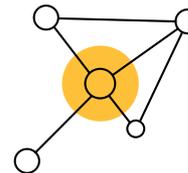
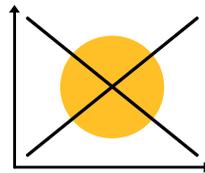
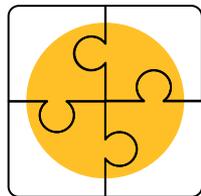
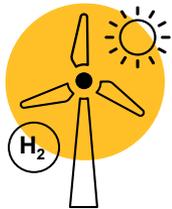


Auswirkungen des Gebäudeenergiegesetzes auf Wohngebäude

Mögliche Entwicklungen und kritische Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung

Gefördert durch: Förderinitiative Wärmewende der Gesellschaft zur Förderung des
Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln e.V.

Juni 2023



**Energiewirtschaftliches Institut
an der Universität zu Köln gGmbH (EWI)**

Alte Wagenfabrik
Vogelsanger Straße 321a
50827 Köln

 +49 (0)221 650 853-60

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

Authored by:

Max Gierkink (Projektleitung)

Cordelia Frings

Nicole Niesler

Philipp Theile

Bitte zitieren als

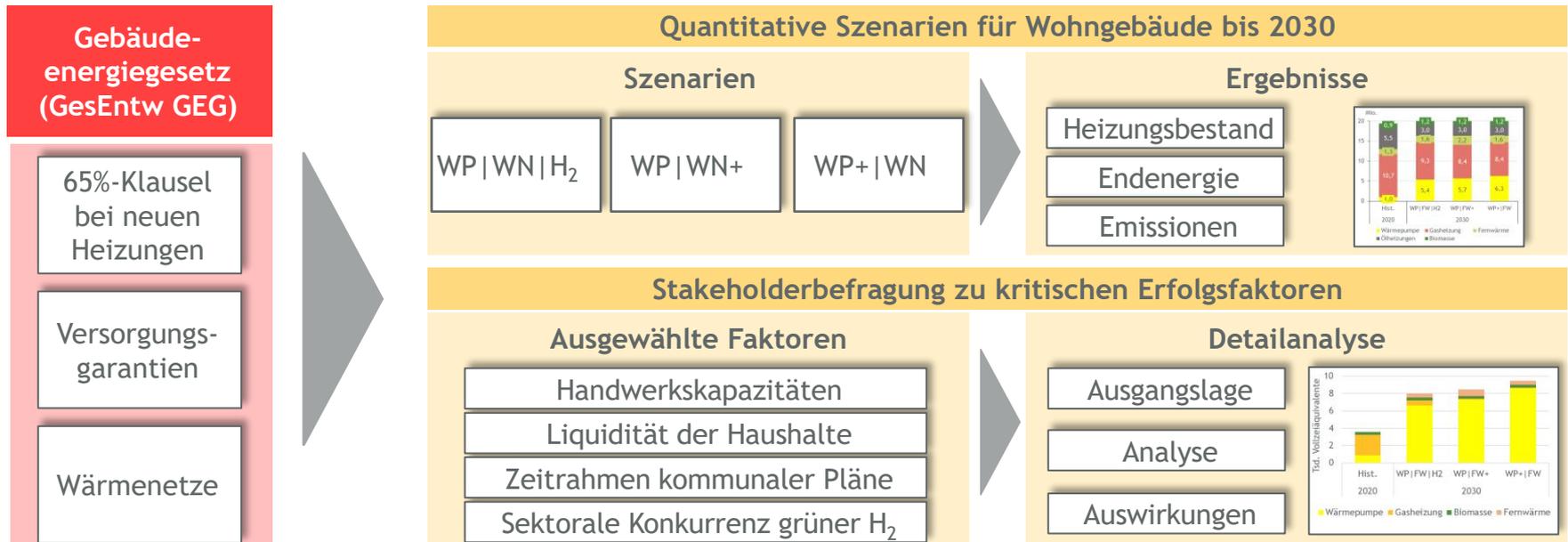
Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) (2023). Auswirkungen des Gebäudeenergiegesetzes auf Wohngebäude.

Projektübersicht

Am 19.04.2023 hat das Bundeskabinett einen Entwurf zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes beschlossen (GesEntw GEG). Demnach dürfen ab 2024 nur noch Heizungen eingebaut werden, die zu mindestens 65% mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Die vorliegende EWI-Analyse bezieht sich auf die Fassung vom 19.04.2023.

Der erste Teil enthält drei Szenarien mit möglichen Entwicklungen. In allen Szenarien steigt der Anteil der Wärmepumpen bis 2030 stark an und die Bedeutung von Wärmenetzen nimmt zu. Im Szenario WP|WN|H₂ übernehmen Netzbetreiber zusätzliche Garantien für die zukünftige Versorgung mit Wasserstoff, während die Netzbetreiber in WP|WN+ vermehrt neue Wärmenetzgebiete erschließen. Im Szenario WP+|WN werden Gasheizungen nur in Ausnahmefällen installiert und primär bestehende Wärmenetze verdichtet. Häufig verbleibt nur die Wärmepumpe als Erfüllungsoption.

Der zweite Teil analysiert kritische Faktoren für die Umsetzung des GEG-Entwurfs, wobei der Fokus auf der Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten, der Liquidität privater Haushalte, dem Zeitrahmen der kommunalen Wärmeplanung und der sektoralen Konkurrenz bezüglich grünen Wasserstoffs liegt.



Inhalte

1

Zusammenfassung

2

Die Änderung des Gebäudeenergiegesetzes

3

Szenarien für die Entwicklung der Wohngebäude bis 2030

4

Detailanalyse kritischer Erfolgsfaktoren

5

Datenanhang

1. Zusammenfassung

Zusammenfassung (1/3)

Deutschland plant bis 2045 klimaneutral zu sein und bereits bis 2030 sollen die Treibhausgas-Emissionen im Gebäudesektor um 65% gegenüber 1990 sinken. Die Lebensdauer gängiger Heizsysteme beträgt über 20 Jahre, daher entscheidet das heutige Investitionsverhalten über den Heizungsbestand im Jahr 2045. Aus diesem Grund hat das Bundeskabinett am 19.04.2023 den Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes (GesEntw GEG) beschlossen.

Die EWI-Analyse untersucht im ersten Schritt die möglichen Auswirkungen der aktuellen Entwurfsfassung des Gesetzes vom 19.04.2023 auf Investitionen in Wohngebäuden. Im zweiten Schritt werden kritische Erfolgsfaktoren für die Wärmewende ausgewählt und analysiert.

Der Entwurf des Gebäudeenergiegesetzes fordert 65% erneuerbare Energien für den Betrieb neuer Heizungen.

Der GEG-Entwurf sieht unmittelbare Erfüllungsoptionen (z.B. Wärmepumpe, Biomasse) und mittelbare (z.B. Wärmenetze und wasserstofffähige Gasheizungen) vor. Wer sich beispielsweise ab 2024 eine neue Heizung installieren möchte, welche die 65% Klausel nicht unmittelbar erfüllt, benötigt dafür eine Garantie des Gasverteiler- bzw. Wärmenetzbetreibers, dass das Heizungssystem bis 2035 mit mindestens 65% Wasserstoff betrieben oder ein Wärmenetzanschluss bereitgestellt wird.

GEG-Entwurf würde Hochlauf von Wärmepumpen und Wärmenetzen begünstigen.

Im EWI-Gebäudemodell projizieren wir drei mögliche Entwicklungen des Heizungsbestands bis 2030. Die Szenarien können allerdings nicht alle kritischen Erfolgsfaktoren wie z.B. Handwerkskapazitäten oder fehlende finanzielle Mittel bei der Umsetzung abbilden.

In allen Szenarien spielen Wärmepumpen (WP) und auch Wärmenetze (WN) eine zentrale Rolle. Im Szenario $WP|WN|H_2$ übernehmen Netzbetreiber zusätzlich Garantien für die Versorgung von Gasheizungen mit Wasserstoff und Gasheizungen machen noch 20% der Neuinstallationen im Gebäudebestand ab 2024 aus.

In den Szenarien $WP|WN^+$ und $WP^+|WN$ hingegen gibt es nur in Ausnahmefällen Versorgungsgarantien und der Absatz von Gasheizungen sinkt auf 3%. Im Szenario $WP|WN^+$ werden über die Bestandsverdichtung hinaus vermehrt neue Wärmenetze aufgebaut. Wärmenetzanschlüsse haben einen Neuinstallationsanteil von 29% in Bestandsgebäuden.

Im Szenario $WP^+|WN$ werden primär bestehende Wärmenetze verdichtet, sodass die Wärmepumpe in den meisten Fällen die verbleibende Erfüllungsoption ist. Wärmepumpen haben ab 2024 einen Anteil von 73% an den Neuinstallationen im Gebäudebestand.

Zusammenfassung (2/3)

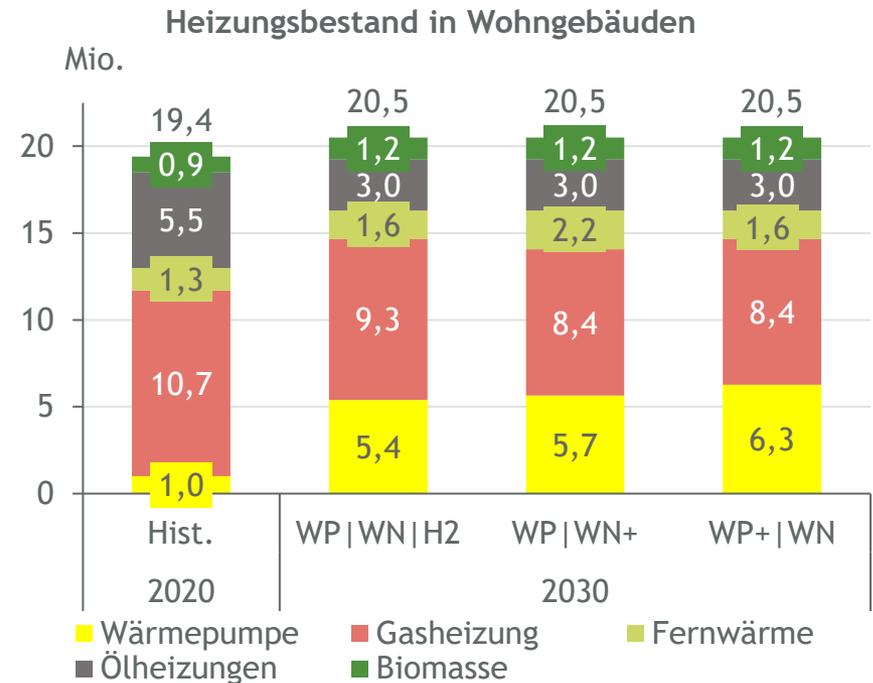
Die Zahl der Wärmepumpen könnte von 1,0 Millionen im Jahr 2020 auf bis zu 6,3 Millionen im Jahr 2030 steigen.

Neben der Anzahl der Wärmepumpen steigt auch die Zahl der Wärmenetzanschlüsse in den Szenarien auf 1,6 Mio. bzw. 2,2 Mio. an, wenn über die Bestandsverdichtung hinaus vermehrt neue Wärmenetze gebaut werden. Die Anzahl der Gasheizungen sinkt gegenüber 2020: Im Jahr 2030 verbleiben 9,3 Mio. bzw. 8,4 Mio. Gasheizungen.

Szenarienübergreifend wird bis 2030 ein Anstieg der Biomasseheizungen auf 1,2 Mio. und ein Rückgang der Ölheizungen auf 3,0 Mio. angenommen.

Die Klimaziele im Gebäudesektor könnten auf Basis des GEG-Entwurfs in allen Szenarien erreicht werden.

Die ambitionierte Marktdurchdringung der Wärmepumpen ist in allen Szenarien der zentrale Treiber für die Reduktion der Emissionen in Wohngebäuden. Diese sinken um 58% in WP|WN|H₂, um 61% in WP|WN⁺ bzw. um 62% in WP⁺|WN. Gemäß Klimaschutzgesetz (KSG) wird eine Minderung um 65% gegenüber 1990 anvisiert. Zum Gebäudesektor zählen neben Wohngebäuden auch der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Nichtwohngebäude. Die Erreichung des sektoralen Klimaziels würde hier somit eine stärkere Emissionsminderung erfordern.



Zwar stehen die Bereiche GHD und Nichtwohngebäude nicht im Fokus der Analyse, jedoch könnte eine stärkere Minderung aufgrund der kürzeren Sanierungszyklen und stärkeren betriebswirtschaftlichen Entscheidungsgrundlage erreicht werden. Somit wäre eine Zielerreichung auf Basis des GEG-Entwurfs grundsätzlich möglich, allerdings berücksichtigen die Szenarien keine limitierenden Faktoren wie Handwerkskapazitäten oder fehlende finanzielle Mittel von Gebäudeeigentümer:innen.

Zusammenfassung (3/3)

Eine Verbesserung der Rahmenbedingungen ist für die Erreichung der Klimaschutzziele essenziell.

Alle Szenarien unterstellen eine starke Marktdurchdringung von Wärmepumpen sowie einen Anstieg der Sanierungstätigkeit und des Wärmenetzausbaus. Diese Entwicklungen erfordern viele Handwerker, höhere Investitionen von Haushalten und eine zügige Planung sowie Umsetzung neuer Wärmenetzvorhaben. Ob die Voraussetzungen, für die in den Szenarien unterstellten Entwicklungen in der Realität gegeben sind, ist jedoch fraglich, da viele kritische Erfolgsfaktoren die Umsetzung des GEG-Entwurfs erschweren könnten.

Basierend auf einer Umfrage haben wir eine Priorisierung von 21 kritischen Erfolgsfaktoren vorgenommen. Die Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten, die mangelnde Liquidität privater Haushalte, der Zeitrahmen der kommunalen Wärmeplanung und die sektorale Konkurrenz um grünen Wasserstoff wurden dabei hervorgehoben. In einer Detailanalyse haben wir diese untersucht.

Für die Erreichung der Klimaziele ist ein schneller Start der Maßnahmen sowie eine hohe Transformationsgeschwindigkeit erforderlich. Die Analysen der Faktoren deuten jedoch darauf hin, dass die notwendigen Rahmenbedingungen noch nicht vollständig gegeben sind.



Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten

Steigende Sanierungstätigkeit und Installationen von Wärmepumpen erhöhen den Handwerksbedarf. Aktuelle Projektionen deuten bis 2030 jedoch auf stagnierende Kapazitäten hin, was zu höheren Kosten und langen Wartezeiten führen könnte.



Mangelnde Liquidität privater Haushalte

Die Investitionskosten einer Wärmepumpe könnten die finanziellen Mittel einiger Haushalte übersteigen. Gezielte Fördergelderhöhungen für einkommensschwache Haushalte könnten hier gegensteuern.



Zeitrahmen kommunaler Wärmeplanung

Die Garantien für zukünftige Wärmenetzanschlüsse und Wasserstoffversorgung sollen gemäß GEG-Entwurf ab 2024 erforderlich sein. Die Voraussetzung für diese Garantien sind kommunale Wärmepläne, die erst bis 2026 bzw. 2028 vorliegen.



Sektorale Konkurrenz um grünen Wasserstoff

In der Bedarfshierarchie liegt der Gebäudesektor hinter Anwendungen in der Industrie, dem Verkehr und der Energiewirtschaft. Damit sind die Mengen an grünem Wasserstoff für die Versorgung von Wohngebäuden unsicher.

2. Die Änderung des Gebäudeenergiegesetzes

- Anforderungen an neue Heizungssysteme ab 2024
- Gas- und Wasserstoffheizungen nur mit Versorgungsgarantie
- Wärmenetze - Unterschiedliche Behandlung von Bestand und Neubau
- Weitere Neuerungen des GEG-Entwurfs

Anforderungen an neue Heizungssysteme ab 2024

Um im Jahr 2030 50% der Wärme klimaneutral zu erzeugen, hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz am 03.04.2023 einen Referentenentwurf zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes vorgelegt. Am 19.04.2023 hat das Bundeskabinett den Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes beschlossen (GesEntw GEG). Die vorliegende Analyse bezieht sich auf diesen Gesetzesentwurf. Aktuelle politische Diskussionen deuten jedoch auf Anpassungen hin, bevor die Gesetzesänderung im Bundestag und im Bundesrat final beschlossen werden kann.

§71 des GEG-Entwurfs erlaubt nur die Installation von Heizungen, die Wärme zumindest aus 65% erneuerbaren Energien bzw. unvermeidbarer Abwärme erzeugen. Dabei nennt §71 des GEG-Entwurfs mehrere Erfüllungsoptionen. Dazu zählen unmittelbare Optionen, die bereits heute im Sinne des Gesetzes die 65%-Klausel erfüllen.

- Wärmepumpen und Stromdirektheizungen zur vollständigen Deckung des Wärmebedarfs.
- Wärmepumpen-Hybride, die mit mindestens 30% Heizlastanteil der Wärmepumpe betrieben werden.
- Solarthermie in Kombination mit anderen erneuerbaren Wärmeerzeugern.
- Heizungen auf Basis fester Biomasse mit Pufferspeichern und mit Solarthermie oder PV.



Weiterhin berechtigen mittelbare Optionen zum Einbau einer Heizung, welche die 65%-Klausel zunächst nicht erfüllt. Hier muss der Netzbetreiber Garantien aussprechen, spätestens 2035 die Versorgung mit grüner Wärme bzw. grünem Wasserstoff bereitzustellen.

- Anschluss an ein Wärmenetz
- Heizungsanlagen, welche auf Basis von Biomasse (insb. Biomethan), grünem oder blauem Wasserstoff betrieben werden (H₂-ready).

Konventionelle Heizkessel und Ölheizungen dürfen bis zu einer Lebensdauer von 30 Jahren betrieben werden, längstens jedoch bis zum 31.12.2044 (§72 Absatz 4 GesEntw GEG).

Gas- und Wasserstoffheizungen nur mit Versorgungsgarantie

Für bestimmte Technologien bestehen neben angepassten Übergangsfristen auch zusätzliche Anforderungen für die Inbetriebnahme bzw. den Versorgungsanschluss, die mit Pflichten auf Seiten der Netzbetreiber einhergehen. Dies betrifft alle Heizungsanlagen, die Gas und Wasserstoff verbrennen können, aber auch Wärmenetze.

- Heizungsanlagen, welche sowohl mit Erdgas als auch mit 100% Wasserstoff betrieben werden können, dürfen noch bis zum 1. Januar 2035 Erdgas ohne Einhaltung des GEG-Entwurfs nutzen (2030: 50% grüne Gase & 2035: mind. 65% grüner oder blauer Wasserstoff) (§71k GesEntw GEG).
- Die Voraussetzung dafür ist, dass der Netzbetreiber einen „Transformationsplan für die verbindliche, vollständige Umstellung der Versorgung [...] auf Wasserstoff bis zum 1. Januar 2035“ vorgelegt hat und dieser durch die zuständige Regulierungsbehörde bestätigt wurde.
- Der Gasnetzbetreiber muss den Gebäudeeigentümer:innen zusätzlich garantieren, dass die angestrebte Wasserstoffinfrastruktur innerhalb von 10 Jahren, spätestens jedoch bis 2035 fertiggestellt und in Betrieb genommen ist.



Aus dieser Garantie können gemäß GEG-Entwurf rechtliche Ansprüche gegenüber dem Gasverteilnetzbetreiber entstehen, wenn zum Stichtag die Versorgung mit grünem oder blauem Wasserstoff aus Gründen des fehlenden Infrastrukturausbaus, mangelnder Versorgung durch vorgelagerte Wasserstoffnetze oder gesicherte lokale Produktion nicht zu mindestens 65% erfolgen kann bzw. sich die Infrastrukturplanung mehr als zwei Jahre in Verzug befindet. Sofern der Netzbetreiber diese Gründe zu vertreten hat, können Gebäudeeigentümer:innen Ansprüche auf entstehende Mehrkosten gegenüber dem Gasverteilnetzbetreiber geltend machen.

Wärmenetze - Unterschiedliche Behandlung von Bestand und Neubau

Mit dem Anschluss an ein Wärmenetz sind Übergangsfristen in der Erfüllung des GEG-Entwurfs und Verpflichtungen des Wärmenetzbetreibers verbunden. Diese Verpflichtungen unterscheiden sich für Bestandsnetze und neue Wärmenetze (§71b und §71j GesEntw GEG).

- Betreiber von Wärmenetzen mit Baubeginn nach 2023, bei denen weniger als 20 % der Wärmebereitstellung aus einem vorgelagerten Netz stammen, müssen im Netzanschlussvertrag den Gebäudeeigentümer:innen bestätigen, dass insgesamt 65 % der jährlich kumulierten Erzeugungsnutzwärmeabgabe aus erneuerbaren Energien, oder unvermeidbarer Abwärme stammen.
- Wird das Gebäude an ein bestehendes Wärmenetz mit Baubeginn vor 2024 angeschlossen, gilt die 65%-Klausel als erfüllt, solange bis Ende des Jahres 2026 ein Transformationsplan mit den Zielwerten von mindestens 50% in 2030 und 100% erneuerbare Wärme bzw. unvermeidbare Abwärme in 2045 vorliegt.
- Befreit werden die Gebäudeeigentümer:innen von der Erfüllung der 65%-Klausel, wenn ein mit dem GEG-Entwurf konformer Liefervertrag mit Anschlussdatum bis spätestens 2035 besteht.



Wenn die zuständige Behörde jedoch feststellt, dass geplante Investitionen mehr als zwei Jahre in Verzug sind oder das Projekt entweder nicht weiter verfolgt wird oder die 65%-Klausel im Jahr 2035 nicht erfüllt wird, sind die Gebäudeeigentümer:innen verpflichtet die 65%-Klausel durch Umrüstung auf eine andere Technologie mit einer Übergangsfrist von einem Jahr zu erfüllen. In diesen Fällen können Ansprüche der Mehrkosten gegenüber dem Wärmenetzbetreiber entstehen.

Weitere Neuerungen des GEG-Entwurfs (1/2)

Sonderfälle und Heizungshavarien (§71 GesEntw GEG).

- Im Fall einer Heizungshavarie kann einmalig eine fossile Heizungsanlage für eine maximale Betriebsdauer von drei Jahren installiert werden, wenn im Nachgang eine GEG-Entwurf-konforme Heizungsanlage installiert wird (§71i).
 - In Gebäuden mit bis zu sechs Wohneinheiten kann eine unbefristete Ausnahme der Modernisierung der Heizungsanlage bestehen, wenn die selbstnutzenden Eigentümer:innen mindestens 80 Jahre alt sind. Im Fall eines Eigentümerwechsels muss jedoch spätestens nach zwei Jahren die 65%-Klausel erfüllt werden (§71i).
 - In Mehrparteienhäusern mit mindestens einer Etagenheizung muss innerhalb von drei Jahren nach dem ersten Ausfall einer der Heizungstechnologien entschieden werden, ob ein zentrales Heizungssystem installiert wird. Dabei ist eine Zentralisierung als Regelfall bei Wohnungseigentümer-Gemeinschaften vorgesehen und bei Beschluss dieser ist die Erfüllung der 65%-Klausel erst weitere zehn Jahre später verpflichtend (§71l und §71n).
- 
- Ist ein Anschluss an ein Wärmenetz geplant und zeitlich absehbar (bis 2035), kann in der Übergangsfrist eine Heizungsanlage, die die Anforderungen des GEG-Entwurfs nicht erfüllt, betrieben werden (§71j).
 - Beziehen die Eigentümer:innen des Gebäudes einkommensabhängige Sozialleistungen (unter anderem Wohn- oder Bürgergeld), kann eine Befreiung von der 65%-Klausel auf Antrag erfolgen (§102 GesEntw GEG).

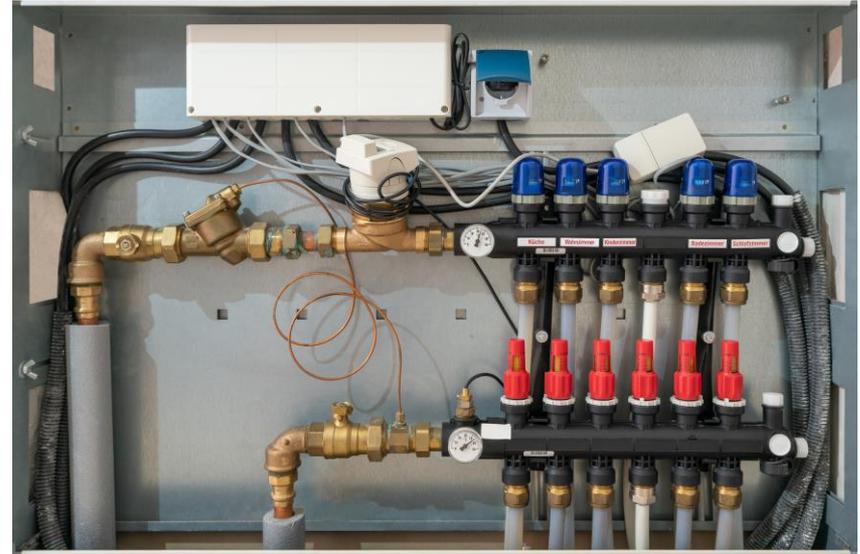
Weitere Neuerungen des GEG-Entwurfs (2/2)

Betriebsprüfung und Heizungsoptimierungspflicht (§60 und §61 GesEntw GEG).

- Die Anforderung gilt für Bestandsheizungen in Gebäuden mit mehr als sechs vermieteten Wohnungen.
- Begleitend zur 65%-Klausel sind für bestehende Heizungssysteme regelmäßige Heizungsprüfungen (§60b), hydraulische Abgleiche (§60c) und Heizungsoptimierungen sowie Betriebsprüfungen für Wärmepumpen verpflichtend (§61a)
- Diese sind durchzuführen von fachkundigen Personen (z.B.: Schornsteinfeger:innen, Installateur:innen, Heizungsbauer:innen, Energieberater:innen oder Personen, die eine Fortbildung zur Wärmepumpen-Betriebsführung durchlaufen haben)

Mieterschutz (§71o GesEntw GEG).

- Die Investitionskosten für eine Wärmepumpe sind nur dann (voll) umlagefähig, wenn die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von mindestens zweieinhalb erreicht. Bei einer Jahresarbeitszahl darunter dürfen nur 50% der Kosten im Rahmen der Modernisierungsumlage an die Mieter:innen umgelegt werden.



- Die Umlegung der Kosten für biogene Brennstoffe sowie blauen und grünen Wasserstoff im Rahmen der Betriebskostenabrechnung ist auf jene Höhe begrenzt, die für die Erzeugung der gleichen Menge an Heizenergie über eine Wärmepumpe mit einer JAZ von zweieinhalb bei einem Stromdurchschnittspreis anfallen würde.

3. Szenarien für die Entwicklung der Wohngebäude bis 2030

- Szenariendefinition
- Neuinstallationen im Wohngebäudebestand
- Sanierungstätigkeit im Wohngebäudebestand
- Simulation der Wohngebäudeentwicklung
- Entwicklung des Heizungsbestands in Wohngebäuden
- Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wohngebäuden
- Entwicklung der Emissionen von Wohngebäuden

Szenariendefinition

Die quantitative Analyse der Wohngebäude unterscheidet drei Szenarien. In allen Szenarien wächst der Anteil der Wärmepumpen bis 2030 stark an und die Bedeutung von Wärmenetzen steigt.

Im Szenario $WP|WN|H_2$ übernehmen Netzbetreiber zusätzliche Garantien für eine Versorgung mit Wasserstoff bis 2035. Gasheizungen machen somit 20% der Neuinstallationen im Bestand ab dem Jahr 2024 aus.

Im Szenario $WP|WN^+$ hingegen gibt es nur in Ausnahmefällen Versorgungsgarantien und der Absatz von Gasheizungen sinkt auf 3% der Neuinstallationen im

Bestand. Dafür werden einerseits mehr Wohngebäude an bestehende Wärmenetze angeschlossen und andererseits vermehrt neue Wärmenetze aufgebaut. Wärmenetzanschlüsse haben ab 2024 somit einen Anteil von 29% am Heizungsabsatz.

Im Gegensatz zu den ersten beiden Szenarien werden im Szenario $WP^+|WN$ Gasheizungen nur in Ausnahmefällen installiert und primär bestehende Wärmenetze verdichtet, sodass in den meisten Fällen nur die Wärmepumpe als Erfüllungsoption verbleibt. Wärmepumpen haben einen Anteil von 73% an den Neuinstallationen im Bestand.

Drei Szenarien mit möglichen Technologieentwicklungen bis 2030

$WP|WN|H_2$

- Primär Verdichten bestehender Wärmenetze
- Garantien für die Versorgung von Gasheizungen mit Wasserstoff in größerem Umfang
- Wärmepumpen in allen übrigen Fällen

$WP|WN^+$

- Verdichten bestehender Wärmenetze und Bau neuer Netze in größerem Umfang
- Garantien für die Versorgung von Gasheizungen mit Wasserstoff ab 2035 nur in Ausnahmefällen (z.B. Denkmalschutz)
- Wärmepumpen in allen übrigen Fällen

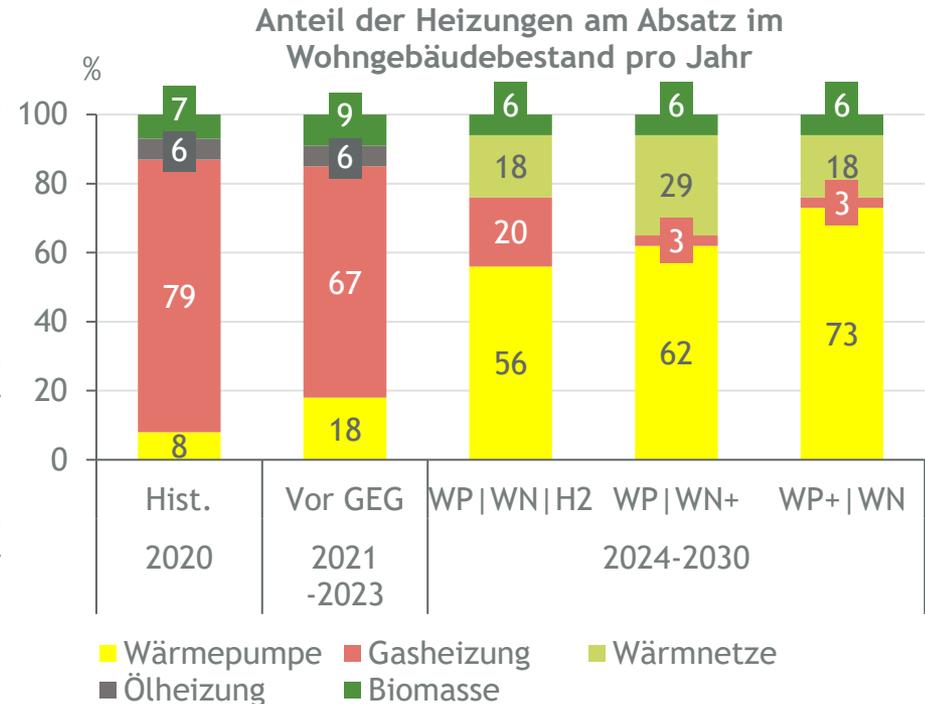
$WP^+|WN$

- Primär Verdichten bestehender Wärmenetze
- Garantien für die Versorgung von Gasheizungen mit Wasserstoff ab 2035 nur in Ausnahmefällen (z.B. Denkmalschutz)
- Wärmepumpen in allen übrigen Fällen

Neuinstallationen im Wohngebäudebestand

Der Anteil der Heizungstechnologien an den jährlichen Neuinstallationen im Wohngebäudebestand ist das zentrale Unterscheidungsmerkmal der Szenarien (Annahmen zu Installationen im Neubau im [Anhang](#)). Dabei unterscheiden sich die Szenarien in dem Anteil der Wärmepumpen, Wärmenetze bzw. Gasheizungen. Neue Ölheizungen werden ab 2024 in keinem der Szenarien mehr installiert. Der Anteil der Biomasse ist konstant über die Szenarien nach BCG (2021). Historisch und vor der Einführung des GEG machen Gasheizungen mit 79% bzw. 67% den Großteil der Neuinstallationen im Wohngebäudebestand aus.

- Im Szenario $WP|WN|H_2$ wird angenommen, dass Netzbetreiber die notwendigen Versorgungsgarantien für die Installation neuer Gasheizungen übernehmen. Orientiert an AGORA (2023) machen hier Gasheizungen 20% der Neuinstallationen in Bestandswohngebäuden aus. Bei Wärmenetzen werden primär bestehende Netze verdichtet und laufende Projekte abgeschlossen. Der Anteil orientiert sich an dem Potenzial der Netzverdichtung in Ariadne (2023).
- Im Szenario $WP|WN^+$ werden nur in Ausnahmefällen Garantien für Gasheizungen übernommen. So sind, in Anlehnung an den Anteil denkmalgeschützter Gebäude, 3% der Neuinstallationen Gasheizungen (destatis, 2018). Dafür werden über die Verdichtung bestehender Netze hinaus Wärmenetze aufgebaut (Ariadne, 2023).



Quelle: Historisch und vor GEG nach eigener Rechnung basierend auf BDH (2023a), BDH(2023b), destatis (2023) und dena (2023).

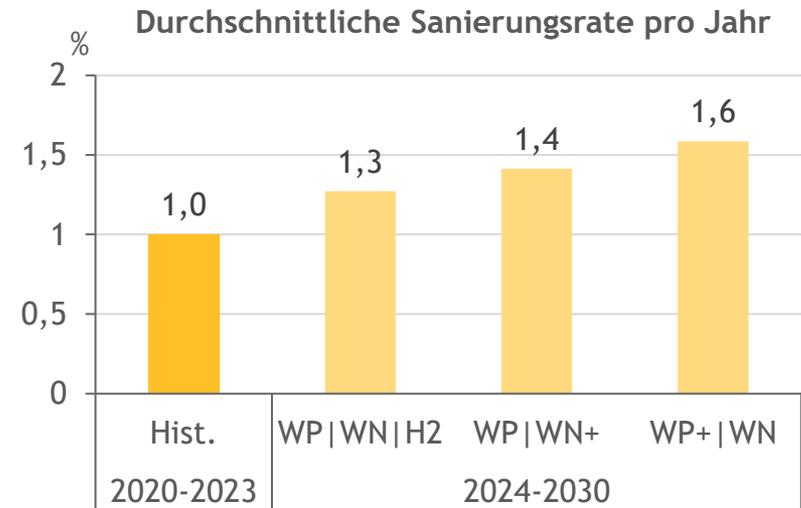
- Im Szenario $WP^+|WN$ werden neue Gasheizungen nur in Ausnahmefällen installiert und primär bestehende Wärmenetze verdichtet. Damit verbleibt die Wärmepumpe als zentrale Erfüllungsoption mit einem Anteil von 73%.

Sanierungstätigkeit im Wohngebäudebestand

Das zweite Merkmal, das je nach Szenario variiert, ist die Sanierungsrate. Diese bemisst sich in dieser Studie am Anteil der Vollsanierungsäquivalente am gesamten Gebäudebestand. Ein Vollsanierungsäquivalent entspricht einer Sanierung von einem unsanierten Ausgangszustand auf den EH40 Standard. Sanierungen auf die übrigen Effizienzhausstandards werden entsprechend anteilig gewichtet (Übersicht der Effizienzklassen im [Anhang](#)).

In verbreiteten Klimaneutralitätsstudien liegt die Sanierungsrate der Wohngebäude bis 2030 zwischen 1,4% und 1,6% und damit über dem historischen Wert von 1% (Prognos, 2022). In allen Szenarien verbleibt die Sanierungsrate bis einschließlich 2023 bei 1%. Danach kommt es zu einem moderaten Anstieg bis 2025, sowie einem stärkeren Anstieg zwischen 2025 und 2030. Die Abbildung zeigt die gemittelten Sanierungsraten der Szenarien für den Zeitraum 2024 bis 2030. Die Szenarien unterstellen, dass die Sanierungsrate mit dem Wärmepumpenanteil steigt.

- In *WP|WN|H₂* liegt die Sanierungsrate zunächst bei 1,2% bis 2025 und steigt danach auf 1,3% bis 2030. Der höhere Anteil der Gasheizungen spiegelt sich in der im Szenarienvergleich niedrigsten Sanierungsaktivität wider.



Quelle: Historischer Vergleichswert nach Prognos (2022).

- Im Szenario *WP|WN+* liegt die Sanierungsrate bis 2025 ebenfalls bei 1,2%. Bis 2030 steigt die Sanierungsrate auf 1,5% getrieben durch mehr Wärmenetzanschlüsse und Wärmepumpen in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts.
- In *WP+|WN* liegt die Sanierungsrate mit durchschnittlich 1,6% höher als in den anderen beiden Szenarien. Der vermehrte Ausbau von Wärmepumpen in diesem Szenario treibt die Sanierungstätigkeit in Wohngebäuden. So liegt die Sanierungsrate bis 2025 bei 1,3% und in den fünf Jahren bis 2030 bei 1,7%.

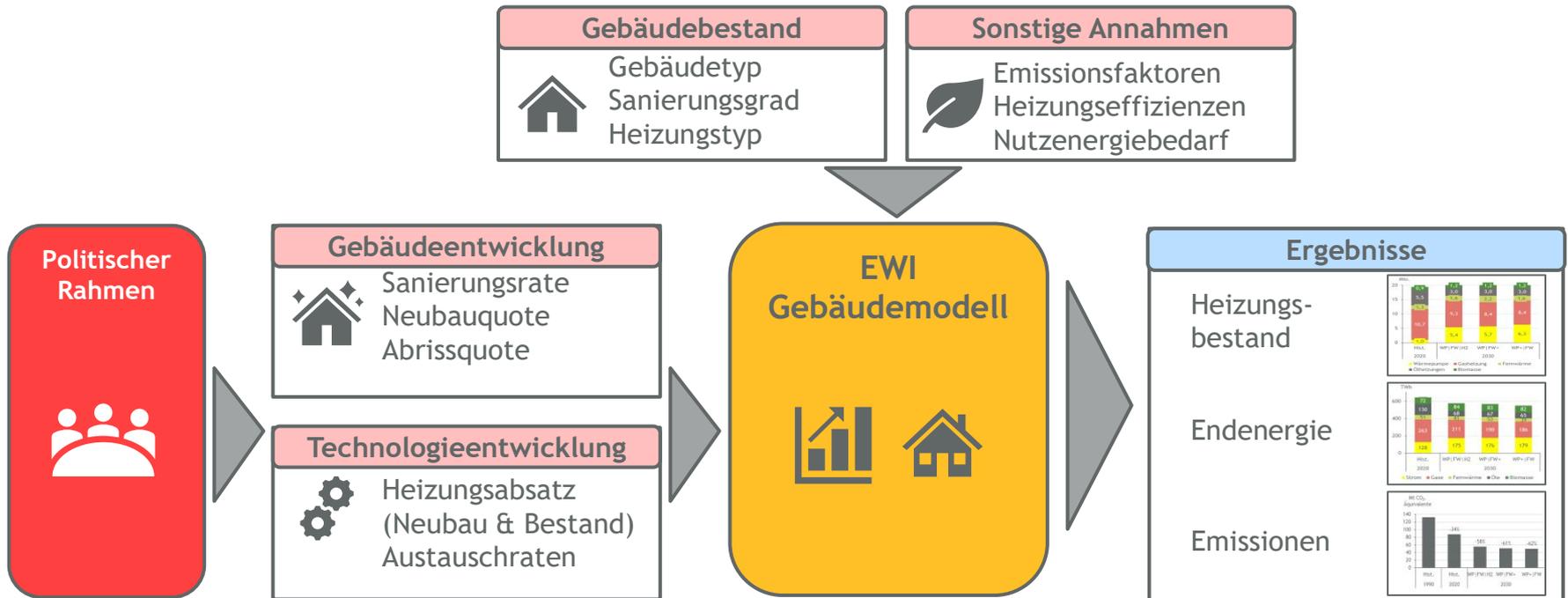
Simulation der Wohngebäudeentwicklung

Die Entwicklung der Wohngebäude wird mithilfe der EWI Gebäudesektor Simulation abgebildet. Diese Simulation berechnet Kennwerte des Gebäudebestands für vorgegebene exogene Entwicklungspfade.

Zentrale Eingangsgrößen sind der historische Gebäudebestand sowie Annahmen im Hinblick auf die Sanierungstätigkeit und Technologieentwicklungen. Der Gebäudebestand wird u. a. über Gebäudetypen, den Sanierungsgrad und die installierten Heizungen definiert.

Die Entwicklung des Gebäudebestandes im Zeitverlauf wird auf Basis von Annahmen für den jährlichen Heizungsabsatz (Unterscheidung Neubau & Bestand) sowie Austauschraten, Sanierungsraten, Neu- und Abrissquoten simuliert.

In der Simulation wird die jährliche Entwicklung des Ausgangsbestandes entlang der vorgegebenen Pfade berechnet. Im Ergebnis berechnet die EWI-Simulation Kennzahlen wie den Heizungsbestand, den Endenergiebedarf sowie die resultierenden Emissionen.

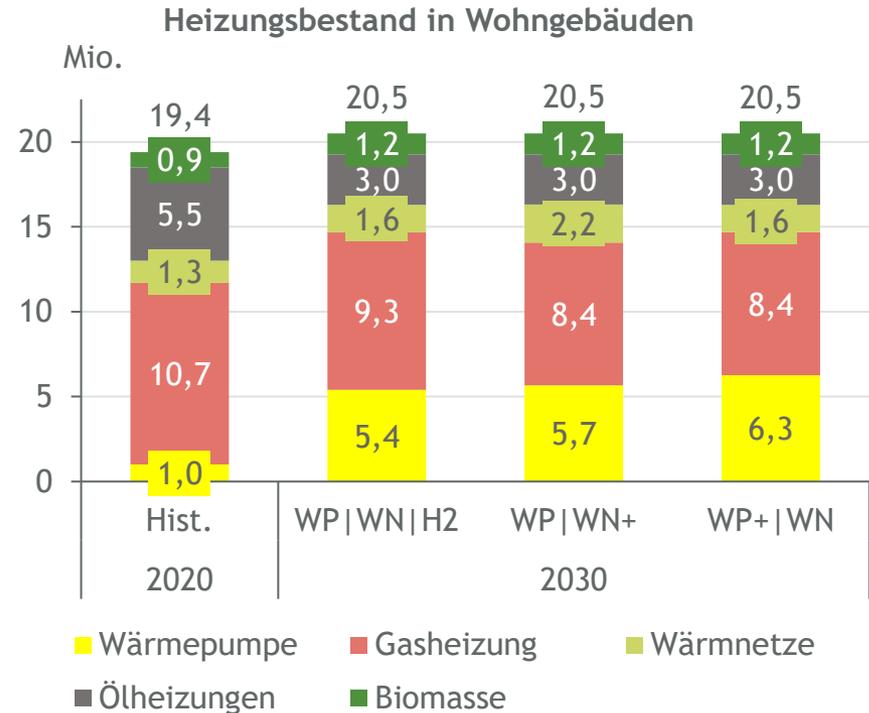


Entwicklung des Heizungsbestands in Wohngebäuden

Im Jahr 2020 überwiegen im Heizungsbestand Gas- und Ölheizungen. Sie versorgen etwa 85% aller Wohngebäude. Die übrigen 15% entfallen auf Biomasseheizungen, Wärmenetzanschlüsse und Wärmepumpen.

In allen Szenarien wächst der Anteil der Wärmepumpen am Heizungsbestand bis 2030 stark an. Dennoch unterscheiden sich die Szenarien bezüglich des Ausmaßes des Anstiegs.

- In dem Szenario $WP|WN|H_2$ verbleiben 2030 noch 9,3 Mio. Gasheizungen im Wohngebäudebestand. Das sind 0,9 Mio. Gasheizungen mehr als in den anderen Szenarien. Insgesamt sind rund 5,4 Mio. Wärmepumpen installiert.
- In $WP|WN^+$ gibt es 2030 mit 2,2 Mio. Wärmenetzanschlüssen etwa 0,6 Mio. Anschlüsse mehr als in den Szenarien mit primärer Bestandsverdichtung.
- In $WP^+|WN$ ist die Wärmepumpe für die meisten Gebäude die einzige Erfüllungsoption, sodass hier in 2030 insgesamt 6,3 Mio. Gebäude mit Wärmepumpen versorgt werden. Das übersteigt die Anzahl der Wärmepumpen in den gängigen Klimaneutralitätsstudien, die je nach Szenario 4 bis 6 Mio. Wärmepumpen in 2030 annehmen (Ariadne, 2022). Im Vergleich zu $WP|WN|H_2$ entspricht das 0,9 Mio. zusätzlichen Wärmepumpen, also ca. 0,13 Mio. pro Jahr.



Quelle: Historischer Vergleichswert nach dena (2021).

- Die Zahl der Biomasseheizungen steigt in allen Szenarien auf 1,2 Mio. versorgte Gebäude in 2030 an.
- In allen Szenarien sinkt die Zahl der Ölheizungen signifikant, da es ab 2024 keine Neuinstallationen gibt. Bis 2030 gehen szenarienübergreifend 2,5 Mio. Ölheizungen aus dem Bestand.

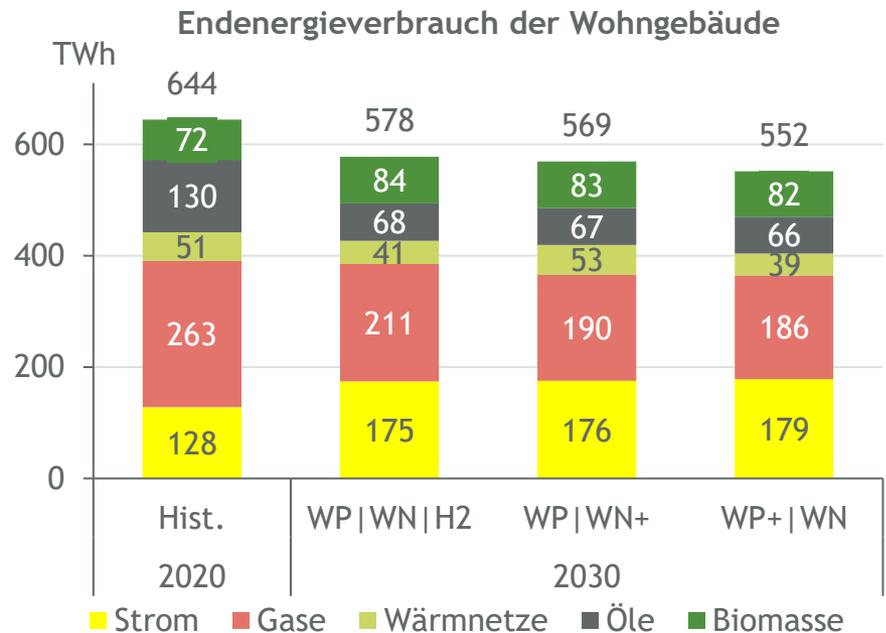
Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Wohngebäuden

Mithilfe von Annahmen zum Nutzenergiebedarf der Wohngebäude basierend auf Heitkoetter (2021) und dem Heizungsbestand berechnet sich der kumulierte Endenergiebedarf der Wohngebäude.

- Der historische Endenergieverbrauch der Wohngebäude basiert auf AGEB (2020). Hierbei gilt es zu beachten, dass die Durchschnittstemperaturen speziell in den Wintermonaten vergleichsweise hoch waren und der Endenergieverbrauch im Gebäudesektor vergleichsweise niedrig ausgefallen ist (IWU, 2023).
- Der Stromverbrauch beinhaltet ca. 110TWh Haushaltsstromverbrauch.

Die Endenergieverbräuche in den Szenarien unterscheiden sich aufgrund der unterschiedlichen Heizungsbestände und Annahmen im Bereich der Gebäudesanierung.

- Als Konsequenz der höheren Sanierungsrate sinkt der Endenergieverbrauch in den Szenarien $WP^+|WN$ und $WP|WN^+$ stärker als in $WP|WN|H_2$.
- Im Szenario $WP|WN|H_2$ machen Gase (methanbasierte Gase und Wasserstoff) 37% des Endenergieverbrauchs aus, während der Anteil in den übrigen Szenarien auf 34% sinkt.



- In $WP|WN^+$ werden rund 10 TWh mehr in Wärmenetzen verbraucht als in den Szenarien mit primärer Bestandsverdichtung.
- In dem Szenario $WP^+|WN$ steigt der Stromverbrauch von 128TWh in 2020 auf 179TWh in 2030 am stärksten. Der Anstieg ist insbesondere auf die Wärmepumpen zurückzuführen. Der Haushaltsstromverbrauch stagniert und die Anzahl der Nachtspeicherheizungen geht zurück.

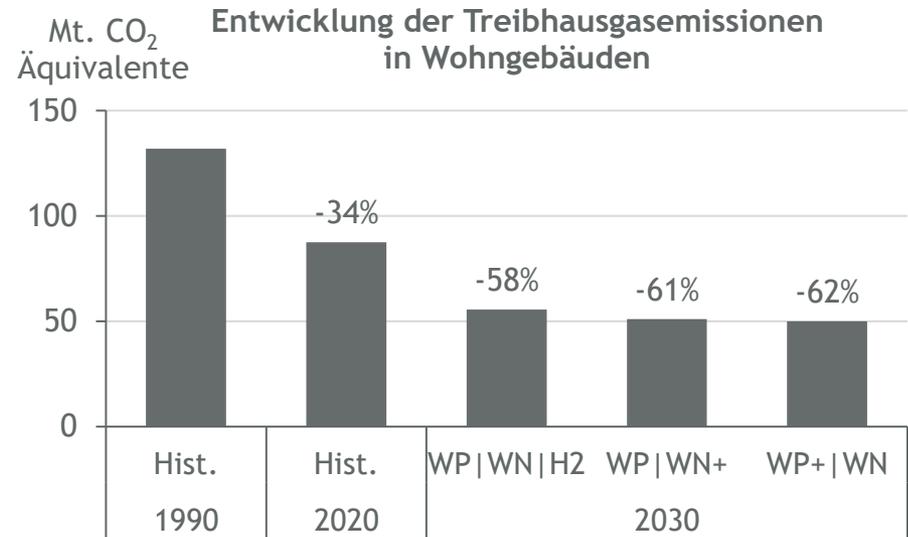
Entwicklung der Emissionen von Wohngebäuden

Auf Basis der berechneten Endenergieverbräuchen und Annahmen zu den Emissionsfaktoren lassen sich die Emissionen von Wohngebäuden abschätzen.

- Die Emissionen der Wärmenetze und der Stromerzeugung fallen gemäß Klimaschutzgesetz (KSG) im Energiesektor an, sodass ihr Verbrauch im Gebäudesektor als emissionsfrei gewertet wird. Auch Biomasse gilt als emissionsfrei, da das KSG sie nur nachrichtlich ausweist.
- Der Emissionsfaktor des Gasgemisches in 2030 wird aufgrund der unterstellten Beimischung klimaneutraler Gase mit einem Faktor von $0,18tCO_2/MWh$ gewertet (dena, 2021). Für leichtes Heizöl wird ein Faktor von $0,266tCO_2/MWh$ verwendet (BAFA, 2023).

Die ambitionierte Marktdurchdringung der Wärmepumpen, der Anstieg von Sanierungen und der Rückgang von Gas- und Ölheizungen sind in allen Szenarien die Treiber für Emissionseinsparungen. Diese sinken um 58% in $WP|WN|H_2$, um 61% in $WP|WN^+$ bzw. 62% in $WP^+|WN$.

Gemäß Klimaschutzgesetz (KSG) wird eine Minderung um 65% gegenüber 1990 anvisiert. Zum Gebäudesektor zählen neben Wohngebäuden auch der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Nichtwohngebäude. Die Erreichung des sektoralen Klimaziels würde hier somit eine stärkere Emissionsminderung erfordern.



Quelle: Historisch basierend auf UBA (2023)

Die Bereiche GHD und Nichtwohngebäude stehen nicht im Fokus der Analyse, eine stärkere Minderung könnte aufgrund der kürzeren Sanierungszyklen und der stärkeren betriebswirtschaftlichen Entscheidungsgrundlage jedoch erreicht werden. Somit wäre eine Zielerreichung auf Basis des GEG-Entwurfs grundsätzlich möglich.

Voraussetzung ist der frühe Start der Maßnahmen und die hohe Transformationsgeschwindigkeit. Die Szenarien können allerdings nicht alle kritischen Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung wie Handwerkskapazitäten oder fehlende finanzielle Mittel von Gebäudeeigentümer:innen abbilden.

4. Detailanalyse kritischer Erfolgsfaktoren

- Identifikation kritischer Erfolgsfaktoren
- Umfrageergebnisse und Ranking der kritischen Erfolgsfaktoren
- Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten
- Mangelnde Liquidität privater Haushalte
- Zeitrahmen kommunaler Wärmeplanung
- Sektorale Konkurrenz um grünen Wasserstoff

Identifikation kritischer Erfolgsfaktoren

Inwieweit die in den Szenarien angenommenen Entwicklungen des Heizungsbestands, der Endenergieverbräuche und Emissionsminderungen erreicht werden können, hängt neben den gesetzlichen Vorgaben des GEG-Entwurfs von vielen weiteren Faktoren ab.

Beispielsweise wird die realisierbare Sanierungsrate und Installation von Wärmepumpen maßgeblich von den verfügbaren Handwerkerkapazitäten bestimmt. Die Installation einer Wärmepumpe ist zeitlich aufwändiger als der Einbau einer Gasheizung, somit könnten Engpässe entstehen.

Ziel der Analyse ist es, mögliche Entwicklungen in den Szenarien vor dem Hintergrund kritischer Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung zu hinterfragen. Die Auswahl von vier aus insgesamt 21 kritischen Erfolgsfaktoren für die nachfolgende Detailanalyse erfolgte auf Basis einer Umfrage im Kreis der *Förderinitiative Wärmewende der Gesellschaft zur Förderung des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln e.V.*



Für die Analyse wurden vier Faktoren ausgewählt:



Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten



Mangelnde Liquidität privater Haushalte



Zeitraumen kommunaler Wärmeplanung



Sektorale Konkurrenz um grünen Wasserstoff

Umfrageergebnisse und Ranking der kritischen Erfolgsfaktoren

Eine Detaildarstellung des Fragebogens der Umfrage ist dem [Anhang](#) zu entnehmen. Es wurde eine siebenstufige Likert-Skala von 1 (Stimme gar nicht zu) bis 7 (Stimme stark zu) verwendet. Anhand der Durchschnittswerte wurden die „kritischsten“ Erfolgsfaktoren identifiziert.

Technologieblock: Wärmepumpe

Ø6,9	Mangelnde Liquidität privater Haushalte	(A.4.)
Ø6,9	Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten	(A.6.)
Ø6,0	Begrenzte Kapazität des Stromverteilnetzes	(A.9.)
Ø5,9	Lieferketten der Industrie	(A.2.)
Ø5,9	Mangelnde Produktionskapazitäten	(A.3.)
Ø5,5	Komplexe Förderlandschaft für Modernisierung	(A.7.)
Ø5,5	Restriktive städtische Installationsbedingungen	(A.10.)
Ø5,4	Potenzial von Contracting-Modellen	(A.8.)
Ø5,3	Ökonomische Potenzial	(A.5.)
Ø4,5	Akzeptanz von Bürger:innen	(A.1.)

Technologieblock: Wärmenetze

Ø6,1	Zeitraumen kommunaler Wärmeplanung	(B.3.)
Ø5,9	Begrenzte Handwerks- und Tiefbaukapazitäten	(B.4.)
Ø5,9	Regionale räumliche Gegebenheiten	(B.5.)
Ø5,6	Potenzial grüner Wärmenetzerzeugung	(B.2.)
Ø5,5	Akzeptanz der Bürger:innen	(B.1.)
Ø5,5	Restriktive städtische Installationsbedingungen	(B.6.)

Technologieblock: Grüner Wasserstoff

Ø6,3	Sektorale Konkurrenz um grünen Wasserstoff	(C.3.)
Ø5,9	Grünstromverfügbarkeit insb. Elektrolyseure	(C.2.)
Ø5,8	Lange Koordinations- und Planungszeiträume	(C.5.)
Ø5,7	Technische Anforderungen & Investitionsbedarf	(C.4.)
Ø4,6	Akzeptanz von Bürger:innen	(C.1.)

Quelle: Ergebnisse der Stakeholder-Umfrage zu den kritischen Erfolgsfaktoren (n=10).

Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten (1/2)

Ausgangslage

In den Szenarien der Wohngebäudeentwicklung gemäß GEG-Entwurf entfällt auf die Wärmepumpe ein großer Anteil der Neuinstallationen. Die Installation einer Wärmepumpe unterscheidet sich wesentlich von der Installation einer Gasheizung.

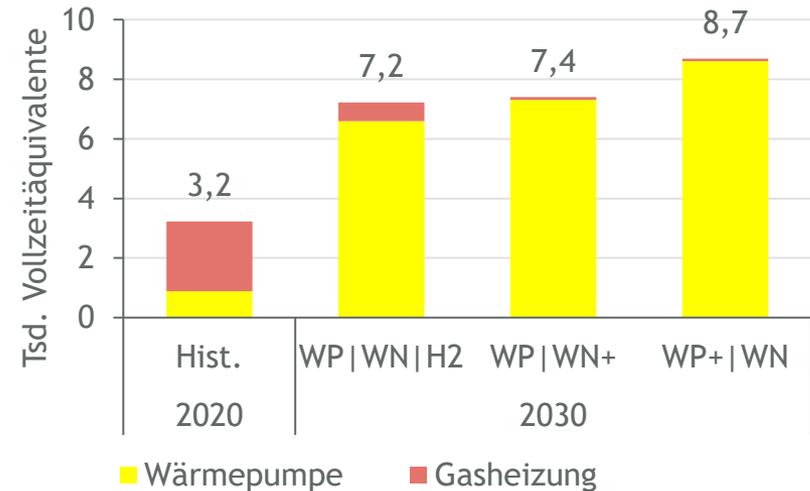
- Jährlich werden bis 2030 ca. 1,1 Mio. Heizungen neu installiert. Davon sind ca. 0,85 Mio. Wärmepumpen.
- Die Installation einer Wärmepumpe benötigt ungefähr dreimal so viel Arbeitszeit wie die Installation eines üblichen Gaskessels (AGORA, 2022; Prognos, 2022).
- Laut aktuellen Projektionen stagniert das Angebot an Handwerkskapazitäten bis 2030 bei knapp 0,3 Mio. Erwerbspersonen in der Berufsgruppe „Klempnerei, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“ (BIBB, 2022).

Analyse

Der steigende Anteil der Wärmepumpen sorgt für einen Anstieg der benötigten Handwerkskapazitäten.

- In den Szenarien steigt der Arbeitsbedarf für Heizungsinstallationen um bis zu 172%.
- Vor allem die Absatzzahlen von Wärmepumpen treiben den Anstieg. Die für die Installation von Wärmepumpen benötigte Arbeitszeit steigt etwa um den Faktor 7.

Benötigte Arbeitsstunden für die Installationen der Heizungen



Quelle: Eigene Rechnung basierend auf Prognos (2022)

- Während die Installation von Gasheizungen im Jahr 2020 noch 72% der Arbeitszeit beansprucht hat, sinkt ihr Anteil je nach Szenario auf 1% bis 8%.

Hier liegt der Fokus auf der Installation der Wärmepumpen. Der Mangel an qualifiziertem Personal stellt aber auch bei der Gebäudesanierung, dem Tiefbau, der Energieberatung oder Sachbearbeitung in der Verwaltung einen limitierenden Faktor dar.

Verfügbarkeit von Handwerkskapazitäten (2/2)

Auswirkungen

Im Gegensatz zu dem steigenden Bedarf an Handwerker:innen stagniert deren Angebot bis 2030. Der Anstieg des Bedarfs für Installation von Wärmeerzeugern zeigt sich bisher nicht in den Projektionen der Berufsqualifikationen. Die stark steigende Nachfrage bei stagnierendem Angebot kann kritisch für den Erfolg der Wärmewende werden.

- Die Knappheit der Handwerkskapazitäten kann steigende Preise für deren Dienstleistungen bedeuten, sodass insgesamt die Kosten der Wärmewende steigen. Dies könnte neben Haushalten mit mangelnder Liquidität auch den Staatshaushalt belasten.
- Gleichzeitig kann sich die Knappheit in Form von längeren Wartezeiten bemerkbar machen und somit den anvisierten Zeitplan bis 2030 gefährden.

Um den mit dem GEG-Entwurf verbundenen Kapazitätsbedarf trotzdem decken zu können, bieten sich verschiedene Optionen:

- Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, eine größere Anzahl an Installateur:innen auszubilden und somit das gesamte Angebot an Handwerkskapazitäten zu erweitern.

- Auch könnten die vorhandenen Handwerkskapazitäten in stärkerem Umfang für die Installation von Wärmepumpen eingesetzt werden.
- Es könnten Lerneffekte durch Standardisierungen bei den Wärmepumpen und den Installationsprozessen sowie durch Erfahrungswerte erzielt werden (Prognos, 2022). Prognos (2022) geht davon aus, dass die Lerneffekte die Installationszeiten von Wärmepumpen um 40 % bis 2030 senken könnten. Damit würden die Installationszeiten der Wärmepumpen gesenkt und somit der Bedarf an Handwerkskapazitäten.

Die Bundesregierung hat bereits Maßnahmen ergriffen, um die Potenziale zur Ausweitung der Handwerkskapazitäten zu heben. Im Rahmen einer Qualifizierungsoffensive hat das BMWK das „Aufbauprogramm Wärmepumpe“ BAW verabschiedet. Das Programm fördert Installateur:innen, die an Fortbildungen zum Einbau von Wärmepumpen teilnehmen, und Betriebe, die vor-Ort-Trainings zur Auslegung und Installation von Wärmepumpen anbieten (BMWK, 2022).

Mangelnde Liquidität privater Haushalte (1/2)

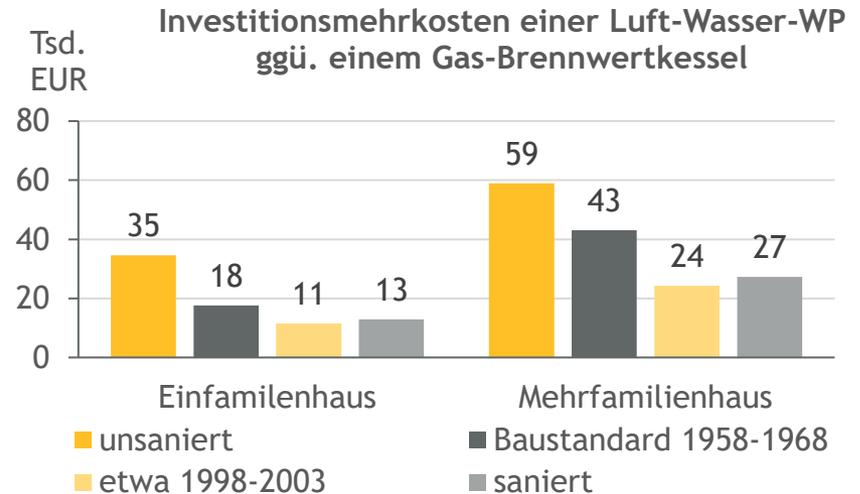
Ausgangslage

Die aktuell installierten Heizsysteme haben ein hohes Durchschnittsalter. Im Gesetzesentwurf des GEG-Entwurfs ist eine Austauschpflicht nach 30 Jahren der Nutzung verankert. Installationen von Heizungsanlagen sowie Sanierungen sind kostenintensiv und können Haushalte vor finanzielle Herausforderungen stellen.

Analyse

Beim Vergleich der Investitionskosten einer Außenluftwärmepumpe und Gas-Brennwert-Technologie zeigt sich eine variierende finanzielle Belastung:

- Die Anschaffung einer Außenluftwärmepumpe ohne weitere Sanierungsmaßnahmen wird von Jagnow und Wolff (2020) mit mindestens 13.600 Euro für Ein- und Zweifamilienhaus (25.300 Euro für MFH) beziffert. Für ein durchschnittliches Gebäude sind Investitionen von 18.500 Euro (EFH) bzw. 33.400 Euro (MFH) notwendig. Diese Zahlen berücksichtigen nicht die hohe Inflation des letzten Jahres.
- Die Investitionen liegen höher als die Kosten für einen Gasbrennwertkessel, es ergeben sich Mehrkosten von bis zu 59.000 Euro je nach Haustyp.



Quelle: Eigene Abbildung nach GesEntw GEG.

- Zusätzliche Sanierungen können die Energieeffizienz der Wärmepumpe erhöhen und somit Installationskosten senken. In sanierten Gebäuden reichen kleiner dimensionierte Wärmepumpen aus und das senkt die Mehrkosten. Die Sanierung jedoch ist wiederum kostenintensiv. Jagnow und Wolff (2020) beziffern zum Beispiel die Dämmung der Gebäudehülle (Außenwand) für ein unsaniertes EFH mit 28.000 Euro. Für ein MFH werden 66.100 Euro angesetzt.
- Inwiefern diese Mehrkosten für die Wärmepumpe und/oder eine Sanierung sich über die Lebensdauer der Technologie rentieren, ist fallabhängig und wird maßgeblich von den Energiepreisen bestimmt.

Mangelnde Liquidität privater Haushalte (2/2)

Auswirkungen

Die angeführten hohen Modernisierungskosten werden meist über die Lebensdauer der Technologien bewertet. Die Investition selbst ist also mit einem Risiko für die Eigentümer:innen verbunden, da unklar ist, wann die Investition sich rentiert. Zudem gibt es Fälle, in denen die Finanzierungsmöglichkeiten von Eigentümer:innen nicht über die volle Lebensdauer der Technologien betrachtet werden können.

Es ist zum Beispiel unklar, wie Kreditinstitute die Kreditwürdigkeit von Rentner:innen mit Wohneigentum einstufen. In der Kabinettsfassung des GEG-Entwurfs werden Personen, die älter als 80 sind, von den Regelungen ausgenommen (§71i GesEntw GEG).

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit für Vermieter:innen die Aufwendungen für die Modernisierung auf die Miete umzulegen. Diese Option stellt eine Erhöhung der Miete in Aussicht. Mietanpassungen können die Möglichkeiten von Mieter:innen mit geringem Einkommen übersteigen. Durch §71o des GEG-Entwurfs wird die Umlage von Kosten eingeschränkt. Die Einschränkung bedeutet eine höhere Beteiligung für Vermieter:innen.

- Die Umlage der Betriebskosten nach dem Einbau von Heizungsanlagen zur Nutzung von Wasserstoff sowie nach dem Einbau von Wärmepumpen-Hybridheizungen in Mietobjekten wird beschränkt. Dadurch soll die Verlagerung des Risikos der Brennstoffkostenentwicklung auf Mieter:innen verhindert werden.
- Die Umlagefähigkeit der Investitionskosten von weniger effizient arbeitenden Wärmepumpen (z.B. in unsanierten Gebäuden) wird eingeschränkt.

Zu möglichen Lösungsansätzen zählen:

- Staatliche Sicherheiten für Finanzierungen (z.B. über KFW-Kredite oder steuerliche Abschreibungen).
- Subventionen, die auf die Anschaffungskosten wirken (z.B. durch detaillierte Ausgestaltung der Förderbedingungen und -höhen der existierenden Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)). Diese könnten nach dem Konzept der Bundespartei Bündnis90/Die Grünen sozial gestaffelt werden, mit bis zu 80% Übernahme der Investitionskosten für Geringverdiener (Dröge et al. 2023).
- Contracting oder Leasing-Modelle, welche die Nutzung eines modernen Heizsystem ohne direkte Investition ermöglichen.
- Gezielte Mietunterstützungen für Einkommensschwache.

Zeitraahmen kommunaler Wärmeplanung (1/2)

Ausgangslage

Der zukünftige Wärmenetzausbau hängt primär mit dem Planungs- und Umsetzungshorizont der kommunalen Wärmeplanung zusammen. Die kommunale Wärmeplanung hat das Ziel auf der Grundlage von Bestands- und Potenzialanalysen, sowie durch Entwicklung von Versorgungsgebieten lokale Wärmestrategien inklusive geeigneter Transformationspfade zu definieren. Sie ist als Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung im Koalitionsvertrag verankert (Bundesregierung, 2021).

Die genaue Ausgestaltung der kommunalen Wärmeplanung ist aktuell offen, da sich das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze zum jetzigen Zeitpunkt (Stand Juni/2023) noch in Bearbeitung befindet (RefE WPG). Aktuell diskutierte Zeithorizonte für die Fertigstellung der Wärmepläne sind Ende 2026 (>100.000 Einwohner) bzw. Ende 2028 (>10.000 Einwohner), somit knapp drei Jahre nachdem Netzbetreiber Anschlussgarantien gemäß dem GEG-Entwurfs ausstellen müssten

Die Verzahnung der kommunalen Wärmeplanung mit den Rahmenbedingungen des GEG-Entwurfs findet bislang nur auf oberflächlicher Ebene statt (bdew, 2023). Da insbesondere für den Bau neuer Wärmenetze im Gebäudebestand die kommunale Wärmeplanung die Rahmenbedingungen des Ausbaus definiert.

Übersicht über Planungsprozesse in der kommunalen Wärmewende



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des Handlungsleitfadens der kommunalen Wärmeplanung des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2021).

Analyse

In den Szenarien mit primärer Bestandsverdichtung der Wärmenetze werden bis 2030 insgesamt 0,3 Mio. zusätzliche Gebäude angeschlossen. In dem Szenario mit Wärmenetzneubau sind es sogar 0,9 Mio. zusätzliche Gebäude. Damit müssten ab 2024 jährlich 40 Tsd. bzw. 130 Tsd. Anschlüsse gelegt werden.

Zeitraahmen kommunaler Wärmeplanung (2/2)

Auswirkungen

Der zeitliche Versatz zwischen der kommunalen Wärmeplanung und dem GEG-Entwurf könnte dazu führen, dass Wärmenetzbetreiber nur in geringem Umfang Garantien für Bestandsgebäude übernehmen, welche in den nächsten Jahren eine neue Heizung benötigen. Vor allem die Erschließung neuer Wärmenetze im Gebäudebestand wird erschwert.

Zum einen sind die Anforderungen an neue Wärmenetze strenger als die Anforderungen an die Erweiterung bestehender Netze (§71b GesEntw GEG und §§27 ff. RefE WPG). Zum anderen bedarf die Planung neuer Wärmenetze zusätzliche Abstimmung mit den kommunalen Wärmeplänen (§§ 7, 9, 16, 19 RefE WPG). Das könnte zur Folge haben, dass Wärmenetzbetreiber ihre Aktivitäten zunächst auf die Nachverdichtung von Bestandsnetze ausrichten und Investitionspläne in neue Wärmenetze zurückstellen. Damit ist die Erschließung des anvisierten Potenzials für grüne Nah- und Fernwärme, wie im Szenario *WP|WN+*, insbesondere außerhalb urbaner Ballungsräume und Neubaugebiete mit großen Unsicherheiten verbunden.

Wenn folglich für viele Haushalte der Anschluss an ein Wärmenetz keine mittelbare Option darstellt, müssen sie auf unmittelbare Alternativen ausweichen. Das könnte

dazu führen, dass in Gebieten, in denen Wärmenetze aufgrund ausreichender Wärmedichten oder leicht zugänglicher Wärmequellen grundsätzlich sinnvoll wären, stattdessen andere Technologiepfade eingeschlagen werden. Da die gleiche Problematik auf Gasverteilnetze zutrifft, würde in vielen Fällen lediglich die Wärmepumpe als Alternative verbleiben. Dies könnte Pfadabhängigkeiten einläuten, da in diesen Gebieten die Attraktivität für Wärmenetze aufgrund sinkender Wärmedichten abnimmt. Im Zielbild 2045 könnten Wärmenetze demnach einen geringeren Anteil an der Wärmeversorgung ausmachen als es volkswirtschaftlich effizient wäre.

Bei der zeitlichen Abstimmung der kommunalen Wärmeplanung und des GEG-Entwurfs sollten möglichst die Erreichung der Klimaziele im Jahr 2030 und das Erreichen langfristig effizienter Wärmelösungen sichergestellt werden. Der Zielkonflikt aus hoher Transformationsgeschwindigkeit und langfristiger Effizienz wird jedoch in einigen Fällen schwierig aufzulösen sein.

Einerseits gilt bereits der Zeitplan der kommunalen Wärmeplanung als ambitioniert und Garantien für neue Wärmenetze könnten somit frühestens 2027 ausgesprochen werden. Andererseits gefährdet eine pauschale Anpassung der Garantiefristen im aktuellen GEG-Entwurf die Erreichung des sektoralen Klimaziels im Jahr 2030.

Sektorale Konkurrenz um grünen Wasserstoff (1/2)

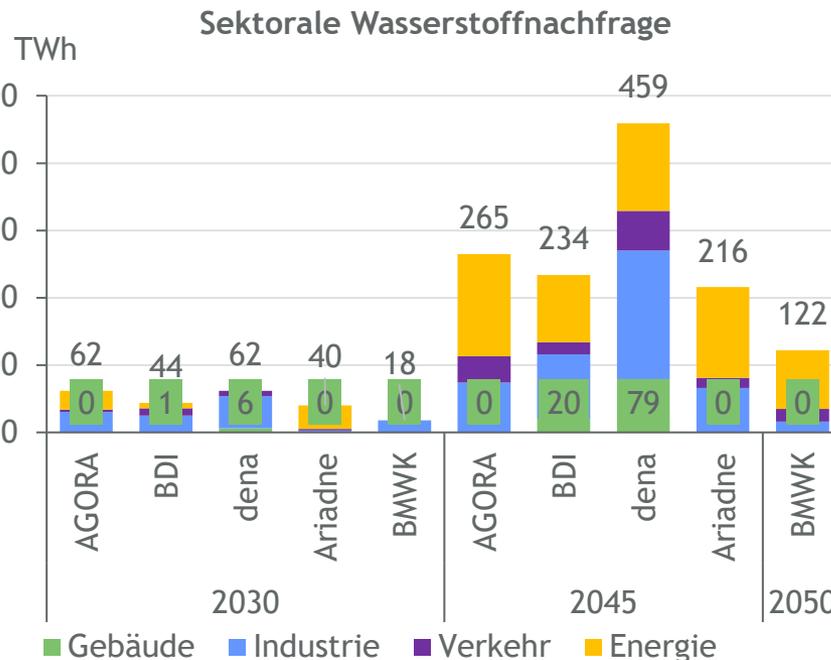
Ausgangslage

Die Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff zur Dekarbonisierung der Endenergiesektoren sind vielfältig. Es ist unsicher, welches Gleichgewicht aus diesen Anwendungen und Erzeugungs- sowie Importmöglichkeiten sich in den kommenden Jahren einstellt.

Wasserstoff ist für die Dekarbonisierung bestimmter Anwendungen der Industrie (z.B. in der Stahlindustrie und Ammoniakherstellung), im Verkehr (z.B. Schiffs- und Flugverkehr) und in der Energiewirtschaft (z.B. Rückverstromung) unverzichtbar. Der Gebäudesektor hingegen liegt nach Einschätzungen vieler Expert:innen in der Bedarfshierarchie für Wasserstoff hinter den anderen Sektoren (Agora Energiewende, 2022; Baldino et al., 2021; Energy Transitions Commission, 2021; ifeu, Fraunhofer ISE, Consentec, 2018). Damit bleibt offen, wie viel und zu welchem Preis Wasserstoff im Gebäudesektor verfügbar ist.

Analyse

Die verbreiteten Klimaneutralitätsszenarien gehen von einer beschränkten Wasserstoffnutzung im Gebäudesektor aus. Es gibt jedoch Versorgungsgebiete, deren Charakteristika, z.B. Wärmedichte und Industriestruktur, eine Versorgung mit Wasserstoff vorteilhaft machen würden (EWI, 2022).



In dena (2021) werden diese Gebiete sukzessive mit Wasserstoff versorgt. Voraussetzung dafür ist, dass der Rahmen für den Aufbau einer solchen Wasserstoffversorgung in einzelnen Gebieten geschaffen wird. Das heißt unter anderem, dass der gesamte Bestand an Endgeräten in einem Netzgebiet umgestellt werden müsste.

Sektorale Konkurrenz um grünen Wasserstoff (2/2)

Auswirkungen

Nach dem aktuellen Gesetzesentwurf des GEG muss der Gasnetzbetreiber den Gebäudeeigentümer:innen garantieren, dass die geplante Wasserstoffinfrastruktur bis spätestens 2035 fertiggestellt und in Betrieb ist. Gas- bzw. Wasserstoffversorgungsunternehmen müssen demnach sicherstellen, dass zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Verteilnetzes die Versorgung der angeschlossenen Haushalte mit einer ausreichenden Menge an Wasserstoff nicht nur technisch, sondern auch rechtlich und wirtschaftlich gesichert ist.

Die Ausstellung einer solchen Versorgungsgarantie, die mit rechtlichen Ansprüchen der Haushalte gegenüber dem Netzbetreiber gekoppelt ist, erscheint vor dem Hintergrund der sektoralen Konkurrenz um grünen Wasserstoff mit großen Unsicherheiten verbunden. Vor diesem Hintergrund wirkt das WP|WN|H₂-Szenario mit einem Gasheizungsanteil an den Neuinstallationen von 20% auf Basis des aktuellen GEG-Entwurfs unwahrscheinlich.

Wie in dena (2021) skizziert, existieren jedoch in einigen Fällen Versorgungsgebiete, in denen Wasserstoff eine volkswirtschaftlich sinnvolle Option darstellt. Der vorgegebene Zeitrahmen des GEG bis 2035 macht es unwahrscheinlich, dass Netzbetreiber Versorgungsgarantien

übernehmen können. So werden vermutlich Elektrifizierungslösungen oder Wärmenetze in den Gebieten bevorzugt, in denen Wasserstofflösungen sinnvoll sein könnten.

Der Gebäudesektor wird in der Bedarfshierarchie anderen Wasserstoffanwendungen untergeordnet bleiben, während das Wasserstoffangebot voraussichtlich limitiert bleibt. Demnach bleibt der kritische Faktor der sektoralen Konkurrenz bestehen. Sollen Wasserstofflösungen jedoch in der klimaneutralen Wärmeversorgung zum Einsatz kommen, müsste der zeitliche Konflikt zwischen voraussichtlicher Verfügbarkeit von Wasserstoff im Wärmesektor, der erforderlichen Umstellung der Heizungsbestandes im Netzgebiet und Garantieerfüllung abgemildert werden.

**Energiewirtschaftliches Institut
an der Universität zu Köln gGmbH (EWI)**

Alte Wagenfabrik
Vogelsanger Straße 321a
50827 Köln

 +49 (0)221 650 853-60

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

 @ewi_koeln

 EWI - Energiewirtschaftliches
Institut an der Universität zu Köln

Das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität zu Köln (EWI) ist eine gemeinnützige GmbH, die sich der anwendungsnahen Forschung in der Energieökonomik und Energie-Wirtschaftsinformatik widmet und Beratungsprojekte für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft durchführt. Annette Becker und Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge bilden die Institutsleitung und führen ein Team von mehr als 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Das EWI ist eine Forschungseinrichtung der Kölner Universitätsstiftung. Neben den Einnahmen aus Forschungsprojekten, Analysen und Gutachten für öffentliche und private Auftraggeber wird der wissenschaftliche Betrieb finanziert durch eine institutionelle Förderung des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE). Die Haftung für Folgeschäden, insbesondere für entgangenen Gewinn oder den Ersatz von Schäden Dritter, ist ausgeschlossen.

5. Datenanhang

- Quellenverzeichnis
- Weitere Annahmen
- Fragebogen „Umfrage kritische Erfolgsfaktoren“

Quellenverzeichnis

AGEB - Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (2020)	Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland.
Agora Energiewende (2022)	12 Thesen zu Wasserstoff, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_11_H2_Insights/A-EW_258_12_Thesen_zu_Wasserstoff_WEB.pdf , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
Agora Energiewende (2023)	Ein neuer Ordnungsrahmen für Erdgasverteilnetze. Analysen und Handlungsoptionen für eine bezahlbare und klimazielkompatible Transformation.
Ariadne (2022)	Vergleich der „Big 5“ Klimaneutralitätsszenarien. https://ariadneprojekt.de/media/2022/03/2022-03-16-Big5-Szenarienvergleich_final.pdf , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
Ariadne (2023)	Analyse: Transformation und Rolle der Wärmenetze. https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-transformation-und-rolle-der-waermenetze/ , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
BAFA - Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2023)	Informationsblatt CO2-Faktoren.
Baldino, C., O'Malley, J., Searle, S., & Christensen, A. (2021)	Hydrogen for heating? Decarbonization options for households in the European Union in 2050. ICCT. https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/Hydrogen-heating-eu-feb2021.pdf , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
BCG - Boston Consulting Group (2021)	Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft.
bdew (2023)	Kommunale Wärmeplanung und Gebäudeenergiegesetz eng verzahnen. 03.04.2023. Kommunale Wärmeplanung und Gebäudeenergiegesetz eng verzahnen BDEW.
BDH - Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie (2023a)	Marktentwicklung Wärmeerzeuger Deutschland 2013-2022.

Quellenverzeichnis

BDH - Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie (2023b)	Marktentwicklung bei Wärmeerzeugern im 1. Quartal 2023.
Berneiser et al. (2022)	Maßnahmen und Instrumente für eine ambitionierte, klimafreundliche und sozialverträgliche Wärmewende im Gebäudesektor. Teil 1: Analyse der Herausforderungen und Instrumente im Gebäudesektor.
BIBB (2022) - Bundesinstitut für Berufsbildung	QuBe-Datenportal Ergebnisse, https://www.bibb.de/de/qube_datenportal_ergebnisse.php , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
Blesl, M., Burkhardt, A., Wendel, F. (2023)	Transformation und Rolle der Wärmenetze. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam. DOI: 10.48485/pik.2023.004.
Bundesinstitut für Berufsbildung (2023)	QuBE-Datenportal Ergebnisse, Basisprojektion.
Bundesregierung (2021)	Koalitionsvertrag 2021, https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/1f422c60505b6a88f8f3b3b5b8720bd4/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1 , letztes Aufrufdatum: 01.06.2023.
Burkhardt, A., Blesl, M. (2023)	Wandel der Fernwärme im Kontext des Kohleausstiegs und der aktuellen Gaskrise. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam.
BMWK (2022)	Diskussionspapier des BMWK: Konzept für die Umsetzung einer flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung als zentrales Koordinierungsinstrument für lokale, effiziente Wärmenutzung. Stand 28. Juli 2022. Microsoft Word - Diskussionspapier des BMWK Kommunale Wärmeplanung_final.docx.
dena - Deutsche Energie-Agentur GmbH (2021)	dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität, Gutachterberichte.
dena - Deutsche Energie-Agentur GmbH (2023)	DENA-GEBÄUDEREPORT 2023. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudesektor.

Quellenverzeichnis

Destatis - Statistisches Bundesamt (2018)	Spartenbericht Baukultur, Denkmalschutz und Denkmalpflege.
Destatis - Statistisches Bundesamt (2021a)	Baugenehmigungen/Baufertigstellungen, Lange Reihen z.T. ab 1949
Destatis - Statistisches Bundesamt (2021b)	Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden, Lange Reihen ab 1969-2021
Destatis - Statistisches Bundesamt (2023)	Statistik der Baufertigstellungen. Baufertigstellungen neuer Gebäude.
Dröge, K., Verlinden, J., Audretsch, A. (2023)	Wärmepumpe und Co: WIRKLICH unbezahlbar? 05.05.2023. https://www.gruene-bundestag.de/themen/bauen-wohnen-stadtentwicklung/die-waermewende-sozial-und-gerecht-voranbringen , letztes Aufrufdatum: 01.06.2023.
Energate (2023)	Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung soll Ende März kommen. 16.02.2023.
Energy Transitions Commission (2021)	Making the hydrogen economy possible: Accelerating clean hydrogen in an electrified economy. https://www.energy-transitions.org/publications/making-clean-hydrogen-possible , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
EWI (2022)	Fokusgebiete als Konzept der kommunalen Wärmewende, https://www.ewi.uni-koeln.de/de/publikationen/fokusgebiete-als-konzept-der-kommunalen-waermewende/ , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
Gerhardt, N., Bard, J., Schmitz, R., Beil, M., Pfennig, M., Kneiske, T. (2020)	Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme. Studie zum Einsatz von H ₂ im zukünftigen Energiesystem unter besonderer Berücksichtigung der Gebäudewärmeversorgung. https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Do_kumente/Studien-Reports/FraunhoferIEE_Kurzstudie_H2_Gebaeudewaerme_Final_20200529.pdf , letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
GesEntw GEG (Kabinettfassung)	Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung der Heizkostenverordnung und zur Änderung derkehr- und Überprüfungsverordnung.

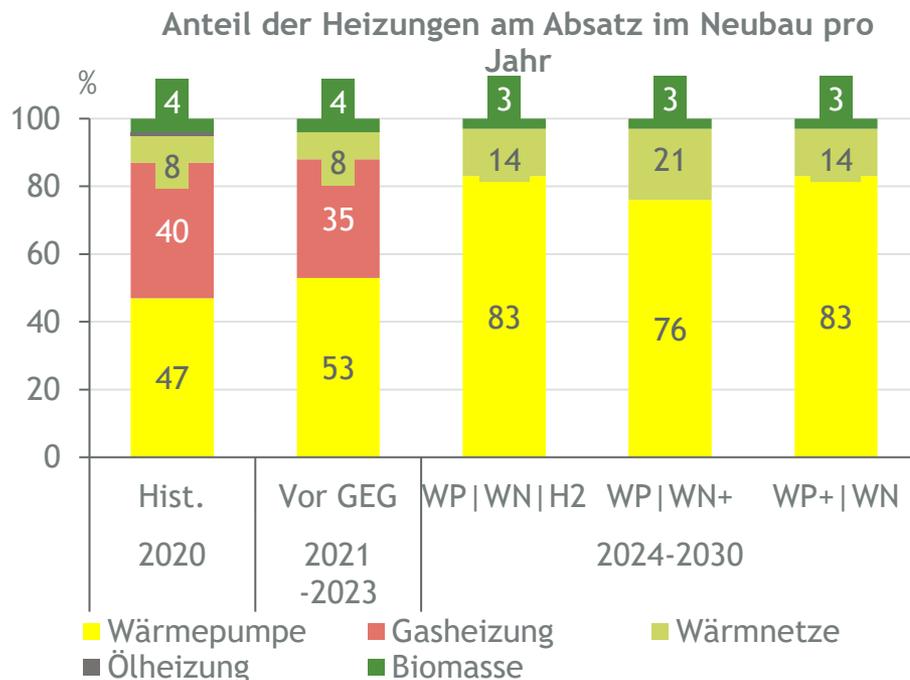
Quellenverzeichnis

- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2021) Handlungsleitfaden der kommunalen Wärmeplanung des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf, letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
- Heitkoetter, W., Medjroubi, W., Vogt, T., & Agert, C. (2021) Regionalised heat demand and power-to-heat capacities in Germany-An open dataset for assessing renewable energy integration. Applied Energy, 259, 114161.
- IRENA (International Renewable Energy Agency) (2022) Geopolitics of the energy transformation. The hydrogen factor. Bonn. <https://www.irena.org/publications/2022/Jan/Geopolitics-of-the-Energy-Transformation-Hydrogen>, letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
- IWU - Institut Wohnen und Umwelt (2010) Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/datenbasis/Endbericht_Datenbasis.pdf
- IWU - Institut Wohnen und Umwelt (2018) Monitoring der KfW-Programme “Energieeffizient Sanieren” und “Energieeffizient Bauen” 2017, im Auftrag der KfW Bankengruppe
- IWU - Institut Wohnen und Umwelt (2023) Gradtagszahlen Deutschland (2023), <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/energiebilanzen/#c205>, letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.
- Jagnow und Wolff (2020) Kati Jagnow, Dieter Wolff; Gutachten: Energetische Gebäudesanierung; Energiespareffekte und Kosten-Nutzen-Relationen der energetischen Gebäudesanierung; Braunschweig, 07.11.2020.
- Öko-Institut e. V. (2021) Die Wasserstoffstrategie 2.0 für Deutschland. Öko-Institut e. V. <https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/05/Oeko-Institut-2021-Die-Wasserstoffstrategie-2.0-fuer-Deutschland.pdf>, letztes Aufrufdatum: 30.05.2023.

Quellenverzeichnis

Öko-Institut und Fraunhofer ISE (2022)	Durchbruch für die Wärmepumpe. Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand. Studie im Auftrag von AGORA Energiewende.
Prognos (2022)	Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045.
RefE WPG	Referentenentwurf der Bundesregierung. Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze, Bearbeitungsstand 03.05.2023
TAB (2022)	Energiespareffekte und Kosten-Nutzen-Relationen der energetischen Gebäudesanierung, Endbericht zum TA-Projekt »Energiespareffekte im Gebäudesektor«, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag.
UBA - Umweltbundesamt (2023)	Emissionsübersichten nach Sektoren des Bundesklimaschutzgesetzes.

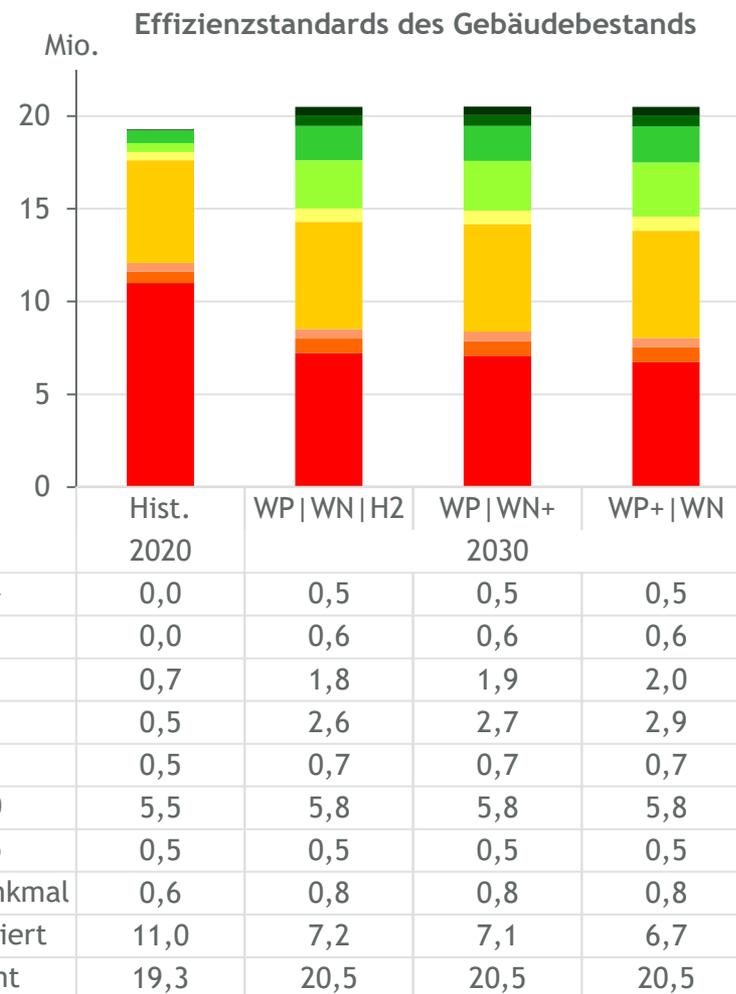
Weitere Annahmen



Quelle: Historischer Anteil der Heizungen an Installationen im Neubau nach destatis (2023).

Im Bestand wird eine maximale Heizungsaustauschrate von 3,5% angenommen (GesEntw GEG).

- Jahres- und szenarienübergreifend wird von einer Neubauquote von 0,69% ausgegangen. Dies entspricht dem Mittel der letzten 20 Jahre (destatis, 2021a).
- Zudem wird eine Abrissquote von 0,03% entsprechend dem 20-jährigen Mittel angenommen (destatis, 2021b).



Quelle: Der historische Zustand des Gebäudebestands entspricht eigenen Annahmen basierend auf IWU (2010) und IWU (2018).

Fragebogen „Umfrage kritische Erfolgsfaktoren“ (1/3)

Umfrage im Rahmen der Förderinitiative Wärmewende

Kritische Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung einer 65%-erneuerbare Energien-Anforderung an den Einbau neuer Heizungen ab 2024

Die Bundesregierung hat am 23. Mai 2022 vor dem Hintergrund der nationalen Klimaschutzziele und des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine entschieden, dass bereits ab dem Jahr 2024 alle neu eingebauten Heizungen (mit Ausnahme weniger Sonderfälle) mit mindestens 65% erneuerbarer Energien betrieben werden müssen. Aktuell werden der Referentenentwurf des BMWK zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes und mehrere Verordnungen zur Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien diskutiert, um diesen Entwurf anschließend in die Ressortabstimmung zu geben.

Das Ziel der Umfrage ist es zu bewerten, durch welche kritischen Erfolgsfaktoren die Umsetzung und die Wirksamkeit der 65%-Anforderung am stärksten beschränkt wird. Die Auswahl kritischer Erfolgsfaktoren konzentriert sich auf den Markthochlauf elektrischer Wärmepumpen, den Ausbau von Fern- und Nahwärmetechnologien und die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff im Gebäudesektor. Die Bewertung der kritischen Erfolgsfaktoren durch die Teilnehmenden dient dem Erstellen einer Prioritätenliste. Auf deren Basis werden die am kritischsten eingestuften Erfolgsfaktoren im Projektverlauf tiefergehend analysiert und eingeordnet.

Die Umfrage ist in zwei Teile unterteilt. Der erste Teil besteht aus drei Frageblöcken, in denen mithilfe einer siebenstufigen Likert-Skala Ihre Einschätzung bezüglich der kritischen Erfolgsfaktoren einer Technologieausprägung abgefragt wird (Block I: „Wärmepumpen“; Block II: „Nah- und Fernwärmenetze“ und Block III: „grüner Wasserstoff“). Bitte kreuzen Sie ihre Einschätzung zu den Aussagen in den jeweiligen Kästchen an. Im zweiten Teil stellen wir Ihnen sieben offene Fragen zur Unterstützung unserer Modellszenarien. Für zusätzliche Ausführungen zu den kritischen Erfolgsfaktoren nutzen Sie bitte die Tabelle „Zusätzliche Anmerkungen“ in Teil zwei der Umfrage.

Fragebogen „Umfrage kritische Erfolgsfaktoren“ (2/3)

Technologieblock Wärmepumpen

Stimme stark zu	Stimme zu	Stimme eher zu	Neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu	Stimme gar nicht zu
A.1. Die Akzeptanz der Bürger für die Installation zahlreicher Wärmepumpen, z.B. hinsichtlich der Lärmentwicklung oder der Ästhetik, ist ein kritischer Erfolgsfaktor.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.2. Die Lieferketten der Wärmepumpenindustrie sind ein kritischer Erfolgsfaktor für den Hochlauf von Wärmepumpen.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.3. Die zur Verfügung stehenden Produktionskapazitäten von Wärmepumpen sind ein kritischer Erfolgsfaktor.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.4. Für private Haushalte können die Kosten für die Installation von Wärmepumpen eine besondere Belastung darstellen. Mangelnde Liquidität von Haushalten und zu hoher Investitionsbedarf sind daher kritische Erfolgsfaktoren.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.5. Wärmepumpen können je nach Gebäudetyp und -zustand nicht die wirtschaftlichste Lösung darstellen. Mangelndes ökonomisches Potenzial ist ein kritischer Erfolgsfaktor von Wärmepumpen.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.6. Die Verfügbarkeit von geschulten Handwerkskapazitäten für den Einbau von Wärmepumpen und Hybridtechnologien (insb. Installateure) stellen einen kritischen Erfolgsfaktor dar.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.7. Die aktuelle Förderlandschaft für die Wohngebäudesanierung und die Installation von Wärmepumpen ist ein kritischer Erfolgsfaktor.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.8. Sind Contracting-Modelle für Wärmepumpen mögliche Optionen mangelnde Liquidität von Haushalten und hohe Investitionskosten für Wärmepumpen zu adressieren?						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.9. Die Kapazität des Stromverteilnetzes ist ein kritischer Erfolgsfaktor für den Hochlauf von Wärmepumpen.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
A.10. Länder und Kommunen legen baurechtliche Vorschriften fest, z.B. zu Mindestabständen oder zur Eindämmung von Lärmentwicklung. Die städtischen und regionalen Installationsauflagen sind kritische Erfolgsfaktoren für den Hochlauf von Wärmepumpen.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>

Technologieblock Nah- und Fernwärmenetze

Stimme stark zu	Stimme zu	Stimme eher zu	Neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu	Stimme gar nicht zu
B.1. Die Akzeptanz der Bürger ist ein kritischer Erfolgsfaktor für den Ausbau bestehender Nah- und Fernwärmenetze.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
B.2. Das Potenzial grüner Fernwärmeerzeugung ist ein kritischer Erfolgsfaktor.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
B.3. Die Ausgestaltung der kommunalen Wärmeplanung im Hinblick auf Wärmenetze sowie dazugehörige Planungshorizonte stellen kritische Erfolgsfaktoren für den Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen dar.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
B.4. Die Verfügbarkeit von Handwerks- und Tiefbaukapazitäten sind kritische Erfolgsfaktoren für einen schnellen Ausbau der Nah- und Fernwärmenetze.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
B.5. Die bestehende Siedlungsstruktur und räumliche Gegebenheiten, wie das EE-Potenzial, sind kritische Erfolgsfaktoren für den Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
B.6. Städtische und regionale Installationsauflagen z.B. zur Anbindung von Haushalten an ein Fern- oder Nahwärmenetz sind kritische Erfolgsfaktoren für den Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>

Fragebogen „Umfrage kritische Erfolgsfaktoren“ (3/3)

Technologieblock grüner Wasserstoff

Stimme stark zu	Stimme zu	Stimme eher zu	Neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu	Stimme gar nicht zu
C.1. Wasserstoff ist reaktiver und flüchtiger als Erdgas. Die Akzeptanz der Bürger für einen verstärkten Einsatz von Wasserstoff im Wärmesektor ist daher ein kritischer Erfolgsfaktor.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
C.2. Die zur Verfügung stehende Elektrolyseurs-Kapazität und die Verfügbarkeit von „grünem Strom“ sind kritische Erfolgsfaktoren für den Wasserstoffhochlauf im Wärmesektor.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
C.3. Auch in der Industrie und dem (Schwerlast-)Verkehr ist grüner Wasserstoff eine Dekarbonisierungsoption. Der Bedarf der anderen Sektoren bestimmt daher die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff im Wärmesektor und ist somit ein kritischer Erfolgsfaktor für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
C.4. Technische Anforderungen und der entsprechende Investitionsbedarf bei der Netzgebietsumwidmung auf grünen Wasserstoff stellen kritische Erfolgsfaktoren dar.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
C.5. Der Koordinationsaufwand und lange Planungszeiträume stellen bei der Netzgebietsumwidmung auf grünen Wasserstoff kritische Erfolgsfaktoren dar.						
7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>

Offene Fragen

Frage
D.1. Welchen Zusammenhang sehen Sie zwischen der Sanierungsrate und der Anzahl an Wärmepumpeninstallationen?
D.2. Empfinden Sie es als realistisch, dass sich die Anzahl der an Fern- und Nahwärme angeschlossene Häuser bis zum Jahr 2030 verdoppelt und auf rund 30% ansteigt?
D.3. Inwieweit sehen Sie Potenzial für Hybridtechnologien wie Wärmepumpen mit einem Gas-Peaker auch ohne die Fortführung oder Wiederaufnahme in die aktuelle Förderlandschaft (BEG)?
D.4. Wie schätzen Sie die Vorzieheffekte für einen vorgezogenen Heizungstausch vor dem Stichtag 1.1.2024 ein?
D.5. Inwiefern könnte die 65%-Anforderung zu einer Verzögerung des Heizungswechsels (z.B. durch vermehrte Instandsetzungen) führen?
D.6. Wie ist das Zielbild einer Wasserstoffwelt im Wärmesektor (100% oder dauerhafte Beimischung)?
D.7. Inwieweit sind die kritischen Erfolgsfaktoren für Wohngebäude auf Nichtwohngebäude übertragbar?