

... DIE UMRECHNUNG EINER DÄMMUNG?

# Den gleichen R-Wert erreichen



Der Aufbau einer Fußbodenheizung sieht Mindestdämmschichtdicken vor

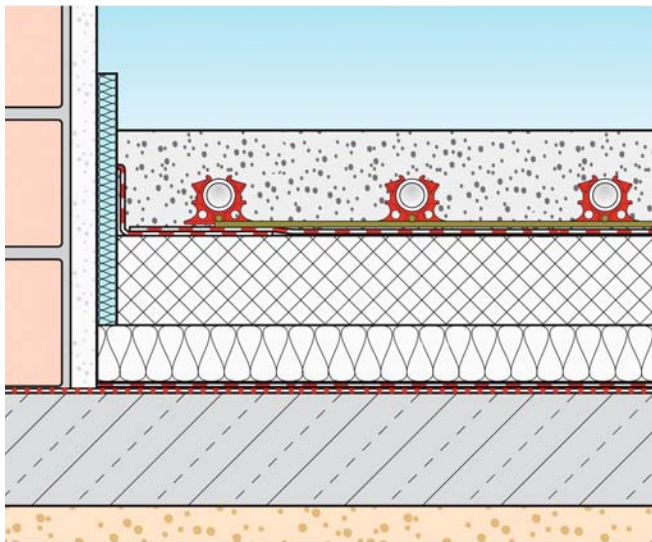
Ein klassisches Problem fordert eine klassische Lösung. Und wenn wir in unserem Heizungsbau eine Dämmsituation schaffen müssen, gibt es verschiedene Wege, diese zu erfüllen. Lesen Sie an einem Beispiel, wie man sich richtig orientiert.

**W**ohl jedem Anlagenmechaniker ist der grundsätzliche Aufbau einer Fußbodenheizung bekannt. Nicht jeder hat bereits eine gebaut, aber man weiß, dass da ein Rohr im Estrich verlegt wird, das durch heißes Wasser auf Temperatur gebracht wird und auf diese Weise den Estrich aufheizt. So werden Wohnräume unauffällig und effizient beheizt. Der Wunsch nach einer Fußbodenheizung im eigenen Heim ist also nachvollziehbar. Warum aber muss darunter gedämmt werden? Ganz einfach: Gas und Öl wird in Deutschland für teures Geld importiert. Dem Gesetzgeber ist es daher seit Jahrzehnten wichtig, die Dämmsituation unter einer Fußbodenheizung zu regeln. Das schafft mehr Unabhängigkeit und zwingt den Bürger zu seinem Glück. Tenor ist: „Du sollst auch im eigenen Interesse nicht verschwenden!“ Was ausreichende Dämmung bedeutet und wie man diese berechnet, beleuchten wir hier.

## WELCHE WERTE SIND EINZUHALTEN?

Extreme Energieverschwendung sollte extremer bekämpft werden als geringe Verschwendung. So handelt jedenfalls der Gesetzgeber. Die Anforderungen an die Dämmung unterhalb der Fußbodenheizungsrohre sind daher für darunterliegende beheizte Räume recht zahn und steigert sich bei zunehmender Kühle des Nachbarraums.

Zur Veranschaulichung hier ein paar Beispiele: Die Dämmung im Kinderzimmer über dem eigenen Wohnzimmer muss nicht so üppig dick ausfallen. Vom Wohnzimmer zum seltener beheizten Hobbykeller muss schon etwas dicker gedämmt werden. Was ist, wenn der Bereich unter dem Elternschlafzimmer die überbaute Terrasse ist? Da grenzt dann der Fußboden an die Außenluft und die dortige Dämmung muss entsprechend dick ausfallen. Aber was bedeutet nun dick oder eben nicht so dick? Geht's ein wenig genauer?



**Mindest-Wärmeleitwiderstände der Dämmschichten (m<sup>2</sup>K/W) unter einer Fußbodenheizung**

Die Werte für die Mindest-Dämmung einer Fußbodenheizung sind der DIN EN 1264-4 zu entnehmen. Dort steht dann:

	Darunter liegender beheizter Raum	Unbeheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich <sup>a</sup>	Darunter liegende Außenlufttemperatur		
			Auslegungs- außentemperatur $T_d \geq 0 \text{ °C}$	Auslegungs- außentemperatur $0 \text{ °C} > T_d \geq -5 \text{ °C}$	Auslegungs- außentemperatur $-5 \text{ °C} > T_d \geq -15 \text{ °C}$
Wärmeleitwiderstand (m <sup>2</sup> K/W)	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00

<sup>a</sup> Bei einem Grundwasserspiegel  $\leq 5$  m sollte dieser Wert erhöht werden

Da steht also etwas von einem Widerstand der Dämmschicht. Und von links nach rechts „verschlimmert“ sich die Situation und vergrößert sich der R-Wert. Für einen Laien erschließt sich sehr schnell der Grundgedanke: Die Dämmungsanforderung wird zahlenmäßig von zahm auf extrem erhöht, der Widerstand, Wärme abzugeben, wird sinngemäß gesteigert.

Man stellt sich eventuell noch die Frage, warum nicht einfach eine Dicke vorgeschrieben wird. Beispielsweise könnte doch jemand bestimmen, dass die Dämmung an den kühlen Kellerraum immer 8 cm ausfallen sollte, und alles wäre gut.

Nur die Dicke der Dämmung festzulegen hätte zwar einen gewissen, sehr schlichten Charme, wäre aber nicht zielführend. Der eine vermeintlich schlaue Isolierer würde womöglich minderwertiges Zeitungspapier als Dämmung 8 cm hoch aufschichten, während ein anderer hochwertiges Polyurethan auslegen könnte. Die Dämmwirkung wäre ganz sicherlich unterschiedlich und bei den Zeitungsblättern schlechter als beim PUR-Schaum. Also, was hat es mit diesen Widerständen auf sich oder besser: Wie setzt dieser sich zusammen?

## DEN WIDERSTAND BERECHNEN

Der Widerstand der geforderten Dämmung ergibt sich aus einer einfachen Beziehung, nämlich die Dicke der Dämmung geteilt durch die Dämmeigenschaft, also:

$$R = d/\lambda \text{ (Beispiel folgt)}$$

Setzt man die Dicke einer Dämmung in Meter ein, so erhält man bei entsprechender Berechnung den Wärmeleitwiderstand. Die Dämmeigenschaft wird auch als Wärmeleitfähigkeit bezeichnet und erhält als sogenannter Lamda-Wert ( $\lambda$ -Wert) die Einheit Watt pro Meter pro Kelvin also W/(m · K).

### Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen:

Dämmstoff	W/(m · K)
Styropor	0,04
Mineralwolle	0,04
Holzfaserdämmplatte	0,045
Mineraldämmplatte	0,045
XPS-Hartschaum	0,04
PUR-Hartschaum	0,025
Zellulose	0,04
Perlite	0,05
Hanf/Flachs	0,04
Schaumglasplatten	0,04
Schaumglasschotter	0,12

Aus der einfachen Beziehung  $R = d/\lambda$  kann man nun prima errechnen, welche Dicke eine Dämmung haben muss, wenn der Fußboden beispielsweise gegen einen beheizten Raum angrenzt und als Dämmmaterial Styropor infrage kommt.

Zielwert für R ist dann laut Tabelle der DIN EN 1264-4 nämlich 0,75 (m<sup>2</sup>K)/W und  $\lambda$  beträgt 0,04 W/(m · K).

Dann kann man durch Formelumstellung erfahren:

$$d = \lambda \cdot R$$

$$d = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)} \cdot 0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W} = 0,030 \text{ m}$$

Die Dicke der EPS-Dämmung müsste also 3,0 cm betragen.

Würde man die Dämmung stattdessen als PUR-Hartschaum ausführen, wäre eine Dicke von 1,88 cm ausreichend, denn  $0,025 \cdot 0,75 = 0,01875$  m. Logisch, besserer Dämmstoff bedarf geringerer Dicke.

Alles klar, oder? Ja dann rechnen Sie doch nur mal spaßes halber die notwendige Dicke aus für eine Dämmung aus Kupferplatten mit einer Wärmeleitfähigkeit von 400 W/(m · K). Die Lösung ist dreistellig, hat eine Quersumme von 3 und besitzt zwei Nullen. Na bitte, geht doch!