



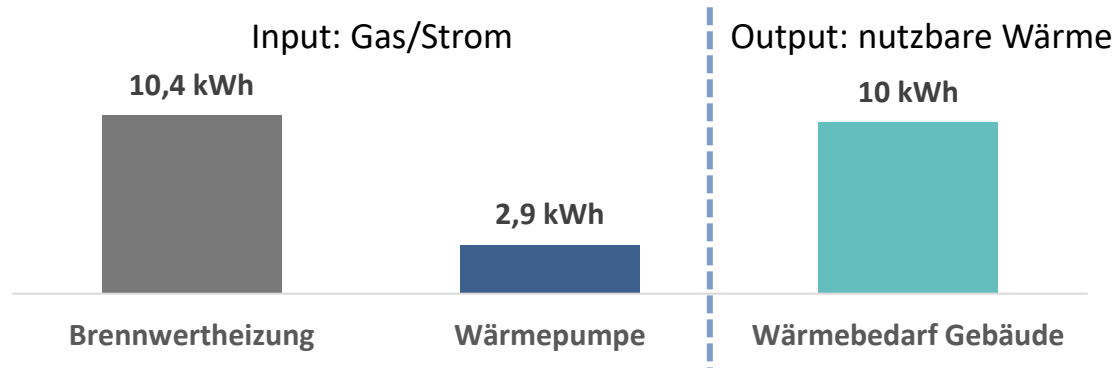
## Wärmepumpen im Verteilnetz: Flexibilität für Verbraucher und System

Eine kompakte Erläuterung im Auftrag des Bundesverband Wärmepumpe e.V.

27.10.2025

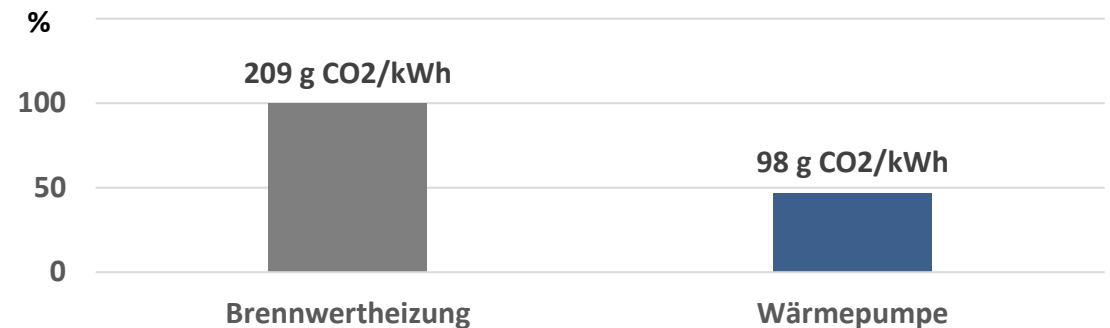
# Wärmepumpen sind sehr energieeffizient und schon heute klimafreundlich(er)

Sie benötigen nur  $\frac{1}{4}$  der Energie einer Gasheizung



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Auswertung von Heizungsherstellern

Schon heute ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß halb so hoch wie bei einer Gasheizung



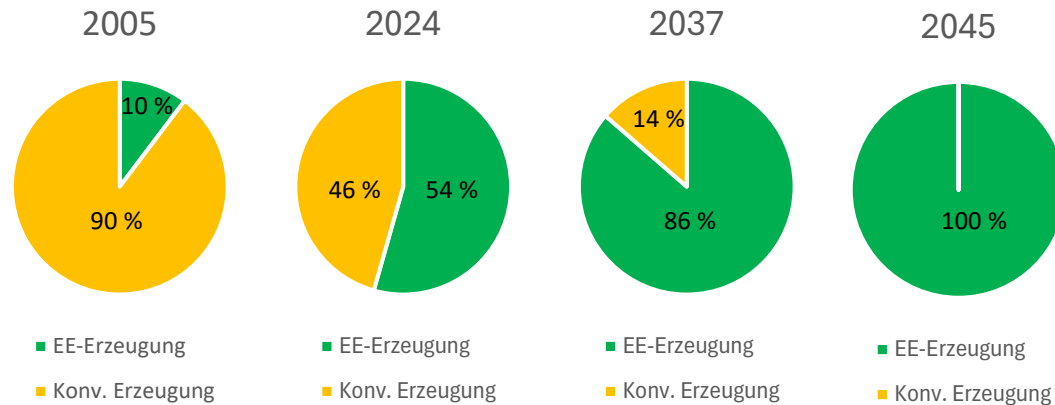
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Auswertung von Heizungsherstellern

- Um einen Wärmebedarf von 10 kWh zu decken, wird bei einer Brennwertheizung etwas mehr als 10 kWh Erdgas benötigt.
- Bei einer Wärmepumpe reichen hingegen knapp 3 kWh Strom aus.
- Werden alle konventionellen Erdgas- und Ölheizungen nach und nach durch Wärmepumpen ersetzt, so kann die Energie, die die Betreiber für Raumwärme und Warmwasser beschaffen müssen, um 70-75 % gesenkt werden.

- Bereits durch ihren geringeren Energiebedarf sind Wärmepumpen beim Betrieb erheblich weniger klimaschädlich als Erdgas- oder Ölheizungen.
- Zudem stammen bereits heute ca. 60 % des Stroms aus EE-Anlagen. Zukünftig wird der EE-Anteil immer weiter steigen.

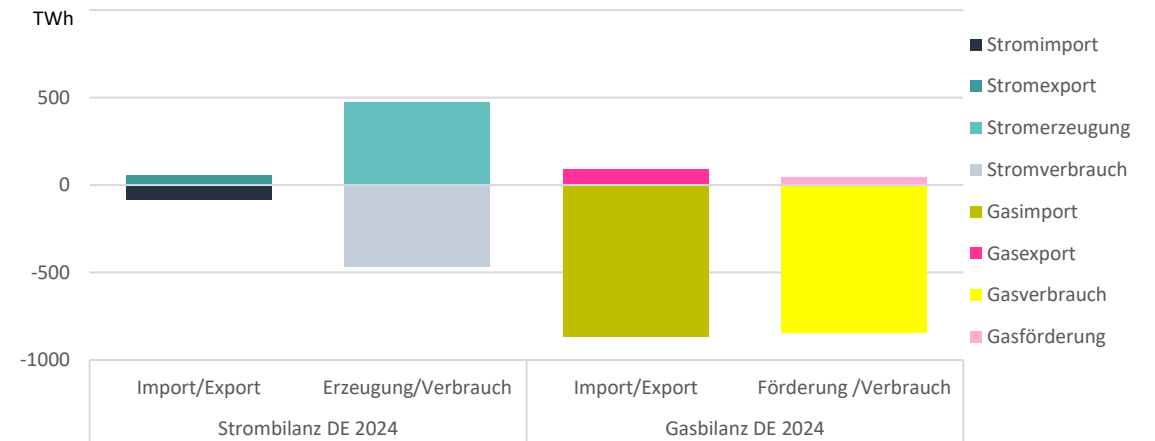
# Der benötigte Strom wird immer klimaneutraler und zudem fast vollständig in Deutschland erzeugt

## Stromerzeugung in rund 20 Jahren vollständig klimaneutral



Quelle: eigene Darstellung auf Basis UBA und Szenariorahmen

## Anders als bei Gas gibt es beim Strom keine Importabhängigkeit



Quelle: eigene Darstellung auf Basis BDEW

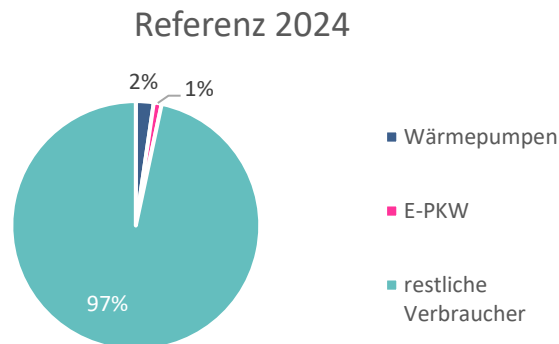
- Der Anteil von klimaneutralem EE-Strom nimmt von Jahr zu Jahr zu.
- Also wird auch der Betrieb von Wärmepumpen von Jahr zu Jahr immer klimafreundlicher.

- In Deutschland wird im Jahr etwa genau so viel Strom erzeugt wie verbraucht wird.
- Stromim- und -exporte sind nicht zwingend zur Strombedarfsdeckung erforderlich, vielmehr ermöglichen sie es, den Strom besonders preiswert zu beschaffen.
- Werden Wärmepumpen mit einer PV-Anlage kombiniert, so können die Gebäudeeigentümer den benötigten Strom sogar zum Teil selbst erzeugen. Realistischerweise können ca. 25 % (Quelle: Fraunhofer ISE) des Jahresstrombedarfs der Wärmepumpe selbst erzeugt werden.
- Bei Erdgas ist Deutschland fast vollständig von Importen abhängig. Hierfür sind zweistellige Milliardenbeträge aufzuwenden, im Jahr 2024 waren es rund 19 Milliarden Euro (Quelle: KfW).

# Es gibt heute und auch in Zukunft genügend Strom

- Der Strombedarf steigt durch Wärmepumpen, aber auch durch die Elektrifizierung des Verkehrs und des Industriesektors.
- Der wachsende Strombedarf lässt sich gut einplanen und abdecken, die benötigten Entwicklungen der Erzeugung werden im Szenariorahmen beschrieben.
- Die Bundesnetzagentur führt ein fortlaufendes Monitoring der Versorgungssicherheit durch, um rechtzeitig erkennen zu können, ob Maßnahmen ergriffen werden müssen.

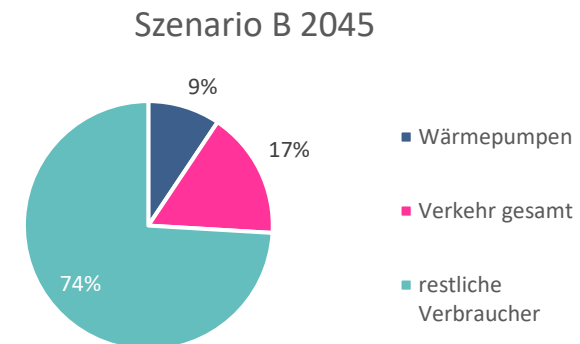
## Aufteilung des Stromverbrauchs heute ...



Quelle: eigene Darstellung auf Basis Szenariorahmen

- Heute gibt es ca. 1,7 Mio. Wärmepumpen in Deutschland.
- Diese haben einen Stromverbrauch von ca. 8 TWh/a, was einem Anteil von gerade mal ca. 1,6 % am gesamten Stromverbrauch entspricht.
- Das ist gut das Doppelte dessen, was die heutigen E-Fahrzeuge benötigen.

## ... und 2045



Quelle: eigene Darstellung auf Basis Szenariorahmen

- Wenn langfristig ein Großteil der Gebäude mit Wärmepumpen beheizt wird, wird es ca. 13 Mio. Wärmepumpen geben.
- Diese werden einen Stromverbrauch von ca. 104 TWh/a haben, was einem Anteil von 9 % des künftigen Gesamtstromverbrauchs entspricht.
- Der Strombedarf der E-Mobilität wird perspektivisch etwa doppelt so hoch sein.

# Auch an kalten Wintertagen ist genug Strom verfügbar

## EE-Stromerzeugung auch im Winter hoch, Absicherung über Gaskraftwerke und Stromspeicher

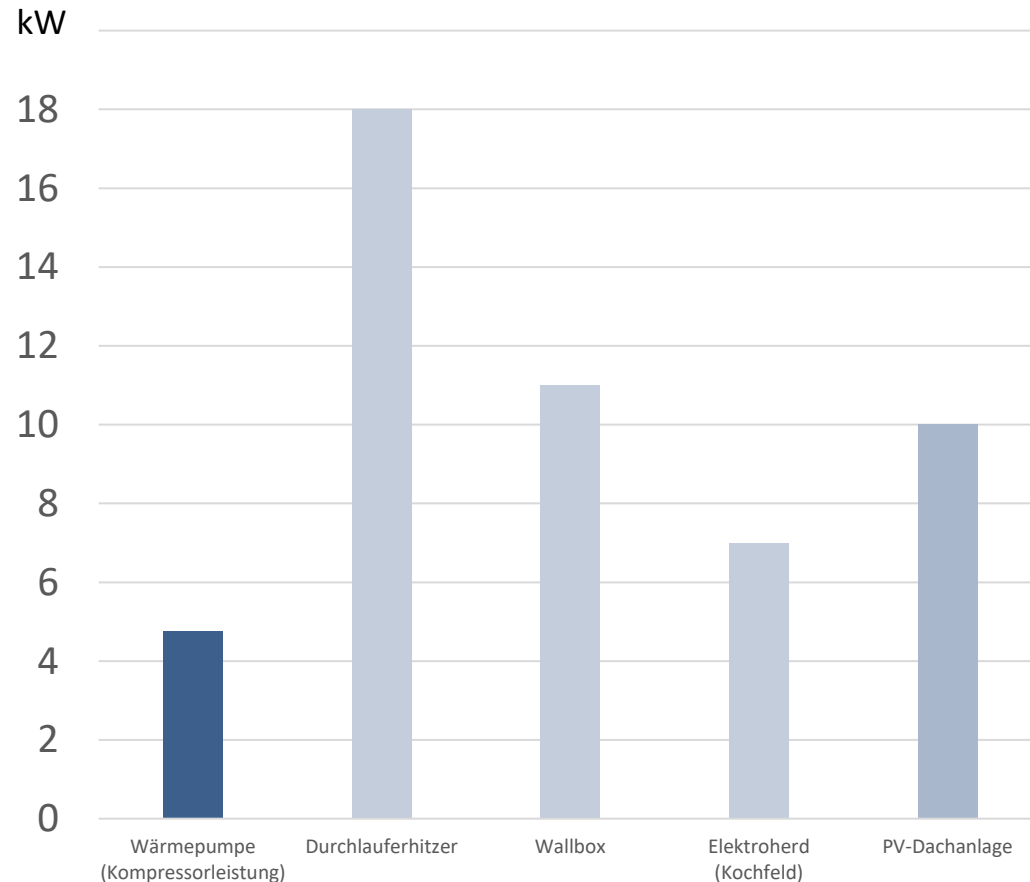
- An kalten Wintertagen laufen Wärmepumpen länger als an wärmeren Tagen. Oftmals weht an kalten Wintertagen der Wind, so dass Windenergieanlagen Strom erzeugen.
- Im Winter 23/24 wurden im Monatsmittel ca. 60 % des Stroms in EE-Anlagen erzeugt, an den EE-schwächsten Tagen waren es immer noch ca. 25 %.
- Selbst im eher windschwachen Winter 24/25 waren es im Monatsmittel mehr als 50 % und an den EE-schwächsten Tagen gut 20 %.
- In Zukunft wird in Zeiten, in denen viel EE-Strom erzeugt wird und die Stromnachfrage gering ist, z. B. in windreichen Nachtstunden, regenerativ erzeugter Strom in großem Umfang in Großbatteriespeichern gespeichert und z.B. tagsüber bei hohem Strombedarf wieder ausgespeichert (siehe hierzu auch rechter Kasten). Gemäß aktuellem Szenariorahmen sind 2045 Batteriespeicher mit einer Leistung von rund 140 GW vorgesehen. Den Netzbetreiber liegen bereits derzeit Anschlussanfragen im Umfang von weit mehr als 100 GW vor, der Hochlauf ist also in vollem Gange.
- In Zeiten, in denen es viele Tage hintereinander bewölkt und windstill sein sollte (sog. Dunkelflaute), wird der Strombedarf über thermische Kraftwerke abgedeckt. Gemäß aktuellem Szenariorahmen sind 2045 thermische Kraftwerke mit einer Leistung von 84 GW vorgesehen. Das reicht aus, um an Tagen mit sehr wenig EE-Stromerzeugung den Stromverbrauch vollständig zu decken.

## Speicher, verbrauchsseitige Flexibilitäten und Importe helfen, die Strompreise niedrig zu halten

- Die Stromnetze sind europaweit zusammen geschaltet. Dies ist die Grundlage für den gesamteuropäischen Stromhandel, der es ermöglicht, das gesamte Erzeugungssystem so zu nutzen, dass die Stromerzeugung insgesamt möglichst preiswert ist. Kann im Ausland Strom besonders günstig erzeugt werden, wird ein Teil des Stromverbrauchs in Deutschland durch preiswerten Importstrom gedeckt.
- Immer mehr Verbrauchsgeräte können flexibel eingesetzt werden, das heißt deren Stromverbrauch kann in gewissen Grenzen zeitlich verschoben werden. Dies betrifft zum Beispiel Wärmepumpen (siehe Folien 7 und 8), Ladevorgänge von E-Fahrzeugen und bestimmte industrielle Anwendungen. Zeitvariable Strompreise (und perspektivisch evtl. auch Netzentgelte) setzen die entsprechenden Anreize und sorgen dafür, dass die Stromverbraucher finanziell profitieren.
- Derzeit ist absehbar, dass in den nächsten Jahren Stromspeicher in sehr großem Umfang errichtet werden. Diese ermöglichen es, Erzeugungsüberschüsse aus PV- und Windenergieanlagen zwischenspeichern und zu Zeiten geringer EE-Stromerzeugung wieder abzugeben. Hierdurch werden die Stromerzeugungskosten gesenkt.

Quelle: Genannte Zahlenwerte zum Szenariorahmen beziehen sich auf das Szenario B

# Wärmepumpen erhöhen die Leistungsanforderungen (von Gebäuden), sie liegen aber meist unter denen von anderen größeren Verbrauchern und PV-Anlagen



Quelle: eigene Darstellung auf Basis Herstellerdaten und Marktstammdatenregister

Die übliche Maximalleistung (stromseitig) einer Wärmepumpe in Einfamilienhäusern liegt überwiegend im Bereich von 2-6 kW und damit im Bereich oder sogar unterhalb der Leistung eines Elektroherds. Die Leistungsanforderungen anderer Geräte liegen tlw. deutlich darüber: So beträgt die Nennleistung von privaten Ladepunkten für E-Autos vielfach 11 kW. Selbst das ist aber noch geringer als die eines Durchlauferhitzers mit typischerweise 18 kW.

Elektrische Heizstäbe, die vielfach bei Bestandsgebäuden ergänzend zur Wärmepumpe installiert werden, weisen typischerweise eine Nennleistung im Bereich von 2-10 kW auf und erhöhen damit die Summennennleistung der gesamten Heizungsanlage deutlich. Aber: Solche Zusatzheizer werden nur für vglw. kurze Zeit und zudem mit angepasster Leistung betrieben, so dass sie selbst an sehr kalten Tagen nicht durchgehend rund um die Uhr mit voller Nennleistung betrieben werden.

Die für die Netzdimensionierung relevante Leistung liegt entsprechend niedriger. Netzbetreiber setzen in ihrer Netzplanung für Wärmepumpen Höchstlastbeiträge im Bereich von 4-8 kW an.

Nennleistungen von PV-Anlagen, die auf immer mehr Gebäuden errichtet sind, liegen meist über denen von Wärmepumpen. Gemäß Auswertungen des Marktstammdatenregisters beträgt der Mittelwert von PV-Dachanlagen auf Wohngebäuden ca. 10 kW. Die maximale Netzbelastung wird deshalb vielfach von PV-Anlagen und nicht von Wärmepumpen determiniert.

# Die Flexibilität von Wärmepumpen hat Vorteile für die Stromnetze

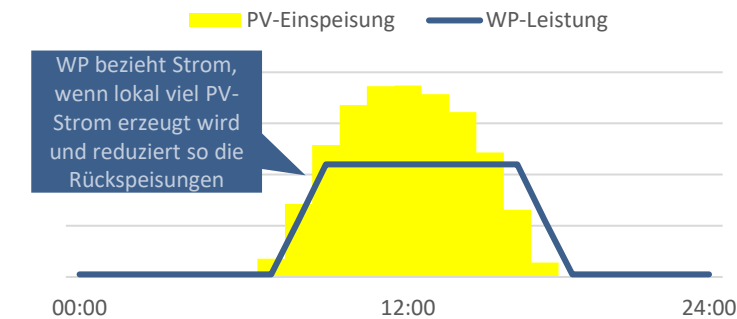
## Flexibilität ...

- Wärmepumpen können flexibel eingesetzt werden. Der Zeitverlauf des Strombezugs kann in gewissen Grenzen entkoppelt werden vom Zeitverlauf des Wärmebedarfs.
- Selbst an besonders kalten Tagen müssen sie nicht rund um die Uhr durchgehend mit maximaler Leistung betrieben werden.

## ... ermöglicht schnelleren Netzanschluss

- In der Regel sind die Reserven in den Stromnetzen so groß, dass Wärmepumpen unverzüglich angeschlossen und ohne Einschränkung betrieben werden können.
- In Phasen, in denen örtlich viele Wärmepumpen und Wallboxen gleichzeitig errichtet werden, kann es vorkommen, dass Netzkapazitäten schneller erschöpft sind, als der Netzausbau vollzogen werden kann. In solchen Situationen können Wärmepumpen dennoch unverzüglich angeschlossen werden, da Netzbetreiber die Bezugsleistung regulieren dürfen (§ 14a EnWG).
- Diese Eingriffe sind jedoch Ausnahmen, nur in akuten Engpasssituationen nötig und auch dies nur temporär, da Netzbetreiber ihre Netze zügig ausbauen müssen.

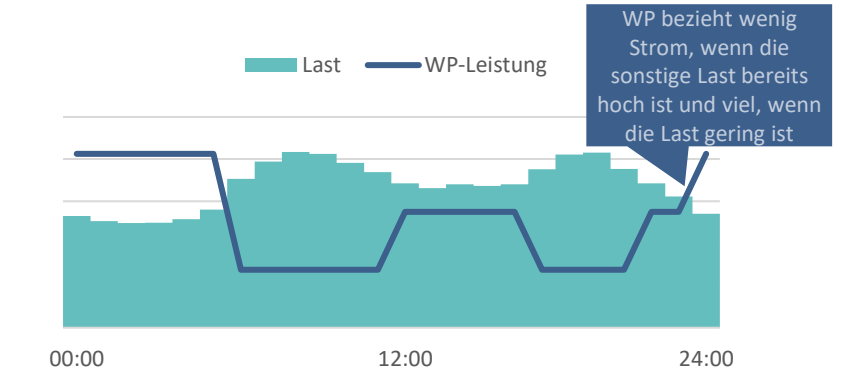
## ... reduziert Netzausbau in PV-Gebieten



Quelle: eigene Darstellung

- In den allermeisten ländlichen Gegenden Deutschlands wird der Netzausbau durch den Zubau von EE-Anlagen verursacht. Lastzuwächse und somit auch Wärmepumpen verteuern den Netzausbau dort überhaupt nicht.
- Vielmehr können sie – insbesondere in Verbindung mit Stromspeichern – sogar helfen, hohe Rückspeisungen und damit den EE-bedingten Netzausbaubedarf zu verringern und Netzausbaukosten einzusparen.

## ... verringert Netzausbau in Last-Gebieten



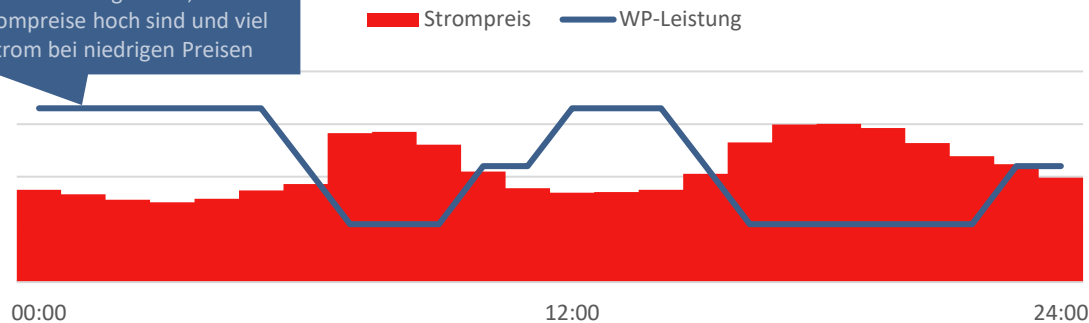
Quelle: eigene Darstellung

- In städtischen Gegenden wird der Netzausbau durch Lastzuwächse verursacht. Auslöser hierfür sind derzeit vor allem Ladeinfrastruktur und Rechenzentren.
- Wichtig ist es, beim Netzausbau die langfristigen Leistungsbezüge von Wärmepumpen mit einzuplanen, damit die Netze nur einmal ausgebaut werden müssen und die Wärmepumpen-bedingten zusätzlichen Netzausbaukosten begrenzt werden.
- Werden die Flexibilitätspotenziale der Wärmepumpen netzorientiert eingesetzt, so können die Netzausbaukosten noch weitergehender begrenzt werden. So lassen sich gemäß [IEE] Investitionen für den Niederspannungsnetzausbau um bis 23 % reduzieren.

# Die Flexibilität von Wärmepumpen hat auch für Verbraucher verschiedene – auch monetäre – Vorteile

## Günstigere Strombezugspreise

WP bezieht wenig Strom, wenn die Strompreise hoch sind und viel Strom bei niedrigen Preisen

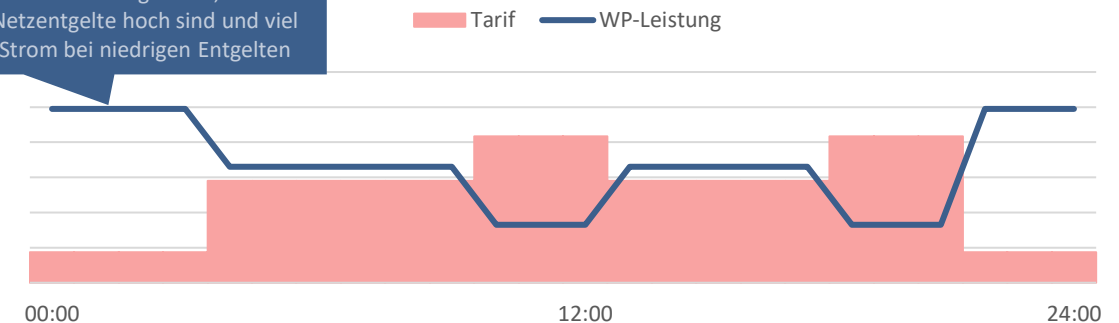


Quelle: eigene Darstellung

- Windräder und PV-Anlagen liefern je nach Tageszeit und Wetterlage unterschiedlich viel Strom. Werden Wärmepumpen marktorientiert betrieben, wird ihr Stromverbrauch an die Erzeugung angenähert. Sie beziehen vor allem dann Strom, wenn viel Wind- oder Solarstrom verfügbar ist.
- Wenn viel Strom verfügbar ist, fallen die Preise an der Strombörse – etwa bei geringer Nachfrage, viel Wind oder starkem Sonnenschein. Wärmepumpennutzer können von diesen niedrigen Preisen profitieren, wenn sie den Betrieb der Wärmepumpe am Stromangebot ausrichten. Gemäß [Hirth/E.ON] können Einsparungen von ca. 400,- € pro Jahr bei einem durchschnittlichen Wohngebäude erzielt werden.
- Wichtig ist dabei, den Strombezug der Wärmepumpen nicht nur an Marktpreissignalen sondern auch an Signalen, die an der Netzauslastung orientiert sind (z. B. in Form von dynamischen Netzentgelten) auszurichten, damit auch der netzseitige Nutzen der Wärmepumpen-Flexibilität voll entfaltet werden kann.

## Günstigere Netzentgelte

WP bezieht wenig Strom, wenn die Netzentgelte hoch sind und viel Strom bei niedrigen Entgelten



Quelle: eigene Darstellung

- Wärmepumpennutzer erhalten im Gegenzug dafür, dass sie dem Netzbetreiber Steuerungsrechte einräumen, unter anderem die Möglichkeit, auf zeitabhängige Netzentgelte zurückgreifen. Richten sie die Einsatzzeiten ihrer Wärmepumpe hieran aus, so können sie bereits derzeit 200-300 € pro Jahr bei den Netzentgelten einsparen.
- Die derzeit laufende Reform der Netzentgeltsystematik hat unter anderem das Ziel (Preis-)Anreize zu schaffen, die flexibles (netzorientiertes) Verhalten belohnen. Künftig sind somit weitere Vorteile für Wärmepumpennutzer zu erwarten.
- Zu beachten: die Zeiten günstiger Netzentgelte überschneiden sich nicht zwangsläufig mit denen günstiger Strompreise, so dass sich die genannten Einsparungen in der Regel nicht vollständig addieren werden. Dennoch können in den meisten Fällen bei einem durchschnittlichen Wohngebäude in Summe mehrere hundert Euro pro Jahr eingespart werden.

Beispielhafte Darstellung. Tariffhöhen bilden den bundesweiten Durchschnitt der Netzentgeltstufen ab. Die dargestellten Zeitfenster der Netzentgeltstufen entsprechen denen eines ausgewählten VNB.

## Fazit

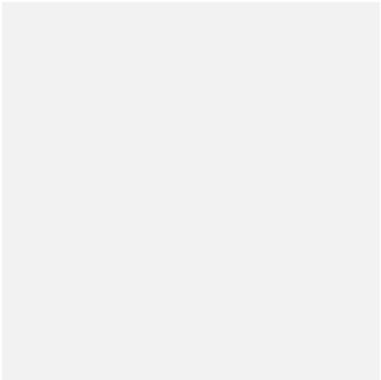
- Wärmepumpen sind äußerst energieeffizient, verursachen bereits jetzt erheblich weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als z. B. erdgasbetriebene Heizungen und können perspektivisch vollständig klimaneutral betrieben werden.
- Der notwendige Netzausbau durch die Elektrifizierung verschiedener Sektoren (Wärme, Verkehr, Industrie) ist gut planbar.
- Die Strombezüge von Wärmepumpen können flexibel gesteuert werden und damit an den Belangen des Erzeugungssystems *und* der Stromnetze ausgerichtet werden. Hierdurch lassen sich sowohl *Strombezugskosten* als auch *Netzausbaukosten* reduzieren.
- Diese Systemdienlichkeit (für Stromerzeugung und Netz) lässt sich finanziell anreizen, so dass am Ende auch die Verbraucher, die den Einsatz ihrer Wärmepumpe an entsprechenden Preissignale ausrichten, von den Vorteilen im Erzeugungssystem und Netz profitieren.
- Voraussetzung für Planbarkeit und Systemeffizienz sind stabile politische Rahmenbedingungen für alle Akteure (Verbraucher, Industrie, Netzbetreiber, Energiewirtschaft, Wohnungswirtschaft).

## Was ist dafür noch zu tun?

- Damit ein gesamtwirtschaftlich sinnvoll gesteuerter Einsatz der Wärmepumpen funktioniert, müssen Informationen über Stromangebot und Netzkapazitäten zur Verfügung stehen und verarbeitet werden können. Mit der vorhandenen technischen Infrastruktur ist das oftmals noch nicht möglich.
- Insbesondere ist es erforderlich, dass Smart Meter immer dann installiert werden, wenn Wärmepumpen errichtet werden. Wärmepumpen müssen in der Lage sein, Steuersignale zu empfangen und die Leistungsbezüge entsprechend anzupassen. Damit können die Strombezüge von Wärmepumpen optimal in den Strommarkt integriert werden. Gemäß Angaben der BNetzA waren Ende Q1/2025 lediglich in 15 % der Fälle, in denen ein Smart Meter eingebaut sein müsste (sog. Pflichteinbaufälle), tatsächlich ein solches Messsystem installiert.
- Variable Strompreise sind bereits derzeit für Wärmepumpennutzer verfügbar, selbst wenn noch keine Smart Meter installiert sind. Wichtig ist, Gebäudeeigentümer über die bestehenden Einsparpotenziale zu informieren und zur Nutzung zeitvariabler Strompreise anzuregen.
- Das bestehende zeitvariable Netzentgelt (gem. §14a EnWG Modul 3) sollte zu einem variablen Netzentgelt weiterentwickelt oder durch eines ersetzt werden, das an der tatsächlichen Netzbelastung orientiert ist, so dass die Flexibilität von Wärmepumpen ihr Potenzial zur Reduktion der Strompreise aber auch der Netzausbaukosten voll entfalten kann.

# Quellenverzeichnis

- Heizungshersteller: Erläuterung COP und JAZ  
<https://www.bosch-homecomfort.com/de/de/wohngebaeude/wissen/heizungsratgeber/waermepumpe/cop-waermepumpe/>
- UBA: Erneuerbare Energien in Zahlen:  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>
- Szenariorahmen: Genehmigung des Szenariorahmens für den Netzentwicklungsplan Strom 2025-2037/2045, April 2025. Abrufbar unter:  
[https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/2025-04/250430\\_Genehmigung\\_Szenariorahmen\\_2025\\_0.pdf](https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/2025-04/250430_Genehmigung_Szenariorahmen_2025_0.pdf)
- BDEW: Die Energieversorgung 2024, Jahresbericht vom 30. Mai 2025. Abrufbar unter:  
<https://www.bdew.de/service/publikationen/jahresbericht-energieversorgung/>
- Fraunhofer ISE: Wärmepumpen in Bestandsgebäuden, Abschlussbericht des Forschungsprojekts „WP-QS im Bestand“ vom 27. August 2025.  
<https://wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/wpqs-im-bestand/german/index/index.html>
- Fraunhofer IEE: Flexible Wärmepumpen im Verteilnetz, Studie zum Einfluss von kurzfristig umsetzbaren Flexibilitäten elektrischer Wärmepumpensysteme auf zukünftige Netzüberlastungen in einer Beispielregion, August 2022. Abrufbar unter:  
[https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user\\_upload/Kurzstudie\\_FlexWP.pdf](https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user_upload/Kurzstudie_FlexWP.pdf)
- KfW: KfW Research Volkswirtschaft kompakt One Pager Nr. 251 vom 24. April 2025. Abrufbar unter:  
<https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Volkswirtschaft-Kompakt/One-Pager-2025/VK-Nr.-251-April-2025-fossile-Importe.pdf>
- Marktstammdatenregister: Marktstammdatenregister der BNetzA, abgerufen am 31. Dezember 2024  
<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Datendownload>
- Hirth/E.ON: Kurzstudie Mehrwert dezentraler Flexibilität vom 14. März 2024. Abrufbar unter:  
<https://neon.energy/Neon-Mehrwert-Flex.pdf>



consentec

Consentec GmbH  
Grüner Weg 1  
52070 Aachen  
Deutschland