

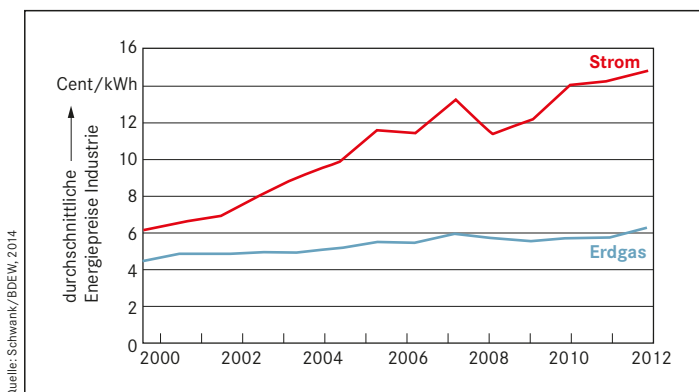
Gaswärmepumpe: Heizen und Kühlen in der Industrie

Die Komplexität neuer Gebäude, verschärfte Gesetze und Verordnungen sowie die veränderten Anforderungen an den Kälte- und Wärmebedarf einer Halle stellen Planer und Bauherren heute vor große Herausforderungen. Aus dem Privatsektor weiß man längst, dass Wärmepumpen beide Wünsche in einem Gerät, also Wärme und Kälte, erfüllen können. Doch in wie weit sind Wärmepumpen industrietauglich?

Dass sich der Wärmepumpenmarkt im Privatsektor so explosiv entwickelt hat, ist mehreren Gründen geschuldet. Zum einen sind es Gesetze und Verordnungen wie die EnEV und das EEWärmeG. Zum anderen nimmt der Wunsch nach Kühlung in den Sommermonaten stetig zu. „Eine Studie der Europäischen Kommission zufolge wächst die klimatisierte Gebäudefläche bis zum Jahr 2020 voraussichtlich auf bis zu 400 Mio. m². Dies wäre eine Verachtfachung der klimatisierten Gebäudefläche seit 1990. Und ähnlich geht es der Industrie. Die gesetzlich definierten sehr gut gedämmten Hallen kommen mittlerweile zwar mit einer niedrigeren Heizleistung im Gegensatz zu älteren Gebäuden aus, ist die Wärme jedoch einmal im Raum, beispielsweise durch die Abwärme von Anlagen, ist sie von dort konventionell nur sehr schwer wieder abzuführen“, weiß Wärmepumpenexperte Lars Bültler, Schwank GmbH, zu berichten. Ein Grund also, weshalb die Nachfrage nach Kühlösungen rapide zunimmt und den Wärmepumpen in der Industrie den Weg ebnet. Ihr Mehrwert: Mit Wärmepumpen lässt sich in einem Gerät heizen, klimatisieren und kühlen und dies effizienter als mit herkömmlichen Lösungen. Wärmepumpen sparen Primärenergie, da sie regenerative Umweltenergie nutzen.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Gaswärmepumpe

Für die Industrie kommen theoretisch die Gasmotorwärmepumpe, die Stromwärme- oder Gasabsorptionswärmepumpe in Frage, wobei bei letzterer der Wirkungsgrad im Kühlbetrieb deutlich absinkt und daher hauptsächlich für Heizfälle ausgelegt wird. Der Vorteil der motorisch betriebenen Gaswärmepumpe zeigt sich im Energievergleich, da sie ihre eigene Motorabwärme für den Heiz- oder/und Kühlprozess nutzen kann und speziell auf industrielle Anforderungen zugeschnitten ist.



Entwicklung des Strom- und Gaspreises [inkl. Strom- und Erdgassteuer] für die Industrie im Vergleich.



Quelle: Schwank

Mit Gasmotorwärmepumpen kann man effizient heizen und kühlen – sogar gleichzeitig. Denn sie kombinieren das effiziente Medium Gas mit der Nutzung von Umweltwärme.

Zur Bewertung der energetischen Effizienz von Wärmepumpen wird die Jahresarbeitszahl (JAZ) herangezogen. Sie gibt das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Wärme zur aufgenommenen Energie an. Pauschal lässt sich sagen, je höher die JAZ desto besser die Effizienz. Das ist aber nur die halbe Wahrheit. Denn die JAZ einer Elektrowärmepumpe liegt bei 3,5, die JAZ einer Gaswärmepumpe liegt ca. bei 1,5, und das, obwohl die Gasmotorwärmepumpe effizienter ist als ihre elektrische Schwester.

Woran liegt das?

Die Gasmotorwärmepumpe nutzt Primärenergie Gas. Dadurch entfällt der Zwischenschritt der Stromherstellung z.B. in einem Kohle- oder Erdgaskraftwerk. Ein Kraftwerk hat einen Wirkungsgrad von ca. 40 %. Die restliche Energie (hauptsächlich Wärme) geht dort verloren oder wird für andere Anwendungen bereitgestellt. Das spiegelt der Strompreis im Verhältnis zu Gas wider (ca. 1 zu 3). Teilt man nun die JAZ der Gasmotorwärmepumpe durch den Kraftwerkswirkungsgrad, erkennt man, dass die JAZ der Gasmotorwärmepumpe eigentlich bei 3,75 liegt. In Verbindung mit dem wesentlich günstigeren Energiepreis schneidet die Gasmotorwärmepumpe im Verhältnis zur elektrischen Wärmepumpe noch besser ab.

Hinzu kommt, dass bei elektrisch betriebenen Wärmepumpen zusätzlich Kosten durch die Bereitstellung elektrischer Leistung anfallen können, z.B. größere Trafo-Stationen, Zuleitung etc.

Außerdem vermeidet die Gasmotorwärmepumpe elektrische Lastspitzen. Der Verdichterantrieb über den Gasmotor verschafft der Gasmotorwärmepumpe gleich eine Reihe von Vorteilen. Muss die Konkurrenz ihren Heizbetrieb während der Registerabtauphasen für eine Zeit einstellen (dann wird im Winter kalte Luft eingeblasen), kann die Gasmotorwärmepumpe die Motorabwärme für den internen Prozess nutzen, der Heizbetrieb bleibt davon unberührt. Ebenso kann selbst im Kühlbetrieb die Motorabwärme beispielsweise zur Warmwasserbereitung genutzt werden.

Der Wärmepumpenprozess

Das Prinzip der Gasmotorwärmepumpe ähnelt dem einer Strom-Variante. Nur dass im Kaldampfprozess anstelle des Elektromotors ein Gasmotor den Antrieb des Kältemittel-Verdichters (Kompressor) übernimmt. Die Reversibilität des Prozesses macht aus der Wärmepumpe zur Erbringung einer Heizleistung eine Wärmepumpe zur Erbringung einer Kühlleistung. So werden nicht nur im Winter angenehme Temperaturen gewährleistet, sondern im Sommer das gesamte Gebäude, bei thermischen Prozessen oder bei der Lagerung von empfindlichen Gütern, gekühlt. Gebäude können mit Gasmotorwärmepumpen von Schwank auf etwa 15 °C konstant gekühlt werden. Schwank bietet YANMAR Geräte von 50 bis 95 kW (Heizbetrieb) bzw. 45 bis 85 kW (Kühlbetrieb) an. Durch die Aneinanderreihung mehrerer Geräte (Kaskade) können nahezu alle Leistungen abgedeckt werden.

Gesetzliche Anforderungen

Wärmepumpen werden vorteilhaft in der Energie-Einsparverordnung (EnEV) betrachtet und gelten im EEWärmeG als erneuerbare Energie. Für alle neuen Gebäude, mit Einschränkungen für den Gebäudebestand, ist die Erfüllung der Energieeinsparverordnung (EnEV) gesetzliche Pflicht. Sie setzt die gesetzlichen Vorgaben zur Begrenzung des Primärenergiebedarfs von Gebäuden und regelt die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz sowie die Effizienzkriterien der eingesetzten Anlagentechnik wie z.B. Lüftung, Beleuchtung, Warmwasserbereitung,

Heizung und Klimageräte. Im EEWärmeG schreibt der Gesetzgeber die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung (Heizung, Brauchwasser) und Kälteerzeugung in Gebäuden (überwiegend Neubau) vor. Der Anteil an erneuerbaren Energien soll mindestens 15 % (Biogas ebenfalls anrechenbar) betragen. Für die Installation einer Gaswärmepumpe müssen laut EEWärmeG folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Jahresarbeitszahl von mindestens 1,2;
- 50 % des Wärmeenergiebedarfes müssen durch Geothermie und Umweltwärme (Solar, Wasser, Erdwärme etc.) abgedeckt werden.

Typische Anwendungen

Der Einsatz einer Gasmotorwärmepumpe macht überall dort Sinn, wo Heiz- und Kühlbedarf gefordert wird, z. B. zur Temperierung thermischer Prozesse, in Gießereien oder Öfen, bei der Lagerung von temperaturempfindlichen Gütern wie Lebensmittel, Lagerung von Gefahrstoffen, Kosmetikprodukten oder pharmazeutischen Produkten, aber auch wenn ein konstantes Temperaturniveau in Laboren, medizinischen Einrichtungen und Büroräumen gefordert wird.

Anwendungsbeispiel Logistik Park Rhein-Main

Der Logistik Park Rhein-Main der Grieshaber Logistics-Group AG bei Frankfurt wird als nationales Zentrallager und internationale Distributionsplattform für Pharma-Produkte genutzt. Der Gebäudekomplex besteht aus 25.000 m² Lagerhalle und Sozialräumen sowie 210 m² Bürofläche. Alle drei Bereiche haben unterschiedliche Bedarfe nach Lüftung, Wärme und Kälte.

Entwickelt wurde ein energieeffizientes und ressourcenschonendes Gesamtkonzept auf Grundlage von 14 YANMAR Gasmotorwärmepumpen. Dabei kommen 10 Wärmepumpen für die Hallen, 3 Wärmepumpen als VRF-Anlagen für das Lager und 1 Wärmepumpe für die Büroräume zum Einsatz. Kombiniert wurden die Gasmotorwärmepumpen mit 3 RLT-Kits (direkte Anbindung an zentrale Lüftungsanlage), 40 VRF Kanalgeräten und 2 zentralen Lüftungseinheiten, die ein flächiges und gleichmäßig angenehmes Raumklima in den verschiedenen Bereichen sicherstellen. Die Kälte- und Wärmeabgabe erfolgt im Sekundärluftprinzip durch Ansaugen der Raumluft in die RLT-Geräte. Dort wird sie gefiltert, konditioniert und über ein Weitwurfdüsen-system dem Raum wieder zugeführt.

Die Kälteleistung beträgt 1.285 kW, die Heizleistung 1.150 kW. Regelungsseitig übernimmt eine zentrale Überwachungs- und Steuereinheit die Bedienung der Geräte. Dabei können für Lager, Zonen und Räume individuelle Zuluft-, Raumtemperaturen sowie die rel. Luftfeuchte eingestellt werden, die mit Raumfühlern kontrolliert werden. Alle 14 Gasmotorwärmepumpen wurden auf dem Hallendach installiert.

Bei dem Projekt wurde die Anforderungen der EnEV um 26 % übererfüllt.



Eine Information der Schwank GmbH, Köln

Firmenprofil siehe Seite 224



Anschluss von textilen Warmluftkanälen