

GROSSWÄRMEPUMPEN



© Wien Energie

ZUSAMMENFASSUNG

In der notwendigen Wärmewende und einer entsprechenden Raus-aus-Gas-Strategie spielen Wärmepumpen eine zentrale Rolle. Bisher wurden diese jedoch hauptsächlich im Neubau und in Ein-Parteien-Haushalten eingesetzt. Mit der Entwicklung von Großwärmepumpen mit Leistungen von mehreren Megawatt besteht die Möglichkeit, eine große Anzahl von (Ab-)Wärmequellen aus der Industrie sowie Umgebungswärme aus Geothermie und Gewässern zu nutzen und so Wärmepumpen auch im Altbestand und vorhandenen Wärmenetzen einzusetzen. Notwendig erscheinen Forschung zur qualitativen und quantitativen Abschätzung der Nutzungsmöglichkeiten in Österreich sowie stabile Rahmenbedingungen, die für Investitionssicherheit und soziale Abfederung beim Umstieg sorgen.

*Großwärmepumpen
als wichtiges Element
in der Wärmewende*

ÜBERBLICK ZUM THEMA

Zur Erreichung der Klimaziele, ausgedrückt auch im Bekenntnis der österreichischen Bundesregierung im Regierungsprogramm zur Klimaneutralität bis 2040, ist es wichtig, so schnell wie möglich die Energieversorgung in den Bereichen Strom, Industrie, Mobilität und Wärme klimaneutral zu gestalten. Außerdem hat durch den Angriffskrieg auf die Ukraine das politische Ziel der energetischen Unabhängigkeit, insbesondere auch von Gas, an Bedeutung gewonnen. Die entsprechenden Lösungen für Strom sind durch die Erzeugung mittels erneuerbarer Energiequellen wie Wasser, Sonne und Windkraft sowie für die Mobilität durch Umstellung auf E-Mobilität, integrierte Mobilitätskonzepte mit Ausbau des Öffentlichen Verkehrs und Verringerung des Individualverkehrs weitgehend klar und werden teilweise schon umgesetzt. Im Bereich Wärmeversorgung spielen Wärmepumpen eine zentrale Rolle, werden bisher zumeist aber eher im Bereich privater Haushalte eingesetzt.

*Wärmepumpen als
zentrales Element in
der Wärmewende*

Kürzlich erschienene Berechnungen für Deutschland haben gezeigt, dass der Ersatz von Gasheizungen durch Wärmepumpen den Gasverbrauch am schnellsten senken würde und bis 2025 bis zu 60 % der Gasmenge reduzieren könnte, die vormals durch russisches Gas abgedeckt wurde (Altermatt et al., 2023). Für Österreich zeigt sich, dass etwa 1 Million bzw. 27 % der Haushalte Gas als häufigsten Energieträger verwenden. Darauf folgen Fernwärme (25 %), Brennholz (16 %) und Heizöl (16 %). Strom steht an 5. Stelle (7 %). Holzpellets (5 %), alternative Energieträger (3 %) und Kohle (0,5 %) werden am seltensten genutzt (Lechinger & Matzinger, 2020, S. 3).

Während neu errichtete Einfamilienhäuser in der Regel mit heutigen Wärmepumpen gut versorgt werden können, ist die gesicherte Wärmeversorgung von größeren und älteren Gebäuden, die heute vornehmlich mit Gas oder Öl versorgt werden, deutlich schwieriger. Allgemein ist anerkannt, dass hierfür in der Regel Wärmenetze die beste Wahl sind, da sie unterschiedliche Wärmequellen nutzen und die Energie vom Ort der Quelle direkt in Form von Wärme zu den einzelnen Gebäuden transportieren können. Die dekarbonisierte Wärmeversorgung kann an entsprechenden Standorten durch verschiedene Arten der Geothermienutzung erfolgen, aber auch durch Biomassekraftwerke. Diese Nutzungsmöglichkeiten sind allerdings nicht überall realisierbar. Zur Schließung der Wärmelücke bietet sich der Einsatz von Großwärmepumpen an. Diese Anlagen von 100 kW bis mehrere MW thermischer Leistung nutzen Abwärme aus heißen Abgasen von Industrieanlagen, aus dem Abwasser, Rechenzentren, Industrieprozessen aber auch Umgebungswärme aus Seen und Flüssen. In Großbritannien¹, in Deutschland² und in der Schweiz³ werden derartige Anlagen aufgebaut bzw. schon genutzt. Schweden war auf diesem Gebiet seit den 1980er-Jahren Vorreiter und hat mittlerweile sieben Großwärmepumpen mit 225 MW Gesamtleistung aus Abwasser in Stockholm in Betrieb.⁴

*Großwärmepumpen
mit bis zu mehreren
MW Leistung als
nächster Schritt*

¹ [bbc.com/future/article/20230131-can-city-dwellers-ever-have-heat-pumps](https://www.bbc.com/future/article/20230131-can-city-dwellers-ever-have-heat-pumps).

² energie-experten.org/projekte/waermepumpe-nutzt-rhein-fuer-mannheimer-fernwaerme.

³ aew.ch/publikationen/magazin-aew-on/fruehling-2020/waermeverbund-uetikon-am-see.

⁴ heatpumpingtechnologies.org/annex47/wp-content/uploads/sites/54/2018/12/annex-47hammarbyverket.pdf.

Auch in Österreich werden seit einiger Zeit Pilotprojekte mit Großwärmepumpen erprobt. In Wien ist seit Dezember 2023 eine der leistungsstärksten Wärmepumpen Europas in einer ersten Ausbaustufe in Betrieb. Sie steht bei der Kläranlage Simmering und entzieht dem bereits gereinigten Abwasser 6°C und kann damit etwa 90 °C warmes Wasser für die Fernwärme Wien bereitstellen. Der für den Betrieb notwendige Strom kommt über eine eigene Leitung direkt aus dem naheliegenden Donaukraftwerk Freudenu. Ein Vorgängermodell arbeitet seit 2019 an diesem Standort, das neue System liefert aktuell 55 MW an 56.000 Haushalte und soll im Vollausbau 2027 mit einer Leistung von 110 MW bis zu 112.000 Haushalte mit Wärme versorgen.⁵

*Pilotprojekte
in Österreich*

Wärmepumpen sind hocheffizient, da sie i.d.R. mehr als das Dreifache der eingesetzten Antriebsenergie in Form von Strom als Wärmeenergie abgeben können. Sie nutzen zudem unterschiedlichste, bisher zumeist ungenutzte Wärmequellen für die Wärmeerzeugung. Dazu zählen Umweltwärmequellen wie Umgebungsluft, Geothermie oder Gewässer, aber auch Abwärmequellen industrieller Prozesse. Damit können Großwärmepumpen einen wichtigen Beitrag zur Sektorkopplung leisten.⁶ Die Forschung an und Entwicklung von Großwärmepumpen schreitet voran und hat einerseits die Vermeidung *klimaschädlicher Kältemittel*⁷, aber auch die Erzielung höherer Systemtemperaturen zum Ziel.⁸ Der sogenannte Temperaturhub – der Unterschied zwischen Temperatur der Wärmequelle und der Output-Temperatur der Wärmepumpe – wird immer größer, sodass mittlerweile Wärmepumpen mit einer Prozesstemperatur von bis zu 160°C in Betrieb sind.⁹

*Großwärmepumpen
wichtig für die
Sektorkopplung*

RELEVANZ DES THEMAS FÜR DAS PARLAMENT UND FÜR ÖSTERREICH

Die österreichische Wärmestrategie¹⁰ soll einen gemeinsamen Rahmen von Bund und Bundesländern schaffen, um in einem Stufenplan bis zum Jahr 2040 die gesamte Wärmeversorgung Österreichs zu dekarbonisieren. Der Einsatz von Wärmepumpen spielt dabei eine zentrale Rolle. Großwärmepumpen gelten als wichtiges Element, um den Ersatz fossiler Heizungstechnik durch den Ausbau der Wärmenetze klimaneutral zu gestalten (Gerhardt et al., 2021). Mit über 1.300 Kilometern Länge ist das Wiener Fernwärmenetz eines der größten Europas. Wien Energie versorgt etwa 440.000 Wiener Haushalte und 7.800 Großkunden mit

*Österreichische
Wärmestrategie*

⁵ infothek.bmk.gv.at/umweltfoerderung-im-inland-staerkste-grosswaermepumpe-europas-entsteht-in-wien/ und positionen.wienenergie.at/projekte/waerme-kalte/grosswaermepumpe/.

⁶ agfw.de/technik-sicherheit/erzeugung-sektorkopplung-speicher/sektorkopplung/grosswaermepumpen.

⁷ Siehe auch [OTS_20230330_OTS0125/spoe-sidl-eu-parlament-fuer-strengere-regulierung-von-klimakiller-gasen](https://ots.20230330_OTS0125/spoe-sidl-eu-parlament-fuer-strengere-regulierung-von-klimakiller-gasen).

⁸ gruene-fernwaerme.de/orientierung-geben/erneuerbare-energien/grosswaermepumpen.

⁹ dryefficiency.eu.

¹⁰ bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/energiewende/waermestrategie/strategie.html.

Fernwärme.¹¹ Daneben gibt es in Österreich noch große Fernwärmenetze in insgesamt neun Städten,¹² wobei Linz als „Fernwärmehauptstadt“ gilt. Hier sind fast drei Viertel aller Wohnungen angeschlossen, was das dichteste Fernwärmenetz in Österreich ergibt. Der Anteil soll bis 2030 auf 80 % erhöht werden.¹³

In der Energieaufbringung für Fernwärme stand im Jahre 2022 Erdgas mit 33 % nach den biogenen Energien mit 53 % an zweiter Stelle (BMK, 2024, S. 16). Es zeigt sich demnach ein entsprechendes Ausbaupotential für (Groß-)Wärmepumpen, wenn man bedenkt, dass z. B. Umgebungswärme mit 1,2 % bisher nur einen geringen Beitrag leistet. Da aber in Österreich knapp 70 % der Bevölkerung in kleineren Städten und Gemeinden mit bis zu 100.000 Einwohner:innen leben, stellt der Ausbau von Nahwärmenetzen unter Nutzung von Großwärmepumpen eine besondere Herausforderung dar. Hinsichtlich der Energieträger zeigt sich, dass je kleiner die Gemeinde, desto häufiger mit Brennholz, Heizöl oder Holzpellets geheizt wird, und je größer die Gemeinde, desto häufiger finden Gas und Fernwärme Verwendung (Lechinger & Matzinger, 2020, S. 8f).

*Siedlungsstruktur
als Herausforderung*

Im Einfamilienhaus hat sich die Wärmepumpe im Neubau bereits durchgesetzt. Seit 29. Februar 2024 ist das Erneuerbare-Wärme-Gesetz in Kraft.¹⁴ Es untersagt (mit Übergangsbestimmungen) die Nutzung fossiler Brennstoffe als Heizquelle und für Warmwasseraufbereitung im Gebäudebau. Dadurch ist davon auszugehen, dass sich der Ausbau von Wärmepumpen beschleunigen wird.

Besonderes Augenmerk ist auch auf die sozialen Aspekte der Wärmewende zu legen. Änderungen der Heizungsform verändern auch oft Abhängigkeiten bzw. verringern individuelle Spielräume. Darüber hinaus zeigt sich, dass etwa für die einkommensschwächeren Teile der Bevölkerung die notwendigen Investitionen für den Umstieg kaum finanzierbar sind, selbst wenn sich im Laufe der Nutzung sowohl der Energieverbrauch als auch die Kosten reduzieren sollten. Sogar müssen eine erweiterte Förderpolitik und eventuell auch steuerliche Anpassungen überlegt werden, die unter anderem auch stabile Rahmenbedingungen als Grundlage für Investitionssicherheit beinhalten sollten. Die Aktion „Saubere Heizen für Alle“ fördert seit Anfang 2024 den Umstieg von fossilen Energieträgern auf eine Holzzentralheizung oder Wärmepumpe für Haushalte ohne Anschlussmöglichkeit an Nah- oder Fernwärme.¹⁵

*Wärmewende im
Altbestand unter
Berücksichtigung
sozialer Aspekte*

¹¹ ots.at/presseaussendung/OTS_20230203_OT0044/baufortschritt-europas-leistungsstaerkste-grosswaermepumpen-in-wien-angekommen. Details zur umfassenden Strategie finden sich hier: wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/waerme-und-kaelte-2040.pdf.

¹² Wien, Graz, Linz, Salzburg, St. Pölten, Klagenfurt, Lienz, Wels, Villach.

¹³ orf.at/stories/3266222/.

¹⁴ bmkgv.at/themen/klima_umwelt/energiewende/waermestrategie/ewg.html.

¹⁵ umweltfoerderung.at/privatpersonen/sauber-heizen-fuer-alle-2024.

VORSCHLAG FÜR DAS WEITERE VORGEHEN

Zum weiteren Vorgehen wird vorgeschlagen, eine TA-Studie durchzuführen, die das Potential der Anwendung von Großwärmepumpen in Österreich sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht erhebt, Alternativen gegenüberstellt und einen Kriterienkatalog erarbeitet, der Basis für mögliche Förderungen im Bereich Großwärmepumpen und (Nah-)Wärmenetzen sein könnte. Bei einer Implementierungsförderung sollten neben den notwendigen Rahmenbedingungen für potenzielle Investoren auch lokale und regionale Gegebenheiten sowie soziale Aspekte (Heizung als Grundbedürfnis) berücksichtigt werden. Zusätzlich könnte die Forschungsförderung zur Sektorkopplung sowie die Rolle von Großwärmepumpen als Flexibilitätstechnik beleuchtet werden.

*TA-Studie zu
Großwärmepumpen*

ZITIERTE LITERATUR

- Altermatt, P. P., et al. (2023). Replacing gas boilers with heat pumps is the fastest way to cut German gas consumption. *Communications Earth & Environment*, 4(1), 56, doi.org/10.1038/s43247-023-00715-7.
- BMK (2024) (Bundesministerium für Klimaschutz Umwelt Energie Mobilität Innovation und Technologie) (2024). *Energie in Österreich – Zahlen, Daten, Fakten*.
- Gerhardt, N., et al. (2021). *Transformationspfade der Fernwärme in Rückkopplung mit dem Energiesystem und notwendige Rahmenbedingungen*.
- Lechinger, V., & Matzinger, S. (2020). *So heizt Österreich – Heizungsarten und Energieträger in österreichischen Haushalten im Sozialen Kontext*.