



Ariadne kompakt

WÄRMEWENDE MIT ERFOLG: INVESTITIONSBEDARFE DES GEBÄUDESEKTORS

Im Klimaschutzgesetz hat sich Deutschland das Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 gesetzt. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine tiefgreifende Transformation des deutschen Energiesystems notwendig. Handlungsdruck besteht insbesondere auch beim Thema Wärmewende. Schließlich ist der Gebäudesektor für mehr als 15 % der CO₂-Emissionen verantwortlich, verfehlte bis-

her jedoch regelmäßig die gesteckten Ziele des Klimaschutzgesetzes und der Europäischen Lastenteilung.

Doch welche Maßnahmen sind für das Erreichen der Klimaschutzziele geeignet, damit die Gesamtkosten für Deutschland so gering wie möglich ausfallen? Welche Investitionsbedarfe sind mit diesen Maßnahmen verbunden? Und welche Grö-

ßenordnungen staatlicher Aufwände für die Förderung des Heizungsaustauschs und der Sanierung lassen sich aus den Analysen ableiten?

Diesen Fragen widmet sich der Ariadne-Szenarienreport – für das deutsche Energiesystem im Ganzen, aber auch für den Gebäudesektor als Teilbereich.

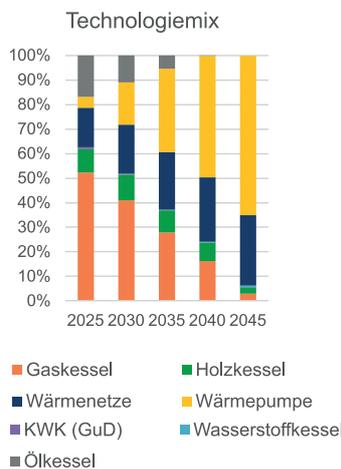
WIE WIRD DER SEKTOR KLIMANEUTRAL?

Klimaneutralität wird im Gebäudesektor über alle Ariadne-Szenarien hinweg überwiegend über die **Elektrifizierung der Wärmeerzeugung** erreicht, das heißt durch den Einbau von Wärmepumpen oder den Anschluss an ein zu weiten Teilen mit Großwärmepumpen betriebenes Fernwärmenetz. Wie Abbildung 1a veranschaulicht, steigt der Anteil von Wärmepumpen im Gebäudebestand im Technologiemit-Szenario bis 2045 kontinuierlich auf 65 % an (zwischen den betrachteten Szenarien variiert der Anteil zwischen 50 bis 70 %). Zwischen 25 und 30 % der Haushalte sind bis dahin an die Fernwärme angeschlossen. Diese Entwicklung wird durch die höhere Energie- und Kosteneffizienz im Vergleich zu alternativen klimaneutralen Brennstoffen wie E-Fuels oder Wasserstoff getrieben. Selbst unter Annahmen, die den Bezug von Wasserstoff für Haushalte begünstigen, ist die Nutzung dieser Technologie

für die allermeisten zu teuer, zum Teil doppelt so teuer, wie das Heizen mit einer Wärmepumpe.

Wird die Transformation des gesamten Energiesystems zur Erreichung der Treibhausgasneutralität betrachtet,

Entwicklung der Heiztechnologie-zusammensetzung im Gebäudesektor



Endenergienachfrage Gebäudesektor nach Energieträger [TWh/a]

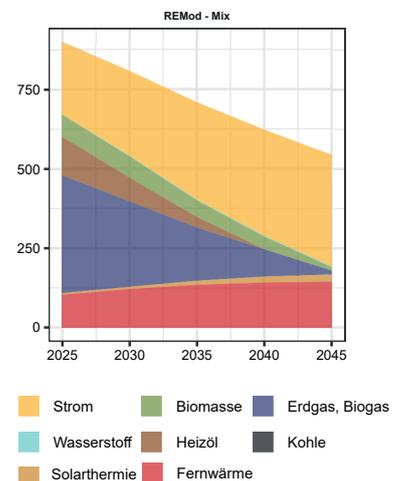


Abbildung 1a (links) zeigt den Anteil der Wärmepumpen und 1b (rechts) die Endenergienachfrage im Gebäudebestand bis 2045

spielt auch die energetische Sanierung des Gebäudebestands eine Rolle. So zeigen die Modellergebnisse, dass unter Berücksichtigung der positiven und entlastenden Effekte für andere Sektoren wie der Energiewirtschaft die **jährliche Sanierungsrate dabei auf bis zu 2 % steigen** sollte. Gebäude werden dann überwiegend auf einen Effizienzstandard zwischen EH55 bis EH70 saniert. Der ambitionierte Standard EH40 wird in den Szenarien selten gewählt. Im Ergebnis sinkt die Endenergienachfrage durch eine höhere Gebäude- und Wandlungseffizienz um bis zu 5 % in 2030 bzw. bis zu 20 % in 2045 im Vergleich zur Nachfrage in 2023, wie Abbildung 1b deutlich macht.

Die Transformation der Wärmeversorgung erfordert **jährliche Investitionen zwischen 40 und 50 Mrd. Euro** im Gebäudesektor, die hauptsächlich für die

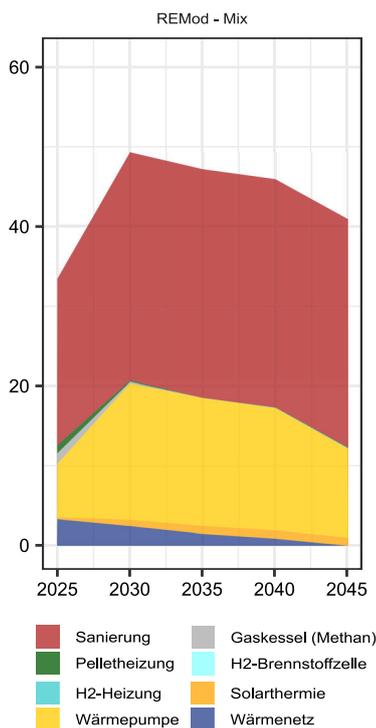


Abbildung 2: Investitionsbedarfe für die Energiewende im Gebäudesektor in Mrd. EUR pro Jahr bis 2045

energetische Sanierung sowie für die Installation von Wärmepumpen angewendet werden (Abbildung 2). Dabei entfällt der größte Teil der Kosten mit 60 % auf die energetische Sanierung. 32 % fallen für die Installation von Wärmepumpen an. Der überwiegende Teil des verbleibenden Investitionsbedarfs betrifft den Ausbau und den Anschluss von Haushalten an Wärmenetze. Im Vergleich zu den beiden Kostenkomponenten Sanierung und Wärmepumpeneinbau fällt dieser im Gesamtsystem weniger stark ins Gewicht. Bezogen auf die lokalen Investitionsbedarfe für Unternehmen und Privathaushalte können die individuellen finanziellen Belastungen dennoch erheblich sein.

Schreibt man die derzeitigen Fördersätze bei der energetischen Gebäudemodernisierung und dem Heizungswechsel fort, ergeben sich bis 2045 jährliche Förderbedarfe zwischen 5,8 und 13 Mrd. Euro für den öffentlichen Haushalt. Dieser fiskalische Druck kann zukünftig unter anderem durch mögliche Kostensenkungspotenziale und die damit steigende Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen gemildert werden.

Weitere Handlungsimpulse der Wissenschaft für die Politik: Instrumente wie ein CO₂-Preis und Förderung sind notwendig, um einen wirtschaftlichen Wechsel zu klimaneutralen Heizungen anzureizen. Änderungen am Gebäudeenergiegesetz und dem Wärmeplanungsgesetz sollten maßvoll vorgenommen werden, um Unsicherheit zu vermeiden. Die Vorgabe zum Einbau klimaneutraler Heizungssysteme – im Neubau und Bestand – sollte auch aus Gründen der Planungssicherheit erhalten bleiben. Dabei sollte staatliche Förderung deutlich gezielter eingesetzt werden, um soziale Härtefälle abzumildern und potenzielle Mitnahmeeffekte zu vermeiden.

AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Treibhausgasneutralität des Gebäudesektors in Deutschland ist möglich, erfordert jedoch eine deutlich gesteigerte Investitionstätigkeit in die energetische Gebäudesanierung und den Umstieg auf klimafreundliche Heizsysteme. Für die allermeisten Haushalte wird dabei die Wärmepumpe oder der Anschluss an ein Fernwärmenetz die günstigste Technologie sein. Der jährliche Investitionsbedarf bewegt sich zwischen 40 und 50 Mrd. Euro.

METHODIK DES SZENARIENREPORTS

Der Ariadne-Szenarienreport vergleicht die Wege zur Treibhausgasneutralität von fünf verschiedenen angenommenen Szenarien, die sich mit Blick auf die zukünftige Energienachfrage und die Technologiediffusion unterscheiden. Dabei identifizieren die verwendeten Modelle diejenigen systemischen und sektoralen Transformationschritte, um das CO₂-Budget bis 2045 sowie die Minderungsziele für die Jahre 2030, 2040 und 2045 einzuhalten. Es werden vier Sektoren des Energiesystems unterschieden: Verkehr, Gebäude, Industrie und Energiewirtschaft. Für den Gebäudesektor werden Investitionen in die energetische Gebäudesanierung, die Installation von klimafreundlichen Heizsystemen und der Ausbau von Wärmenetzen berücksichtigt.

Hrsg.: **Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Telegrafenberg A 31, 14473 Potsdam | ariadneprojekt.de**

AutorInnen: Robin Hasse, Sebastian Herkel, Christoph Kost, Noah Kögel, Hannah Nolte, Charlotte Senkpiel | Kontakt: ariadne-presse@pik-potsdam.de

Online-Fassung mit weiteren Verweisen: <https://ariadneprojekt.de/publikation/ariadne-kompakt-warmewende-mit-erfolgsinvestitionsbedarfe-des-gebuedesektors/>

Gefördert durch:



Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt