

# Mit Zukunftschancen

## Gasmotorische Wärmepumpen für den höheren Leistungsbedarf

WILHELM WILMING

Wenn es darum geht, Mehrfamilienhäuser oder kleinere Gewerbeobjekte zu kühlen oder zu beheizen, kann der Einsatz einer gasmotorischen Wärmepumpe an Stelle einer elektrisch betriebenen die wirtschaftlichere Lösung sein. Eine Entscheidung „pro Gasmotor“ kommt aber wohl nur für Geräte mit einer Leistung von mindestens 20 kW in Frage. Der Beitrag beschreibt Vorteile, Technik und Einsatzfelder dieser Technologie, die seit einiger Zeit versucht, auf dem deutschen Heizungsmarkt Fuß zu fassen.

### Bekannte und bewährte Technik

Da sich die Funktion einer gasmotorischen Wärmepumpe mitsamt ihrem geschlossenen Kältemittelkreislauf nicht wesentlich von der einer Elektrowärmepumpe unterscheidet, dürfte eine detaillierte Beschreibung an dieser Stelle nicht erforderlich sein. Den wesentlichen Unterschied macht der Gasmotor, der statt eines Elektromotors den Kompressor des Systems antreibt. Zum Einsatz kommen üblicherweise regelbare Otto-Motoren mit einem an die Eigenschaften von Gas angepassten Zündsystem und einer besonderen Kolbengeometrie. Sie sind ferner sowohl im Kühlkreislauf sowie als auch in der Abgasanlage mit Wärmeübertragern ausgestattet, die eine Anbindung von weiteren Heiz- und Kühlkreisläufen ermöglichen. Die neue Generation von gasmotorischen Wärmepumpen profitiert übrigens von den enormen Fortschritten bei der Entwicklung von Gasmotoren für Blockheizkraftwerke. Es scheint an dieser Stelle angebracht, vor allem Planer auf folgenden kältetechnisch bedingten Unterschied zwischen den beiden Wärmepumpenarten hinzuweisen: Die in

den jeweiligen Datenblättern angegebenen Leistungszahlen lassen sich nicht ohne weiteres vergleichen. Da Elektrowärmepumpen den Sekundärenergieträger Strom, gasmotorische Wärmepumpen dagegen hauptsächlich den Primärenergieträger Erdgas einsetzen, kann ein Vergleich nur über die eingesetzte Primärenergie erfolgen. Dazu muss bei elektrischen Wärmepumpen der elektrische Wirkungsgrad aus der vorgelagerten Stromerzeugung berücksichtigt werden. Dieser liegt in der Regel bei 35 % bis 45 %. Der auf die Primärenergie bezogene Wirkungsgrad einer elektrischen Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistungszahl (COP) von 3,5 hat bei einem elektrischen Wirkungsgrad aus der vorgelagerten Erzeugung von beispielsweise 40 % den Wert 1,4. Das deckt sich in etwa mit Angaben des BDEW, der von einer im Feld erreichbaren Jahresarbeitszahl (JAZ) von 1,6 spricht, also von einem Maximalwert. Üblicherweise wird für den Feldbestand über alle Jahre ein Wert von 1,5 angenommen.

### Kurze Amortisation überzeugen potentielle Kunden

Der physikalisch bedingte Vorteil des Primärenergieträgers Gas bedeutet, dass Wärmepumpen mit gasmotorischem Antrieb energieeffizienter und CO<sub>2</sub>-freundlicher arbeiten als ihre „elektrischen Schwestern“. Mit diesen gemein haben sie die Fähigkeit, sowohl heizen als auch kühlen zu können (was allerdings nicht bei allen Fabrikaten und Typen zutrifft). Auch der nächste Vorteil ist gewichtig und für Kunden oft der entscheidende: Die (Abfall-)Wärme aus dem Kühlwasser mit einer Temperatur von etwa 90 °C und dem bis zu 1.000 °C heißen Abgas des Gasmotors lässt sich zusätzlich für weitere Wärmeein-

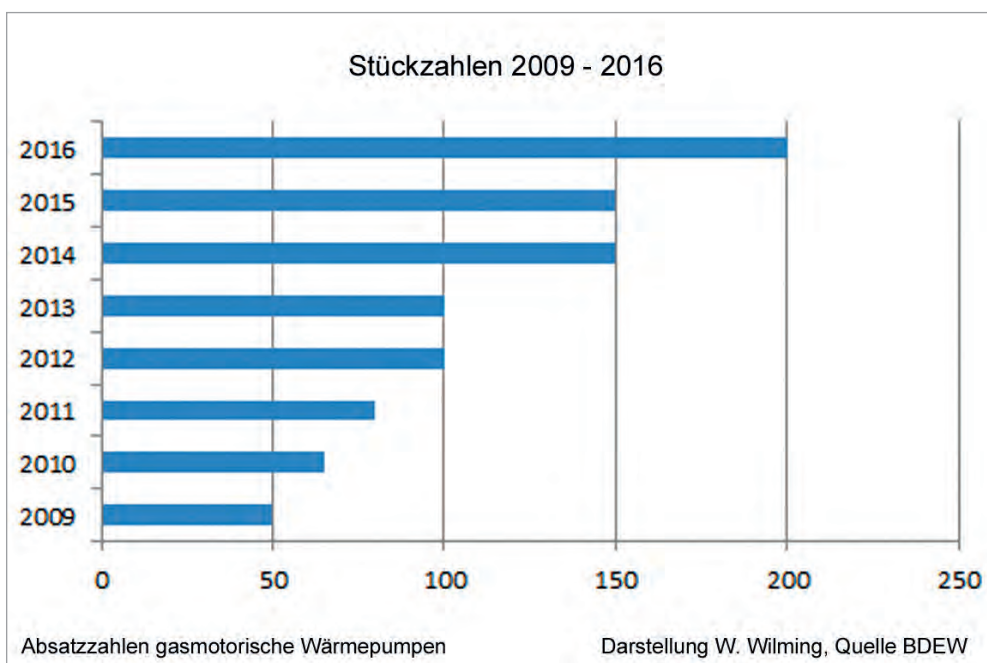


Bild 1 • Verkaufte Gasmotorwärmepumpen 2009 - 2016.

Bild: Wilhelm Wilming

wendungen nutzen, was der Energieeffizienz der gasmotorischen Wärmepumpe zugutekommt und stark kostensenkend wirkt. Zur Frage der Wirtschaftlichkeit teilt die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V (ASUE) auf Nachfrage mit, dass die reinen Wärmekosten aus Einsatzenergie und Wartung für die gasmotorische Wärmepumpe bei rund 2,7 Cent/kWh liegt, bei der elektrisch angetriebenen hingegen bei 5 Cent/kWh. Hersteller versichern in Gesprächen, dass die Kosten- und Effizienzvorteile gegenüber Elektrowärmepumpen den Nachteil höherer Investitionskosten für gasmotorische Wärmepumpen bei weitem übertreffen (die Firma Schwank [www.schwank.de](http://www.schwank.de) zum Beispiel nennt eine Amortisationszeit von 1 ¾ Jahren). Unter anderem deshalb, so auch die Meinung der ASUE, setzen Gewerbe- und Industriebetriebe sie schon seit einiger Zeit zum Beheizen und Klimatisieren von Gebäuden ein. Als Heiz- und Kühlsysteme für kleine Wohnhäuser seien sie allerdings eher nicht geeignet.

### Einsatzfelder und Anwendungsbeispiel

Der Einsatzbereich gasmotorischer Wärmepumpen beginnt da, wo Leistungen von mindestens 20 kW erforderlich sind. In Frage kommen damit in erster Linie Anlagen für die Beheizung von größeren Wohneinheiten sowie für die Klimatisierung, Kühlung und Entfeuchtung von Zweckbauten. Optimal ist ihr Einsatz in Fällen, wo diese Aufgaben ganzjährig anfallen. Als Beispiel sei hier ein System vorgestellt, das die KKU Concept GmbH im Kulturhistorischen Zentrum Westmünsterland („kult Westmünsterland“) in Vreden, einer Kleinstadt an der Grenze zu den Niederlanden, installiert hat. Das Unternehmen aus Marl in Westfalen ist spezialisiert auf die Konzeption von ressourcenschonenden Heiz- und Kühllösungen in Gewerbe und Industrie und hat im Jahr 2013 den Generalvertrieb für gasmotorische Wärmepumpen des japanischen Herstellers YANMAR übernommen. Damit verkaufe man, so ist in der KKU-Website zu lesen, in Deutschland, Österreich, Luxemburg und der Schweiz eine Technologie, die den wachsenden Ansprüchen an

## Weitergehende Informationen

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V

<http://www.asue.de>

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

<http://www.bafa.de>

KfW Kreditanstalt für Wiederaufbau

<http://www.kfw.de>

BINE Infoinformationsdienst

<http://www.energiefoerderung.info>

Leitfaden für EnEV-Bewertung gasmotorischer Wärmepumpen

<http://www.kku-concept.de/loesungen/engagiert-fuer-ihr-projekt/praxisleitfaden-fuer-energieberater>

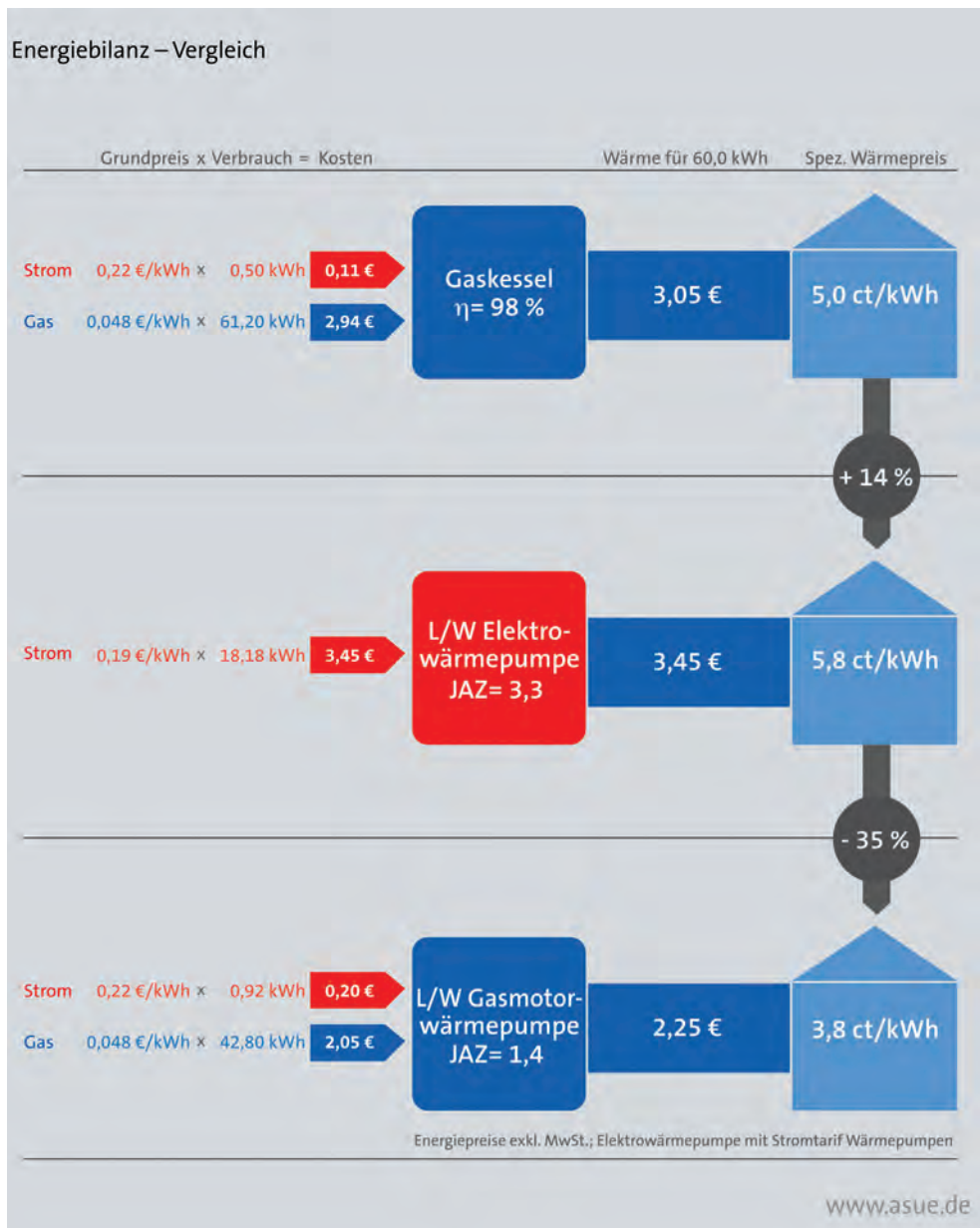


Bild 2 • Energiebilanz-Vergleich. Bild: ASUE

## Standardschaltungen für den monovalenten Betrieb – Wärme- und Kältebedarf

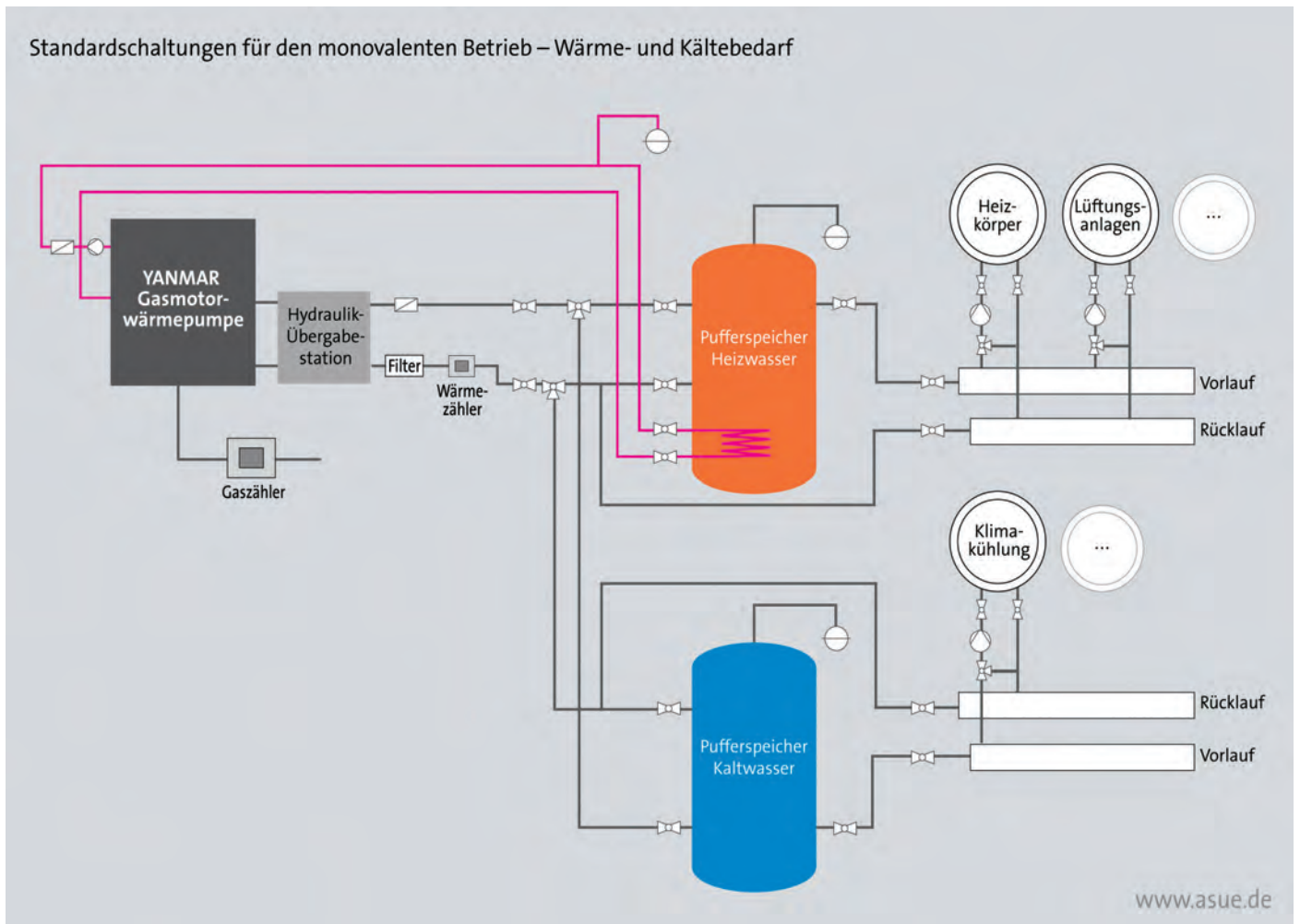


Bild 3 • Standardschaltung für Anlage mit Wärme- und Kälteanlage.  
Bild: ASUE

Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Reduktion bei der Beheizung, Kühlung, Entfeuchtung und Stromerzeugung von Gebäuden Rechnung trage. Die Bauherren des „kult Westmünsterland“ waren das Stadtarchiv Vreden sowie das Archiv des Kreises Borken. Eine von vielen Besonderheiten des Gebäudekomplexes ist, dass er als Erweiterung des ehemaligen Hamaland-Museums mehrere alte, teils bis in das 14. Jahrhundert zurückreichende Gebäude und einen großzügigen Neubau in sich vereint. Schnell erkannten die Verantwortlichen, dass die ursprünglich angedachte Lösung mit separaten Erzeugern für das Heizen sowie das Lüften und Kühlen nicht die optimale Lösung sein konnte. Deshalb entschieden sie sich für ein System aus zwei gasmotorischen Wärmepumpen von YANMAR, die je nach Bedarf einzeln oder parallel arbeiten und über zwei so genannte Hydroboxen die erforderlichen Leistungen von 40 kW auf der Kälte- und 100 kW auf der Wärmeseite bereitstellen können. Die Heizgrundlast werde damit ohne Problem abgedeckt, berichtet KKK Concept, für Bedarfsspitzen stehe ein Brenn-

wertkessel zur Verfügung. Das „kult Westmünsterland“ profitiere von dieser Lösung mit Energiekosten, die um rund ein Viertel unter einer möglichen Wettbewerbslösung, einem Kaltwassersatz mit Kessel, lägen. Und nicht zuletzt würden die Anforderungen von EEWärmeG und EnEV mühelos erfüllt.

### Projektdaten

Wärme- und Kälteversorgung im Kulturhistorischen Zentrum Westmünsterland in Vreden

Produkte: 2 Gasmotorwärmepumpen  
2 KKK Hydroboxen

Kälteleistung: 40 kW

Heizleistung: 100 kW

Bauzeit: 29 Monate

Fertigstellung: Juli 2017

Einsparungen: 25 % Energiekosten

Mitwirkende: RTS Ingenieurbüro GbR

Ansprechpartner:

[christian.tille@kku-concept.de](mailto:christian.tille@kku-concept.de)

### Förderprogramme

Da ihm die Energiewende am Herzen liegt, fördert der Staat mit seinem Marktanzreizprogramm (MAP)

die Umstellung von Heizungs- und Wärmeanlagen auf erneuerbare Energien. So können Bauherren für kleinere Anlagen beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Investitionszuschüsse und für größere Anlagen bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zinsgünstige Kredite und Tilgungszuschüsse beantragen. Auch EU sowie Bundesländer, Gemeinden und Energieversorger unterstützen die Markteinführung umweltfreundlicher Energietechniken mit Geld aus vielen Fördertöpfen. Der BINE Informationsdienst hilft Interessenten mit einem Online-Wegweiser, sich aus der Vielzahl der Programme ein geeignetes auszusuchen. In Zusammenhang mit der Beantragung von Fördermitteln hier noch ein wichtiger Hinweis der Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V.: Für Nichtwohngebäude und gekühlte Wohngebäude kommt im Rahmen der Nachweisführung die DIN V 18599:2011-12 zur Anwendung. Mit dieser Norm ist eine energetische Bewertung von gasmotorischen

Bild 4 • Gasmotoren-Wärmepumpen der Logistikhalle von Zalando in Lahr/Schwarzwald.  
Bild: KCU CONCEPT GmbH



Wärmepumpen nicht ohne weiteres möglich. Für den EnEV-Nachweis sowie auf den gleichen Bewertungsverfahren aufbauende weitere Anforderungen (zum Beispiel Förderprogramme für energieeffiziente Gebäude, EEWärmeG) muss der Planer daher eine vom Standard abweichende Nachweisführung wählen. Hilfe bietet dafür ein Praxis-Leitfaden des ITG Dresden (Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden Forschung und Anwendung GmbH).

### Aussichten

Die Anwendungsbereiche und damit die Absatzzahlen von gasmotorischen Wärmepumpen werden nach Meinung vieler Branchenexperten in Zukunft zunehmen. Denn die steigende Verwendung von Baustoffen wie Glas, Metall und Kunststoff statt Beton hat zur Folge, dass nicht nur Wohngebäude, sondern auch Zweckbauten beheizt, gekühlt und klimatisiert werden müssen. Dort werden gasmotorische Wärmepumpen ihren Markt suchen müssen. Die Absatz-

zahlen zeigen zwar nach oben, liegen aber auf einem niedrigen Niveau. Nach Angaben des BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft konnten die Hersteller im Jahr 2016 etwa 200 Anlagen verkaufen. Der Bundesverband Wärmepumpen e.V. (BWP) teilte mit, man erhebe zu diesen Geräten keine Statistik. Die Verkaufszahlen für alle gasbetriebenen Wärmepumpen, sorptionsgetriebene eingeschlossen, seien sehr niedrig und bewegten sich wahrscheinlich um die 1.000 Geräte jährlich.