

## Wärmeerzeugung mit Möglichkeiten und Grenzen

Marktübersicht: Luft/Wasser-Kompaktwärmepumpen mit integrierter Trinkwassererwärmung



Neubauten mit hohem Dämmstandard ermöglichen den Betrieb des Heizsystems mit niedrigen Vorlauftemperaturen und damit den effizienten Betrieb von Luft/Wasser-Wärmepumpen. Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V./Viessmann

Bei den Absatzzahlen der unterschiedlichen Wärmeerzeuger rangierten Wärmepumpen in den vergangenen fünf Jahren stets an dritter Stelle. Durch niedrige Heizölpreise verschob sich der Anteil im Jahr 2015 leicht zugunsten von Öl-Brennwertheizgeräten; bei den Wärmepumpen konnten indessen die Luft/Wasser-Geräte ein leichtes Plus verzeichnen. Bei der Entscheidung für den Einsatz einer Luft/Wasser-Wärmepumpe ist eine Reihe von Kriterien zu berücksichtigen. Tendenzen wie ein verminderter EnEV-Primärenergiefaktor, hohe Aggregat-Leistungszahlen, ein niedriger Heizwärmebedarf in Passiv- und Niedrigenergiehäusern und die Möglichkeit zur Einbindung von Photovoltaik eröffnen entsprechende Anwendungsbereiche für diese Wärmeerzeugungsart.

Dass der Heizungsmarkt ständig in Bewegung ist und die verschiedenen Wärmeerzeugungsarten um ihre Marktanteile wetteifern, gehört in der SHK-Branche zum Alltag. Dass die unerwartet drastisch gesunkenen Energiepreise den mit fossilen Energieträgern befeuerten Heizgeräten einen unerwarteten Nachfrageschub be-

scherten, war vor dem Öl-Preissturz allerdings nicht in dem Ausmaß zu erwarten. Zumindest hilft diese Entwicklung insofern den Modernisierungstau ansatzweise aufzulösen: Nach der derzeitigen Tendenz erneuern zahlreiche Gebäudeeigentümer alte Öl- und Gas-Heizgeräte und -kessel – es wird aber mit demselben fossilen Ener-

gieträger weitergeheizt. Der Endkunde spart sich dadurch einen aufwendigen Systemumbau, SHK-Fachbetriebe erzielen mit Kesseltausch-Aufträgen lukrative Aufträge. Die Heizung ist damit modernisiert, allerdings rückt die Energiewende mit den niedrigen Brennstoffkosten derzeit wieder in weitere Ferne.



Kompakt-Wärmepumpen benötigen nicht zwingend einen Heizraum und können im Haus zum Beispiel in einem Hauswirtschaftsraum aufgestellt werden. Bild: Panasonic

### Zuwachs bei Luft/Wasser-Geräten

Unter der aktuellen Absatzentwicklung rutschte in 2015 auch die Branchenstatistik der verkauften Wärmepumpen in ein leichtes Minus. Der Rückgang von 1,7 % gegenüber dem Vorjahr bezieht sich nach den Marktdaten des Bundesverbandes Wärmepumpe (BWP) auf die Gesamtheit der unterschiedlichen Wärmepumpen-Bauarten. Als klarer Sieger hebt sich aber im Verhältnis die Luft/Wasser-Wärmepumpe hervor, die im Vergleich zum Vorjahr mit rund 40 000 verkauften Geräten einen Zuwachs von 1,3 % verzeichnen konnte. Der Verkaufserfolg dürfte wie bei dem zuvor erwähnten Absatzschub der Gas- und Öl-Wärmeerzeuger zum Teil darauf beruhen, dass die Anlagenkomplexität gering bleibt. Eine sorgfältig geplante Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage kann unter der Voraussetzung passend ausgelegter Komponenten und funktionierender Anlagenhydraulik durchaus monovalent betrieben werden.

### Individuelle Planung erforderlich

Ein Knackpunkt beim Einsatz von Wärmepumpen ist die Trinkwassererwärmung, für die eine hohe Heizleistung benötigt wird, um das Trinkwasser auf 55 oder 60 °C erwärmen zu können. Mit Wärmepumpensystemen verbindet sich in Fachkreisen immer wieder die Diskussion um die Effizienz, die sich bei dieser Art der Wärmeerzeugung in der Jahresarbeitszahl (JAZ) ausdrückt. Je höher die JAZ, desto weniger Primärenergie in Form von Strom aus der Steckdose verbraucht die Wärme-



Für die integrierten Warmwasserspeicher der Ecodan-Wärmepumpen setzt Mitsubishi Electric auf Edelstahlspeicher mit integriertem Platten-Wärmetauscher. Neben einer verbesserten Warmwasserschichtung und einem vergrößerten Zapfvolumen nennt der Hersteller auch eine leichtere Installation als Vorteil.  
Bild: Mitsubishi Electric

pumpe, um so mit einem möglichst hohen Anteil an kostenloser Umweltenergie den Heizwärmebedarf eines Gebäudes zu decken – Warmwasserbedarf inklusive. Die Aussagekraft von Arbeitszahlen ist jedoch insofern begrenzt, da hierbei auch das Verhältnis von Heizwärme- zum Trinkwarmwasserbedarf betrachtet werden muss. Da für die Warmwasserbereitung ein höheres Temperaturniveau als für die Raumheizung benötigt wird, sinkt die JAZ dadurch. Das Fraunhofer ISE vertritt auf Grundlage von mehrjährigen Feldversuchen die Ansicht, dass die Heizkreistemperatur eine wesentliche Stellschraube für die JAZ ist. Bei der kombinierten Heizwärmeversorgung und Trinkwassererwärmung mittels Wärmepumpen bedeutet dies, dass die Heizkreistemperatur für eine hohe Effizienz so niedrig wie möglich sein muss. Damit fokussiert sich der Haupteinsatzbereich auf Passiv- und Niedrigenergiehäuser mit Flächenheizsystemen [1].

Um eine größtmögliche Effizienz zu erzielen, ist bei Planung, Auslegung und Installation entsprechende Sorgfalt geboten. Hier reicht es – insbesondere bei einer Heizungsmodernisierung – nicht aus, einfach nur die benötigte Heizleistung zu bestimmen. Die Wärmepumpenanlage muss individuell auf die energetische Qualität der Gebäudehülle und auf das Nutzerverhalten abgestimmt werden.

### Energetische Vorgaben: Wärmepumpen und EnEV





Zum 1. Januar 2016 haben sich die Anforderungen an den Wärmeschutz von Wohngebäuden weiter verschärft. Der zulässige Primärenergiebedarf zum Heizen, Lüften, Kühlen und für die Warmwasserbereitung wurde nochmals um 25 % gesenkt. Mit dem Einsatz von regenerativen Heiztechniken, wie etwa effizienten Wärmepumpen, lassen sich nach Ansicht der Initiative WÄRME+ diese Anforderungen erfüllen. Dabei hilft seit 1. Januar 2016 auch eine weitere Neuerung, durch die der Primärenergiefaktor für Strom von 2,4 auf 1,8 gesenkt wurde. Der Primärenergiefaktor ist umso niedriger, je stärker der Anteil regenerativer Energie am Strommix wächst. Damit wird die Wärmepumpe rechnerisch besser bewertet.

### Energetische Potenziale: Solarstromnutzung und Trinkwassererwärmung

Die Warmwasserbereitung ist mit durchschnittlich rund 15 % direkt nach der Heizung der größte Verbrauchsposten im Haushalt. Da warmes Wasser das

Luft/Wasser-Wärmepumpen	
Vorteile	Nachteile
Luft/Wasser-Wärmepumpen lassen sich unabhängig von geologischen bzw. hydrogeologischen Bedingungen am Standort des Gebäudes aufstellen.	Bei der Nutzung von Luft als Wärmequelle führen die ständig wechselnden Temperaturen zu höheren Betriebskosten als bei Erdwärme- oder Grundwasser-Wärmepumpen, wo die Temperatur der Wärmequelle über das ganze Jahr weitgehend konstant bleibt.
Etwa jede zweite aufgestellte Wärmepumpe nutzt die Luft als Energiequelle. Für den Endkunden bietet eine Luft-Wasser-Wärmepumpe den Vorteil, dass keine Erschließung einer Wärmequelle wie Erdwärme oder Grundwasser erforderlich ist. Im Innenbereich ist der Platzbedarf für die Heizung nicht größer als für einen normalen Heizkessel. Zudem entfallen Lagerräume und -vorrichtungen für Brennstoffe, auch wird kein Schornstein benötigt.	An sehr kalten Tagen kann der Einsatz eines zusätzlichen Heizsystems oder eine elektrische Zusatzheizung notwendig sein; je nach Art des Gebäudes und der Nutzung ist möglicherweise kein monovalenter Betrieb möglich. Wirtschaftlich sind Luft/Wasser-Wärmepumpen vor allem in Neubauten mit einem hohen Dämmstandard.
Bei geringerem Warmwasserbedarf kann ein Kompakt-Wärmepumpengerät mit integriertem Trinkwassererwärmer ausreichend sein (siehe Marktübersicht).	Bei der Nutzung zur passiven oder aktiven Kühlung sind Sole/Wasser- und Grundwasser-Wärmepumpen klar im Vorteil, da mit der Luft/Wasser-Wärmepumpe keine Wärmesenke zur Verfügung steht.

Marktübersicht: Luft/Wasser-Wärmepumpenkompaktgeräte mit integrierter Trinkwassererwärmung / integriertem Pufferspeicher.




Hersteller	Bosch Thermotechnik GmbH, Buderus Deutschland	Bosch Thermotechnik GmbH, Junkers Deutschland	August Brötje GmbH	Daikin Airconditioning Germany GmbH
				
Technische Daten	Logatherm WPL8 ARTS	SAO 80-2 ACM / SAO 80-2 ACM solar	BLW 8 B, BLW 12 B, BLW 15 B	Altherma LuvIType STYLE0400 - 1600
<b>Produkt-/Geräteigenschaften</b>				
Einsatz ab ... °C Außentemperatur	-20°C	-20°C	-25°C	-25°C
Innenaufstellung				x
Außenaufstellung (Innen- u. Außeneinheit)	x	x	x	-
Kühlfunktion	Aktive Kühlung	x	Aktive Kühlung	Aktive Kühlung
Kombinierbarkeit mit Solarthermie	x	x	x	-
Ankopplung an Photovoltaik möglich (z. B. Regelung mit PV-Modul)	x	x	x	x <sup>1)</sup>
Kaskadierung möglich	In Vorbereitung	K. A.	x	x
Geräteabmessungen B x H x T (Split-Geräte: A = Außeneinheit, I = Inneneinheit)	A: 930 x 1370 x 440 mm I: 600 x 1800 x 661 mm	930 x 1370 x 440 mm	800 x 1495 x 1504 mm	600 x 1732 x 728 mm
<b>Einsatz im Bestand</b>				
Als Ersatz für Öl-/ Gasheizkessel monovalenter Betrieb möglich	K. A.	K. A.	x	x
Kombination mit 2. Wärmeerzeuger (z. B. vorh. Öl-/ Gasheizkessel) möglich/empfohlen	K. A.	K. A.	x	x
<b>Leistungs-/Betriebsdaten</b>				
Leistungsbereich Heizung	8 kW	8,4 kW	7,3/9,16/11,53 kW	4,4 - 16 kW
Vorlauftemperatur Heizung max.	62°C	62°C	65°C	55°C
Empfohlene Systemtemperatur VL/RL	35/28°C	35/28°C	35/28°C	35/28°C
Schalldruckpegel bei A2/W35	42 dB/A	56 dB/A	46/46/50 dB/A	48 dB/A
Elektrische Zusatzheizung (Leistung)	3/6/9 kW	9 kW	3/6/9 kW	3/6/9 kW
Kältemittel im Kältekreislauf	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A
<b>Trinkwassererwärmung / Pufferspeicher</b>				
Warmwasserspeicher, Inhalt	184 l	190 l	290/360/440 l	180/260 l
Material Speicherbehälter	Edelstahl	Edelstahl	Stahl	Edelstahl
Korrosionsschutz	Fremdstromanode	Fremdstromanode	Emaillierung	Fremdstromanode
Frischwassermodul/ Durchfluss-TWE	-	-	-	-
Entnahmetemperatur bei WP-Betrieb max.	57°C	58°C	60°C	55°C
Entnahmetemperatur mit Zusatzheizung max.	80°C	K. A.	K. A.	65°C
Pufferspeicher, Inhalt	-	-	-	-
Anmerkungen	Integrierter Warmwasserspeicher mit zus. Wärmetauscher zum Anschluss von 2 Flachkollektoren; serienmäßige Internetschnittstelle		Verschiedenste Kombination für Systemanwendungen möglich. Lieferprogramm umfasst auch Split- Wärmepumpen und Trinkwasserwärmepumpen.	<sup>1)</sup> BRP069A61 LAN-Adapter erforderlich Energieeffizienzklasse A Umwälzpumpen integriert und Drehzahl geregelt
Internet	<a href="http://www.buderus.de">www.buderus.de</a>	<a href="http://www.junkers.com">www.junkers.com</a>	<a href="http://www.broetje.de">www.broetje.de</a>	<a href="http://www.daikin.de">www.daikin.de</a>

Bei den in dieser Marktübersicht vorgestellten Wärmepumpen-Kompaktgeräten handelt es sich jeweils um ausgewählte Produktbeispiele.

Die Angaben zu den Eigenschaften der Produkte beziehen sich auf das jeweilige in dieser Marktübersicht vorgestellte Modell. Andere Eigenschaften oder Funktionen, die aufgrund der produktspezifischen Angaben mit „-“ gekennzeichnet sind, können ggf. durch andere Produkte des jeweiligen Anbieters erfüllt werden.

Die Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Daten beruhen auf Angaben der Herstellerfirmen.



Glen Dimplex Deutschland GmbH	Herz Energietechnik	Mitsubishi Electric Europe B.V.
		
Dimplex Splydro, LAW 61MR	commmotherm BWP 300 / 500	Zubadan Inverter
-20°C	-7°C	-25°C
x	x	x
x	-	x
x	Passive Kühlung	Typabhängig
x	x	x
x	x	Über ModBus-Adapter
K. A.	x	K. A.
740 x 1920 x 950 mm	1853 x 670 x 670/ 2070 x 794 x 794 mm	l: 595 x 1600 x 681 mm
x	x	x
x	x	x
2,5 - 6 kW 55°C	1,8 - 3,3/5,1 - 8,1 kW 65°C	8,0/11,2/14,0 kW modulierend 60°C
35/28°C	K. A.	K. A.
32 dB (A) in 10 m Entfernung 2 / 4 / 6 kW	58 dB/A 1,5 kW	51-52 dB/A 2 - 9 kW
R 410 A	R 407 C	R 410 A
277 l	300/450 l	200 l
Stahl Emaillierung	Stahl Emaillierung	Edelstahl K. A.
-	-	-
55 °C	55 °C	60 °C
65 °C	65 °C	K. A.
100 l	-	-
Energieeffizienzklasse A** (bei VL 35°C), leistungsgeregelter Verdichter (Inverter), Hydrotower.	Energieeffizienzklasse A - Zapfprofil XL/XXL; Photovoltaikanbindung serienmäßig; Kühlfunktion zusätzlich zu WWB	Hocheffiziente Speicherbeladung über einen integrierten Plattenwärmeübertrager, integrierte Calciumcarbonat-Falle
<a href="http://www.dimplex.de">www.dimplex.de</a>	<a href="http://www.herz.eu">www.herz.eu</a>	<a href="http://www.ecodan-partner.de">www.ecodan-partner.de</a>





ganze Jahr über benötigt wird, bietet sich ein Einsparpotenzial, das zum Beispiel durch die Kombination einer Wärmepumpe mit einer Photovoltaik-Anlage ausgeschöpft werden kann. Durch die gesunkene Einspeisevergütung für PV-Strom ins öffentliche Stromnetz kann es wirtschaftlicher sein, den selbst produzierten Strom auch selbst zu verbrauchen. So lassen sich die Kosten für die Warmwasserbereitung mit der Wärmepumpe reduzieren, während sich die Eigenverbrauchsquote der Photovoltaik-Anlage erhöht. Eine Wärmepumpe mit angekoppeltem oder integriertem Trinkwassererwärmer bewirkt eine gleichmäßige und kontrollierte Lastabnahme, was die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlage steigert. Zusammen mit einer intelligenten Regelung kann sichergestellt werden, dass die Wärmepumpe bevorzugt dann Wasser erwärmt, wenn selbst produzierter Strom zur Verfügung steht.

Der Nutzung von Solarstrom für den Betrieb von Wärmepumpen wird nach Marktdaten und Studien eine zunehmend bedeutende Rolle zugesprochen. Im Energiemix der Bruttostromerzeugung hatte die Photovoltaik im Jahr 2015 nach Daten des BDEW einen Anteil von 5,9%, in absoluten Zahlen 38,5 Mrd. kWh [2]. Szenarien über die voraussichtliche Entwicklung der Energiewende gehen davon aus, dass die Stromerzeugung aus Windenergie und Photovoltaik in der zukünftigen Energieversorgung eine Schlüsselrolle spielen wird. Nach einer aktuellen Presseinformation des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme ISE zeichnet sich die Wärmeversorgung durch eine starke Elektrifizierung aus. Elektrische Wärmepumpen würden demnach in nahezu allen untersuchten Szenarien zur wichtigsten Technik für die Wärmebereitstellung in Einzelgebäuden [3].

Für Altbauten steht darüber hinaus die Möglichkeit zur Verfügung, die Wärmepumpenanlage zusammen mit einem vorhandenen Wärmeerzeuger bivalent zu betreiben. Dies kann eine interessante Option sein, wenn der vorhandene Öl- oder Gasheizkessel, sofern nicht zu veraltet, dabei nur noch rein die Funktion als Spitzenlastkessel übernimmt.

### Verbrauchsmessungen zur Bewertung der Effizienz




Um eine Wärmepumpenanlage mit möglichst hoher Effizienz betreiben zu können, sind eine möglichst niedrige Temperatur

Hersteller	NIBE Systemtechnik GmbH – Deutschland	Ochsner Wärmepumpen GmbH	Panasonic Deutschland	Remeha GmbH
				
Technische Daten	NIBE F2300 + VVM 500	OCHSNER AIR 717 C EAGLE	Panasonic Aquarea Kombi-Hydromodul	TzerraHP 690-6
<b>Produkt-/Geräteeigenschaften</b>				
Einsatz ab ... °C Außentemperatur	-25°C	-25°C	-20°C	-15°C
Innenaufstellung				
Außenaufstellung (Innen- u. Außeneinheit)	x	x	x	x
Kühlfunktion	-	Aktive Kühlung	x	Aktive Kühlung
Kombinierbarkeit mit Solarthermie	x	-	x	x
Ankopplung an Photovoltaik möglich (z. B. Regelung mit PV-Modul)	x	x	x	x
Kaskadierung möglich	x	x	x	K. A.
Geräteabmessungen B x H x T (Split-Geräte: A = Außeneinheit, I = Inneneinheit)	1455 x 11385 x 620 mm	680 x 1896 x 800 mm	I: 1800 x 598 x 717 mm	950 x 740 x 330 mm
<b>Einsatz im Bestand</b>				
Als Ersatz für Öl-/ GasheizkesselmonovalenterBe- trieb möglich	x	x	x	K. A.
Kombination mit 2. Wärmeerzeuger (z. B. vorh. Öl-/Gasheizkessel) möglich/empfohlen	x	x	x	x
<b>Leistungs-/Betriebsdaten</b>				
Leistungsbereich Heizung	11,8 kW	5,2/8,6/10,4 kW	3 - 16 kW	5/8,5 kW
Vorlauftemperatur Heizung max.	65°C	65°C	55°C	50°C
Empfohlene Systemtemperatur VL/RL	35/28°C	35/28°C	35/28°C	35/28°C
Schalldruckpegel bei A2/W35	K. A.	35 dB/A	K. A.	46 dB/A
Elektrische Zusatzheizung (Leistung)	6 kW	8,8 kW	3/9 kW	-
Kältemittel im Kältekreislauf	R 407 C	R 410 A	R 410 A	R 410 A
<b>Trinkwassererwärmung / Pufferspeicher</b>				
Warmwasserspeicher, Inhalt	500 l	200 l	200 l	-
Material Speicherbehälter	Stahl	Stahl	Edelstahl	Stahl
Korrosionsschutz	Edelstahl	Emaillierung	Edelstahl	K. A.
Frischwassermodul/Durchfluss- TWE	23 l			x
Entnahmetemperatur bei WP-Betrieb max.	63°C	60°C	55°C	50°C
Entnahmetemperatur mit Zusatzheizung max.	70°C	65°C	65°C	85°C
Pufferspeicher, Inhalt	50 l	100 l	-	690 l
Anmerkungen	Hohe Effizienz auch bei tiefen Außentemperaturen sowie bei der Brauchwasserbereitung, Drehzahlvariable Lade- und Heizkreispumpen integriert. Komfortregelung steuert auch NIBE Wohnungslüftungsgeräte	Effizienz-Rekord SCOP 4,5, gemessen im WPZ Buchs		Hybridsystem Wärmepumpe + Brennwertgerät zur Heizungsunterstützung und WW-Bereitung
Internet	<a href="http://www.nibe.de">www.nibe.de</a>	<a href="http://www.ochsner.com">www.ochsner.com</a>	<a href="http://www.aircon.panasonic.com">www.aircon.panasonic.com</a>	<a href="http://www.remeha.de">www.remeha.de</a>

Bei den in dieser Marktübersicht vorgestellten Wärmepumpen-Kompaktgeräten handelt es sich jeweils um ausgewählte Produktbeispiele.

Die Angaben zu den Eigenschaften der Produkte beziehen sich auf das jeweilige in dieser Marktübersicht vorgestellte Modell. Andere Eigenschaften oder Funktionen, die aufgrund der produktspezifischen Angaben mit „-“ gekennzeichnet sind, können ggf. durch andere Produkte des jeweiligen Anbieters erfüllt werden.

Die Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Daten beruhen auf Angaben der Herstellerfirmen.

REMKO GmbH & Co. KG Klima- und Wärmetechnik	Rotex Heating Systems GmbH	Roth Werke GmbH
		
REMKO WKF 120 compact	HPSU compact 508	AuraCompact E* P 8 kW
-20°C	-20°C	-20°C
x	x	-
x	Aktive Kühlung	-
x	x	x
x	x	x
-	K. A.	x
I: 775 x 1050 x 700 mm A: Ø630 x 1020 mm	790 x 1881 x 790 mm	845 x 1860 x 745 mm
K. A.	x	x
K. A.	x	x
1,5 - 26,0 kW 63°C	1,8 - 8 kW 50°C	8,0 kW 60°C
K. A.	35/28°C	35/28°C
54 - 56 dB/A 9 kW	K. A. 9/3 kW <sup>2)</sup>	46 dB/A 6 kW
R 410 A	R 410 A	R 407 C
300 l	-	-
Stahl	Kunststoff	-
Emailliert/ Opferanode	Edelstahl	-
-	x	-
55°C	50°C	-
65°C	85°C	-
-	500 l	55 l
Elektrische Zusatzheizung optional für Heiz- und Warmwasserbetrieb	Hygienische Trinkwassererwärmung, <sup>2)</sup> 9 kW Heizung, 3 kW TWE	
www.remko.de	www.rotex.de	www.roth-werke.de

auf der Heizseite und eine möglichst hohe Temperatur der Wärmequelle anzustreben. Beim Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen ist daher optimal, wenn im Bereich des Aufstellraums eine Abwärmquelle zur Verfügung steht. Darüber hinaus lässt sich die Energieeffizienz durch eine sorgfältige Dimensionierung und Abstimmung aller Komponenten (Wärmepumpe, angeschlossene Verbraucher und Wärmequellenanlage) optimieren. Auch gilt es, das Regelungskonzept auf den Anwendungsfall abzustimmen und mit korrekt eingestellten Regelparametern zu betreiben. Zu den Auswahlkriterien zählen ein Wärmepumpen-Aggregat mit möglichst hoher Leistungszahl und für weitere Komponenten wie Umwälz- und Förderpumpen ein möglichst niedriger Hilfsstrombedarf. Wesentlich beeinflusst wird die Effizienz aber auch durch den tatsächlichen Anlagenbetrieb, da eine Wärmepumpenanlage sensibel auf veränderte Betriebsbedingungen reagiert. Um die Effizienz auch ermitteln und bewerten zu können, ist eine messtechnische Überwachung der Arbeitszahl durch Wärmemengen- und Stromzähler zu empfehlen.

Zu den häufigsten Anwendungsfällen für Luft/Wasser-Wärmepumpen zählen Wohngebäude mit bis zu zwei Wohneinheiten sowie kleinere Büro- und Gewerbeobjekte. Der Warmwasserbedarf ist in diesen Gebäudearten häufig vergleichsweise gering, sodass sich abhängig von den Gesamtbedingungen der Einsatz einer Luft/Wasser-Wärmepumpe mit integrierter Trinkwassererwärmung oder integriertem Pufferspeicher anbieten kann. Die Marktübersicht gibt einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen in diesem Produktsegment. ■

#### Literatur:

- [1] „Jahresarbeitszahlen sind wichtig, aber nicht immer entscheidend“; Interview mit Marek Miara, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE); Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP)
- [2] Erneuerbare Energien erzeugen fast ein Drittel des Stroms in Deutschland; Presseinformation Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) vom 21.12.2015
- [3] Was kostet die Energiewende? Wege zur Transformation des deutschen Energiesystems bis 2050; Presseinformation Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE vom 5.11.2015

Marktübersicht: Luft/Wasser-Wärmepumpenkompaktgeräte mit integrierter Trinkwassererwärmung / integriertem Pufferspeicher.



Hersteller	Stiebel Eltron GmbH & Co. KG	Tecalor GmbH	Vaillant GmbH	Viessmann Werke GmbH & Co. KG
				
Technische Daten	WPC 10 cool	TTL 15/20/25 AC/ACS/A/AS	flexoCOMPACT mit aroCOLLECT	Vitocal 242-S
<b>Produkt-/Geräteigenschaften</b>				
Einsatz ab ... °C Außentemperatur	-20°C	-20°C	-22°C	-20°C
Innenaufstellung	x	-		x
Außenaufstellung (Innen- u. Außeneinheit)	x	x	x	-
Kühlfunktion	x	x (Typ AC/ACS)	x	Aktive Kühlung
Kombinierbarkeit mit Solarthermie	-	x	-	x
Ankopplung an Photovoltaik möglich (z.B. Regelung mit PV-Modul)	x	x	x	x
Kaskadierung möglich	-	x	-	-
Geräteabmessungen B x H x T (Split-Geräte: A = Außeneinheit, I = Inneneinheit)	1271 x 1104 x 515 mm	900 x 1270 x 593/ 1045 x 1490 x 593 mm	595 x 1860 x 720 mm	A: 975 x 1255 x 340 mm I: 1000 x 2075 x 680 mm
<b>Einsatz im Bestand</b>				
Als Ersatz für Öl-/Gasheizkessel monovalenter Betrieb möglich	x	x	x	x
Kombination mit 2. Wärmeerzeuger (z.B. vorh. Öl-/Gasheizkessel) möglich/empfohlen	-	-	-	x
<b>Leistungs-/Betriebsdaten</b>				
Leistungsbereich Heizung	11,8 kW	8,1 – 13,8 kW	6/8/11 kW	3,0 – 11,3 kW
Vorlauftemperatur Heizung max.	65°C	65°C	65°C	55°C
Empfohlene Systemtemperatur VL/RL	35/28°C	K.A.	35/28°C	35/28°C
Schalldruckpegel bei A2/W35	53 dB/A	55/56 dB/A	K.A.	53 dB/A
Elektrische Zusatzheizung (Leistung)	8,8 kW	K.A.	9 kW	8,8 kW
Kältemittel im Kältekreislauf	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A
<b>Trinkwassererwärmung / Pufferspeicher</b>				
Warmwasserspeicher, Inhalt	200 l	(Zusatzspeicher)	185 l	220 l
Material Speicherbehälter	Stahl	Typabhängig	Edelstahl	Stahl
Korrosionsschutz	Emallierung	Typabhängig	Edelstahl	Emallierung
Frischwassermodul/ Durchfluss-TWE	-	-	-	-
Entnahmetemperatur bei WP-Betrieb max.	60°C	K.A.	60°C	55°C
Entnahmetemperatur mit Zusatzheizung max.	65°C	K.A.	75°C	95°C
Pufferspeicher, Inhalt	-	(Zusatzspeicher)	-	-
Anmerkungen	Inverter mit kombinierter Dampf-/Nassdampfzwischen-einspritzung	Bedarfsabhängige Regelung des Inverter-Verdichters, Dampf-/Nassdampf-Zwischeneinspritzung	flexoTHERM- und COMPACT-Wärmepumpen können mit allen Wärmequellen betrieben werden	Kombinierbar mit Wohnungslüftung Vitovent 300-F
Internet	<a href="http://www.stiebel-eltron.de">www.stiebel-eltron.de</a>	<a href="http://www.tecalor.de">www.tecalor.de</a>	<a href="http://www.vaillant.de">www.vaillant.de</a>	<a href="http://www.viessmann.de">www.viessmann.de</a>

Bei den in dieser Marktübersicht vorgestellten Wärmepumpen-Kompaktgeräten handelt es sich jeweils um ausgewählte Produktbeispiele.

Die Angaben zu den Eigenschaften der Produkte beziehen sich auf das jeweilige in dieser Marktübersicht vorgestellte Modell. Andere Eigenschaften oder Funktionen, die aufgrund der produktspezifischen Angaben mit „-“ gekennzeichnet sind, können ggf. durch andere Produkte des jeweiligen Anbieters erfüllt werden.

Die Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Daten beruhen auf Angaben der Herstellerfirmen.



Waterkotte Wärmepumpen GmbH	Max Weishaupt GmbH Brenner und Heizsysteme
	
EcoTouch Air Air 5018.5	WWP L 12 IDK
-20 °C	-22 °C
x	x
Umkehrkühlung	-
x	x
x	K. A.
x	K. A.
600 x 1993 x 333 mm	960 x 1950 x 780 mm
x	K. A.
x	K. A.
6,0 – 18,0 kW	9,4 kW
65 °C	60 °C
35/30 °C	35/28 °C
34 dB(A)	K. A.
6 kW	6 kW
R 410A	R 410 A
200 l	-
Edelstahl	-
K. A.	-
-	-
65 °C	K. A.
65 °C	K. A.
-	50 l
Integriertes WEB-Interface, Legionellenschutzschaltung, Drehzahlgeregelte Umwälzpumpen der Energieeffizienzklasse A, COP-Counter	
www.waterkotte.de	www.weishaupt.de