

Rechenverfahren Jahresnutzungsgrad von Lüftungs-Kompaktgeräten mit Wärmepumpe und Validierung

Erweiterung Test und Rechenverfahren für Kompaktgeräte schafft Transparenz und verbessert die Marktchancen

- Multifunktionale Lüftungskompaktgeräte mit Abluft-Wärmepumpe etablieren sich im Niedrigenergiehäusern
- Entwicklung von Prüf- und Rechenverfahren zur einheitlichen Behandlung unterschiedlicher Heizsysteme
- Test und Rechenverfahren als Erweiterung unterschiedlicher Normen schafft Vergleichbarkeit
- Normierte Rechenverfahren sorgen für Markttransparenz und klare Entscheidungsgrundlagen

Ausgangssituation

Moderne Gebäude nach Schweizer MINERGIE®- oder Passivhausstandard bzw. MINERGIE-P® haben im Vergleich zu vorhandenen Bauten einen wesentlich reduzierten Heizenergiebedarf. Zur Beheizung dieser Häuser sind in den vergangenen Jahren sogenannte Kompaktheizgeräte entwickelt worden, die neben der Heizung auch die Funktionen Warmwasserbereitung und Wohnungslüftung in einem Gerät vereinigen. Zur Charakterisierung der energetischen Effizienz wird in der Heizungstechnik der Jahresnutzungsgrad verwendet. Eine Norm-Berechnungsmethode liegt allerdings zurzeit noch nicht für alle auf dem Markt verfügbaren Heizgeräte vor, was einen Vergleich schwierig macht. Zum Einen werden die energetischen Kenngrößen für den Nachweis benötigt, zum Anderen können durch das Fehlen einer einheitlichen Beurteilungsgrundlage Wettbewerbsnachteile entstehen.

Test- und Rechenverfahren

Abb.1 zeigt ein Prinzipschema von Kompaktgeräten mit Abluftwärmepumpe. Das Testverfahren baut auf den bestehenden Tests für Lüftungsanlagen und Wärmepumpen auf. Dabei werden die drei grundlegenden Betriebsweisen reiner Lüftungsbetrieb, kombinierte Lüftung/Heizung und kombinierte Lüftung/Warmwasserbereitung getestet. Die Prüfpunkte bauen auf der Wärmepumpennorm auf.

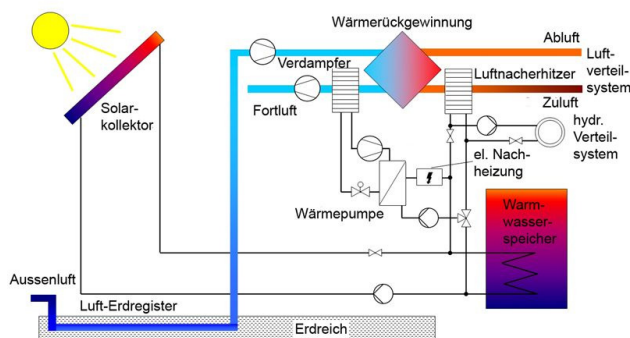


Abb.1: Prinzip eines Kompaktgerätes mit Erweiterungen

Das Rechenverfahren nutzt eine Erweiterung eines Temperaturklassenansatzes (Bin-Methode), der in Abb. 2 dargestellt ist und für Wärmepumpen bereits in bestehenden Rechen-

verfahren verwendet wird. Die Lüftung (und allfällige installierte Solarkomponenten) werden berücksichtigt, indem deren Deckungsanteil von der mit der Wärmepumpe zu deckenden Heiz- bzw. Warmwasserenergie abgezogen wird.

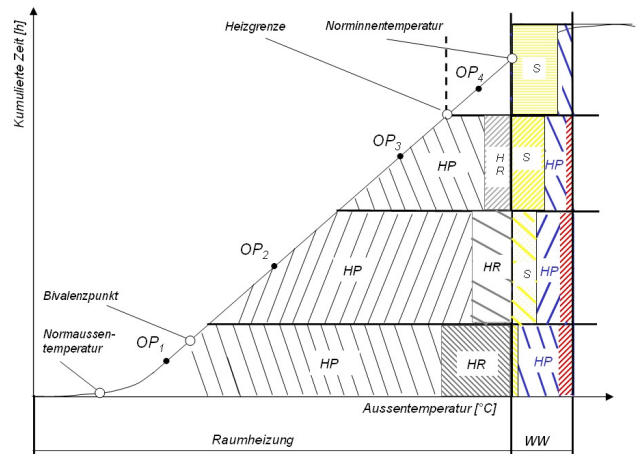


Abb.2: Erweiterte Bin-Methode für Lüftungskompaktgeräte

Des Weiteren wird der Temperatureinfluss der Wärmerückgewinnung und allfälliger Luft-Erdregister auf das Wärmepumpenkennfeld berücksichtigt. Der Anteil der Nachheizung (BU) folgt aus einer Energiebilanz, die über die Laufzeit berechnet wird. Der Wärmepumpenanteil wird anschliessend mit dem jeweiligen COP aus dem Test gewichtet und aufaddiert. Eine weitere energetische Gewichtung mit der notwendigen Nachheizenergie gibt den Jahresnutzungsgrad Heizung. Auf ähnliche Weise kann der Warmwassernutzungsgrad berechnet werden, und schliesslich über Gewichtung der Energie für Heizung und Warmwasser der Gesamtnutzungsgrad.

Projekteinbindung und Ausblick

Das Projekt stellt einen Schweizer Beitrag zum Annex 28 im Wärmepumpenprogramm der Internationalen Energieagentur (IEA) dar und wurde Anfang 2007 abgeschlossen. Die Ergebnisse werden in die Europäische Normung für Test- und Rechenverfahren eingebracht.

Calculation method for the seasonal performance of ventilation compact units with heat pump and validation

Extension of test- and calculation methods for compact units enhances market transparency and improves the competitiveness

- Multifunctional ventilation compact units with exhaust air heat pump establish in the low energy house market
- Extension of test procedures and calculation methods for the uniform assessment of different heating systems
- Test- und calculation methods as extension of existing standards enhances comparability
- Standardised methods improve the market transparency and enable clear decision criteria for consumers

Background

Modern dwellings acc. to MINERGIE® or MINERGIE-P® or Passive house standard have a considerably lower space heating (SH) energy consumption in comparison to the building stock. For the heating of these houses, so-called compact units have been developed in the recent years, which besides the space heating also provide the functions domestic hot water (DHW) and ventilation in one unit. In order to characterise the energy efficiency the seasonal performance factor (SPF) is wide-spread in heating technology. However, a uniform standard calculation method for the SPF is not yet available for all marketable systems, which deteriorates the comparability. On the one hand, energy characteristics are needed for the certification, on the other hand, trade barriers and disadvantages in terms of competitiveness can result.

Test procedure and calculation method

Fig. 1 shows the principle of a compact unit with exhaust air heat pump and attached periphery. The test procedure is based on the existing testing for ventilation units and heat pumps. However, the three basic operation modes ventilation-only, combined ventilation/space heating and combined ventilation/DHW are tested based on the testing points of the heat pump standards, since the heat pump is considered as the core unit of the system.

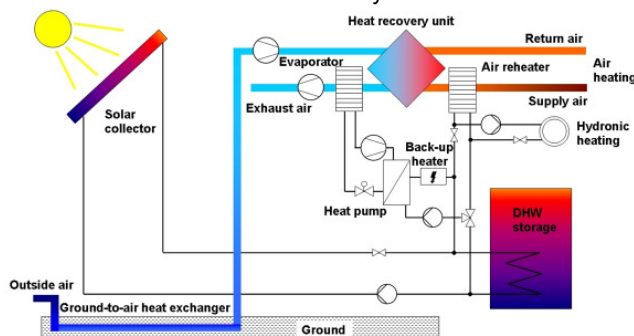


Fig. 1: Principle of a heat pump compact unit for ventilation, space heating and DHW with system periphery

The calculation method is based on an extension of a temperature class approach (bin-method), which is depicted in Fig. 2 and which is already used for heat pumps in existing

calculation methods. The extension to the ventilation system (and eventually installed solar components) are considered by subtracting the fraction of the heat recovery/solar input of the fraction of SH or DHW energy, respectively, to be covered by the heat pump.

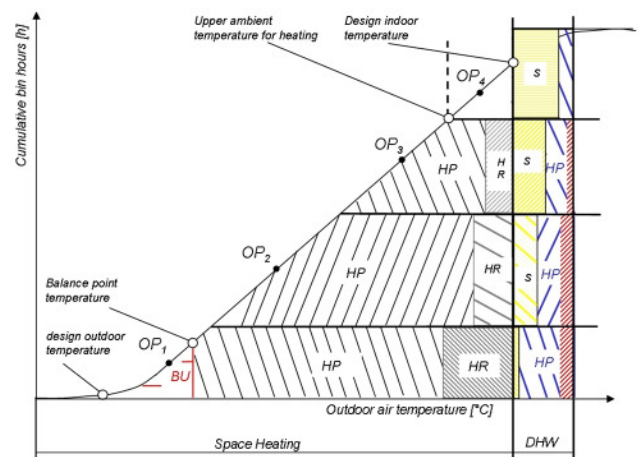


Fig. 2: Extended Bin-method for compact units

Moreover, the temperature and volume flow impact of the ventilation heat recovery and an eventually installed ground-to-air heat exchanger on the heat pump characteristic is considered. The fraction of back-up energy is calculated by an energy balance, which is evaluated by the running time of the heat pump. The heat pump fraction is subsequently weighted with the respective COP of the bin derived by the testing, and added-up. An energy weighting of the heat pump and back-up delivers the SPF for the SH mode. In a similar way, the SPF of the DHW-mode can be calculated and energy weighting of both SPF numbers delivers the overall SPF of the unit.

Project and implementation of results

The project was one of the Swiss contributions to Annex 28 in the Heat Pump Program (HPP) of the International Energy Agency (IEA) and finished in Jan. 2007. Results are transferred to the European standardisation organisation CEN to be implemented in uniform European standards.