



Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS

Infostelle

Steinerstrasse 37
3006 Bern
Telefon 031 350 40 65
Fax 031 350 40 51
info@fws.ch
www.fws.ch

Leistungsgeregelte Wärmepumpen sind im Vormarsch

Seit einiger Zeit befassen sich Forschung und Hersteller mit dem Thema der leistungsgeregelten Wärmepumpen (Invertertechnologie). Leistungsgeregelte Klimageräte werden schon lange eingesetzt. Nun hält diese Technologie auch bei den Wärmepumpen Einzug. Bei der Wärmepumpenanwendung werden im Vergleich zu einem Klimagerät jedoch höhere Ansprüche gestellt, beispielsweise an die Belastung der Komponenten, Temperatureinsatzgrenzen, Schall etc. Wärmepumpen werden mit dem Einsatz von Inverter-Regelungen der neuesten Generation noch effizienter und sparen dadurch hochwertige elektrische Energie. Bei der Wahl der leistungsgeregelten Wärmepumpe ist jedoch Vorsicht geboten und ein Vergleich der verschiedenen Angebote ist ratsam. Dazu dienen auch die nachstehenden Empfehlungen.

Hochschule Luzern erforscht die Grundlagen effizienter Invertertechnologie für Wärmepumpen

Die Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS organisierte vor kurzer Zeit an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Kompetenzzentrum Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik (CC TEVT) einen Workshop. Dazu eingeladen waren die Mitglieder der Industrievertretung Wärmepumpen der FWS und von GKS.

Das CC TEVT, unter der Leitung von Prof. Dr. Beat Wellig, erarbeitet im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE - im Rahmen eines Forschungsprojektes - die Grundlagen für die Realisierung effizienter, betriebssicherer und wirtschaftlicher Luft/Wasser-Wärmepumpen mit kontinuierlicher Leistungsregelung (Inverter). In diesem Forschungsauftrag arbeitet das CC TEVT mit innovativen Komponentenherstellern zusammen. Neben einem Einblick in das Prüflabor haben die Teilnehmer des Workshops interessante und aktuelle Resultate dieser Forschungsarbeit erhalten, die nachfolgend zusammengefasst sind.

Experimenteller Nachweis

Theoretische und experimentelle Untersuchungen zeigen, dass der Schlüssel für eine deutliche Effizienzsteigerung von Luft/Wasser-Wärmepumpen in der kontinuierlichen Anpassung der erzeugten an die erforderliche Heizleistung mittels geeigneter Leistungsregelung liegt. Mit optimierten Verdampfergeometrien und der optimalen Abstimmung zwischen Verdampfer und Ventilator kann die Effizienz von Luft/Wasser-Wärmepumpen weiter gesteigert werden.

Die Untersuchungen auf dem Prüfstand zeigen, dass die die bestmögliche Effizienz erreicht wird, wenn sowohl der Kompressor als auch der Ventilator geregelt werden. Zwei Anwendungsfälle wurden untersucht: saniertes Altbau und Minergiehaus. Im sanierten Altbau werden die besten Resultate erreicht, wenn die Kompressordrehzahl und der Luftvolumenstrom bei steigenden Lufttemperaturen zwischen -10 und 0 °C linear reduziert werden. Über 0 °C werden der Kompressor und Ventilator mit reduzierter Leistung im Ein/Aus-Betrieb gefahren. Im Minergiefall ist der regelbare Temperaturbereich etwas kleiner. Die Umschaltpunkte von kontinuierlicher



Leistungsregelung auf Ein/Aus-Betrieb bei reduzierter Leistung sind massgeblich vom **Teillastverhalten von Kompressor und Ventilator** abhängig.

Abschätzung Jahresarbeitszahlen

Die Forscher des CC TEVT haben mit den Resultaten des Prototyps auch eine Abschätzung der zu erwartenden Jahresarbeitszahlen für das schweizerische Mittelland vorgenommen. Im Sanierungsfall (Heizkurve "sanierter Altbau" bei 38 °C Rücklauftemperatur, 46 °C Vorlauftemperatur bei -10 °C Aussentemperatur) wird eine Jahresarbeitszahl JAZ von 3.8 als realistisch eingeschätzt. Im Minergiefall (Heizkurve "Minergie" bei 25 °C Rücklauftemperatur, 30 °C Vorlauftemperatur bei -10 °C Aussentemperatur) ist eine JAZ von 4.4 zu erwarten. Bei beiden Angaben ist die Abtauung mitberücksichtigt. Die Erreichung hoher Jahresarbeitszahlen bedingt neben einer korrekt dimensionierten Luft/Wasser-Wärmepumpe (keine Überdimensionierung) auch die optimale Einbindung in das Heizsystem.

Der FWS sind bisher keine durch offizielle Prüfinstitute ermittelte Jahresarbeitszahlen von heute erhältlichen Seriengeräten von Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Invertertechnik bekannt. Man kann davon ausgehen, dass diese im Vergleich zu Ein/Aus- geregelten Wärmepumpen höher sind, aber noch nicht die Werte der Untersuchungen am Prototyp der Hochschule erreichen.

Empfehlungen der FWS an Planer, Installateure und Endkunden

Bei den aktuell angebotenen Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Invertertechnologie sind die Unterschiede bezüglich technischen Daten und Dienstleistungen teilweise beträchtlich. Deshalb empfehlen wir, bei der Wahl eines Produktes einer Lieferfirma folgende Kriterien zu prüfen:

Gütesiegel Wärmepumpen

Wärmepumpen mit Gütesiegel sollten bevorzugt werden. Diese müssen die Bedingungen des europäischen Gütesiegel-Reglements erfüllen. Dazu gehören auch die Dienstleistungen der Lieferfirmen, wie beispielsweise der Service.

Energieeffizienz

Die COP-Werte geben einen Anhaltspunkt für die Effizienz der Wärmepumpe. COP-Werte sollen sowohl bei Vollast- und Teillastbetrieb verglichen werden.

Temperatureinsatzgrenzen

Heute werden Wärmepumpen nicht nur zu Heizzwecken sondern auch für die Brauchwarmwassererzeugung eingesetzt. Deshalb ist bei der Wahl der Wärmepumpe zu beachten, dass diese auch bei tiefen Aussentemperaturen noch genügend hohe Vorlauftemperaturen erzeugen. Wie die Experimente an der Hochschule in Luzern zeigten, sind bei Aussentemperaturen von -10 °C Vorlauftemperaturen von über 55 °C auch mit Invertertechnologie erreichbar.

Schallwerte

Schalleistungswerte dB(A) sollen bei den verschiedenen Angeboten verglichen werden. Obwohl Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Inverter- Regelung die meiste Zeit im Teillastbetrieb funktionieren, müssen die Grenzwerte der nationalen Lärmschutzverordnung LSV auch im ungünstigsten



Betriebsfall erfüllt sein. Lassen Sie sich die Schalleistungswerte bei Teil- und Volllast im Betriebspunkt A7 / W35 geben.

Schlussfolgerungen der Hochschule Luzern

- Mit leistungsgeregelten Luft/Wasser-Wärmepumpen kann gegenüber Ein/Aus- geregelten Wärmepumpen eine deutliche Effizienzsteigerung erreicht und Jahresarbeitszahlen ähnlich denen aktueller Sole/Wasser-Wärmepumpen erzielt werden.
- Das Potential der kontinuierlichen Leistungsregelung ist insbesondere für sanierte Altbauten hoch.
- Das Teillastverhalten von Kompressor und Ventilator und die optimale Regelstrategie sind entscheidend.
- Bei Anwendung von kontinuierlicher Leistungsregelung werden die Eis- und Frostbildung deutlich reduziert.
- Die Vorteile der Leistungsregelung kommen nur bei richtig dimensionierten Luft/Wasser-Wärmepumpen und Systemen zum Tragen. Bei stark überdimensionierten Anlagen ist keine markante Effizienzsteigerung zu erwarten.

Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS

Für weitere Informationen wenden Sie sich an:

Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz, FWS
Peter Egli
Leiter Industrievertretung Hersteller Wärmepumpen
Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS
peter.egli@fws.ch, Tel. + 41 921 70 28

Einzufügende Bilder:

Bild 1:

Wärmepumpen Prototyp mit Inverter-Scroll auf dem Prüfstand der Hochschule Luzern

Bild 2:

Experimenteller Nachweis: Kompressordrehzahl & Luftvolumenstrom (Heizkurve „sanierter Altbau“)

Bild 3:

Experimenteller Nachweis: Heizleistung & COP (Heizkurve „sanierter Altbau“)