



# Gaswärmepumpe

## Einleitung

Die Gaswärmepumpe ist die konsequente Weiterentwicklung der etablierten Gas-Brennwerttechnik und zeigt eindrucksvoll die Zukunftsfähigkeit der Wärmeerzeugung durch Erdgas und Flüssiggas. Sie verbindet hocheffiziente Gas-Brennwerttechnik mit der Nutzung von Umweltwärme.

Bislang unerreichte Wirkungsgrade, ein hoher Anteil regenerativer Energien, hohe Praxistauglichkeit durch vielfältige, nutzbare Umweltwärmequellen und eine sehr gute CO<sub>2</sub>-Bilanz machen das System Gaswärmepumpe sowohl im Neubau als auch in Bestandsgebäuden zu einem ökonomisch und ökologisch sinnvollen Wärmeerzeuger. Dies sind ideale Voraussetzungen, um im Heizungsmarkt der Zukunft eine wichtige Rolle spielen zu können.

## Die Gaswärmepumpe im Bestandsgebäude:

Gaswärmepumpen ermöglichen eine einfache und effektive energetische Sanierung von Gasheizsystemen. Das bereits vorhandene Wärmeverteils- und übergabesystem (z. B. Fußbodenheizung oder Heizkörper) kann größtenteils beibehalten werden. Es kann dabei vielfach die bereits vorhandene Gasinfrastruktur genutzt werden, unter Beibehaltung der bewährten Vorteile der Energieträger Erd-/Flüssiggas.

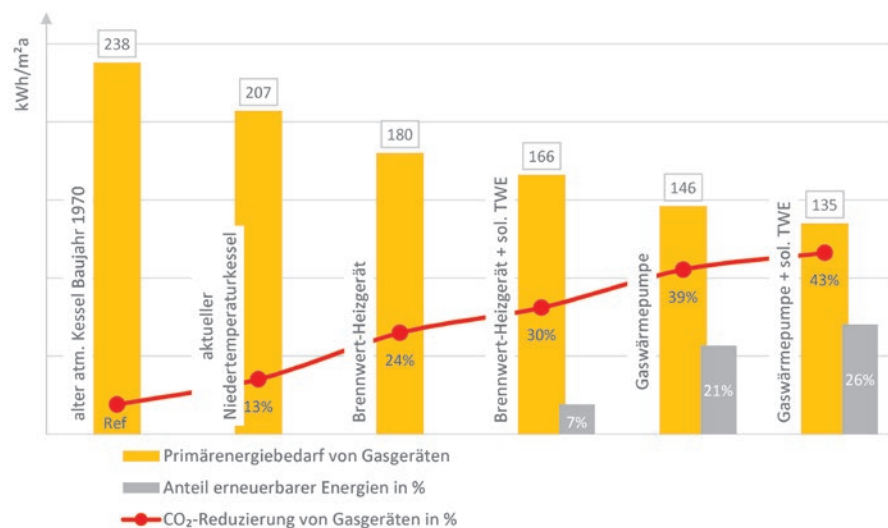


Bild 1: Beispiel Bestandsgebäude (150 m<sup>2</sup> Wohnfläche)

Primärenergiebedarf am Beispiel von verschiedenen Wärmeerzeugern mit dem Energieträger Gas im Zeitraum von 1970–2014 (Quelle: ITG Dresden)

Gaswärmepumpen erreichen die höchsten Wirkungsgrade in Systemen mit Niedertemperaturheizkreisen. Es können aber auch höhere Temperaturen  $\geq 60$  °C effektiv erzeugt werden (z. B. für die Bereitstellung von Trinkwarmwasser in Mehrfamilienhäusern).

Gesetzliche Vorgaben zur Umweltenergienutzung und Energieeinsparung im Bestand (z. B. Ewärmeg in Baden-Württemberg oder EEWärmeG für den öffentlichen Gebäudebestand) können mit Gaswärmepumpen effektiv erfüllt werden.

Der Effizienzgewinn wird durch die Einbindung von Umweltwärme erreicht.

Bundesverband der  
Deutschen Heizungsindustrie e. V.  
Frankfurter Straße 720–726  
51145 Köln  
Tel.: (0 22 03) 9 35 93-0  
Fax: (0 22 03) 9 35 93-22  
E-Mail: Info@bdh-koeln.de  
Internet: www.bdh-koeln.de

## Die Gaswärmepumpe im Neubau:

Bei der Erstellung eines Neubaus müssen sowohl die Anforderungen der EnEV als auch des EEWärmeG erfüllt werden.

Die Anforderungen dieser und zukünftiger Verordnungen können bereits heute durch den Einsatz der Gaswärmepumpe erreicht werden.

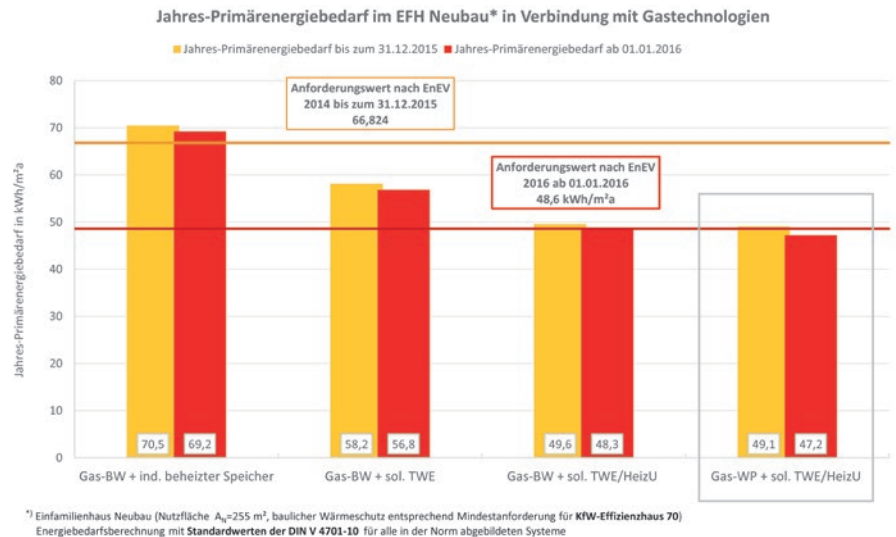


Bild 2: Primärenergiebedarf im Einfamilienhaus-Neubau (Quelle: ITG Dresden)

## Funktionsprinzip

Wärmepumpen entziehen der Umgebung Wärme und übertragen sie auf ein höheres Temperaturniveau zur Erwärmung des Heizungs- und/oder Trinkwarmwassers. Im Folgenden werden verschiedene Systeme von Sorptionswärmepumpen beschrieben. Adsorption bezeichnet die physikalische Bindung eines Gases an einen Feststoff unter Abgabe von Wärme. Absorption beschreibt die physikalische Bindung einer Flüssigkeit oder eines Gases in einer Flüssigkeit unter Abgabe von Wärme.

Intern nutzen alle Gaswärmepumpen ein zirkulierendes Arbeitsmedium, das durch Aufnahme und Abgabe von Wärme ständig seinen Aggregatzustand ändert: Es verdampft unter Aufnahme von kostenloser Umweltwärme, und es wird verflüssigt unter Abgabe von Nutzwärme.

## Adsorptions-Gaswärmepumpen

Bei der Adsorptionstechnik verdampft das Kältemittel (z. B. Wasser) durch die Zuführung von Umweltwärme auf niedrigem Temperaturniveau. Das dampfförmige Kältemittel wird an der Oberfläche eines Feststoffes (z. B. Zeolith) angelagert (adsorbiert). Hierbei wird Wärme auf einem höheren Temperaturniveau freigesetzt. Nach der Sättigung des Sorptionsmittels wird in der Desorptionsphase das Kältemittel wieder aus dem Feststoff ausgetrieben. Hierzu wird Wärme von einer im Gerät integrierten Gas-Brennwerteinheit genutzt. Der Wasserdampf verflüssigt sich unter Abgabe der Kondensationswärme im Kondensator.



Der Prozess wird im Unterdruck betrieben. In beiden Phasen (Adsorptions- und Desorptionsphase) wird Energie in Form von Wärme an das Heizsystem abgegeben.

Durch den weitestgehenden Verzicht auf mechanisch bewegte Teile arbeitet das Sorptionsmodul besonders geräuscharm und ist wartungsfrei.

#### **Adsorptionsphase:**

Das Kältemittel Wasser wird durch kostenlose Umweltwärme von außen verdampft und vom Feststoff (z. B. Zeolith) adsorbiert. Dabei findet eine Erhitzung des Sorbers bis auf Vorlauftemperatur statt. Die entstandene Wärme wird an den Heizkreis abgegeben.

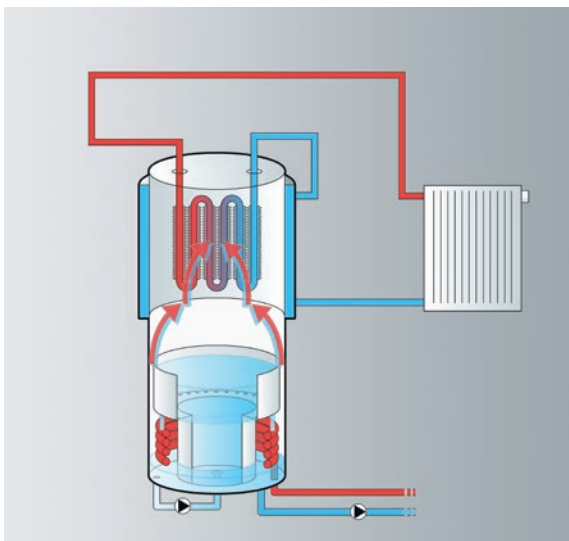


Bild 3: Adsorptionsphase

#### **Desorptionsphase:**

Das Kältemittel (z. B. Wasser) wird durch Erhitzung mittels eines Gas-Brennwertgerätes aus dem Sorber ausgetrieben, an dem vom Heizungswasser durchströmten Kondensator verflüssigt und im Sammelbehälter aufgefangen.

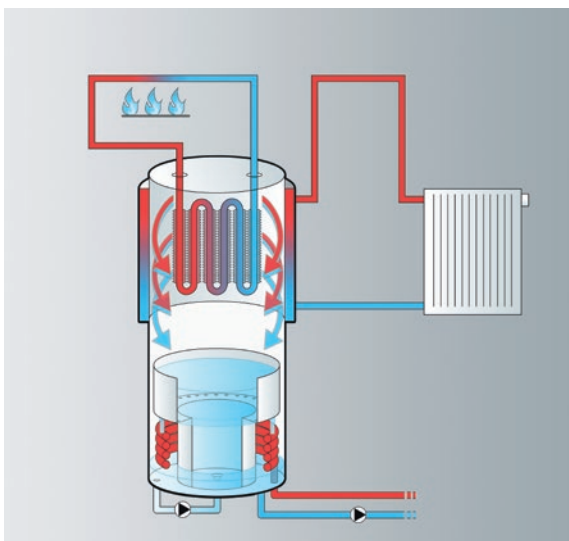


Bild 4 : Desorptionsphase

Gasadsorptionswärmepumpen zur Versorgung von Einfamilienhäusern arbeiten immer im Verbund mit einem im Gerät integrierten Gasbrennwertkessel. Dieser bietet neben der thermischen Antriebsenergie für das System auch den Zusatznutzen als effektiver Wärmeerzeuger zur Abdeckung von Spitzenlasten und für besonders hohe Temperaturen (z. B. zur Bereitstellung von Trinkwarmwasser  $\geq 60$  °C).

## Absorptions-Gaswärmepumpen

Absorptionswärmepumpen arbeiten im Gegensatz zu Adsorptionswärmepumpen mit einem kontinuierlichen Kältemittelkreislauf unter Überdruck. Das hierfür erforderliche Temperaturniveau wird mit Hilfe eines thermischen Verdichters erreicht.

Zunächst wird gasförmiges Kältemittel (z. B.  $\text{NH}_3$  - Ammoniak) mittels Wärmezufuhr durch ein integriertes Gas-Brennwertgerät aus dem Lösungsmittel (z. B. Wasser) angetrieben (desorbiert) und kondensiert anschließend im Verflüssiger unter Abgabe von Nutzwärme an das Heizsystem.

Das flüssige Kältemittel gelangt dann über das Expansionsventil in den Verdampfer, in dem Umweltwärme aufgenommen und an das Kältemittel übertragen wird. Gasförmig strömt das Kältemittel in den Absorber, trifft mit dem ebenfalls entspannten Lösungsmittel zusammen und wird davon absorbiert. Die dabei freiwerdende Wärme wird ebenfalls dem Heizsystem zugeführt.

Die Absorptionswärmepumpen verzichten weitestgehend auf mechanisch bewegte Teile und sind wartungsfrei.

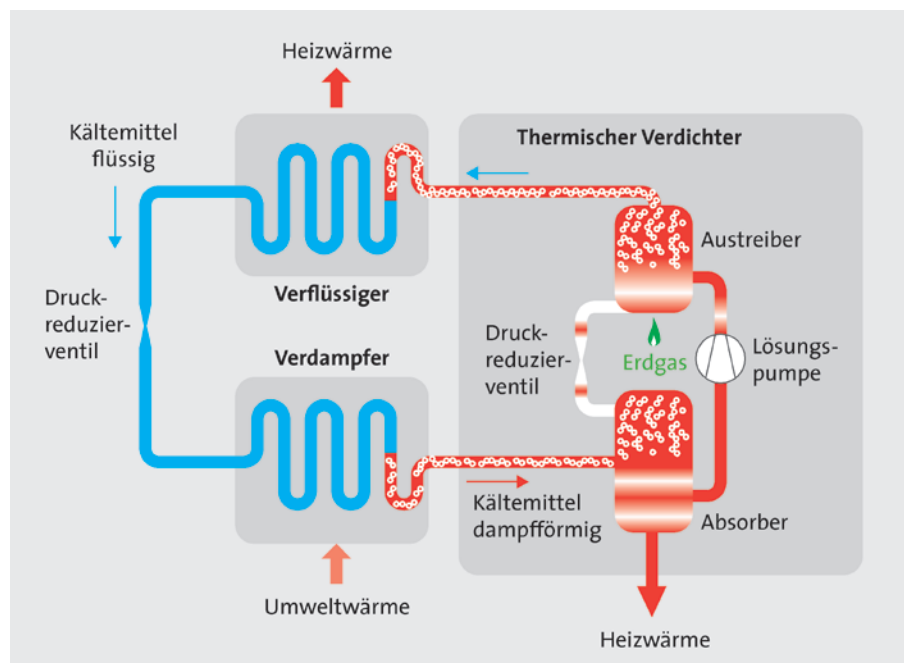


Bild 5: Absorptions-Gaswärmepumpe

Im Vergleich zu allen anderen Wärmeerzeugern, die auf fossile Brennstoffe setzen, verfügt die Gaswärmepumpe über den niedrigsten Primärenergiebedarf und den höchsten Wärmeertrag pro eingesetzter Kilowattstunde Erdgas. Im kleinen Leistungsbereich bis 10 kW lassen sich bereits heute bis zu 135 % Wirkungsgrad, im größeren Leistungsbereich bis 165 % Wirkungsgrad erzielen (bezogen auf VDI 4650, Teil 2, Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads von Sorptionswärmepumpenanlagen).

## Nutzung von Umweltwärmequellen für Gas-Sorptions-Wärmepumpen

Alle zur Verfügung stehenden Umweltwärmequellen können von der Gaswärmepumpe genutzt werden.

- Sonne (Solarkollektor)
- Erde (Erdkollektor, Erdsonde)
- Luft
- Wasser

Im Falle der Adsorption werden die Solarkollektoren für die Warmwasserbereitung und die direkte Heizungsunterstützung genutzt.



## Effizienz, Ökologie und Ökonomie in einem System

- Die Gaswärmepumpe ist die effizienteste Art mit fossilen Energieträgern zu heizen. Gaswärmepumpen erzeugen pro eingesetzte Kilowattstunde Erdgas bis zu 1,65 kWh Wärme. Der Primärenergiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich mit dieser Technologie im Vergleich zu konventionellen Wärmeerzeugern deutlich reduzieren, da zusätzlich zum Erdgas auch Umweltwärme genutzt wird.
- Gaswärmepumpen haben einen nahezu identischen Einsatzbereich wie die weit verbreiteten Gas-Brennwertgeräte. Vorhandene Flächenheizungen, Heizkörper, Heizungsrohrnetze und auch Solarkollektoren können bei einer Nachrüstung meist weiter genutzt werden. Für die Abgasabführung können die von der Gasbrennwerttechnik bekannten Systeme eingesetzt werden.
- Der bauliche Aufwand bei einer Modernisierung mit einer Gaswärmepumpe ist insgesamt überschaubar.
- Gaswärmepumpen haben auch mit Außenluft als Wärmequelle selbst bei niedrigen Außentemperaturen vergleichsweise hohe Leistungen und Vorlauftemperaturen.
- Die wartungsrelevanten Bauteile beziehen sich weitgehend auf den integrierten Gasbrennwertkessel und sind im Handwerk bekannt.
- Gaswärmepumpen sind ideal für den Neubau, Modernisierung und Nachrüstung. Speziell bei Modernisierung und Nachrüstung können bestehende Heizkörper oder Fußbodenheizungen und Rohrnetze in der Regel weiter genutzt werden.
- Hohe Betriebssicherheit durch bivalenten Verbund von thermischer Wärmepumpe und Spitzenlastkessel.

## Fazit

- Ca. 30 % niedrigere CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu konventionellen Heizgeräten
- Geringerer Primärenergiebedarf als konventionelle Wärmeerzeuger durch die Einbindung regenerativer Umweltwärme
- Zukunftsorientierter Neubau:  
Erfüllung gesetzlicher Anforderungen an Primärenergieverbrauch und Einbindung erneuerbarer Energien
- Wirtschaftliche Modernisierung:  
Bestehende Heizkörper oder Fußbodenheizungen, Rohrnetze und Systeme zur Abgasabführung können meist weiter genutzt werden.
- Flexible Kombinationsmöglichkeiten mit allen Umweltwärmequellen, z. B. Sonne, Erde, Luft und Wasser
- Geringer Montage- und Wartungsaufwand
- Das Geräteangebot umfasst Lösungen in unterschiedlichen Gerätekonfigurationen und Leistungsklassen.

BDH-Informationen dienen der unverbindlichen technischen Unterrichtung. Eine Fehlerfreiheit der enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht garantiert werden.

Weitere Informationen unter:  
[www.bdh-koeln.de](http://www.bdh-koeln.de)

Herausgeber:  
Interessengemeinschaft  
Energie Umwelt Feuerungen GmbH  
Infoblatt 59 März/2015