



Trinkwassererwärmung mit erneuerbaren Energien

Elektrische Warmwasser-Wärmepumpe

Warmwasser-Wärmepumpen sind zentral aufgestellte, elektrisch betriebene, kompakte Wärmepumpen mit integriertem Speicher. Sie dienen unabhängig vom Wärmeerzeuger für Raumwärme der alleinigen Erwärmung von Trinkwasser.

Je nach Wärmequelle unterscheidet man in

- Warmwasser-Wärmepumpen für Außenluft- oder Abluftbetrieb (Luftkanalbetrieb)
- Warmwasser-Wärmepumpen für Umluftbetrieb

Funktionsweise/Aufbau

Eine Warmwasser-Wärmepumpe besteht aus einem Warmwasserspeicher, auf dem die Wärmepumpe angeordnet ist.

Warmwasser-Wärmepumpen nehmen die Wärme aus der Außenluft, Abluft oder Umgebungsluft auf. Im Verdampfer wird damit das Kältemittel erwärmt und verdampft. Das nun gasförmige Kältemittel wird im Verdichter unter Einsatz von elektrischer Energie komprimiert und so auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Der erhitzte Kältemitteldampf überträgt seine thermische Energie auf den eingebauten Warmwasserspeicher, kühlt ab und kondensiert. Nach Entspannung des Kältemittels im Expansionsventil durchläuft es den Kreislauf erneut.

Mit einer Warmwasser-Wärmepumpe können je nach Modell über das Wärmepumpenmodul Warmwassertemperaturen von bis zu 65 °C realisiert werden. Eine gegebenenfalls notwendige Nach- oder Notheizung übernimmt in der Regel ein Elektro-Heizeinsatz, dann sind Warmwassertemperaturen bis zu 70 °C möglich.

Warmwasser-Wärmepumpe

Außenluft- oder Abluftbetrieb

Warmwasser-Wärmepumpen dieser Bauart nutzen **Außenluft oder die Ab- oder Fortluft** von Lüftungsanlagen als Wärmequelle. Für Gebäude mit Lüftungsanlage bietet sich die Nutzung des Abluftstroms als Wärmequelle an. Insbesondere bei reinen Abluftanlagen kann die Trinkwassererwärmung zu einem großen Anteil durch Energie versorgt werden, die ansonsten „weggelüftet“ würde. Doch auch die Fortluft einer Zu- oder Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung weist im Heizfall noch ein etwas höheres energetisches Potenzial als die Außenluft auf. Zentrale Lüftungsanlagen sind allerdings im älteren Bestand an Ein- und Zweifamilienhäusern kaum verbreitet.

Die untere Einsatzgrenze für den Außenluftbetrieb liegt bei -7 bis -10 °C, darunter übernimmt der Elektro-Heizeinsatz komplett die Warmwasserbereitung.



Abbildung 1: Warmwasser-Wärmepumpe für Außenluftbetrieb

Umluftbetrieb

Warmwasser-Wärmepumpen im **Umluftbetrieb** nutzen die Innenluft des Aufstellraums als Wärmequelle, beispielsweise die Kellerluft. Damit kühlen sie den Raum ab, in dem sie sich befinden. Je nach Nutzung und eventueller Beheizung des Aufstellraums (auch durch Luftverbund mit angrenzenden Räumen) nutzt die Wärmepumpe damit gegebenenfalls Umgebungswärme, die in der Heizperiode zumindest anteilig durch die Heizungsanlage des Gebäudes bereitgestellt wird. Außerhalb der Heizperiode nutzt die Warmwasser-Wärmepumpe Wärmeüberschüsse, die andernfalls kaum nutzbar wären, und führt darüber hinaus zu einer möglicherweise gewünschten Abkühlung in einem bestimmten Raum, zum Beispiel einem Lagerraum. Zudem ist eine Entfeuchtung des Aufstellraums möglich, was bei Bestandsgebäuden der Schimmelbildung vorbeugt.



Abbildung 2: Warmwasser-Wärmepumpe für Umluftbetrieb

Betrieb und Kombinationsmöglichkeiten

Warmwasser-Wärmepumpen sind für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern konzipiert und verfügen über einen Speichereinheit von bis zu 300 Liter. Die Warmwasser-Solltemperatur wird üblicherweise auf 50 bis 55 °C eingestellt. Die Empfehlungen des DVGW-Arbeitsblatts W 551 für Trinkwassererwärmungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern sind zu beachten.

Warmwasser-Wärmepumpen können relativ einfach zusätzlich zu einem bestehenden Gas-, Öl- oder Biomassekessel installiert werden. Dann übernehmen sie die komplette Warmwasserbereitung, wodurch fossile Energieträger substituiert werden und die Kessel außerhalb der Heizperiode außer Betrieb genommen werden können. Ist im Speicher zusätzlich ein Wärmeübertrager integriert, ist auch die Einbindung von Solarthermie möglich.

Als separater Wärmeerzeuger für Trinkwarmwasser ist die Warmwasser-Wärmepumpe auch zur Kombination mit dezentraler Raumheizung oder mit Luft-Luft-Wärmepumpen (Multi-Split-System) geeignet.

Bei einem Betrieb in Verbindung mit einer Photovoltaik-Anlage kann die Warmwasser-Wärmepumpe mit selbst erzeugtem Strom über eine integrierte Schnittstelle betrieben werden. Dazu wird die Warmwasser-Solltemperatur auf die maximal erreichbare Temperatur angehoben. Die Eigenstromnutzung kann einstufig, also ausschließlich über die Wärmepumpe, oder zweistufig, das heißt über die Wärmepumpe und einen Elektro-Heizeinsatz, erfolgen. Die Nutzung des selbst erzeugten Stroms erhöht den Eigenstromanteil und damit die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik-Anlage.

Warmwasser-Wärmepumpe

Umweltwirkung

Kältemittel: Die Regelung der Verfügbarkeit und Nachfrage sowie der Kontrolle von Emissionen durch Kältemittel erfolgt im Rahmen der F-Gase-Verordnung. Mit dem Global Warming Potential (GWP) wird das Treibhauspotenzial in Bezug auf CO₂-Äquivalente angegeben. Die GWPs gängiger in Warmwasser-Wärmepumpen eingesetzter Kältemittel sind:

- R290 (Propan) 3 kg CO₂-Äq.
- R1234ze (Hydrofluorolefine) 7 kg CO₂-Äq.
- R513 A 631 kg CO₂-Äq.
- R134a (Tetrafluorethan) 1.430 kg CO₂-Äq.

Schallemissionen: Moderne Warmwasser-Wärmepumpen weisen einen Schallleistungspegel von etwa 55 bis 60 dB(A) auf. Bei der Aufstellung sollten Maßnahmen vorgesehen werden, um Betriebsgeräusche in den Wohnräumen und die Übertragung von Schwingungen zu vermeiden.

Effizienz und Erfüllung der Vorgabe zum Betrieb mit 65 Prozent erneuerbarer Energie

Erreichbare Leistungszahlen (COP-Werte) von Warmwasser-Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Quellentemperatur und damit von der Betriebsart sind:

- Umluft- bzw. Abluftbetrieb A20/W10-55 3,8
- Außenluftbetrieb A7/W10-55 3,2

Neu eingebaute oder aufgestellte Heizungsanlagen müssen im Regelfall entsprechend Gebäudeenergiegesetz (GEG) (ab 01.01.2024) mindestens 65 Prozent der von der Anlage bereitgestellten Wärme (Erzeugernutzwärmeabgabe) mit erneuerbarer Energie oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen. Bei verbundenen Anlagen zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung gilt dies für das Gesamtsystem. Bei getrennter Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser gilt die Vorgabe jeweils für das Einzelsystem, das neu eingebaut oder aufgestellt wird.

Bei Einbau einer Warmwasser-Wärmepumpe gilt die Vorgabe als erfüllt, wenn die Wärmepumpe zur vollständigen Trinkwassererwärmung eingesetzt wird. Eine

gegebenenfalls notwendige elektrische Nachheizung bleibt unberücksichtigt.

Wird gleichzeitig oder später ein neuer Wärmeerzeuger für die Raumheizung eingebaut, muss dieser die 65-Prozent-Vorgabe für die Raumheizung in vollem Umfang erfüllen.

Kennwerte und Kosten

Der Einbau in ein Bestandsgebäude stellt eine kostengünstige und in der Regel leicht umzusetzende Energiesparmaßnahme dar. Die Geräte werden steckerfertig geliefert und sind durch ihren geringen Platzbedarf und ihre geringe Bauhöhe in Bestandsgebäuden leicht integrierbar.

Warmwasser-Wärmepumpen werden über die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) – Zuschuss: Anlagen zur Wärmezeugung derzeit nicht gefördert. Die Förderrichtlinie wurde 2023 überarbeitet und trat am 01.01.2024 in Kraft (weitere Informationen siehe Hintergrund-Factsheet). Eine Förderung von Wärmepumpen kann nur erfolgen, wenn sie überwiegend der Raumheizung oder der kombinierten Raumheizung und Warmwasserbereitung dienen.

Trinkwassererwärmung mit Warmwasser-Wärmepumpe	
Energieverbrauch ggü. Gas-BW	
Einsparung geringer Verbrauch	– 2.400 kWh/a (– 3.400 kWh/a Gas + 1.000 kWh/a Strom)
Einsparung hoher Verbrauch	– 3.400 kWh/a (– 4.800 kWh/a Gas + 1.400 kWh/a Strom)
Energiekosten ggü. nur Gas-BW (Biomethan 65 %)	
Einsparung geringer Verbrauch	– 260 €/a
Einsparung hoher Verbrauch	– 360 €/a
Investitionskosten	
Außenluft- oder Abluftbetrieb	6.500 €
Umluftbetrieb	5.000 €
Instandsetzungsaufwand	1,0 % der Investitionskosten
Wartungskosten / sonstige jährliche Kosten	2-jährige Überprüfung empfohlen
Lebensdauer	18 Jahre



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.

Kontakt:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Arne Höllen
Seniorexperte, Klimaneutrale Gebäude
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 30 66 777-641
E-Mail: arne.hoellen@dena.de

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

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