

Wärmepumpen-Förderung

# Wie man die Jahresarbeitszahl erhöht

**Gestaltungsmöglichkeiten existieren nicht nur bei der Einkommenssteuererklärung, sondern auch bei staatlicher Förderung. Mit dem entsprechenden Know-how kann man dem Marktanreizprogramm für die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt den einen oder anderen Förder-Euro mehr für die Installation einer Wärmepumpe entnehmen. Im Einklang mit den Förderkriterien und damit ganz legal.**

*Die rechnerische Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe ist nach VDI 4650 durch die geschickte Wahl der Parameter und Randbedingungen beeinflussbar – wenn man sich mit den Feinheiten der VDI-Richtlinie auskennt oder sich von einer Software mit Optimierungsfunktion lotsen lässt.*

Um den Anteil erneuerbarer Energien bei der Raumheizung und Trinkwassererwärmung zu erhöhen, unterstützt der Staat unter anderem die Installation von „effizienten“ Wärmepumpen mit nicht zurückzahlbaren Investitionszuschüssen. Die rechtliche Grundlage ergibt sich aus dem Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG<sup>1)</sup>), die Konkretisierung erfolgt über das sogenannte Marktanreizprogramm (MAP<sup>2)</sup>) zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt.

Gemäß diesen Richtlinien werden Wärmepumpen über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert, wenn sie gute Jahresarbeitszahlen erreichen. Die Jahresarbeitszahl ist, außer bei Spezialanwendungen, mit dem Formalismus der VDI-Richtlinie 4650<sup>3)</sup> rechnerisch nachzuweisen. Die für die Förderfähigkeit einer Investition nachzuweisenden Jahresarbeitszahlen für verschiedene Wärmequellen und Haustypen zeigt der Info-Kasten „MAP-Wärmepumpen-Förderung“.

Von Januar 2008 bis September 2009 sind beim BAFA mehr als 60 000 Anträge zur Förderung einer Wärmepumpe eingereicht worden. Es könnten mehr sein. Denn kaum bekannt ist, dass es bei der Berechnung der Jahresarbeitszahl erhebliche Spielräume gibt. Beispielsweise durch

eine günstigere Prognose der benötigten Heizwassertemperatur oder die Quellentemperatur.

Die für den Nachweis der Jahresarbeitszahl gemäß VDI 4650 benötigten Eingabewerte zeigt der VDI-4650-Rechner<sup>4)</sup> (Bild 1). Teilweise sind sie nicht frei wählbar. Die Heizgrenztemperatur z.B. richtet sich nach dem Haustyp und beträgt im Altbau 15 °C. Prinzipiell können zwar auch geringere Heizgrenztemperaturen nachgewiesen werden, aber das ist förderstrategisch nicht sinnvoll, weil sich damit die Jahresarbeitszahl verschlechtert.

Durch geschickte Wahl der Randbedingungen ergeben sich sogar in dem scheinbar so einfach zu bedienenden Formalismus sehr verschiedene Ergebnisse. Einige Varianten werden an den folgenden Beispielen dargestellt. Ziel dieser Darlegungen ist es nicht, die Sinnfälligkeit des Ergebnisses nach VDI 4650 zu erörtern, sondern die Vorschrift im Rahmen des zulässigen Spielraums anzuwenden.

## Beispiel 1 Altbau

Zunächst soll ein Altbau mit einer Wärmepumpe ausgerüstet werden. Die Heizkurve ist momentan auf 70 °C Vorlauftemperatur bei – 12 °C Außentemperatur eingestellt. Häufig wird irrtüm-

lich angenommen, dass diese Konfiguration nicht förderfähig sei (Tabelle 1, Spalte 1). Es mag beim Erstellen der Fördervorschrift bezweckt worden sein, ist aber tatsächlich nicht ausgeschlossen worden. In Abschnitt 10.2 der Förderrichtlinie steht eindeutig: „In Bestandsbauten ist eine Heizungsvorlauftemperatur von 55 °C und eine Heizgrenztemperatur von 15 °C anzusetzen, sofern nicht geringere Werte nachgewiesen werden.“

Danach darf die Berechnung also auch im betrachteten Fall mit 55 °C ausgeführt werden. Die Sole/Wasser-Wärmepumpe im betrachteten Beispiel (Tabelle 1, Spalte 2) ist darum mit einer Jahresarbeitszahl nach VDI 4650 von 3,82 förderfähig. Rechenwert und Realität liegen allerdings weit auseinander: Der Bauherr sollte sich keinen Illusionen hingeben – die mit WP-OPT simulierte Jahresarbeitszahl beträgt unter Berücksichtigung aller relevanten Parameter nur 2,53. Trotzdem handelt es sich bei der Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,82 um eine förderfähige Lösung, die der Staat mit bis zu 3000 Euro Basisförderung bezuschusst.

## Beispiel 2 Altbau

Und was kann man tun, wenn der Kunde in demselben Altbau auf eine preiswerte Luft/Wasser-Wärmepumpe besteht, die aber knapp

die Zielstellung verfehlt? Im Beispiel 2 (Tabelle 1, Spalte 3) liegt die Jahresarbeitszahl nach VDI 4650 ( $JAZ_{4650}$ ) mit 3,27 knapp unter den Förderbedingungen ( $JAZ$  mindestens 3,3).

Den Hinweis zur Optimierung findet man in der einzeln ausgewiesenen Jahresarbeitszahl für Raumheizung und Trinkwassererwärmung. Da die Berechnungsergebnisse hier eine höhere Jahresarbeitszahl für Trinkwarmwasser als für die Heizung ausweisen, bietet sich die Unterstellung eines überdurchschnittlichen Reinlichkeitsbedürfnisses der Nutzer an, um die geforderte Jahresarbeitszahl zu erreichen. Die Annahme, 25 % (statt zuvor 18 %) der erzeugten Wärme werden für die Trinkwassererwärmung genutzt, stellt mit einer  $JAZ_{4650}$  von 3,30 die Förderfähigkeit her (Tabelle 1, Spalte 4).

### Beispiel 3 Altbau

Angenommen, der hohe Trinkwarmwasseranteil ist bei nur einem Nutzer schwer zu begründen, muss in eine andere Trickkiste gegriffen werden. Dazu kann die in diesem Beispiel zu geringe Jahresarbeitszahl für die Raumheizung über die Norm-Außentemperatur verbessert werden. Die Norm-Außentemperatur ist nämlich nicht nur eine vom Standort abhängige Größe, sondern hängt nach der DIN 12 831 Beiblatt 1 zusätzlich von der Gebäudezeitkonstanten ab. Entsprechend Tabelle 2 des Beiblatts darf die Außentemperatur um bis zu 4 K korrigiert werden. Damit wird die Speicher-masse schwerer Gebäude berücksichtigt.

Mit der zulässigen Korrektur der Norm-Außentemperatur kann wieder Förderfähigkeit hergestellt werden. Die Abminderung der Norm-Außentemperatur von  $-14\text{ °C}$  auf  $-12\text{ °C}$  hebt für die Raumheizung die Jahresarbeitszahl von 3,21 auf 3,24 und damit die  $JAZ_{4650}$  auf förderfähige 3,30 (Tabelle 1, Spalte 6).

VDI-4650-Rechner zur Bestimmung der Jahresarbeitszahl von WPssoft mit Parametrierung für Beispiel 2 (ohne Optimierung der Jahresarbeitszahl).

### Beispiel 4 Altbau

Gesetzt den Fall, die Wärmepumpe kann gar nicht monovalent betrieben werden, sondern benötigt einen weiteren Energieerzeuger, ergeben sich bei der Bestimmung des Anteils des zweiten Energieerzeugers nach Tabelle 8 der VDI 4650 (einen Ausschnitt zeigt Tabelle 2) verblüffende Interpretationsstrategien. Denn man kann entweder den Bivalenzpunkt bestimmen und den Deckungsanteil in der Tabelle ablesen oder vom Leistungsanteil der Wärmepumpe bei Norm-Außentemperatur ausgehen. DIN V 4701-10<sup>6</sup> enthält eine ähnliche Tabelle. Dort muss jedoch immer der ungünstigste Fall verwendet werden. In VDI 4650-1 fehlt diese Klausel.

Bei einer Heizlast des Gebäudes von 14 kW und einer Leistung der Wärmepumpe bei Norm-

Außentemperatur von  $11\text{ kW}$  entspricht die Wärmepumpe mit über 78 % Leistungsanteil also der Anforderung nach Tabelle 8 und kann den Wärmebedarf damit nach VDI 4650 zu 100 % decken. Darauf kann man wirklich nur kommen, wenn man die einschlägigen Vorschriften sehr genau studiert.

Möglich sind bei der Berechnung also zwei Jahresarbeitszahlen: Bei dem berechneten Bivalenzpunkt von  $-2\text{ °C}$  (hierbei wurden ein Trinkwarmwasserbedarf von 200 l/Tag und Sperrzeiten berücksichtigt) wäre die Anlage mit einer Jahresarbeitszahl von 2,96 nicht mehr förderfähig. Wählt man als Ausgangspunkt jedoch den Leistungsanteil, muss kein Heizstab berücksichtigt werden und die Jahresarbeitszahl beträgt wie oben 3,3 (Tabelle 1, Spalte 8).

Anzeige

**Tabelle 1**

**Sieben Beispiele zur rechnerischen Optimierung der Jahresarbeitszahl**

	Beispiel 1		Beispiel 2		Beispiel 3		Beispiel 4		Beispiel 5		Beispiel 6		Beispiel 7		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Projektdaten															
Anteil der Raumheizung am Wärmebedarf in %	82		82	75	82		82		73		73		73		
Anteil der Trinkwassererwärmung am Wärmebedarf in %	18		18	25	18		18		27		27		27		
Korrekturfaktor für Wärmequellenpumpe	1,075												1,075		
Wärmepumpe und Betriebsweise															
Bauart <sup>1)</sup>	SW		LW		SW										
Nennleistung in kW	6,0		15,0		15,0		13,6		7,1		7,1		7,3		
Betriebsweise <sup>2)</sup>	mv		mv		mv		mep	mv	mep	mv	mep	bvtp	bvp	bvtp	
Leistungszahl (-7/35)			3,00		3,00		3,00		2,74		2,74				
Leistungszahl (0/35)	4,6												4,56		
Leistungszahl (2/35)			3,49		3,49		3,49		3,23		3,23				
Leistungszahl (10/35)			4,34		4,34		4,34		3,86		3,86				
Temperaturdifferenz am Verflüssiger bei der Prüfstandsmessung in K	10		10		10		10		5		5		10		
Temperaturdifferenz am Verflüssiger beim Betrieb im Auslegungspunkt in K	7		10		10		10		7		10		10		
Temperaturen															
Quellentemperatur in °C	2												2		
Vorlauftemperatur in °C	70	55	55		55		55		35		50	42 <sup>3)</sup>	55	43 <sup>4)</sup>	
Heizgrenztemperatur in °C	15		15		15		15		12		12		12		
Norm-Außentemperatur in °C	-12		-14		-14	-12	-12		-10		-10		-10		
Bivalenzpunkt in °C							-2		-4						
Jahresarbeitszahl nach VDI 4650															
Raumheizung	****)	3,80		3,21	3,21	3,24	3,24		3,58		3,22	3,53	3,89	4,31	
Trinkwassererwärmung		3,92		3,61		3,61		3,61		3,50		3,50		3,89	
Gesamt		3,82		3,27	3,30	3,27	3,30	2,96	3,30	3,28	3,56	3,22	3,52	3,89	4,19
Basis-förderfähig nach MAP	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	

<sup>1)</sup> Sole/Wasser: SW; Luft/Wasser: LW

<sup>2)</sup> mv: monovalent; mep: monoenergetisch (parallel); bvtp: bivalent (teilparallel); bvp: bivalent (parallel);

<sup>3)</sup> Bei Norm-Außentemperatur beträgt die Vorlauftemperatur 55 °C (Spalte 12) bzw. 56 °C (Spalte 14), bei der Berechnung nach VDI 4650 darf jedoch bei teilparallelem Betrieb die Vorlauftemperatur im Bivalenzpunkt berücksichtigt werden.

<sup>4)</sup> Nach VDI 4650 können Jahresarbeitszahlen nur bis maximal 55 °C Vorlauftemperatur bestimmt werden.

## MAP-Wärmepumpen-Förderung - !! Veraltet !!

Zum Erlangen der Förderfähigkeit ist bei elektrisch angetriebenen Wärmepumpen eine Jahresarbeitszahl von mindestens 4,0 bei Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen im Neubau bzw. mindestens 3,7 im Gebäudebestand, bei Luft/Wasser-Wärmepumpen von mindestens 3,5 im Neubau bzw. 3,3 im Gebäudebestand nach VDI 4650 nachzuweisen.

Im Gebäudebestand (Heizungsmodernisierung) wird die Installation einer Luft/Wasser-Wärmepumpe in Wohngebäuden mit 10 Euro/m<sup>2</sup> beheizter Wohnfläche und in Nichtwohngebäuden mit 10 Euro/m<sup>2</sup> beheizter Nutzfläche gefördert. Die Förderung beträgt bei Wohngebäuden höchstens 1500 Euro je Wohneinheit. Die Förderung ist bei Gebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten und bei Nichtwohngebäuden auf 10 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten begrenzt. Diese Basisförderung beträgt für alle anderen Wärmepumpen (Wärmequellen) in Wohngebäuden 20 Euro/m<sup>2</sup> Wohnfläche, in Nichtwohngebäuden 20 Euro/m<sup>2</sup> beheizter Nutzfläche. Die Förderung beträgt bei Wohngebäuden höchstens 3000 Euro je Wohneinheit. Bei Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten und bei Nichtwohngebäuden ist die Förderung auf 15 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten für die Wärmepumpenanlage begrenzt.

In neu errichteten Wohngebäuden, für die ein Bauantrag vor dem 1. Januar 2009 gestellt bzw. Bauanzeige erstattet wurde, beträgt die Förderung für Luft/Wasserwärmepumpen 5 Euro/m<sup>2</sup>, jedoch höchstens 850 Euro je Wohneinheit und bei Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten und bei Nichtwohngebäuden maximal 10 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten. Diese Basisförderung beträgt für alle anderen Wärmepumpen 10 Euro/m<sup>2</sup>, jedoch höchstens 2000 Euro je Wohneinheit und bei Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten und bei Nichtwohngebäuden maximal 10 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten. Die Basisförderung bei Anlagen in neu errichteten Gebäuden, für die ein Bauantrag nach dem 31. Dezember 2008 gestellt bzw. Bauanzeige errichtet wurde, liegt 25 % darunter, um den gleichen Prozentsatz sind auch die Fördergrenzen reduziert.

Neben der Basisförderung können unter bestimmten Bedingungen weitere Förderbausteine beantragt werden.

### Beispiel 5 Neubau

Nun soll ein Neubau untersucht werden. Für die Wärmeerzeugung ist eine Luft/Wasser-Wärmepumpe geplant. Folgende Randbedingungen liegen der Berechnung zugrunde: Heizlast 6 kW, Nennleistung der Wärmepumpe 7,1 kW, bei Norm-Außentemperatur wird eine thermische Leistung von 4,7 kW erreicht. Bei korrekter Ermittlung des Bivalenzpunkts inklusive Trinkwassererwärmung und Sperrzeiten wäre die gewählte Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 3,28 nicht förderfähig (Tabelle 1, Spalte 9). Erforderlich ist ein Wert von mindestens 3,5.

Bei einer Berechnung der Jahresarbeitszahl über den Leistungsanteil erbringt die Wärmepumpe aber 78 % der geforderten Leistung und damit nach Tabelle 8 VDI 4650 einen Deckungsanteil von 100 %. Das verbessert die  $JAZ_{4650}$  auf 3,56 und damit bis zur Förderfähigkeit (Tabelle 1, Spalte 10).

### Beispiel 6 Neubau

Angenommen, der Neubau wird statt mit einer Fußbodenheizung über Heizkörper mit einer 50/40-°C-Auslegung beheizt. Dann erreicht die Wärmepumpe nur noch 64 % der Heizlast und da-

**Gestaltungsmöglichkeiten nach VDI 4650**

Quellentemperatur  
 Verwendeter Wert [°C]   
 Von der Norm empfohlener Wert [°C]   
 Eine höhere Quelltemperatur ergibt eine bessere Jahresarbeitszahl.

Normaußentemperatur  
 Möglicherweise haben Sie noch nicht berücksichtigt, dass nach DIN EN 12831 entsprechend der Bauart des Gebäudes die Normaußentemperatur um bis zu 4 K korrigiert werden kann. Eine höhere Normaußentemperatur ergibt eine bessere Jahresarbeitszahl.

Korrekturfaktor Wärmepumpe  
 Verwendeter Wert   
 Von der Norm empfohlener Wert   
 Ein kleinerer Korrekturfaktor ergibt eine bessere Jahresarbeitszahl.

Deckungsanteil bei monoenergetischen Betrieb (Tabelle 8)  
 Zur Bestimmung dieses Deckungsanteils muss entweder der Bivalenzpunkt oder der Leistungsanteil der Wärmepumpe bei Normaußentemperatur bekannt sein.  
 Aus den Projektdaten berechneter Leistungsanteil der Wärmepumpe [%]   
 dieser entspricht nach Tabelle 8 einem Bivalenzpunkt von [°C]   
 Ein tieferer Bivalenzpunkt (= höherer Leistungsanteil) ergibt eine bessere Jahresarbeitszahl.

Betriebsweise der Wärmepumpe  
 aktuell  monoenergetisch (teilparallel)  
 Bitte prüfen Sie, ob eine bivalente oder monoenergetisch-parallele Betriebsweise möglich ist. Dies würde die Jahresarbeitszahl nach VDI 4650 verbessern.

Hilfe  Schließen

Bild: WP-Soft

Hinweise zum möglichen Gestaltungsspielraum bei der Anwendung der VDI 4650 im Optimierungsmodus des VDI-4650-Rechners in WP-OPT.

**Auswertung - Fördertipps1**

Energiekosten [EUR / Jahr]  
(inkl. Heizungsumwälzpumpe, Sole-Umwälzpumpe)

Nach Wärmeerzeugern aufgeteilt

Wärmepumpe	2031
+ Warmwasser-Heizstab	0

Nach Verbrauchern aufgeteilt

Heizung	1656
+ Warmwasser	261
+ Abtauen Luft-Wärmepumpe	0
+ sonstige Umwälzpumpen	114

Jährliche Gesamtkosten **2031**

Laufzeit Wärmepumpe [h/Jahr]

Gebäudeheizung	1538
Warmwasserbereitung	189

Entzug aus Quelle [kWh/Jahr]

Gebäudeheizung	19969
Warmwasserbereitung	2123

Stromverbrauch der Wärmepumpe und Hilfsenergien [kWh/Jahr]

Gebäudeheizung	11625	Sole-Umwälzpumpe	605
Warmwasserbereitung	1849	Sonstige Umwälzpumpen	634
Abtauen Luft-Wärmepumpe	0		

Energiebedarf Warmwasser-Heizstab [kWh/Jahr]

Gebäudeheizung	0	Warmwasserbereitung	0
----------------	---	---------------------	---

Solare Gewinne [kWh/Jahr]

Heizung	0	Warmwasser	0	Erdsreich	0
---------	---	------------	---	-----------	---

Jahresarbeitszahl **2,53**  mit allen Hilfsenergien (Sole-Umwälzpumpe, Heizstäbe)

Report erstellen Hilfe Jahresarbeitszahl nach VDI 4650 OK

**Tabelle 2**

**Deckungsanteil des Grundlast-Wärmeerzeugers\*)**

Für den Bivalenzpunkt – 10 °C

Leistungsanteil der Wärmepumpe bei Norm-Außentemperatur	0,77
Deckungsanteil bei parallelem Betrieb	1,00
Deckungsanteil bei teilparallelem oder alternativem Betrieb	0,96

\*) gemäß VDI 4650, Tabelle 8

**Fazit**

Die Berechnung der Jahresarbeitszahl nach VDI 4650 kann bei gleichen Randbedingungen auch richtlinienkonform deutlich verschiedene Ergebnisse liefern. Allerdings sollte man nicht aus den Augen verlieren, dass trotz aller rechen-technischen Tricks am Ende die wirklichen Heizkosten zählen. Förderfähige und realistische Ergebnisse können weit auseinander liegen. Am Markt haben aber technische Werte und Förderfähigkeit eine hohe Bedeutung. Für die Betrachtung dieser Möglichkeiten ist die Wärmepumpensoftware WP-OPT ([www.wp-opt.de](http://www.wp-opt.de)) mit einer Optimatorfunktion ausgestattet. So können Gestaltungsmöglichkeiten erkannt und genutzt werden sowie Wettbewerbsangebote mit dem eigenen vergleichbar gemacht werden. Zum VDI-Formalismus und weiteren Wärmepumpenthemen bietet WPsoft als Entwickler und Anbieter von WP-OPT auch Schulungen an. ■

Wärmepumpensoftware WP-OPT: Eine realitätsnahe Prognose der Jahresarbeitszahl ist nur über eine Simulationsrechnung möglich. Der VDI-4650-Formalismus ergibt für Beispiel 1 (mit Optimierung) eine förderfähige Jahresarbeitszahl von 3,82, die Simulation allerdings nur von 2,53.

mit nur noch 99 % der Deckung. Daraus resultiert eine Jahresarbeitszahl von 3,22, die Wärmepumpe ist also (so noch) nicht förderfähig.

Man könnte deshalb an Tagen unterhalb von –1 °C zusätzlich statt eines Heizstabes einen Holzofen nutzen. Hierbei ist es interessant, statt paralleler Betriebsweise teilparallele zu wählen. Damit wird nämlich laut VDI 4650 die Vorlauftemperatur aus dem Bivalenzpunkt zugrunde gelegt und nicht die höhere Vorlauftemperatur bei Norm-Außentemperatur. Mit diesem Kniff wäre die Förderfähigkeit mit einer JAZ<sub>4650</sub> von 3,52 hergestellt (Tabelle 1, Spalte 12).

**Parallel und teilparallel**

**Paralleler Betrieb:** Bis zu einer bestimmten Außentemperatur erzeugt allein die Wärmepumpe die notwendige Wärme. Bei niedrigeren Temperaturen schaltet sich der Wärmeerzeuger zu. Beide Wärmeerzeuger arbeiten parallel. Im Gegensatz zum alternativen Betrieb ist der Anteil der Wärmepumpe größer. Diese Betriebsweise ist für alle Heizsysteme bis zur maximalen Vorlauftemperatur der Wärmepumpe geeignet.

**Teilparalleler Betrieb:** Bis zu einer bestimmten Außentemperatur erzeugt allein die Wärmepumpe die notwendige Wärme. Sinkt die Temperatur unter diesen Wert, schaltet sich der zweite Wärmeerzeuger dazu. Reicht die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe nicht mehr aus, wird die Wärmepumpe abgeschaltet. Der zweite Wärmeerzeuger übernimmt die volle Heizlast.

Gerade im Altbaubereich ist es dabei interessant, statt bivalent-paralleler Betriebsweise teilparallele zu verwenden, weil dann mit niedrigeren Heizwassertemperaturen gerechnet werden darf. Eine Sole/Wasser-Wärmepumpe, die Vorlauftemperaturen von 55 °C schafft, liefert so bei paralleler Betriebsweise und 55 °C Vorlauftemperatur eine JAZ<sub>4650</sub> von 3,89. Bei teilparalleler Betriebsweise und 56 °C steigt diese JAZ<sub>4650</sub> auf 4,19 (Tabelle 1, Spalte 14).

Anwender der VDI 4650 dürfen das ruhig als paradox bezeichnen: Das Anheben der Vorlauftemperatur führt nach der Richtlinie zur teilparallelen Betriebsweise und damit zu einer besseren rechnerischen Jahresarbeitszahl. Dieser Trick gleicht bei monoenergetischen Anlagen allerdings einem Eigentor: Hier wird teilparallele Betriebsweise bestraft. Egal wie groß der Anteil der Wärmepumpe ist, den sie oberhalb des Bivalenzpunkts erbringt: Der Heizerfolg wird komplett dem Heizstab zugeschrieben. Es wird genauso wie bei alternativem Betrieb gerechnet. Parallele Betriebsweise erbringt daher eine JAZ<sub>4650</sub> von 3,02, teilparallel beträgt sie nur 1,95 – auch, wenn die Wärmepumpe fast den gleichen Anteil wie im parallelen Betrieb erbringt und erst beim letzten Grad Vorlauftemperatur ansteigt.

**Achtung:** Bivalente und monoenergetische Betriebsweise werden in einigen Berechnungstools vermengt. Die Ergebnisse stimmen nicht überein, weil der Einsatz von Heizstäben dem Energieverbrauch zugeschlagen wird, der Anteil anderer Energieträger aber nicht.

Weitere rechnerische Schlupflöcher bestehen bei der Verwendung von separaten Kellerluft/Wasser-Wärmepumpen. Hier werden auch Geräte mit einer Jahresarbeitszahl von über 4,0 beworben.

<sup>1)</sup> Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG) vom 7. August 2008 (BGBl. I S. 1658), geändert (formal) durch Artikel 3 des Gesetzes zur Änderung der Förderung von Biokraftstoffen vom 15. Juli 2009 (BGBl. I S. 1804). Download auf [www.juris.de](http://www.juris.de)

<sup>2)</sup> Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt. Download auf [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

<sup>3)</sup> VDI 4650 Blatt 1 Berechnungen von Wärmepumpen – Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen – Elektro-Wärmepumpen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung, März 2009

<sup>4)</sup> Unter [www.wp-opt.de/anleitung\\_vdi.pdf](http://www.wp-opt.de/anleitung_vdi.pdf) gibt es für den VDI-Formalismus kostenfrei eine Anleitung, in der Herstellerangaben sowie empfohlene, vorgeschriebene und frei wählbare Daten farblich gekennzeichnet sind.

<sup>5)</sup> DIN EN 12831 Beiblatt 1 Heizsysteme in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast – Nationaler Anhang NA, Juli 2008

<sup>6)</sup> DIN V 4701-10 Energetische Bewertung heiz- und raumluft-technischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, August 2003

**Christina Höing**

Dipl.-Phys., WPsoft GbR Dresden, 01189 Dresden, Telefon (03 51) 4 24 67 12, [info@wp-opt.de](mailto:info@wp-opt.de), [www.wp-opt.de](http://www.wp-opt.de)