

INFORMATIONSDIENST FLÄCHEN HEIZUNG



Richtlinie zur Herstellung beheizter Wandkonstruktionen im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau

Stand: Oktober 1999

TECHNIK

Herausgegeben vom:
Bundesverband Flächenheizungen e.V.
Hochstraße 113, 58095 Hagen
Tel.: 0 23 31 / 20 08 50, Fax: 0 23 31 / 20 08 17
Internet: <http://www.flaechenheizung.de>,
E-Mail: flaechenheizung@t-online.de

In Zusammenarbeit mit der
Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der
Gips- und Gipsbauplattenindustrie e.V., Darmstadt





**Bundesverband
Flächenheizungen e.V.**

Die Wandheizung ist ein Heizsystem, das sich in den vergangenen Jahren in Kombination mit modernen Wärmeerzeugungstechniken und ähnlich wie Fußbodenheizungen einen zunehmend wachsenden Marktanteil erobert hat.

Wandflächenheizungen fördern die Behaglichkeit des Raumklimas:

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

Wandflächenheizungen 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 kann die Lufttemperatur abgesenkt werden. Dieser Zusammenhang führt zu einer deutlichen Absenkung des Energieverbrauchs aufgrund von reduzierten Wärmeverlusten. Die Raumluftqualität wird als angenehmer empfunden.

Wandheizungen sind Niedrigtemperaturheizungen. Große Flächen des Raumes können zur Beheizung genutzt werden. Die Heizmitteltemperatur liegt daher nur geringfügig über der Raumlufttemperatur. Eine Kombination mit einer Fußbodenheizung ist möglich.

Weitere Vorteile einer Wandheizung sind:

- 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

■ Einsatzgebiete der Wandheizung

Wandheizungen eignen sich hervorragend für den Einsatz in Niedrigenergiehäusern.

Durch die idealen hygienischen Verhältnisse in Räumen mit Wandheizungen ist die Wandheizung für den Einsatz in Krankenhäusern und Sportstätten geeignet. Die Reduzierung der Unfallgefahr und die Behaglichkeitsanforderungen in Bädern und Schwimmbädern machen die Wandheizung zu einem interessanten Heizsystem, da hier auch eine optimale Kombination mit einer Fußbodenheizung möglich ist.

Bei der Baubestandsrenovierung überzeugt die Wandheizung mit vielfältigen praxisnahen Ausführungsmöglichkeiten.

Zur Zeit gibt es für Wandheizungen noch keine Normung. Die Erfahrung aus der Normung und Konstruktion der Fußbodenheizungen ist hierfür jedoch nutzbar.

Die vorliegende Richtlinie bezieht sich auf die Herstellung von Wandheizungen und gibt den derzeit vorliegenden technischen Erfahrungsstand wieder.

Um eine sachgerechte Planung durchzuführen und eine dauerhaft funktionsfähige beheizte Wandkonstruktion herzustellen, sind die nachfolgenden Verordnungen und die jeweils geltenden Normen anzuwenden:

- Wärmeschutzverordnung
- Heizanlagenverordnung

■ VOB, Teil C der entsprechenden Gewerke: Allgemeine Technische Vorschriften für Bauleistungen

■ **DIN-Normen**

EN 1057	Kupferrohre
DIN 1168	Baugipse
DIN 4102	Brandschutz im Hochbau
DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN 4726	Rohrleitung aus Kunststoffen für Warmwasser-Fußbodenheizungen
DIN 18161	Korkerzeugnisse als Dämmstoffe für das Bauwesen
DIN 18164	Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen
DIN 18165	Faserdämmstoffe für das Bauwesen
DIN 18180	Gipskartonplatten
DIN 18181	Gipskartonplatten im Hochbau
DIN 18182	Zubehör für die Verarbeitung von Gipskartonplatten
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau
DIN 18350	Putz- und Stuckarbeiten
DIN 18550	Putz
DIN 18557	Werkmörtel
VDE 0253	Isolierte Heizleitungen
VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V
VDE 0700	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

■ **Allgemeine Konstruktionsprinzipien einer Wandheizung**

Die Wandheizung kann als Warmwasser-Wandheizung mit Heizrohren aus Kunststoff oder Kupfer und als elektrische Wandheizung mit elektrischen Heizleitungen oder Flächenheizelementen errichtet werden.

Bei der Wandheizung werden Heizrohre sowie Heizleitungen oder Flächenheizelemente direkt oder auf einer Dämm- bzw. Systemplatte auf der Wand verlegt und befestigt. Die raumseitige Wandkonstruktion dient als wärmeübertragende und wärmeverteilende 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.

■ **Wandheizungen**

Die folgenden Abbildungen stellen mögliche Bauarten der Wandheizung dar:

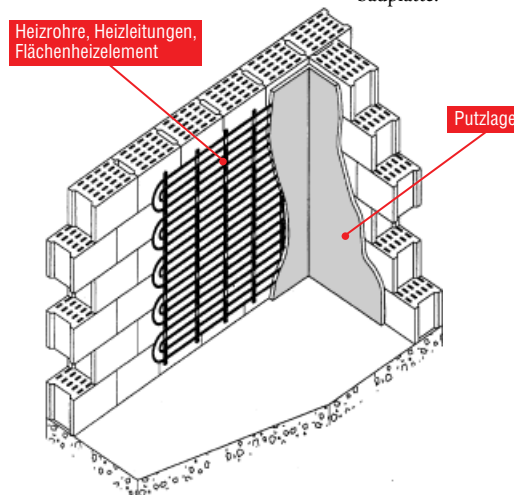


Bild 1: Verlegung der Heizrohre, Heizleitungen und Flächenheizelemente direkt auf der Wand mit Wandputz.

Soweit eine Wärmedämmung nicht erforderlich ist, werden die Heizrohre direkt auf der Wand verlegt.

Heizrohre werden mit geeigneten Befestigungen fixiert.

Bei den erforderlichen Putzarbeiten sind die Verarbeitungsvorschriften des Systemherstellers, die DIN 18550 und die VOB/C DIN 18350 zu beachten.

Größere Putzdicken können ein Arbeiten in mehreren Putzlagen erforderlich machen.

Gipsputze sollten vorzugsweise einlagig zweischichtig (frisch in frisch) verarbeitet werden. In die oberste Schicht sollte eine Putzbewehrung eingebettet werden.

Bewegungsfugen im Wandbelag können erforderlich sein.

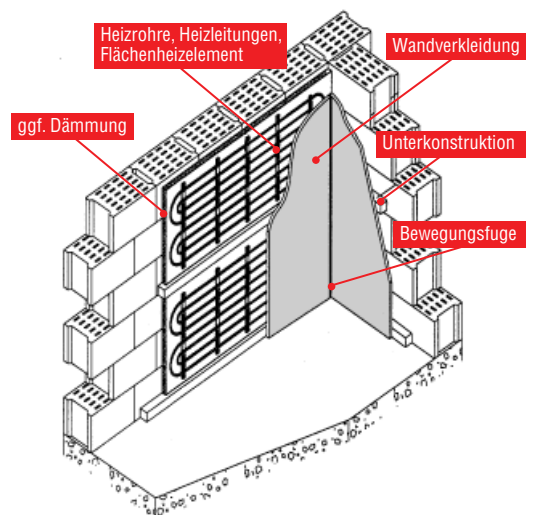


Bild 2: Verlegung der Heizrohre, Heizleitungen und Flächenheizelemente direkt auf der Wand bzw. einer Dämmung in einem Hohlraum und Verkleidung ausgeführt mit Trockenbauplatte.

Heizrohre werden mit geeigneten Befestigungen fixiert.

Um die Längenausdehnung der Wandkonstruktion zu ermöglichen, sind Bewegungsfugen zu angrenzenden und durchdringenden Bauteilen (z. B. Boden, Decke und Wände) herzustellen.

Art und Anordnung der Fugen sind vom Planer vorzugeben.

Die Heizrohre oder Heizleitungen bzw. Flächenheizelemente

mente erwärmen den Hohlraum zwischen Wand und Verkleidung. Die Wärmeübertragung erfolgt über die Verkleidung in den Raum.

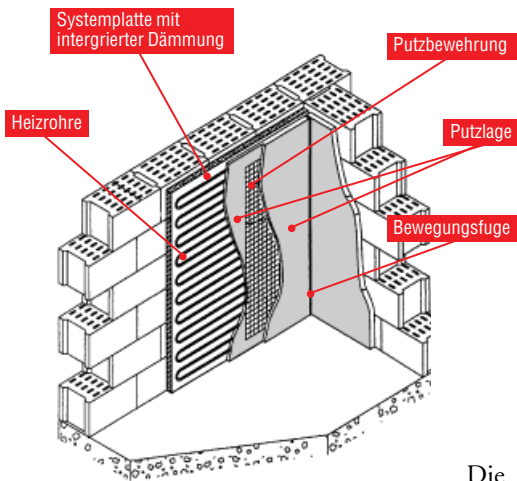


Bild 3: Verlegung der Heizrohre in oder auf einer Systemplatte mit Wandputz.

Die Befestigung der Systemplatte erfolgt mit Tellerdübeln oder anderen geeigneten dauerhaften Mitteln auf der Wand.

Die Heizrohre werden in oder auf der Systemplatte befestigt.

Bei den erforderlichen Putzarbeiten sind die Verarbeitungsvorschriften des Systemherstellers, die DIN 18550 und die VOB/C DIN 18350 zu beachten.

Größere Putzdicken können ein Arbeiten in mehreren Putzlagen erforderlich machen.

Gipsputze sollten vorzugsweise einlagig zweischichtig (frisch in frisch) verarbeitet werden. In die oberste Schicht sollte eine Putzbewehrung eingebettet werden.

Bewegungsfugen im Wandbelag können erforderlich sein.

Bei größeren beheizten Wandflächen dieser Bauart können zusätzliche Bewegungsfugen erforderlich sein. Art und Anordnung sind vom Planer vorzugeben.

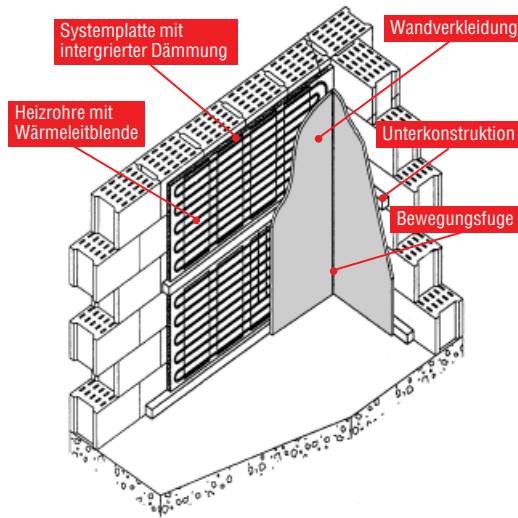


Bild 4: Verlegung der Heizrohre in einer Systemplatte. Zur Verbesserung der Wärmeverteilung werden auch Wärmeleitbleche eingesetzt.

Die abschließende Wandverkleidung wird auf der Unterkonstruktion befestigt.

Um die Längenausdehnung der Wandkonstruktion zu ermöglichen, sind Bewegungsfugen zu angrenzenden und durchdringenden Bauteilen (z. B. Boden, Decke und Wände) herzustellen.

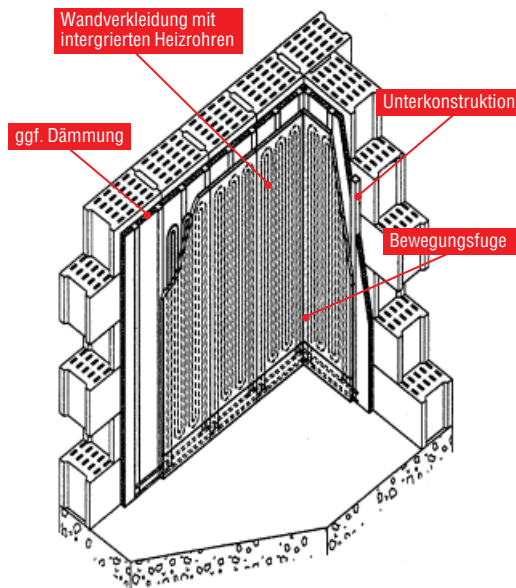


Bild 5: Verlegung der Heizrohre innerhalb spezieller Wandverkleidungsplatten

Die abschließende Wandverkleidung wird als Trockenbauplatte mit integrierten Heizrohren ausgeführt.

Um die Längenausdehnung der Wandkonstruktion zu ermöglichen, sind Bewegungsfugen zu angrenzenden und durchdringenden Bauteilen

(z. B. Boden, Decke und Wände) herzustellen.

Art und Anordnung der Fugen sind vom Planer vorzugeben.

Bauliche Voraussetzungen für beheizte Wandkonstruktionen

Wandheizungen können auf gemauerten Wänden, Fertigteil- und Betonwänden sowie als Ständerkonstruktion aufgebauten

Trockenbauwänden ausgeführt werden.

Die Wand muß den statischen Anforderungen zur Aufnahme der Wandheizung und der vorgegebenen Statik genügen.

Die Wand muß den Anforderungen hinsichtlich Winkel- und Ebenheitstoleranzen der DIN 18202 entsprechen.

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 verlaufen. Über konstruktiven Bauwerksfugen sind die Wandflächen zu unterbrechen.

Die Rohwand muß augenscheinlich erkennbar trocken sowie frei von Verunreinigungen und losen Bestandteilen sein.

Bevor die 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 Spachtelmassenherstellers zu beachten.

■ Bauteile für Wandheizungen

■ Wärmedämmung

Der Wärmedurchgangskoeffizient der Bauteilschichten zwischen Wandheizung und Außenluft oder zu Gebäudeteilen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen darf den Wert $U_W = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nicht überschreiten. (Anmerkung: Der U-Wert ist die neue Bezeichnung für den ehemaligen k-Wert.)

Erfüllt die Außenwand aufgrund der verwendeten Materialien und des Aufbaus die Bedingung, so ist keine weitere Dämmung zur Erfüllung der Wärmeschutzverordnung erforderlich.

Bei Bestandsrenovierung darf der Wert von $U_W = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nach Wärmeschutzverordnung nicht überschritten werden.

Wandheizungen an Wänden zu fremden Bereichen sind so auszuführen, daß der Wärmeleitwiderstand der Gesamtkonstruktion $R_{t,W} = 0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ nicht unterschritten wird. Die Berechnung erfolgt ab der Heizroherebene.

Bei der Planung einer Wandheizung ist zu berücksichtigen, daß auch die Rückseite der Wand erwärmt wird. Die Wärmeabgabe an den rückseitigen Raum hängt von der Wandkonstruktion und der ggf. eingebauten Dämmung ab.

■ Heizrohre und Heizleitungen

Wichtige Bauteile einer Wandheizung sind die Heizrohre aus Kunststoff oder Kupfer und die elektrischen Heizleitungen bzw. Flächenheizelemente. Bei Heizrohren erfolgt die Wärmezufuhr durch warmes Wasser. Bei Heizleitungen bzw. Flächenheizelementen wird der Effekt der Erwärmung eines stromdurchflossenen Leiters als Wärmequelle genutzt.

Weitere Informationen können unter anderem dem Informationsdienst Flächenheizung „Heizrohre und elektrische Heizleitungen“ des Bundesverbandes Flächenheizungen e. V. entnommen werden.

■ Putzbewehrung

Die Notwendigkeit einer Putzbewehrung hängt von dem verwendeten Wandheiz- und Putzsystem ab.

Der Einbau einer Putzbewehrung ist nach den Angaben des Wandheiz- bzw. Putzsystemherstellers auszuführen.

Putzbewehrungen sind Einlagen im Putz z. B. aus Metall, aus mineralischen Fasern oder aus Kunststofffasern, die zur Verminderung der Rißbildung führen.

Eine Putzbewehrung erhöht die Zugfestigkeit des Putzes und beugt der Verbreiterung von eventuell auftretenden Rissen vor.

■ Wandputz

Der Wandputz und die Wandverkleidung sind bei einer Wandheizung die „Wärmeverteilschicht“.

Dieses Bauteil wird als Putz wahlweise mit den Bindemitteln Gips, Kalk, Lehm, Zement oder Kombinationen nach DIN 18550 daraus hergestellt.

Wandputze für Wandheizungen 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 Wandheizungen 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 Vorlauftemperatur von 50°C oder die vom Systemanbieter angegebene Maximaltemperatur nicht überschritten werden.

Bewegungsfugen sind nach Angaben des Plattenherstellers auszuführen.

■ Befestigung von Heizrohren und Heizleitungen bzw. Flächenheizelementen

Heizrohre und Heizleitungen bzw. Flächenheizelemente sind so zu befestigen, daß deren planmäßige Lage – horizontal und vertikal – sichergestellt ist.

Die Vorgaben für die maximalen Abstände der Befestigungspunkte der Systeme sind zu beachten.

Die Rohrführung ist so zu wählen, daß eine ausreichende Entlüftungsmöglichkeit der Anlage sichergestellt ist.

■ Dichtheitsprüfung für Warmwasser-Wandheizungen

Die Dichtheit der Heizkreise ist unmittelbar vor den Putzarbeiten oder der Montage der Wandverkleidung durch eine Kaltwasserdruckprobe zu überprüfen.

Die Höhe des Prüfdruckes beträgt das 1,3fache des maximal zulässigen Betriebsdrucks, mindestens jedoch 5 bar Überdruck. Dichtheit und Prüfdruck müssen in einem Prüfprotokoll nach Angaben des Systemanbieters angegeben sein.

Anschließend wird der Betriebsdruck eingestellt und aufrecht erhalten.

Während des Aufbringens des Wandputzes und der Montage der Wandverkleidung sind die Heizrohre mit dem Betriebsdruck zu beaufschlagen.

■ Zusätzliche Anforderungen an die Verlegung von Elektro-Wandheizungssystemen

Werden Wandheizungssysteme mit Heizleitungen bzw. Heizmatten errichtet, so müssen Heizleitungen nach DIN VDE 0253 der Bauart NH2GMY mit zusätzlicher metallischer Schutzumflechtung zum Einsatz kommen.

Flächenheizelemente und Systeme mit Heizleitungen ohne Schutzumflechtung müssen mit Baustahlmatten oder Metallgeweben mit einer maximalen Feld- bzw. Maschenweite von 50mm x 50mm abgedeckt werden. Die Baustahlmatte oder entsprechende Gewebe sind mit in die elektrische Schutzmaßnahme einzubeziehen. Flächenheizelemente müssen das VDE-Prüfzeichen tragen.

Alle Systeme sind zum Schutz gegen indirekte Berührung über eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Nennfehlerstrom $I_N \leq 30 \text{ mA}$ zu betreiben.

■ **Isolations- und Widerstandsprüfung bei Elektro-Wandheizungen**
Nach dem Einbau der Heizleitungen bzw. Flächenheizelemente ist eine Isolations- und Widerstandsprüfung durchzuführen.

Die gemessenen Werte sind zu kontrollieren und zu dokumentieren.

■ Funktionsheizen bei Wandheizungen

Das Funktionsheizen von Wandheizungen, 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 sowie bei Lehmputz ist frühestens nach 7 Tagen bzw. nach den Angaben des Herstellers zu beginnen.

Das Funktionsheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25° C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Vorlauftemperatur eingestellt und 4 Tage gehalten.

Bei Wandheizungen 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 jeweiligen Vorlauf- oder Heizleitungstemperaturen
2. Erreichte maximale Vorlauf- oder Heizleitungstemperatur
3. Betriebszustand der Anlage und Außentemperatur bei Übergabe

■ Oberflächentemperatur

Die mittlere Oberflächentemperatur einer Wandheizung sollte bei bestimmungsgemäßen Betrieb im Auslegungsfall 35°C oder die vom Systemanbieter angegebene Maximaltemperatur nicht überschreiten.

■ Regelung

Warmwasser-Wandheizungen sind mit einer zentralen Heizwassertemperatur-Regelung auszustatten, die in Abhängigkeit von Außentemperatur oder anderen geeigneten Führungsgrößen und der Zeit wirkt.

Elektro-Wandheizungen müssen mit Temperaturwächtern ausgestattet werden, die dafür sorgen, daß die maximal zulässige Oberflächentemperatur nicht überschritten wird.

Räume mit Wandheizungen sind mit einer selbsttätig wirkenden raumweisen Raumtemperaturregelung auszustatten.

Weitere Hinweise zur Regelung von Flächenheizungen sind dem Informationsdienst des Bundesverbandes Flächenheizungen:

- Steuerung und Regelung von Warmwasser-Fußbodenheizungen
- Steuerung und Regelung von Elektro-Fußbodenheizungen

zu entnehmen.

■ Wärmeleistung von Warmwasser-Wandheizungen

Die Wärmeleistung einer Wandheizung hängt von der Differenz zwischen der mittleren Oberflächentemperatur der Wandfläche und der Raumtemperatur ab.

Als Gesamtwärmeübergangskoeffizient wird bei vertikalen Flächen ein α -Wert von ca. $8 \text{ W/m}^2\text{K}$ angesetzt.

Es läßt sich eine systemunabhängige, für alle Wandheizflächen gültige Basis Kennlinie für den Zusammenhang zwischen Wärmestromdichte und mittlerer Oberflächenübertemperatur angeben.

Jedes Wandheizsystem hat eine systemeigene Kennlinie. Je nach Konstruktionsaufbau des verwendeten Wandheizsystems ist der Wärmestrom von den Heizrohren zur raumseitigen Oberfläche von folgenden unterschiedlichen Parametern abhängig:

- Abstand der Heizrohre
- Durchmesser, Material und Wanddicke der Heizrohre
- Überdeckungshöhe der Heizrohre durch Putz oder Wandverkleidung
- Die Wärmeleiteigenschaften des Putzes oder der Wandverkleidung
- Einbau von Wärmeleitblechen

Bedingt durch diese Parameter ist nach den Gesetzen der Physik die mittlere Heizwassertemperatur immer höher als die Temperatur der raumseitigen Wandoberfläche.

Die systemeigenen Kennlinien der Wandheizsysteme werden i.d.R. in einem Diagramm dargestellt, in dem die Wärmestromdichte (W/m^2) in den Raum in Abhängigkeit von der Heizmittelübertemperatur (K) aufgetragen ist.

■ Wärmeleistung von Elektro-Wandheizungen

Für die Auslegung einer Elektro-Wandheizung ist eine mittlere Wärmestromdichte von 100 W/m^2 anzusetzen.

Die Anschlußleistung sollte 125 W/m^2 nicht übersteigen.