

# Störfaktor Kunde

Christina Hönig\*

Gut geplante Wärmepumpenheizungen erreichen Jahresarbeitszahlen (JAZ) von über vier. Doch gibt es immer wieder Diskrepanzen zwischen Erwartungen von Bauherren und tatsächlich erreichten Werten, die den Installateur in Erklärungsnot bringen – obwohl die Ursache häufig weder auf Fehler in der Planung noch der Ausführung beruht, sondern eindeutig aus dem Nutzerverhalten der Bauherren resultiert. Die Auswirkungen einiger typischer Probleme sind nachfolgend analysiert.



Das Wärmepumpensystem ist in Abstimmung mit dem Bauherrn projektiert, die Anlage wird geliefert – dennoch kann das Verhalten der Nutzer das gesamte Wärmekonzept durch Fehlbedienungen oder andere Manipulationen in Frage stellen.

Thomas Dietrich

Ausgangspunkt des Vergleiches ist ein 150-m<sup>2</sup>-Neubau mit Fußbodenheizung und zwei Sonden mit einer Bohrtiefe von 67 Metern. Eine Warmwassertemperatur von 50° C wurde vereinbart. Die Simulation der Anlage mit der Software WP-Opt ergibt eine Jahresarbeitszahl von 4,39 und die zu erwartenden Betriebskosten betragen 423 Euro plus Grundpreis des WP-Sondentarif in Höhe von 70 Euro. Doch nicht immer kann die Anlage entsprechend der Vorgaben bei Angebots-

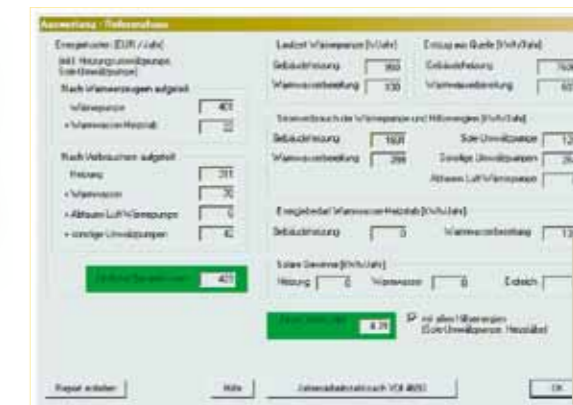
erstellung betrieben werden. Für die Abweichungen gibt es verschiedene Ursachen, die nicht vom Anbieter der Wärmepumpe verursacht wurden und die mit ihren Folgen betrachtet werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

### Abweichungen bei der Bauausführung

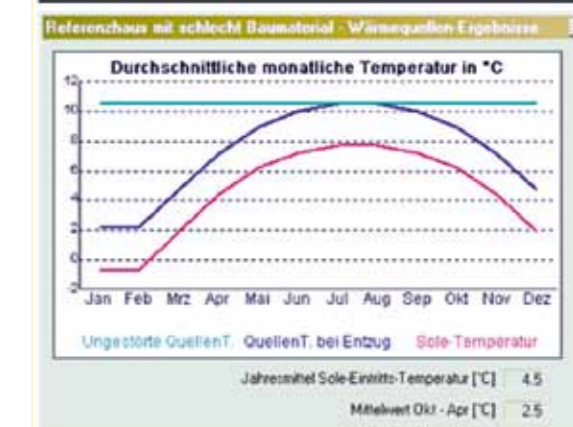
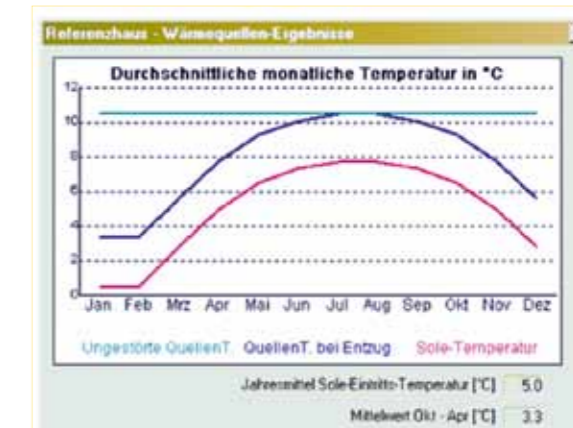
Es kann sich ein höherer Wärmebedarf ergeben, weil Abweichungen bei der Bau-

ausführung entstanden sind. Beispielsweise hat der Handwerksbetrieb in seinem Projektangebot die U-Werte aus dem Wärmeschutznachweis zu Grunde gelegt, der Bauherr allerdings hat nicht auf die Qualität der verbauten Materialien geachtet. In der Praxis ist es häufig so, dass der Statiker in seiner Wärmeschutzsoftware Wärmeleitfähigkeiten wählt, dem Bauherrn aber nicht bewusst ist, dass eine 30er Wand aus Porenbeton als Baubeschreibung bei der ausführenden Firma

Spielraum bei der Materialdichte lässt. Im Beispielhaus steigt durch derartige Abweichungen der Wärmeverlust durch die Wand um 460 Watt, durch die Fenster um 136 Watt und durch die Decke um 146 Watt. Mit diesen relativ geringen Abweichungen steigt nicht nur die Heizlast, sondern auch die benötigte Vorlauftemperatur. Die Quelltemperatur im Winter sinkt um 0,8 K, da mehr Umweltenergie auf Grund des höheren Wärmebedarfes benötigt wird.



Berechnungsergebnisse für das Referenzhaus.



Quellentemperatur durch schlechtere Dämmung des Hauses.

### Übertriebenes Frischluftbedürfnis

Häufig gekippte Fenster erhöhen offensichtlich den Wärmebedarf. Der Einfluss auf die Jahresarbeitszahl wird jedoch teilweise überschätzt. Prinzipiell sinkt die JAZ nämlich nicht in jedem Fall bei erhöhter Lüftung, weil sich die Gesamt-JAZ aus der für Heizzwecke und der für Warmwasserbereitung zusammensetzt. Auf Grund der angestrebten Temperaturen ist die JAZ für die Heizung bedeutend höher. Wenn



Durch den höheren jährlichen Entzug ist die Quelle zu klein ausgelegt.

mehr gelüftet wird, erhöht sich der Anteil der Heizung am Gesamtwärmebedarf. Damit wirkt sich der Anteil der Warmwasserbereitung geringer aus. Obwohl die gekippten Fenster zu einer etwas höher benötigten Vorlauftemperatur und zu einer stärkeren Auskühlung der Quelle führen, verschlechtert sich die JAZ deshalb häufig nicht. Im gewählten Beispiel erhöht sich daher nur der Wärmebedarf. Evident wird, dass die JAZ als Kriterium allein nicht ausreicht, sondern zusätzlich der Verbrauch mit betrachtet werden sollte.

### Beheizung zusätzlicher Räume

Leider ist es oft üblich, im Nachhinein noch weitere Räume an die Heizung anzuschließen. Als die Heizung projektiert wurde, gab es weder Bastelkeller oder Partyräume noch ein ausgebautes Dachgeschoss oder einen Anbau – ohne Rücksprache mit dem Heizungsfachbetrieb wird dennoch das Wärmepumpensystem auf eigene Faust

erweitert. Zusätzliche Betriebskosten in thermisch schlechten Räumen unterschätzt man dabei in der Regel völlig. Bei der »Reklamation« treffen Einwände des Fachmanns meist auf völlige Verständnislosigkeit der Nutzer: »Ich nutze das ja an den paar kältesten Tagen nicht« oder »Mir reichen da geringere Temperaturen«. Diese laienhaften Vorstellungen ändern jedoch nichts an der Tatsache, dass die maximal entnehmbare Umweltenergie bei erdgekoppelten Wärmepumpen von der Bohrtiefe bzw. Absorberfläche abhängt und dass ein Überschreiten des jährlichen Entzuges zu Vereisungen im Grundstück führen kann. In der Praxis kommt häufig noch erschwerend hinzu, dass der Keller in vielen Fällen zu unbeheizten Nachbarräumen extrem schlecht gedämmt ist, sodass die höhere Heizlast bei geringen Heizwassertemperaturen nur unzureichend über die üblichen Heizkörper gedeckt werden kann. Der Wettbewerb um niedrige Heizwassertemperaturen beim WP-Einsatz wird bei dieser Konstellation zu Ungunsten der Wirtschaftlichkeit entschieden.

In der Beispielrechnung wurde davon ausgegangen, dass eine geringe Vorlauftemperatur realisiert wird. Ansonsten wäre das Ergebnis hinsichtlich der Jahresarbeitszahl noch schlechter.

### Erweiterung lässt das Gesamtkonzept kippen

Zusätzliche Räume sind nicht einfach vernachlässigbar, sondern haben einen gravierenden Einfluß auf die Betriebskosten und hinsichtlich der Wärmequelle auch auf den störungssicheren Betrieb. Das avisierte Nachrüsten von Wintergärten sollte beispielsweise bereits bei der Auslegung der Quelle berücksichtigt werden. Eine besondere Belastung für die Quelle bedeuten zusätzliche Vielverbraucher wie Schwimmbäder. Bauherren ist häufig nicht klar, dass das Erdreich ein Speicher ist, der nur eine begrenzte Wärmemenge liefern kann.

### Warmwassererzeugung

Manche Bauherren besorgen sich zur Kostenreduzierung nach dem Motto Geiz-ist-geil in Eigeninitiative Warmwasserspeicher. Werden jedoch die Empfehlungen der Wärmepumpenhersteller und Installateure nicht beachtet und statt-

dessen als wesentliche Kriterien Volumen und Preis, aber nicht die Größe des Wärmetauschers zu Grunde gelegt, kann dies gravierende Folgen haben. Durch diese Kaufentscheidung kann sich ein Takten der Wärmepumpe ergeben oder es wird gar ein häufiger Betrieb des Heizstabes provoziert. Aber auch hohe Speichertemperaturen, die durch ein elektrisches Nachheizen erreicht werden sowie ein erhöhter Warmwasserverbrauch reduzieren die JAZ: Im betrachteten Beispiel wird ein verdoppelter Warmwasserbedarf mit 60° C und ein ungünstiges Speicherkonzept simuliert. Häufig tritt auch zusätzlich der Fall ein, dass Bauherren die Laufzeiten ihrer Zirkulationspumpe nicht begrenzen. Dies verursacht ein unnötig häufiges Nachheizen bei hohen Temperaturen.

### Abweichungen bei der Wohnungseinrichtung

Bodenbeläge, Badmöbel oder die Einbauküche sind Bestandteile der Planung,

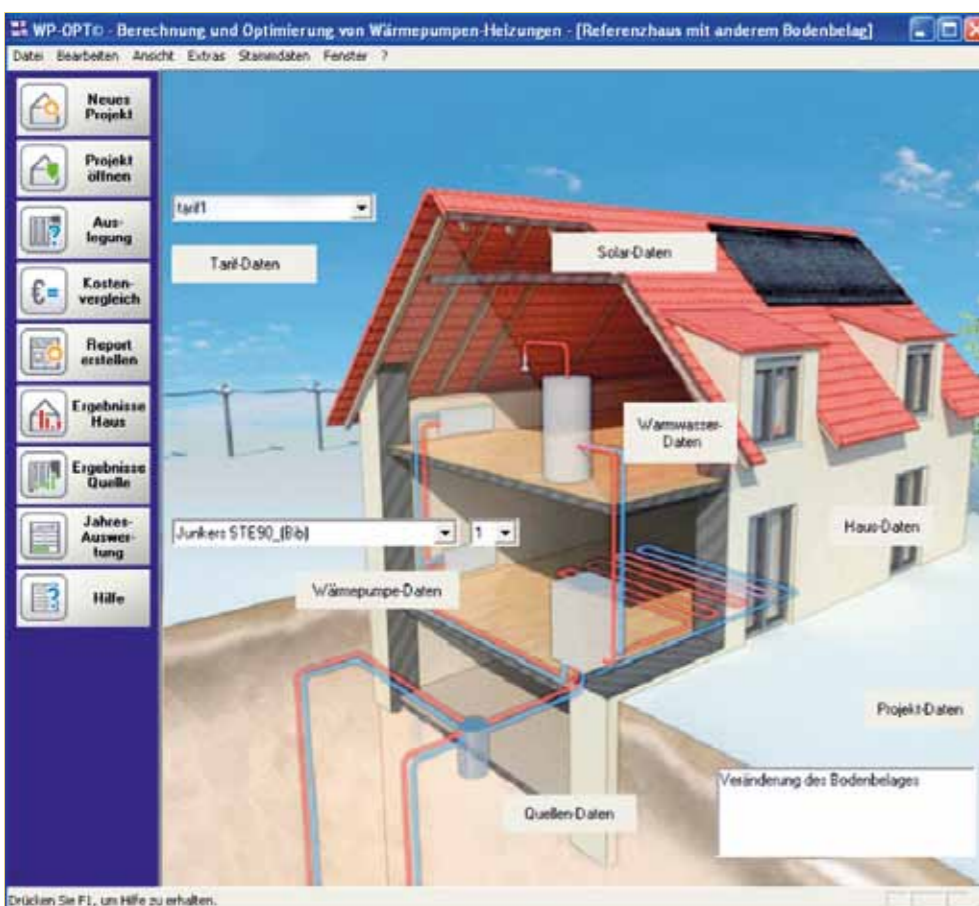
wenn es um die Wärmeverteilung geht. Kommen nachträgliche Änderungen, kann dies eine Erhöhung der benötigten Heizwassertemperaturen hervorrufen. Im Rechenbeispiel ist in einem Raum statt Fliesen dickes Parkett verlegt worden. Damit sinkt der Wärmedurchgang und die Heizwassertemperatur muss erhöht werden. Sehr beliebt bei Bauherren sind auch zusätzliche dicke Trittschallschichten zwischen Estrich und Laminat. Oder es werden auf dem Parkett zusätzlich Teppiche angeschafft, die ja schließlich das Prädikat »fussbodenheizungsgeeignet« tragen.

### Bedienungsfehler bei der Regelung

Gedankenlosigkeit, das Bedürfnis, einen heißeren Handtuchheizkörper nutzen zu können oder Nutzergewohnheiten aus der Zeit einer konventionellen Heizung können dazu führen, dass im zentralen Regler eine zu hohe Heizkurve gewählt wird. Addiert man die in der Tabelle 1 aufgeführten Fehler, die maximal gleichzei-

tig auftreten können, ergibt sich eine JAZ von 2,61 – bei dreifachen Betriebskosten als ursprünglich erwartet. Damit bewegt man sich bei den Betriebskosten in einer Größenordnung, die den Kunden teilweise erbst dazu bewegt, den Handwerksbetrieb zu verklagen – ohne dass dieser die Abweichung von der Prognose zu verantworten hat. Der Ruf frustrierter Handwerker nach einem Wärmepumpen-Führerschein oder einer Eignungsprüfung für Bauherren wird Illusion bleiben. Im Angebotspreis sind üblicherweise auch keine Beratungskosten für das richtige Nutzerverhalten aufgelistet. Für den Streitfall empfiehlt es sich jedoch, zumindest wesentliche Randbedingungen wie Bodenbeläge und die beheizten Räume in Angebot und Rechnung zu fixieren und eine Kopie des Wärmeschutznachweises zu behalten.

\* Christina Hönig (Dresden) konzentriert sich als Diplom-Physikerin auf Wärmepumpen-Technik und hat ihr Wissen in eine entsprechende Software einfließen lassen ([www.wp-opt.de](http://www.wp-opt.de)).



Statt Fliesen dickes Parkett: Damit sinkt der Wärmedurchgang und die Heizwassertemperatur muss erhöht werden.

	Wärmebedarf kWh	JAZ	Kosten zzgl. Grundpreis für Wärmepumpensondertarif in €	Sonstiges
Referenzhaus	10.472	4,39	493	
Abweichungen bei der Bauausführung	12.273	4,36	563	
Lüften	11.501	4,39	531	
Zusätzliche Beheizung zweier Kellerräume	13.731	4,36	615	Die Quelle ist geradeso noch ausreichend.
Beheizung zweier Kellerräume und Nachrüsten eines Wintergartens	17.877	4,22 (erstes Jahr)	789	Die Wärmequelle ist zu klein, es droht dauerhafte Vereisung.
Änderung Warmwassermenge und Temperatur, häufiges elektrisches Nachheizen	11.788	3,07	570	
Höhere Heizwassertemperatur	10.472	3,79	554	
Abweichungen beim Bodenbelag	10.472	3,73	562	
Falsches Einstellen der Heizkurve	10.472	3,48	593	
Kumulation aller Fehler/ Nutzungsabweichungen	23.389	2,61	1.547	

Tabelle 1: Zusammenstellung der Simulationsergebnisse mit WP-OPT Manipulationen nach der Projektierung: JAZ und Betriebskosten können erheblich vom ursprünglichen Konzept abweichen.