

Was Sie 2020 über Wärmepumpen wissen müssen



Unser Whitepaper wirft einen Blick auf die aktuelle Situation des Wärmepumpen-Markts. Wir erläutern Begrifflichkeiten, die immer wieder verwechselt werden und setzen uns mit der Effizienz-Kritik an Luft/Wasser-Wärmepumpen auseinander. Außerdem: Ein Ausblick auf technische Trends und Entwicklungen.

Autor: Dittmar Koop

Inhalt

1. Aktuelle Marktsituation	Seite 2
1.1 Marktentwicklung und Marktdaten 2019	
1.2 Politische Rahmenbedingungen	
1.2.1 Klimaschutzgesetz und CO ₂ -Bepreisung	
1.2.2 Fossile Brennstoffe: Keine sichere Bank mehr	
1.3 Weitere politische Aspekte	
1.3.1 Förderung	
1.3.2 Ausblick: Batteriemarkt-Entwicklung, Photovoltaik, Post-EEG-Ära	
1.3.3 Exkurs: Photovoltaik	
2. Wärmepumpen und ihre Effizienz	Seite 4
2.1 JAZ ist nicht COP oder SCOP	
2.2 Ab wann ist eine JAZ gut?	
2.3 EHPA und BAFA	
2.3.1 Weitere BAFA-Nachweise	
3. Planung und Installation	Seite 6
3.1 Einflussgrößen in der Praxis	
3.2 Normen und Technik	
3.2.2 Update der VDI 4640-2	
3.2.3 Die Hilfsrechner des BWP	
3.2.4 Herausforderung Schall	
3.2.5 JAZ-Rechner und Förderung	
4. Wärmepumpen und Trends	Seite 8
4.1 Kühlen mit Wärmepumpen	
4.2 Wärmepumpen und Sanierung	
4.3 Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik	
4.4 Kalter Vorlauf und Nahwärme	
4.5 (Noch) Nischenthema Luft/Luft-Wärmepumpe	
4.6 Eisspeicher und Abwasser	
5. Zusammenfassung und Ausblick	Seite 10

IMPRESSUM

Herausgeber und Verlag:
Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG
Forststr. 131, 70193 Stuttgart

Postanschrift:
Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart

Verleger:
Armin Gross, Robert Reisch

Redaktion:
Redaktion haustec.de
Verantwortlicher Axel Burkert
Forststraße 131, 70193 Stuttgart
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 20
E-Mail: info@haustec.de

Layout und Gestaltung:
haustec.de

Autor: Dittmar Koop

Bezugsbedingungen:

Die systematische Ordnung des Whitepapers sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor umfassende Nutzungsrechte in inhaltlich unbeschränkter und ausschließlicher Form, insbesondere Rechte zur weiteren Vervielfältigung und Verbreitung zu gewerblichen Zwecken mithilfe mechanischer, digitaler oder anderer Verfahren. Dies gilt auch für die Verwendung von Bildern, Graphiken sowie audiovisueller Werke in den Social Media-Kanälen Facebook, Twitter, Google+ und YouTube. Kein Teil des Whitepapers darf

außerhalb der engen Grenzen urheberrechtlicher Ausnahmebestimmungen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in diesem Whitepaper berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

1. Aktuelle Marktsituation

1.1 Marktentwicklung und Marktdaten 2019

Der Wärmepumpenmarkt ist auch im vergangenen Jahr gewachsen, wenn auch verhaltener als im Jahr davor (2018). 2019 legte der Absatz an Heizungswärmepumpen laut der gemeinsamen Statistik von BWP (Bundesverband Wärmepumpe) und BDH (Heizungsindustrieverband) insgesamt um 2 % auf 86.000 Geräte zu (2018: 8 %, 84.000). Ist das die Ruhe vor dem Sturm?

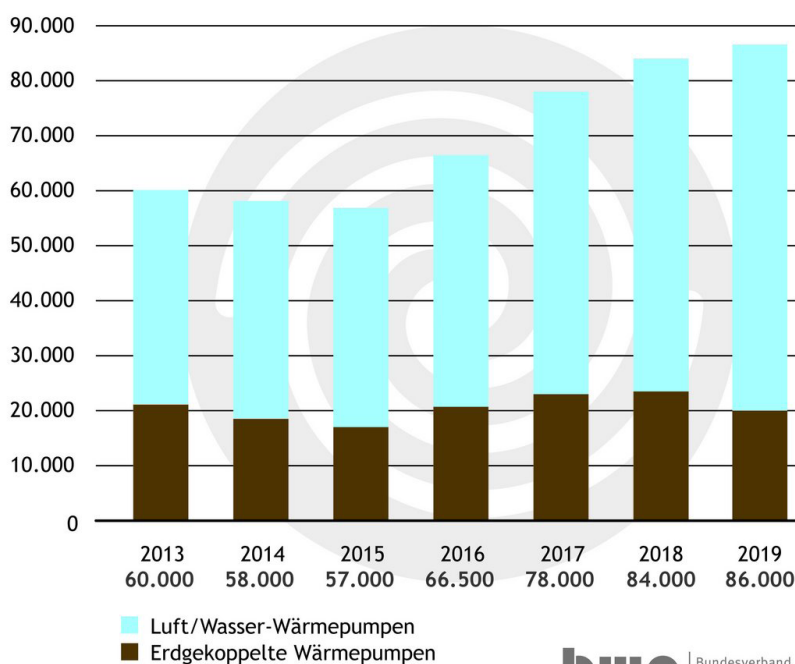
Bereits 2018 war jedes zehnte neu installierte Heizsystem eine Wärmepumpe (BDH, Marktzahlen 2018). Tendenz steigend. Motor dieser Entwicklung sind insbesondere die vergleichsweise günstigen Luft/Wasser-Wärmepumpen (LWWP). Laut BWP geht der Trend der letzten Jahre eindeutig von erdgebundenen Systemen hin zur LWWP. Auch die 2019er-Zahlen belegen dies eindrucksvoll. Obwohl Erdreich-Heizungswärmepumpen (Sole, Grundwasser und Sonstige) gegenüber dem schon nach unten zeigenden Jahr 2018 noch einmal insgesamt ein Minus von 15 % weniger Absatz hinnehmen mussten, blieb unterm Strich eben das Gesamt-Plus von 2 % – weil luftbasierte Systeme im Vergleich zu 2018 noch einmal um 9 % zulegen konnten. Drei Viertel (77 %, 66.000 Anlagen) aller neu in 2019 installierten Wärmepumpen waren luftbasierte Systeme, wobei das Verhältnis zwischen Monoblock- und Split-Variante recht ausgeglichen ist (35.000 zu 31.000).

1.2 Politische Rahmenbedingungen

1.2.1 Klimaschutzgesetz und CO₂-Bepreisung

Die weitere Entwicklung des Wärmemarkts wird geprägt werden von den mittlerweile realpolitischen Rahmenveränderungen der Klimaschutzgesetzgebung. Nach langem Hin und Her wurde Ende 2019 das Klimaschutzgesetz vom Bundestag mit den Stimmen der großen Koalition verabschiedet. Es beinhaltet u. a. die Einführung einer gestaffelten Bepreisung von CO₂ im Wärme- und Verkehrssektor ab 2021. Kritik wurde schon im Vorfeld von vielen Sei-

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2013 bis 2019



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

ten laut bzgl. des ursprünglich geplanten Einstiegspreises von 10 €/t CO₂ in 2021, der als viel zu niedrig angesehen wurde. Im Vermittlungsausschuss von Bundesrat und Bundestag wurde Mitte Dezember, stark auf Druck von Bündnis 90/Die Grünen mit ihrem Gewicht im Bundesrat, der Einstiegspreis auf 25 €/t schon in 2021 hochverhandelt. Danach wird er sich wie ursprünglich geplant in jährlichen 5-Euro-Schritten bis 2025 nach oben bewegen. 2026 soll es erstmals Zertifikats-Auktionen geben.

1.2.2 Fossile Brennstoffe: Keine sichere Bank mehr

Wer mit fossilen Brennstoffen wie Erdgas oder Heizöl heizt, bekommt folglich ab 2021 neben den allgemeinen Kostensteigerungen die von der Politik über das Klimaschutzgesetz beschlossene, stufenweise CO₂-Bepreisung im Wärmesektor zu spüren. Jene, die im Vertrauen auf die politischen Aussagen in den letzten Jahren einen alten fossilen Heizkessel gegen einen modernen tauschten, werden sich Ge-

Absatzzahlen für Wärmepumpen in Deutschland 2019

Kategorie	Absatz 2019	Vergleich zu 2018	Anteil Quellen
Gesamtzahl Heizungswärmepumpen	86.000	+ 2 %	
Erdreich	20.000	- 15 %	23 %
Sole	17.500	- 8 %	
Grundwasser und Sonstige	2.500	- 44 %	
Luft	66.000	+ 9 %	77 %
Monoblock	35.000	+ 6 %	
Split	31.000	+ 11 %	
Gesamtzahl Warmwasserwärmepumpen	16.500	+ 10 %	

Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

danken darüber machen müssen, nun die Effizienz ihres eigentlich neuen Heizsystems weiter zu optimieren, z.B. über einen hydraulischen Abgleich.

Doch es betrifft auch die Installation von Hybrid-Heizungssystemen auf Basis von Erdgas in Neubauten: Der CO₂-Einstiegswert, gepaart mit der jährlichen Steigerung, verfolgt einen Plan: Wenn Heizungs- oder Autobesitzer schon heute wissen, was in 10 Jahren auf sie zukommt, dann werden sie sich bei Langzeitinvestitionen wie z. B. eine Heizung schon heute mit Blick auf morgen für ein anderes System entscheiden. „In der BWP-Branchenstudie 2018 gehen wir davon aus, dass sich das Wachstum der Wärmepumpen verdoppeln könnte, wenn die Bundesregierung weitere Maßnahmen wie z. B. die CO₂-Bepreisung ergreift“, sagte Martin Sabel, Geschäftsführer des BWP, seinerzeit voraus.

Allerdings ist festzustellen, dass die Strompreise noch bremsend wirken, so lange sie in Deutschland weiter klettern bzw. nicht endlich sinken. Die Verminderung der Diskrepanz zwischen den Kosten für fossile Brennstoffe und denen für Strom könnte trotz der CO₂-Bepreisung – zumindest in den nächsten Jahren - nicht wirkungsvoll genug ausfallen.

Auf der anderen Seite beginnen erste Energieversorger wie Greenpeace Energy, spezielle Wärmestrom-Tarife für elektrisch betriebene Heizsysteme anzubieten, die erstens 100 % Öko sind und deutlich unter 30 Ct/kWh liegen. Ab 2021 beginnt die Zahl der Anlagen jährlich zu wachsen, die aus der EEG-Vergütung fallen. Das Problem bei Anlagen, die aus der EEG-Förderung fallen, ist, dass sie nicht nur keine Einspeisevergütung mehr erhalten, sondern auch sämtliche EEG-Privilegien verlieren, z. B. die Vorrangregelung bei der Netzeinspeisung. Nach derzeitigem Stand können sie nur dann juristisch sicher weiter betrieben werden, wenn sie einen Käufer für ihren Strom finden bzw. diesen Strom selbst verwenden. Unternehmen wie Greenpeace Energy setzen darauf an.

1.3 Weitere politische Aspekte

Die Dynamik des Wärmemarkts ist mit Beginn des neuen Jahrzehnts außerordentlich. Aus Sicht der Wärmepumpe stehen die Vorzeichen günstig. Dazu zählt auch die Förderung.

1.3.1 Förderung

Die staatliche Förderung wird die weitere

Marktentwicklung der Wärmepumpen entscheiden. Die Marktanreiz-(MAP)-Förderung für Wärme aus erneuerbaren Energien wurde zum 1. Januar 2020 erneuert. Das Programm wird verwaltet von der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAFA), weswegen die MAP-Förderung oft auch als BAFA-Förderung bezeichnet wird. Der neue BAFA-2020-Kurs ist aus Wärmepumpensicht gut, weil sie im Durchschnitt zu höheren Förderungen führt.

Neu ist, dass es bei der BAFA-Förderung keine pauschalen Investitionszuschüsse mehr gibt, sondern eine Anteilsförderung. Die Förderung bezieht sowohl Anlagen im Alt- als auch im Neubau ein. Im Altbau wird der Austausch von Öl-Heizungen gegen eine Wärmepumpe mit bis zu 45% der Investitionskosten gefördert (Sole/Wasser- oder Wasser/Wasserwärmepumpen mit Jahresarbeitszahl (JAZ) mindestens 3,8, Luft/Wasser-Wärmepumpen mit JAZ mindestens 3,5). Der Austausch gegen sonstige Heizungen wird bei gleichen JAZ-Bedingungen jeweils mit 35% der Investitionskosten gefördert. Im Neubau werden Sole/Wasser, Wasser/Wasser und Luft/Wasser-Wärmepumpen dann mit einem Zuschuss von 35% der Investitionskosten gefördert, wenn sie eine JAZ von mindestens 4,5 erreichen. Die Förderbedingungen im Detail sowie weitere Fördermöglichkeiten sind bspw. im Wärmepumpen Förderratgeber 2020 des BWP aufgeführt, den es zum kostenlosen Download gibt: <https://www.waermepumpe.de/verband/publikationen/fachpublikationen/>

1.3.2 Ausblick: Batteriemarkt-Entwicklung, Photovoltaik, Post-EEG-Ära

Die politisch gewollte Sektorkopplung von Strom, die Entwicklungen am Batteriespeichermarkt und die Themen Eigenstromnutzung im herausziehenden Zeitalter des Post-EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) ist eine Geschichte, die gesondert erzählt werden muss. Die Bundesregierung verspricht, dass die zusätzlichen Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung auf anderen Wegen voll an die Bürger zurückgegeben werden sollen. Ein Ansatzpunkt sind die Stromkosten.

Bekanntlich hat der Staat über seine hohen Preisbestandteile am Strompreis (Netzentgelte, Umlagen, Abgaben oder die EEG-Umlage) theoretisch große Möglichkeiten, den Strompreis zu senken. Das wird nach derzeitigem Stand aber nur homöopathisch erfolgen.

Wie zur Ironie haben die meisten Energieversorger 2020 ihre Strompreise erhöht. Wir bewegen uns real mittlerweile bei Werten von 30 Ct/kWh. Das fördert allerdings die Attraktivität von Eigenstromerzeugung – und mit ihr im Gepäck befinden sich die Wärmepumpen.

1.3.3 Exkurs: Photovoltaik

Während Verbraucher den Strom früher vollständig ins Netz einspeisten, werden Photovoltaik-(PV)-Neuanlagen immer häufiger zum Eigenverbrauch genutzt. Die EEG-Vergütung wird immer geringer, die Strombezugskosten aber steigen. In 2019 gab es laut Branchenverband BSW-Solar ein Marktwachstum bei der PV von 30 %, das stark auch auf die sinkenden Anlagenpreise bei gleichzeitig steigenden Strompreisen zurückzuführen ist.

Jede selbst erzeugte und genutzte kWh Strom ersetzt einen Fremdbezug. Das Ganze wird zum Rechenexempel, aus Kosten der Eigenversorgung im Vergleich zu vermiedenen Strombezugskosten. Inzwischen wird laut BSW statistisch gesehen jede zweite neu installierte PV-Anlage in Deutschland mit einem Solarstromspeicher kombiniert – Tendenz steigend. Die Wiederbelebung des PV-Markts in Deutschland ist im Wesentlichen auf das Thema Eigenstromnutzung zurückzuführen. Außerdem fallen 2021 die ersten und in den Folgejahren nach 20 Jahren immer mehr Alt-PV-Anlagen aus der EEG-Förderung raus, für die es neue Konzepte zu finden gilt.

In einem Einfamilienhaus mit 4 Personen sind PV-Eigennutzungsanteile in Kombination mit einem Speicher von bis zu 60 % realistisch, ggf. mehr. Detaillierte Aussagen können nur anhand individueller Berechnung getätigt werden, denn sie hängt von vielen Faktoren ab: Verbraucherverhalten, Kollektorfläche, der Qualität des Batteriespeichers usw. Je höher der Autarkiegrad, desto mehr Netzstrom kann vermieden werden. Folglich wird geworben, den Eigenstrom-Verbrauchsanteil weiter zu erhöhen, bspw. über ein Elektroauto, das nachts mit Strom aus der PV-Anlage betankt wird, die diese tagsüber im Speicher parkt. Technisch ist es außerdem problemlos möglich, eine Wärmepumpe mit PV zu verbinden. Die Wärmepumpe erhält Strom von der PV-Anlage, wenn solcher im Haushaltsstromkreis nicht benötigt wird oder der Strompreis höher ist. Ein Heizstab wärmt das Wasser auf. Lösungen dazu gibt es inzwischen viele am Markt.

2. Wärmepumpen und ihre Effizienz

Doch vom politischen Hintergrund einmal abgesehen und Wechsel zur Technik an sich: Wie effizient sind die Pumpen? Vor etlichen Jahren wurden Betreiber von Wärmepumpen in Österreich kalt durch satte Stromnachzahlungen erwischt, weil die Wärmepumpen bei frostigen Temperaturen in die Knie gingen und es zu 1:1-Konstellationen kam: Für eine kWh Wärme musste zeitweise 1 kWh Strom in die Maschine gepumpt werden – eine reine Stromheizung also. Die Wärmepumpen-Euphorie war danach in Österreich erst einmal im Keller, was wiederum den Mitbewerber um die Heizungskeller, die Holzpellet-Branche freute, die zuvor angesichts des Wärmepumpen-Booms ihre Felle im Nachbarland schon schwimmen sah. Die für den Alltagsbetrieb einer Wärmepumpe tatsächlich relevante Größe ist die Jahresarbeitszahl (JAZ) – der Effizienzwert für die Wärmepumpenanlage, in der z. B. die tatsächlichen Vorlauftemperaturen, die Gebäudesituation, die Betriebsweise und die eventuelle Warmwasserbereitung berücksichtigt werden.

2.1 JAZ ist nicht COP oder SCOP

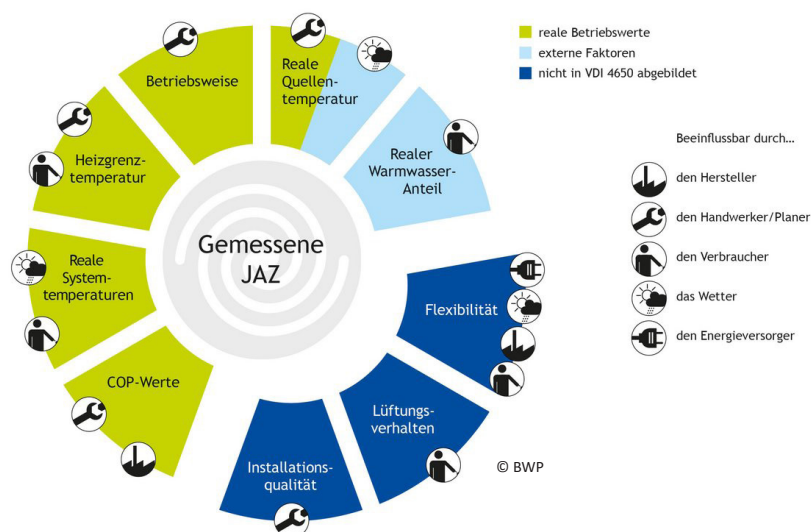
Die JAZ stellt unterm Strich das Verhältnis der abgegebenen Wärmemenge zur aufgenommenen elektrischen Betriebs-Energie dar. Diese können Planer und Installateure über Planungstools unter Eingabe der Vor-Ort-Bedingungen ermitteln – der COP fließt in die Berechnung ein.

Der COP (Coefficient of Performance) gibt zwar auch einen Wirkungsgrad der Wärmepumpe an. Er ist allerdings nur ein Wert, der auf dem Prüfstand ermittelt wird. Er beschreibt nicht den praktischen Betrieb.

Der Unterschied von SCOP (Seasonal COP) zum COP ist, dass die Labor-Messung nicht nur bei einer Temperatur stattfindet, sondern bei vier unterschiedlichen Werten. Insofern sind SCOP-Werte höher zu bewerten als die COP-Werte, weil sie zwar auch auf dem Prüfstand ermittelt werden, allerdings nicht nur die Effizienz bei einem Prüfpunkt angeben.

Tony Krönert, beim BWP zuständig für den Bereich Qualitätssicherung, erklärt: „Beim SCOP muss immer dazu gesagt werden, in welcher

Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpen



Die Jahresarbeitszahl wird von vielen Einflussgrößen bestimmt. Eine große Rolle spielt die Qualität der Planung und der Installation.

Klimazone (Colder, Average, Warmer) und bei welcher Wärmesenken-Temperatur (low, medium, high) der Wert gilt. Dafür wird keine Wärmequellentemperatur angegeben, weil unterschiedliche Temperatur-Punkte berücksichtigt werden. Dies sind die Temperaturen -7, +2, +7 und +12 °C. Darüber hinaus werden noch andere Punkte berücksichtigt.“ Beim SCOP werden unterschiedliche Temperaturen (also verschiedene COP) berücksichtigt, weshalb die Werte eine bessere und realistischere Vergleichbarkeit erlauben. Ein Ersatz für eine JAZ ist aber auch der SCOP nicht.

2.2 Ab wann ist eine JAZ gut?

Hervorgetan hat sich in diesem Zusammenhang in den vergangenen Jahren eine Expertengruppe, die in der Szene als „Gruppe Energie Lahr“ bekannt wurde. Vom Ursprung her handelt es sich um die Lokale-Agenda-21-Gruppe Energie der Stadt Lahr (Schwarzwald) um ihren Sprecher, dem Wärmepumpen-Experten Dr. Falk Auer, vormals Inhaber des Ingenieurbüros NES (Neue-Energie-Systeme).

In einem langjährigen Feldtest untersuchte die unabhängig arbeitende Gruppe die Energieeffizienz von Wärmepumpen. Zwischen 2006 und 2013 ermittelte sie im „Feldtest Elektrowärmepumpen“ in zwei Phasen an insgesamt 52 Heiz- und 13 Warmwasser-Wärmepumpen verschiedener Hersteller den Stand heutiger

Wärmepumpentechnik, deren Energieeffizienz und die Wirtschaftlichkeit.

Aus LWWP-Sicht ist die zweite Phase des Feldversuchs von 2009 bis 2013 besonders interessant. Denn hier lag das Augenmerk der Tester insbesondere auf ihnen. In dieser Phase wurden 19 Wärmepumpen untersucht, 11 davon waren LWWP. Dass dieser Anlagentyp so überdurchschnittlich stark vertreten war begründet die Gruppe damit, dass sich dieser Wärmepumpentypus zuvor als energie-ineffizient erwiesen hatte nach der Definition von Dena, RWE und Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG). Laut dieser Definition muss eine Elektro-Wärmepumpe mindestens eine Jahresarbeitszahl von 3,0 erreichen, um sie als energieeffizient bezeichnen zu können. „Nennenswert energieeffizient“ sind sie laut dieser Definition bei Jahresarbeitszahlen über 3,5.

Die Autoren Falk Auer und Herbert Schote (Elektrotechniker und Techniker im Industrial Engineering) resümierten in ihrem Schlussbericht seinerzeit eine aus ihrer Sicht ernüchternde Bilanz: „Ein großes Feld liegt nach wie vor bei Jahresarbeitszahlen zwischen 2,0 (halbe Stromheizung) und 2,8“, stellen Auer und Schote fest: „Wer es kostengünstiger und dazu noch klimafreundlicher als die LWP haben will, der wählt einen Erdgas-Brennwertkessel mit einer solaren Warmwasseranlage. Wer jedoch mehr tun will und aufgrund guter Rahmen-

bedingungen auf eine Jahresarbeitszahl von mehr als 4 kommt, der ist mit einer erdgekoppelten Wärmepumpe ökologisch besser bedient.“ Luftwärmepumpen empfehlen die Autoren nicht. Sie schnitten sowohl bei den Wärmekosten, als auch bei den Emissionen im Vergleich zu solar-unterstützten Gaskesseln und den Erdwärmepumpen schlechter ab.

Die Agenda-Gruppe entwickelte eine eigene Werteskala für Jahresarbeitszahlen und vergibt für sie Schulnoten. Sie hält eine JAZ ab 4,1 für gut, ab 4,6 für sehr gut und ab 5,1 für ausgezeichnet. Werte bis 2,5 bezeichnet sie als ungenügend, 2,6 bis 3,0 als mangelhaft, 3,1 bis 3,5 als ausreichend und 3,6 bis 4,0 als befriedigend. Diese Klassifizierung ist unabhängig von der Art der Wärmequellen und bewertet den Beitrag von Elektro-Wärmepumpen zum Klimaschutz.

Im März 2019, mittlerweile gut 6 Jahre später, veröffentlichten die vier Experten Falk Auer, Werner-Eicke-Hennig, Werner Neumann und Gabriele Purper ein 3-seitiges Wärmepumpen-Manifest, in dem sie vor der ungezügelter politischen Förderung und Verbreitung der Wärmepumpe warnen, insbesondere vor der Verbreitung der Luft/Wasser-Wärmepumpen. Tenor: Wärmepumpen haben bis heute nicht den Effizienz-Beweis in der Praxis erbracht, den sie theoretisch für sich reklamieren.

Sie fordern Effizienzvorgaben für die Wärmepumpe von mindestens 4,0 gemäß VDI 4650 und ab 2025 von 4,5 in allen Rechtsvorschriften, bei Förderungen und außerdem den Nachweis und die Kontrolle der Einhaltung dieser Werte als JAZ. Die Ausführungen dieser Gruppe sind umstritten, dennoch thematisieren sie ein notwendiges Thema: Die Effizienz von Wärmepumpen weiter zu heben.

2.3 EHPA und BAFA

Einen wichtigen Schritt in diese Richtung geht die Förderung. Das BAFA knüpft seine Förderung von Wärmepumpen an qualitative Bedingungen. Gegenüber der Bewilligungsstelle muss neben der Geräteeffizienz auch die Anlageneffizienz, also die berechnete Jahresarbeitszahl nach VDI 4650, Blatt 1 erbracht werden. Diese Planungszahlen können z. B. anhand des JAZ-Rechners des BWP oder



Die Förderung von Wärmepumpen über das Marktanzreizprogramm des Bundesamts für Wirtschaft- und Ausfuhrkontrolle (Bafa) kann im Einzelfall erhebliche Summen annehmen. Zum 1. Januar 2020 wurde die Förderung aktualisiert.

alternativ mit Hilfe anderer Tools ermittelt werden, die die VDI-Anforderungen in ihren Berechnungen integriert haben. Neben einem Mindest-COP für die Wärmepumpe, der zum Beispiel über das EHPA-Gütesiegel nachgewiesen werden kann, fordert das MAP auch eine Mindest-Effizienz für die Anlage, also eine Berechnung der JAZ.

Wärmepumpen sollten das EHPA-Gütesiegel ohnehin besitzen. Es ist das älteste und immer noch am weitesten verbreitete Gütesiegel für Wärmepumpen in Deutschland. Hinter dem EHPA-Gütesiegel steckt die europäische Wärmepumpenvereinigung EHPA (European Heat Pump Association). Sie will mit diesem Siegel Qualitätsniveaus von Wärmepumpen auf dem europäischen Markt vergleichbar machen. Das Siegel entstand 1998 in Deutschland, Österreich und der Schweiz als DACH-Gütesiegel und wurde 2008 auf die europäische Ebene unter das Dach der EHPA gehoben. Vergeber in Deutschland ist der Bundesverband Wärmepumpe e.V. und dessen Gremium Deutsche EHPA-Gütesiegelkommission. Die EHPA-Wärmepumpen werden in nationalen Gütesiegel-listen geführt – die deutsche kann über die

Homepage des BWP eingesehen werden (www.waermepumpe.de).

2.3.1 Weitere BAFA-Nachweise

Das BAFA verlangt allerdings weitere technische Nachweise. Verlangt wird der Nachweis des hydraulischen Abgleichs. Außerdem der Nachweis, dass die von der Wärmepumpe aufgenommenen Strom-/Gas- sowie abgegebenen Wärmemengen separat erfasst werden. Das ist formal keine schwierige Aufgabe, denn sie wird durch Ankreuzen und Bestätigen des Fachunternehmers im Antrag bestätigt sowie durch Rechnungsnachweis. Allerdings birgt sie die entsprechende Verpflichtung, sie im Zweifelsfall in der Praxis auch nachzuweisen. Davon abweichende bzw. zusätzliche Voraussetzungen zur Förderung nach BAFA im Neubau ist der Einbau von Flächenheizungen. Außerdem muss ein Qualitätscheck nach dem ersten Betriebsjahr nachgewiesen werden. Es muss somit vertraglich vereinbart sein, dass der ausführende Fachbetrieb seine Arbeit nach einem Jahr Laufzeit noch einmal unter die Lupe nimmt.

3. Planung und Installation

Auch wenn sich an den Wärmepumpen hinsichtlich ihrer Effizienz die Geister noch scheiden. Fakt ist: Viele Gründe können in der Praxis zu einer guten oder schlechten JAZ führen bzw. haben Einfluss auf sie, selbst wenn die Pumpe theoretisch gut ist (s. Schaubild „Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpen“).

3.1 Einflussgrößen in der Praxis

In der Praxis fließen folgende Punkte ein (Auswahl, nach Falk Auer):

- Hohe Komplexität der Wärmepumpensysteme
- zu viele Umwälzpumpen, Stellventile, Hilfsenergien
- Komplexe, schwer verständliche und nachvollziehbare Regelungen
- Fehlerhafte Dimensionierung der Wärmetauscher an den Ein- und Ausgängen
- Hydraulischer Abgleich
- lückenlose Wärmedämmung an Rohren und Armaturen
- Fehlerhafte Heizkurve
- Fehlerhafte Nachtabsenkung (zu lang und ggf. zu tief)
- Notheizstab muss per Hand ausschaltbar sein, um unkontrollierten Betrieb zu verhindern

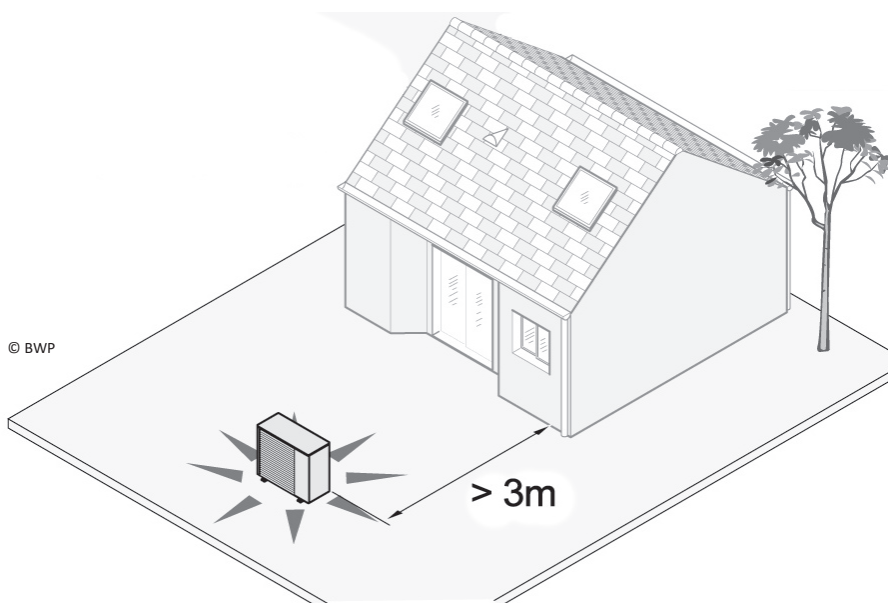
3.2 Normen und Technik

Planung und Installation müssen den Vorgaben von Normen und dem Stand der Technik folgen. Basierend auf den Normen gibt es auch hilfreiche Planungstools. Es folgt als erstes ein Überblick über die wichtigsten Normen, die für Planung und Ausführung von Wärmepumpen-Projekten relevant sind. Der zweite Teil ist ein Schwerpunkt, der aktuelle Veränderungen der VDI 4640-2 gegenüber der Vorgängerin beschreibt. Im dritten Teil werden Hilfsrechner für Planer und Installateure skizziert.

3.2.1 Übersicht über relevante Normen

Im Wesentlichen beschränkt sich das auf eine gute Hand voll Normen und Richtlinien:

- Die Planung, Inbetriebnahme und Wartung sind in der VDI 4645 beschrieben, die dann auch auf alle weiteren notwendigen Standards verweist. Die Dimensionierung



Die Aufgabe, Luft/Wasser-Wärmepumpen schallarm aufzustellen, wird immer wichtiger.

der Wärmepumpe, der Trinkwassererwärmung, Warmwasserspeicher und des Pufferspeichers ist hier beschrieben.

- Für die richtige Dimensionierung des Heizsystems (Leistung der Wärmepumpe, Rohre, Ventile, Fußbodenheizung/Heizkörper) benötigt man eine Heizlastberechnung nach DIN EN 12831
- Für die Dimensionierung der Trinkwassererwärmung (Leistungsbedarf, Speicher) wird die DIN EN 15450 verwendet, deren Verfahren aber durch die VDI 4645 übernommen wurde.
- Zur Auslegung der Erdwärmesonden oder -kollektoren gibt es die VDI 4640-2
- Die energetische Bewertung (EnEV etc.) erfolgt über DIN V 18599 bzw. DIN V 4108-6 mit DIN V 4701-10
- Berechnung der Jahresarbeitszahlen für EE-WärmeG und Förderung nach VDI 4650-1
- Schalldruckpegel werden nach dem in der TA Lärm beschriebenen Verfahren berechnet und bewertet.

3.2.2 Update der VDI 4640-2

Die überarbeitete VDI 4640-2 ist im Juni 2019 erschienen. Sie ist gegenüber der ersetzten Fassung aus dem Jahr 2001 deutlich umfangreicher.

So sind die Hinweise zur Auslegung und Installation für horizontale Erdwärmekollektoren in der aktuellen Fassung deutlich differenzierter geworden. Die Tabellen zur Auslegung gelten für Erdwärmekollektoren mit Rohrdurchmes-

sern von 32 mm und für Kapillarrohrmatten. Je nach Bodenart, Klimazone und jährlich zu liefernder Wärmeenergie kann die benötigte Kollektorfläche anhand von Tabellen ermittelt werden. In weiteren Tabellen sind Informationen zur Auslegung von Erdwärmekörpern und Grabenkollektoren zusammengestellt.

Die Richtlinie enthält Hinweise zur Auslegung von Kleinanlagen mit Doppel-U-Sonden bis zu einer maximalen Heizleistung von 30 kW, unter den in der Richtlinie angegeben recht eng gefassten Randbedingungen. Es wird u. a. vorausgesetzt, dass maximal 5 annähernd gleich lange Erdwärmesonden mit einem Mindestabstand von 6 m eingebaut werden, die zudem nicht deutlich von einer Linienanordnung abweichen. Für alle Fälle, bei denen die Randbedingungen nicht eingehalten werden, verweist die Richtlinie auf die einschlägigen Berechnungs- und Simulationsverfahren.

Die VDI 4640-2 beschreibt geeignete Materialien und Verarbeitungsweisen für das in der Regel aus polymeren Werkstoffen bestehende Rohrmaterial der Kollektoren, Sonden, Verteilschächte und Anbindeleitungen. Anforderungen an die Spezialbaustoffe, mit denen der Ringraum zwischen Erdwärmesonde und Bohrlochwand verfüllt wird, beschreibt die Richtlinie ebenfalls. Es wird zudem ausgeführt, was beim Verfüllen des Bohrlochs zu berücksichtigen ist, um eine dauerhafte thermische Anbindung der Erdwärmesonde an das umgebende Gestein sowie eine zuverlässige Abdichtung der Bohrung zu gewährleisten.

3.2.3 Die Hilfsrechner des BWP

Der Bundesverband Wärmepumpe (BWP) liefert Hilfestellung bei der Planung durch diverse Hilfsrechner. So bietet er auf seiner Homepage einen Heizlastrechner zur überschlägigen Ermittlung von Raum- und Heizlasten an. Das Berechnungs-Verfahren beruht allerdings auf der nicht mehr gültigen DIN 4701/83 und der Verband weist darauf hin, dass der Rechner nur geeignet ist, eine Vorauswahl von Heizflächen bzw. Wärmepumpen in Gebäuden bis Baujahr ca. 1994 zu treffen.

Der BWP-Heizkörperrechner dient zur überschlägigen Ermittlung von Heizkörperleistungen. Mit ihm lässt sich grob berechnen, ob und wie das hydraulische System angepasst werden muss, um ggf. die Vorlauftemperatur abzusenken. Der Rechner unterscheidet 5 Heizkörperformen. Beide Rechner ersetzen eine fachmännische Berechnung vor Ort nicht.

Herausforderung Schall

Die Aufgabe, Luft/Wasser-Wärmepumpen (LWWP) schallarm einzubauen, wird immer wichtiger. Denn der Pumpentyp wird von mehr und mehr Bauherren gewünscht und zugleich werden deren Grundstücke aber kleiner. Die Herausforderung liegt in der Physik (Quelle: Glen Dimplex Projektierungs- und Installationshandbuch):

- Vorhandener Druck ist von der Schallausbreitung abhängig. Wenn er sich nicht ausbreiten kann, bleibt er vorhanden bzw. wird noch schlimmer. Das ist z. B. der Fall, wenn er auf Mauern oder Geländeformationen stößt und er dann reflektiert.
- Zu beachten ist folglich auch das Material der Oberflächen in der Umgebung. Schallharte Reflexionsflächen sind z. B. Putz- und Glasfassaden oder Asphalt- und Steinoberflächen von Böden. Schallabsorbierend ist z. B. Rindenmulch.

Die 20 Seiten Empfehlungen des „Leitfadens Schall“ des BWP lassen sich im Kern summieren zu folgender Aussage:

- Wärmepumpen möglichst frei aufstellen, reflektierende, schallharte Flächen meiden

Die entscheidenden Parameter für die schalloptimale Außenaufstellung eines LWWP-Aggregats sind also, dass er sich ungehindert ausbreiten kann und nicht auf Hindernisse stößt. Und wenn er das schon tut, dann sollte die Reflexionsfläche möglichst weich sein, Schall also schlucken können. Der Schall-Rechner des BWP ist ein Tool, mit dem Planer und Installateure über detaillierte Eingaben der Verhältnisse vor Ort eine gute überschlägige Abschätzung der Lärmemissionen ermitteln können. Allerdings weist der Verband darauf hin, dass die Vorab-Berechnungen im Falle

eines Nachbarschaftsstreits ein individuelles Schallgutachten nicht ersetzen.

JAZ-Rechner und Förderung

Die vom BAFA geforderten Mindest-Effizienzen für eine Förderung sind JAZ-Werte. Dem BAFA muss der rechnerische Nachweis der mindestens einzuhaltenden JAZ nach VDI 4650, Blatt 1 erbracht werden. Die Planungszahlen können z. B. anhand des JAZ-Rechners des BWP oder alternativ mit Hilfe anderer Tools ermittelt werden, die die VDI-Anforderungen in ihren Berechnungen integriert haben.



©Adobe Stock / Sebastian Studio

Luft/Wasser-Wärmepumpen können bei frostigen Temperaturen in die Knie gehen.

4. Wärmepumpen und Trends

Die technische Entwicklung bewegt sich weiter. Neben kontinuierlichen Weiterentwicklungen in der Gerätetechnik im Rahmen von Forschung und Entwicklung ergeben sich Trends und neue Einsatzfelder. Die nachfolgende Auflistung erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

4.1 Kühlen mit Wärmepumpen

Mit 2018 und 2019 sind zwei Supersommer vergangen. Den Menschen schwant, dass Hitzewellen als Folge des Klimawandels fortan die Regel sein könnten. Bundesweite Ausverkauf-Situationen bei Ventilatoren (2018) und Klimakleingeräten (2019) sind erste, allerdings nur provisorische Reaktionen. Bereits mittelfristig werden Wärmepumpen gegenüber anderen Heizanlagen punkten, da sie Gebäude auch kühlen können. Unterschieden wird hier zwischen der aktiven und der passiven Kühlung. Im Fall der Installation einer Wärmepumpe mit Kühloption empfiehlt der BWP Planern und Installateuren Folgendes gewissenhaft zu beachten:

- Möglichst genaue Kühllastrechnung (z.B. nach VDI 2078) durchführen
- Auslegung der Heizflächen für Kühlung anpassen
- Bei der gemeinsamen Nutzung zur Heizung und Kühlung auf die bei der Kühlung größeren erforderlichen Volumenströme achten
- Kondensatvermeidung /abfuhr berücksichtigen
- Ggf. Taupunktregelung beachten

4.2 Wärmepumpen und Sanierung

Wärmepumpen ziehen vermehrt in die Gebäude-Sanierung ein. Gerade Luft/Wasser-Wärmepumpen sind vom Grundsatz her prädestiniert. Sie sind in der Anschaffung günstiger als Erdwärmepumpen, weil teure Bohrungen entfallen; zudem können jene in vielen Altbausituationen aufgrund von Restriktionen des Grundstücks gar nicht durchgeführt werden. LWWP sind dagegen, was diese Voraussetzungen betrifft, relativ anspruchslos. Allerdings setzen auch hier Wärmepumpen für einen effizienten Betrieb niedrige Vorlauftemperaturen voraus. Ein Einsatz dieser in unsanierten Altbauten schließt sich damit aus.

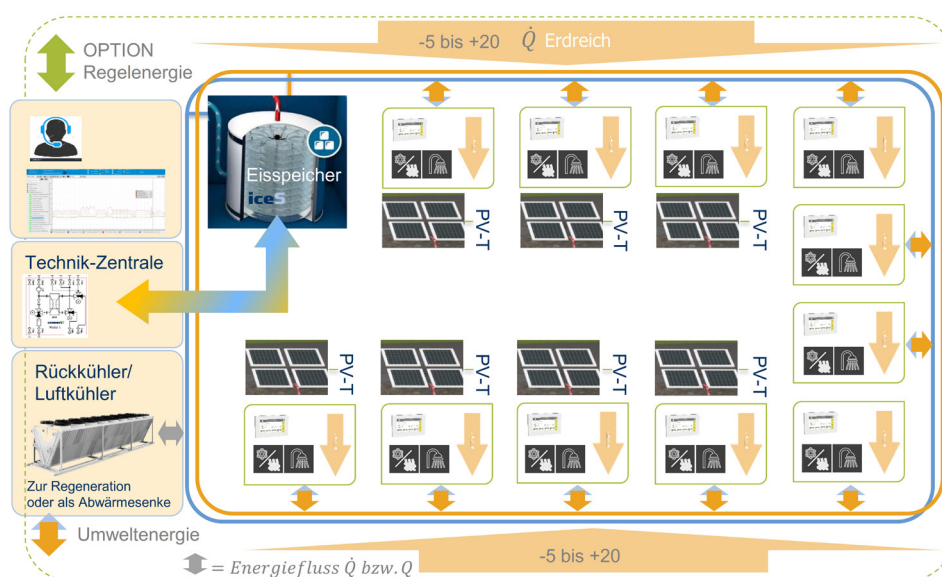
In Zukunft werden allerdings Erdwärmepumpen auch in der Altbauanierung vermehrt eine Rolle spielen, wenn sie in Form von Hybridanlagen mit Solarthermie oder Photovoltaik ihren Flächenbedarf reduzieren. Ein Beispiel dafür sind die Erprobungen des Instituts für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal (ISFH), die benötigte Fläche von Erdwärmekollektoren deutlich zu reduzieren. Der Ansatz besteht darin, das Erdreich mit Solarthermie-Kollektoren zu regenerieren. Durch die eingebrachte Solarwärme erhoffen sich die Forscher, die benötigte Erdwärmekollektorfläche gegenüber einer konventionellen Auslegung ohne solare Unterstützung um ca. 50% zu reduzieren.

4.3 Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik

PV-Strom vom eigenen Dach mit einer Wärmepumpe zu kombinieren war über viele Jahre aufgrund der hohen Einspeisevergütungen nicht interessant. Das Blatt wendet sich aber, da die Vergütung nach EEG immer weiter sinkt, der Bezug von Strom aus dem Netz immer weiter steigt und absehbar ist, dass das EEG bald, wenn auch feierlich, zu Grabe getragen wird, da es längst nicht mehr das ist, wozu es vor 20 Jahren eingerichtet wurde: ein Marktanreizprogramm für die Einführung von Stromerzeugungstechnik auf Basis von erneuerbaren Energien zu sein. Nun wird es wirtschaftlich, den Solarstrom selbst zu verbrauchen. Hinzu kommt, dass ab dem kommenden Jahr für die ersten PV-Generatoren die EEG-Förderung nach 20 Jahren endet. Die Kombination von Photovoltaik mit einer Wärmepumpe ist damit eine Option, die sowohl im Neu- als auch im Altbau zunehmend Interesse gewinnen wird. Kritik an der Wärmepumpe als Erneuerbare-Energien-Quelle oder umweltfreundliche Heizung wird auch gerne über die Gewinnungsart des Stroms geübt, den sie bezieht. Hier steht es natürlich jedem Wärmepumpenbesitzer frei, sich selbst zu konterkarieren, wenn er den Betriebsstrom von einem AKW oder aus Braun- resp. Steinkohle bezieht. Die „Ökostromisierung“ seiner Wärmepumpe kann erstens jeder selbst vornehmen, dazu gibt es viele Angebote am Markt. Zweitens verschiebt sich der Anteil im bundesrepublikanischen Durchschnitts-Strommix immer mehr in Richtung erneuerbare Energien.

Netzbetrieb mit Glykol/Wasser-Gemisch

© Caldoa



Die Entwicklung ist auch gekennzeichnet von einer immer größeren Vielfalt von Wärmequellen. Eine davon sind Eisspeicher. Das Funktionsprinzip: Einem mit Wasser gefüllten Speicher wird über ein Rohrsystem Wärme entzogen.

4.4 Kalter Vorlauf und Nahwärme

Ein relativ junger Trend ist das Thema kalter Vorlauf und Nahwärme in Verbindung mit Wärmepumpen. Geringe Mengen Wärme im Sinne einer Vorerwärmung werden in ein Netz gespeist. Laut BWP gibt es es hierbei eine Vielzahl möglicher Wärmequellen, etwa Erdwärme, Abwasser, Solarthermie oder eine Kombination dieser. Meist wird ein Zweileiternetz mit Vorlauf- und Rücklaufleitung verwendet. Durch die Ringleitung gelangt das erwärmte Trägermedium zu den Abnehmern, den Gebäuden. Dort heben Wärmepumpen die bereitgestellte Energie auf das individuell gewünschte Temperaturniveau.

Vorteile der kalten Nahwärme sind laut BWP:

- Dass die Systemtemperaturen des Netzes niedrig gehalten werden können, was eine Dämmung der Leitung und somit Kosten erspart
- Daraus resultiert ein geringerer Wärmeverlust der Wärmeverteilung, was eine gute Systemeffizienz sicherstellt
- Ein Ausbau des Netzes in Etappen problemlos umsetzbar ist

Der Stromversorger ÜZ Mainfranken bietet als einer der ersten Kommunen die Vor-Erschließung von Neubaugebieten mit Erdwärmesonden in Form von Kaltwärme an. In den Gebäuden befinden sich Wärmepumpen, die den kalten Vorlauf aus der Erdwärme aufnimmt. Anders als in einem Ringnetz werden hier pro Gebäude individuelle Bohrungen gesetzt. Die „Kaltwärme“ kommt aus bis zu 100 m tiefen Erdsonden.

4.5 (Noch) Nischenthema Luft/Luft-Wärmepumpe

Luft/Luft-Wärmepumpen eignen sich nur für sehr gut gedämmte Gebäude (Niedrigenergiehäuser, Passivenergiehäuser). Da die gesetzlichen Effizienz-Standards hier aber immer mehr in diese Richtung gehen, dürfte die Attraktivität von Luft/Luft-Wärmepumpen zunehmen. Sie entziehen der Abluft Wärme, bevor diese über die Lüftungsanlage nach draußen geleitet wird und gibt die zurückgewonnene Wärme über einen Wärmetauscher

an die neu zugeführte Frischluft ab. Luft/Luft-Wärmepumpen schaffen Wärme-Recycling-Quoten von bis zu 90 %. Die Wirtschaftlichkeit einer solchen Pumpe ist aber enorm davon abhängig, was sie noch rückgewinnen kann und wieviel Energie zusätzlich in die herangeführte Außenluft gesteckt werden muss, um die gewünschte Raumtemperatur zu erhalten. In Verbindung mit einem Erdwärmetauscher werden ihre Optionen erweitert: Einerseits kann der Erdwärmetauscher an kalten Tagen die Frischluft vorwärmen, indem er Wärme abgibt. Andererseits liefert er im Sommer eine Kühloption, indem er Wärme aufnimmt.

4.6 Eisspeicher und Abwasser

Die Entwicklung ist somit auch gekennzeichnet von einer immer größeren Vielfalt von Wärmequellen. Eine weitere davon sind Eisspeicher. Das Funktionsprinzip: Einem mit Wasser gefüllten Speicher wird über ein Rohrsystem Wärme entzogen. Selbst wenn das Wasser unter seinen Gefrierpunkt fällt, gehen die in der flüssigen Phase ungeordneten Wassermol-

leküle nur in eine feste Kristallstruktur über, Eis entsteht. Beim Übergang in die geordnete Kristallstruktur wird Kristallisationswärme frei. Der Speicher kann also selbst dann noch Wärme liefern, wenn er vereist.

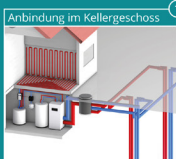
Ein solcher Latentspeicher kann eine Sole/Wasser-Wärmepumpen versorgen. Der Speicher kühlt natürlich immer mehr aus. Um zu verhindern, dass der Speicher „durchfriert“ und dann am Ende keine Wärme mehr zur Verfügung steht, muss er regeneriert werden. Das geschieht, in dem diesem Speicher Wärme zugeführt wird. Das ist zum Beispiel durch PVT-Kollektoren möglich, die gleichzeitig noch Solarstrom produzieren. Konkret durchgeführt wird das derzeit in einem Quartiers-Bauprojekt in Kassel.

Eine andere Wärmequelle ist Abwasser. Ein Wärmetauscher entzieht dem Abwasser Wärme und führt sie einer Wärmepumpe zu. BWP-Schätzungen zufolge könnten mit der in der Kanalisation gespeicherten Wärme durch den konsequenten Einsatz von Abwasser-Wärmepumpen 2 bis 4 Mio. Haushalte in Deutschland mit Wärme versorgt werden.

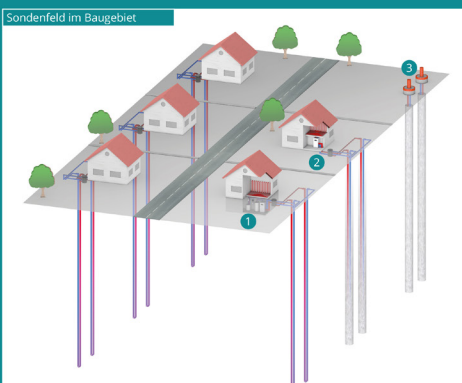
© ÜZ Mainfranken

ÜZ-Kaltwärme-Versorgung: Erneuerbarer Energie einen Wert geben!

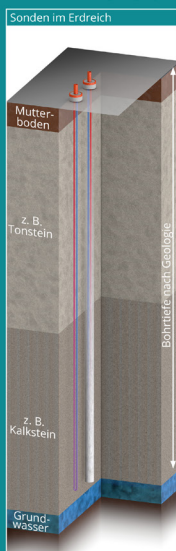
1 Anbindung im Kellergeschoss




Sondenfeld im Baugebiet




Sonden im Erdreich



2 Anbindung im Erdgeschoss



3 Gesicherte Sondenköpfe



Die ÜZ Mainfranken erschließt in Zusammenarbeit mit Kommunen eine ganz besondere Wärmequelle und nennt das System „Kaltwärme-Versorgung“. Als kalt kann die Wärmequelle durchaus bezeichnet werden, da im Betrieb Vorlauftemperaturen im so genannten „Solekreislauf“ von nur rund 2 °C gefordert werden. Diese Temperatur reicht aus, um mit der Wärmepumpe Heizwassertemperaturen von bis zu 50 °C herzustellen. Es werden Wohnräume behaglich mit Wärme versorgt und das Warmwasser wird hygienisch bereitet. Die „Kaltwärme“ kommt aus bis zu 100 m tiefen Erdsonden. Darin zirkuliert eine frostsichere Wärmeträgerflüssigkeit, Sole genannt. Die Erdsonden sind so bemessen, dass 15.000 kWh/Jahr Heizwärmebedarf damit abgedeckt werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.uez.de

Eine von neuen Entwicklungen am Markt: Der Stromversorger ÜZ Mainfranken bietet Kommunen die Vor-Erschließung von Neubaugebieten mit Erdwärmesonden in Form von Kaltwärme an.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Wie zufrieden sind die Wärmepumpen-Besitzer

Am Ende zählt bei aller Vielfalt die Frage: Sind Wärmepumpenbesitzer zufrieden? Die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz stellte im Juli 2019 die Ergebnisse einer bundesweiten Verbraucherbefragung zum Thema Wärmepumpen vor. Dazu nahmen im Oktober 2018 bundesweit 751 Besitzer einer Wärmepumpe (als Wärmeerzeuger) teil. Die Weiterempfehlungsrate lag bei 91 % und das, obwohl laut Studie bei einem knappen Viertel der Haushalte die Wärmepumpe schon einmal ausgefallen war oder bereits eine Reparatur oder ein Austausch einzelner Bauteile vorgenommen werden musste. Auch der Stromverbrauch lag bei einem knappen Drittel der Befragten höher als erwartet.

Die tatsächlich anfallenden Kosten und Verbräuche scheinen offenbar nicht entscheidend für die Zufriedenheit der Kunden zu sein. Vielmehr herrscht Unkenntnis: Laut Studie konnte die knappe Hälfte der Teilnehmer den jährlichen Stromverbrauch der Wärmepumpe und die Stromkosten nicht beziffern.

Das Thema JAZ und Stromheizung wird möglicherweise überbewertet. Ja, Wärmepumpen haftet das Manko einer geringeren Arbeitszahl in der Praxis an als COP-mäßig angegeben. Das macht sie im Betrieb wohl teurer als gedacht. Das dürfte viele Verbraucher trotzdem nicht schrecken, wenn sie aus Erfahrung wissen, dass ihre Winter in der Regel nur wenige Tage unter Minus 7 °C gehen und 1 kWh Strom im Arbeitspreis inzwischen um die 30 Ct kostet. Dieses Risiko gehen sie ein.

Kein Anlass, sich zurückzulehnen

Das Wohlwollen liefert allerdings keinen Anlass, sich als Planer und/oder Installateur zurückzulehnen. Neben der Unkenntnis über die tatsächlich anfallenden Kosten und Verbräuche wussten nur 31% der Befragten beispielsweise, was die Jahresarbeitszahl überhaupt ist. Mehr denn je ist deshalb von Handwerk und Planung gewissenhafte Beratung und Erläuterung gegenüber dem Kunden zum Thema Wärmepumpe gefragt. Dazu zählt auch die Einführung in die wichtigsten Verhaltensregeln des Verbrauchers mit dem Ziel effizienten



Sind Wärmepumpenbesitzer zufrieden? Eine aktuelle Studie bescheinigt zwar eine hohe Zufriedenheit. Doch mehr denn je ist von Handwerk und Planung gewissenhafte Beratung und Erläuterung gegenüber dem Kunden zum Thema Wärmepumpe gefragt.

Anlagenbetriebs. Die Einsatzmöglichkeiten für Wärmepumpen weiten sich aktuell deutlich aus. Relativ niedriger Preis und wenige Anforderungen machen Luft/Wasser-Wärmepumpen auch für einen Markt interessant, der den Wärmepumpen bislang verschlossen blieb: die Heizungssanierung.

Die CO₂-Bepreisung auf fossile Brennstoffe im Wärmesektor wird den weiteren Ausbau des Marktanteils der Wärmepumpen begünstigen. In welcher Größenordnung das geschieht, lässt sich zwar nicht sagen, weil dies von vie-

len Faktoren abhängt – und die Höhe der Bepreisung ist nur eine davon. Allerdings kann sich das Handwerk darauf einstellen, dass die Nachfrage mehr werden wird. Gut beraten ist der, wer trotz voller Auftragsbücher, Mangel an Fachkräften und Nachwuchs im Alltag sich dennoch die Zeit nimmt, sich und seine Mannschaft im Thema Wärmepumpen beständig zu verbessern und auf dem Laufenden zu halten.

Autor: Dittmar Koop, Fachjournalist für erneuerbare Energien



Die CO₂-Bepreisung von fossilen Brennstoffen ist beschlossene Sache und wird in den nächsten Jahren schrittweise hochgedreht.

Wärmepumpen sind ein Zukunftsthema und deshalb immer wieder Gegenstand von Beiträgen, News, Marktübersichten und Produktvorstellungen auf <https://www.haustec.de/>.

So bleiben Sie auf dem Laufenden!
Melden Sie sich zu unserem Newsletter an und erhalten Sie täglich die wichtigsten News aus Ihrer Branche:
<https://www.haustec.de/newsletter-anmeldung>

Mehr als 86 % der Newsletter-Empfänger lesen den Newsletter regelmäßig. *



86 %

* Ergebnis der großen haustec.de-Nutzerbefragung im Nov. 2018

Über **91%** der Newsletter-Leser finden im Newsletter immer etwas das sie lesen möchten. *

* Ergebnis der großen haustec.de-Nutzerbefragung im Nov. 2018