

Die Auslegung einer Wandheizung sollte nach Lesen dieses Berichts kein Hexenwerk mehr sein



## AUSLEGUNG EINER WANDHEIZUNG

# Kein Hexenwerk

**Die Beheizung von Wohnraum in Deutschland vollzieht sich überwiegend mittels Heizkörpern oder Fußbodenheizung. Im Bestand, bei anspruchsvollen Renovierungen oder auch auf besonderen Kundenwunsch bietet sich ebenfalls die Wandheizung an.**

**D**er Vorteil dieser Technik ist die geringfügig abweichende Wassertemperatur zur Raumtemperatur. Dieser Umstand kommt den Wärmeerzeugern mit niedrigen Vorlauftemperaturen entgegen. Die Wandheizung hat keine sichtbaren Heiz-Kühleinrichtungen und birgt somit keine Unfallgefahr, ein Vorteil im Bereich von Kindergär-

ten. Es wird keine Reinigung notwendig und es wird nur ein Rohrsystem zum Heizen und Kühlen genutzt. Ein praktisches Einsatzgebiet ergibt sich in Bädern. Hier reicht die Beheizung mittels Fußbodenheizung teilweise nicht aus, um eine Erwärmung auf 24°C zu realisieren. Der Handtuchwärmekörper bringt oft auch nicht die gewünschte Restleistung. Abhilfe

schaft dann die Wandheizung. Diese kommt mit den Temperaturen der Fußbodenheizung aus und liefert bequem und komfortabel die ausstehende Leistung. Die Auslegung dieser Technik vollzieht sich meistens in Anlehnung an die DIN EN 1264 Teil 2 und an die Heizlastberechnung nach DIN EN 12831.

## ZUSAMMENHÄNGE

Um eine Heizfläche auszulegen, sollte man erst einmal wissen, wie das Heizen funktioniert. Heizen geht grundsätzlich nur mit einer Temperatur, die höher ist als die Raumtemperatur des zu beheizenden Raumes. Wir gehen gedanklich von einer Raumtemperatur in einem Versuchsraum aus, die bei 20°C liegen soll. Jetzt könnte man Luft mit 21°C einblasen und würde den Raum damit erwärmen oder nur auf Temperatur halten. Je mehr Luft eingeblasen würde, desto höher wäre die Leistung. Die Übertragungsart wäre Konvektion – in diesem besonderen Fall erzwungene Konvektion wegen des Einblasens. Man könnte aber auch eine Fläche in diesem Raum auf 21°C erwärmen und würde dem Raum damit eine Heizleistung zur Verfügung stellen. Je mehr Fläche erwärmt würde, desto höher wiederum wäre die Wärmeleistung. Diese Übertragungsart vollzieht sich mittels Strahlung. Eine Wandheizung als klassische Flächenheizung gibt die Wärme zu einem erheblichen Anteil über Strahlung an den Raum ab und nur einen geringeren Anteil über freie Konvektion. Ein wichtiger zweiter Ansatz beim Verständnis für das Beheizen eines Raumes ist die Temperaturkomponente. Wenn ein glühender Metallwürfel mit 30 Zentimeter Kantenlänge in den Versuchsraum geschoben wird, so erfährt dieser Raum eine ungleich höhere Heizleistung als mit dem gleichen Würfel mit 21°C Oberflächentemperatur. Damit sind die Grundlagen zur Beheizung eines Raumes umrissen.

## SPEZIELLER

Als Anlagenmechaniker geht man weder mit glühenden Heizflächen um, noch erwärmt man diese auf nur ein Grad über Raumtemperatur. Die etablierten Wärmeezeuger liefern eine Vorlauftemperatur von beispielsweise 40°C. Das Wasser wird dann, im Falle einer Wandheizung, durch das Rohrgeflecht in der Wand geprügelt und kühlt sich dabei ab. Die Temperatur des Heizwassers ist theoretisch nur beim Eintritt in die Wandheizungsfläche 40°C heiß. Danach wird das Heizwasser immer kühler. Wenn es die Wandheizung verlässt, ist die Temperatur vielleicht schon auf 30°C abgesunken. Man nimmt dann die goldene Mitte und kann annehmen, dass sich die Wandheizung so verhält, als wäre Wasser von 35°C durch die Rohre geflossen. Der Mittelwert ergibt sich aus:



Bild: KWE

Beispiel für die Montage einer Wandheizung in einer Kirche

$$(40 + 30) / 2 = 35$$

Damit hat man die mittlere Heizwassertemperatur bestimmt.

## NOCH SPEZIELLER

Entscheidend ist natürlich noch der Zusammenhang aus dem eben durchgeführten Gedankenexperiment. Wie viel Grad ist die Wand nun wärmer als die Raumtemperatur von angenommenen 20°C? Dies hängt bei einer Wandheizung noch von zwei Faktoren ab. Hat man die Heizrohre tief



## DICTIONARY

Wandheizung	=	wall heating
Wärmeübertragung	=	heat transfer
Oberflächentemperatur	=	surface temperature
Wandputz	=	wall plaster

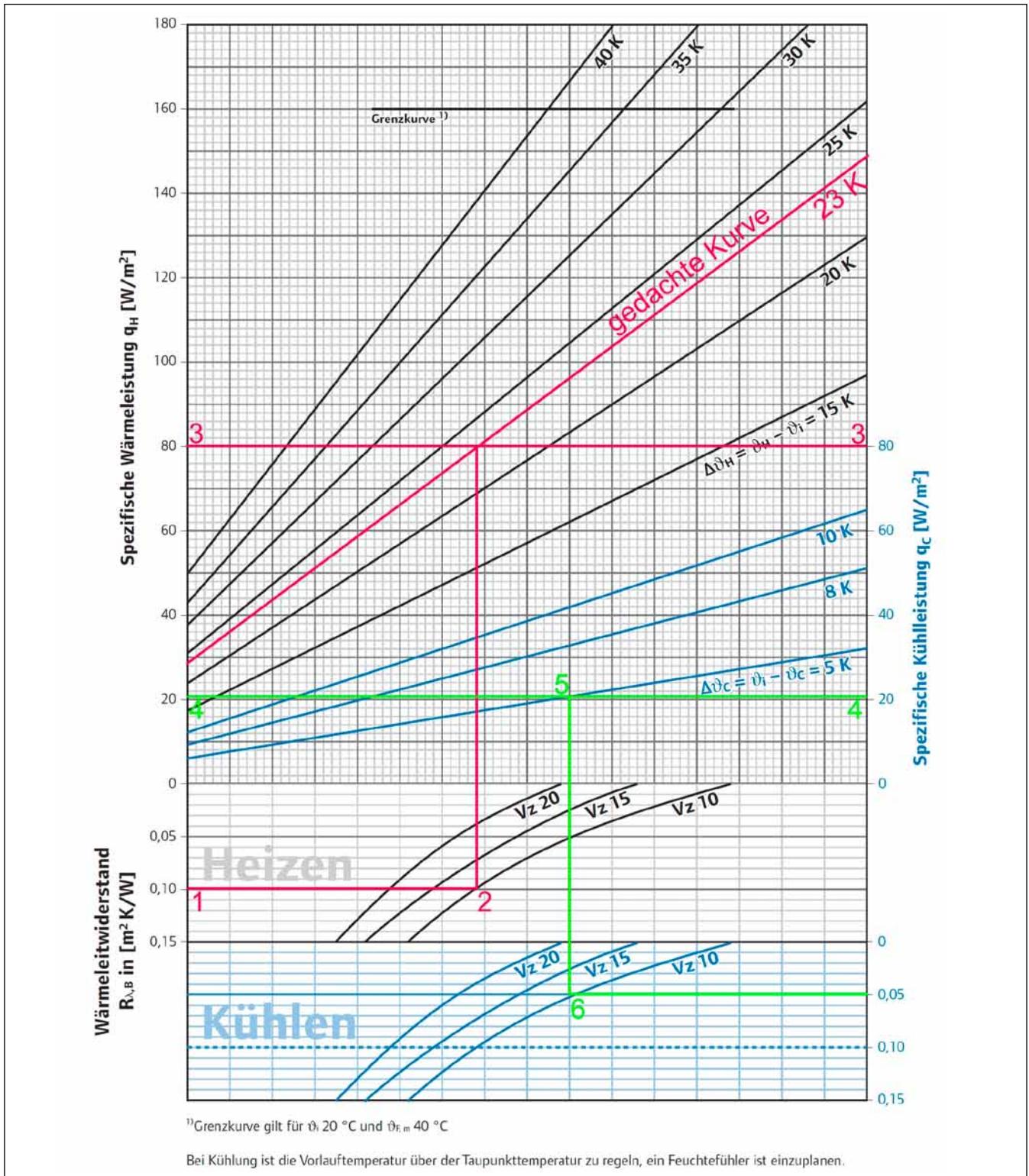


Bild: Uponor

## Die Ablesebeispiele aus dem Text für den Heiz- und Kühlfall

in einen Putz eingegraben und dann noch einen Wandteppich davor gegangen, so wird die Leistung geringer ausfallen als bei einem Heizrohr hinter einer dünnen Gipschicht. Entscheidend ist also auch der Wärmeleitwiderstand der Wandbedeckung. Und als letzter wichtiger Punkt muss klar

sein, wie groß der Abstand der in der Wand verlegten Rohre zueinander ist. Sind diese etwa mit 1 Meter Abstand verlegt, ergibt sich ein tiefes Temperatur-Tal zwischen den beiden Nachbar-Rohren. Ist der Abstand jedoch nur 10 Zentimeter, ist die Fläche zwischen den Rohren entsprechend warm.

## DIAGRAMMFORM

Der Zusammenhang der Wärmeleistung einer Wandheizung in Abhängigkeit von Raumtemperatur, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Art der Rohrüberdeckung und des Rohrabstandes ist von cleveren Menschen in ein einziges Diagramm übernommen worden. Ein einfaches Ablesebeispiel zeigt die Zusammenhänge. Der Wärmeleitwiderstand des Wandbelages soll  $0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  betragen (Waagerechte an Punkt 1). Zur Beheizung eines Raumes mit  $20^\circ\text{C}$  Raumtemperatur soll eine Wandheizung mit einem Verlegeabstand von 10 Zentimeter (Senkrechte an Punkt 2) montiert werden. Man möchte 10 Quadratmeter Wandfläche bereitstellen, um insgesamt 800 Watt Leistung zu erhalten. Das bedeutet, man will eine spezifische Wärmeleistung von 80 Watt pro Quadratmeter ( $\text{W/m}^2$ ) erreichen (Waagerechte durch die Punkte 3). Welche Bedingungen an das Heizsystem sind zu stellen, wenn eine Spreizung der Vor- zur Rücklauftemperatur von 6 K einzuhalten ist? Der Treffpunkt der Senkrechten und Waagerechten durch die Punkte 2 und 3 verläuft im Ablesebeispiel zwischen 20 und 25 K (gedachte Kurve). Ohne einen Anspruch an höchste Genauigkeit kann man 23 für diese gedachte Kurve festlegen. Jetzt sollten die logischen Schlussfolgerungen aus dem Vorgeplänkel helfen, die richtigen Erkenntnisse zu ziehen. Die Übertemperatur des Heizwassers ergibt sich ja aus der Differenz zwischen Raum- und mittlerer Heizwassertemperatur. Das bedeutet bei einer vorgesehenen Spreizung von 6 K und  $20^\circ\text{C}$  Raumtemperatur eine Vorlauftemperatur von:

$$20^\circ\text{C} + 23 \text{ K} + 6 \text{ K} / 2 = 46^\circ\text{C}$$

Für die genannten Vorgaben müsste man also eine Vorlauftemperatur von  $46^\circ\text{C}$  wählen.

## UND KÜHLEN?

Sinngemäß funktionieren die Gedankengänge zum Kühlen eines Raumes ebenso wie beim Erwärmen. Auch hier soll ein Ablesebeispiel Klärung schaffen. Ziel soll es sein, rund 21 Watt je Quadratmeter an Kühlleistung zu erzielen (Waagerechte durch die Punkte 4). Die tiefste Temperatur des Vorlaufs liegt bei  $20^\circ\text{C}$ , wobei eine Spreizung von 2 K eingehalten werden soll. Dies ergibt eine mittlere Temperatur von  $21^\circ\text{C}$ . Die Raumtemperatur soll im Kühlbetrieb für  $26^\circ\text{C}$  vorgesehen werden. Die Differenz zwischen Raumtemperatur und mittlerer Heizwassertemperatur liegt also bei 5 K (Senkrech-



Bild: Claytech

## In den Niederlanden geht man bei der Gestaltung von Wandheizungen noch einige Schritte weiter als bei uns

te durch Punkt 5). Die Überdeckung der Wandtemperierung soll einen Wärmeleitwiderstand von  $0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$  besitzen (Waagerechte durch Punkt 6). Der Verlegeabstand kann aus dem Diagramm abgelesen werden und liegt bei 10 Zentimeter. Natürlich macht man bei diesen Auslegungen nicht immer eine Punktlandung bei den Ablesewerten. Vielmehr hat man öfters die Qual der Wahl. Eine Wandheizung ist aber kein Standardprodukt für Bauherren, die sehr knapp rechnen müssen. Daher bewegt man sich im Zweifel hin zu kleinen Verlegeabständen, die dann unter Umständen auch noch Reserven bieten. Aber aufgepasst beim Kühlen! Man sollte keine beliebig tiefen Temperaturen fahren. Die Gefahr der Tauwasserbildung bei Unterschreitung der Taupunkttemperatur setzt Grenzen.

## ERKENNTNIS

Hat man einmal begriffen, worauf es beim Heizen insgesamt ankommt, verliert auch die Auslegung einer Wandheizung ihre Schrecken. Die Vorgehensweise ist meistens so, dass man sich eine spezifische Leistung vornimmt und den Wärmeerzeuger zu dieser Heizung kennt. Anhand des Wärmeerzeugers ergibt sich eine Vorlauftemperatur. Der Rest entwickelt sich bei der Durcharbeitung des Diagramms. Beginnen Sie mit dem Raum, für den Sie die höchste spezifische Leistung liefern müssen. Alle anderen Räume ergeben sich ja danach durch zahmere Annahmen wie größere Spreizungen oder weitere Verlegeabstände. ■