

Dokumentation zum Ariadne-Dialogforum

Herausforderungen der Energiekrise für die Wärme- wende: Eine Einordnung auf Grundlage jüngster Forschungserkenntnisse

Viertes Dialogforum zur Wärmewende im Rahmen
des Forschungsprojekts Ariadne am 13. Oktober 2022

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ihre Ansprechpersonen für Fragen und Kommentare:

Leitung der Policy Unit: Dr. Brigitte Knopf, Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC); Katja Treichel-Grass, MCC (Kontakt: treichel@mcc-berlin.net).

Leitung der Fokusanalyse Wärmewende: Sebastian Herkel, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE); Robert Meyer, ISE (Kontakt: robert.meyer@ise.fraunhofer.de).

Konzeption und Durchführung des Dialogforums sowie Dokumentation: Dennis Tänzler, adelphi (Kontakt: taenzler@adelphi.de); Daria Ivleva, adelphi (Kontakt: ivleva@adelphi.de).

Herausgegeben von

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

Februar 2023

Die vorliegende Ariadne-Dokumentation wurde von den oben genannten Autorinnen und Autoren des Ariadne-Konsortiums ausgearbeitet. Sie spiegelt nicht die Meinung jedes einzelnen Konsortiumspartners vollumfänglich wider.

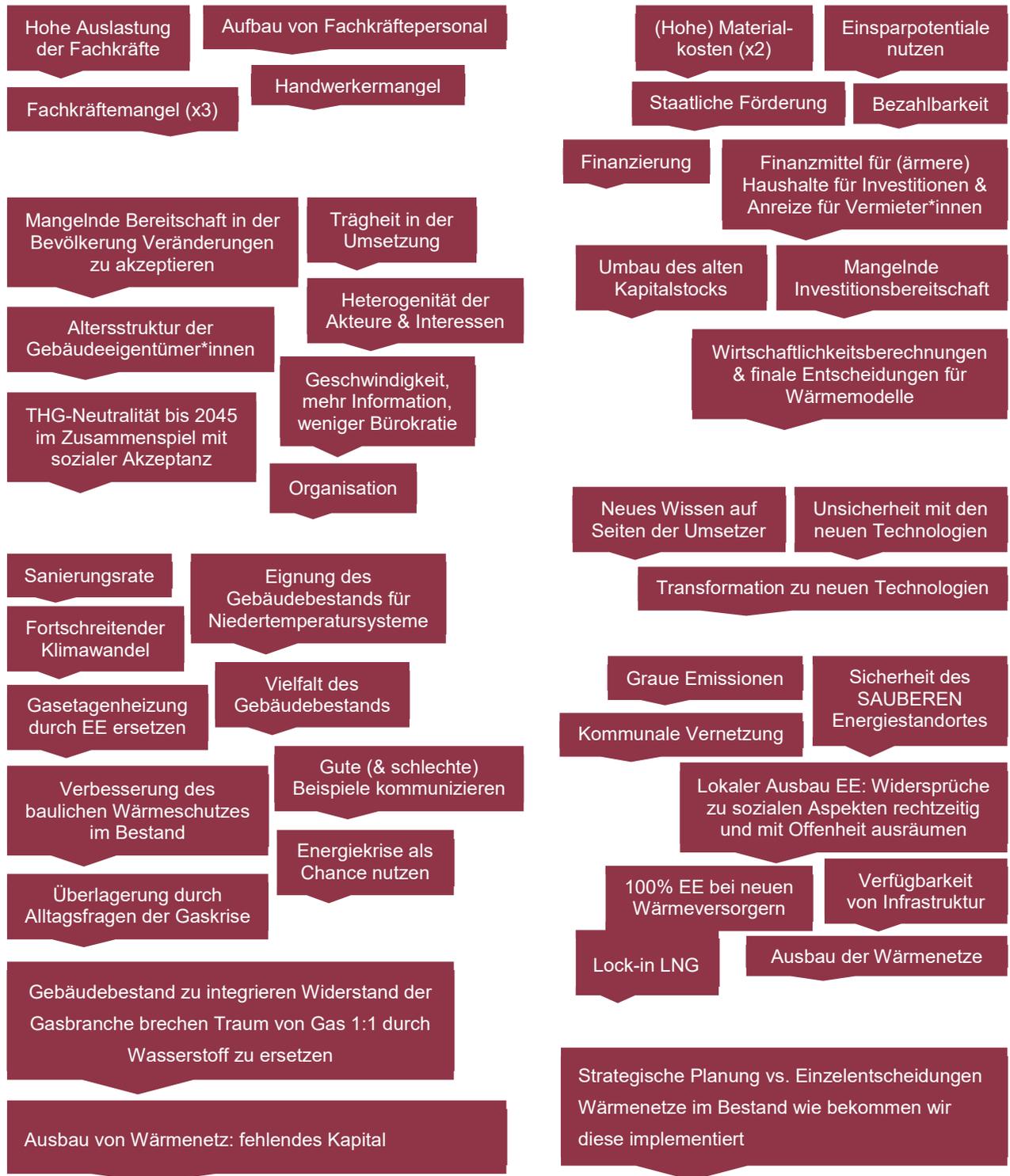
Viertes Dialogforum zur Gestaltung einer erfolgreichen Wärmewende in Deutschland

Am 13. Oktober 2022 fand das vierte Dialogforum „Herausforderungen der Energiekrise für die Wärmewende: Eine Einordnung auf Grundlage jüngster Forschungserkenntnisse“ im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Kopernikus-Vorhabens Ariadne statt. Der virtuelle Dialog brachte mehr als zwanzig Vertreter*innen aus Politik, Wirtschaft, organisierter Zivilgesellschaft und Forschung zusammen. Das vierte Dialogforum legte einen Schwerpunkt auf die jüngsten Forschungserkenntnisse zur Wärmewende aus dem Ariadne-Projekt. Sie wurden vor dem Hintergrund ihrer Relevanz für die Bewältigung der gegenwärtigen Energiekrise und den diesbezüglich von der Bundesregierung konzipierten Politik-Paketen diskutiert. Die inhaltliche Einführung zu Auswirkungen der herrschenden Gasknappheit auf den Fernwärmesektor erfolgte von Seiten des IER Stuttgart durch Professor Blesl ein. Zudem wurden neue Ergebnisse aus Berechnungen mit dem Energiesystemmodell REMod durch das Fraunhofer ISE und ihre Relevanz für die Wärmewende vorgestellt und diskutiert.

Umfrage unter den Teilnehmenden: Wie haben sich die Herausforderungen für die Wärmewende angesichts der Energiekrise verändert?

Die Teilnehmenden zeichneten zu Beginn des Forums ein vielschichtiges Bild an Herausforderungen für die Wärmewende im Rahmen einer Mentimeter-Umfrage. In den Beiträgen finden sich wirtschaftliche, soziale und ökologische Belange gleichermaßen wieder (siehe Abbildung 1). Neben einer fehlenden strategischen Planung und dem Problem des Fachkräftemangels wurde auf den kritischen Punkt der Akzeptanz für politische Lösungen seitens der Verbraucher:innen angesichts steigender Energiepreise verwiesen. Auch mit Blick auf mögliche Substitutionsmöglichkeiten des russischen Erdgases erfolgten kritische Hinweise – etwa bezüglich der Nutzung von Wasserstoff im Gebäudebereich oder die Verlässlichkeit einer verstärkten Nutzung von LNG über den Aufbau entsprechender Terminals. Lösungsseitig verwiesen die Teilnehmenden u.a. auf die Notwendigkeit, die soziale Frage offen und unmittelbar anzugehen und Potentiale, wie die von digitalen Lösungen, besser zu nutzen. (siehe Abbildung 2).

Abbildung 1 „Was sind die größten Herausforderungen in der Implementierung der Wärmewende?“



Eine der wesentlichen Voraussetzung zur Dekarbonisierung der Fernwärme ist eine Umstellung der Netze auf **LowEx-Netze**, eine Form von Niedertemperaturnetzen, die auf geringerem Temperaturniveau als gängige Wärmenetze betrieben werden, sowie eine enge **Vernetzung der Infrastrukturplanung und Ausbauplanung erneuerbarer Energien** mit der **kommunalen Wärmeplanung**. Insgesamt wird der notwendige Investitionsbedarf durch den Kohleausstieg und die ggf. parallele Umstellung (nicht Ersatz) der Erdgas KWK-Anlagen auf zwischen 20 Mrd. € und 60 Mrd. € beziffert. Es ist damit zu rechnen, dass die **Akzeptanz der Fernwärme** aufgrund der Fernwärmepreise und deren Relation zu den anderen Energieträgerpreisen **leidet**. Auch der Gaspreisdeckel wird Auswirkungen auf den Fernwärmepreis haben. Die Kund:innen werden die Preisentwicklung aber erst später bemerken, da die Preisgleitklausel an den Erdgaspreis in der Vergangenheit gekoppelt ist.

Herausforderungen der Transformation der Fernwärmeverorgung

In der anschließenden Diskussion wurden verschiedene Herausforderungen der Transformation mit Blick auf die Fernwärmenutzung erörtert. So kam die Frage nach der **Bedeutung von Wasserstoff** in der Fernwärme und das Potential insbesondere für kleinere Kommunen auf. Selbst wenn wasserstofffähige Blockheizkraftwerke bereit stünden, herrschte Einigkeit, dass Wasserstoff am Ende der Liste der Lösungsoptionen stehen sollte. Hierfür spricht, dass Preis- und Versorgungssicherheit nur gegeben sind, wenn auch Erneuerbare -Anlagen vor Ort existieren. Sollten diese vorhanden sein, bestünde zwar prinzipiell diese Möglichkeit, insbesondere da Erneuerbare wirtschaftlicher sind als fossile Brennstoffe – zumal wenn letztere mit einem CO₂-Preis belegt werden. **Anderen Optionen wie Abwärme, Geothermie oder Umweltwärme sollte bei der Objektversorgung aus Effizienzgründen aber Vorrang gewährt** werden, zumal Erneuerbare vor allem für den Stromsektor genutzt werden sollten.

Ferner wurde ein Fokus auf die **Kommunalen Wärmeplanung (KWP) mit Blick auf die Fernwärmeverorgung** gelegt. Die KWP kommt eine federführende Rolle in der Schaffung der notwendigen Versorgungsstrukturen zu. Die Stadt Zürich, die den Gaslieferanten strategisch in die Planungen miteinbezieht und welcher sich nun zum Wärmeversorger umbaut, wurde als Good Practice Beispiel für **integrierte Infrastrukturplanung und -entwicklung** genannt. Schließlich stellt sich die Frage, wie **mit Spitzenzeiten bei der Fernwärmennachfrage** umgegangen wird, wenn Kohle nicht mehr zur Absicherung eingesetzt werden kann. Eine **Diversifizierung der Quellen** spielt hier eine große Rolle. **SynFuels** könnten zusätzlich zu Biomasse und Biogas zur Verfügung stehen. Bei den Speicheroptionen sind neben Wasser auch thermische Chemikalien zu nutzen. Eine Absicherung durch Erdgas stellt hingegen im Rahmen eines klimaneutralen Energiesystems keine relevante Option dar. Ähnliches gilt für den gesamtgesellschaftlichen Einsatz von Wasserstoff in Spitzenlastkesseln, da dieser ineffizient ist, während KWK-Anlagen hier geeigneter sind. Inwieweit Geothermie als Instrument bei Spitzenzeiten eingesetzt werden kann, ist noch unklar.

Energiewende im Wandel? Auswirkungen der aktuellen Energiekrise auf Szenarienergebnisse – Fokus Wärmewende

Neue Erkenntnisse aus Szenarien-Rechnungen mittels des **Energiesystemmodells REMod** zeigen die **Herausforderungen der Krisenbewältigung entlang des energiepolitischen Zieldreiecks aus Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit**. Dies verdeutlichte Robert Meyer vom Fraunhofer ISE in seinem Impuls, der die Relevanz der Ergebnisse für die

Wärmewende vorstellte. Auf der Grundlage verschiedener Stellschrauben werden die spezifischen Pfade zweier Szenarien illustriert. Das Szenario „Balance“ beruht weitgehend auf Annahmen von vor der Energiekrise. Das Szenario „Energiesouveränität“ bildet neue Annahmen (wie z.B. gestiegene Energiepreise) und Lösungsräume (wie z.B. eine beschleunigten Wärmepumpenzubau) seit dem Herbst 2023 ab (siehe Abbildung).

I. Hintergrund zur Modellierung

ANNAHMEN DER SZENARIEN

Bereich	Szenario „Balance“	Szenario „Energiesouveränität“
Energiepreise (fossil)	Orientiert am World-Energy-Outlook	Abbildung aktueller Preisspitzen , mittelfristiges Absenken auf erhöhtem Niveau
Importmengen Gas	Keine Begrenzung	Begrenzung auf 565 TWh (ca. 70% der Liefermenge 2021)
Fuel-Switch Gebäudebereich	ansteigend WP-Zubau auf max. 1 Mio./Jahr ab 2030 (500.000 in 2025)	ansteigender WP-Zubau auf max. 1 Mio./Jahr ab 2028
Sanierungsrate	„freie“ Optimierung zwischen 1 % und 2,5%	Stark steigende Sanierungsrate auf min. 2%/Jahr in 2030
Verkehr	Leichter Anstieg der Fahrleistung (PKW, LKW & ÖPNV)	Beschleunigter Modal-Shift (u.a. mehr ÖPNV) reduziert Energienachfrage
Nachfrage Haushalte	Keine Verhaltensänderung, leichter Anstieg der Wohnfläche (ca. 5% bis 2045)	Verhaltensänderungen: 2023-2024: -18%, 2025-2029: -9% der Nutzenergienachfrage
Nachfrage Industrie	Orientiert an aktueller Nachfrage mit Anstieg Bruttoinlandsprodukts (BIP) um 78-85 % ggü. 2019 bis 2050	Kurzfristige und teilw. langfristige (z.B. Ammoniak) niedrigere Energienachfrage wegen Industrieverlagerung und beschleunigter Fuel-Switch

Abbildung 4: Übersicht Annahmen für die Szenarien „Balance“ und „Energiesouveränität“ (Meyer et al. 2022)

Aspekt „Versorgungssicherheit“: In den verschiedenen Szenarien spiegeln sich die aktuell kurzfristigen Preispeaks aufgrund der Energiekrise. Langfristig wird die **Diversifizierung von Importquellen zu höheren Preisen führen**. Trotz LNG-Ersatzlieferungen für russisches Erdgas und des Rückgangs beim Einsatz fossiler Energien sind Einsparungen nötig, um die Klimaschutzziele zu erreichen. **Es zeigt sich, dass die Notwendigkeit der Einsparungen noch größer wird, wenn zugleich Energiesouveränität erreicht werden soll**. Diverse Studien sehen in Deutschland ein kurzfristiges Einsparpotential von 20 bis 30 % der Erdgasnachfrage (bzw. 150 – 250 TWh/a). Die größten Potentiale bestehen prozentual hierbei mit etwa 40 % in der Energiewirtschaft und mit etwa 25 % in der Industrie. Absolut werden etwa gleiche Einsparungen in Industrie und Energiewirtschaft erwartet. **Der Gebäudesektor ist für etwa 20 bis 25 % der Gesamteinsparungen verantwortlich**. Die bisherigen Einsparungen bleiben allerdings deutlich unter den Erwartungen, vor allem im Energie- und Gebäudesektor. **Haushalte sparen vor allem durch angepasstes Heizverhalten und den Wechsel der Heiztechnologie** hin zu z.B. Wärmepumpen, Nah-/Fernwärme und Biomasse). Energetische Sanierungen tragen kurzfristig wenig zu Einsparungen bei, kommen langfristig aber zum Tragen.

Aspekt „Umweltverträglichkeit“: Die Begrenzung des Erdgasverbrauchs wird – wenn Energiesouveränität erreicht werden soll – zu kurzfristigen Emissionssteigerungen durch den erhöhten Kohleeinsatz im Industrie- und Energiesektor führen. **Mittelfristig werden die Emissionen ab 2030 aber durch einen beschleunigten Fuel-Switch schnell sinken**. Im Gebäudesektor kann Biomasse als kurzfristige Brückentechnologie dienen, um auf Gasimportbeschränkungen zu reagieren. Im Szenario „Energiesouveränität“ wird im Wärmesektor der Einbau von Gaskesseln aufgrund des De-Facto-Einbaustopps ab 2022 nicht weiter stattfinden, wohingegen schon 2028 eine Millionen Wärmepumpen/Jahr eingebaut werden sollen. Auch hier

kann der Einsatz von Biomasse den Gasverbrauch kurzfristig minimieren. **Ab 2028 rechnet das Modell ausschließlich mit Wärmepumpen und Fernwärme.**

Aspekt „Wirtschaftlichkeit“: Wärmepumpen sind aufgrund der Förderung und des CO₂-Preises auch im teilsanierten Altbau knapp konkurrenzfähig – **die CO₂-Einsparungen können sich hierbei als signifikant erweisen.** Für die Gasnutzung wird ohne Gaspreisbremse ein Kostenanstieg um plus 60 % über den gesamten Lebenszyklus erwartet, welcher durch eine erhöhte Photovoltaik-Einspeisevergütung nicht ausgeglichen werden wird. Mit Gaspreisbremse und ohne Strompreisbremse für Wärmepumpen sind die Lebenszykluskosten derselben aktuell knapp über denen für Gas.

Diskussion: Zielkonflikte im energiepolitischen Dreieck

In der anschließenden Diskussion wurde die Zunahme an Zielkonflikten im Zuge der Energiewende erörtert. Wirtschaftlichkeit und vor allem Versorgungssicherheit stehen aktuell deutlich mehr im Fokus als Klimaschutz, etwa durch den verlängerten Kohleeinsatz, obwohl die Erneuerbaren Energien letztlich die einzige mittel- und langfristige Zukunftsoption sind. Mittelfristig könnte sich dieser Zielkonflikt insbesondere hinsichtlich der Versorgungssicherheit wieder auflösen.

Problematisiert wurde auch, ob die aktuellen politischen Entwicklungen noch in das **energiewirtschaftliche Ziel-Dreieck passen** oder ob eine zu starke Fokussierung auf einzelne Aspekte erfolgt. Die Frage der gerechten Verteilung der Kosten kann zudem eine mögliche Erweiterung des Zieldreiecks hin zu einem **Zielviereck** begründen, um auf diese Weise **die Punkte der Sozialverträglichkeit und Bezahlbarkeit** angemessen zu repräsentieren. Konkret wird dies u.a. bei der politischen Frage, wie die CO₂-Preis-Annahmen rückverteilt werden können.

Ein weiterer Punkt der Diskussion betraf die Frage, wie realistisch die **Annahmen des Ausbaus der Wärmepumpen** sind? Die Realisierung hängt wesentlich von den **Installationszeiten** ab, die gegenwärtig zu lang sind, um die für die Einhaltung der Klimazielen notwendigen **6 Mio. Wärmepumpen bis 2030** einzubauen. Hier wird es entscheidend sein, spätestens ab 2025 die Zeiten durch Innovationen und eine Zunahme an Fachkräften signifikant zu beschleunigen.

Große Unsicherheiten offenbarten sich schließlich einmal mehr bezüglich der **Förderlandschaft**, welche vielfach als zu kompliziert eingestuft wird. Für Kommunen ist es schwierig, wie sich die KWP und Quartiersplanungen in die Förderlandschaft einordnen lassen. Neben vergangenen Förderungsansätzen wie der KfW-55-Förderung und ihrer Neujustierung im Neubaubereich darf die **Sanierung von Bestandsbauten** nicht vernachlässigt werden. Die Perspektiven hinsichtlich der Kosten sind angesichts der Krise noch unsicherer geworden, so dass es hier klarer politischer Fördersignale bedarf.

Umfrage unter den Teilnehmenden: Wie bewerten Sie aktuelle Lösungsansätze für die Wärmewende angesichts der Energiekrise?

Zu Beginn der abschließenden Diskussion zeigte eine weitere Menti-Umfrage einen relativ breiten Rückhalt für die Gaspreisbremse. Gleichzeitig wurde mit Blick auf die Bedeutung weiterer Maßnahmen die Rolle der 65%-EE Einbauquote sowie einer verpflichtenden geförderten KWP in den Vordergrund gerückt.

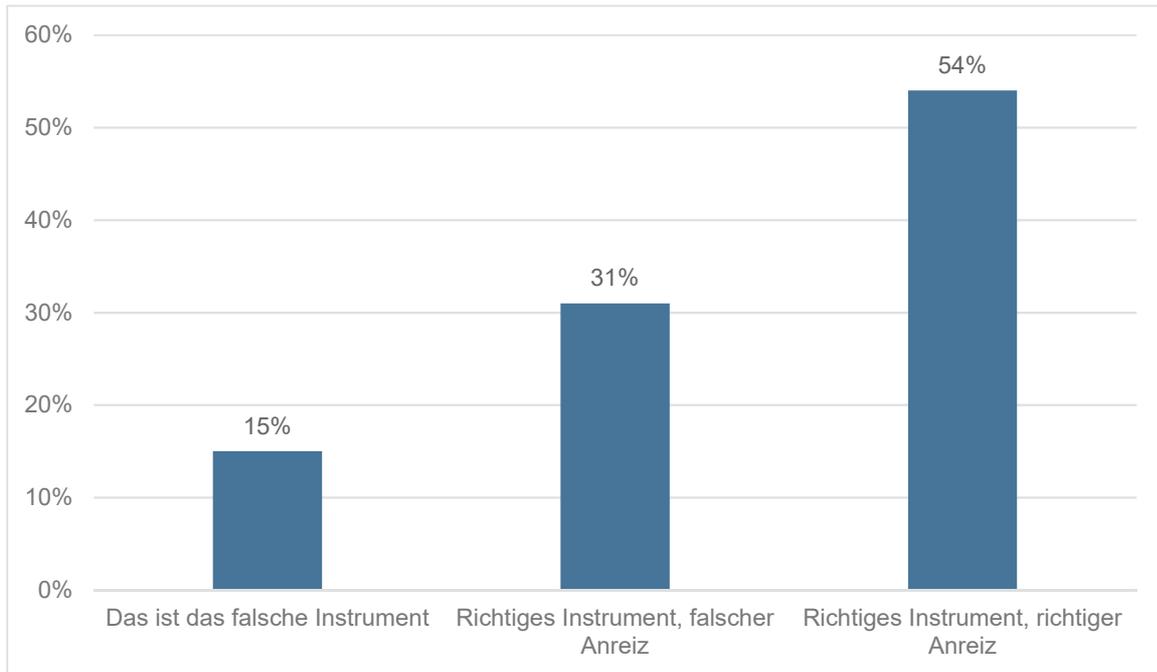


Abbildung 5: „Wie bewerten Sie die Gaspreisbremse und die aktuellen Vorschläge der Expertenkommission?“

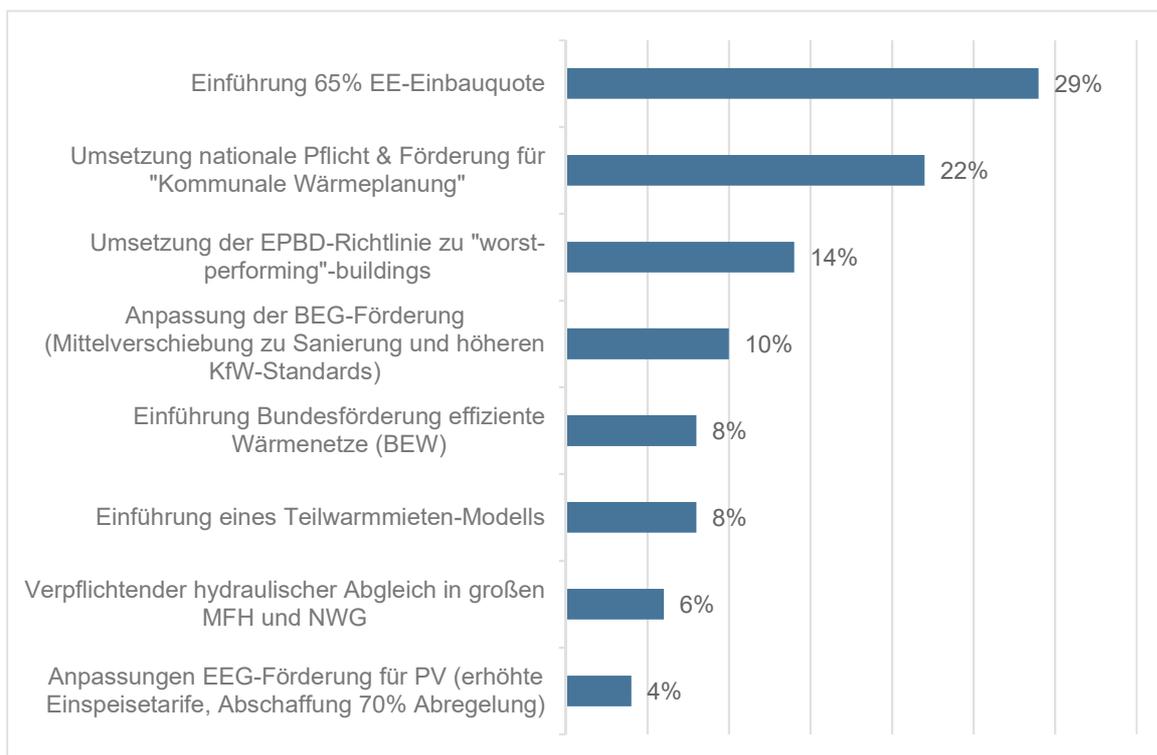


Abbildung 6 „Welche sind die drei relevantesten Instrumente zur Bewältigung der Energie- UND Klimakrise im Gebäudesektor?“

Perspektiven politischer Steuerung: Vereinfachen, konsequent umsetzen und mehr

In der abschließende politischen Perspektivendiskussion in separaten Arbeitsgruppen wurde den Fragen vertieft nachgegangen, ob die gegenwärtigen Maßnahmen geeignet für Bewältigung der Energie- und Klimakrise sind, ob es zusätzlicher Maßnahmen bedarf und ggf. eine Verlagerung der im Koalitionsvertrag festgelegten Instrumente notwendig ist.

- Mit Blick auf das Niveau der gegenwärtigen Maßnahmen ergibt sich grundsätzlich das Bild, dass einzelne Stellschrauben (Einbauquote; verpflichtende KWP) zwar erkannt sind und politisch auch ausgestaltet werden. Die **Umsetzungsgeschwindigkeit** ist allerdings zu gering und es bedarf einer **integrierten Bearbeitung der Herausforderungen. Avisierte soziale Entlastungseffekte der politischen Maßnahmen sind zudem zum Teil noch nicht ausbalanciert**, so dass die gewünschte Unterstützung nicht unbedingt dort ankommt, wo sie benötigt wird.
- Defizite werden u.a. bei der **Nutzung digitaler Lösungen für Energieeffizienz in Gebäuden** ausgemacht. Zudem laufen die Ausgestaltungen der Wärmewende und **eines angemessenen Strommarktdesigns** nicht Hand in Hand. Hinzu kommen **massive Lücken in einer kohärenten und zielgruppen-orientierten Kommunikation** bestehender Maßnahmen, die dazu beitragen können, die Umsetzung zu beschleunigen. Hierfür müssten die notwendigen Informationen bereits mit der Verabschiedung der Maßnahme vorliegen.
- Zentrale Umsetzungspartner, **wie das Handwerk**, würden eine **Vereinfachung bestehender Instrumente sowie deren Beschreibung in Gesetzestexten begrüßen**. Zudem wurde als weiterer Punkt für den **Vollzug die fehlenden personellen Kapazitäten in der Regierung** (v.a. BMWK) selbst identifiziert, um hier dem gestiegenen Anspruch gerecht zu werden.
- Mit Blick auf mögliche **weitere Maßnahmen bzw. Prioritäten** wurde ferner auf die **digitale Gebäudeakte, die CO₂-Bilanzierung als Teil der KWP, ein Transformationsfond** zur zielgerichteten Adressierung möglicher sozialer Schieflagen und **weitere regulatorische Elemente** (verbindliche Nutzung von Erneuerbaren als gesetzliche Vorgabe) angeführt.

Ausblick auf die nächsten Schritte von Ariadne im Bereich Wärmewende

Halbjährlich werden in den Dialogforen die aktuellen Fortschritte und Weichenstellungen für die zukünftige Forschung besprochen. Das nächste Dialogforum findet im **Frühsommer 2023** statt. Neben den Dialogformaten bieten Interviews, Webinare, Policy Briefs, Kurzdossiers und Hintergrundberichte Erkenntnisse zu spezifischen Aspekten der Wärmewende und informieren über die Fortschritte und Ergebnisse des Vorhabens.



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

 Kopernikus-Projekt Ariadne

 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 | Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit – Helmholtz-Zentrum Potsdam (RIFS) | 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 | Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) | Öko-Institut | Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) | RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung | Stiftung KlimaWirtschaft | Stiftung Umweltenergierecht | Technische Universität Darmstadt | Technische Universität München | Universität Greifswald | Universität Hamburg | Universität Münster | Universität Potsdam | Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) | ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung