese Maßnahme soll dazu beitragen Informationen „zur richtigen Zeit am richtigen Ort“ bereitzustellen, um eine gesamtgesellschaftliche Wärmewende auf lokaler Ebene zu unterstützen.
Klimaschutzwirkung (qualitativ)	Die Klimaschutzwirkung von informatorischen Instrumenten ist aufgrund ihrer Heterogenität und ihrer Wechselwirkung mit Förderinstrumenten nur schwierig zu beurteilen. Informationskampagnen haben unterschiedliche Effekte über verschiedene demographische Gruppen (Pelenur & Cruickshank, 2012). Das Europäische Parlament schätzt sie basierend auf Expertenmeinungen für einkommensschwache Haushalte als mittelhoch ein (European Parliament, 2016). <i>Insgesamt geht von dem Instrument eine positive Klimaschutzwirkung aus (eigene Einschätzung der Autor:innen).</i>
Klimaschutzwirkung (quantitativ)	In dena und geea (2019) wird für die Punkte „Beratungsoffensive Wohngebäude“ und für die „Beratungsoffensive Nichtwohngebäude“ in Summe eine Minderung von 1,07 Mio t CO₂-äq/a in 2030 berechnet. Grundlage im Wohngebäudebereich ist eine „auf 10 Jahre ausgelegte Informationskampagne, die Hausbesitzer:innen durch Energieberatung diverse Möglichkeiten der energetischen Sanierung inkl. geringinvestiver Maßnahmen aufzeigt. Diese bundesweite Aktion sollte von einer Markteinführungskampagne für den individuellen Sanierungsfahrplan (iSPF) begleitet werden“ (dena & geea, 2019, S. 7). Im Nichtwohngebäudebereich sollen spezielle Segmentkampagnen durchgeführt werden, um durch gezielte Beratung und Motivation Investitionen in Sanierung oder beispielsweise energieeffiziente Gebäudeautomation auszulösen (dena & geea, 2019).
Verteilungswirkung: Insgesamt (qualitativ)	Die Autor:innen gehen von keinen direkten Verteilungswirkungen aufgrund von informatorischen Instrumenten aus. Falls es eine positive Korrelation zwischen

	Einkommen und Informiertheit über Themen mit Bezug auf Energieeffizienz gibt, haben informatorische Instrumente dennoch einen schwachen positiven Effekt auf die Verteilungswirkung (eigene Einschätzung der Autor:innen).
Wechselwirkung mit anderen Instrumenten	Sofern die Informationskampagnen über finanzielle Fördermöglichkeiten informieren, können Wechselwirkungen mit anderen Instrumenten auftreten.
Forschungsbedarf	Es bedarf noch einer genauen Analyse der Klimaschutzwirkungen von informatorischen Instrumenten sowie der Interaktion mit anderen Instrumenten.

Literaturangaben

- Adelphi. (2018). *Wärmenetze 4.0 im Kontext der Wärmewende - Politische Handlungsempfehlungen für eine Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung*. (adelphi, Hrsg.). Berlin. Zugriff am 23.06.2021. Verfügbar unter: https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/bilder/W%C3%A4rmenetze%204.0%20im%20Kon-text%20der%20W%C3%A4rmewende%20-%20adelphi_0.pdf
- Aerts, D. 2015. *Occupancy and Activity Modelling for Building Energy Demand Simulations, Comparative Feedback and Residential Electricity Demand Characterisation*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2186.4484>
- AGFW. (2020a). *AGFW-Positionspapier zur geplanten EEG-Umlagebefreiung für Wasserstoffproduktionsanlagen (Power-to-Gas)* (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW), Hrsg.).
- AGFW (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW), Hrsg.). (2020b). *Perspektive der Fernwärme, 70/70- & 40/40-Strategie*. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.agfw.de/strategien-der-waermewende/perspektive-der-fw-7070-4040/>
- AGFW. (2021, 9. Juni). *AGFW-Stellungnahme zu den Steckbriefen #36, #38, #43 im Rahmen des Ariadne Dialogprozesses* (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW), Hrsg.). Frankfurt am Main.
- Agora Energiewende. (2019). *Wie werden Wärmenetze grün? Dokumentation zur Diskussionsveranstaltung am 21. Mai 2019 auf den Berliner Energietagen 2019*.
- 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>
- ASCONA, BAUWENDE, DEN, DUH, DGNB, E-ZEIT-Ingenieure et al. (2021). *Gemeinsamer Aufruf- Den ganzen Lebenszyklus beim Bauen in den Blick nehmen – eine Schlüsselfrage für den Klimaschutz*. Zugriff am 26.07.2021.
- Bach, S., Isaak, N., Kampfmann, L., Kemfert, C. & Wäagner, N. (2020). *Nachbesserungen beim Klimapakett richtig, aber immer noch unzureichend – CO₂-Preise stärker erhöhen und Klimaprämie einführen* (DIW Berlin — Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Hrsg.) (DIW aktuell 27). Berlin.
- Bach, S., Isaak, N., Kemfert, C., Kunert, U., Schill, W.-P., Schmalz, S. et al. (2019). *CO₂-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor. Diskussion von Wirkungen und alternativen Entlastungsoptionen* (DIW Berlin: Politikberatung kompakt, Bd. 140). Endbericht des gleichnamigen Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Berlin: DIW Berlin, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.
- BAFA. (2019, 25. Dezember). *Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0. Modul II: Antragstellung und Verwendungsnachweis* (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Hrsg.). Zugriff am 28.04.2021.
- BAUWENDE e.V. (2020). *Die graue Energie: Der entscheidende Hebel für Klimaschutz beim Bauen*. Zugriff am 02.08.2021. Verfügbar unter: https://bauwende.de/wp-content/uploads/2020/10/BAUWENDE-Factsheet-Graue-Energie-2020_2.pdf
- BBSR. (2017a). *CO₂-neutral in Stadt und Quartier – die europäische und internationale Perspektive*. BBSR-Online-Publikation Nr. 03/2017 (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Hrsg.). Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Zugriff am 28.04.2021. Verfügbar unter: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2017/bbsr-online-03-2017-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- BBSR. (2017b). *Machbarkeits- und Umsetzungsstudie für eine Klimakomponente im Wohngeld* (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Hrsg.) (BBSR-Online-Publikation 05/2017). Bonn.
- BBSR. (2020). *Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2020. über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder nach Artikel 104 b des Grundgesetzes zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen (VV Städtebauförderung 2020) vom 19.12.2019 / 07.05.2020* (Bundesinstitut für Bau-,

- Stadt- und Raumforschung (BBSR), Hrsg.). Verfügbar unter: https://www.bmi.bund.de/Shared-Docs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/bauen/verwaltungsvereinbarung-staedtebaufoerderung-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- BDEW. (2019a). „Wie heizt Deutschland?“. Studie zum Heizungsmarkt (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Hrsg.). Berlin. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.bdew.de/energie/studie-wie-heizt-deutschland/>
- BDEW. (2019b). *Wie heizt Deutschland 2019? BDEW-Studie zum Heizungsmarkt* (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Hrsg.). Zugriff am 28.04.2021. Verfügbar unter: https://www.bdew.de/media/documents/Pub_20191031_Wie-heizt-Deutschland-2019.pdf
- BDEW. (2020a). *Nettowärmeerzeugung nach Energieträgern in Deutschland. zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung 2020: 126 Mrd. kWh*** (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Hrsg.). Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: https://www.bdew.de/media/documents/20210122_BDEW-Zahl_der_Woche_Grafik_Fernwaerme.pdf
- BDEW. (2020b). *BDEW zum Investitionsförderprogramm „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“*. Zugriff am 05.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/bdew-zum-investitionsfoerderprogramm-bundesfoerderung-effiziente-waermenetze/>
- BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2021). *Fernwärme: 126 Milliarden Kilowattstunden Wärme für die leitungsgebundene Wärmeversorgung wurden in Deutschland im Jahr 2020 erzeugt*. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zdw-fernwaerme-126-milliarden-kilowattstunden/>
- BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2018). *Positionspapier CO₂ - Bepreisung*.
- BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2021). *Fernwärme: 126 Milliarden Kilowattstunden... Wärme für die leitungsgebundene Wärmeversorgung wurden in Deutschland im Jahr 2020 erzeugt*. Verfügbar unter: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zdw-fernwaerme-126-milliarden-kilowattstunden/>
- BEE. (2019). *BEE-Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Einsparung von Energie und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)* (Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE), Hrsg.). Zugriff am 29.04.2021. Verfügbar unter: https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/BEE/20190626_BEE-Stellungnahme_GEG.pdf
- Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft Hamburg (Hamburg, Hrsg.). (2021). *Was sieht die PV-Pflicht vor?* Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/klimaschutzgesetz/14754366/pflicht-zur-installation-von-photovoltaikanlagen/>
- Bergner, J., Siegel, B. & Quaschnig, V. (2019). Hemmnisse und Hürden für die Photovoltaik.
- Bettgenhäuser, K. & Boermans, T. (2011). *Umweltwirkung von Heizungssystemen in Deutschland* (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.) (Climate Change 02/2011).
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF, Hrsg.). (2020). *Bekanntmachung. Richtlinie zur Förderung von Zuwendungen für den Forschungsschwerpunkt „Handwerk 4.0: digital und innovativ“ im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungs-Programms „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen“*. Bundesanzeiger vom 06.01.2020. Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/bekanntmachungen/de/2020/01/2794_bekanntmachung
- BMI. (2020). *Städtebauförderung 2020. Informationen zu den Förderprogrammen* (Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI), Hrsg.).
- BMU. (2021). *Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent*. Verfügbar unter: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/>
- BMWi. (2017). *Arbeitspapier Wärmelieferverordnung Plattform Energieeffizienz (PFEE) Arbeitsgruppe EDL / Rechtsrahmen Unterarbeitsgruppe Contracting* (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.).

- BMWi. (2019a). *Energieeffizienzstrategie 2050* (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.). Berlin. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-2050.html>
- BMWi. (2019, 23. Oktoberb). *Das neue Gebäudeenergiegesetz – kurz zusammen gefasst* (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.). Berlin.
- BMWi. (2021a). *Dialog Klimaneutrale Wärme. Zielbild, Bausteine und Weichenstellungen 2030/2050* (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.). Zugriff am 29.04.2021.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.). (2021b). *EU-Ökodesign-Richtlinie für eine umweltgerechte Gestaltung von Produkten*, BMWi. Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/eu-oekodesign-richtlinie.html>
- BMWi. (2021c). *Wärmenetze bringen Wärmewende in Schwung*, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Zugriff am 28.04.2021. Verfügbar unter: <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/Dossier/waermenetze-bringen-waermewende-in-schwung.html>
- BMWi & BMU. (2010). *Energiekonzept für eine umwelt-schonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung* (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.). Berlin.
- Brückner, S. (2016). *Industrielle Abwärme in Deutschland. -Bestimmung von gesichertem Aufkommen und technischer bzw. wirtschaftlicher Nutzbarkeit-*. Dissertation. Technische Universität München, München.
- Bründlinger, T., König, J. E., Frank, O., Gründig, D., Jugel, C., Kraft, P. et al. (2018). *dena-Leitstudie Integrierte Energiewende. Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050* (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Hrsg.).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2021). *Bundesförderung für das Pilotprogramm Einsparzähler*. Verfügbar unter: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Einsparzaehler/einsparzaehler_node.html
- Bundesministerium für Umwelt & Naturschutz und nukleare Sicherheit. (2019). *Klimaschutzprogramm 2030*.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2020a). *Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan*.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2020b). *Die Nationale Wasserstoffstrategie*.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2021d). *Wasserstoff: Schlüsselement für die Energiewende*. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/wasserstoff.html>
- Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz & Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. (2020). *Verordnung der Bundesregierung. Verordnung über den Inhalt und das Verfahren zur Erstellung und zur Anpassung von Mietspiegeln sowie zur Konkretisierung der Grundsätze für qualifizierte Mietspiegel (Mietspiegelverordnung – MsV)*.
- Bundesnetzagentur. (2020a). *Hinweis zum Mieterstromzuschlag als eine Sonderform der EEG-Förderung Version 1.1* (Hinweis 2017/3 April 2020).
- Bundesnetzagentur. (2020b). *Regulierung von Wasserstoffnetzen. Ergebnisse der Marktkonsultation*.
- Bundesnetzagentur. (2021a). *Bundesnetzagentur verlangt Änderungen am Netzentwicklungsplan Gas 2020-2030*. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20210319_NEPGas.html
- Bundesnetzagentur. (2021b). *Mie-ter-strom-zu-schlag*. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/EEGAufsicht/Mieterstrom/Mieterstrom_node.html
- BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. (2021). *Deutschland. Alles ist drin. Programmentwurf zur Bundestagswahl 2021* (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, Hrsg.).
- Bürger, V., Braungardt, S., Maaß, C., Sandrock, M. & Möhring, P. (2021). *Agenda Wärmewende 2021. Studie im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität und Agora Energiewende* (Öko-Insitut & Hamburg Institut, Hrsg.). Freiburg, Hamburg. Zugriff am 15.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-10-Waermewende-2021.pdf>

- Bürger, V., Hermann, A., Keimeyer, F., Brunn, C. & Klinski, S. (2013). *Konzepte für die Beseitigung rechtlicher Hemmnisse des Klimaschutzes im Gebäudebereich* (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.) (Climate Change 11/2013). Dessau-Roßlau.
- Bürger, V., Rohde, C., Eichhammer, W. & Schlomann, B. [Barbara]. (2012). *Energieeinsparquote für Deutschland? Bewertung des Instruments der Energie-Einsparquote (Weiße Zertifikate) auf seine Eignung als Klimaschutz-Instrument für Deutschland* (Öko-Institut e.V., Hrsg.). Freiburg. Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-2236245.pdf
- Bürger, V. & Wiegmann, K. (2007). *Energieeinsparquote und Weiße Zertifikate. Potenziale und Grenzen einer Quotenregelung als marktorientiertes und budgetunabhängiges Lenkungsinstrument zur verstärkten Durchdringung von nachfrageseitigen Energieeinsparmaßnahmen*. Freiburg, Darmstadt. Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/energieeinsparquote-und-weisse-zertifikate>
- Carbon Pricing Leadership Coalition. (2019). *Report of the High-Level Commission on Carbon Price and Competitiveness* (World Bank Group, Hrsg.). Washington, D.C.
- Cischinsky, H. & Diefenbach, N. [N.]. (2018). Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016. Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand.
- Co2online. (2019a). *Gebäudealtersklassen*. Verfügbar unter: <https://www.wohngebaeude.info/daten/#/gebaeude/bundesweit;main=gebaeudealter>
- Co2online. (2019b). *Gebäudetypen*. Verfügbar unter: <https://www.wohngebaeude.info/daten/#/gebaeude/bundesweit;main=gebaeudetyp>
- Croyé, M. (2020, 22. August). Mietendeckel: Unter dem Deckel brodelte es. *Die Zeit*. Zugriff am 05.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2020-08/mietendeckel-folgeschattenmieten-neubauaktivitaet-banken-renovierungen-leerstand>
- Dena. (2019). *Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude, Frankreich – Deutschland* (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Hrsg.). Berlin.
- Dena & geea. (2019). *Notwendige Instrumente zur Erreichung der Energie- und Klimaziele 2030 im Gebäudebereich* (dena GmbH & Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz (geea), Hrsg.). Zugriff am 07.12.2020.
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (2021). *Einsparpotenzial von 88 Millionen Tonnen CO2 pro Jahr: Bauminister Seehofer muss Herstellung, Errichtung und Entsorgung von Gebäuden klimafreundlich machen*. Verfügbar unter: <https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/einsparpotenzial-von-88-millionen-tonnen-co2-pro-jahr-bauminister-seehofer-muss-herstellung-errich/>
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (2019). *Stellungnahme der Deutschen Umwelthilfe zum Gesetzesentwurf des Gesetzes zur Einsparung von Energie und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden – Gebäudeenergiegesetz (GEG)* (Deutsche Umwelthilfe e.V., Hrsg.). Zugriff am 29.04.2021. Verfügbar unter: https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemitteilungen/Energieeffizienz/20190625_DUH_Stellungnahme_GEG.pdf
- Deutscher Handwerkskammertag (DHKT) e. V. & Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) e.V. (2019). *Valikom - Startseite*. Verfügbar unter: https://www.validierungsverfahren.de/startseite?no_cache=1
- Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. (Hrsg.). (2019). *Stellungnahme - Weiterentwicklung der Städtebauförderung 2020. Öffentliche Anhörung des Ausschusses für Bau, Wohnen, Stadtentwicklung und Kommunen des Deutschen Bundestags am 13. November 2019*. Zugriff am 28.04.2021. Verfügbar unter: https://www.deutscher-verband.org/fileadmin/user_upload/documents/Positionspapiere/Aktuelle_Positionen/11_DV_Stellungnahme_Staedtebauforderung_Bundestag_13.11.2019.pdf
- Diamond, R., McQuade, T. & Qian, F. (2019). The Effects of Rent Control Expansion on Tenants, Landlords, and Inequality: Evidence from San Francisco. *American Economic Review*, 109(9), 3365–3394. <https://doi.org/10.1257/aer.20181289>

- Diefenbach, N., Stein, B., Loga, T., Rodenfels, M. & Jahn, K. (2018). *Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2017* (KfW Bankengruppe, Hrsg.).
- Dispan, J. (2016). *Branchenanalyse Heizungsindustrie. Strukturwandel, Entwicklungstrends, Herausforderungen* (Study / Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 304). Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. Verfügbar unter: <http://hdl.handle.net/10419/140984>
- Dolls, M., Fuest, C., Neumeier, F. & Stöhlker, D. (2021). *Ein Jahr Mietendeckel: Wie hat sich der Berliner Immobilienmarkt entwickelt?* (ifo Institut, Hrsg.) (ifo Schnelldienst 3/2021). München. Zugriff am 21.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/en/publikationen/2021/article-journal/ein-jahr-mietendeckel>
- Drucksache 16 / 8993. (2020). Gesetzesbeschluss des Landtags - Gesetz zur Weiterentwicklung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg. Landtag von Baden-Württemberg.
- Drucksache 17/6074.. Entwurf eines Gesetzes zur steuerlichen Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden. Bundestag, Deutscher.
- Drucksache 18/10030. (2016). Zukunftsfähige Unternehmensverantwortung – Nachhaltigkeitsberichte wirksam und aussagekräftig ausgestalten – Umsetzung der CSR-Richtlinie. Antrag der Abgeordneten Renate Künast, Katja Keul, Uwe Kekeritz, Nicole Maisch, Annalena Baerbock, Dr. Thomas Gambke, Dieter Janecek, Dr. Gerhard Schick, Peter Meiwald, Dr. Valerie Wilms, Luise Amtsberg, Volker Beck (Köln), Kai Gehring, Monika Lazar, Irene Mihalic, Özcan Mutlu, Dr. Konstantin von Notz, Hans-Christian Ströbele und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Bundestag, Deutscher.
- Drucksache 19/14338.. Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht. Bundestag, Deutscher.
- Drucksache 19/16479. (2020). Gesetzentwurf der Abgeordneten Niema Movassat, Caren Lay, Dr. André Hahn, Gökyak Akbulut, Lorenz Gösta Beutin, Ulla Jelpke, Jan Korte, Petra Pau, Victor Perli, Martina Renner, Kersten Steinke, Friedrich Straetmanns und der Fraktion DIE LINKE. Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Grundgesetzes – Grundrecht auf Wohnen. Bundestag, Deutscher.
- Drucksache 19/2433.. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Julia Verlinden, Lisa Badum, Christian Kühn (Tübingen), weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/1914 –. Klimaschutz durch CO₂-arme Fernwärme und moderne Wärmenetze. Deutscher Bundestag.
- Drucksache 584/19. (2019). Entwurf eines Gesetzes zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude. Deutscher Bundesrat.
- Drucksache 663/19.. Verordnung der Bundesregierung - Verordnung zur Bestimmung von Mindestanforderungen für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden nach § 35c des Einkommensteuergesetzes (Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung - ESanMV). Bundesrat, Deutscher.
- DUH (Deutsche Umwelthilfe e.V., Hrsg.). (2021, 2. Juli). *Was ist Ökodesign? Warum Produkte eine umweltgerechte Gestaltung brauchen*, Deutsche Umwelthilfe e.V. Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.duh.de/themen/verbraucher/haushalt-garten-elektronik/oekodesign/>
- E.ON. (2020). „Vom Großen ins Kleine“: Von der Energiewende im Wärmesektor zum „Digital Energy Twin“ der Stadt Essen.
- Edenhofer, O., Flachsland, C., Kalkuhl, M., Knopf, B. & Pahle, M. (2019). *Optionen für eine CO₂-Preisreform. Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung* (Arbeitspapier 04/2019). Wiesbaden.
- Effizienzhaus online. (2021, 11. März). *CO₂-Vergleich: Energieträger Heizung und ihre Klimabilanz*. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.effizienzhaus-online.de/heizung-energie-traeger-und-klimabilanz/>
- Engelmann, P., Köhler, B. [B.], Meyer, R., Dengler, J., Herkel, S., Kießling, L. et al. (2021). *Systemische Herausforderung der Wärmewende*. Abschlussbericht (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.) (Climate Change 18/2021). Dessau-Roßlau. Zugriff am 29.04.2021. Verfügbar unter:

- <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/systemische-herausforderung-der-waermewende>
- Enkhardt, S. (2020). Gemischte Reaktionen auf Nationale Wasserstoffstrategie. *pv magazine*. Verfügbar unter: <https://www.pv-magazine.de/2020/06/10/gemischte-reaktionen-auf-nationale-wasserstoffstrategie/>
- Europäische Kommission. (2021). Vorschlag für eine RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Änderung der Richtlinien 2013/34/EU, 2004/109/EG und 2006/43/EG und der Verordnung (EU) Nr. 537/2014 hinsichtlich der Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen.
- European Parliament. (2016). *Energy Efficiency for Low-Income Households*. Zugriff am 26.07.2021. Verfügbar unter: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/595339/!POL_STU\(2016\)595339_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/595339/!POL_STU(2016)595339_EN.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](https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2019/09/EWI_FiFo_Studie_CO2-Bepreisung-im-Geb%C3%A4udesektor_190918.pdf)
- Eyre, N., Pavan, M. & Bodineau, L. (2009). Energy company obligations to save energy in Italy, the UK and France: what have we learnt., (Proceedings of the ECEEE summer study), 429–439. Zugriff am 27.07.2021.
- Fath, K. (2018). *Technical and economic potential for photovoltaic systems on buildings* (Produktion und Energie, Bd. 25). Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.
- Fischer, C., Blanck, R., Brohmann, B., Cludius, J., Förster, H., Heyen, A. et al. (2016). *Konzept zur absoluten Verminderung des Energiebedarfs: Potenziale, Rahmenbedingungen und Instrumente zur Erreichung der Energieverbrauchs-ziele des Energiekonzepts* (Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Hrsg.). Zugriff am 28.04.2021.
- Förderdatenbank (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.). (2021). *Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss: Modul 3 Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software*. Verfügbar unter: <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMWi/energieeffizienz-u-prozess-waerme-zuschuss-3.html>
- Frondel, M. (2019). *CO₂-Bepreisung in den nicht in den Emissionshandel integrierten Sektoren. Optionen für eine sozial ausgewogene Ausgestaltung* (RWI Materialien Diskussionspaper, Heft 130). Essen, Germany: RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.
- Fuso Nerini, F., Keppo, I. & Strachan, N. (2017). Myopic decision making in energy system decarbonisation pathways. A UK case study. *Energy Strategy Reviews*, 17, 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2017.06.001>
- 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).
- Geea. (2019). *Stellungnahme der Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz (geea) zum Entwurf des „Gesetzes zur Vereinheitlichung des Energiesparrechts für Gebäude“ (Kurzform: Gebäudeenergiegesetz, GEG)* (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Hrsg.). Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz (geea). Zugriff am 29.04.2021. Verfügbar unter: https://www.geea.info/fileadmin/Downloads/Positionspapiere/2019/geea_Stellungnahme_GEG_Juni_2019.pdf
- Gerhardt, N., Bard, J., Schmitz, R., Beil, M., Pfennig, M. & Kneiske, T. (2020). *Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme: Studie zum Einsatz von H₂ im zukünftigen Energiesystem unter besonderer Berücksichtigung der Gebäudewärmeversorgung* (Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE, Hrsg.).

- Geuder, F. (2015). *Anreize zur energetischen Sanierung im Mietrecht : eine ökonomische Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen* (Arbeitspapier / Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Institutionenökonomik, Bd. 8). Bayreuth. Verfügbar unter: <https://epub.uni-bayreuth.de/2147/>
- Glaeser, E. L. & Luttmer, E. F. P. (2003). The Misallocation of Housing Under Rent Control. *American Economic Review*, 93(4), 1027–1046. <https://doi.org/10.1257/000282803769206188>
- Gölz, S. (2017). Does feedback usage lead to electricity savings? Analysis of goals for usage, feedback seeking, and consumption behavior. *Energy Efficiency*, 10(6), 1453–1473. <https://doi.org/10.1007/s12053-017-9531-6>
- Goulder, L. & Schein, A. R. (2013). Carbon Taxes versus Cap and Trade: A critical Review. *Climate Change Economics*, 04(03), 1350010. <https://doi.org/10.1142/S2010007813500103>
- Grabka, M. & Halbmeier, C. (2019). *Vermögensungleichheit in Deutschland bleibt trotz deutlich steigender Nettovermögen anhaltend hoch* (DIW Wochenbericht 40/2019). Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: https://www.diw.de/de/diw_01.c.679909.de/publikationen/wochenberichte/2019_40/vermoegensungleichheit_in_deutschland_bleibt_trotz_deutlich_steigender_nettovermoegen_anhaltend_hoch.html
- Grabosch, R. (2015). Rechtsgutachten zur Umsetzung der CSR-Berichtspflichten-Richtlinie (2014/95/EU) über Offenlegungspflichten von Unternehmen im Hinblick auf nichtfinanzielle Angaben. Rechtsgutachten im Auftrag von Oxfam Deutschland e.V. mit finanzieller Unterstützung der Hamburger Stiftung für Wirtschaftsethik.
- Günther, M. (2020). *Bezahlbarer Wohnraum 2021. Herausforderungen - Belastungen – Notwendigkeiten - Potenziale*. Kurzstudie (Eduard Pestel Institut e.V., Hrsg.). Hannover. Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.dgfm.de/aktuelles/artikel/kurzstudie-bezahlbarer-wohnraum-2021-pestel-2021>
- Hahn, A. M., Kholodilin, K. A. & Walzl, S. R. (2021). *Die unmittelbaren Auswirkungen des Berliner Mieten-deckels: Wohnungen günstiger, aber schwieriger zu finden* (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Hrsg.). Zugriff am 21.06.2021. https://doi.org/10.18723/DIW_WB:2021-8-3
- Hamburgische Bürgerschaft. (2020). Hamburgisches Gesetz zum Schutz des Klimas. Hamburgisches Klimaschutzgesetz - HmbKliSchG. Verfügbar unter: <http://www.landesrecht-hamburg.de/jportal/portal/page/bshaprod.psml?showdoccase=1&st=lr&doc.id=jlr-KlimaSch-GHA2020rahmen&doc.part=X&doc.origin=bs>
- Harthan, R. O., Repenning, J. [J.], Blanck, R. [R.], Böttcher, H. [H.], Bürger, V. [V.], Cook, V. et al. (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 („Politikszenerarien IX“)“* (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.) (Climate Change 33/2020).
- Haufe Online Redaktion. (2016). Die EEG-Novelle ist durch - Vorteile für Vermieter. Verfügbar unter: https://www.haufe.de/immobilien/wirtschaft-politik/die-eeg-novelle-ist-durch-vorteile-fuer-vermieter_84342_366076.html
- Haufe Online Redaktion. (2020). *Das Wohnen einklagbar machen: Die Linke legt Gesetzentwurf vor. Grundrecht "Bezahlbares Wohnen"? Verfügbar unter: https://www.haufe.de/immobilien/wirtschaft-politik/bezahlbares-wohnen-als-grundrecht-im-grundgesetz_84342_491660.html*
- Hebling, C., Ragwitz, M., Fleiter, T., Groos, U., Härle, D., Held, A. et al. (2019). *Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland* (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI & Karlsruhe Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Hrsg.).
- Heiskanen, E. & Matschoss, K. (2017). Understanding the uneven diffusion of building-scale renewable energy systems: A review of household, local and country level factors in diverse European countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 580–591. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.027>
- Henger, R. (2020). Kommt eine mutlose Grundsteuerreform? -Simulations- und Wirkungsanalyse verschiedener Reformmodelle. In P. Gans & P. Westerheide (Hrsg.), *Siedlungsdruck versus Flächenverbrauch in der Stadtentwicklung* (Mannheimer Schriften zu Wohnungswesen, Kreditwirtschaft und Raumplanung, Bd. 22, S. 41–55). Mannheim.

- Henger, R. & Krotova, A. (2020). Auflösung des Klimaschutz-Wohnkosten-Dilemmas? Förderung energetischer Modernisierungen mit dem Energie- und Klimafonds. IW-Gutachten.
- Henger, R. [R.], Runst, P. [P.] & Voigtländer, M. [M.]. (2017). Energiewende im Gebäudesektor, (119).
- Henger, R. & Schaefer, T. (2018). *Möglichkeiten einer CO₂-Bepreisung im Wärmemarkt* (Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Hrsg.) (IW-Gutachten). Köln: Institut der deutschen Wirtschaft (IW).
- Henger, R., Sagner, P. & Schumann, T. (2018). *Energetische Gebäudesanierung: Falsche steuerliche Anreize* (Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Hrsg.) (IW-Kurzbericht No. 55/2018). Institut der deutschen Wirtschaft (IW). Verfügbar unter: <http://hdl.handle.net/10419/181665>
- Hirschl, B. & Hoffmann, E. (2005). Countdown für Wärme aus erneuerbaren Energien? *GAIA. Ökologische Perspektiven für Wissenschaft und Gesellschaft*, (3), 219–223.
- Holm, A., Regnault, V., Sprengholz, M. & Stephan, M. (2021). *Die Verfestigung sozialer Wohnversorgungsprobleme. Entwicklung der Wohnverhältnisse und der sozialen Wohnversorgung von 2006 bis 2018 in 77 deutschen Großstädten* (Hans-Böckler-Stiftung, Hrsg.) (Working Paper Forschungsförderung 217). Zugriff am 07.07.2021. Verfügbar unter: https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008039
- Horn, S. von, Hinsch, T. & Schubert, J. (2019). *Energiemonitoring und Informationsaustausch bei Geräten und Anlagen (Zählerstudie). Endbericht*. Projekt: BfEE 06-2017 (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) & co2online, Hrsg.).
- Ifeu, Ecofys, IWU & Universität Bielefeld. (2015, 12. Juni). *Weiterentwicklung des bestehenden Instrumentariums für den Klimaschutz im Gebäudebereich. AP 3 Weiterentwicklung des Instrumentariums und Einbeziehung des Sanierungsfahrplans: Screening der Instrumente* (ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg, Hrsg.). Heidelberg, Darmstadt, Köln, Bielefeld. Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifeu.de/projekt/weiterentwicklung-des-bestehen-den-instrumentariums-fuer-den-klimaschutz-im-gebaeudebereich/>
- Kalis, M. & Dittmar, L. (2019). Quo vadis, Energiewenderecht? Energierechtliche Zukunftsgestaltung. *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 28(3), 48–53. <https://doi.org/10.14512/tatup.28.3.48>
- Karytsas, S. (2018). An empirical analysis on awareness and intention adoption of residential ground source heat pump systems in Greece. *Energy Policy*, 123, 167–179. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.001>
- Kehl, L.V. (2020). *Die Mär der Mehrkosten beim nachhaltigen Bauen*. Zugriff am 02.08.2021. Verfügbar unter: <https://blog.dgnb.de/studie-kosten-beim-nachhaltigen-bauen/>
- Kenkmann, T., Cludius, J., Fischer, C., Fries, T., Keimeyer, F., Schumacher, K. et al. (2019). *Flächensparend Wohnen. Energieeinsparung durch Suffizienzpolitiken im Handlungsfeld „Wohnfläche“* (Umweltbundesamt, Hrsg.). Öko-Institut, Freiburg / Darmstadt / Berlin; ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung, Berlin. Zugriff am 28.04.2021.
- 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>
- Kleber, N. (2020). *Gebäudeenergiegesetz: Verpasster Klimaschutz*. Zugriff am 02.08.2021. Verfügbar unter: <https://www.haus.de/geld-recht/gebaeudeenergiegesetz-2020#:~:text=Kritik%20am%20Geb%C3%A4udeenergiegesetz.%20Grundst%C3%A4tzlich%20wird%20das%20GEG%20in,Verbrauchersch%C3%BCtzer%20halten%20das%20Gesetz%20f%C3%BCr%20nicht%20weitreichend%20genug>
- Klinski, S. (2010). Energetische Gebäudesanierung und Mietrecht – Hemmnisse und Reformüberlegungen. *eitschrift für Umweltrecht*, (6), 283–290. Verfügbar unter: <https://beck-online.beck.de/Bcid/Y-300-Z-ZUR-B-2010-S-283-N-1>
- 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)*. Zugriff am 01.06.2021. Verfügbar unter:

- https://www.deneff.org/fileadmin/downloads/Klinski_Expertise_F%C3%B6rderung_und_Forderung_2021-03-09_final.pdf
- Koch, T. & Neumann, M. (2019). *Wer baut Deutschland? Inventur zum Bauen und Wohnen 2019. Studie zum Wohnungsbautag 2019* (Prognos AG, Hrsg.). Berlin: Prognos AG. Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: https://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/studien/sv.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=133&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=c12812f396529f3259a1c2eac5c007dd
- Köhler, B., Bürger, V., Weidinger, R., Doderer, H., Schäfer-Stradowsky, S. & Tänzler, D. (2021). *ARI-ADNE-Analyse: Strategische Kommunale Wärmeplanung*. Herausgegeben von Kopernikus-Projekt Ariadne (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Hrsg.). <https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-strategische-kommunale-waermeplanung/>
- Konstantin, P. (2018). *Praxisbuch der Fernwärmeversorgung. Systeme, Netzaufbauvarianten, Kraft-Wärme-Kopplung, Kostenstrukturen und Preisbildung*. Zugriff am 28.04.2021. Verfügbar unter: https://www.springer.com/de/book/9783662559109?mscl_kid=09e5cf75107e1f4f84cfaffc348119b8&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=Springer.com%20%7C%20DE%20%7C%20Microsoft%20%7C%20Research%20%7C%20CPM%20%7C%20Shopping&utm_term=4584413737724024&utm_content=All%20Books
- Kornhardt, U. & Runst, P.. (2014). *Effekte einer steuerlichen Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden* (Göttinger handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte, Bd. 74). Duderstadt: Mecke.
- Kossmann, B., Wangenheim, G. von & Gill, B. (2016). *Wege aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma bei der energetischen Modernisierung: Einsparabhängige statt kostenabhängiger Refinanzierung* (Uni Kassel, Hrsg.).
- Löffler, K., Burandt, T., Hainsch, K. & Oei, P.-Y. (2019). Modeling the low-carbon transition of the European energy system - A quantitative assessment of the stranded assets problem. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100422. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100422>
- Maaß, C. (2021). Wärmeplanung: Grundlagen einer neuen Fachplanung. In K. Faßbender & W. Köck (Hrsg.), *Rechtliche Herausforderungen und Ansätze für eine umweltgerechte und nachhaltige Stadtentwicklung* (S. 77–102). Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. <https://doi.org/10.5771/9783748924241-77>
- Maaß, C., Möhring, P., Purkus, A., Sandrock, M., Freiburger, L. & Kleinertz, B. (2021). *Grüne Fernwärme für Deutschland – Potenziale, Kosten, Umsetzung* (HIC Hamburg Institut Consulting GmbH & Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, Hrsg.).
- Mellwig, P. & Pehnt, M. (2019). *Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen. Kurzgutachten zur sozialen und klimagerechten Aufteilung der Kosten bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand* (ifeu Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg, Hrsg.). Heidelberg. Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifeu.de/projekt/sozialer-klimaschutz-in-mietwohnungen/>
- Müller, A. (2020). Komplizierte Prozesse verhindern mehr Mieterstrom. *Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH*. Verfügbar unter: <https://www.energie-und-management.de/nachrichten/suche/detail/komplizierte-prozesse-verhindern-mehr-mieterstrom-136728>
- Müller, N. D. & Pfnür, A. (2017). Konzeptionelle Ansätze zur Umsetzung der Energiewende im Gebäudesektor. Systematisierung und Diskussion alternativer Steuerungsindikatoren für die Energie- und Klimapolitik im Gebäudesektor. *A rbei ts pa pi ere z ur immobili enwi rtschaftli chen For schung und Praxis*, (34).
- Mundaca, L. (2007). Transaction costs of Tradable White Certificate schemes: The Energy Efficiency Commitment as case study. *Energy Policy*, 35(8), 4340–4354. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.02.029>
- NABU. (2012). *Gut beraten sanieren. Leitfaden für den Aufbau regionaler Netzwerke* (Naturschutzbund Deutschland (NABU) e. V., Hrsg.). Berlin. Zugriff am 07.07.2021. Verfügbar unter:

- https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/veranstaltungen/leitfaden_gut_beraten_sanieren_.pdf
- NABU (Naturschutzbund Deutschland (NABU) e. V., Hrsg.). (2021, 7. Juli). *Beratungsnetzwerke - Modellregionen*. Zugriff am 07.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/umwelt-und-resourcen/energie/energieeffizienz-und-gebaeudesanierung/beratungsnetzwerke/16003.html>
- Neitzel, M., Klöppel, S. & Dylewski, C. (2014). Wirkungsanalyse der Mietrechtsänderungen Teil 2: Mieterhöhung nach Modernisierung. Gutachten. im Auftrag der Bundesarbeitsgemeinschaft.
- Noll, C., Rohde, C., Schlomann, B., Braungardt, S., Bürger, V. & Schumacher, K. (2021). *Kurzstudie: Weißbuch Green Recovery – Wirtschaft hoch, CO2 runter. Mögliche politische Instrumente zur nachhaltigen Stärkung der Konjunktur in der Coronakrise bei gleichzeitiger Lenkungswirkung zur Bekämpfung der Klimakrise* (Fraunhofer ISE, Öko-Institut & Hrsg. Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF), Hrsg.). Verfügbar unter: https://www.effizienzrepublik.de/wp-content/uploads/2021/04/202104041_Weissbuch_Green_Recovery.pdf
- 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 („Politikszenerarien IX“)“* (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.) (Climate Change 33/2020). Dessau-Roßlau. Zugriff am 15.06.2021.
- Oschatz, Hartmann & Werdin. (2018). *Anteil der Energieeffizienz an Kostensteigerungen im Wohnungsbau. Kurzgutachten* (ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden, Hrsg.).
- Palacios, S., Bauknecht, D., Ritter, D., Kahles, M., Wegner, N. & Gneisenau, v. C. (2020). *Photovoltaik-Pflicht mit Verpachtungskataster - Gestaltungsoptionen* (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.) (Climate Change 34/2020). Zugriff am 02.07.2021.
- Pavan, M.. (2008). Tradable energy efficiency certificates: the Italian experience. *Energy Efficiency*, 1(4), 257–266. <https://doi.org/10.1007/s12053-008-9022-x>
- Pehnt, M. & Nast, M. (2016). *Wärmewende 2017. Impulse für eine klimafreundliche Wärmeversorgung* (Heinrich-Böll-Stiftung, Hrsg.) (böll.brief - Grüne Ordnungspolitik 1).
- Pelenur, M. J. & Cruickshank, H. J. (2012). Closing the Energy Efficiency Gap: A study linking demographics with barriers to adopting energy efficiency measures in the home. *Energy*, 47(1), 348–357. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.09.058>
- Peters, M., Steidle, T. & Böhnisch, H. (2020). *Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden* (KEA Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), Hrsg.).
- Pfluger, B., Tersteegen, B., Franke, B., Bernath, C., Bossmann, T., Deac, G. et al. (2017). *Modul 10.a: Reduktion der Treibhausgasemissionen Deutschlands um 95 % bis 2050 Grundsätzliche Überlegungen zu Optionen und Hemmnissen. Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland - Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie* (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Hrsg.). Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI); Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU); TU Wien; TEP Energy; M-Five GmbH (M-Five); Consentec GmbH (Consentec). Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/berichtsmodul-10-a-bericht-reduktion-der-treibhausgasemissionen-deutschlands-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- Pfnür, A. & Müller, N. (2013). Energetische Gebäudesanierung in Deutschland Studie Teil II: Prognose der Kosten alternativer Sanierungsfahrpläne und Analyse der finanziellen Belastung für Eigentümer und Mieter bis 2050. *Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis*, (28).
- PricewaterhouseCoopers GmbH. (2019). *Evaluation der Energieberatung für Wohngebäude. Für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle*.
- Prognos & BH&W. (2017). *Schlussbericht Mieterstrom. Rechtliche Einordnung, Organisationsformen, Potenziale und Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen (MSM)*. Projekt Nr. 17/16 – Fachlos 9 03MAP342 (Prognos AG & Boos, H. & W., Hrsg.). Berlin.
- Prognos, Öko-Institut, ifeu, adelphi, bbh & dena. (2020). *Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts*. Berlin, Basel, Freiburg, Heidelberg, Köln.

- Prognos, ifeu, IWU. (2015). *Hintergrundpapier zur Effizienzstrategie Gebäude* (Prognos, Hrsg.). Berlin, Heidelberg, Darmstadt. Zugriff am 05.07.2021. Verfügbar unter: https://www.prognos.com/sites/default/files/2021-01/20151220_prognos_hintergrundpapier_ees.pdf
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.*
- Rajasekaran, P., Treskon, M. & Greene, S. (2019). *Rent Control. What does the research tell us about the effectiveness of local action?* (Urban Institute, Hrsg.). Washington, DC. Zugriff am 15.06.2021.
- Repenning, J., Schumacher, K., Bergmann, T., Blanck, R., Böttcher, H., Bürger, V. et al. (2019). *Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung* (Öko-Institut, Fraunhofer ISI, Prognos, M-Five, IREES, FiBL, Hrsg.). Freiburg, Berlin, Darmstadt. Zugriff am 28.05.2021. Verfügbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Folgenabschaetzung-Klimaschutzplan-2050-Endbericht.pdf>
- Rieth, J. (2019). *Nachhaltiges Bauen: Das Holz-Hybrid-Hochhaus.* Zugriff am 02.08.2021. Verfügbar unter: <https://www.management-circle.de/blog/holz-hybrid-hochhaus/#:~:text=Durch%20die%20Verwendung%20der%20Holz-Hybrid-Bauweise%20k%C3%B6nnen%20auch%20bei,H%C3%B6he%20ist%20es%20au%C3%9Ferdem%20das%20zweite%20Holzhochhaus%20weltweit>
- Rohde, S. (2019). *Nachhaltig bauen: Welches Baumaterial am klimafreundlichsten ist.* Zugriff am 02.08.2021. Verfügbar unter: <https://wohnglueck.de/artikel/nachhaltig-bauen-17611>
- Schlacke, S., Köster, M., Wentzien, H. & Thierjung, E.-M. (2021). Kursänderung der EU: Verschärfung der Klimaschutzziele. *EnWZ*, (1-2). Zugriff am 29.04.2021.
- Schlomann, B., Rohde, C., Schade, W., Eichhammer, W., Jochem, E., Bradke, H. et al. (2014). *Ausarbeitung von Instrumenten zur Realisierung von Endenergieeinsparungen in Deutschland auf Grundlage einer Kosten-/Nutzen-Analyse. Wissenschaftliche Unterstützung bei der Erarbeitung des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE).* Zusammenfassung. Berlin. Zugriff am 26.07.2021. Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/ausarbeitung-von-instrumenten-zur-realisation-von-endenergieeinsparungen-in-deutschland.pdf?__blob=publication-File&v=5
- Schönfeld, G. & Wenzelmann, F. (2020). *Tarifliche Ausbildungsvergütungen: Ergebnisse für 2019* (Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Hrsg.).
- Schumacher, K., Hünecke, K., Braungardt, S., Cludius, J., Köhler, B. [Benjamin], Liste, V. et al. (2021). *Verteilungswirkungen ausgewählter klimapolitischer Maßnahmen im Bereich Wohnen* (Öko-Institut e.V, Hrsg.). Berlin. Zugriff am 27.07.2021. Verfügbar unter: https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Verteilungswirkungen-ausgewaehlter-klimapolitischer-Massnahmen-im-Bereich-Wohnen_Oeko-Institut.pdf
- Schürmann, H. (2017). *Wärmelieferverordnung bremst Contracting aus. Mieter können nicht vom Umstieg profitieren.* Verfügbar unter: <https://www.enbause.de/finanzierung/aktuelles/artikel/waermelieferverordnung-bremst-contracting-aus-3863.html>
- Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe Berlin (Land Berlin, Hrsg.). (2021). *Solargesetz Berlin.* Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/sen/energie/energie/erneuerbare-energien/solargesetz-berlin/artikel.1053243.php>
- Spiegel online Wirtschaft. (2019). *Mieterbund verlangt Grundrecht auf bezahlbares Wohnen. Grundgesetzänderung vorgeschlagen.* Verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/mieterbund-verlangt-grundrecht-auf-bezahlbares-wohnen-a-1270881.html>
- Statista. (2021a). *Baufertigstellungen von Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden* in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2019.*
- Statista. (2021b). *CO₂-Ausstoß nach Heizsystem in Deutschland.* Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/165421/umfrage/co2-ausstoss-nach-heizsystem-in-deutschland/>

- Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2020). *Bauen und Wohnen. Baugenehmigungen / Baufertigstellungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden u.a. nach Bauherren - Lange Reihen z.T. ab 1980 - 2019*. Zugriff am 29.04.2021. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautätigkeit/baufertigstellungen-bauherren-pdf-5311201.pdf?__blob=publicationFile
- Sterchele, P. [Philip], Brandes, J., Heilig, J. [Judith], Wrede, D., Kost, C., Schlegl, T. et al. (2020). *Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem. Die deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen* (Fraunhofer ISE, Hrsg.). Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html>
- Stryi-Hipp, G. (2021). *Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen in Berlin im Rahmen einer Solarpflicht. Kurzgutachten* (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Hrsg.).
- Thamling, N., Kemmler, A., Spillmann, T., Langreder, N., Rau, D., Weinert, K. et al. (2020). *Kurgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts*. (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Hrsg.). Zugriff am 28.04.2021. Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/kurgutachten-zu-massnahmen-zur-zielerreichung-2030-zur-begleitung-des-klimakabinetts.pdf?__blob=publication-File&v=8
- Tiefenbeck, V., Wörner, A., Schöb, S., Fleisch, E. & Staake, T. (2019). Real-time feedback promotes energy conservation in the absence of volunteer selection bias and monetary incentives. *Nature Energy*, 4(1), 35–41. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0282-1>
- Traber, T., Kemfert, C. [C.] & Diekmann, J. (2011). *Strompreise: Künftig nur noch geringe Erhöhung durch erneuerbare Energien*. Wochenbericht des DIW Berlin (DIW Berlin — Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Hrsg.).
- UBA. (2016). *Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung. Diskussionsbeitrag des Umweltbundesamtes* (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.). Zugriff am 05.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutzplan-2050-der-bundesregierung>
- UBA. (2020a). *13 Thesen für einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand. Drängende Herausforderungen der Wärmewende*. Position (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.).
- UBA (Umweltbundesamt (UBA), Hrsg.). (2021a). *Ökodesign-Richtlinie*. Zugriff am 02.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekodesign/oekodesign-richtlinie>
- UBA (Umweltbundesamt, Hrsg.). (2021b). *Siedlungs- und Verkehrsfläche*. Zugriff am 09.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke>
- Umweltbundesamt. (2020b). *Energieverbrauch privater Haushalte*. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>
- Verbraucherzentrale Bundesverband. (2016). *CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetz | Stellungnahme des vzbv zum Gesetzesentwurf der Bundesregierung zur Stärkung der nichtfinanziellen Berichterstattung von Unternehmen | 9. November 2016*.
- Vogt, K. (2018). *Fachkräftebedarf für die Energiewende in Gebäuden* (Prognos AG, Hrsg.).
- Voigtländer, M.. (2018). *Die Modernisierungsumlage zwischen Investitionshemmnis und Mieterüberforderung. IW-Policy Paper, 11*. Institut der deutschen Wirtschaft (IW).
- Walberg, D., Gniechwitz, T., Herrmann, J. & Schulze, T. (2016). *Anteil der Kosten für die Dämmarbeiten bei unterschiedlichen energetischen Standards* (Bauforschungsbericht, Nr. 72, 1. Auflage). Kiel: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.
- Die Wohnungswirtschaft Bayern. (2021). *EEG 2021 mit deutlichen Verbesserungen für Mieterstrom*. Verfügbar unter: <https://www.vdwbayern.de/2021/01/13/eeg-2021-mit-deutlichen-verbesserungen-fuer-mieterstrom/>

- Wuppertal Institut, ISI & IZES. (2018). *Technologien für die Energiewende. Teilbericht 2 an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)* (Wuppertal Institut, Fraunhofer ISI, IZES, Hrsg.). Wuppertal, Karlsruhe, Saarbrücken. Zugriff am 28.04.2021. Verfügbar unter: <https://e-pub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7083/file/WR13-2.pdf>
- WWF Deutschland. (2015). *Umsetzung der EU CSR-Richtlinie. Stellungnahme zum Referentenentwurf des BMJV*.
- WWF European Policy Office et al. (2020). Civil Society Statement: Ten Priorities for the Climate Taxonomy, Draft Delegated Act.
- Zangheri, Serrenho & Bertoldi. (2019). Energy Savings from Feedback Systems: A Meta-Studies' Review. *Energies*, 12(19), 3788. <https://doi.org/10.3390/en12193788>
- Die Zeit (2021, 15. März). Ein niederschmetterndes Urteil. Mietendeckel. *Zeit Online*. Verfügbar unter: https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-04/mietendeckel-urteil-berlin-landesregierung-bundesregierung-bundestagswahl?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- ZVSHK (Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), Hrsg.). (2021). *SHK-Ausbildungsberufe: Berufe mit Zukunft*. Zugriff am 28.06.2021. Verfügbar unter: <https://www.zvshk.de/fachbereiche/berufliche-bildung/ausbildung/>



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