

## Mitglieder-Information des BWP zu gemessenen vs. errechneten Jahresarbeitszahlen

### Ausgangslage

Die Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen werden aufgrund des errechneten Wärmebedarfs, der Quellen- und Vorlauftemperaturen und der Klimazone nach der VDI-Richtlinie 4650 berechnet. Diese errechnete Jahresarbeitszahl (JAZ) ist Basis u. a. für die Erfüllung der Nutzungspflicht nach dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) und für die Förderung durch das Marktanzreizprogramm (MAP).

Zudem ist laut dem EEWärmeG der Einbau von Strom- und Wärmemengenzählern Pflicht. Damit können Nutzer anhand ihres Strom- und Wärmeverbrauchs ihre tatsächliche Jahresarbeitszahl ermitteln, indem sie die Wärmeenergie durch den verbrauchten Strom teilen. In den Stromverbrauch geht dabei die elektrische Energie für den Antrieb des Verdichters und die Hilfsenergie ein; dem gegenübergestellt wird die abgegebene Nutzwärme. Die gemessene Jahresarbeitszahl hängt allerdings – neben den üblichen klimatischen Schwankungen – auch stark vom individuellen Nutzerverhalten ab und kann daher vom errechneten Wert abweichen. Allerdings kann der Installateur durch eine optimale Einstellung sowie die korrekt angebrachten Strom- und Wärmemengenzähler diese Zahl ebenfalls beeinflussen.

Weicht die gemessene von der errechneten Jahresarbeitszahl ab, kommt es häufig zu Irritationen und Verunsicherungen der Verbraucher sowie zu Schwindel-Vorwürfen in den Medien. Im Folgenden gibt der Bundesverband Wärmepumpe e. V. (BWP) seinen Mitgliedern Tipps für die Messung und die optimale Einstellung der Wärmepumpe sowie Informationen und Argumentationshilfen, mit denen sie diesen Vorwürfen begegnen können.

### Vergleich von normativ ermittelten Jahresarbeitszahlen nach VDI 4650 mit gemessenen Jahresarbeitszahlen

#### Messung des Stromverbrauchs der Wärmepumpe

Um die eingesetzte elektrische Energie korrekt zu ermitteln, muss die Wärmepumpe an einen separaten Stromzähler angeschlossen werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die folgenden Verbraucher **nicht** mit erfasst werden oder alternativ im Nachhinein aus dem Gesamtverbrauch heraus gerechnet werden:

- Antriebsleistung der Umwälzpumpen auf der Heizungsseite
- Antriebsleistung des Verdichters im Kühlbetrieb
- Zusätzlich angeschlossene Stromverbraucher wie elektrische Zusatzheizungen, Lüftungsanlagen, etc.

## **Messung der abgegebenen Wärmemenge**

Der Wärmemengenzähler muss so eingebaut werden, dass er die Wärmemenge erfasst, die bei der Ermittlung des Stromverbrauchs zugrunde gelegt wird. Die Messgenauigkeit ist auf den Nenndurchsatz der Wärmepumpe zu beziehen. Zusätzlich sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Der Druckverlust des Wärmemengenzählers liegt im Bereich der freien Pressung der eingesetzten Umwälzpumpe im Erzeugerkreis.
- Der Wärmemengenzähler erfasst keine negativen Temperaturdifferenzen.

## **Wärmequelle**

Für die Berechnung der Jahresarbeitszahl wird eine mittlere Temperatur der Wärmequelle angenommen. Diese kann von der tatsächlichen mittleren Wärmequellentemperatur mehr oder weniger stark abweichen und damit die Jahresarbeitszahl beeinflussen.

### **Außenluft (Luft/Wasser-Wärmepumpe)**

Hier wird als Temperatur ein Normwinter in Deutschland zu Grunde gelegt. Strenge Winter mit langen Kälteperioden und niedrigen Außentemperaturen weisen niedrigere Durchschnittstemperaturen auf als milde Winter – dann wird die gemessene Jahresarbeitszahl sinken. Eine hohe relative Luftfeuchtigkeit verbessert durch das anfallende Kondensat den Wärmeentzug aus der Luft – damit kann die gemessene Jahresarbeitszahl steigen.

### **Erdreich (Sole/Wasser-Wärmepumpe)**

Die tatsächliche Temperatur der Wärmequelle Erdreich variiert aufgrund der Heiztage bzw. der Jahresvollbenutzungsstunden: Je stärker sie genutzt wird, desto stärker sinken die Temperaturen und damit auch die Jahresarbeitszahl. Bei horizontal verlegten Kollektoren wirken sich zusätzlich längere Regenperioden positiv, Dauerfrost dagegen negativ auf die Wärmequellentemperatur aus. Eine niedrigere Quellentemperatur führt zu niedrigeren, eine höhere zu höheren Jahresarbeitszahlen.

### **Wärmequelle Grundwasser (Wasser/Wasser-Wärmepumpen):**

Grundwasser weist in der Praxis die geringsten Temperaturschwankungen auf. Zu einer Absenkung der Wärmequellentemperatur – und damit zu einer niedrigeren Jahresarbeitszahl – kann es allerdings auch bei dieser Wärmequelle kommen, u. a. durch Vermischungen mit Schmelzwasser.

## **Projektierung, Regelung und hydraulische Einbindung**

Die optimale Einstellung der Heizungsanlage hat einen erheblichen Einfluss auf die Jahresarbeitszahl: Alleine dadurch kann diese um 0,5 Punkte steigen.

Zur Erhöhung der gemessenen Jahresarbeitszahl muss die Heizkurve der Heizungsanlage an das entsprechende Gebäude angepasst werden und das Heizsystem muss hydraulisch abgeglichen werden. Die hydraulische Einbindung der Wärmepumpe muss so erfolgen, dass der vom Hersteller geforderte Heizwasserdurchsatz in allen Betriebssituationen sichergestellt wird und unnötige Vermischungen im Heizsystem ausgeschlossen werden.

Mitglieder-Information zu gemessenen vs. errechneten Jahresarbeitszahlen  
Stand: Februar 2009 – Seite 3

Die Auswahl und Dimensionierung der Wärmepumpen-Heizungsanlage muss einen Taktbetrieb mit kurzen Laufzeiten verhindern.

## **Nutzerverhalten**

Keinen Einfluss hat der Installateur auf eine weitere wichtige Einflussgröße: Das Nutzerverhalten. Wenn die in der Praxis eingestellte Temperatur stark von der in der Beratung und Planung zu Grunde gelegten Temperatur abweicht, die Bewohner deutlich mehr Warmwasser verbrauchen oder energetisch ungünstig lüften, kann das zu erheblichen Einbußen bei der Jahresarbeitszahl führen.

Dies sollte in der Beratung vor dem Projekt ebenso angesprochen und berücksichtigt werden wie bei späteren Beschwerden und Nachfragen.

## **Zusammenfassung**

Für die Abweichung der gemessenen Jahresarbeitszahl von der berechneten Jahresarbeitszahl kann es u.a. folgende Gründe geben:

- Installation der Zähler an den falschen Stellen im System / Einbezug nicht zu berücksichtigender Verbräuche
- Witterungsbedingte Abweichungen von der Norm/ Klimatische Schwankungen
- Suboptimale Regelung und hydraulische Einbindung
- Von den Plangrößen abweichendes Nutzerverhalten

Insbesondere die witterungs- und Nutzer bedingten Abweichungen kann der Installateur nicht beeinflussen; daher kann er auch nicht für eine bestimmte Mindest-Jahresarbeitszahl garantieren. Die Förderung und die Nutzungspflicht nach EEWärmeG verlangt aber bislang lediglich eine „nach den geltenden Regeln der Technik“ fachmännisch berechnete Jahresarbeitszahl – also eine errechnete Jahresarbeitszahl nach der jeweils gültigen VDI 4650.

Die Neufassung der VDI 4650, deren Weißdruck im März 2009 erscheinen soll, ist an die Praxiserfahrungen angepasst worden – so sollten die errechneten Werten und die gemessenen in Zukunft näher beieinander liegen.