



ANALYSE

Wärmepumpen im Gebäudesektor

Eine Technologie für eine fossilfreie Wärmeversorgung

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Tel.: +49 (0)30 66 777-0
Fax: +49 (0)30 66 777-699

E-Mail: info@dena.de
Internet: www.dena.de

Autorinnen und Autoren:

Jonas Hagen
Dr. Andreas Koch
Rico Krüger
Beatrice Kuhn
Tim Mennel
Manja Rothe-Balogh
Martina Schmitt
Tim Sternkopf
Friederike Wenderoth

Redaktion:

Sophie Ballaschk
Christina Rocker

Bildnachweis:

Titel: © Shutterstock /klikkipetra

Stand:

09/2023

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Bitte zitieren als:

Deutsche Energie-Agentur (dena) (Hrsg.) (2023): „Wärmepumpen im Gebäudesektor.
Eine Technologie für eine fossilfreie Wärmeversorgung.“



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Inhalt

1	Zusammenfassung	5
2	Einleitung	12
2.1	Wärmepumpenoffensive: 6 Millionen Wärmepumpen bis 2030	13
2.2	Europaweit hinkt Deutschland deutlich hinterher	14
3	Status quo und Herausforderungen	15
3.1	Wärmepumpen funktionieren auch in Altbauten.....	15
3.2	Besondere Herausforderungen für Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern	16
3.3	Ausreichende und gesicherte Förderung als zentraler Baustein, um den Hochlauf der Wärmepumpen sozialverträglich zu unterstützen.....	17
3.4	Steigender Einsatz von natürlichen und klimafreundlichen Kältemitteln	17
3.5	Geräuschemissionen durch Planung und moderne Geräte minimierbar	18
3.6	Perspektiven für Netze, Netzdienlichkeit und Versorgungssicherheit	18
3.7	Großwärmepumpen zur Versorgung von Mehrfamilienhäusern und zur Einspeisung in Gebäude- oder kleine Wärmenetze	19
3.8	Problematik mangelnder Fachkräfte und mögliche Lösungsansätze.....	19
4	Zahlen, Daten, Fakten zum Gebäudebestand und seiner Wärmeversorgung	21
4.1	Wohn- und Nichtwohngebäudebestand 2021	21
4.2	Wohnungen nach Baujahr	21
4.3	Absatz von Wärmepumpen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden	22
4.4	Wärmeerzeuger im Bestand 2022 (ohne reine Warmwassererzeuger).....	23
4.5	Absatzzahlen Wärmeerzeuger in Bestand und Neubau	24
4.6	Alter der Heizungen in Deutschland.....	25
4.7	Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland	26
5	Wärmepumpen – Beispiele	27

5.1	Wärmepumpe ersetzt Ölheizung in drei Tagen	27
5.2	Optimiertes Energiekonzept durch Wärmepumpe und Photovoltaik.....	28
5.3	Einbau einer Sole-Wasser-Wärmepumpe	29
5.4	Abwasser-Wärmepumpe in Bamberg	30
6	Abkürzungsverzeichnis.....	31
7	Quellenverzeichnis	32

1 Zusammenfassung

Wärmepumpen sind ein zentraler Schlüssel für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors – sowohl in Neubauten als auch im Bestand. Die Ziele der Bundesregierung sehen daher 6 Millionen Wärmepumpen bis 2030 vor – bereits ab 2024 sollen pro Jahr eine halbe Million Geräte installiert werden. Was bereits heute Standard ist und vor welchen Herausforderungen der breite Einsatz von Wärmepumpen steht, wird einleitend im Folgenden zusammengefasst.

In neuen Wohngebäuden gibt es keine technischen Hindernisse, die gegen die Installation von Wärmepumpen sprechen.

- Bereits seit 2021 wird bei mehr als 50 Prozent der neu gebauten Einfamilienhäuser eine Wärmepumpe als primäres Heizsystem eingesetzt.¹ 2022 stieg der Anteil nochmals um mehr als 6 Prozentpunkte von 50,6 Prozent auf 57,0 Prozent. Auch in neuen Mehrfamilienhäusern gilt die Wärmepumpe im Neubau als ausgereiftes System und wurde in 2021 bereits zu 30 Prozent verbaut.

Auch im Bestand sind Wärmepumpen eine ausgereifte Technik und können in vielen kleinen Wohngebäuden ohne weitere Maßnahmen die Wärmeversorgung anstelle von fossil betriebenen Heizungsanlagen übernehmen.

- Aufgrund technologischer Weiterentwicklungen lassen sich viele Bestandsgebäude – auch mit normalen Heizkörpern – effizient mit einer Wärmepumpe beheizen und Wärmepumpen ersetzen fossile Heizsysteme zuverlässig.
- Allerdings gilt, dass ältere, schlecht gedämmte Gebäude und nicht optimierte Wärmeübergabesysteme höhere Vorlauftemperaturen von 55 °C oder höher benötigen. Das wirkt sich negativ auf die Effizienz des Betriebs einer Wärmepumpe aus, sodass die benötigten Strommengen und damit die Energiekosten steigen. Durch Verbesserungen an der Gebäudehülle (Dämmung, Fensteraustausch) und Anpassungen des Wärmeübergabesystems (z.B. Heizkörperaustausch, Optimierung der Regelung) können diese Temperaturen jedoch gesenkt werden, damit der Einbau einer Wärmepumpe auch wirtschaftlich sinnvoll ist und der Stromverbrauch reduziert wird.
- Denn auch 100 Prozent erneuerbarer Strom wird zukünftig stark nachgefragt sein, sodass seine Nutzung so effizient wie möglich sein muss. Generell gilt: Um die Klimaschutzziele zu erreichen, braucht es alle Maßnahmen in allen Bereichen – den Umstieg auf und den Einsatz von erneuerbaren Energien, aber auch Energieeffizienzmaßnahmen, die den Energiebedarf reduzieren.
- Auch wenn es grundsätzlich keine technischen Hindernisse gibt, eine Wärmepumpe zu installieren, können sozioökonomische Hemmnisse bestehen. So können trotz der Förderung Investitionskosten verbleiben, die Privatpersonen aufgrund ihres Alters oder der finanziellen Verhältnisse nicht tragen können.

Der Wärmepumpen-Einsatz in größeren Mehrfamiliengebäuden im Wohnungsbestand steht vor besonderen Herausforderungen und die Erfahrungen sind noch gering.

- Neben den höheren Vorlauftemperaturen bei unsanierten Gebäuden bestehen bei Mehrfamiliengebäuden erhöhte Anforderungen an die Anlage zur Trinkwarmwasserversorgung (Temperaturen > 60 °C mit Zirkulation zur Legionellenvermeidung).
- Dezentrale Wärmeversorgungseinrichtungen (zum Beispiel Gas-Etagenheizungen) sind aufwendiger und kostenintensiver in der Umstellung auf Wärmepumpen. Die Möglichkeiten zur Wärmequellenerschließung sind in urbaner, dichter Bebauung eingeschränkt.
- Es gibt neue Lösungsansätze, die in einzelnen Projekten erprobt werden. Die Erfahrungen und die Standardisierung der Lösungen sind jedoch noch gering, sodass Projekte unterstützt und hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit wissenschaftlich begleitet und ausgewertet werden müssen. Zudem sollte die Entwicklung standardisierter Lösungen vorangetrieben werden.
- Darüber hinaus sind die Kosten hoch und hemmen somit die Investitionsentscheidungen. Strukturelle Probleme verstärken diese Problematik. So verhindert das Mieter-Vermieter-Dilemma oft Investitionen: Vermietern fehlt der Investitionsanreiz, da sie zwar für die Kosten einer Modernisierung aufkommen, aber langfristig nicht davon profitieren, während Mieterinnen und Mieter nicht für die Kosten aufkommen, jedoch aus den Energiekosteneinsparungen einen Nutzen ziehen. Eigentümergemeinschaften wiederum stehen vor der Herausforderung, sich auf gemeinsame Investitionen einigen zu müssen.

Um die Effizienz der Anlagen sicherzustellen, braucht es Qualitätssicherung bei der Planung, Installation, Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung.

- Die Umstellung der Wärmeversorgung auf Wärmepumpen geht mit einem hohen Informationsbedarf bei den Gebäudebesitzerinnen und -besitzern einher. Sowohl bezüglich der Eignung des Gebäudes und der Investitionskosten als auch hinsichtlich der zu erwartenden Betriebskosten (Stromkosten).
- Die Einflussfaktoren auf den Stromverbrauch und damit die Effizienz der Anlage sind vielfältiger als bei fossilen Heizsystemen und werden durch das Zusammenwirken von Gebäudehülle, Wärmeübergabesystem, Wärmequelle, Wärmepumpengerät, der Betriebsweise sowie -regelung und damit durch die Planenden, Installierenden, Wärmepumpen-Industrie und Nutzenden beeinflusst.
- Es gibt zwar verschiedene Empfehlungen und Anforderungen an die Effizienz, wie beispielsweise technische Richtlinien für die Planung und Installation von Anlagen mit Effizienzhinweisen, Fördervoraussetzungen mit Anforderungen an die geplante Effizienz der Anlage sowie eine Betriebsprüfung, die das Gebäudeenergiegesetz vorgibt. Jedoch fehlt ein Standard, der die Qualität der Planung, der Installation sowie der Betriebsoptimierung gewährleistet und den Nutzereinfluss darstellt. Hier schlummern bereits heute in den Heizungskellern enorme Effizienzpotenziale, die man mit der Wärmepumpen-Offensive nutzen sollte.
- Ein solcher Standard würde die Effizienz der Anlagen sichern, die Planungssicherheit erhöhen und für mehr Akzeptanz und Vertrauen bei Eigentümerinnen und Eigentümern sorgen.

Ein hoher Strompreis im Vergleich zum Gaspreis verlangsamt die Amortisation der Wärmepumpe.

- Das Preisverhältnis von Wärmepumpenstrom zu Gas ist ein entscheidender Faktor für die Attraktivität von Wärmepumpen und damit für den Markthochlauf. Je größer der Unterschied, desto höher sind die Betriebskosten einer Wärmepumpe im Vergleich zu denen eines Gaskessels. Das Strom-Gas-Preisverhältnis ist vor allem in Ländern relevant, in denen Gas als Brennstoff für Heizzwecke stark verbreitet ist – also auch in Deutschland. Damit der Wärmepumpen-Hochlauf bei den derzeitigen Investitionskosten gelingt, sollte das Verhältnis vom Strom- zum Gaspreis unter 2,5 liegen, da sich damit wirtschaftliche Amortisationszeiten einstellen. Momentan liegt es bei ca. 2,8.
- Um den Wärmepumpen-Hochlauf zu beschleunigen, sollten daher temporär preissenkende Faktoren für den Preis von Wärmepumpenstrom in Betracht gezogen werden.
- Wichtig ist ebenso, dass es zeitnah Modelle und Tarife der Versorger gibt, die die Flexibilität der Wärmepumpen für das Stromsystem nutzbar machen und sie vergüten.
- Technische Lösungen wie eine Kombination von Wärmepumpe, Solar-Photovoltaik-Modulen und Batterien können ebenfalls dazu beitragen, die Differenz bei den Strom- und Gaspreisen auszugleichen, da sich bei der Eigenerzeugung von Strom die private Wirtschaftlichkeitsrechnung nochmals verbessern kann.
- Perspektivisch ist zu erwarten, dass die Kosten für Wärmepumpen in den kommenden Jahren durch den Markthochlauf dieser Technologien sinken. Die Wirtschaftlichkeit wird zusätzlich verbessert, da ab 2027 durch den neuen EU-Emissionshandel die Preise für Heizöl, Diesel, Benzin und Erdgas kontinuierlich steigen.

Strom als integrierten Bestandteil der Wärmeplanung mitdenken, um Planungssicherheit zu erhöhen.

- Gebiete abseits der Wärmenetze, oft im ländlichen Raum, brauchen dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen, um die Klimaneutralität zu erreichen. Dafür müssen die Stromverteilnetze entsprechend ertüchtigt und ausgelegt werden. Eine Verzahnung mit der Kommunalen Wärmeplanung ist dabei sinnvoll.
- Die Kommunale Wärmeplanung muss jetzt darauf ausgerichtet werden: Überlegungen, Diskussionen und spätere Beschlüsse zur zukünftigen Wärmeversorgung werden entscheidend für die Integration in weitere (Infrastruktur-)Planungen in den Kommunen sein.
- Der Blick über den kommunalen Tellerrand bleibt unerlässlich. Denn regional vorhandene Energiepotenziale müssen zwischen den Kommunen abgestimmt werden, da es sonst passieren kann, dass mehrere benachbarte Gemeinden dieselbe begrenzte Wärmequelle nutzen wollen.
- Die angedachte flächendeckende Kommunale Wärmeplanung muss mit anderen Infrastrukturplanungen verbunden werden (unter anderem Planung von Stromerzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien, Breitbandausbau, Modernisierung von Abwasserkanälen und Straßen). Eine sektorübergreifende Gesamtplanung ist daher entscheidend, um die Gebiete zukunftsfähig und lebenswert zu gestalten.

Integration der Wärmepumpe in das Stromnetz: netzorientierte Steuerung.

- Die Bundesnetzagentur will mit ihrem Vorschlag zur Festlegung der netzorientierten Steuerung nach § 14a EnWG (Energiewirtschaftsgesetz) den Weg für eine kurzfristige Integration einer großen Zahl neuer steuerbarer Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpen in die Niederspannungsnetze ebnen. Die Ausgestaltung ist pragmatisch und unter anderem durch den pauschalen Abrechnungsweg für Netzentgelte und den Verzicht auf separate Zähler umsetzbar.
- Neben der langfristigen Ertüchtigung der Stromnetze kann aber auch jetzt schon ein Großteil der Wärmepumpen in das Bestandsnetz integriert werden. Netzanschlüsse von Wärmepumpen gehören bereits zum Tagesgeschäft der Verteilnetzbetreiber. Der Verteilnetzbetreiber hat eine grundsätzliche Verpflichtung, alle Kunden und Verbrauchseinrichtungen anzuschließen. Die bundesweite digitale Plattform „VNBdigital“ ist die zentrale Anlaufstelle für Netzanschlüsse. Es empfiehlt sich, den Antrag auf Netzanschluss frühzeitig in der Planung zu stellen.

Die Länder schaffen neue Abstandsflächen-Regelungen für Wärmepumpen-Außeneinheiten, um für Rechtssicherheit zu sorgen.

- Derzeit gibt es in den meisten Landesbauordnungen der Bundesländer noch keine expliziten Abstandsregelungen für Wärmepumpen. Daher kommen die Rechtsprechungen zu unterschiedlichen Ergebnissen in der Definition, ob eine Wärmepumpe eine gebäudegleiche Wirkung hat und somit Abstandsflächen einzuhalten sind. Eine gesetzliche Ausnahme vom Abstandsflächenrecht für bestimmte Wärmepumpen enthält derzeit die Landesbauordnung von Nordrhein-Westfalen. Berlin ist aktuell dabei, eine Abstandsflächen-Privilegierung für Wärmepumpen umzusetzen.

Großwärmepumpen in Quartieren bieten Flexibilitätspotenziale.

- Beim Einsatz großer Wärmepumpen entstehen zusätzliche Flexibilitätspotenziale. Im Zusammenhang mit thermischen Speichern kann dadurch ein marktdienlicher wie auch netzdienlicher Betrieb der Wärmepumpe erfolgen.²
- Netzanschlusskosten für den Anschluss größerer Wärmepumpen an die Mittelspannung werden in der Regel von den Anlagenbetreibern getragen, um von reduzierten Netzentgelten zu profitieren. Somit werden Teile der Netzausbaukosten auf die Wärmeabnehmer umgelegt, während bei dezentralen Wärmepumpen die Netzausbaukosten regulär über die Netzentgelte umgelegt und somit auf alle Stromkunden abgewälzt werden. Dies führt zu einer Ungleichbehandlung in Bezug auf die Umlage der Netzausbaukosten.
- Regelungen, die den Eigenverbrauch von vor Ort erzeugtem erneuerbaren Strom in Wärmepumpen erleichtern, können den Ausbau im Quartier anreizen.

Neue Konzepte und Geschäftsmodelle sowie die Standardisierung der Produkte ermöglichen den schnelleren, breiteren Einsatz von Wärmepumpen und die Überwindung der hohen Investitionskosten.

- Bei der Umsetzung von derzeit rund 20 Projekten des seriellen Sanierens, zumeist Mehrfamilienhäuser, sind Wärmepumpen-Lösungen im Einsatz, bei denen auch gekapselte Standardmodule genutzt werden. So kann die gesamte Technik für ein Mehrfamilienhaus zum Beispiel in einem garagengroßen Modul untergebracht und die Installation erheblich vereinfacht werden. Perspektivisch sollen Wärmepumpen als standardisierte Baukastenlösung in serielle Sanierungen integriert werden.
- Die Standardisierung bezüglich der Wärmepumpen-Lösungen für verschiedene Gebäudekategorien ermöglicht die Verringerung des Planungs- und Installationsaufwands. Durch die gestiegene Nachfrage nach Wärmepumpen und die Ausweitung der Herstellerkapazitäten wird die Produktion der Geräte und Komponenten weiter standardisiert, was eine Senkung der Herstellungskosten ermöglicht.
- Skalierbare Geschäftsmodelle wie zum Beispiel Contracting- und Mietmodelle sowie spezialisierte Anbieter für die Wärmepumpen-Umrüstung ermöglichen die Nutzung der erhöhten Fachkompetenz und Effizienz in Planung, Bau und Betrieb durch den spezialisierten Contractor/Anbieter.

Die Qualifizierung und Rekrutierung der notwendigen Fachkräfte zum Einbau und zur Wartung von Wärmepumpen sind zentrale Herausforderungen.

- Bereits heute gibt es teilweise zu wenige Fachkräfte, um die steigende Nachfrage zu bedienen. Allerdings arbeiten Politik und Handwerk mit Hochdruck daran, bestehende Hemmnisse zu beseitigen, sei es durch die Rekrutierung neuer Fachkräfte oder die Qualifizierung des bestehenden Personals. So gibt es seit April die „Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe“ (BAW), die Schulungen zur Auslegung und zum Einbau von Wärmepumpen sowie ein Coaching („Training on the Job“) fördert.
- Unter dem Stichwort Digitalisierung und Standardisierung arbeitet die Branche zudem daran, die Montagezeit für die Anlagen zu verkürzen und somit den Druck auf den Markt zu verringern. Konzepte für Plug&Play-Module unter anderem im Rahmen von seriellen Sanierungen und digitale Installationsprozesse liefern erste vielversprechende Lösungen.

Ausreichende und gesicherte Förderung als zentraler Baustein, um den Hochlauf der Wärmepumpen sozialverträglich zu unterstützen.

- Heizen mit erneuerbaren Energien muss auch für Haushalte möglich sein, die Probleme haben, die Investitionskosten zu stemmen. Passende Fördermaßnahmen werden in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) begleitet und sozial flankiert.
- Nach aktuellen Plänen der Bundesregierung sollen Eigentümerinnen und Eigentümer künftig Zuschüsse und auch wieder Förderkredite erhalten. Der Sockelbetrag liegt bei einheitlich 30 Prozent, zusätzlich zu dieser Grundförderung sind weitere Zuschläge möglich. Maximal 70 Prozent Förderung sollen erreicht werden können.

- Ebenfalls geplant ist, dass die förderfähigen Kosten beim Heizungsaustausch von aktuell 60.000 Euro auf künftig 30.000 Euro abgesenkt werden. Bei einer Förderung von maximal 70 Prozent der Kosten würde sich der Zuschuss also auf höchstens 21.000 Euro belaufen.
- Die genauen Förderkonditionen werden im Moment noch feinjustiert und verhandelt. Sie werden voraussichtlich im September 2023 beschlossen.

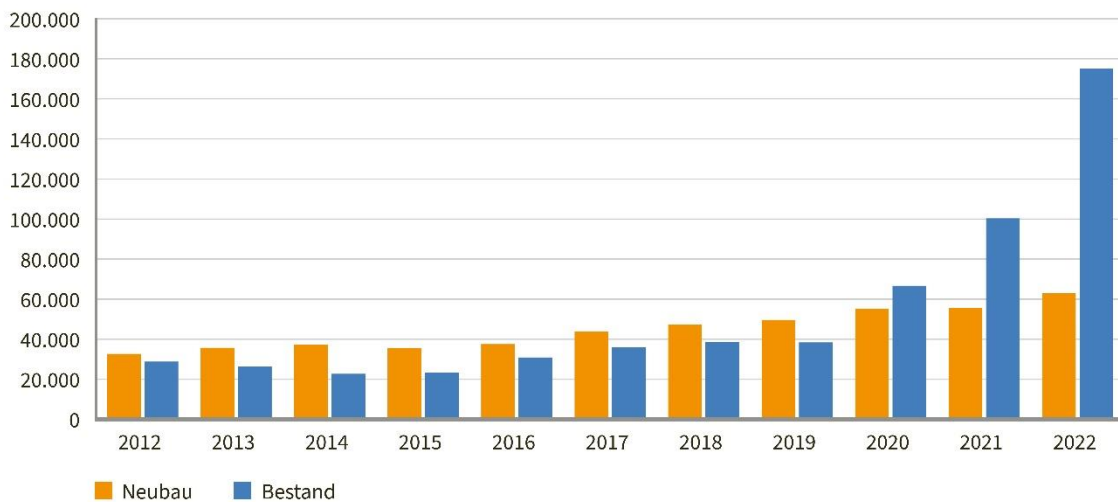
2 Einleitung

Deutschland hat sich dazu verpflichtet, dass der Gebäudebestand bis 2045 klimaneutral ist. Dazu muss die Energieeffizienz der Gebäude gesteigert, die Energieträger müssen schrittweise klimaneutral werden und es müssen mehr erneuerbare Energien zum Einsatz kommen.

Rund ein Drittel der Energie wird in Deutschland für Wärme- und Kälteerzeugung aufgewendet. Von den 24 Millionen installierten Wärmeerzeugern werden über 80 Prozent fossil mit Gas, Öl oder Kohle betrieben.³ Neue Regelungen zum verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien in Gebäuden sollen nun mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) verankert werden. Um die darin formulierte Vorgabe eines Anteils von 65 Prozent erneuerbaren Energien zu erfüllen, können verschiedene Technologien genutzt werden. Die Optionen reichen vom Anschluss an Wärmenetze über Wärmepumpen und Wärmepumpen-Hybridanlagen sowie Stromdirektheizungen und Wasserstoffheizungen bis zu Biomassekesseln.

Um den Gebäudesektor klimapolitisch auf Kurs zu bringen, werden Wärmepumpen eine zentrale Rolle spielen. Bislang haben sich Wärmepumpen vor allem im Neubau durchgesetzt, wo sie mittlerweile einen Anteil von 57 Prozent haben. Seit 2020 steigt der Absatz auch im Bestand, was die aktuellen Marktzahlen bis 2022 in der folgenden Grafik zeigen. Dennoch war ihr Anteil mit knapp unter 6 Prozent am gesamten Wärmeerzeugerbestand im Jahr 2022 weiterhin gering. Im Vergleich dazu lag der Anteil der Gas-Heizwert- und Gas-Brennwertanlagen bei rund 58 Prozent. Bei Öl-Heizwert- und Öl-Brennwertanlagen betrug der Gesamtanteil etwa 20 Prozent.

Absatzzahlen Wärmepumpe in Neubau und Bestand



Quelle: Destatis 2023, BWP 2023

2.1 Wärmepumpenoffensive: 6 Millionen Wärmepumpen bis 2030

Bereits beim ersten Wärmepumpengipfel des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Juni 2022 haben sich Heizungshersteller, das Handwerk und die Bundesregierung darauf verständigt, dass 2024 500.000 Wärmepumpen verbaut werden können. Insgesamt 6 Millionen sollen es bis 2030 sein. Im Jahr 2022 wurden 281.500 Wärmepumpen abgesetzt, davon 45.500 Warmwasser-Wärmepumpen. Das entspricht einem Zuwachs im Vergleich zum Vorjahr um rund 59 Prozent. Die steigenden Absatzzahlen haben sich auch in der ersten Hälfte des Jahres 2023 fortgesetzt: Nach Angaben des Bundesverbands der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) lag der Absatz von Wärmepumpen in Deutschland allein im ersten und zweiten Quartal 2023 bei 196.500 Heizungswärmepumpen, was einem Zuwachs um 105 Prozent entspricht.⁴ Allerdings sind nach Auskunft des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) die Förderanträge im ersten Halbjahr 2023 gegenüber dem Vorjahr um etwa die Hälfte zurückgegangen.⁵ Gründe werden in der unklaren Situation beim Gebäudeenergiegesetz und bei den Fördersätzen vermutet – Hauseigentümerinnen und -eigentümer warten ab, was auf sie zukommt. Trotz der steigenden Nachfrage ist der Wärmepumpen-Anteil an den jährlich insgesamt über 1 Million abgesetzten Wärmeerzeugern mit knapp 6 Prozent noch sehr gering.

Eine Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme, die mithilfe von Strom und Kompression auf eine höhere Temperatur gebracht wird. Quellen können die Außenluft sein, das Grundwasser, das Erdreich (Geothermie) oder auch Prozessabwärme aus Abwasser und Abluft. Ein Vielfaches der eingesetzten Energie wird als Nutzwärme abgegeben, um Räume zu heizen und Warmwasser zu bereiten. Von den 281.500 in 2022 abgesetzten Wärmepumpen waren 45.500 Warmwasser-Wärmepumpen, die nur der Bereitung des Warmwassers dienen. Unter den Heizungswärmepumpen wurden die Luft-Wasser-Wärmepumpen am stärksten nachgefragt und machten 205.000 der insgesamt 236.000 verkauften Geräte aus. Erdwärmepumpen (Sole-Wasser) wurden 23.500 und Grundwasser-Wärmepumpen (Wasser-Wasser) 7.500 abgesetzt.⁶

Absatzentwicklung Wärmepumpe in Deutschland

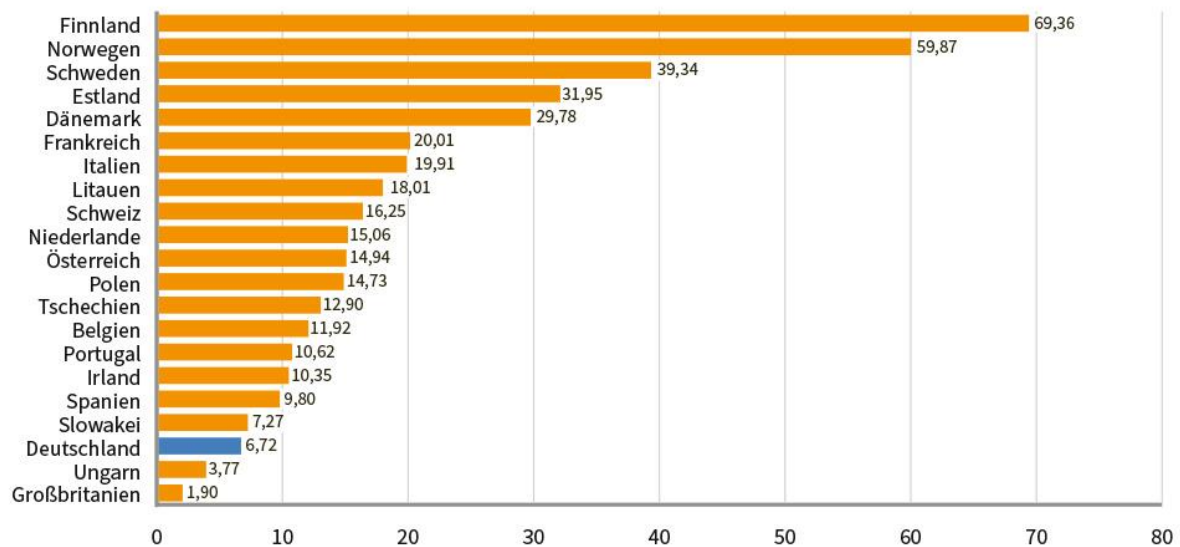


Quelle: BWP 2023

2.2 Europaweit hinkt Deutschland deutlich hinterher

Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) zufolge sind in Europa im vergangenen Jahr fast 3 Millionen Wärmepumpen verkauft worden – ein Anstieg um knapp 40 Prozent gegenüber dem Vorjahr.⁷ Obwohl auch in Deutschland immer mehr Wärmepumpen zum Einsatz kommen, hinkt der Absatz hierzulande im europaweiten Vergleich noch deutlich hinterher, wie eine Statistik der European Heat Pump Association (EHPA) verdeutlicht. Demnach wurden in 2022 in Finnland bereits 69,4 Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte abgesetzt– der höchste Wert in Europa. Es folgen Norwegen mit 59,9, Schweden mit 39,3, Estland mit 32 und Dänemark mit 29,8. Teilweise wurden hier also mehr als zehnmal so viele Wärmepumpen verkauft wie in Deutschland, wo der Wert bei 6,7 liegt. Damit ist Deutschland mit Ungarn (3,8) und Großbritannien (1,9) das Schlusslicht Europas. Ein wichtiger Faktor ist dabei das Verhältnis zwischen Strom- und Gaspreis: In Deutschland sind die Strompreise im Verhältnis zum Gaspreis derzeit 2,8-mal so hoch. Damit der Wärmepumpen-Hochlauf bei den derzeitigen Investitionskosten gelingt, sollte das Verhältnis vom Strom zum Gaspreis unter 2,5 liegen. Zudem sind in 17 europäischen Ländern ähnliche Regeln wie im derzeitigen GEG-Entwurf vorgelegt bereits umgesetzt oder wie in Deutschland angekündigt. In den skandinavischen Ländern ist die Beliebtheit der Wärmepumpen-Technologie auch auf eine langjährige politische Unterstützung für den Einsatz erneuerbarer Energien beim Heizen zurückzuführen. Dänemark verfolgt das Ziel, fast ein Drittel der Fernwärme bis 2030 mit Wärmepumpen zu erzeugen.⁸

Absatzzahlen Wärmepumpen pro 1.000 Haushalte 2022



Quelle: European Heat Pump Association (EHPA)

3 Status quo und Herausforderungen

Die Debatten rund um die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes haben einen hohen Informationsbedarf bei vielen Gebäudebesitzerinnen und -besitzern ausgelöst. Was bereits heute Standard ist, vor welchen Herausforderungen der breite Einsatz von Wärmepumpen steht und welche Lösungen es braucht, soll im Folgenden beschrieben werden.

3.1 Wärmepumpen funktionieren auch in Altbauten

Bei Neubauten mit hohen Dämmstandards und einer Wärmeübergabe durch Flächenheizungen mit geringen Vorlauftemperaturen sind Wärmepumpen bereits Standard. Sie sind technologisch ausgereift und können Heizungssysteme mit fossilen Brennstoffen auch im Gebäudebestand zuverlässig ersetzen, auch ohne Flächenheizung. Der Wärmebedarf eines Gebäudes ist dabei entscheidend für die zum Heizen benötigte Wärmemenge. Welche Strommenge für die Bereitstellung der benötigten Wärme erforderlich ist, hängt von der Effizienz der Wärmepumpen-Anlage (Wärmequelle, Wärmepumpen-Gerät, Wärmeübergabesystem) ab. Die Effizienz wird dabei wesentlich von der Wärmequellentemperatur (Außenluft, Erdreich, Wasser) und der Heizkreistemperatur (insbesondere Vorlauftemperatur) der Wärmeübergabesysteme im Gebäude beeinflusst. Je höher die Wärmequellentemperatur und je geringer die Vorlauftemperatur des Heizsystems, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe, desto weniger Strom wird benötigt und desto mehr erneuerbare Umweltwärme wird genutzt. Die Messungen der Effizienz in Bestandsgebäuden des Fraunhofer ISE ergeben, dass die erzeugte Wärmeenergie im Mittel zu 75 Prozent (Jahresarbeitszahl 4,1 für Wärmequelle Erdreich) bzw. zu 67 Prozent (Jahresarbeitszahl 3,1 für Außenluft-Geräte) aus erneuerbarer Umweltenergie besteht.

Heutige Wärmepumpen erreichen Temperaturen von 60 °C, neuere Entwicklungen bis 75 °C (ohne Heizstabeinsatz). Sie sind also in der Lage, die nötige Heizleistung auch für ältere Gebäude mit schlechterem Wärmeschutzstandard und ungünstigem Wärmeverteilsystem zu erbringen. Was dabei jedoch ausschlaggebend ist: Die Effizienz der Wärmepumpen-Anlage ist dann deutlich niedriger. Das bedeutet einen höheren Stromverbrauch und somit höhere Betriebskosten für die Nutzerinnen und Nutzer, außerdem muss mehr Strom im System erzeugt und zur Verfügung gestellt werden (Netzkapazitäten). Es ist also für die Nutzerinnen und Nutzer bzw. die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie aus Sicht der Stromversorgung sinnvoll, in den Wärmeschutz (z. B. Fensteraustausch, Dämmung der Gebäudehülle) und in eine günstige Wärmeverteilung zu investieren.

Jede Maßnahme zur energetischen Ertüchtigung der Gebäudehülle und zur Optimierung der Wärmeversorgung senkt den Wärmebedarf und steigert die Effizienz des Heizsystems. Entscheidend für den Einsatz einer Wärmepumpe sind die richtige Bewertung der Vorlauftemperatur des bestehenden Heizsystems und Maßnahmen für ihre mögliche Absenkung, zum Beispiel durch eine optimale Heizkurveneinstellung, hydraulischen Abgleich oder den Austausch einzelner Heizkörper. Maßnahmen zur Heizungsoptimierung können gefördert werden.

Das Umweltbundesamt (UBA) beziffert in „Lösungsoptionen für Wärmepumpen in Bestandsgebäuden“ den Anteil der Systemtemperaturen im Wohngebäudebestand mit 53 Prozent für maximale Vorlauftemperaturen von unter 55 °C und 47 Prozent für höhere Vorlauftemperaturen. Neuere Wärmepumpen erreichen auch Temperaturen bis zu 75 °C. Jedoch bewirken die hohen Temperaturen eine Verringerung der Effizienz und somit

einen höheren Strombedarf und höhere Betriebskosten. Das UBA kommt zu dem Ergebnis, dass die Vorlauf-temperaturen in über 80 Prozent der betroffenen Wohngebäude auf unter 55 °C abgesenkt werden können. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, Hybrid-Geräte als Kombination aus Wärmepumpe und beispielsweise Gas-Brennwertheizung für die hohen Temperaturen einzusetzen.⁹

Eine fachgerechte Konzeption, Planung, Installation, Inbetriebnahme und Betriebsweise sind für die Effizienz eines Heizsystems essenziell und bei Wärmepumpen grundlegend aufgrund der Sensitivität hinsichtlich zahlreicher Einflussfaktoren.

3.2 Besondere Herausforderungen für Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern

Es gibt ca. 19,3 Millionen Wohngebäude in Deutschland. Davon sind nur 12 Prozent Mehrfamilienhäuser, die jedoch 40 Prozent der Wohnfläche ausmachen. Ein Anteil von 26 Prozent der neu gebauten Mehrfamilienhäuser wird primär durch Wärmepumpen beheizt.¹⁰

Im Bestand werden Wärmepumpen meist im Zusammenhang mit Sanierungen auf Effizienzhaus-Niveau (z. B. bei serieller Sanierung) eingesetzt. Bei teilsanierten Gebäuden sind die Erfahrungen mit der Umstellung auf Wärmepumpen noch gering und vereinzelt beginnen die Wohnungsgesellschaften mit ersten Projekten.

Der unsanierte Bestand mit mehr als zwölf Wohneinheiten sowie Reihenmittelhäuser stehen in Bezug auf den Einsatz von Wärmepumpen besonderen Herausforderungen gegenüber – nicht nur technisch, sondern auch in Bezug auf die Investitionen, die von Wohnungsgesellschaften oder innerhalb von Eigentümergemeinschaften getätigt werden müssen, die vor der Herausforderung der Einigung bzw. der Aufteilung der Investitionskosten stehen.

Größte Herausforderungen sind hier neben dem Mieter-Eigentümer-Dilemma in Bezug auf die Investitionen die hohen Vorlauftemperaturen, dezentrale Wärmeversorgungseinrichtungen (Gas-Etagenheizungen), die Trinkwarmwasserversorgung und die Frage der Wärmequellenschließung.

In verdichteten, urbanen Gebieten ist das Platzangebot eingeschränkt. Für die Erschließung der Umweltwärme werden neue Ansätze entwickelt und umgesetzt. So werden Dachflächen für Außenluft-Einheiten verwendet oder spezielle Photovoltaikthermie-Kollektoren nutzen neben der Sonnenstrahlung zur Stromerzeugung auch die Wärme als Quelle für die Wärmepumpe.

Hier sind insbesondere die Nutzung bzw. der Ausbau von Wärmenetzen in Quartieren sinnvoll. So können zum Beispiel kostenintensive Tiefenbohrungen als Quelle für mehrere Gebäude dienen.

Bei dezentralen Wärmeversorgungseinheiten (Gas-Etagenheizungen) wird entweder auf zentrale Systeme umgerüstet oder die Einheiten werden durch etagenweise oder wohnungswise Wärmepumpen versorgt. Dabei erschließen eine oder mehrere Außenluft-Einheiten auf dem Dach die Wärmequelle und verteilen sie an die geschoss- oder wohnungswisen Wärmepumpen-Einheiten. Diese Lösung ist noch kostenintensiver, aber lange Zirkulationsleitungen mit hohen Trinkwarmwasser-Temperaturen sind nicht nötig und die Abrechnung des wohnungswisen Verbrauchs kann über die Stromrechnung erfolgen.

Bei zentralen Systemen kommen neben Wärmepumpen meist Spitzenlastgeräte (z. B. Gasgeräte) für die kälteren Tage und höhere Anforderungen an Trinkwarmwasser (TWW) zum Einsatz: Aufgrund der Leitungslängen und der Legionellenproblematik werden 60 °C benötigt. Auch hier gibt es erste Projekte, die eine Absenkung der TWW-Temperatur umsetzen und die Legionellen mit Ultrafiltration eliminieren.

Die hohen TWW-Temperaturen und Leitungswärmeverluste (Zirkulation) werden auch durch den Einsatz von Frischwasser-Stationen in den Wohnungen oder die dezentrale direktelektrische Erzeugung des TWW umgangen.

3.3 Ausreichende und gesicherte Förderung als zentraler Baustein, um den Hochlauf der Wärmepumpen sozialverträglich zu unterstützen

Derzeit ist noch unklar, ob die im Folgenden beschriebenen Fördersätze bestehen bleiben, da sie noch nicht final verabschiedet wurden (Stand 8/2023).

Um die Pflicht zum Heizen mit erneuerbaren Energien auch für Haushalte zu ermöglichen, die finanzielle Hilfe benötigen, wird es Fördermaßnahmen in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) geben.¹¹ Eigentümerinnen und Eigentümer erhalten künftig Zuschüsse und auch Förderkredite: Der Sockelbetrag liegt bei einheitlich 30 Prozent, zusätzlich zu dieser Grundförderung sind weitere Zuschläge möglich, wie beispielsweise ein Klima-Geschwindigkeitsbonus in Höhe von 20 Prozent. Er soll einen Anreiz für eine schnelle Umrüstung setzen. Für Personen mit einem zu versteuernden Einkommen von unter 40.000 Euro gibt es einen einkommensabhängigen Bonus von 30 Prozent, wenn sie selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer sind. Darüber hinaus bleibt der Innovationsbonus in Höhe von 5 Prozent für die Nutzung von natürlichen Kältemitteln oder Erd-, Wasser- oder Abwasserwärme bestehen. Grundförderung und Boni können kumuliert werden – jedoch nur bis zu einem Höchstfördersatz von maximal 70 Prozent. Die förderfähigen Kosten beim Heizungsaustausch sollen von aktuell 60.000 Euro auf künftig maximal 30.000 Euro abgesenkt werden. Bei einer Förderung von maximal 70 Prozent der Kosten würde sich der Zuschuss also auf höchstens 21.000 Euro belaufen. Bei Mehrfamilienhäusern können Kosten von maximal 30.000 Euro für die erste Wohneinheit gefördert werden. Für die zweite bis sechste Wohneinheit liegen die förderfähigen Kosten bei 10.000 Euro, ab der siebten Wohneinheit bei 3.000 Euro.

Zusätzlich zu den Förderzuschüssen soll es zinsvergünstigte Kredite mit langen Laufzeiten und Tilgungszuschüssen für Bürgerinnen und Bürger mit einem zu versteuernden Einkommen von bis zu 90.000 Euro geben. Diese Kredite sind vor allem für die Personengruppen gedacht, die aufgrund von Alter oder Einkommen auf dem regulären Finanzmarkt keine Kredite erhalten würden.

Die bereits heute durch den CO₂-Preis ansteigenden Preise für Heizöl, Diesel, Benzin und Erdgas werden auch durch den EU-Emissionshandel ab 2027 weiter kontinuierlich steigen. Daher ist zu erwarten, dass die Kosten für Wärmepumpen (bezogen auf die Lebensdauer) und andere klimafreundliche Lösungen gegenüber fossilen Energien in den kommenden Jahren durch den Markthochlauf dieser Technologien sinken. Gerade für die nächsten Jahre ist es jedoch zentral, diesen Weg über die BEG-Förderung zu begleiten.¹²

3.4 Steigender Einsatz von natürlichen und klimafreundlichen Kältemitteln

Die Umstellung auf klimafreundliche Kältemittel wird von den Herstellern bereits umgesetzt und von der Forschung beschleunigt. Immer mehr Propangeräte kommen auf den Markt. Durch die Forschung zur Verringerung der Kältemittelmengen können zusätzliche Anforderungen aufgrund der Brennbarkeit von Propan entfallen.

Die synthetischen und klimaschädlichen Kältemittel R410a und R407c mit hohem Global Warming Potential (GWP) dominieren bisher den Markt. Der Trend in der Kälte-, Klima- und Wärmepumpen-Branche geht zu syn-

thetischen Kältemitteln mit möglichst niedrigem Treibhauspotenzial (z. B. R32) bzw. zu natürlichen Kältemitteln mit einem GWP nahe null, beispielsweise Propan R290. Für Wärmepumpen im Gebäudebereich werden als neue Kältemittel überwiegend R32 Difluormethan und R290 Propan eingesetzt. Seit 2015 wird in der Europäischen Union eine schrittweise Beschränkung (Phase-down) des GWP von Kältemitteln umgesetzt bzw. werden Verbote von Kältemitteln mit hohem GWP vorangetrieben. Die Hersteller von Wärmepumpen und Komponenten rüsten die Produktion um und die Forschung entwickelt Lösungen für einen geringeren Einsatz von Kältemitteln. Die niedrigeren Mengen ermöglichen beim brennbaren Propan, dass zusätzliche Maßnahmen bei der Aufstellung in Innenräumen nicht erforderlich sind. Die Bundesregierung unterstützt den Einsatz von natürlichen Kältemitteln mit einem Förderbonus für diese Wärmepumpen und fördert ab 2028 nur noch Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln.

3.5 Geräuschemissionen durch Planung und moderne Geräte minimierbar

Geräuschemissionen können durch moderne Geräte und fachgerechte Planung minimiert werden. Dank technologischer Weiterentwicklungen wurde die Lautstärke von Wärmepumpen im Vergleich zu Vorgängermodellen deutlich gesenkt. Besonderen Einfluss hat der Aufstellort durch den Abstand zu Wohnräumen, mögliche Reflexionen der Umgebungsbebauung sowie die Übertragung im Gebäude durch Körperschall. Die fachgerechte Planung des Aufstellortes und Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung des Schalls, wie zum Beispiel die Entkopplung der Wärmepumpe vom Gebäude oder Schallschutzgehäuse, sind wichtige Schritte, um Geräuschemissionen zu minimieren.

3.6 Perspektiven für Netze, Netzdienlichkeit und Versorgungssicherheit

Die Versorgung von Wärmepumpen mit Strom wird durch das sehr zuverlässige Stromsystem gewährleistet. Auf dem Weg zur Klimaneutralität werden die Erzeugungskapazitäten und die Stromnetze weiter ausgebaut, damit die Versorgung auch in Zukunft zuverlässig funktioniert.

Der Bericht des BMWK zur Versorgungssicherheit bis 2030¹³ berücksichtigt den steigenden Bruttostromverbrauch in Deutschland, der unter anderem durch den Hochlauf der Wärmepumpen zu erwarten ist. Der Bericht zeigt, dass die zuverlässige Versorgung mit Strom auch während der Transformation des Energiesystems gewährleistet ist.

Um auch die Netzkapazitäten langfristig für den steigenden Bedarf auszubauen, laufen Planungsprozesse auf allen Ebenen:

- Die Netzplanung der höchsten Spannungsebenen erfolgt seit 2012 durch einen alle zwei Jahre wiederkehrenden Prozess, den Netzentwicklungsplan.
- In die Planung der Verteilnetze nach § 14d EnWG fließen Annahmen zum Hochlauf der Wärmepumpen in den nächsten zehn Jahren ein. Hierfür haben die Verteilnetzbetreiber kürzlich sechs Regionalszenarien veröffentlicht, die die Grundlage für detaillierte Netzausbaupläne liefern, die bis April 2024 fertiggestellt werden müssen.¹⁴
- Die Kommunale Wärmeplanung gibt den Pfad für die Wärmeversorgung vor und ermöglicht so einen bedarfsgerechten Ausbau des Stromnetzes.

Wärmepumpen werden bereits umfangreich in das Bestandsnetz integriert. Grundsätzlich haben Netzbetreiber eine Verpflichtung, alle Kunden und Verbrauchseinrichtungen anzuschließen. In den meisten Fällen ist

das Niederspannungsnetz für den Anschluss von Wärmepumpen noch ausreichend dimensioniert. Es gibt jedoch lokale Unterschiede und es kann in einzelnen Netzgebieten das Risiko von Netzengpässen bestehen. Um solche temporären Netzengpässe aufgrund von Lastspitzen zu vermeiden, ist es sinnvoll, die Leistung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpen für einen kurzen Zeitraum zu dimmen und so den Strombezug zeitlich zu verschieben. So kann auch im Falle eines seltenen Netzengpasses die Versorgung mit möglichst wenig Komforteinbußen unterbrechungsfrei gewährleistet werden. Diese Steuerung durch den Netzbetreiber nach § 14a EnWG regelt die Bundesnetzagentur. Sie ermöglicht es, alle neuen Verbraucher anzuschließen, auch wenn das Netz lokal noch nicht vollständig ertüchtigt werden konnte.

3.7 Großwärmepumpen zur Versorgung von Mehrfamilienhäusern und zur Einspeisung in Gebäude- oder kleine Wärmenetze

Wärmepumpen zur Versorgung von Mehrfamilienhäusern sowie von Gebäude- und Nahwärmenetzen sind bisher längst nicht so weit verbreitet wie in Ein- und Zweifamilienhäusern.

Die Kostenbestandteile von Strom für Wärmepumpen sind im Vergleich zu anderen Großverbrauchern erhöht. Andere Privilegien wie verringerte Netzentgelte und die KWK-Umlage führen zu einer Benachteiligung gegenüber diesen Wärmeversorgungslösungen.

Ein weiterer interessanter Aspekt ist, dass der Netzanschluss größerer Wärmepumpen auf Kosten der Anschlussnehmenden geschieht. Nach Daten der Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) machen die Kosten für den Netzanschluss ca. 12 Prozent der Investitionen für größere Wärmepumpen aus. Verteilnetzkosten müssen hier über die Wärmepreise gedeckt werden. Andere Technologien bzw. kleinere Wärmepumpen hingegen können die Anschlusskosten direkt über die Netzentgelte auf alle Anschlussnehmenden im Stromnetz umlegen.

Eine Regulierung zur verbesserten Nutzung von eigenerzeugtem Strom beispielsweise durch Regionalstrom oder Energy-Sharing-Modelle könnte die Wirtschaftlichkeit größerer Wärmepumpen erhöhen. Durch die Kombination von Photovoltaik und Wärmepumpen kann bereits jetzt ein nicht unbeträchtlicher Eigenverbrauchsanteil erreicht werden. Großes Potenzial liegt zusätzlich in der Kombination von erzeugtem Strom aus Windkraftanlagen und der Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen. Die räumliche Zuordnung muss demzufolge hinreichend groß sein, sodass Gebiete mit Windkraftanlagen diesen Standortvorteil effektiver nutzen können.

Blickt man auf Großwärmepumpen mit Direkteinspeisung ins Fernwärmenetz, so sind hier große Kapazitäten einzukalkulieren, da sie nach Zahlen des Fraunhofer ISI im klimaneutralen Energiesystem 2045 nur bei lediglich ca. 1.300 Vollbenutzungsstunden liegen. Dies hat erhebliche Konsequenzen für die Netzanschlusskapazitäten sowie den Bedarf an Wärmespeichern. Aufgrund des kleinen Marktes für Wärmepumpen-Anlagen und dementsprechend hoher Installationskosten ist derzeit noch ein Betrieb mit einer hohen Betriebsstundenzahl wirtschaftlich. Erst wenn die Installationskosten sinken und die Varianz der Strompreise steigt, können die Betriebsstunden gesenkt werden. Hierfür müssen Skaleneffekte in der Produktion durch steigende Nachfragezahlen erreicht werden.

3.8 Problematik mangelnder Fachkräfte und mögliche Lösungsansätze

Die Wärmewende im Gebäudesektor braucht Fachkräfte. Laut des Zentralverbands Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) fehlen aktuell rund 60.000 Heizungsinstallateurinnen und -installateure, um den Bedarf im

Gebäudebereich zu decken.¹⁵ Die Situation könnte sich in den kommenden Jahren durch den demografischen Wandel weiter verschärfen.

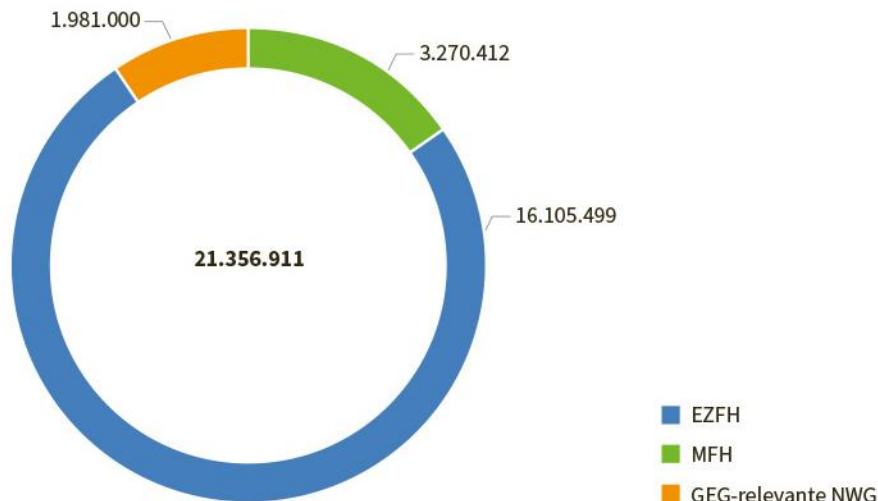
Zudem ist es für Fachkräfte in den Bereichen Sanitär-, Heizungs-, Klima- oder Kältetechnik sowie in Planungs- und Ingenieurbüros für technische Gebäudeausstattung, aber auch für Energieberaterinnen und -berater sowie Energieeffizienz-Expertinnen und -Experten wichtig, sich entsprechend weiterzubilden.

Bereits beim ersten Wärmepumpengipfel des BMWK im Juni 2022 haben sich die Handwerksverbände und die Verbraucherzentralen auf mehr Qualifizierungs- und Beratungsangebote verständigt. Politik und Branchenakteure setzen sich hier für Verbesserungen ein. Hierzu zählen unter anderem die Stärkung der Ausbildungsstruktur, Fortbildungsangebote oder entsprechende Umschulungen. Entsprechende Förderprogramme des Bundes wie die „Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe“ (BAW), die Schulungen zur Auslegung und zum Einbau von Wärmepumpen sowie ein Coaching („Training on the Job“) fördert, unterstützen hier direkt.

Unter dem Stichwort Digitalisierung und Standardisierung arbeitet die Branche zudem daran, die Montagezeit für die Anlagen zu verkürzen und somit den Druck auf den Markt zu verringern. Konzepte wie Plug&Play-Module unter anderem im Rahmen von seriellen Sanierungen und digitale Installationsprozesse liefern erste vielversprechende Lösungen.

4 Zahlen, Daten, Fakten zum Gebäudebestand und seiner Wärmeversorgung

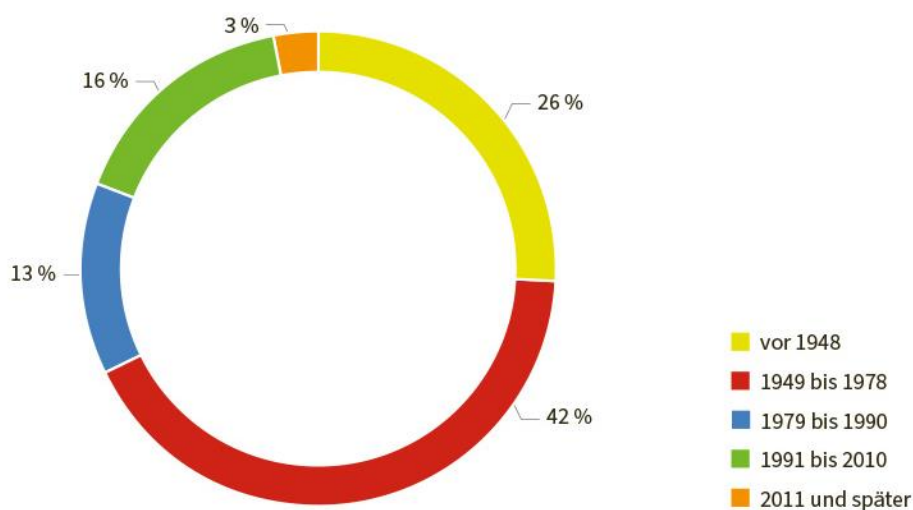
4.1 Wohn- und Nichtwohngebäudebestand 2021



Quelle: Destatis 2023, IWU 2020, eigene Darstellung

2021 gab es in Deutschland rund 19,4 Millionen Wohngebäude. Davon entfielen 12,9 Millionen Gebäude auf Einfamilienhäuser (EFH), 3,2 Millionen auf Zweifamilienhäuser (ZFH) und 3,3 Millionen auf Mehrfamilienhäuser (MFH). Die Anzahl der Wohngebäude nimmt damit seit Jahrzehnten kontinuierlich zu. Zum Vergleich: 1995 lag der Wohngebäudebestand bei rund 15,7 Millionen Wohngebäuden. Neben den rund 19,4 Millionen Wohngebäuden gibt es ca. 2 Millionen GEG-relevante Nichtwohngebäude.

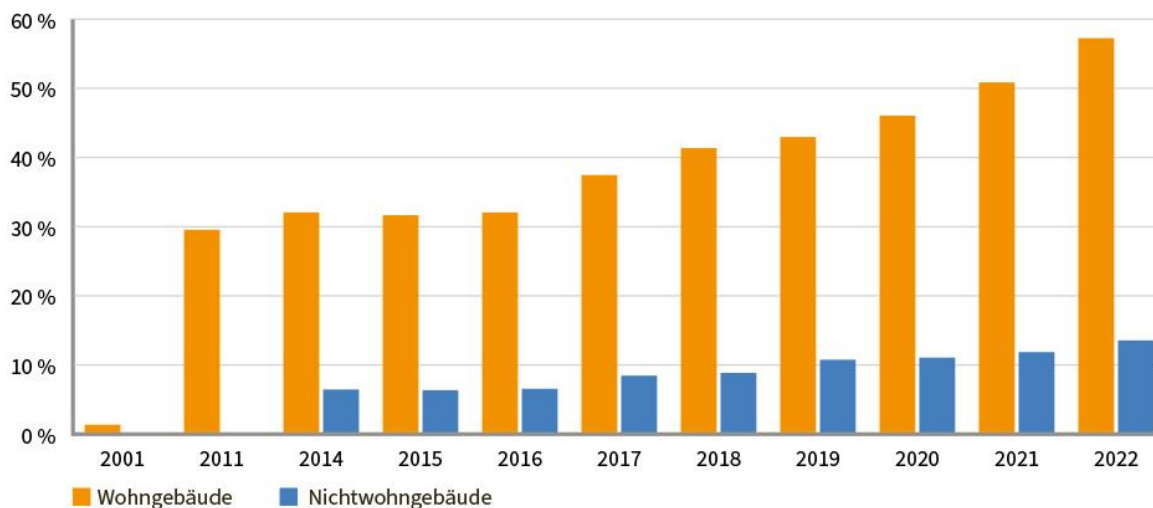
4.2 Wohnungen nach Baujahr



Quelle: Mikrozensus 2018

Rund 68 Prozent der Wohnungen wurden vor 1979 und somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung (1977) gebaut. Dabei zeigt sich, dass der größte Anteil der Wohngebäude in den neuen Bundesländern vor 1948 gebaut wurde und es sich somit überwiegend um Vorkriegsbauten handelt. In den alten Bundesländern hingegen ist die Baualtersklasse von 1949 bis 1978 (Nachkriegsbauten) am häufigsten vertreten. Der Neubau (Baujahr 2011 und später) hingegen lag im Jahr 2018 bei lediglich 3 Prozent.

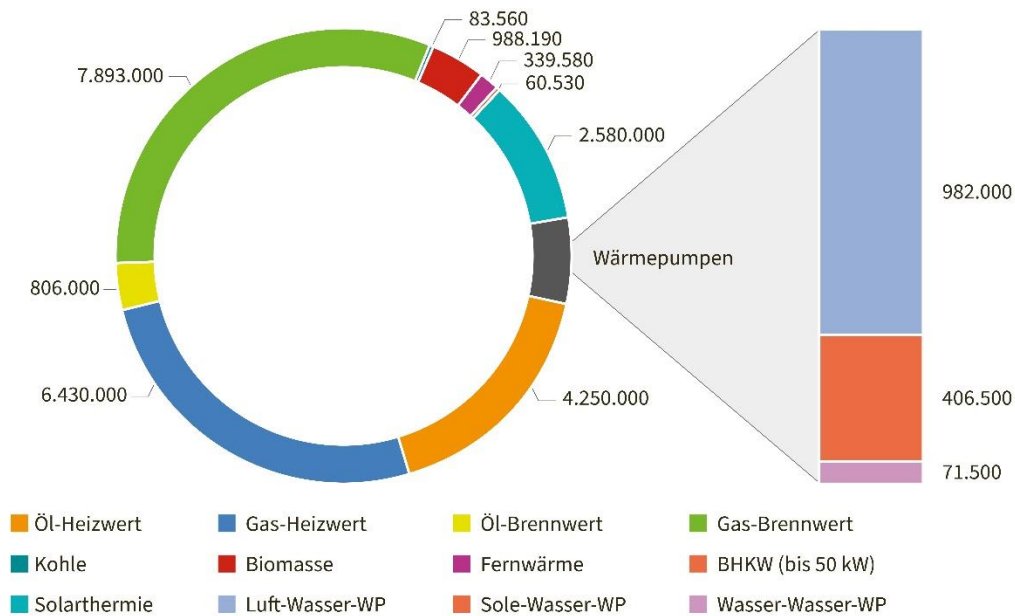
4.3 Absatz von Wärmepumpen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden



Quelle: Destatis 2023

Bereits 2021 wurden in etwa der Hälfte der neuen Wohngebäude in Deutschland Wärmepumpen als primäre Heizenergiequelle eingesetzt. 2022 stieg der Anteil nochmals um mehr als 6 Prozentpunkte von 50,6 Prozent auf 57,0 Prozent. Dabei kommen Wärmepumpen mit rund 61 Prozent überwiegend in Ein- und Zweifamilienhäusern zum Einsatz. In Mehrfamilienhäusern liegt der Einsatz bei rund 36 Prozent. 2011 hatte der Anteil im Neubau noch bei unter einem Drittel gelegen, 2001 bei nur 1,1 Prozent.

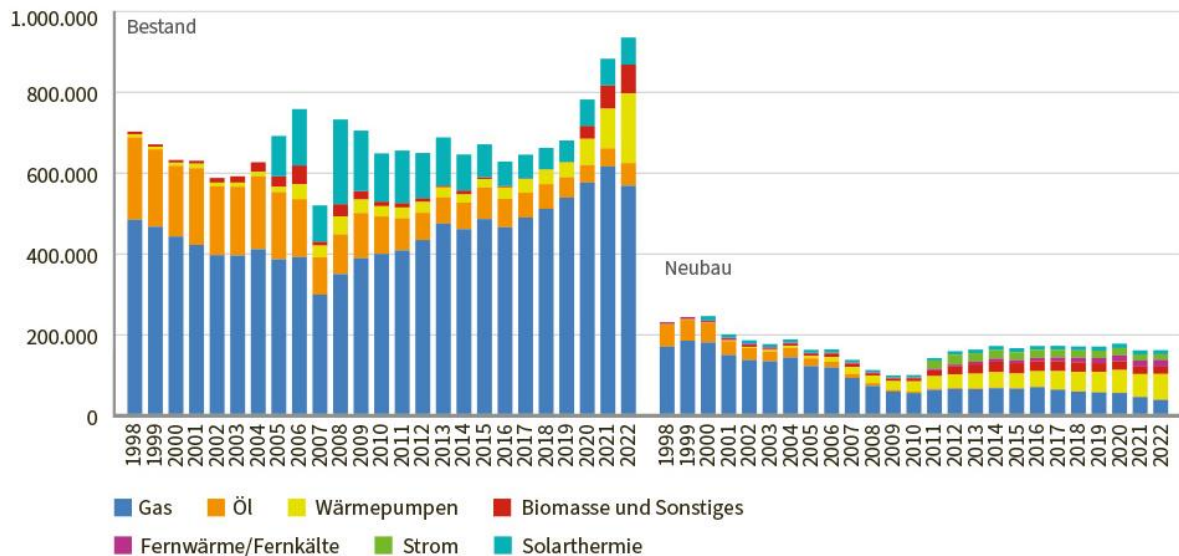
4.4 Wärmeerzeuger im Bestand 2022 (ohne reine Warmwassererzeuger)



Quelle: AGFW 2023, BSW 2023, BWP 2023, Schornsteinfeger Verband 2023, eigene Berechnung

Auch wenn der Absatz von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden im Vergleich zu den Vorjahren stark gestiegen ist, lag der Anteil der Wärmepumpen am gesamten Wärmeerzeugerbestand im Jahr 2022 bei knapp unter 6 Prozent (im Jahr 2020 waren es 4,5 Prozent). Im Vergleich dazu lag der Anteil der Gas-Heizwert- und Gas-Brennwertanlagen bei rund 58 Prozent. Bei Öl-Heizwert- und Öl-Brennwertanlagen betrug der Gesamtanteil etwa 20 Prozent.

4.5 Absatzzahlen Wärmeerzeuger in Bestand und Neubau



Quelle: BDH 2023, Destatis 2023, eigene Berechnung

2011 hatte der Anteil von Wärmepumpen im Neubau noch bei unter einem Drittel gelegen, 2001 bei nur 1,0 Prozent. Aber auch im Bestand steigen die Absatzzahlen von Wärmepumpen stetig und haben sich von 2020 bis 2022 mehr als verdoppelt. So lag der Absatz von Heizungswärmepumpen im Bereich der Sanierung im Jahr 2022 bei rund 173.000. Im Neubau waren es im selben Jahr weitere 63.000. Im Vergleich dazu waren es im Jahr 2015 lediglich rund 57.000 bei Neubau und Sanierung zusammen.

Die Absatzzahlen für Wärmeerzeuger ergeben sich aus den Neubautzahlen nach Energieträgern für primäre und sekundäre Wärmeerzeuger im Wohn- und Nichtwohngebäudebereich und den Gesamtabatzzahlen der einzelnen Wärmeerzeuger. Dabei werden installierte Fernwärmeanschlüsse und Stromanschlüsse in Bestandsgebäuden nicht erfasst. Insgesamt stieg der Absatz von Wärmeerzeugern, die im Bestand eingebaut wurden, um 52.000. Dabei nahmen besonders die im Bestand verbauten Wärmepumpen um 76 Prozent und Biomasseheizungen um 23 Prozent zu. Der Absatz von Ölheizungen im Bestand stieg im Jahr 2022 um 25 Prozent. 2022 gab es erstmals einen Rückgang bei den absolut abgesetzten Gasheizungen. Im Bestand ging der Absatz um 8 Prozent zurück. Dennoch wurden insgesamt noch 564.000 Gasheizungen im Bestand verbaut.

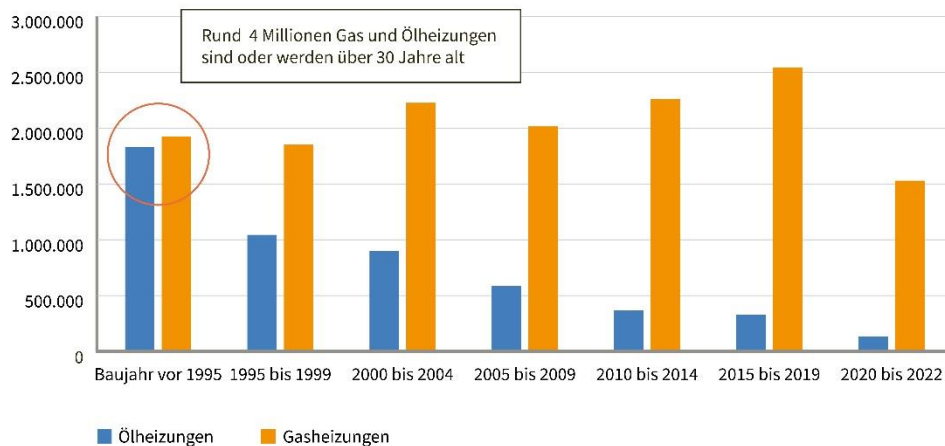
Die Grafik macht dabei keinen Unterschied, ob Heizungsanlagen als primärer oder als sekundärer Wärmeerzeuger verbaut werden. Im Neubau werden jedoch nur 30 Prozent der verbauten Biomasseheizungen, 4,5 Prozent der eingebauten Solarthermieanlagen und 15 Prozent der verbauten Stromdirektheizungen als primärer Wärmeerzeuger genutzt. Bei Öl, Gas, Wärmepumpen und Fernwärmanschlüssen liegt der Anteil als primärer Wärmeerzeuger bei über 95 Prozent. Der Anteil der Neubauten, die als primären Wärmeerzeuger eine Wärmepumpe nutzen, lag 2022 für Wohngebäude bei 57 Prozent und für Nichtwohngebäude bei 29 Prozent.

4.6 Alter der Heizungen in Deutschland

Von den in Deutschland eingesetzten Heizungen sind knapp 4 Millionen Gasheizungen und etwas weniger als 3 Millionen Ölheizungen vor der Jahrtausendwende errichtet worden. Etwa 4 Millionen Gas- und Ölheizungen werden in 2024 30 Jahre oder älter sein. Sie verteilen sich in etwa gleich auf Gas- oder Ölheizungen. Ist eine Gas- und Ölheizung 30 Jahre alt und nicht mehr effektiv, muss sie ausgetauscht werden, so regelt es das Gebäudeenergiegesetz (GEG) bereits heute.

Viele Öl- und Gasheizungen sind oder werden über 30 Jahre alt

In Wohn- und Nichtwohngebäuden



Quelle: Schornsteinfegerverband 2023, eigene Darstellung

Der überwiegende Anteil der Öl- und Gasheizungen (rund 14 Millionen Anlagen) hat eine Errichtungszeit zwischen 1995 und 2019. Dennoch sind bereits heute viele der Öl- und Gasheizungen 30 bzw. über 30 Jahre alt. Dabei haben sowohl Gas- als auch Ölheizungen einen Anteil von jeweils rund 2 Millionen Anlagen mit einem Baujahr vor 1995. Das Durchschnittsalter aller Öl- und Gasheizungen beträgt 18,4 Jahre. Ölheizungen sind mit durchschnittlich 24,2 Jahren deutlich älter als Gasheizungen (16,3 Jahre).

4.7 Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland



Quelle: BWP 2023

Seit 2016 nimmt der Absatz von Wärmepumpen stetig zu. Im Jahr 2022 wurden 281.500 Wärmepumpen (davon 45.500 Warmwasser-Wärmepumpen) abgesetzt. Das entspricht einem Zuwachs im Vergleich zum Vorjahr um rund 59 Prozent. Von den 236.000 Heizungswärmepumpen entfallen 23.500 auf Erdwärmepumpen, 7.500 auf Grundwasser-Wärmepumpen und 205.000 auf Luft-Wasser-Wärmepumpen.

5 Wärmepumpen – Beispiele

Die Energiewende ist im vollen Gange. Im Gebäudebereich entstehen kontinuierlich herausragende Projekte mit Vorbildfunktion. Das [Best-Practice-Portal für klimaneutrales Bauen und Sanieren](#) zeigt eine Auswahl von herausragenden Bauprojekten, Akteurs-Netzwerken sowie Gestalterinnen und Gestaltern. Die Beispiele decken eine vielfältige Breite von Themen ab und beinhalten auch zahlreiche Best Practices mit Wärmepumpen.

Darüber hinaus stellt die dena im [Gebäudeforum klimaneutral](#) eine [Schwerpunktseite zu Wärmepumpen](#) bereit. Hier können sich vorrangig Fachleute aus der Praxis informieren: zu Kältemitteln, Geräuschemissionen oder der Umstellung im Bestand, aber auch zu weiterführenden Themen wie Wärmepumpen-Technik, Wärmequellen und Fördermöglichkeiten sowie Qualifizierung.

5.1 Wärmepumpe ersetzt Ölheizung in drei Tagen



Quelle: DAIKIN

In einem Altbau wurde innerhalb von drei Tagen die Ölheizung gegen eine Wärmepumpe ausgetauscht. Dabei blieben die alten Heizkörper erhalten und es konnte auf weitere Sanierungen verzichtet werden. Ein 137 Quadratmeter großes Haus aus dem Jahr 1996 sollte unabhängig von fossilen Energieträgern werden. Die Eigentümer entschieden sich aus diesem Grund 2020 zum Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe. Bis dahin wurde das Haus 26 Jahre lang von einer Ölheizung versorgt.

5.2 Optimiertes Energiekonzept durch Wärmepumpe und Photovoltaik



Quelle: Dr. Christian Zurth

Das Energiekonzept eines gedämmten Einfamilienhauses wurde durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe und eine Photovoltaik-Anlage mit Batteriespeicher weiter optimiert.

Bereits beim Bau des Einfamilienhauses im Jahr 1986 stand für die Eigentümer die Energieeffizienz des Gebäudes im Vordergrund. Sie entschieden sich unter anderem für eine gute Dämmung der Außenwände sowie für Fenster mit Isolierverglasung. Ziel war es, beim Heizen mit möglichst wenig fossilen Brennstoffen auszukommen.

2021 begann die Planung einer energetischen Sanierung, um die Energiebilanz des Gebäudes weiter zu verbessern. Nach der Beratung durch einen Experten stand fest, dass die sinnvollste Stellschraube in einer anderen Lösung für Heizen und Warmwasser bestand. Die Entscheidung fiel auf eine Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage mit Batteriespeicher, um auf den Bezug von zusätzlicher Energie in Form von Strom verzichten zu können. Bereits im ersten Jahr konnten durch diese Kombination bilanziell 50 Prozent der Energie selbst erzeugt werden, im Folgejahr 52 Prozent. Zugleich sank im zweiten Jahr nach der Inbetriebnahme der Stromverbrauch um 11 Prozent.

5.3 Einbau einer Sole-Wasser-Wärmepumpe



Quelle: Ralf Preu

In einem freistehenden Einfamilienhaus aus dem Baujahr 1950 wurde die Heizungsanlage ausgetauscht: Den alten Ölkessel ersetzt nun eine Inverter-Sole-Wasser-Wärmepumpe mit 15 Kilowatt Heizleistung. Die Wärmepumpe arbeitet mit den vorhandenen 13 Heizkörpern, die schon bei der Ölheizung zum Einsatz gekommen waren. Es wurden ein Heizungsspeicher und ein Trinkwasserspeicher installiert. Außerdem umfassten die Arbeiten eine 14 cm starke Fassadendämmung mit Mineralwolle und den Abbau des Schornsteins. Durch die Maßnahmen sank der Endenergieverbrauch um 85 Prozent. Der Austausch der Fenster gegen doppelt verglaste Fenster und der Einbau einer Photovoltaik-Anlage erfolgten bereits im Jahr 2012.

5.4 Abwasser-Wärmepumpe in Bamberg



Quelle: a+r Architekten GmbH und Deutsche Wohnwerte GmbH & Co. KG

Ein neues Stadtquartier in Bamberg mit 22,5 Hektar Fläche für Wohnen, Gewerbe, Dienstleistungen, Kultur und mehr erhält eine Wärmeversorgung, die zu 70 Prozent aus erneuerbaren Energien erfolgt.

Auf dem 20 Hektar großen Gelände der ehemaligen Lagarde-Kaserne entsteht ein neues Stadtviertel für rund 2.400 Menschen, in dem die Stadtwerke Bamberg auch ein zukunftsweisendes Energiekonzept umsetzen. Dazu gehören die Nutzung von Erdwärme, intelligente Energiespeicher, ein Blockheizkraftwerk, Solarstrom und die Wärmerückgewinnung aus Abwasser. Zu letzterem Zweck wurden über eine Länge von 225 Metern Wärmetauschmodule in den vorhandenen Abwasserkanal montiert. Die Module (Länge: 1 bis 2 Meter) sind maßgefertigte doppelschalige Druckbehälter aus Edelstahl und werden von einem kühlen Wasser-Glykol-Gemisch als Trägermedium durchströmt. Eine Vor- und eine Rücklaufleitung sorgen dafür, dass die Module als Ganzes mit einer Wärmepumpe verbunden sind. Die Wärmepumpe schickt das kühle Trägermedium in die Module des Wärmetauschers, danach fließt vollflächig warmes Abwasser über den Wärmetauscher. Während sich das Trägermedium von der einen auf die andere Seite durch die Module bewegt, nimmt es die Wärme und damit die Energie des Abwassers auf. Auf diese Weise erwärmt, wird das Trägermedium zurück zur Wärmepumpe geführt, die durch das Prinzip der Verdichtung das Temperaturniveau erhöht und die nutzbare Energieleistung hochschraubt. Mit der entstehenden Wärmeenergie werden die Gebäude geheizt. Der gesamte Prozess funktioniert als Kreislauf.

6 Abkürzungsverzeichnis

AGFW	Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V.
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAW	Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe
BDH	Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e.V.
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz
BWP	Bundesverband Wärmepumpe e.V.
EFH	Einfamilienhaus
EHPA	European Heat Pump Association
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GWP	Global Warming Potential
IEA	Internationale Energieagentur
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
MFH	Mehrfamilienhaus
TWW	Trinkwarmwasser
UBA	Umweltbundesamt
WP	Wärmepumpe
ZFH	Zweifamilienhaus
ZVSHK	Zentralverband Sanitär Heizung Klima

7 Quellenverzeichnis

¹ Destatis (2022): Mehr als die Hälfte der im Jahr 2021 gebauten Wohngebäude heizen mit Wärmepumpen. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Verfügbar unter:

https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_226_31121.html (abgerufen am 31.08.2023).

² dena (2017): dena-NETZFLEXSTUDIE: Optimierter Einsatz von Speichern für Netz- und Marktanwendungen in der Stromversorgung. Verfügbar unter: <https://www.dena.de/themen-projekte/projekte/energiesysteme/netzflexstudie/> (abgerufen am 31.8.2023).

³ dena (2022): DENA-GEBÄUDEREPORT 2023. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand. Berlin: Deutsche Energie-Agentur, S. 35.

⁴ BDH (2023): Neue Branchenzahlen 2023: Boom bei Heizungsverkäufen. Köln: Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie. Verfügbar unter: <https://www.bdh-industrie.de/presse/neue-branchenzahlen-2023-boom-bei-heizungsverkaeufen> (abgerufen am 31.08.2023).

⁵ BHD (2023): Marktentwicklung: Heizungsindustrie steuert auf Rekordjahr zu. Berlin: Bundesverband Wärmepumpe e.V. Verfügbar unter: <https://www.bdh-industrie.de/presse/pressemeldungen/artikel/marktentwicklung-heizungsindustrie-steuert-auf-rekordjahr-zu> (abgerufen am 05.09.2023).

⁶ BWP (2022): Wärmepumpenabsatz 2022: Wachstum von 53 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Berlin: Bundesverband Wärmepumpe e.V. Verfügbar unter:

<https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/waermepumpenabsatz-2022-wachstum-von-53-prozent-gegenueber-dem-vorjahr/#content> (abgerufen am 31.08.2023).

⁷ IEA: Global heat pump sales continue double-digit grow. Paris: International Energy Agency. Verfügbar unter:

<https://www.iea.org/energy-system/buildings/heat-pumps> (abgerufen am 31.08.2023).

⁸ IEA (2022): The Future of Heat Pumps. Paris: International Energy Agency. Verfügbar unter:

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/4713780d-c0ae-4686-8c9b-29e782452695/TheFutureofHeatPumps.pdf> (abgerufen am 31.08.2023), S. 41.

⁹ Umweltbundesamt (2023): Lösungsoptionen für Wärmepumpen in Bestandsgebäuden. Ad-hoc-Papier im Rahmen des Forschungsprojektes FKZ 3720 41 510 0. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Verfügbar unter:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11740/publikationen/2023-05-25_factsheet_loesungsoptionen_waermepumpen_gebaeudebestand.pdf (abgerufen am 31.08.2023), S. 10 ff.

¹⁰ Destatis: Baufertigstellungen Neubau im Jahr 2020: Tabelle 31121-0004. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Verfügbar unter: www-genesis.destatis.de (abgerufen am 31.08.2023).

¹¹ Deutscher Bundestag (2023): Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Klimaschutz und Energie (25. Ausschuss) vom 05.07.2023, Bundestags-Drucksache 20/7619. Verfügbar unter:

<https://dserver.bundestag.de/btd/20/076/2007619.pdf> (abgerufen am 23.08.2023).

¹² BMWK (2023a): Überblick über die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/U/230403-ueberblick-novelle-gebaeudeenergiegesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (abgerufen am 24.08.2023).

¹³ BMWK (2023b): Versorgungssicherheit Strom Bericht 2022. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/versorgungssicherheit-strom-bericht-2022.html> (abgerufen am 06.09.2023).

¹⁴ VBNdigital: Regionalszenario. Verfügbar unter: <https://vnbdigital.de/service/region> (abgerufen am 06.09.2023).

¹⁵ ZVSHK (2022): Heizungsbranche mit Lösungsstrategien für Klimaschutz und Versorgungssicherheit. Köln, Berlin: Zentralverband Sanitär Heizung Klima. Verfügbar unter: <https://www.zvshk.de/presse/medien-center/pressemitteilungen/details/artikel/7611-heizungsbranche-mit-loesungsstrategien-fur-klimaschutz-und-versorgungssicherheit> (abgerufen am 05.09.2023).