

Die Wärmepumpe etabliert sich in Europa – der Strompreis als Faktor

Nr. 487, 20. Februar 2025

Autoren: Dr. Carolin Letz, Telefon 069 7431-3010, carolin.letz@kfw.de
Dr. Johannes Rode, Telefon 069 7431-40496, johannes.rode@kfw.de
Dr. Daniel Römer, Telefon 069 7431-6326, daniel.roemer@kfw.de

Die Wärmepumpe ist für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors eine Schlüsseltechnologie. Sie kommt ohne fossile Energieträger aus und ermöglicht im Neubau und oft auch im Bestand eine effiziente Wärmeerzeugung.

Seit Jahren wächst der Absatz von Wärmepumpen in Europa – mit deutlichen regionalen Unterschieden. In den skandinavischen Ländern lag der Marktanteil von Wärmepumpen im Jahr 2023 bereits bei über 90 %. In Deutschland waren es im gleichen Zeitraum 27 % der verkauften Wärmeerzeuger. Im Jahr 2024 ging die Zahl der abgesetzten Wärmepumpen zwar zurück, ihr Marktanteil blieb aber konstant.

Ein wesentlicher Faktor für die Nutzung von Wärmepumpen ist ihre Wirtschaftlichkeit. Da Wärmepumpen ausschließlich mit Strom betrieben werden, ist neben dem Anschaffungspreis insbesondere der relative Strompreis im Verhältnis zum Gaspreis als fossile Alternative relevant.

Die vorliegende Studie analysiert den Einfluss des relativen Strompreises auf die Verbreitung von Wärmepumpen. Auf europäischer Ebene zeigt sich, dass Wärmepumpen besonders dort häufig genutzt werden, wo der Strompreis im Vergleich zum Gaspreis niedrig ist. Dies gilt auch unter Berücksichtigung weiterer länderspezifischer Voraussetzungen. Eine ergänzende Analyse für Neubauten in Deutschland bestätigt diesen Zusammenhang und zeichnet ein Bild der regionalen Verteilung auf Landkreisebene.

Die Ergebnisse legen nahe, dass das Strom-Gas-Preisverhältnis ein relevanter Hebel ist, um die Verbreitung von Wärmepumpen in Deutschland und Europa zu stärken. Konkrete Ansätze sind ein verlässlich ansteigender CO₂-Preis, wie er durch die Ausweitung des europäischen Emissionshandels zu erwarten ist. Teil der Lösung können auch attraktive Wärmepumpenstromtarife sein, die auf zeitvariablen Preisen basieren – weil Wärmepumpen potenziell flexibel steuerbar sind und somit Lastverschiebungen ermöglichen.

Wärmepumpen erlauben klimafreundliches Heizen

Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudesektor stellen Wärmepumpen eine innovative und zukunftsfähige Technik dar. Wärmepumpen funktionieren wie ein umgekehrter Kühlschrank und nutzen ein zirkulierendes Kältemittel, um ihrer Umgebung Wärme zu entziehen und zum Heizen zu nutzen (siehe Box 1). Energie wird lediglich für den Wärmetransport

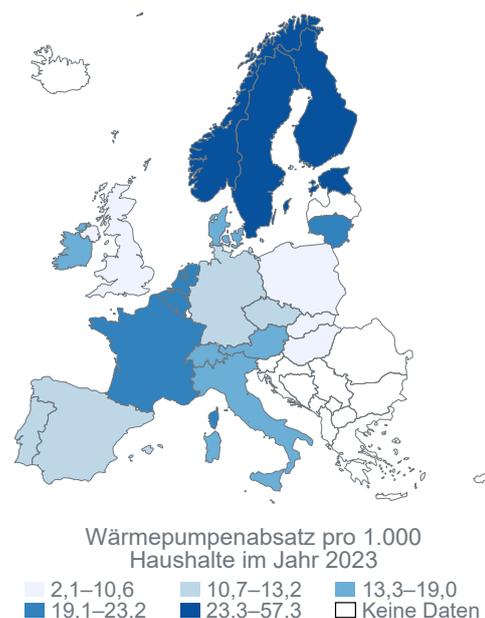
und für das Komprimieren des Kältemittels benötigt. Hierdurch haben Wärmepumpen einen hohen Wirkungsgrad und können mit 1 kWh Strom bis zu 4 kWh Wärme erzeugen.¹

Ihr strombasierter Betrieb kommt ohne Verbrennungsprozesse aus und bietet hierdurch deutliche Klimavorteile gegenüber Gas- oder Ölheizungen. Eine Studie zum Einfluss der Wärmepumpentechnologie auf die Energienachfrage von Haushalten in Großbritannien zeigt, dass durch die Installation einer Wärmepumpe die Gesamtenergienachfrage um 40 % und die CO₂-Emissionen um gut ein Drittel zurückgingen. Zudem legt die Studie dar, dass sich durch flexible Stromtarife relevante Lastverschiebungen erreichen lassen, auch an den kältesten Tagen und für alle Gebäudetypen.²

Skandinavien als Vorreiter in Europa

In den letzten 10 Jahren hat sich der Absatz von Wärmepumpen in Europa etwa vervierfacht, lediglich im Jahr 2023 gab es einen leichten Rückgang, wobei die Absatzzahlen noch immer über dem Niveau von 2021 lagen. Dabei gibt es nationale Unterschiede, wie Daten der European Heat Pump Association (EHPA) zeigen (Grafik 1).

Grafik 1: Unterschiede im Wärmepumpenabsatz in Europa



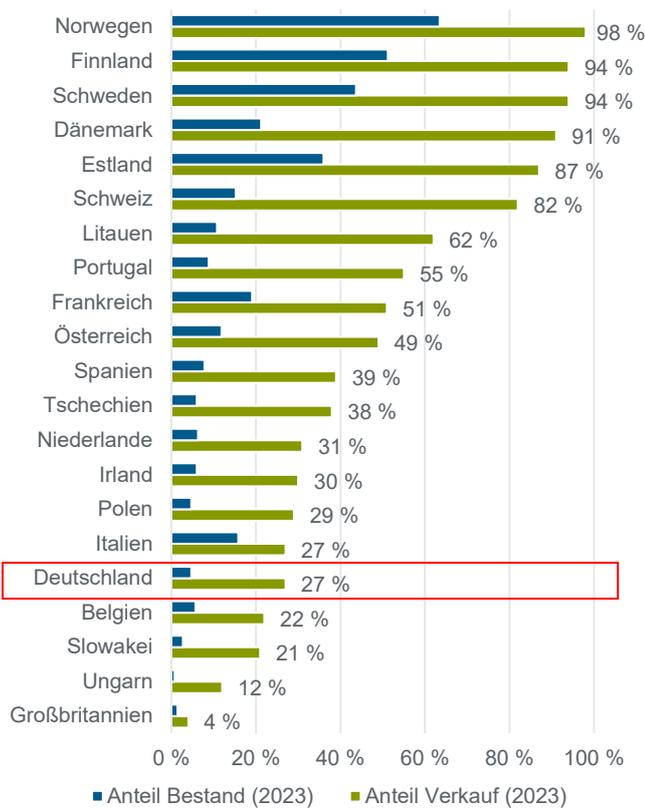
Anmerkung: Die Kategorien entsprechen den Quintilen.

Quelle: Geobasis: Natural Earth (2024); Datenbasis: EHPA (2024).

In Deutschland gab es demnach im Jahr 2023 rund 11 verkaufte Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte. In der Schweiz waren es 17, in Frankreich 23, in Schweden 36 und beim Spitzenreiter Norwegen sogar 57 Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte. Damit lag Deutschland unter 21 untersuchten Ländern auf dem siebzehnten Platz, während die skandinavischen Länder die Spitzenpositionen einnehmen.

Dieses Muster zeigt sich auch mit Blick auf den Bestand der insgesamt eingesetzten Wärmepumpen, wo die nordischen Länder ebenfalls führend sind. In Norwegen und Finnland wird bereits jedes zweite Wohngebäude mit einer Wärmepumpe beheizt, während für Deutschland ein Anteil von rund 5 % zu Buche steht (Grafik 2).

Grafik 2: Bestand und Absatz von Wärmepumpen in Europa



Anmerkung: Der „Anteil Bestand“ bezieht den Anteil der Gebäude mit Wärmepumpe an allen Gebäuden, der „Anteil Verkauf“ bezieht den Anteil von Wärmepumpen an allen verkauften Wärmepumpen.

Quelle: EHPA 2023.

Die starke Nutzung in Nordeuropa mag auf den ersten Blick überraschen, da Wärmepumpen eine externe Wärmequelle nutzen. Dabei ist zu beachten, dass Wärmepumpen unterschiedliche Wärmequellen verwenden können (siehe Box 1). So werden in Skandinavien häufig Erdwärmepumpen genutzt.³ Zudem sind Wärmepumpen mit der Zeit effizienter geworden, sodass der Betrieb einer Wärmepumpe mit Wärmequelle Luft auch bei niedrigen Umgebungstemperaturen zwar stromintensiv, aber dennoch technisch möglich und effizient sein kann.

Die Länder mit umfangreicher Wärmepumpennutzung zeichnen sich auch durch eine Stromerzeugung aus, die mehrheitlich auf erneuerbaren Energien basiert – teilweise ergänzt um Kernkraftwerke – und im Wesentlichen ohne Gas- und Kohlekraftwerke auskommt.⁴

Der Gas- und Kohleanteil an der Stromerzeugung liegt beispielsweise in Norwegen bei 2 %, in Finnland bei 8 % und in Schweden bei 1 %. Hierdurch ist die Stromerzeugung in diesen Ländern auch besonders kostengünstig.

Box 1: Die Funktion der Wärmepumpe

Wärmepumpen nutzen Strom, um Wärme aus der Umgebung ins Haus zu transportieren – und müssen somit nicht selbst Wärme erzeugen. Sie werden nach der Wärmequelle unterschieden: Erdreich (Geothermie), Luft (Aerothermie) und Wasser (Hydrothermie). Ähnlich wie bei Kühlschränken, Gefriertruhen, Klimaanlage und anderen Kompressor basierten Geräten, lassen Wärmepumpen ein Kältemittel zirkulieren, das bei der Verdampfung Wärme aufnimmt und bei der Verflüssigung Wärme abgibt.

Der Heiz-Ablauf lässt sich vereinfacht wie folgt darstellen: Das verflüssigte Kältemittel wird der Umgebungswärme ausgesetzt. Das Kältemittel erwärmt sich hierdurch und verdampft. Beim Phasenübergang nimmt das Kältemittel Wärme aus der Umgebung auf. Das verdampfte Kältemittel wird anschließend durch den Kompressor verdichtet, wodurch sich seine Temperatur erhöht. Die so erzeugte Wärme wird mithilfe eines Wärmetauschers auf den Heizungskreislauf übertragen. Das gasförmige Kühlmittel verliert an Wärme und kondensiert. Anschließend wird der Druck wieder gemindert, wodurch das verflüssigte Kühlmittel an Temperatur verliert. Wenn das Kühlmittel die Ausgangstemperatur erreicht hat, beginnt der Kreislauf von vorne.

Je niedriger die Temperatur der wärmespendenden Umgebung, desto mehr Strom wird für die Wärmeerzeugung benötigt. Dennoch arbeiten Wärmepumpen mit Wärmequelle Luft auch bei Minusgraden effizient, da die verwendeten Kühlmittel bereits bei deutlichen Minusgraden verdampfen.

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen ist zentral

Wie lassen sich Unterschiede bei der Nutzung von Wärmepumpen erklären? Das KfW-Energiewendebarmeter erlaubt Einblicke in Motive und Hindernisse der Anschaffung einer Wärmepumpe. Hierbei zeigt sich, dass wirtschaftliche Aspekte für die Investitionsentscheidung der Haushalte zentral sind (Grafik 3).⁵

Ein offensichtlicher Faktor der Wirtschaftlichkeit sind die Anschaffungskosten einer Wärmepumpe. Daneben sind auch die Betriebskosten für die Wirtschaftlichkeit entscheidend. Hierbei ist insbesondere das Verhältnis von Strom- und Gaspreis relevant, da die Alternative für die Wärmepumpe häufig eine Gasheizung ist. Das Strom-Gas-Preisverhältnis fällt in den verschiedenen europäischen Ländern unterschiedlich aus. Zudem unterlag es in den letzten Jahren starken Schwankungen, ausgelöst durch den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine und zeitlich befristete staatliche Maßnahmen zur Stabilisierung der Energiepreise.

Im Folgenden wird auf Basis der verfügbaren Daten empirisch analysiert, inwieweit dieser relative Strompreis mit dem Wärmepumpenabsatz zusammenhängt.

Grafik 3: Hindernisse für die Anschaffung von Wärmepumpen

Häufigkeit der Nennung als Hindernis, bei Haushalten, die derzeit keine Wärmepumpe nutzen, sich aber eine Anschaffung vorstellen können. Mehrfachnennungen möglich.



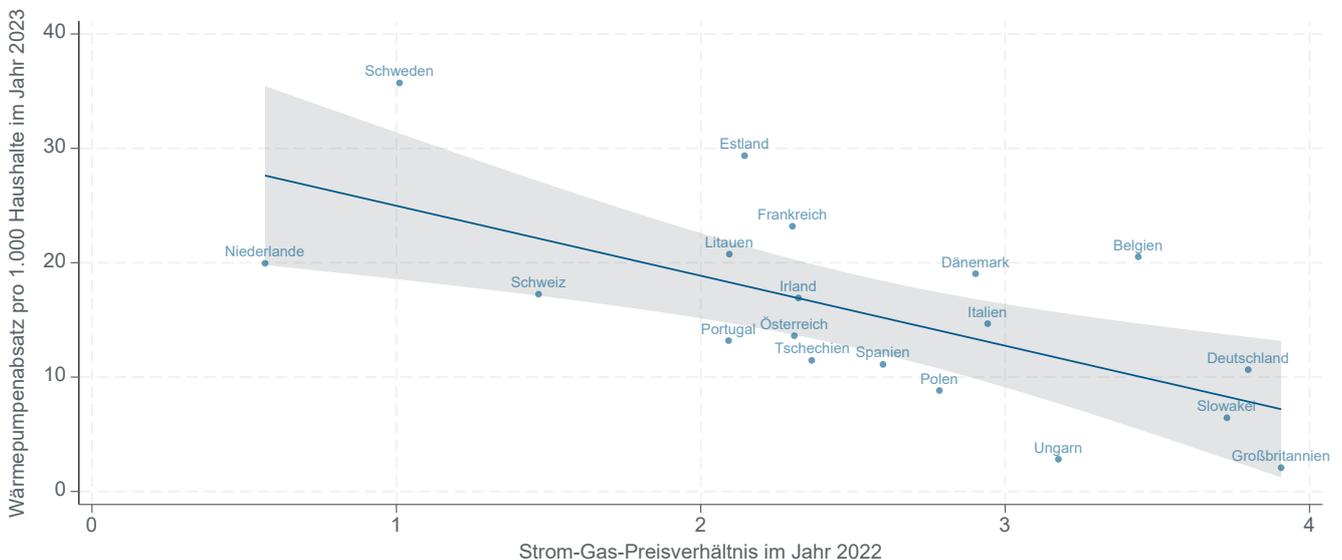
Quelle: KfW-Energiewendebarmeter 2024.

Mehr Wärmepumpen in Ländern mit günstigem Strom im Vergleich zum Gas

Zunächst ist es interessant, für ein bestimmtes Jahr den Querschnitt der Länder zu betrachten und zu überprüfen, ob sich ein Zusammenhang zwischen der Verbreitung von Wärmepumpen (pro 1.000 Haushalte) und dem Strom-Gas-Preisverhältnis in den europäischen Ländern zeigt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Investitionsentscheidung mit Vorlauf getroffen wird, da zwischen Planungsbeginn und Einbau der Wärmepumpe in der Regel mehrere Monate vergehen, im Fall von Neubauten sogar leicht mehr als ein Jahr. Das Strom-Gas-Preisverhältnis entspricht dem Quotienten aus den beiden Preisen für Haushaltskunden gemäß Eurostat (für das Jahr 2022).⁶ Bei Gegenüberstellung dieses Preisverhältnisses mit der Wärmepumpenverbreitung gemäß EHPA (für das Jahr 2023) zeigt sich in Grafik 4 ein deutlicher negativer Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn man die Vorjahre betrachtet.⁷

Grafik 4: Strom-Gas-Preisverhältnis korreliert mit Wärmepumpenabsatz in Europa

Jeder blaue Punkt steht für ein Land in Europa. Die blaue Linie zeigt die lineare Korrelation und die graue Fläche deren 95 %-Konfidenzintervall.



Quelle: EHPA 2023, Eurostat.

Zusammenhang bleibt auch nach Kontrolle für weitere Einflüsse bestehen

Eine Regressionsanalyse ermöglicht, den Zusammenhang zwischen dem Wärmepumpenabsatz und dem relativen Strompreis genauer zu betrachten. Der Anhang am Ende des Artikels beschreibt die methodischen Details. In Grafik 5 zeigt Panel A die geschätzten Koeffizienten für das Strom-Gas-Preisverhältnis aus dem jeweiligen Vorjahr. In der einfachen Querschnittsbetrachtung (Zeile 1) entspricht dieser Schätzkoeffizient der Steigung der blauen Linie in Grafik 4, die ebenfalls negativ ist. Demnach ist bei einem niedrigen Strom-Gas-Preisverhältnis ein hoher Wärmepumpenabsatz pro 1.000 Haushalte zu erwarten.

Neben dem relativen Strompreis gibt es weitere potenzielle Einflussfaktoren auf den Wärmepumpenabsatz. So könnten Förderinstrumente den Wärmepumpenabsatz stärken, z. B. Kaufpreiszuschüsse oder reduzierte Mehrwertsteuersätze (wie in Frankreich, siehe Box 2) sowie Technologieförderung oder Handwerkerschulungen (wie in Schweden, siehe Box 3).

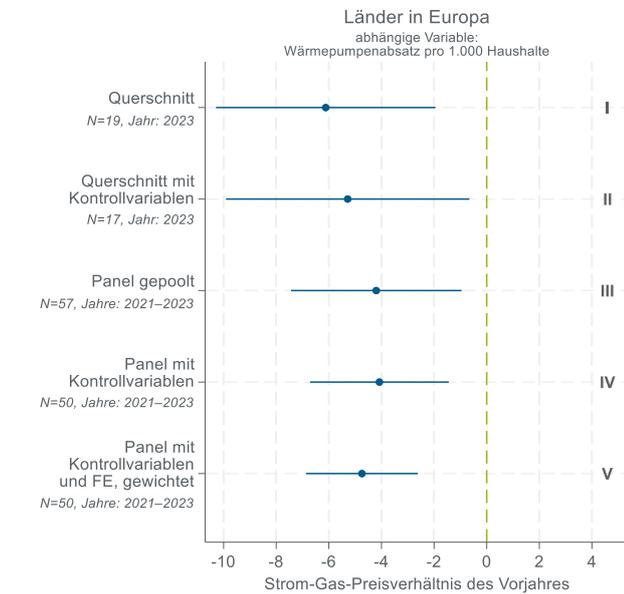
Box 2: Case Study Frankreich

Frankreich fördert die Anschaffung einer Wärmepumpe durch verschiedene, zum Teil sozial differenzierte staatliche Maßnahmen: Im Programm MaPrimeRénov´ werden nach Einkommen, Haushaltsgröße und Region gestaffelte **Zuschüsse** für die Anschaffung und Installation von Luft-Wasser- und Erdwärmepumpen als Einzelmaßnahme gewährt.⁸ Einen Zuschuss erhalten zum Beispiel Zweipersonenhaushalte, deren jährliches Referenzeinkommen unter 58.827 EUR liegt, sofern sie in oder um Paris wohnen. In anderen Regionen liegt diese Grenze bei 44.907 EUR. Darüber hinaus gilt einkommensunabhängig ein **reduzierter Mehrwertsteuersatz** von 5,5 % auf die Geräte selbst (statt des regulären Steuersatzes von 20 %). Dadurch werden die Anschaffungskosten gesenkt.

Grafik 5: Regressionsanalyse für Länder in Europa und Kreise in Deutschland

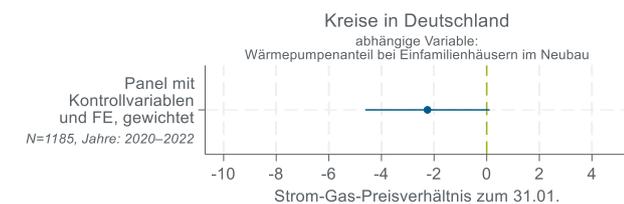
Jede Zeile zeigt eine lineare Regression. Der blaue Punkt zeigt den Schätzkoeffizienten des Strom-Gas-Preisverhältnis auf die Verbreitung von Wärmepumpen, die blaue Linie dessen 95 %-Konfidenzintervall. Der Anhang am Ende der Studie enthält Details.

A



Betrachtet werden bis zu 19 Länder, Kontrollvariablen aus dem Vorjahr.

B



Betrachtet werden 396 Kreise, Kontrollvariablen aus dem Vorjahr.

Anmerkung: In Panel B entspricht der Wärmepumpenanteil dem Anteil der Baugenehmigungen von Einfamilienhäusern, bei denen eine Wärmepumpe mit Wärmequelle Luft oder Wasser als primäre Heizenergie eingesetzt wird.

Quelle: Panel A: EHPA, Eurostat. Panel B: Statistisches Bundesamt, Verivox.

Zudem zeigt eine Untersuchung zur Verbreitung von Wärmepumpen in den Gemeinden der Schweiz im Jahr 2021 einen positiven Zusammenhang mit dem Anteil der Einfamilienhäuser und der Eigentumsquote.⁹ Ebenso könnte die Anzahl an offenen Stellen am Bau (als Indikator für die Fachkräfteverfügbarkeit) den Absatz von Wärmepumpen beeinflussen. Weiterhin zeigt sich, dass wohlhabendere Haushalte häufiger eine Wärmepumpe nutzen als Haushalte mit geringeren Haushaltsnettoeinkommen – auch wenn die Unterschiede bei Wärmepumpen etwas schwächer ausfallen als bei anderen innovativen Technologien wie Photovoltaikanlagen oder Elektroautos.¹⁰ Deshalb wird in *Zeile II* in Grafik 5 für diese möglichen Einflussfaktoren kontrolliert. Während die Kontrollvariablen statistisch nicht oder nur schwach signifikant sind, zeigt sich auch in dieser Modellspezifikation, dass ein günstiges Strom-Gas-Preisverhältnis im Vorjahr für den Wärmepumpenabsatz eine Rolle spielt.

Weiterhin könnte es sein, dass der negative Zusammenhang eine Besonderheit des Jahres 2023 ist. Deshalb betrachtet *Zeile III* in Grafik 5 die Korrelation für die Jahre 2021, 2022

und 2023 gemeinsam („gepoolt“) – und bestätigt erneut den Zusammenhang. In *Zeile IV* werden die bereits in *Zeile II* ergänzten weiteren Einflussfaktoren im Schätzmodell berücksichtigt. Der Preiseffekt zeigt sich auch in diesem Fall. Zu guter Letzt werden in *Zeile V* fixe Effekte für jedes Jahr und jedes Land im gepoolten Sample hinzugefügt. Hierdurch werden Sondereffekte der verschiedenen Jahre (etwa ein allgemeiner Gaspreisanstieg) und der verschiedenen Länder (etwa ein generell hoher oder niedriger Absatz von Wärmepumpen) herausgefiltert und somit nur die relativen Preisveränderungen zwischen den Jahren als Einflussfaktor zugelassen. *Zeile V* stellt somit die methodisch strengste Spezifikation dar. Zudem werden in dieser Regression Gewichte verwendet, die den durchschnittlichen Bevölkerungsstand des jeweiligen Landes im Analysezeitraum abbilden. Folglich wird der Zusammenhang nicht von kleinen Ländern dominiert. Auch in dieser Spezifikation zeigt sich die negative Korrelation zwischen dem Wärmepumpenabsatz und dem Strom-Gas-Preisverhältnis des Vorjahres.

Der Zusammenhang ist auch der Höhe nach relevant

Für die Analyse Europas weisen die Schätzungen somit einen statistisch signifikanten Zusammenhang aus, der in einer Größenordnung von -4,1 bis -6,1 liegt. Legt man die methodisch strengste Schätzung in *Zeile V* zugrunde, würde ein um 1 niedrigeres Verhältnis von Strom- und Gaspreis mit einer Erhöhung des Wärmepumpenabsatzes um etwa 5 Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte einhergehen.

Konkret wäre für ein Land wie Deutschland, das im Jahr 2023 einen Wärmepumpenabsatz von etwa 11 Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte und im Vorjahr ein Strom-Gas-Preisverhältnis von etwa 4 hatte, durch eine Halbierung des Strompreises (oder eine Verdopplung des Gaspreises) nahezu eine Verdopplung des Absatzes an Wärmepumpen zu erwarten.¹¹

Box 3: Case Study Schweden¹²

Bereits in den 1970er-Jahren wird die Wärmepumpentechnologie in Forschungs- und Entwicklungsprojekten unter anderem durch die schwedische Energieagentur gefördert. Die bis dahin stark von Öl abhängige Wärmeherstellung wird infolge der Ölkrise auf Alternativen umgestellt. Neben dem Ausbau von Wärmenetzen liegt ein Augenmerk auf dem Heizen mit Elektrizität – und hier aufgrund der höheren Effizienz im Vergleich zur Stromdirektheizung insbesondere auf der Wärmepumpentechnologie. Heute zählt Schweden zu den vier größten Exporteuren von Wärmepumpen weltweit.¹³

Staatliche Ausschreibungen unterstützen die Weiterentwicklung der Technik mit dem Ziel, die Effizienz zu erhöhen und die Kosten zu senken. Nicht zuletzt schafften **Schulung von Handwerksbetrieben und Informationskampagnen** für die Verbraucher Akzeptanz. Seit den 1990er-Jahren erhebt Schweden außerdem eine substanzielle **Steuer auf CO₂**, auch für das Heizen im Privathaushalt, sodass Elektrizität inzwischen gegenüber fossilen Brennstoffen in etwa gleich teuer ist. Außer der allgemeinen Möglichkeit von steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten für Handwerksleistungen hat Schweden heute keine finanziellen Anreize, eine Wärmepumpe anzuschaffen. Diese ist heute jedoch die natürliche Wahl für Verbraucher, mit einem Anteil von über 40 % im Bestand und einem Marktanteil von 94 % bei den aktuell verkauften Wärmeerzeugern (Grafik 2).

Innerhalb Deutschlands zeigen sich ebenfalls relevante Unterschiede in der Verbreitung von Wärmepumpen

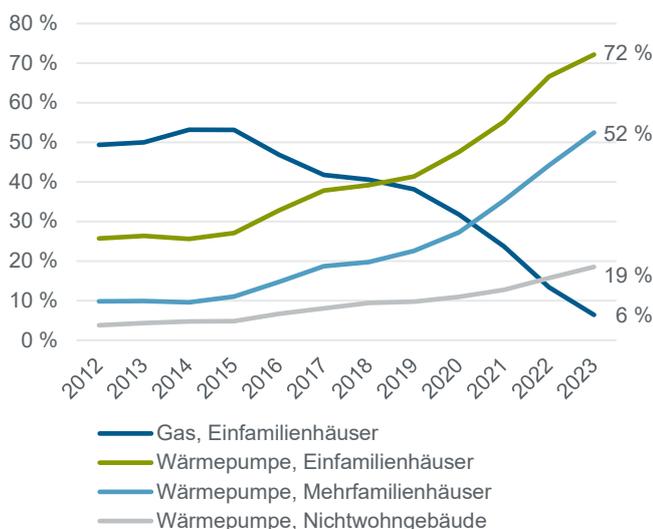
Im nächsten Schritt wird überprüft, ob sich dieser Zusammenhang auch bei einer Betrachtung innerhalb Deutschlands bestätigt. Dabei werden regionale Unterschiede auf Landkreisebene ins Auge gefasst.

Mit Blick auf den Neubau hat es in Deutschland einen deutlichen Strukturwandel gegeben. Die Wärmepumpe ist hier seit mehr als 5 Jahren der vorherrschende Wärmeerzeuger und hat die Gasheizung als ehemaligen Platzhirsch abgelöst. Aktuell handelt es sich hierbei in 9 von 10 Fällen um eine Wärmepumpe mit Wärmequelle Luft oder Wasser. Grafik 6 illustriert den Anteil der Gebäude im Neubau in Deutschland, die eine solche Wärmepumpe zum Heizen verwenden.¹⁴ Seit dem Jahr 2014 ist dieser Anteil in allen dargestellten Gebäudearten deutlich gestiegen. Im Jahr 2023 lag er bei Einfamilienhäusern bei 72 %, bei Mehrfamilienhäusern bei 52 % und bei Nichtwohngebäuden bei 19 %. Der Gasanteil bei neugebauten Einfamilienhäusern ist hingegen seit 2015 stetig zurückgegangen und lag zuletzt bei 6 %.

Auch mit Blick auf alle verkauften Wärmeerzeuger, also inklusive der neu installierten Heizungen im Wohnungsbestand, zeigt sich ein Aufwärtstrend. Waren im Jahr 2019 noch gut 11 % aller verkauften Wärmeerzeuger Wärmepumpen, lag dieser Anteil im Jahr 2023 bereits mit 27 % mehr als doppelt so hoch.¹⁵ Im Jahr 2024 wurden zwar nur 193.000 Wärmepumpen verkauft, deren Marktanteil lag aber angesichts einer generell geringeren Bauaktivität und insgesamt 712.500 verkauften Wärmeerzeugern erneut auf dem historischen Höchstwert von 27%.¹⁶ Ein Anstieg der Förderanträge zum Jahresende lässt den Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie zudem wieder positiver in die Zukunft blicken: Allein im Dezember wurden fast 46.000 Förderanträge für Wärmepumpen oder rund ein Viertel des Gesamtantragsvolumens des Jahres 2024 bewilligt.¹⁷

Grafik 6: Wärmepumpenanteil steigt im Neubau

Anteil im Neubau nach Gebäudeart in Deutschland



Anmerkung: Der Anteil entspricht dem Anteil an Baugenehmigungen, bei denen eine Wärmepumpe mit Wärmequelle Luft oder Wasser als primäre Heizenergie eingesetzt wird.

Quelle: Statistisches Bundesamt.¹⁸

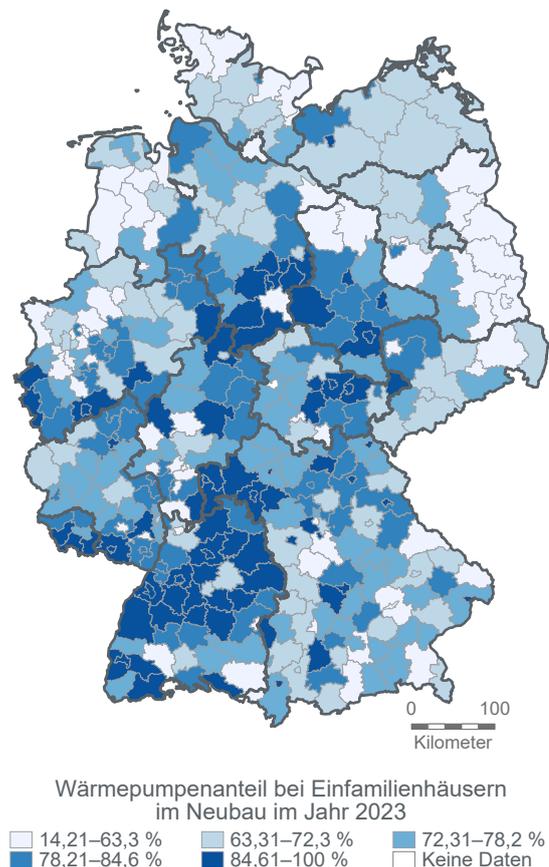
Grafik 7 zeigt ergänzend, dass der Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau zudem regional variiert. Insbesondere im Südwesten Deutschlands ist dieser überdurchschnittlich. Im Norden sind Wärmepumpen weniger verbreitet.

Der relative Strompreis ist auch innerhalb Deutschlands für die Verbreitung von Wärmepumpen relevant

Auf Basis der identifizierten regionalen Unterschiede lässt sich der Zusammenhang zwischen dem Wärmepumpenabsatz und dem Strom-Gas-Preisverhältnis auch innerhalb Deutschlands genauer betrachten. Hier wird ebenfalls eine Regressionsanalyse durchgeführt. Der Anhang am Ende des Artikels beschreibt wiederum die methodischen Details.

In Grafik 5 zeigt Panel B den geschätzten Koeffizienten für den Einfluss des Strom-Gas-Preisverhältnisses auf den Wärmepumpenabsatz. Dieser liegt in etwa bei -2 und unterscheidet sich mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % tatsächlich von der Null.¹⁹ Bei einem niedrigen Strom-Gas-Preisverhältnis ist demnach ein hoher Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau zu erwarten.

Grafik 7: Wärmepumpen im Neubau regional



Anmerkung: Der Anteil entspricht dem Anteil an Baugenehmigungen von Einfamilienhäusern, bei denen eine Wärmepumpe mit Wärmequelle Luft oder Wasser als primäre Heizenergie eingesetzt wird. Die Kategorien entsprechen den Quintilen.

Quelle: GeoBasis-DE / BKG 2020; Datenbasis: Eigene Berechnungen basierend auf Statistisches Bundesamt.

Insgesamt bestätigt die Analyse der Kreise in Deutschland somit, dass das Strom-Gas-Preisverhältnis negativ mit dem Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau korreliert: Die für innerhalb Deutschlands geschätzte Korrelation ist allerdings kleiner als jene für Europa. Dabei ist zu beachten, dass

bei der Analyse Deutschlands ausschließlich der Neubau betrachtet wird, während die Analyse Europas sowohl Wärmepumpen im Bestand als auch solche im Neubau erfasst. Deshalb sind die geschätzten Effekte für Europa und Deutschland nicht direkt vergleichbar. Im Neubau lässt der gesetzliche Rahmen bei der Wahl des Wärmeerzeugers weniger Entscheidungsspielraum. Gasheizungen wurden im Jahr 2023 nur noch in Ausnahmefällen verbaut. Die Entscheidung zwischen den beiden Alternativen Wärmepumpe und Fernwärme wird dabei häufig durch die örtliche Verfügbarkeit bzw. sogar durch Anschlusszwänge bestimmt. Der geringere Einfluss des Preissignals im Vergleich zur Analyse von Bestand und Neubau auf europäischer Ebene erscheint daher plausibel und nachvollziehbar.

Fazit

Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand stellt die Wärmepumpe eine Schlüsseltechnologie dar. Positiv stimmt insofern, dass sich der Absatz von Wärmepumpen in knapp 10 Jahren in Europa nahezu vervierfacht hat. In vielen Ländern stellt die Wärmepumpe heute den am häufigsten verkauften Wärmeerzeuger dar. Deutschland nimmt sowohl beim Bestand als auch beim aktuellen Absatz eine Position im hinteren Viertel ein. Somit besteht hier ein deutlicher Aufholbedarf.

Das KfW-Energiewendebarmometer belegt die hohe Bedeutung der Wirtschaftlichkeit für die Investitionsentscheidung. Die nun vorgelegte Analyse ergänzt dies und zeigt, dass Wärmepumpen besonders oft genutzt werden, wenn Strom im Vergleich zum Gas günstig ist.

Somit erscheint das Strom-Gas-Preisverhältnis als relevanter Hebel, um die Verbreitung von Wärmepumpen weiter voranzutreiben. Hierbei gibt es verschiedene Ansatzmöglichkeiten. Zum einen ist dies ein verlässlich ansteigender CO₂-Preis, der sich in einem höheren Gaspreis niederschlägt. Insbesondere mit der geplanten Ausdehnung des europäischen Emissionshandels auf den Wärmesektor sind steigende Preissignale für fossile Energieträger zu erwarten. Dadurch wird sich die

relative Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe erhöhen. Häufig wohnen gerade die einkommensschwachen Haushalte in energetisch ineffizienten Wohnungen und Häusern.²⁰ Daher sind flankierende Maßnahmen erforderlich, um hier die Investitionshindernisse zu überwinden, etwa Zuschüsse oder zinsgünstige Kredite.

Zum anderen bieten niedrige Strompreise positive Anreize, etwa in Form von attraktiven Wärmepumpenstromtarifen. Hierbei können perspektivisch auch flexible Strompreise unterstützen, da Wärmepumpen potenziell flexibel steuerbar sind und so Lastverschiebungen möglich werden.

Generell stellt ein effizienter und auf erneuerbaren Energien basierender Strommarkt in Deutschland das Rückgrat für die Nutzung von Wärmepumpen dar. Dabei gilt: Je höher der Anteil der erneuerbaren Energien im Strommix, desto klimafreundlicher ist der Einsatz von Wärmepumpen. Der Ausbau von erneuerbaren Erzeugungskapazitäten, Netzen und Speichern wirkt hierbei unterstützend. Wichtig erscheint auch die Rolle der Handwerker als zentraler Akteur bei der Auswahl des Wärmeerzeugers. Das Beispiel Schweden belegt, wie eine klare Ausrichtung auf die Wärmepumpe inklusive gezielter Handwerkerschulungen zum Erfolg der Wärmepumpe beitragen kann (siehe Box 3).

Gelingt es, den Hochlauf von Wärmepumpen zu beschleunigen, leistet dies einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele für Deutschland und würde zugleich Strafzahlungen an die EU vermeiden, die ab dem Jahr 2030 für die bisher noch nicht vom Europäischen Emissionshandel abgedeckten Sektoren Wärme und Verkehr drohen.

Zudem zählt Deutschland zuletzt neben China und Frankreich zu den drei größten Exporteuren von Wärmepumpen, gefolgt von Schweden.²¹ Ein dynamisch wachsender Wärmepumpenmarkt bietet somit deutschen Herstellern die Möglichkeit, Märkte zu erschließen und ihre Wettbewerbsposition zu verbessern.

Anhang: Details zur Regressionsanalyse

Analyse der Länder in Europa: In der Regressionsanalyse zur Verbreitung von Wärmepumpen in Europa und dem Strom-Gas-Preisverhältnis werden Daten von Eurostat und EHPA verwendet.²² Details zur Datenbasis gibt die folgende Endnote.²³

In Grafik 5 Panel A *Zeile I* wird der Wärmepumpenabsatz pro 1.000 Haushalte im Jahr 2023 auf das Strom-Gas-Preisverhältnis des Jahres 2022 regressiert. Das Sample umfasst die in Grafik 1 gezeigten 19 Länder in Europa, für die sowohl der Wärmepumpenabsatz als auch das Strom-Gas-Preisverhältnis vorliegen.²⁴ *Zeile II* kontrolliert zusätzlich für das logarithmierte (nominale) Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, die logarithmierten Heizgradtage, den Anteil der Einzel- und Doppelhäuser, die Eigentumsquote, die Quote der offenen Stellen in der Bauindustrie, jeweils aus dem Vorjahr, sowie einen Dummy, der erfasst, ob der Mehrwertsteuersatz für Wärmepumpen reduziert ist oder eine Kaufpreissubvention für Wärmepumpen in Neubauten existiert. Da die Daten für die Schweiz und Großbritannien nicht für alle Kontrollvariablen vorliegen, enthält das Sample hier 17 Länder. In *Zeile III* wird ein Paneldatensatz betrachtet, das heißt es wird der Wärmepumpenabsatz pro 1.000 Haushalte des Jahres 2023, jener für 2022 und der für 2021 auf das Strom-Gas-Preisverhältnis des jeweiligen Vorjahres regressiert, sodass jeweils drei Beobachtungen für alle 19 Länder aus *Zeile I* in die Analyse einfließen. In *Zeile IV* werden die in der Beschreibung von *Zeile II* genannten Kontrollvariablen ergänzt. Auch hier enthält das Sample wieder 17 Länder. *Zeile V* kontrolliert zusätzlich für Jahr Fixe Effekte und Länder Fixe Effekte. Jahr Fixe Effekte erfassen hier jahresspezifische Effekte, die für alle Länder gleich sind, wie z. B. ein Anstieg des Wärmepumpenabsatzes aufgrund eines auf alle Länder gleichermaßen wirkenden Gas-Preis-Schocks. Länder Fixe Effekte kontrollieren für zeitkonstante landesspezifische Faktoren, die den Wärmepumpenabsatz beeinflussen; etwa konstante Unterschiede im Anschaffungspreis in den Ländern oder bislang nicht erfasste staatliche Subventionen für Wärmepumpen in einem Land, die sich im Beobachtungszeitraum nicht verändern. Zudem werden in der Regression in *Zeile V* Gewichte verwendet, die den durchschnittlichen Bevölkerungsstand des jeweiligen Landes im Analysezeitraum abbilden. Dies stellt sicher, dass der Zusammenhang nicht nur von kleinen Ländern getrieben ist.

In allen fünf Zeilen von Grafik 5 Panel A ergibt sich ein negativer Schätzkoeffizient für den relativen Strompreis des Vorjahres. Dieser ist jeweils zum 5 %-Level statistisch signifikant. In *Zeile V* wird für viele alternative Einflüsse kontrolliert, die mit dem Wärmepumpenabsatz korreliert sein könnten. Deshalb wird diese Spezifikation genauer betrachtet. Der Schätzkoeffizient für das Strom-Gas-Preisverhältnis des Vorjahres liegt bei $-4,7$. Demnach ist eine Erhöhung des Strom-Gas-Preisverhältnisses um eine Standardabweichung in etwa mit einer Verringerung des Wärmepumpenabsatzes pro 1.000 Haushalte um eine halbe Standardabweichung assoziiert.²⁵ Der Vergleich eines Landes A mit einem Strom-Gas-Preisverhältnis von drei mit einem Land B mit einem Strom-Gas-Preisverhältnis von vier, lässt in Land A jährlich einen um etwa fünf Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte höheren Absatz erwarten. Dieser Wert ist auch in der Höhe relevant, weil er bei etwa einem Drittel des Mittelwerts des Wärmepumpenabsatz pro 1.000 Haushalte in unserem Sample liegt.

Analyse der Kreise in Deutschland: Die Regressionsanalyse zur Verbreitung von Wärmepumpen und dem Strom-Gas-Preisverhältnis in Deutschland basiert auf Daten des Statistischen Bundesamts und Verivox.²⁶ Die folgende Endnote enthält Details zur Datenbasis.²⁷

In Grafik 5 Panel B wird der Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau auf das Strom-Gas-Preis-Verhältnis zum 31.01. des gleichen Jahres regressiert.²⁸ Das Sample umfasst die 396 Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland für die der Wärmepumpenanteil, das Strom-Gas-Preisverhältnis und die Kontrollvariablen vorliegen. Das ist für 99 % der Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland der Fall. Kontrolliert wird für das logarithmierte (nominale) Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, den logarithmierten Umsatz je tätige Person im Handwerk und den Fernwärmeanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau, jeweils aus dem Vorjahr. Es wird ein Paneldatensatz analysiert, das heißt der Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau des Jahres 2022, jener für 2021 und der für 2020 wird auf das Strom-Gas-Preisverhältnis zum 31.01. des gleichen Jahres regressiert, sodass, sofern vorhanden, jeweils drei Beobachtungen für jeden Kreis in die Analyse einfließen. Betrachtet wird der Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau der zuvor genannten Jahre, weil die Kontrollvariablen nur für das Jahr 2021 und die Jahre zuvor verfügbar sind. Zusätzlich werden Jahr Fixe Effekte, Fixe Effekte für Landkreise und kreisfreie Städte sowie (Bundesland X Jahr) Fixe Effekte berücksichtigt. Jahr Fixe Effekte erfassen jahresspezifische Effekte, die für alle Bundesländer gleich sind, wie z. B. ein Anstieg des Wärmepumpenanteils bei Einfamilienhäusern im Neubau aufgrund eines auf alle Kreise gleichermaßen wirkenden Gas-Preis-Schocks. Kreis Fixe Effekte kontrollieren für über die Zeit konstante kreisspezifische Faktoren, die den Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau beeinflussen, wie bundesweite staatliche Subventionen für Wärmepumpen, die sich im Beobachtungszeitraum nicht verändern. (Bundesland X Jahr) Fixe Effekte erfassen bundeslandspezifische Faktoren für jedes Jahr. Das können zum Beispiel Abstandsregeln für Wärmepumpen zu Nachbargebäuden sein, die sich aufgrund unterschiedlicher Landesbauordnungen und deren Anpassung im Beobachtungszeitraum ergeben. Zudem werden in der Regression Gewichte verwendet, die die durchschnittliche Anzahl an Neubauten von Einfamilienhäusern des jeweiligen Kreises im Analysezeitraum berücksichtigen. Dieses Vorgehen stellt sicher, dass der Zusammenhang nicht von Kreisen mit geringer Bautätigkeit dominiert wird.

Auch in Grafik 5 Panel B ergibt sich ein negativer Schätzkoeffizient für das Strom-Gas-Preisverhältnis. Dieser ist zum 10 %-Level statistisch signifikant. Das heißt, mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterscheidet sich der Schätzkoeffizient tatsächlich von der Null. Tendenziell bestätigt die Analyse der Kreise in Deutschland, dass das Strom-Gas-Preisverhältnis negativ mit dem Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau korreliert. Die für Deutschland geschätzte Korrelation ist kleiner als jene für Europa.²⁹ Dabei ist zu beachten, dass die Analyse Europas sowohl Wärmepumpen im Bestand als auch solche im Neubau erfasst. Die Analyse Deutschlands berücksichtigt dagegen ausschließlich den Neubau. In der Folge sind die geschätzten Effekte für Europa und Deutschland in der Höhe nicht direkt vergleichbar.

¹ In einer empirischen Effizienzanalyse ermittelte das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme bei (Außen-)Luft-Wärmepumpen eine mittlere Jahresarbeitszahl (JAZ, kombinierte Erzeugereffizienz für Raumheizung und Trinkwassererwärmung) von 3,3, bei einer Bandbreite von 2,4 bis 4,0. Die JAZ von Erdreich-Wärmepumpen lagen mit 3,6 bis 5,2 sogar noch etwas höher, vgl. Fraunhofer ISE News #3 vom 01.03.2024: [Wärmepumpenfeldtest: Zwischenergebnisse bestätigen effizienten Betrieb auch im Altbau](#).

² Vgl. Bernard, L. et al. (2024): [Decarbonizing Heat: The Impact of Heat Pumps and a Time-of-Use Heat Pump Tariff on Energy Demand](#), Working Paper 33036, National Bureau of Economic Research. Zu beachten ist hier allerdings, dass auch die verwendeten Kältemittel eine Klimawirkung haben können. Entsprechend hat die EU ein schrittweises Verbot für die Anwendung besonders klimaschädlicher Kältemittel für neue Wärmepumpen ab dem Jahr 2032 vorgesehen.

³ Laut EHPA (2023) [European Heat Pump Market Statistics Report](#) (Chart 1.0-2) ist der Geothermieanteil unter anderem in Schweden besonders hoch.

⁴ Vgl. Römer, D. (2024): [Raus aus der fossilen Stromerzeugung - wo steht Europa heute?](#) Fokus Volkswirtschaft Nr. 459, KfW Research.

⁵ Vgl. Römer, D. und J. Salzgeber (2024): [KfW-Energiewendebarmeter 2024: Energiewende bei Privathaushalten schreitet auch in unsicherem Umfeld voran](#), KfW Research.

⁶ Für die Berechnung des Strom-Gas-Preisverhältnisses werden Preise für Haushaltskunden inkl. aller Steuern und Abgaben genutzt, vgl. Endnote 23 für Details.

⁷ Das Bild ergibt sich ebenfalls, wenn man den zeitlichen Versatz nicht vornimmt, vgl. EHPA (2024): [European Heat Pump Market and Statistics Report 2024](#), Report, European Heat Pump Association.

⁸ Details zum Programm finden sich im MaPrimeRénov' (2024): [Les aides financières en 2024](#).

⁹ Vgl. Zhang, H. et al. (2024): [Patterns in spatial diffusion of residential heat pumps in Switzerland](#). *Renewable Energy*, 223:120032.

¹⁰ Für Deutschland: vgl. Römer, D. und J. Salzgeber (2024): [KfW-Energiewendebarmeter 2024: Energiewende bei Privathaushalten schreitet auch in unsicherem Umfeld voran](#), KfW Research. Für die USA: vgl. Davis, L. (2023). [The Economic Determinants of Heat Pump Adoption](#). Working Paper 31344, National Bureau of Economic Research.

¹¹ Im Jahr 2023 lag der Wärmepumpenabsatz in Deutschland bei 10,7 (je 1.000 Haushalte). Das Strom-Gas-Preisverhältnis in Deutschland war im Vorjahr (also im Jahr 2022) 3,8. Zieht man nun den geschätzten Zusammenhang der beiden Größen heran, der in der strengsten Spezifikation (Grafik 5, Panel A, *Zeile V*) $-4,7$ beträgt, würde eine Halbierung des Strom-Gas-Preisverhältnisses, also eine Absenkung um 1,9, ceteris paribus einen um $(-4,7) \cdot (-1,9) = 8,9$ erhöhten Wärmepumpenabsatz erwarten lassen, also insgesamt einen Absatz von $10,7 + 8,9 = 19,6$. Im Vergleich zur Ausgangslage entspricht dies mit $+80\%$ nahezu einer Verdopplung.

¹² Johansson, P. (2017): [A Silent Revolution: The Swedish Transition towards Heat Pumps, 1970-2015](#), Dissertation.

¹³ Im Jahr 2023 war Schweden sogar drittgrößter Exporteur, vgl. UN COMTRADE: [Trade Data](#), code 841861. In den Jahren Jahre 2020 bis 2022 lag Schweden auf Rang 4, vgl. JRC (2023): [Clean Energy Technology Observatory: Heat pumps in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), Abbildung 30.

¹⁴ Bei Baufertigstellungen zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den in Grafik 5 dargestellten Baugenehmigungen, wobei der Wärmepumpenanteil bei Baufertigstellung zeitlich hinterherhinkt. Denn die Entscheidung für eine Heizungsart wird mit der Baugenehmigung getroffen und die Fertigstellungen des Baus dauert dann eine gewisse Zeit.

¹⁵ Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (2024): [Marktentwicklung Wärmemarkt 2023](#).

¹⁶ Eigene Berechnung auf Basis von Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (2025): [Heizungen: Absatz 2024 um die Hälfte eingebrochen](#), Pressemitteilung vom 27.01.2025.

¹⁷ Vgl. Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (2025): [Heizungen: Absatz 2024 um die Hälfte eingebrochen](#), Pressemitteilung vom 27.01.2025.

¹⁸ Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamts: [Tabelle 31111-0005](#) Baugenehmigungen neuer Gebäude: Deutschland, Jahre, Gebäudeart, Energieverwendung, Energieart, abgerufen am 17.12.2024. *Wohngebäude mit 1 Wohnung* werden als Einfamilienhäuser und *Wohngebäude mit 3 oder mehr Wohnungen* als Mehrfamilienhäuser bezeichnet.

¹⁹ Wie in der Analyse Europas können auch innerhalb Deutschlands andere Faktoren mit dem Wärmepumpenanteil korreliert sein. Denkbar wäre etwa der Fernwärmeanteil oder Unterschiede im Einkommenslevel. Weil das Ergebnis auch eine Besonderheit des untersuchten Zeitraums sein könnte, werden die Jahre 2020, 2021 und 2022 in einer Regression betrachtet. Zudem wird für Fixe Effekte für jedes Jahr und jeden Kreis sowie für jedes Bundesland in jedem Jahr kontrolliert. So lassen sich etwa ein Anstieg des Wärmepumpenabsatzes durch einen auf alle Kreise gleich-ermaßen wirkenden Gas-Preis-Schock, Niveau-Unterschiede im Anschaffungspreis für Wärmepumpen oder unterschiedliche Abstandsregeln für Wärmepumpen zu Nachbargebäuden erfassen, die sich aufgrund unterschiedlicher Landesbauordnungen und deren Änderung im Analysezeitraum ergeben. Durch Verwendung von Gewichten, die die durchschnittlichen Neubauten von Einfamilienhäusern im Untersuchungszeitraum abbilden, wird wiederum sichergestellt, dass der Zusammenhang nicht etwa nur von kleinen Kreisen getrieben ist.

²⁰ Vgl. Römer, D. und J. Salzgeber (2024): [KfW-Energiewendebarmometer 2024: Energiewende bei Privathaushalten schreitet auch in unsicherem Umfeld voran](#), KfW Research.

²¹ Im Jahr 2023 war Deutschland zweitgrößter Exporteur, vgl. UN COMTRADE: [Trade Data](#), code 841861. In den Jahren 2020 bis 2022 lag Deutschland auf Rang 3, vgl. JRC (2023): [Clean Energy Technology Observatory: Heat pumps in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), Abbildung 30.

²² Die Konfidenzintervalle basieren auf für Abhängigkeit innerhalb jedes Landes (Cluster) angepasste, robuste Standardfehler.

²³ Die Datenbasis der Analyse der Länder in Europa:

Wärmepumpenabsatz: alle basierend auf EHPA:

- Heat pump sales 2023 per 1000 households: EHPA (2024): [European Heat Pump Market and Statistics Report 2024](#), Seite 10, Report, European Heat Pump Association.
- Absatzzahlen Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte 2022: Deutsche Energie-Agentur (dena) (Hrsg.) (2023): [Wärmepumpen im Gebäudesektor. Eine Technologie für eine fossillfreie Wärmeversorgung](#), Seite 14, Stand 09/2023.
- Abgesetzte Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte (2021): Öko-Institut und Fraunhofer ISE (2022): [Durchbruch für die Wärmepumpe. Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand](#), Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Seite 33.

Strompreise: EUROSTAT. Preise Elektrizität für Haushaltskunden, ab 2007 – halbjährliche Daten [[nrg_pc_204_custom_13181544](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: [Maßeinheit] Kilowattstunde, [Steuern] Steuern und Abgaben inbegriffen, [Währung] Euro, [Energieverbrauch] Verbrauch von 2.500 kWh bis 4.999 kWh – Gruppe DC] abgerufen am 04.12.2024. In der Analyse wird der Durchschnitt der halbjährlichen Daten verwendet.

Gaspreise: EUROSTAT. Preise Gas für Haushaltskunden, ab 2007 – halbjährliche Daten [[nrg_pc_202_custom_13181538](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: [Maßeinheit] Kilowattstunde, [Steuern] Steuern und Abgaben inbegriffen, [Währung] Euro, [Energieverbrauch] Verbrauch von 20 GJ bis 199 GJ – Gruppe D2] abgerufen am 04.12.2024. In der Analyse wird der Durchschnitt der halbjährlichen Daten verwendet.

Heizgradtage: EUROSTAT. Heizgradtage und Kühlgradtage nach NUTS-3-Regionen – jährliche Daten [[nrg_chddr2_a_custom_14011379](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: nach *Länder und Gebiete*] abgerufen am 02.12.2024.

Bruttoinlandsprodukt pro Kopf: EUROSTAT. Hauptaggregate des BIP pro Kopf [[nama_10_pc_custom_2523843](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: [na_item] Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Indikator (ESVG 2010): [B1GQ] Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen, [freq] Zeitliche Frequenz: [A] Jährlich] abgerufen am 07.12.2024.

Eigentumanteil: EUROSTAT. Verteilung der Bevölkerung nach Wohnbesitzverhältnissen, Haushaltstyp und Einkommensgruppe – EU-SILC Erhebung [[ilc_lvh002](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: Einkommenssituation in Bezug auf die Armutsrisikogrenze: Insgesamt, Haushaltstyp: Insgesamt, Besitzverhältnis: Eigentümer, Zeitliche Frequenz: Jährlich, Maßeinheit: Prozent] abgerufen am 08.10.2024.

Einzel- und Doppelhausanteil: EUROSTAT. Verteilung der Bevölkerung nach Verstärkerungsgrad, Wohnbesitzverhältnisse und Einkommensgruppe – EU-SILC Erhebung [[ilc_lvh001_custom_13192554](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: Einkommenssituation in Bezug auf die Armutsrisikogrenze: Insgesamt, Urbanisierungsgrad: Insgesamt, Gebäudetyp: Einzelhaus, Doppelhaus, Zeitliche Frequenz: Jährlich, Maßeinheit: Prozent] abgerufen am 08.10.2024.

Bevölkerung: EUROSTAT. Bevölkerung am 1. Januar nach Alter und Geschlecht [[demo_pian\\$defaultview](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: Altersklasse Insgesamt, Geschlecht Insgesamt, Zeitliche Frequenz: Jährlich, Maßeinheit: Anzahl] abgerufen am 15.11.2024.

Quote der offenen Stellen in der Bauindustrie: EUROSTAT. Quote der offenen Stellen nach NACE Rev. 2 Tätigkeit – jährliche Daten [[jvs_a_rate_r2_custom_14043824](#)]. Daten, Statistisches Amt der Europäischen Union, 2024. [Auswahl: Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE Rev. 2): Baugewerbe/Bau, Größenklassen nach Anzahl der Arbeitnehmer: Insgesamt, Maßeinheit: Jahresdurchschnitt] abgerufen am 04.12.2024.

Reduzierter Mehrwertsteuersatz und Kaufpreissubvention für Wärmepumpen in Neubauten: zu reduzierten Mehrwertsteuersätzen: EHPA (2024): [Heat pumps versus boilers: taxes and running costs](#), Report, European Heat Pump Association, abgerufen am 17.12.2024; zu Kaufpreissubventionen im Neubau: EHPA (2023): [Subsidies for residential heat pumps in Europe](#), Report, European Heat Pump Association, abgerufen am 17.12.2024.

Kartenmaterial: Natural Earth (2024): 1:50m Cultural Vectors, [Admin 0 - Countries](#), abgerufen am 21.02.2024.

²⁴ Berücksichtigt werden hier Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Frankreich, Großbritannien, Litauen, Niederlande, Irland, Italien, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechien und Ungarn.

²⁵ Multiplikation des Schätzkoeffizient von -4,7 mit der Standardabweichung des Strom-Gas-Preisverhältnisses des Vorjahres von 1,0 und teilen des Ergebnisses durch die Standardabweichung des Wärmepumpenabsatzes pro 1.000 Haushalte von 9,1 liefert: $(-4,7 \times 1,0) / 9,1 = 0,52 = 1/2$.

²⁶ Die Konfidenzintervalle basieren auf für Abhängigkeit innerhalb jedes Kreises (Cluster) angepasste, robuste Standardfehler.

²⁷ Die Datenbasis der Analyse der Kreise in Deutschland:

Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau: Statistisches Bundesamt, [Tabelle 31111-06-01-4](#): Genehmigungen zur Errichtung neuer Wohngebäude und Nichtwohngebäude sowie Wohnungen in Wohngebäuden nach Zahl der Wohnungen und primär verwendeter Heizenergie – Jahressumme – regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte, abgerufen am 13.12.2024. *Wohngebäude mit 1 Wohnung* werden als Einfamilienhäuser bezeichnet.

Strompreise: Verivox, Datenbereitstellung nach persönlicher Anfrage, Strompreise jeweils zum 31.01. der Jahre 2020–2024. Der Verivox-Verbraucherpreisindex Strom berücksichtigt die Preise der Grundversorger und der 30 wichtigsten überregionalen Stromanbieter für einen Jahresverbrauch von 4.000 kWh. Die Gewichtung der unterschiedlichen Preisstände wird über die Anzahl der Haushalte der belieferten Regionen vorgenommen. Die Gewichtung zwischen den verschiedenen Tariftypen erfolgt über die aktuell veröffentlichten Wechselquoten. Alle Angaben in Euro, brutto und gerundet.

Gaspreise: Verivox, Datenbereitstellung nach persönlicher Anfrage, Gaspreise jeweils zum 31.01. der Jahre 2020–2024. Der Verivox-Verbraucherpreisindex Gas berücksichtigt die Preise der Grundversorger und der 30 wichtigsten überregionalen Gasanbieter für einen Jahresverbrauch von 20.000 kWh und einer maximalen Leistungsabnahme von 13 kW. Die Gewichtung der unterschiedlichen Preisstände wird über die Anzahl der Haushalte der belieferten Regionen vorgenommen. Die Gewichtung zwischen den verschiedenen Tariftypen erfolgt über die aktuell veröffentlichten Wechselquoten. Alle Angaben in Euro, brutto und gerundet.

Fernwärmeanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau: Statistisches Bundesamt, [Tabelle 31111-06-01-4](#): Genehmigungen zur Errichtung neuer Wohngebäude und Nichtwohngebäude sowie Wohnungen in Wohngebäuden nach Zahl der Wohnungen und primär verwendeter Heizenergie – Jahressumme – regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte, abgerufen am 13.12.2024.

Bevölkerung: Statistisches Bundesamt, [Tabelle 12411-01-01-4](#): Bevölkerung nach Geschlecht – Stichtag 31.12. – regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte, abgerufen am 10.12.2024.

Bruttoinlandsprodukt pro Kopf: Statistisches Bundesamt, [Tabelle 82111-01-05-4](#): Bruttoinlandsprodukt/Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen – Jahressumme – regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte, abgerufen am 29.10.2024.

Umsatz je tätige Person im Handwerk: Statistisches Bundesamt, [Tabelle 53111-01-01-4](#): Handwerksunternehmen, tätige Personen, Umsatz nach Art des Handwerks – Jahr – regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte, abgerufen am 29.10.2024.

Kartenmaterial: Bundesamt für Kartographie (2023): Verwaltungsgebiete, historische Stände, Datum 31.12.2020, [vg5000_12-31.gk3.shape.ebenen](#), abgerufen am 16.11.2023.

²⁸ Um den zeitlichen Versatz möglichst gering zu halten, werden hier Baugenehmigungen betrachtet. Mit dem Bauantrag ist im Neubau die Entscheidung gefallen, ob eine Wärmepumpe eingeplant wird. Demnach erscheint uns das Strom-Gas-Preisverhältnis zu Anfang eines Jahres für die Entscheidung, ob eine Wärmepumpe vorgesehen wird, im Jahr der Baugenehmigung relevant zu sein. Alternativ ließen sich auch Baufertigstellungen betrachten. Für diese wäre allerdings ein Zeitversatz zu berücksichtigen. Beleg dafür ist die Korrelation zwischen Baufertigstellungen und Baugenehmigungen. Diese Korrelation ist im Allgemeinen hoch. Allerdings ist die Korrelation des Wärmepumpenanteil der Baufertigstellungen mit dem Wärmepumpenanteil der

Baugenehmigungen des Vorjahres oder zwei Jahre zuvor höher als die Korrelation für das gleiche Jahr. Informationen zu Baufertigstellungen finden sich beim Statistischen Bundesamt, [Tabelle 31121-05-01-4](#): Fertigstellungen neuer Wohngebäude und Nichtwohngebäude sowie Wohnungen in Wohngebäuden nach Zahl der Wohnungen und vorwiegender Art der Beheizung – Jahressumme – regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte, abgerufen am 09.12.2024.

²⁹ Es wird für viele alternative Faktoren kontrolliert, die mit dem Wärmepumpenanteil im Neubau korreliert sein könnten. Der Schätzkoeffizient für das Strom-Gas-Preisverhältnis liegt hier bei -2,2. Demnach ist eine Erhöhung des Strom-Gas-Preisverhältnisses um eine Standardabweichung in etwa mit einer Verringerung des Wärmepumpenanteils bei Einfamilienhäusern im Neubau um $1/8$ Standardabweichungen assoziiert. Multiplikation des Schätzkoeffizient von -2,2 mit der Standardabweichung des Strom-Gas-Preisverhältnisses von 1,1 und teilen das Ergebnis durch die Standardabweichung des Wärmepumpenanteils bei Einfamilienhäusern im Neubau von 18,5 liefert: $(-2,2 \times 1,1) / 18,5 = 0,13 \approx 1/8$. Der beispielhafte Vergleich eines Kreises mit einem Strom-Gas-Preisverhältnis von drei mit einem anderem mit einem Strom-Gas-Preisverhältnis von vier, lässt in dem Kreis mit einem Strom-Gas-Preisverhältnis von drei einen Wärmepumpenanteil bei Einfamilienhäusern im Neubau erwarten, der jedes Jahr um etwa 2,2 % höher liegt. Das sind in unserem Sample etwa 4 % des Mittelwerts des Wärmepumpenanteils bei Einfamilienhäusern im Neubau. Der negative Zusammenhang ist demnach deutlich geringer als in unserer Analyse der Länder Europas.