

## SCHÜTZ Wandheizung

Wirtschaftlich und ökologisch – die gesunde Alternative.

Wandheizsysteme haben sich in den vergangenen Jahren in Kombination mit modernen Wärmeerzeugungstechniken

und ähnlich wie Fußbodenheizungen einen zunehmend wachsenden Marktanteil erobert.



**Wandheizsysteme fördern die Behaglichkeit des Raumklimas:**

- Der größte Teil der Wärme wird als Strahlungswärme abgegeben
- Wandheizsysteme erhöhen die empfundene Behaglichkeit proportional zu dem Anteil der beheizten raumumfassenden Flächen.

## Allgemeines

Wandheizsysteme tragen dazu bei, den Energieverbrauch zu senken: Die empfundene Behaglichkeit hängt von der operativen Temperatur, dem Mittelwert aus Lufttemperatur und der durchschnittlichen Oberflächentemperatur der raumumfassenden Flächen ab. Durch die Erhöhung der mittleren Oberflächentemperatur der raumumfassenden Flächen im Heizfall kann die Lufttemperatur abgesenkt werden. Dieser Zusammenhang führt zu einer deutlichen

Absenkung des Energieverbrauchs aufgrund von reduzierten Wärmeverlusten. Die Raumluftqualität wird als angenehmer empfunden. Wandheizsysteme sind Niedrigtemperatursysteme. Große Flächen des Raumes können zur Belegung genutzt werden. Die Heizmitteltemperatur liegt daher nur geringfügig über bzw. unter der Raumlufttemperatur. Eine Kombination mit einer Fußbodenheizung ist möglich.

### Vorteile auf einen Blick:

- Kostengünstige Installation
- Wirtschaftliche und energieeffiziente Betriebsweise
- Innenarchitektonische Freiräume
- Kein Renovierungs- und zusätzlicher Reinigungsaufwand für Heizflächen
- Günstigste raumlufthygienische Verhältnisse
- Zukunftsorientiert und umweltfreundlich durch die Nutzbarkeit regenerativer Energien
- Gute Regelfähigkeit
- Behagliches Raumklima

Grundgedanke der Wandheizung ist das Wohlbefinden der Raumnutzer. Es soll ein thermisch ausgeglichener Raum geschaffen werden. Das Prinzip lautet daher nicht Luftherwärmung und -umwälzung, sondern vielmehr Wärmestrahlung von den temperierten Wänden direkt an den Raum bzw.

die Person abzugeben. Eine wohltuende Wärme, da die Heizflächentemperatur aufgrund der verhältnismäßig großen Heizflächen niedrig gewählt werden kann. Dies ist ein Vorteil im Vergleich mit kleinen, heißen Flächen, wie z.B. Radiatoren oder Konvektoren.

## Einsatzgebiete

Wandheizsysteme eignen sich hervorragend für den Einsatz in Niedrigenergiehäusern. Durch die idealen hygienischen Verhältnisse in Räumen mit Wandheizsysteme sind diese auch für den Einsatz in Krankenhäusern und Sportstätten bestens geeignet. Die Reduzierung der Unfallgefahr und die Behaglichkeitsanforderungen in Bädern und Schwimmbädern machen die Wandheizung hier zu einem interessanten Heizsystem, da auch eine optimale Kombination mit einer Fußbodenheizung möglich ist. Eine Kühlfunktion ist aufgrund erhöhter Luftfeuchtigkeit und Nutzerempfinden nicht erforderlich. Im Bestand überzeugen die Wandsysteme mit vielfältigen praxisnahen Ausführungsmöglichkeiten.

### Allgemeine Konstruktionsprinzipien eines Wandheizsystems:

Das System kann als Warmwassersystem mit Rohren, Registern aus Kunststoff, Kunststoff-Aluminium-Verbundwerkstoff, Kupfer-Kunststoff oder Kupfer und als elektrisches System mit elektrischen Heizleitungen oder Flächenheizelementen errichtet werden. Bei Wandsystemen werden die Rohre, Register Heizleitungen oder Flächenheizelemente direkt oder auf / in einer Dämm- bzw. Systemplatte auf der Wand verlegt und befestigt.

Die Erfahrungen aus der Normung und Konstruktion der Fußbodenheizungen werden auch bei den Wandheizsystemen genutzt und sind in DIN EN 1264 genormt. Die vorliegende Richtlinie bezieht sich auf die Herstellung von Wandheizsystemen und gibt den derzeit vorliegenden technischen Erfahrungstand wieder.

Um eine sachgerechte Planung durchzuführen und eine dauerhaft funktionsfähige beheizte Wandkonstruktion herzustellen, sind die am Schluss dieser Richtlinie angegebenen Normen und Regeln einzuhalten.

Die raumseitige Wandkonstruktion dient als wärmeübertragende Fläche. Sie kann mit

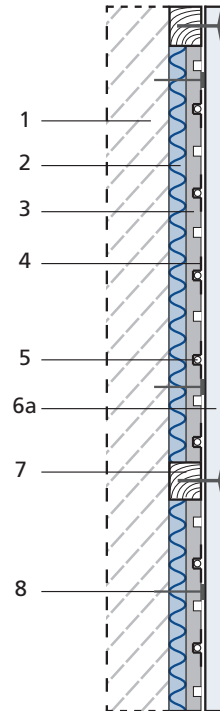
- Wandputz
- Trockenbauplatte
- Holz-, Kunststoff- oder Metallplatte ausgeführt werden.

Sind zusätzliche Wandbeläge gewünscht, so können

- Tapete oder Anstrich
- Strukturputz
- Fliesen oder Naturwerkstein eingesetzt werden.

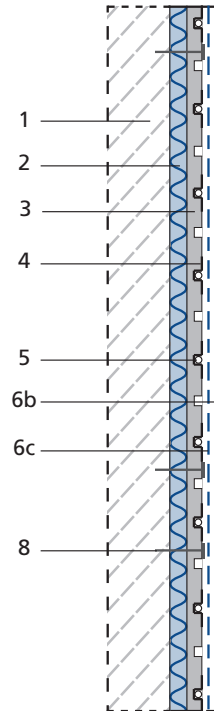
## Wandaufbau

Trockenbau  
mit Beplankung



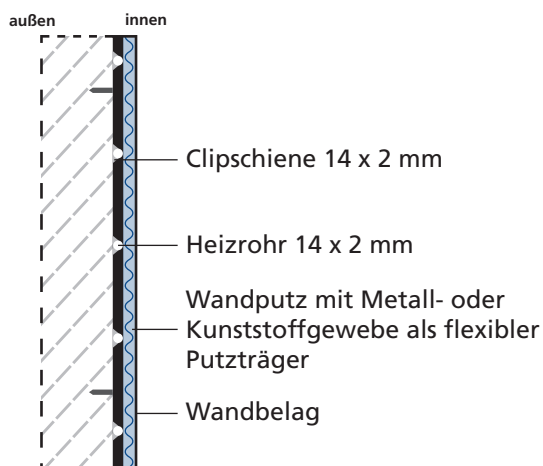
- 1 Wand
- 2 Wärmedämmung
- 3 Systemplatte Trockenbau
- 4 Wärmemodul
- 5 Heizrohr tri-o-flex 14 x 2 mm

Nassbau  
mit Putz

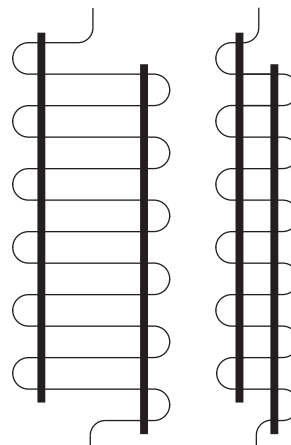


- 6a Gipskartonplatte
- 6b Putz/Mörtel
- 6c Putzbewehrung
- 7 Holzleiste 30 x 40 mm
- 8 Tellerdübel

Wandaufbau mit Clipschiene



Verlegebeispiel



## Bauliche Voraussetzungen für beheizte Wandkonstruktionen

Wandheizsysteme können auf gemauerten Wänden, Fertigteil- und Betonwänden sowie als Ständerkonstruktion aufgebauten Trockenbauwänden ausgeführt werden. Die Wand muss den statischen Anforderungen zur Aufnahme der Wandheizsysteme und der vorgegebenen Statik genügen. Die Wand muss den Anforderungen hinsichtlich Winkel- und Ebenheitstoleranzen der DIN 18202 entsprechen. Alle Elektro- und Sanitärinstallationsarbeiten in der für die Beheizung vorgesehenen Wand müssen abgeschlossen sein. Vorhandene Rohrleitungen, Elektroleitungen o. ä., die auf der Rohwand verlegt sind, müssen festgelegt sein. Vorhandene Bauwerksfugen in der Wand müssen eine gleichmäßige Breite haben, vollkantig sein, geradlinig und fluchtgerecht verlau-

fen. Über konstruktiven Bauwerksfugen sind die Wandflächen zu unterbrechen. Die Rohwand muss augenscheinlich erkennbar trocken sowie frei von Verunreinigungen und losen Bestandteilen sein.

Bevor die beheizte Wandkonstruktion hergestellt wird, müssen Außentüren sowie Fenster eingebaut sein, wobei erforderlichenfalls nicht verglaste Fenster- oder Türöffnungen durch Folien zu schließen sind. Bei der Ausführung der Putz- und Fliesenarbeiten dürfen Raumlufttemperaturen und Baustofftemperaturen nicht unterhalb + 5°C liegen. Wird die Wandverkleidung gespachtelt, sind die Verarbeitungshinweise des Spachtelmasseherstellers zu beachten.

## Bauteile für Wandheizsysteme

### Wärmedämmung

Der Wärmedurchgangskoeffizient der Bauteilschichten zwischen Wandheizsystemen und Außenluft oder zu Gebäudeteilen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen ist gemäß EnEV bzw. DIN EN 1264 zu dimensionieren. Sinnvoll ist ein U-Wert von wenigstens 0,35 W/m<sup>2</sup>K. Bei Renovierungen gilt der U-Wert < 0,30 W/m<sup>2</sup>K bzw. 0,24 W/m<sup>2</sup>K für Außenwände entsprechend EnEV, Anhang 3, ggf. sind die Anforderungen aus dem Energiepass der EnEV zu berücksichtigen. Wandheizsysteme an Wänden zu fremden Bereichen sind nach DIN EN 1264

auszuführen. Die Berechnung des Wärmeleitwiderstandes der Gesamtkonstruktion RW erfolgt ab der Rohrebene. Bei der Planung eines Wandheizsystems ist zu berücksichtigen, dass auch die Rückseite der Wand erwärmt wird. Der Wärmestrom in den bzw. aus dem rückseitigen Raum hängt von der Wandkonstruktion und der ggf. eingebauten Dämmung ab. Bei Anbringung einer Innendämmung an Außenwänden ist ggf. eine genaue bauphysikalische Betrachtung, in Bezug auf Taupunkt in der Wandkonstruktion, vorzunehmen.

### Heizrohre

Wichtige Bauteile eines Wandheizsystems sind die Rohre aus Kunststoff oder Kunststoff-Aluminium-Verbundwerkstoff, und die elektrischen Heizleitungen

bzw. Flächenheiz-elemente. Bei Rohren, Registern erfolgt der Wärmetransport durch warmes Wasser.

### Putzbewehrung

Die Notwendigkeit einer Putzbewehrung hängt von dem verwendeten Wandheizsystem und Putzsystem ab. Der Einbau einer Putzbewehrung ist nach den Angaben des Wandheiz- bzw. Putzsystemherstellers auszuführen.

Putzbewehrungen sind Einlagen im Putz z. B. aus mineralischen Fasern oder aus Kunststofffasern. Eine Putzbewehrung erhöht die Zugfestigkeit des Putzes und beugt der Verbreiterung von eventuell auftretenden Rissen vor.

### Wandputz

Der Wandputz und die Wandverkleidung sind bei einem Wandheizsystem die „Wärmeverteilschicht“. Dieses Bauteil wird als Putz wahlweise mit den Bindemitteln Gips, Kalk, Lehm, Zement oder Kombinationen daraus nach DIN 18550 hergestellt. Eine eventuell erforderliche Vorbehandlung des Putzuntergrundes (Haftgrund, Feuchtigkeitssperre etc.) ist in den Bauablauf einzuplanen. Wandputze für Wandheizsysteme unterscheiden sich im Allgemeinen in ihrer mörteltechnologischen Zusammensetzung nicht von Putzen

für nicht beheizte Wandkonstruktionen. Systembezogen sind Putze mit speziellen Eigenschaften einsetzbar. Silikat- und Kunstharzputze können als Oberputz nach Herstellerangaben verwendet werden. Wärmedämmputze sind für Wandheizsysteme ungeeignet. Bei gipsgebundenen Wandputzen darf die Vorlauftemperatur von 50°C oder die vom Systemanbieter angegebene Maximaltemperatur nicht überschritten werden.

### Wandbekleidungen

Wandbekleidungen werden aus Gipskarton-, Gipsfaser-, Holz-, Kunststoff-, Metall- oder Keramikplatten hergestellt und eignen sich besonders bei der Bestandsrenovierung. Bei gipsgebundenen Trockenbauplatten darf die Vorlauf-

temperatur von 50°C oder die vom Systemanbieter angegebene Maximaltemperatur nicht überschritten werden. Bewegungsfugen sind nach Angaben des Plattenherstellers auszuführen.

## Oberflächentemperatur

Die mittlere Oberflächentemperatur eines Wandheizsystems sollte unter Berücksichtigung von Behaglichkeits-

kriterien bei bestimmungsgemäßem Heizbetrieb im Auslegungsfall ca. 35 °C nicht überschreiten.

## Inbetriebnahme

### Dichtheitsprüfung für wasserführende Wandheizsysteme

Die Dichtheit der Rohre sollte unmittelbar vor den Putzarbeiten oder der Montage der Wandverkleidung durch eine Kaltwasserdruckprobe entsprechend Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungssysteme überprüft werden. Die Höhe des Prüfdruckes beträgt 6 bar. Dichtheit und Prüfdruck müssen in einem Prüfprotokoll nach Angaben des Systemanbieters angegeben sein. Der Prüfdruck muss während des Einbringens des Wandputz oder der

Verkleidungsarbeiten aufrecht erhalten werden. Bei Gefahr des Einfrierens müssen geeignete Maßnahmen, wie Verwendung von Frostschutzmittel oder Temperierung des Gebäudes getroffen werden. Wenn für den Normalbetrieb der Anlage kein Frostschutz erforderlich ist, sind die Frostschutzmittel durch Entleeren und Spülen mit mindestens dreimaligem Wasserwechsel zu entfernen. Anschließend wird der Betriebsdruck eingestellt und aufrecht erhalten.

### Funktionsheizen bei Wandheizsystemen

Das Funktionsheizen von Wandheizsystemen, die mit einem zementgebundenen Putz oder Spachtelmasse ausgeführt worden sind, darf frühestens 21 Tage nach dem Aufbringen des Putzes oder der Spachtelmasse begonnen werden. Bei gipsgebundenem Putz oder Spachtelmasse kann nach einem Tag begonnen werden, bei Lehmputz ist frühestens nach 7 Tagen bzw. nach den Angaben des Herstellers zu beginnen. Putze im Bereich Wand werden analog zu Estrichen mit den gleichen Bindemitteln unter Beimischung von Wasser hergestellt. Damit sind auch annähernd die gleichen werkstoffspezifischen Eigenschaften zu erwarten. Das Trocknungsverhalten ist dem der Estriche ähnlich. Darüber hinaus ermöglichen viele weitere Bindemittelkombinationen (Herstellerrezepturen) andere bauspezifische Trocknungs- bzw. Aushärtezeiten, aus diesem Grunde sind die Herstellerangaben bindend und müssen erfragt werden. Diese Werte sind in die entsprechenden Checklisten zu übernehmen.

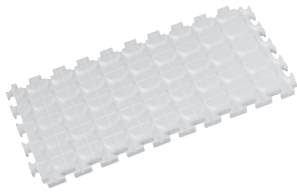
Die Trocknungsdauer bestimmt den Beginn des Funktionsheizens und wird nach folgenden Vorgaben errechnet:

Kalkzementputz	pro mm 1 Tag
Kalkputz	pro mm 1 Tag
Gipsputz	pro mm ½ Tag
Lehmputz	_____ Tag
(Vorgabe Hersteller)	
Systemputz	_____ Tag
(Vorgabe Hersteller)	

Bei Wandheizsystemen mit Wandbekleidungen ohne weiteren Putz ist das Funktionsheizen unmittelbar nach der Montage der Wandbekleidungen durchzuführen. Über das Funktionsheizen ist vom Heizungsbauer ein Protokoll mit mindestens folgenden Angaben zu erstellen:

1. Aufheizdaten mit den jeweiligen Vorlauf- oder Heizleitungstemperaturen
2. Erreichte maximale Vorlauf oder Heizleitungstemperatur
3. Betriebszustand der Anlage und Außentemperatur bei Übergabe.

## Systemkomponenten



### System-Trockenbauplatte\*

Die Heizrohre werden mittels Wärmeleitmodulen innerhalb der Wärmedämmung verlegt.

- EPS DEO 25 mm  
**Artikel-Nr. 4003959**
- EPS DEO 30 mm  
**Artikel-Nr. 4003961**



### Systemheizrohre\*

Ob Kunststoff- oder Metallverbundrohr – die Systemheizrohre bieten ein Höchstmaß an Sicherheit.

Geeignet für alle duo-flex und tri-o-flex® Systemheizrohre in der Größe

- 14 x 2 mm



### Wärmeleitmodul\*

**Artikel-Nr. 3007120**

Wärmeleitmodul zur optimalen Wärmeverteilung aus verzinktem Stahlblech mit integrierten Sollbruchstellen (Teilungsmaß auf die Platte abgestimmt). Tiefe der Rohrführung 14 mm, Maße: 112 x 805 mm.



### Randdämmstreifen

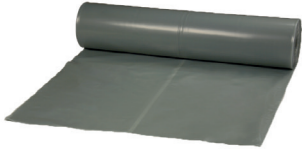
Für Zement- und Fließestriche, aus geschlossenzelligem Polyethylenschaum, mit seitlich angeschweißter Folienschürze und vorbereiteter Abreißschlitzung, nach DIN 18560.



- Typ PE-F\*  
160 x 8 mm | 180 x 10 mm  
**Artikel-Nr. 1163310 | 1163272**
- Typ PE-B mit selbstklebendem Rücken\*  
160 x 8 mm | 160 x 10 mm  
**Artikel-Nr. 5000752 | 5004102**

\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.



**Trennschutzfolie\*****Artikel-Nr. 1163388**

aus Polyethylen 0,2 mm, zum Schutz von Polystyrol-Dämmplatten bei Verlegung auf bituminösen oder weichmacherhaltigen Abdichtbahnen sowie als Schrenzlage Rollenlänge 50 m, Bahnbreite 4 m.

**Klebeband\*****Artikel-Nr. 7001670**

Zum Abdichten von Dämmflächenfugen, Rollenlänge 66 m, 50 mm breit.

- bei Zementestrichen ist es ausreichend, die stumpfen Stöße zu verkleben
- bei Einsatz von Fließestrichen muss zusätzlich die Folienschürze des Randdämmstreifens und der längsseitige Deckschichtüberstand mit der Systemplatte verklebt werden

**Dämmstoffdübel\*****Artikel-Nr. 5000230**

Durchmesser Ø 45 mm, Länge des Dübels 85 mm, Bohrerennndurchmesser 8 mm, max. Dämmmaterialdicke 60 mm.

**Clipschiene\*****Artikel-Nr. 5001182**

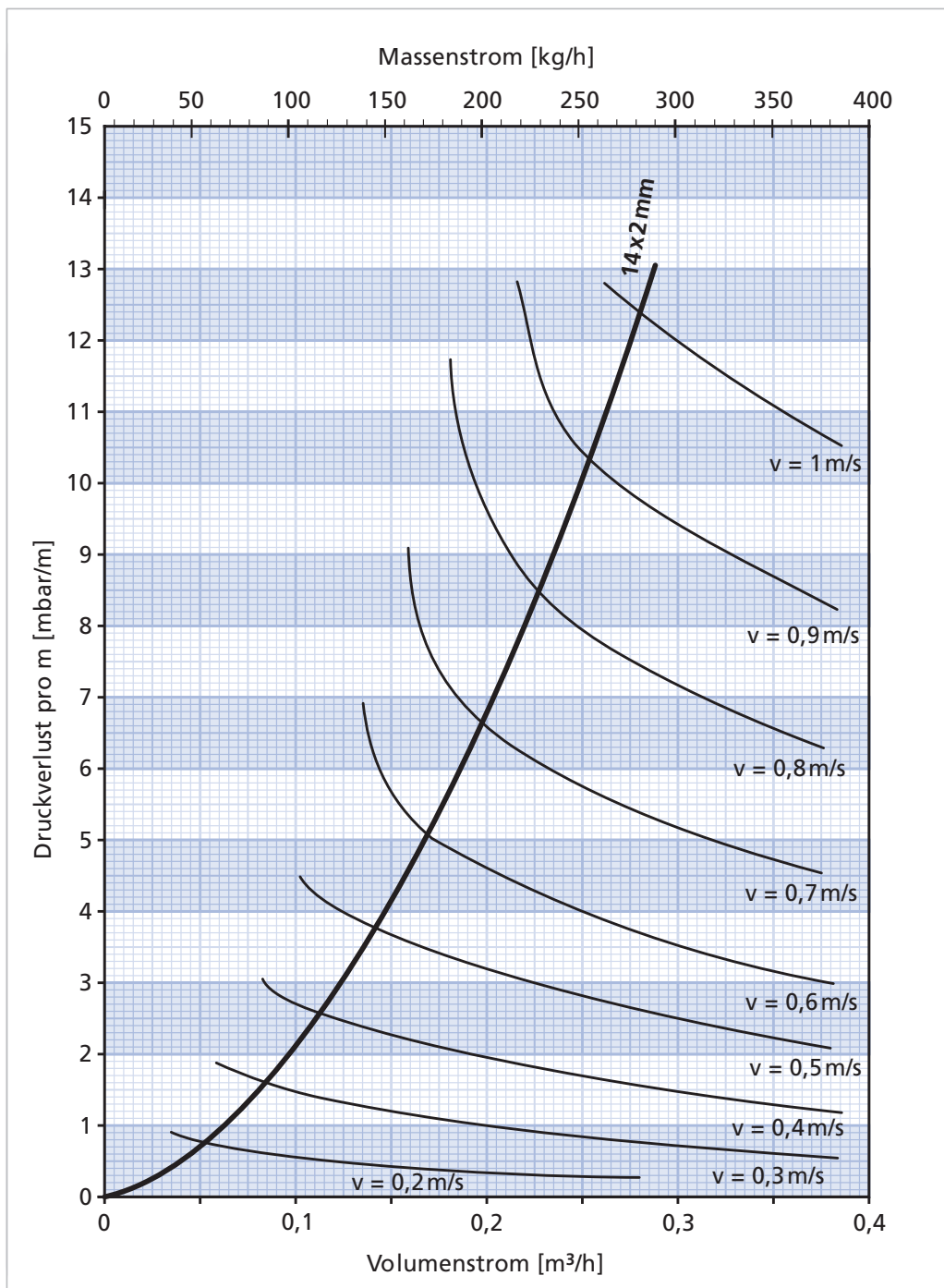
Aus Kunststoff zur sicheren Befestigung von Heizrohren, Rasterabstand 50 mm, passend für Heizrohr Ø 14 mm, Länge 2 m.

\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.

## Leistungsdaten

### Druckverlustdiagramm Heizrohr

Mit dem aus der Heizkreisberechnung ermittelten Volumen-/Massenstrom kann anhand des folgenden Diagrammes für die jeweilige Rohrdimension eine schnelle Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit in (m/s) und des Rohrreibungsdruckverlustes in [mbar/m] vorgenommen werden.



Leistungstabelle Wandheizung Trockenbauplatte Überdeckung 12,5 mm Gipskarton, $\lambda = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$												
$R_{\text{Ab}}$	mittlere Heiz- mitteltemp. $\vartheta_{\text{H}}$ in °C	Verlegeabstand VA [mm]	Raumtemperatur = 15 °C		Raumtemperatur = 18 °C		Raumtemperatur = 20 °C		Raumtemperatur = 22 °C		Raumtemperatur = 24 °C	
			115	230	115	230	115	230	115	230	115	230
0,00 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	59,9	37,1	47,9	29,6	39,9	24,7	31,9	19,8	23,9	14,8
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	22,5	19,6	24,0	21,7	25,0	23,1	26,0	24,5	27,0	25,9
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	79,8	49,4	67,8	42,0	59,9	37,1	51,9	32,1	43,9	27,2
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	25,0	21,2	26,5	23,2	27,5	24,6	28,5	26,0	29,5	27,4
0,05 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	99,8	61,8	87,8	54,3	79,8	49,4	71,8	44,5	63,8	39,5
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	27,5	22,7	29,0	24,8	30,0	26,2	31,0	27,6	32,0	28,9
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	119,7	74,1	107,7	66,7	99,8	61,8	91,8	56,8	83,8	51,9
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	30,0	24,3	31,5	26,3	32,5	27,7	33,5	29,1	34,5	30,5
0,10 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	48,8	32,3	39,0	25,8	32,5	21,5	26,0	17,2	19,5	12,9
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	21,1	19,0	22,9	21,2	24,1	22,7	25,3	24,2	26,4	25,6
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	65,0	43,0	55,3	36,6	48,8	32,3	42,3	28,0	35,8	23,7
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	23,1	20,4	24,9	22,6	26,1	24,0	27,3	25,5	28,5	27,0
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	81,3	53,8	71,5	47,3	65,0	43,0	58,5	38,7	52,0	34,4
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	25,2	21,7	26,9	23,9	28,1	25,4	29,3	26,8	30,5	28,3
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	97,5	64,5	87,8	58,1	81,3	53,8	74,8	49,5	68,3	45,2
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	27,2	23,1	29,0	25,3	30,2	26,7	31,3	28,2	32,5	29,6
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	41,6	29,1	33,2	23,3	27,7	19,4	22,2	15,5	16,6	11,6
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	20,2	18,6	22,2	20,9	23,5	22,4	24,8	23,9	26,1	25,5
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	55,4	38,8	47,1	33,0	41,6	29,1	36,0	25,2	30,5	21,3
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	21,9	19,9	23,9	22,1	25,2	23,6	26,5	25,2	27,8	26,7
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	69,3	48,5	60,9	42,7	55,4	38,8	49,9	34,9	44,3	31,0
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	23,7	21,1	25,6	23,3	26,9	24,9	28,2	26,4	29,5	27,9
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	83,1	58,2	74,8	52,4	69,3	48,5	63,7	44,6	58,2	40,7
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	25,4	22,3	27,3	24,5	28,7	26,1	30,0	27,6	31,3	29,1
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	36,5	26,7	29,2	21,4	24,3	17,8	19,4	14,2	14,6	10,7
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	19,6	18,3	21,6	20,7	23,0	22,2	24,4	23,8	25,8	25,3
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	48,6	35,6	41,3	30,3	36,5	26,7	31,6	23,1	26,7	19,6
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	21,1	19,5	23,2	21,8	24,6	23,3	25,9	24,9	27,3	26,4
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	60,8	44,5	53,5	39,2	48,6	35,6	43,7	32,0	38,9	28,5
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	22,6	20,6	24,7	22,9	26,1	24,5	27,5	26,0	28,9	27,6
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	72,9	53,4	65,6	48,1	60,8	44,5	55,9	40,9	51,0	37,4
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	24,1	21,7	26,2	24,0	27,6	25,6	29,0	27,1	30,4	28,7

Druckfehler vorbehalten.

Leistungstabelle Wandheizung Trockenbauplatte Überdeckung 20 mm Putz, $\lambda = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$												
$R_{\text{Ab}}$	mittlere Heiz- mitteltemp. $\vartheta_{\text{H}}$ in °C	Verlegeabstand VA [mm]	Raumtemperatur = 15 °C		Raumtemperatur = 18 °C		Raumtemperatur = 20 °C		Raumtemperatur = 22 °C		Raumtemperatur = 24 °C	
			115	230	115	230	115	230	115	230	115	230
0,00 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	78,6	48,6	62,9	38,9	52,4	32,4	41,9	25,9	31,4	19,4
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	24,8	21,1	25,9	22,9	26,6	24,1	27,2	25,2	27,9	26,4
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	104,8	64,8	89,1	55,1	78,6	48,6	68,1	42,1	57,6	35,6
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	28,1	23,1	29,1	24,9	29,8	26,1	30,5	27,3	31,2	28,5
0,05 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	131,0	81,0	115,3	71,3	104,8	64,8	94,3	58,3	83,8	51,8
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	31,4	25,1	32,4	26,9	33,1	28,1	33,8	29,3	34,5	30,5
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	157,2	97,2	141,5	87,5	131,0	81,0	120,5	74,5	110,0	68,0
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	34,7	27,2	35,7	28,9	36,4	30,1	37,1	31,3	37,8	32,5
0,10 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	60,6	40,8	48,5	32,6	40,4	27,2	32,3	21,8	24,2	16,3
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	22,6	20,1	24,1	22,1	25,1	23,4	26,0	24,7	27,0	26,0
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	80,8	54,4	68,7	46,2	60,6	40,8	52,5	35,4	44,4	29,9
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	25,1	21,8	26,6	23,8	27,6	25,1	28,6	26,4	29,6	27,7
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	101,0	68,0	88,9	59,8	80,8	54,4	72,7	49,0	64,6	43,5
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	27,6	23,5	29,1	25,5	30,1	26,8	31,1	28,1	32,1	29,4
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	121,2	81,6	109,1	73,4	101,0	68,0	92,9	62,6	84,8	57,1
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	30,2	25,2	31,6	27,2	32,6	28,5	33,6	29,8	34,6	31,1
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	49,8	35,9	39,8	28,7	33,2	23,9	26,6	19,1	19,9	14,3
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	21,2	19,5	23,0	21,6	24,2	23,0	25,3	24,4	26,5	25,8
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	66,4	47,8	56,4	40,6	49,8	35,9	43,2	31,1	36,5	26,3
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	23,3	21,0	25,1	23,1	26,2	24,5	27,4	25,9	28,6	27,3
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	83,0	59,8	73,0	52,6	66,4	47,8	59,8	43,0	53,1	38,2
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	25,4	22,5	27,1	24,6	28,3	26,0	29,5	27,4	30,6	28,8
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	99,6	71,7	89,6	64,5	83,0	59,8	76,4	55,0	69,7	50,2
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	27,5	24,0	29,2	26,1	30,4	27,5	31,5	28,9	32,7	30,3
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	42,6	32,3	34,1	25,8	28,4	21,5	22,7	17,2	17,0	12,9
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	20,3	19,0	22,3	21,2	23,6	22,7	24,8	24,2	26,1	25,6
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	56,8	43,0	48,3	36,6	42,6	32,3	36,9	28,0	31,2	23,7
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	22,1	20,4	24,0	22,6	25,3	24,0	26,6	25,5	27,9	27,0
0,15 m <sup>2</sup> /KW	30	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	71,0	53,8	62,5	47,3	56,8	43,0	51,1	38,7	45,4	34,4
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	23,9	21,7	25,8	23,9	27,1	25,4	28,4	26,8	29,7	28,3
	35	Wärmestromdichte q [W/m <sup>2</sup> ]	85,2	64,5	76,7	58,1	71,0	53,8	85,3	65,3	79,6	59,6
		mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{fm}}$	25,7	23,1	27,6	25,3	28,9	26,7	30,2	28,2	31,5	29,6

Druckfehler vorbehalten.

Leistungstabelle Wandheizung Nasssystem Überdeckung 20 mm Putz, $\lambda = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$																	
$R_{\text{Ab}}$	mittlere Heiz- mitteltemp. $\vartheta_{\text{H}}$ in °C	Verlegeabstand VA [mm]	Raumtemperatur = 15 °C			Raumtemperatur = 18 °C			Raumtemperatur = 20 °C			Raumtemperatur = 22 °C			Raumtemperatur = 24 °C		
			100	150	200	100	150	200	100	150	200	100	150	200	100	150	200
0,00 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	76,2	66,0	57,5	61,0	52,8	46,0	50,8	44,0	38,3	40,6	35,2	30,6	30,5	26,4	23,0
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	24,5	23,3	22,2	25,6	24,6	23,7	26,4	25,5	24,8	27,1	26,4	25,8	27,8	27,3	26,9
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	101,6	88,0	76,6	86,4	74,8	65,1	76,2	66,0	57,5	66,0	57,2	49,8	55,9	48,4	42,1
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	27,7	26,0	24,6	28,8	27,4	26,1	29,5	28,3	27,2	30,3	29,2	28,2	31,0	30,1	29,3
0,05 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	127,0	110,0	95,8	111,8	96,8	84,3	101,6	88,0	76,6	91,4	79,2	68,9	81,3	70,4	61,3
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	30,9	28,8	27,0	32,0	30,1	28,5	32,7	31,0	29,6	33,4	31,9	30,6	34,2	32,8	31,7
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	152,4	132,0	114,9	137,2	118,8	103,4	127,0	110,0	95,8	116,8	101,2	88,1	106,7	92,4	80,4
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	34,1	31,5	29,4	35,1	32,9	30,9	35,9	33,8	32,0	36,6	34,7	33,0	37,3	35,6	34,1
0,10 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	56,9	50,6	45,0	45,5	40,4	36,0	37,9	33,7	30,0	30,3	27,0	24,0	22,7	20,2	18,0
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	22,1	21,3	20,6	23,7	23,1	22,5	24,7	24,2	23,8	25,8	25,4	25,0	26,8	26,5	26,3
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	75,8	67,4	60,0	64,4	57,3	51,0	56,9	50,6	45,0	49,3	43,8	39,0	41,7	37,1	33,0
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	24,5	23,4	22,5	26,1	25,2	24,4	27,1	26,3	25,6	28,2	27,5	26,9	29,2	28,6	28,1
0,15 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	94,8	84,3	75,0	83,4	74,1	66,0	75,8	67,4	60,0	68,2	60,7	54,0	60,6	53,9	48,0
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	26,8	25,5	24,4	28,4	27,3	26,3	29,5	28,4	27,5	30,5	29,6	28,8	31,6	30,7	30,0
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	113,7	101,1	90,0	102,3	91,0	81,0	94,8	84,3	75,0	87,2	77,5	69,0	79,6	70,8	63,0
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	29,2	27,6	26,3	30,8	29,4	28,1	31,8	30,5	29,4	32,9	31,7	30,6	33,9	32,8	31,9
0,10 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	45,5	41,0	36,9	36,4	32,8	29,5	30,3	27,3	24,6	24,2	21,8	19,7	18,2	16,4	14,8
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	20,7	20,1	19,6	22,5	22,1	21,7	23,8	23,4	23,1	25,0	24,7	24,5	26,3	26,0	25,8
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	60,6	54,6	49,2	51,5	46,4	41,8	45,5	41,0	36,9	39,4	35,5	32,0	33,3	30,0	27,1
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	22,6	21,8	21,2	24,4	23,8	23,2	25,7	25,1	24,6	26,9	26,4	26,0	28,2	27,8	27,4
0,15 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	75,8	68,3	61,5	66,7	60,1	54,1	60,6	54,6	49,2	54,5	49,1	44,3	48,5	43,7	39,4
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	24,5	23,5	22,7	26,3	25,5	24,8	27,6	26,8	26,2	28,8	28,1	27,5	30,1	29,5	28,9
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	90,9	81,9	73,8	81,8	73,7	66,4	75,8	68,3	61,5	69,7	62,8	56,6	63,6	57,3	51,7
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	26,4	25,2	24,2	28,2	27,2	26,3	29,5	28,5	27,7	30,7	29,8	29,1	32,0	31,2	30,5
0,15 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	34,8	32,3	29,7	27,8	25,8	23,8	23,2	21,5	19,8	18,6	17,2	15,8	13,9	12,9	11,9
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	19,4	19,0	18,7	21,5	21,2	21,0	22,9	22,7	22,5	24,3	24,2	24,0	25,7	25,6	25,5
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	46,4	43,0	39,6	39,4	36,6	33,7	34,8	32,3	29,7	30,2	28,0	25,7	25,5	23,7	21,8
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	20,8	20,4	20,0	22,9	22,6	22,2	24,4	24,0	23,7	25,8	25,5	25,2	27,2	27,0	26,7
0,15 m²KW	30	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	58,0	53,8	49,5	51,0	47,3	43,6	46,4	43,0	39,6	41,8	38,7	35,6	37,1	34,4	31,7
	35	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	22,3	21,7	21,2	24,4	23,9	23,4	25,8	25,4	25,0	27,2	26,8	26,5	28,6	28,3	28,0
	40	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	69,6	64,5	59,4	62,6	58,1	53,5	58,0	53,8	49,5	53,4	49,5	45,5	48,7	45,2	41,6
	45	Wärmestromdichte q [W/m²] mittl. Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{m}}$	23,7	23,1	22,4	25,8	25,3	24,7	27,3	26,7	26,2	28,7	28,2	27,7	30,1	29,6	29,2