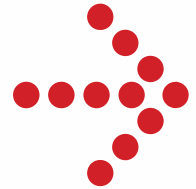


Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Frank Hartmann – *Referent des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung im BDH*

Mittwoch, 15.11.2023



BDH
Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie

Der Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

The image displays three screenshots of the BDH website's 'Flächenheizung und Flächenkühlung' section. The first screenshot shows the main navigation menu with options like 'Neubau', 'Altbau', 'Systemkomponenten', 'Veranstaltungen', 'Publikationen', and 'Service'. Below the navigation is a large banner with the title 'FLÄCHENHEIZUNG UND FLÄCHENKÜHLUNG' and the subtitle 'Informationen zu Neubau/Altbau'. The banner includes icons for 'Energieeffizienz', 'hygienisch und sicher', and 'Vielzijdig und duurzaam'. Below the banner are three main content blocks: 'Altbau/Modernisierung' (Energie sparen und Komfort steigern in bestehenden Gebäuden), 'Neubau' (Vorteile bei Betriebskosten und Umwelt), and 'Heizen / Kühlen' (Doppelnutzen mit einem System). The second screenshot shows a 'Projektierungsleitfaden zur Modernisierung der Wärmeübergabe' article. The article text states: 'Die Erneuerung der Wärmeübergabe ist für ältere Bestandsgebäude nicht nur im Sinne der thermischen Behaglichkeit, sondern ebenso zur Steigerung der Energieeffizienz und bestmöglichen Integration erneuerbarer Energien, ein mehr als relevantes Thema. Dementsprechend hat der Fachbereich Flächenheizung/ Kühlung im BDH einen Projektierungsleitfaden zur Erneuerung der Wärmeübergabe an Wänden und Decken in drei Schritten entwickelt, der im Folgenden dargestellt wird.' The article is titled 'Wärmewende in drei Schritten' and discusses the consequences of using renewable energy for heat and cold. The third screenshot shows a search page with the text 'SUCHE' and 'Etwas nicht gefunden?'. A search input field is present with the placeholder text 'Bitte geben Sie Ihren Suchbegriff ein:' and a 'Suchen' button.

Die Mitgliedsunternehmen des Fachbereichs finden Sie auf unserer Website <https://www.flaechenheizung-bdh.de/system/hersteller-flaechenheizung-und-flaechenkuehlung-deutschland> und am Ende dieser Präsentation.

<https://www.flaechenheizung-bdh.de/>

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Themenblock 1

Wirk- und Funktionsweise – Unterschiede an Wand und Decke

Systemkomponenten, Planung einer Wand- und Deckenheizung/-kühlung

→ Im Dialog 1

Themenblock 2

Ausführung und Aufbau der Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Konstruktionen und Bauarten - Ausführung und Aufbau – Bauliche Voraussetzungen

Wärmedämmung, Wand- und Deckenputze für die Wärmeverteilschicht

Wand- oder Deckenheizung/-kühlung?

→ Im Dialog 2

Themenblock 3

Wand- und Deckenkühlung - Heiz-/Kühlkreisverteiler

Regelung und Hydraulik – Inbetriebnahme/Dokumentation

→ Im Dialog 3 - Fazit – Chat...

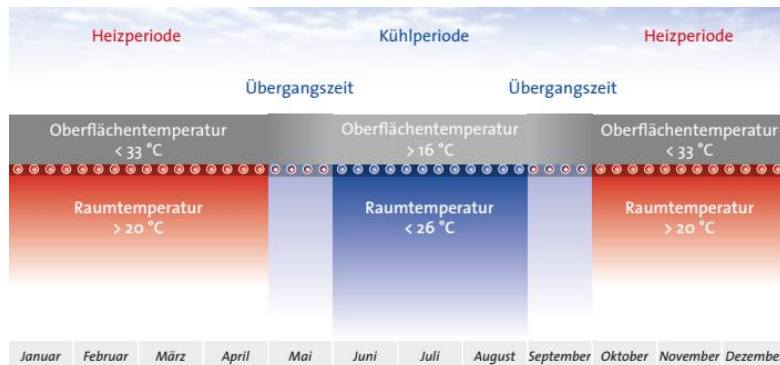
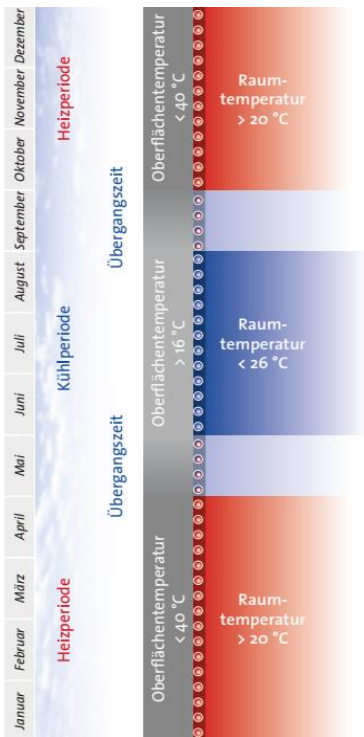


→ **Das neue Informationsblatt 77 Teil 1 erhalten Sie in Kürze im kostenfreien Download auf unserer Webseite.**

→ <https://www.flaechenheizung-bdh.de/publikationen/informationsblaetter>

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Einleitung – zwei Funktionen in einem System

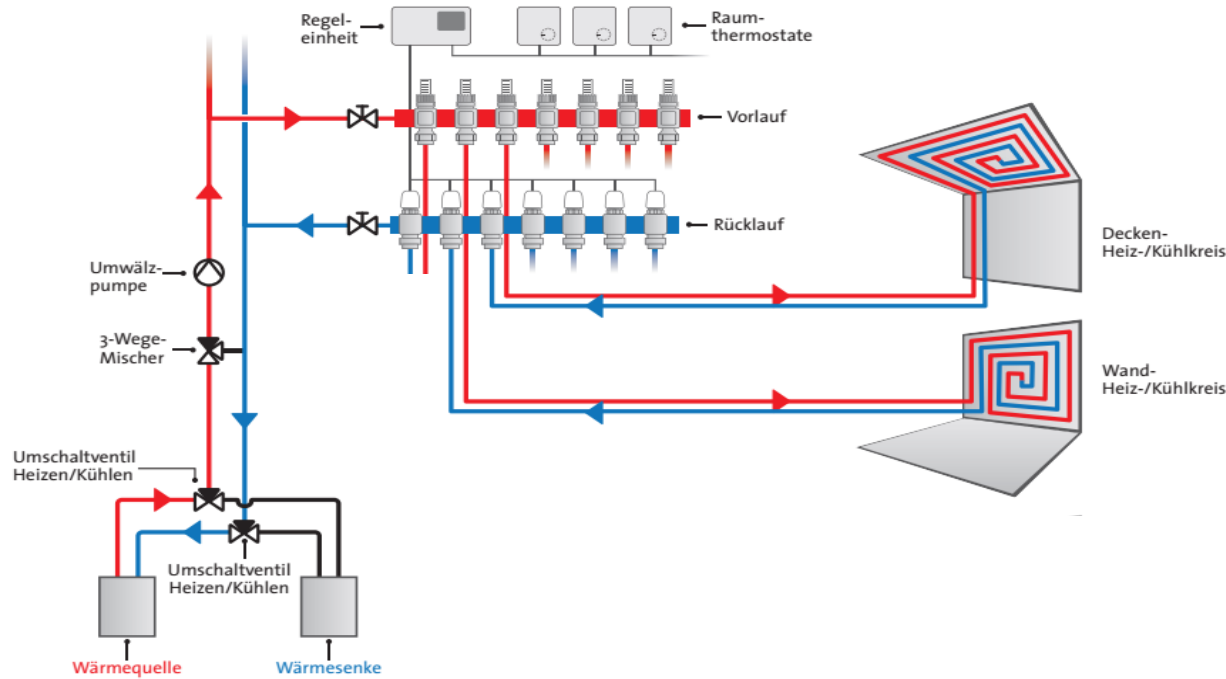


→ Die Wirk- und Funktionsweise

- Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung wirkt über die im Aufbau der Wärmeverteilschicht aus Putzmörteln integrierten Systemrohre im Heizbetrieb mittels **Übertemperatur** und im Kühlbetrieb mittels einer **Untertemperatur** zum Raum an der Oberfläche. Dabei ist die Zielsetzung eine gleichmäßige thermische Aktivierung der Oberfläche als **mittlere Oberflächentemperatur über die Wärmeübergabeschicht** zu erreichen.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Einleitung – Systemkomponenten



1. Systemrohr, inkl. Befestigung
2. Systemplatte/Befestigung
3. Anbindeleitungen der Heiz-/Kühlkreise
4. Heiz-/Kühlkreisverteiler (Schnittstelle zur Wärme-/Kälteverteilung)
5. Einzelraumregelung (in Funk-Ausführung und drahtgebunden)

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Einleitung – Leistungsbestimmung (Wärmestromdichte in W/m^2)

→ Der Heizbetrieb

- Die Wärmestromdichte q in W/m^2 ist die relevante Leistungsgröße. Wie groß der Wärmestrom durch eine Schicht eines Bauteils ist, hängt neben der Temperaturdifferenz auch von der Wärmeleitfähigkeit des Materials und der Bauteilstärke ab. Die **Wärmestromdichte in W/m^2** lässt sich gemäß Basis-Kennlinie (DIN EN 1264-1) ermitteln.

Zur vereinfachten Berechnung der Wärmestromdichte q ohne Exponenten, nennt DIN 1264-5 einen **Wärmeübergangskoeffizienten α** für

- **Deckenheizung: $6,5 W/(m^2K)$** **Wandheizung: $8,0 W/(m^2K)$**
Deckenkühlung: $10,8 W/(m^2K)$ **Wandkühlung: $8,0 W/(m^2K)$**

→

Beispiel:

- $qH_{Wand} = 8 W/(m^2K) \times (40^\circ C - 20^\circ C) = 8 W/(m^2K) \times 20 K = \underline{160 W/m^2}$
 $qH_{Decke} = 6,5 W/(m^2K) \times (33^\circ C - 20^\circ C) = 6,5 W/(m^2K) \times 13 K = \underline{84,5 W/m^2}$
- $qH_{Wand} = 8 W/(m^2K) \times (33^\circ C - 20^\circ C) = 8 W/(m^2K) \times 13 K = \underline{104 W/m^2}$

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Einleitung – thermische Kennwerte für „Heizen“ und „Kühlen“

	Oberflächentemp. ϑ_f am Bauteil in °C		Wärmeübergangskoeffizient α am Bauteil in W/(m ² · K)		Max. spezifische Leistung q_H in W/m ²	
	max. beim Heizen	max. beim Kühlen	Heizung	Kühlung	Heizung bei ϑ_i 20 °C	Kühlung bei ϑ_i 26 °C
Wand	< 40	> 16	8	8	ca. 160	ca. 65
Decke*	< 33	> 16	6,5	10,8	ca. 60	ca. 85

Tabelle 1: Thermische Kennwerte inklusive Flächen-/Leistungsbezüge der Wand- und Deckenheizung/-kühlung; Werte in Anlehnung an DIN EN 1264 und DIN ISO 7730; Quelle: BDH

* Bei einer lichten Deckenhöhe von < 2,7 Meter (EN 1264-3)

- Der Wärmeübergangskoeffizient α beinhaltet im Wesentlichen den Strahlungs- und Konvektionsanteil der Wärmeübergabe

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

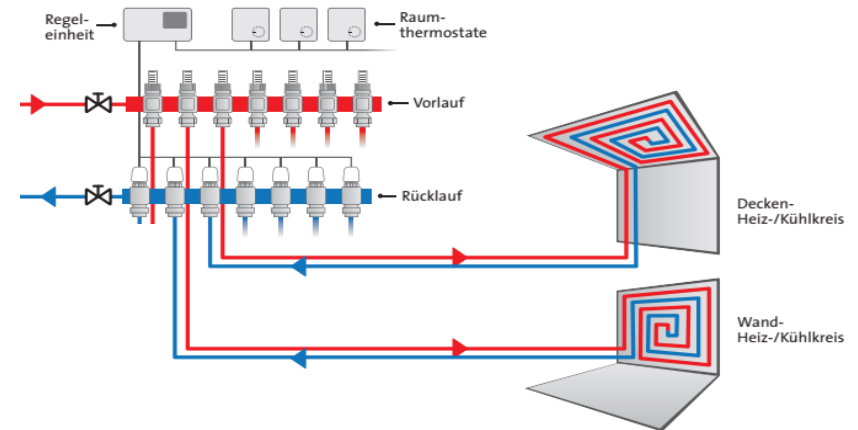
Planung – Grundlagen und normative Bezüge

- Die Planungsgrundlagen sind:
- Die für die Flächenheizung/-kühlung relevanten Normen sind **DIN EN 1264** „Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung“ und **DIN EN ISO 11855** „Planung, Auslegung, Installation und Steuerung flächenintegrierter Strahlheizungs- und -kühlsysteme“.

- **Gebäudedaten (Kubatur, Standort, energetische Qualität)**
- **Grundlagenermittlung - (Nutzungs- und Anforderungsprofil)**

- **Heizlastberechnung (DIN EN 12831)**
- **Kühllastberechnung (VDI 2078)**

➤ *Nur „Heizen“, oder „Heizen und Kühlen“ ?*



Die Fußbodenheizung/-kühlung

Planung – Planungsablauf 1

→ **Raumliste 1** - Ergebnisse aus Architektur und Berechnungen; Bezeichnung der Räume, Flächen, Volumina, Heizlasten, spezifische Heizlasten, Raumtemperaturen, besondere Anforderungen

→ **Raumliste 2** - Planungsergebnisse aus Raumliste 1; - raumweise Zuordnung der Wärmeübergabekreise nach Prüfung der zu Verfügung stehenden Flächen, inkl. Einzelraumtemperaturregelung, hydraulische Kennwerte und relevante Einstellungen für den hydraulischen Abgleich; Berechnungsergebnisse

→ **Hinweis:** Die Mitgliedsunternehmen des BDH-Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung unterstützen das Fachhandwerk, sowie Planungsbüros in der Planung

➤ Die Raumliste ist ein zentrales Element der Wärmeübergabe, von der Konzeptplanung über die Detailplanung bis zur Dokumentation der Anlage.

Raumliste - Heizung

Raum-Bezeich.	Raumfläche	Wärmeleitfähigkeit Bodenbelag	Auslegungstemperatur	Berechnete Raumheizlast	Geforderte Heizleistung	Geforderte spezifische Heizleistung	Geforderte Flächenheizleistung	Geforderte Heizkörper Heizleistung	Berechnete Flächenheizung	Berechnete Heizkörper Leistung	Leistung vom Teilstrecken berücksichtigt	Deckung der Heizleistung
Raum	A	R _{s,B}	θ _{r,H}	Φ _{ru,H}	Φ _{gef,H}	Q _{gef,H}	Φ _{gef,Flad,H}	Φ _{gef,Komp,H}	Φ _{th,H}	Φ _{Komp,H}	Φ _{r,H}	% Φ _{gef,H}
	m ²	(m ² ·K)/W	°C	W	W	W/m ²	W	W	W	W	W	%

Geschoss: -1 KG, Geo.Höhe -2,5 m

Geb.Einh.: WE1

(ohne - Nummer) Hobby	21,26	0,012	20,0	0,690	569	26,74	569	0	569	0	0	100
-----------------------	-------	-------	------	-------	-----	-------	-----	---	-----	---	---	-----

Geb.Einh.: WE2

(ohne - Nummer) Treppenhaus	11,77	0,014	20,0	2,292	2222	188,72	2222	0	829	0	0	37
-----------------------------	-------	-------	------	-------	------	--------	------	---	-----	---	---	----

Geschoss: 0 EG, Geo.Höhe -0,0699999999999998 m

Geb.Einh.: WE1

(ohne - Nummer) Essen	12,06	0,100	20,0	0,867	867	71,90	867	0	555	0	0	64
-----------------------	-------	-------	------	-------	-----	-------	-----	---	-----	---	---	----

(ohne - Nummer) Kochen	8,52	0,010	20,0	0,388	388	45,57	388	0	388	0	0	100
------------------------	------	-------	------	-------	-----	-------	-----	---	-----	---	---	-----

(ohne - Nummer) Gardarobe	5,19		15,0	0,255	255	49,13	0	255	0	0	0	0
---------------------------	------	--	------	-------	-----	-------	---	-----	---	---	---	---

(ohne - Nummer) WC	2,14	0,014	20,0	0,267	257	119,92	257	0	143	0	0	56
--------------------	------	-------	------	-------	-----	--------	-----	---	-----	---	---	----

(ohne - Nummer) Gast	10,42	0,100	20,0	0,674	624	59,86	624	0	479	0	0	77
----------------------	-------	-------	------	-------	-----	-------	-----	---	-----	---	---	----

(ohne - Nummer) Wohnen	28,33	0,100	20,0	1,233	1126	39,76	1126	0	1126	0	0	100
------------------------	-------	-------	------	-------	------	-------	------	---	------	---	---	-----

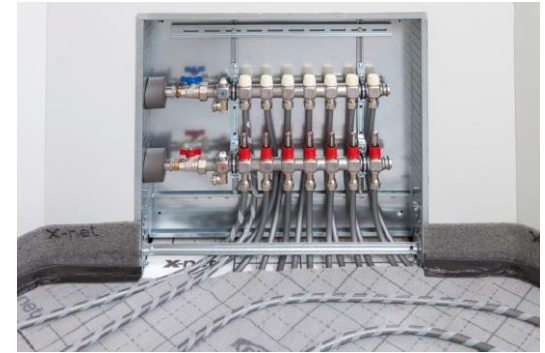
Geb.Einh.: WE2

(ohne - Nummer) Treppenhaus	11,77	0,014	20,0	2,292	2222	188,72	2222	0	829	0	0	37
-----------------------------	-------	-------	------	-------	------	--------	------	---	-----	---	---	----

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Planung – Planungsablauf 2

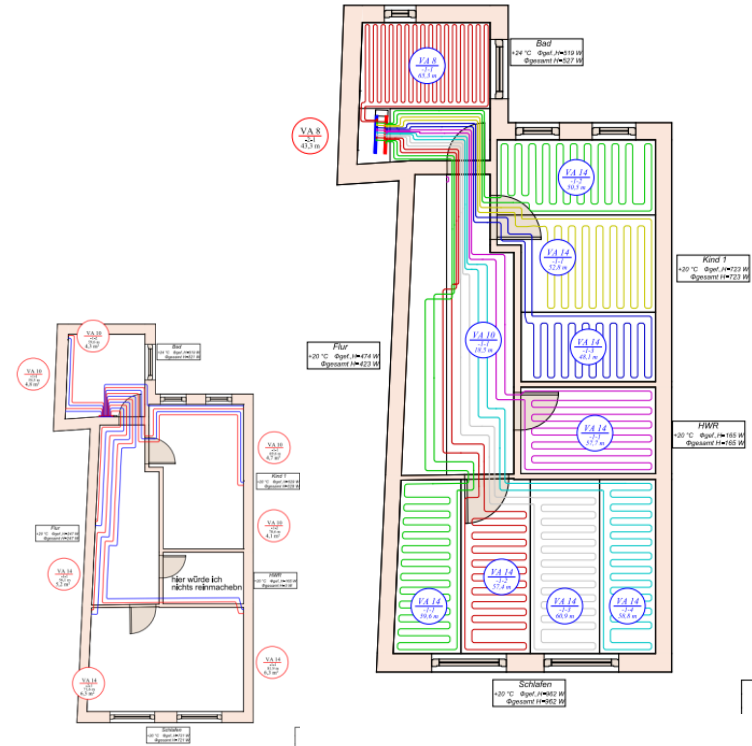
- **Funktionale Baubeschreibung** – Projektierung mit sämtlichen Auslegungsparametern zur Regelungsstrategie und Betriebsweise (nur Heizen, Heizen und Ankühlen, Heizen und Vollkühlen, drahtgebundene, oder funkbasierte Einzelraumtemperaturregelung).
- **Positionierung der Heiz-/Kühlkreisverteilers** – an möglichst zentraler Stelle, um annähernd gleichlange durchlaufende Zuleitungen zu ermöglichen und die maximale Heiz-/Kühlkreislänge nicht zu überschreiten. Sollte eine zentrale Positionierung nicht möglich sein, oder bei großen Grundrissen, sind entsprechend der betreffenden Grundrissaufteilung mehrere Heiz-/Kühlkreisverteiler zu positionieren.



Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Planung – Planungsablauf 3

- **Verlegeplan** – mit Bezeichnung der Zuordnung aus der Raumliste 2 und Kennzeichnung besonderer Merkmale und Positionen, wie Integration von haustechnischen Komponenten, Raumluft- und Beleuchtungstechnik, Elektro-Installation, usw.), sowie Hinweisen zur Schnittstellenkoordination mit allen beteiligten Gewerken.
- Der Verlegeplan umfasst neben der Festlegung der Belegungsflächen auch Einbauten (z.B. Luftauslässe) an der Decke, ebenso wie die hierfür notwendigen Leitungsführungen, auch der Elektro-Installation.
- **Hinweis:** Die Mitgliedsunternehmen des BDH-Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung unterstützen das Fachhandwerk, sowie Planungsbüros in der Planung.



Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau - Übersicht

- ➔ Die Ausführung und der Aufbau einer Wand- und Deckenheizung/-kühlung sind nach den gültigen Gesetzen (z.B. Gebäudeenergiegesetz (GEG)), Verordnungen (z.B. Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)), Normen und Richtlinien vorzunehmen.
- ➔ Grundsätzlich stehen für den Einbau einer Wand- und Deckenheizung/-kühlung die Bauarten A bis D nach DIN EN 1264 „Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung“ zur Verfügung, wobei in der Regel Bauart A und Bauart B zur Anwendung kommen.
- ➔ **Hinweis:** Wie bei jedem wassergeführten System ist auch für die Wand- und Deckenheizung/-kühlung nach Fertigstellung eine **Dichtigkeitsprüfung** gemäß DIN EN 1264 Teil 4 „Installation“ durchzuführen und zu dokumentieren.

Übersicht der Nass- und Trockenbauweise der Wand- und Deckenheizung/-kühlung		
	Wandheizung/-kühlung	Deckenheizung/-kühlung
Nassbauweise (Schienensystem)	Ja	Ja
Nassbauweise (Tacker-, Noppen- und Klettsystem)	Nein	Nein
Nassbauweise (Dünnschichtsystem)	Nein	Nein
Modul-Trockenbauweise	Ja	Ja
Register-Trockenbauweise	Ja	Ja

Die Wandheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Konstruktionsvarianten (Bauarten)

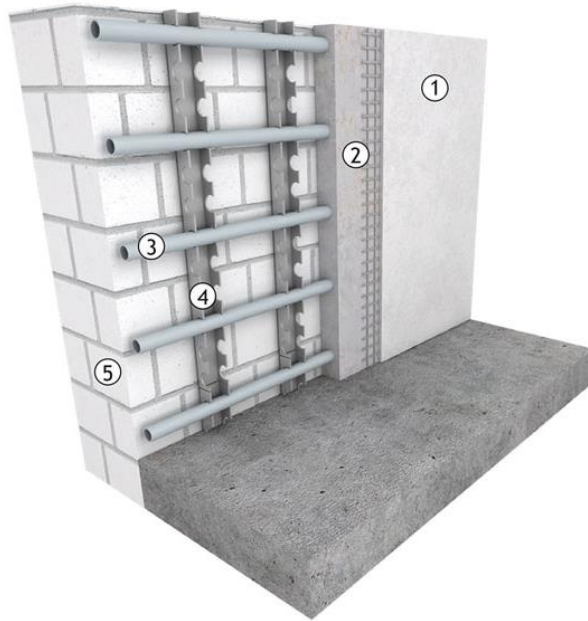
Beispiele Aufbauten Wand	Bauart A nach DIN EN 1264	Bauart B nach DIN EN 1264
Nassbau 		
Trockenbau 		

- Bauart A: Bei dieser Bauart sind die Systemrohre bei der Decken- und Wandheizung/-kühlung in der Wärmeverteilschicht eingebettet.
- Beim Auftragen der Wärmeverteilschicht der Nassbauweise (Putzmörtel) ist auf eine vollkommene Einbettung der Systemrohre zu achten.

- Bauart B: Bei Bauart B befinden sich die Systemrohre unter der Wärmeverteilschicht direkt in der Systemplatte. Die Wärmeverteilschicht wird über eine Trockenbauplatte realisiert. Der vollflächige Kontakt der Trockenbauplatte zu den Wärmeleiteinrichtungen, z. B. Wärmeleitbleche ist bei der Register-Trockenbauweise funktionsrelevant.

Die Wandheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau - Nassbauweise

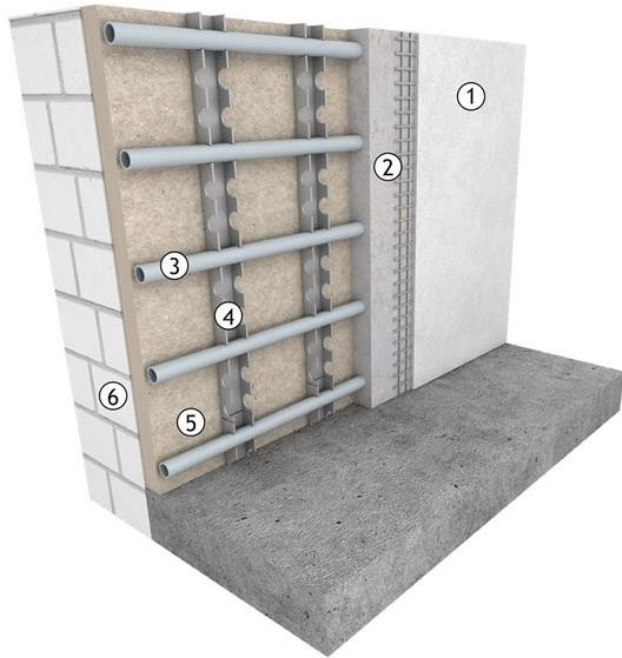


- ① *Finale Oberflächen-
gestaltung (Oberputz/
Anstrich)*
- ② *Unterputz
(Systemrohrebene)*
- ③ *Systemrohr*
- ④ *Systemschiene
(Befestigungsschiene)*
- ⑤ *Wandfläche
(Untergrund)*

- **Das Schienensystem der Nassbauweise**
- Das Schienensystem ist das verbreitetste System für Wand und Decke in der Nassbauweise und entspricht der Bauart A.
- Die Befestigungsschienen können sowohl vertikal als auch horizontal montiert werden.
- Wichtig ist eine ebene Installation, um einen gleichmäßigen Aufbau der Wärmeverteilschicht zu gewährleisten.
- Grundsätzlich ist das Schienensystem für Wand- und Deckenflächen dämmstoffunabhängig und besteht daher im Wesentlichen aus dem Systemrohr und die dazu passenden Befestigungsschienen, um eine eigenstabile Montage des Systemrohres an putzfähigen Wand- und Deckenflächen zu ermöglichen.

Die Wandheizung/-kühlung

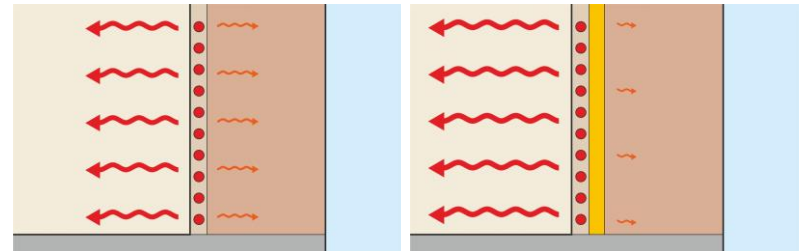
Ausführung und Aufbau – Wandheizung an Außenwänden im Bestand



- ① Finale Oberflächen-gestaltung (Oberputz/Anstrich)
- ② Unterputz (Systemrohrebene)
- ③ Systemrohr
- ④ Systemschiene (Befestigungsschiene)
- ⑤ Innendämmung
- ⑥ Wandfläche (Untergrund)

→ Das Schienensystem mit Innendämmung

- Außenwände sind grundsätzlich für die Montage von Wandheizungssystemen geeignet. Allerdings ist der systembedingte Mindest-Wärmeschutz für die Systeme der Flächenheizung/kühlung einzuhalten.
- Auch die Trockenbauweise eignet sich für die Kombination mit Innendämmsystemen



Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Der systembedingte Mindest-Wärmeschutz

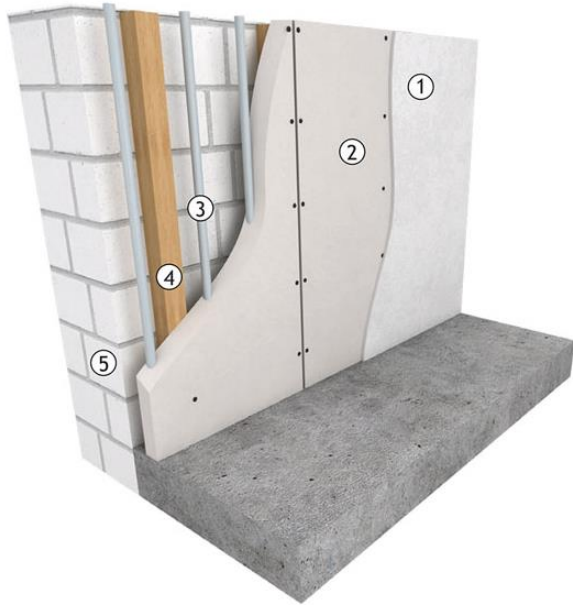
Mindest-Wärmedurchlasswiderstände der Bauteile unterhalb der Systemrohre einer Flächenheizung/-kühlung					
	Beheizter Raum	Unbeheizter oder unregelmäßig beheizter Raum	Auslegungs-Außentemperatur		
			0 °C	-5 °C	-15 °C
Wärmedurchlasswiderstand R_{λ} in $\text{m}^2\text{K/W}$	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00

Mindest-Wärmeleitwiderstände für die Flächenheizung/-kühlung an nicht gleich beheizten Flächen (nach DIN EN 1264-4)

→ Der systembedingte Mindest-Wärmeschutz ermöglicht die Sicherstellung der vorgesehenen Wärmestromdichte (in W/m^2) entsprechend der Auslegung. Dies gilt insbesondere bei Außenwänden, aber auch bei Wänden gegen Erdreich, oder gegen unbeheizt. Hinsichtlich der Wärmedämmung einer Flächenheizung/-kühlung ist das GEG und der systembedingte Mindest-Wärmeschutz nach DIN EN 1264-4 nur dann heranzuziehen, wenn das System in der thermischen Hülle des Gebäudes bzw. in Bauteilen, die an Räume mit deutlich niedrigeren Temperaturen angrenzen, integriert wird.

Die Wandheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Die Modul-Trockenbauweise



- ① *Finale Oberflächen-gestaltung (Oberputz/Anstrich)*
- ② *Modul (Trockenbau-platte mit integriertem Systemrohr)*
- ③ *Systemrohr*
- ④ *Unterkonstruktion (z. B. Holz, C-Profil)*
- ⑤ *Wandfläche (Untergrund)*

Die Modul-Trockenbauweise

Die Modulbauweise entspricht der Bauart A, da sich die Systemrohre innerhalb einer Trockenbauplatte (Wärmeverteilschicht) befinden. Mit der Modulbauweise bieten sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten an Wand- und Deckenflächen in Neu- und Altbau. Die Module können sowohl geklebt als auch direkt auf Holzflächen, Holzrahmen oder C-Profilschienen, etc. eigenstabil verschraubt werden. Ebenso kann die Modulbauweise für Verkleidungen, Vorsatzschalen und dergleichen angewendet werden.

Desgleichen können auch raumtrennende Wände in der Trocken- oder Leichtbauweise direkt mit den Modulen beplankt werden.

Die einzelnen Module werden zu einem Wärmeübergabekreis miteinander verbunden und am Heiz-/Kühlkreisverteiler angeschlossen.

→ **Hinweis:** Es ist auf die maximale Anzahl von Modulen pro Wärmeübergabekreis sowie die Herstellerangaben zu achten.

Die Wandheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Die Register-Trockenbauweise








- ① *Finale Oberflächen-
gestaltung (Feinputz/
Anstrich)*
- ② *Trockenbauplatte*
- ③ *Systemrohr (in Wärme-
leitblechen integriert)*
- ④ *Wärmeleitblech*
- ⑤ *Systemplatte
(Dämmstoff)*
- ⑥ *Unterkonstruktion
(z. B. Holz, C-Profil)*
- ⑦ *Wandfläche
(Untergrund)*

→ Die Register-Trockenbauweise

- Die Registerbauweise entspricht der Bauart B da sich die Systemrohre unterhalb einer Trockenbauplatte (Wärmeverteilschicht) befinden. Die Systemplatten der Registerbauweise für den Trockenbau bestehen in der Regel aus einem Dämmstoff und besitzen vorgeformte Absenkungen/Vertiefungen, in denen zur besseren Wärmeübertragung passend geformte Wärmeleitbleche integriert werden. Entsprechend der Anwendung an Wand und Decke wirkt die Dämmung nicht als Trittschalldämmung wie am Boden, sondern als Wärmedämmung. In die Wärmeleitbleche werden dann die Systemrohre materialschlüssig eingesetzt und am Heiz-/Kühlkreisverteiler angeschlossen.

Die Wandheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Konstruktionsvarianten (Bauarten)

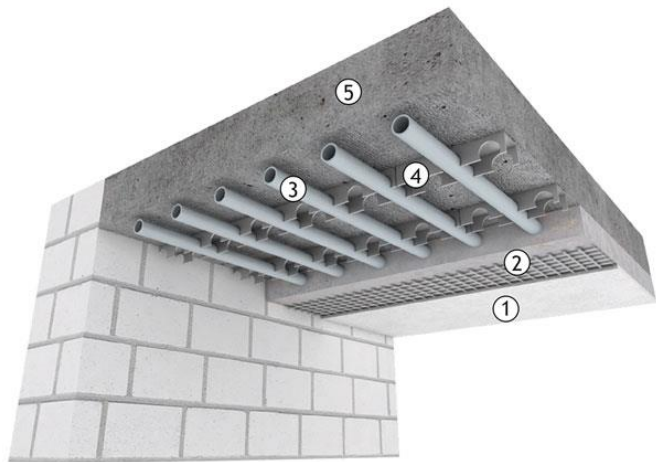
Beispiele Aufbauten Decke	Bauart A nach DIN EN 1264	Bauart B nach DIN EN 1264
Nassbau 		
Trockenbau 		

- **Bauart A:** Bei dieser Bauart sind die Systemrohre bei der Decken- und Wandheizung/-kühlung in der Wärmeverteilschicht eingebettet.
- Durch die direkte Einbettung der Systemrohre wird eine gute Wärmeübertragung erreicht.
- Es ist auf eine gleichmäßige Systemrohrüberdeckung zu achten!

- **Bauart B:** Bei Bauart B befinden sich die Systemrohre unter der Wärmeverteilschicht direkt in der Systemplatte. Die Wärmeverteilschicht wird über eine Trockenbauplatte realisiert. Bei der Registerbauweise ist der vollflächige Kontakt der Trockenbauplatte zu den Wärmeleinrichtungen, z. B. Wärmeleitbleche ist funktionsrelevant. Das Trockenbau-Schienensystem nutzt den Raum überhalb der Trockenbauplatte. (Montageanleitungen der Hersteller sind zu beachten).

Die Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Die Schienensystem-Nassbauweise



- ① *Finale Oberflächen-gestaltung (Oberputz/Anstrich)*
- ② *Unterputz (Systemrohr-ebene)*
- ③ *Systemrohr*
- ④ *Systemschiene (Befestigungsschiene)*
- ⑤ *Deckenfläche (Untergrund)*

- ➔ **Das Schienensystem der Nassbauweise**
- ➔ Das Schienensystem ist das verbreitetste System für Wand und Decke in der Nassbauweise und entspricht der Bauart A.
- ➔ Die Schienen können sowohl vertikal als auch horizontal montiert werden.
- ➔ Wichtig ist eine ebene Installation, um einen gleichmäßigen Aufbau der Wärmeverteilschicht zu gewährleisten.
- ➔ Die Leitungsführung erfolgt analog zu der Nassbauweise in der Regel ohne zusätzliche Verbindungsstellen der Systemrohre als durchlaufende Leitungen auf direktem Wege zu einem Heiz-/Kühlkreis direkt vom Vorlaufverteiler zum Rücklaufsammler des Heiz-/Kühlkreisverteilers.

Die Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Die Modul-Trockenbauweise



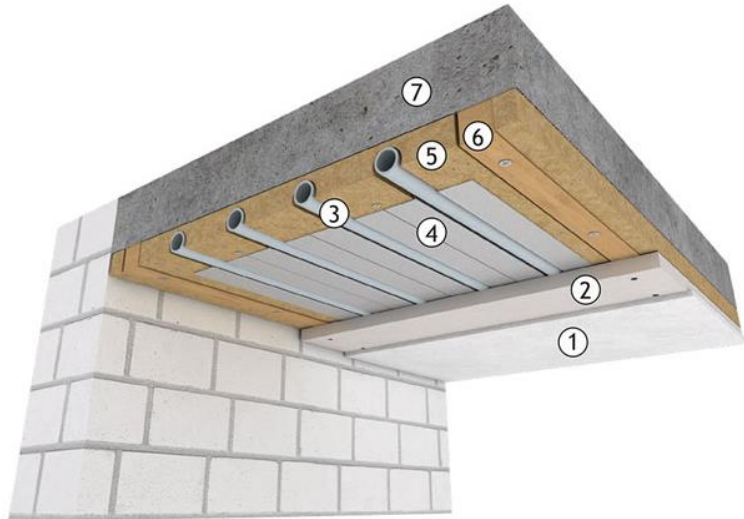
- ① Finale Oberflächen-gestaltung (Oberputz/Anstrich)
- ② Modul (Trockenbau-platte mit integriertem Systemrohr)
- ③ Systemrohr
- ④ Unterkonstruktion (z. B. Holz, C-Profil)
- ⑤ Deckenfläche (Untergrund)

→ Die Modul-Trockenbauweise

- Bei der Modul-Trockenbauweise befinden sich die Systemrohre in eine Trockenbauplatte integriert (Bauart A). Die Module können auf eine Unterkonstruktion geschraubt, oder direkt auf den geeigneten Untergrund geklebt werden.
- Der Ausgleich unebener Flächen, oder die Integration einer Installationsebene kann mit der Unterkonstruktion erfolgen.
- **Hinweis:** Es ist auf die maximale Anzahl von Modulen pro Wärmeübergabekreis sowie die Herstellerangaben zu achten.

Die Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Register-Trockenbauweise



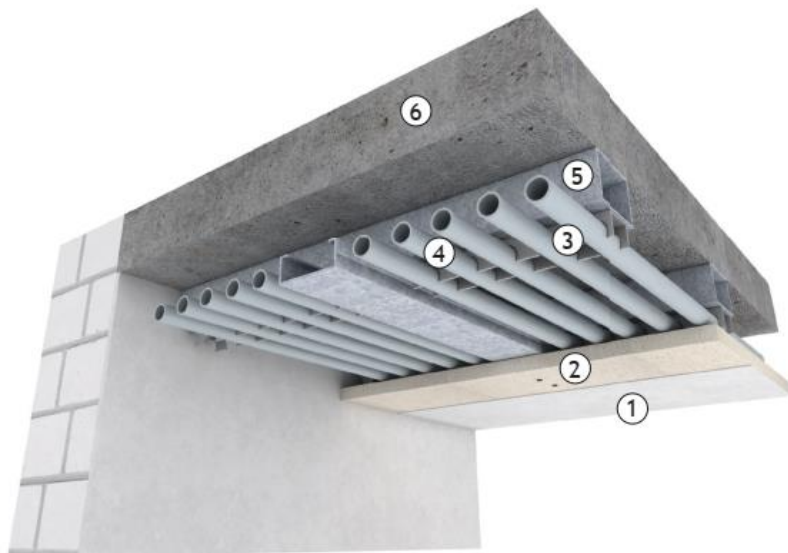
- ① *Finale Oberflächen-gestaltung (Feinputz/ Anstrich)*
- ② *Trockenbauplatte*
- ③ *Systemrohr (in Wärme-leitblechen integriert)*
- ④ *Wärmeleitblech*
- ⑤ *Systemplatte (Dämmstoff)*
- ⑥ *Holz-Unterkonstruktion*
- ⑦ *Deckenfläche (Untergrund)*

Die Register-Trockenbauweise

Die Systemplatte der Registerbauweise benötigt einen ebenen, und haftfähigen Untergrund, um diese an Wand und Decke kleben und schrauben zu können. Auf die Ebenheit der Unterkonstruktion und der Integration und Positionierung der Trockenbauplatten ist im besonderen Maße zu achten, um eine optimale Wärmeübergabe zwischen Systemrohr, Wärmeleitblech und Trockenbauplatte (Wärmeverteilschicht) zu ermöglichen. Die Systemplatte der Registerbauweise können sich in der Festigkeit unterscheiden, was u.a. in den Materialien, sowie des Dämmstoffes begründet ist. Bei Panelsystemen können Systemplatten auf Unterkonstruktionen (Lattung, Metallprofile) fixiert werden, und Nachteile des Untergrunds kompensieren

Die Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Die Schienen-Trockenbauweise



- ① *Finale Oberflächen-
gestaltung (Oberputz/
Anstrich)*
- ② *Trockenbauplatte*
- ③ *Systemschiene
(Befestigungsschiene)*
- ④ *Systemrohr*
- ⑤ *Unterkonstruktion*
- ⑥ *Deckenfläche
(Untergrund)*

→ Die Schienen-Trockenbauweise

- Die Schienen-Trockenbauweise ist ein modernes System für die Deckenheizung/-kühlung, welches nicht nur im Wohnungsbau Anwendung findet.
- Die Befestigung der Systemrohre erfolgt mittels Befestigungsschienen, die in eine Decken-Unterkonstruktion integriert sind.
- Die Systemrohre können entweder in freier Verlegung, oder als vorgefertigte Register verlegt werden.
- Herstellerangaben sind zu beachten.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau – Montagehilfen für die Flächenheizung/-kühlung



➤ Dokumentation während der Montage

Anpassung der Planung an die tatsächliche Ausführung

- Dokumentation der Heizkreislängen in der Raumliste
- Dokumentation von ggf. Änderungen oder Ergänzungen

➤ Druckprobe (Dichtigkeitsprüfung) mit Wasser und/oder Luft

➤ Befüllen, Spülen und Entlüften der Anlage

➤ Aufbereitung des Heizungswassers

➤ Anlagendruck einstellen

➤ Vorbereitung zur Inbetriebnahme, bzw. Funktionsheizen

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Ausführung und Aufbau - Funktionsheizen

- Beim Aufheizen der Wärmeverteilschicht wird unterschieden in das Funktionsheizen (Nachweis des Heizungsbauers für die Erstellung eines mängelfreien Gewerkes – Erreichen der maximalen Längendehnung der Last- bzw. Wärmeverteilschicht) und das Belegreifheizen (Austreiben der Estrichfeuchte bis zur Belegreife bei der Fußbodenheizung/-kühlung), welches bei der Wand- und Deckenheizung/-kühlung nicht notwendig ist. Das Funktionsheizen ist gemäß DIN EN 1264-4 durchzuführen.
- Als Bestandteil der Heizungsanlagen-Installation ist der *Verlauf des Funktionsheizens gemäß den Herstellerangaben* und den zugehörigen Aufheizprotokollen auszuführen und zu dokumentieren.
- **Mit einer Vorlauftemperatur zwischen 20 ° C und 25 ° C, die mindestens 3 Tage lang beizubehalten ist, beginnt das Funktionsheizen.**
- In den anschließenden 4 Tagen muss die maximale Auslegungstemperatur eingestellt und auf diesem Wert gehalten werden. Anschließend ist die Wärmeverteilschicht wieder abzuheizen. Nach der Funktionsheizphase sind die Oberflächen vor Zugluft und schneller Abkühlung zu schützen.

Hinweis: Es sind stets die Angaben des Putz-Herstellers beachtet werden.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Bauliche Voraussetzungen – Grundlagen auf der Baustelle

- Je nach Nutzung der verschiedenen Räume sind bei der Wand- und Deckenheizung/-kühlung die erforderlichen Aufbauhöhen an Wand- und/oder Decke zu definieren und durch die Geschosshöhenkontrolle, sowie Einbauten in Wandflächen (Türrahmen, Fensterbänke, Elektro-Installation, usw.) zu überprüfen. Bei der Wandheizung/-kühlung ist es die Aufbauhöhe an den Wandflächen, die zu beachten sind. Die Positionierung des Heiz-/Kühlkreisverteilers ist festzulegen und eine Raumliste zu erstellen, in der jeder Raum in seiner Nutzung beschrieben wird und die entsprechenden Kennwerte für die Wand- und Deckenheizung/-kühlung enthalten sind. In allen Räumen muss von der Bauleitung deutlich sichtbar der Meterriss gekennzeichnet sein.
- **Hinweis:** Starke Temperaturschwankungen und unterschiedliche Lichteinstrahlungen sollten nach Aufbringen der Wärmeverteilschichten in Nassbauweise vermieden werden. Diese können ggf. je nach Putzmörtelart, zu einem zu schnellen, bzw. ungleichmäßigem Austrocknen des Wand- und/oder Deckenputzes führen, was zu unerwünschten Rissen führen kann.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Bauliche Voraussetzungen – Tragender Untergrund

- Die Wände und Decken müssen den Anforderungen der DIN 18550 (Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen) entsprechen sowie, den statischen Anforderungen zur eigenstabilen Befestigung der Systemrohre, bzw. Systemplatten den benötigten System- und Materiallasten entsprechend, ausreichend trocken und fest sein. Der Untergrund ist vor der Montage des Systems auf Haftfestigkeit der Wärmeverteilschicht (Putze) zu prüfen und ggf. ein entsprechender Haftgrund aufzubringen.
- Eventuelle Ungleichheiten an den Wand- und Deckenflächen sind vor der Montage auszugleichen, um besonders bei Klebverfahren der Trockenbau-Modulbauweise, einen gleichmäßigen und flächenebenen Aufbau für flächenbezogene Befestigungssysteme zu ermöglichen und Lufteinschlüsse zu vermeiden. Die Oberfläche muss für die Montage der Systemplatte oder Befestigungsschienen vorbereitet sein und darf keine größeren Unebenheiten aufweisen, Grundlage bilden hierfür die Werte, die in der DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“ festgehalten sind.
- **Hinweis:** Für Putzanwendungen im Nassbau ist hinsichtlich der Vorbehandlung von Putzuntergründen die DIN EN 13914-2, Tabelle 3 zu beachten.
- **Hinweis:** Für Anwendungen im Trockenbau sind neben der Ebenheit auf ausreichende Befestigungspunkte für die Montage der Modulbauweise zu achten.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Bauliche Voraussetzungen - Ausgleichsschichten

- Entspricht der Untergrund nicht den geforderten Ebenheitstoleranzen, so muss dies durch einen Niveauegleich korrigiert werden. Dies gilt insbesondere auch für das Klebverfahren an bestehenden Wand- oder Deckenflächen. Eventuelle Rohrleitungen oder Installationen auf den Wand- und Deckenflächen sind zu befestigen und anschließend mittels einer Ausgleichsschicht als ebene Fläche zur vollflächigen Aufnahme des Systemaufbaus abzuschließen. Nur ein ebener Untergrund ermöglicht einen gleichmäßigen Aufbau von Systemrohr und Wärmeverteilschicht.
- Die Betrachtung des Untergrundes hinsichtlich der Ebenheit, aber auch der Haftung und Tragfähigkeit sind im Vorfeld der Ausführungsarbeiten mit allen beteiligten Gewerken abzustimmen und festzulegen. Notwendige Vorarbeiten sind im Bauablauf zu berücksichtigen.
- **Hinweis:** Es müssen alle Vorarbeiten für den Putzauftrag an der Wand- oder Deckenfläche vorgenommen sein, bevor das System der Wandheizung/-kühlung bzw. Deckenheizung/-kühlung montiert wird.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Bauliche Voraussetzungen – Wand- und Deckenputze 1

→ Nach Montage der Flächenheizung/-kühlung an Wänden und Decken ist eine Druckprobe zu erstellen, um die Dichtigkeit des Systems nachzuweisen. Erst nach erfolgreicher Druckprüfung, Endkontrolle und Freigabe des Heizungsbauers kann mit den Putzarbeiten begonnen werden. Nicht zuletzt aufgrund der Vielzahl von Putzsystemen, besonders für die Modernisierung, sind bei Putzarbeiten die Vorschriften der DIN 13914-2, der DIN 18550-2 sowie die Herstellerangaben einzuhalten.

→ Für das Verputzen von Wänden und Decken im Innenraum, stehen die bekannten Gips-, Gipskalk-, Kalk-, Kalkzement- sowie Lehmputze zur Verfügung. Zementputze sind aufgrund ihrer hohen Abbinde- und Schrumpfspannung nicht geeignet. Gips haltige Baustoffe (Putze und Trockenbauplatten) weisen i. d. R. die höchste Wärmedehnung auf. Trockenbauplatten bestehen in der Regel aus Gips oder Lehm und sind mit unterschiedlichen Bekleidungen in verschiedenen Maßen erhältlich. In der modulbauweise enthalten diese bereits das Systemrohr der Flächenheizung/-kühlung integriert.

→ Die gesamte Fläche der Wand- und Deckenheizung/-kühlung, inklusive der Oberflächengestaltung sind als ein gesamtes System zu verstehen. Der Putzaufbau muss in seiner Funktion als Wärmeverteilungsschicht, die Wärme aus den durchströmten Systemrohren schnell verteilen und speichern, um eine möglichst gleichmäßige Oberflächentemperatur zu erhalten. Aus diesem Grund muss das Systemrohr vollkommen vom Putzmörtel umschlossen werden, was in der Nassbauweise besonders zu beachten ist.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Bauliche Voraussetzungen – Wand- und Deckenputze 2

- Putze mit einer hohen Festmörtelrohddichte entsprechen diesen Anforderungen an eine Wärmeverteilschicht im Besonderen. Allerdings ist die Wärmespeicherung bei gleicher Rohddichte auch von der Art des Bindemittels (Kalk, Ton, Gips, usw.) sowie eventuellen Zuschlägen abhängig.
- ***Leichtputze und Wärmedämmputze sind als Wärmeverteilschicht für die Wand und Deckenheizung/-kühlung nicht geeignet.***
- ***Die Putzüberdeckung des Systemrohres muss gleichmäßig ausgebildet sein und sollte max. 10 mm betragen, um eine schnelle und gleichmäßige Wärmeübergabe zu ermöglichen.***
- In Abhängigkeit des verwendeten Putzes sind Verarbeitungsschritte und Abläufe im Aufbau der Wärmeverteilschicht (Putzschichten) vorgegeben. Gips- bzw. Gips-Kalkputze werden einlagig aufgebracht und sind dadurch in ihrer Auftragsdicke begrenzt. Alle anderen Putzarten können mehrlagig aufgebracht werden, wodurch hohe Putzdicken möglich sind.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Bauliche Voraussetzungen – Wand- und Deckenputze 3

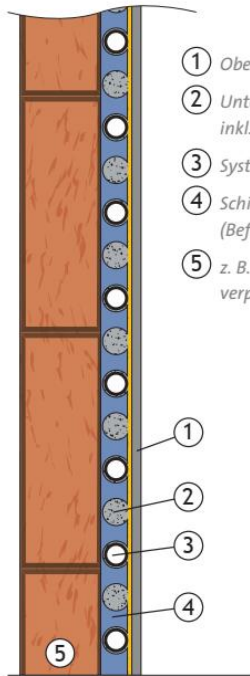
Die Wärmeverteilschicht der Wand- und Deckenheizung/-kühlung wird mehrlagig ausgeführt. Im letzten Drittel der Gesamt-Putzdicke ist über der Systemrohrebene ein *Armierungsgewebe* einzubringen, welche sich an den Stößen 100 mm überlappen sollen, um Rissbildungen zu vermeiden. An angrenzenden Wand- und Deckenflächen ist in der Regel eine Trennfuge (Kellen-Schnitt) notwendig. Evtl. bauwerksseitige Fugen sollten übernommen werden.

Hinweis zum Trockenheizen von Putzflächen

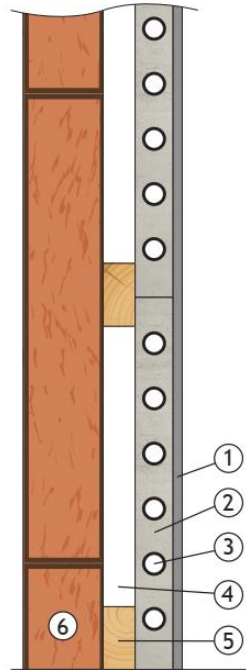
In der Regel ist zur Unterstützung der Trocknung von Putzschichten möglich. Allerdings ist dies in Abhängigkeit des verwendeten Putzes mit dem Putzhersteller zu klären und dessen Empfehlungen zu beachten. Es ist dabei zu beachten, dass beim Trockenheizen lediglich die Flächen der Wärmeverteilschicht getrocknet werden.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

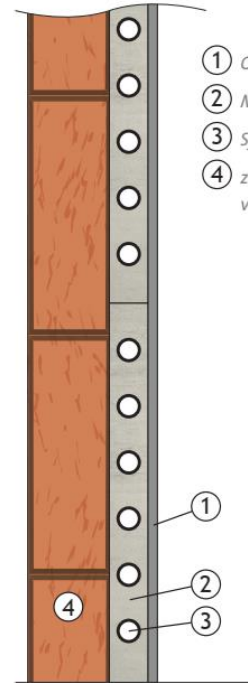
Bauliche Voraussetzungen – Wand-Schnittdarstellungen



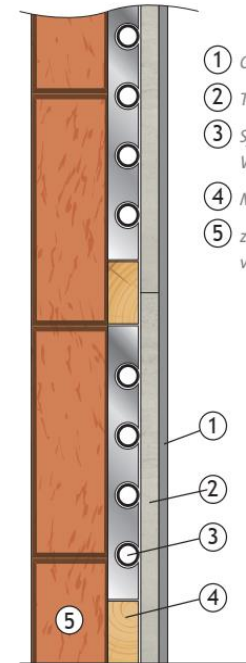
- ① Oberputz
- ② Unterputzputz inkl. Armierungsgewebe
- ③ Systemrohr
- ④ Schienensystem (Befestigung)
- ⑤ z. B. Rohwand oder verputzte Wand



- ① Oberputz
- ② Modulsystemplatte
- ③ Systemrohr
- ④ Luftraum für optionale Dämm- oder Installationsebene
- ⑤ Ständer-/Rahmenkonstruktion
- ⑥ z. B. Rohwand oder verputzte Wand



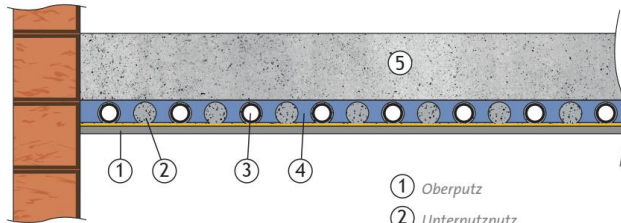
- ① Oberputz
- ② Modulsystemplatte
- ③ Systemrohr
- ④ z. B. Rohwand oder verputzte Wand



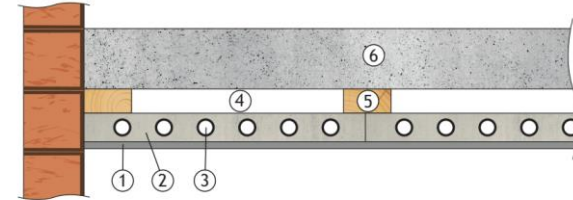
- ① Oberputz
- ② Trockenbauplatte
- ③ Systemrohr in Wärmeleitblechen
- ④ Montagekonstruktion
- ⑤ z. B. Rohwand oder verputzte Wand

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

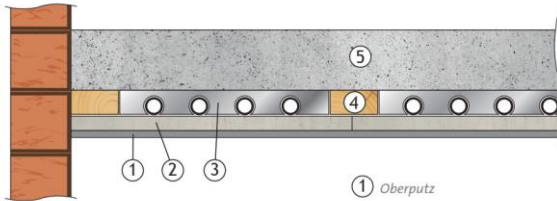
Bauliche Voraussetzungen – Decke-Schnittdarstellungen



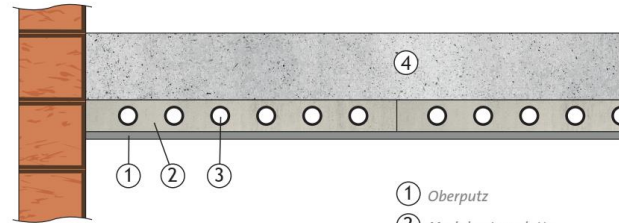
- ① Oberputz
- ② Unterputzputz
inkl. Armierungsgewebe
- ③ Systemrohr
- ④ Schienensystem
(Befestigung)
- ⑤ z. B. Rohdecke oder
verputzte Decke



- ① Oberputz
- ② Modulsystemplatte
- ③ Systemrohr
- ④ Luftraum für optionale Dämm-
oder Installationsebene
- ⑤ Ständer-/Rahmenkonstruktion
- ⑥ z. B. Rohdecke oder
verputzte Decke



- ① Oberputz
- ② Trockenbauplatte
- ③ Systemrohr in
Wärmeleitblechen
- ④ Montagekonstruktion
- ⑤ z. B. Rohdecke oder
verputzte Decke



- ① Oberputz
- ② Modulsystemplatte
- ③ Systemrohr
- ④ z. B. Rohdecke oder
verputzte Decke

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Wand- oder Deckenheizung/-kühlung

- Erst wenn die Priorisierung der Funktion und die baulichen Gegebenheiten, inkl. Inneneinrichtung geklärt ist, kann entschieden werden, welches System der Flächenheizung/-kühlung, an Wand und/oder Decke, favorisiert wird bzw. zur Anwendung kommen soll.
- Neben der Positionierung der thermisch aktivierten Flächen an Wand oder Decke, sind in diesem Zusammenhang auch die Aufbauhöhen der Wärmeverteilschicht in Abhängigkeit des Systems gleichermaßen zu berücksichtigen, wie die Fragestellung eines Nass- oder Trockenbausystems.

Kombination von Wand- und Deckenheizung/-kühlung

- Es können auch beide Systeme kombiniert werden, sowie mit anderen Systemen der Flächenheizung/-kühlung. Allerdings ist auf die jeweilige Auslegungstemperatur (maximale Vorlauftemperatur) zu achten.

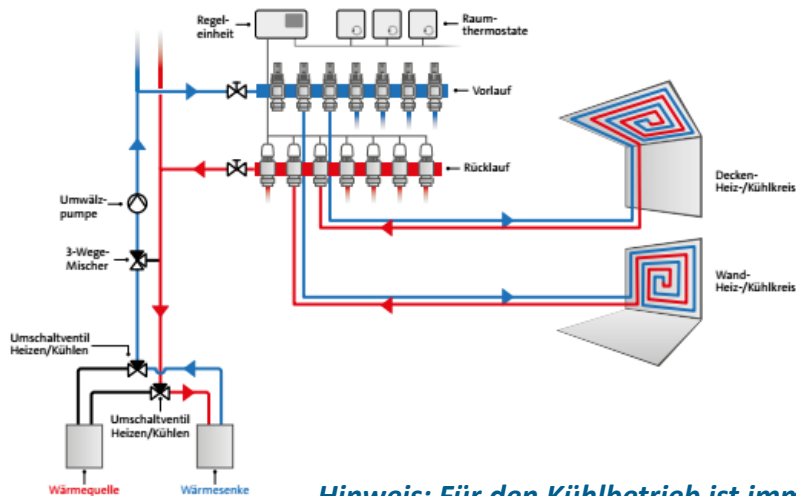


Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Die Wand- und Deckenkühlung – Unterschiede in den Leistungsbezügen

Kühlen

(Untertemperatur zum Raum)



➔ **Deckenkühlung: 10,8 W/(m²K)**

$$\text{Beispiel: } q_K = 10,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times (18^\circ \text{C} - 26^\circ \text{C}) = 10,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times 8 \text{ K} \\ = \underline{\underline{86,4 \text{ W}/\text{m}^2}}$$

➔ Bei der Wandheizung/-kühlung gilt der Wärmeübergangskoeffizient α des Heizbetriebs auch für den Kühlbetrieb.

➔

Wandkühlung: 8,0 W/(m²K)

$$\text{Beispiel: } q_K = 8,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times (18^\circ \text{C} - 26^\circ \text{C}) = 8,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times 8 \text{ K} \\ = \underline{\underline{64,0 \text{ W}/\text{m}^2}}$$

Hinweis: Für den Kühlbetrieb ist immer ein Taupunktwärter als sicherheitstechnische Maßnahme notwendig, um Tauwasserbildung in oder am Bauteil zu vermeiden.

Weitere Informationen zur Flächenkühlung finden Sie hier:

<https://www.flaechenheizung-bdh.de/betriebsweisen/flaechenheizung/-kuehlung-doppelnutzen-kuehlbetrieb>

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Die Wand- und Deckenkühlung – Ankühlung

→ **Die Ankühlleistung resultiert aus der Auslegung nach Heizlast** und ermöglicht eine Reduzierung der Raumtemperatur im Sommer. Die Ankühlung vermag somit zwar keine definierte Raumtemperatur sicherzustellen, steigert aber dennoch durch Herstellung einer Untertemperatur, die thermische Behaglichkeit der Menschen im Raum.

Die Auslegung nach Heizlast bedeutet, dass die Dimensionierung (Verlegeabstände, Anzahl der Heiz-/Kühlkreise, usw.) zur Kompensation der Heizlast (DIN EN 12831) erfolgt. Dementsprechend ist die Auslegung nach Heizlast die natürliche Grenze der Ankühlleistung.

→ Um eine definierte Kühllast kompensieren zu können, kann eine Ankühlleistung – je nach Bauart und Rahmenbedingungen, insbesondere im Wohnungsbau – durchaus ausreichen, was allerdings im Einzelfall zu prüfen ist, bzw. mit den Prioritäten der Nutzungsanforderungen zu vereinen ist. Ist die zu erwartende Ankühlleistung in den entsprechenden Räumen nicht zu erreichen, muss die Auslegung für den Kühlbetrieb als „Vollkühlung“ erfolgen.

Hinweis:

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Die Wand- und Deckenkühlung – Vollkühlung

→ **Die Vollkühlung verfolgt das Ziel der Auslegung nach Kühllast entsprechend der VDI 2078 mit** einer definierten Raumtemperatur, z. B. maximal 26° C. Um diese Anforderungen sicherstellen zu können, gilt es zuerst die Kühllast zu berechnen, um die Planungsgrundlagen zur Auslegung zu ermitteln. Im Rahmen der Planung einer Vollkühlung sind ggf. notwendige Maßnahmen der Entfeuchtung der Raumluft zu überprüfen.

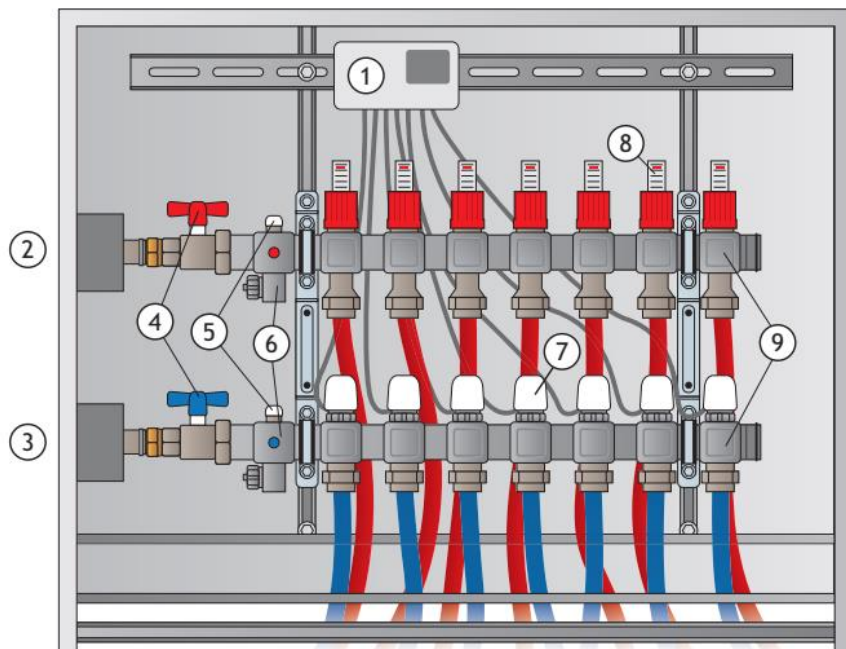
Im Gegensatz zur Ankühlung sind bei der Vollkühlung ein höherer Materialbedarf, sowie Montageaufwand nötig, da in der Regel ein engerer Verlegeabstand (Rohrteilung T) verlegt und ein größerer Massestrom geführt wird. Aus diesem Grund entstehen mehr Kühlkreise als zur Kompensation der Heizlast notwendigen Heizkreise.

→ **Hinweis:** Besteht der Wunsch einer Flächenkühlung, gilt es verbindlich zu klären, welche Art der Kühlung - Ankühlung oder Vollkühlung - gewünscht wird.

→ **Hinweis:** Die unterschiedlichen Masseströme von Ankühlung und Vollkühlung sind im Sinne des hydraulischen Abgleichs zu berücksichtigen.

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Heiz-/Kühlkreisverteiler



→ **Der Heiz-/Kühlkreisverteiler**

→ Der Heiz-/Kühlkreisverteiler bildet die Schnittstelle zwischen Wärmeverteilung und Wärmeübergabe.

- ① Regeleinheit
- ② Vorlauf (Wärmeverteilung)
- ③ Rücklauf (Wärmeverteilung)
- ④ Absperreinrichtungen
- ⑤ Entlüftung
- ⑥ Spül-, Füll- und Entleereinheit, inkl. Entlüftung
- ⑦ Stellantriebe
- ⑧ Durchflussmengenanzeiger
- ⑨ Nummerierung / Zuordnung der Heizkreise

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Regelung



- Die Regelung der Wärmeübergabe Flächenheizung/-kühlung erfolgt in Wohngebäuden als Einzelraumregelung und in Nicht-Wohngebäuden in der Regel als Zonenregelung. Thermostate, die vom Gesetzgeber in jedem Raum vorgeschrieben sind, erfassen die Raum- bzw. Zonentemperatur und deren Abweichung vom eingestellten Sollwert.
- Es wird ein Signal per Kabel oder Funk an die Steuereinheit im Verteilerschrank übermittelt, der entsprechende Stellantrieb zur Steuerung des Wasserdurchsatzes öffnet oder schließt dann den Heiz-/Kühlkreis, je nach Bedarf.
- Für die kombinierte Anwendung Heizen und Kühlen muss ein geeigneter Heiz-/Kühlkreisregler (sowie ein Taupunktwächter) installiert sein.

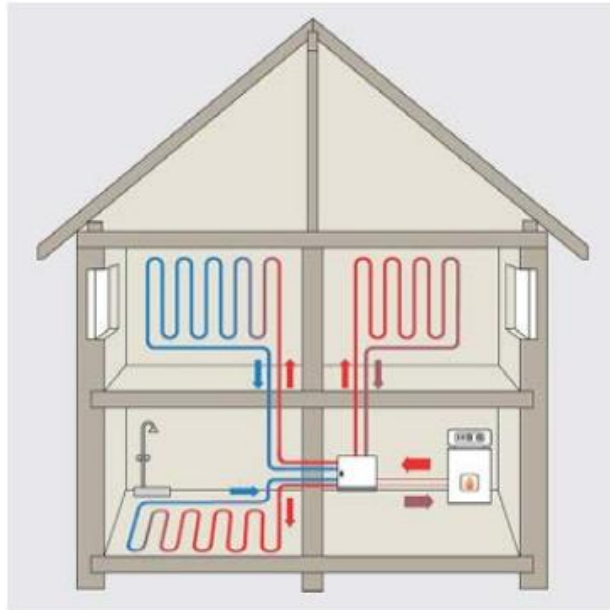
Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Hydraulik – hydraulischer Abgleich

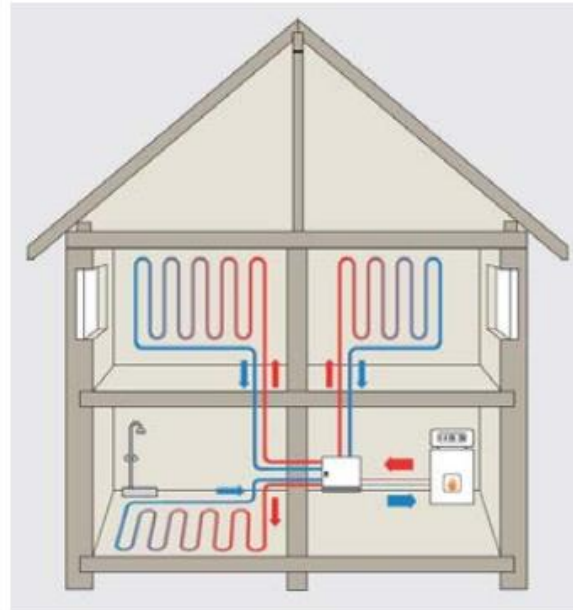
- Gemäß **VOB Teil C bzw. DIN 18380** „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen“ **ist der hydraulische Abgleich einer Heiz-/Kühlanlage zwingend vorgeschrieben**, dadurch werden optimale Betriebsbedingungen sichergestellt.
- In der **DIN 94679 „Hydraulische Systeme in heiz-, kühl und raumluftechnischen Anlagen“** wird die Durchführung näher beschrieben.
- Aufgrund der unterschiedlichen Länge und Anzahl der Rohrbiegungen bei den Strang-Zuleitungen vor dem Heizkreisverteiler und unterschiedlichen Heizkreislängen liegen sehr unterschiedliche Fließwiderstände vor. Um sicherzustellen, dass jeder Heizkreis mit dem bei der Projektierung ermittelten Massenstrom versorgt wird, erfolgt eine Einregulierung der Heizkreise am Heizkreisverteiler.
- **Ein hydraulischer Abgleich spart Energie, optimiert die Wärmeverteilung in den Systemflächen, verhindert Fließgeräusche, sorgt für einen guten Wirkungsgrad der Anlage und erhöht die Regelfähigkeit des Systems.**

Die Wand- und Deckenheizung/-kühlung

Hydraulik – hydraulischer Abgleich



Flächenheizung – hydraulisch *nicht* abgeglichen



Flächenheizung – hydraulisch abgeglichen

Weitere Informationen



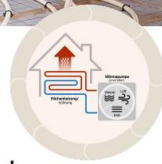
„Thermische Behaglichkeit und Energieeffizienz“

am 13.12.2023 um 17.00 Uhr.

FLÄCHENHEIZUNG



Bei der Kombination der Flächenheizung mit reversiblen Wärmepumpen sollte der Fachmann sowohl den effizienten Heiz- als auch den Kühlbetrieb beachten.



Flächenheizung mit Wärmepumpe im Gebäudebestand

Um den effizienten Einsatz von Wärmepumpen bei bestehenden Wärmegebäuden zu ermöglichen, muss die Wärmeübergabe detailliert betrachtet werden. Und dies nicht nur mit Blick auf den Heizersatz im Winter. Denn alle Arten von Flächenheizsystemen eignen sich mit einer guten Übergangsweise auch zum Kühlen im Sommer. Worauf der Fachmann bei der Auslegung im Heiz- und Kühlfall achten muss, zeigt Franz Hartmann in diesem Beitrag.



Aktueller Fachartikel zum Thema Wärmepumpe und Flächenheizung/-kühlung:

<https://www.flaechenheizung-bdh.de/publikationen/fachartikel/artikel/flaechenheizung-kuehlung-mit-waermepumpe-im-gebäudebestand>

<https://www.flaechenheizung-bdh.de/publikationen/informationsblaetter>

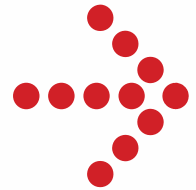


Mitgliedsunternehmen des BDH-Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung



→ Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

→ Weiteres unter www.flaechenheizung-bdh.de



BDH
Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie