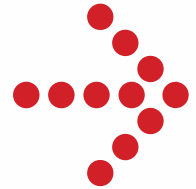


Die hydraulischen Komponenten einer Flächenheizung/-kühlung

Frank Hartmann (BDH) im Fachdialog mit:

Thomas Grenda (Oventrop)

Mittwoch, 08.02.2023



BDH
Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie

Der Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

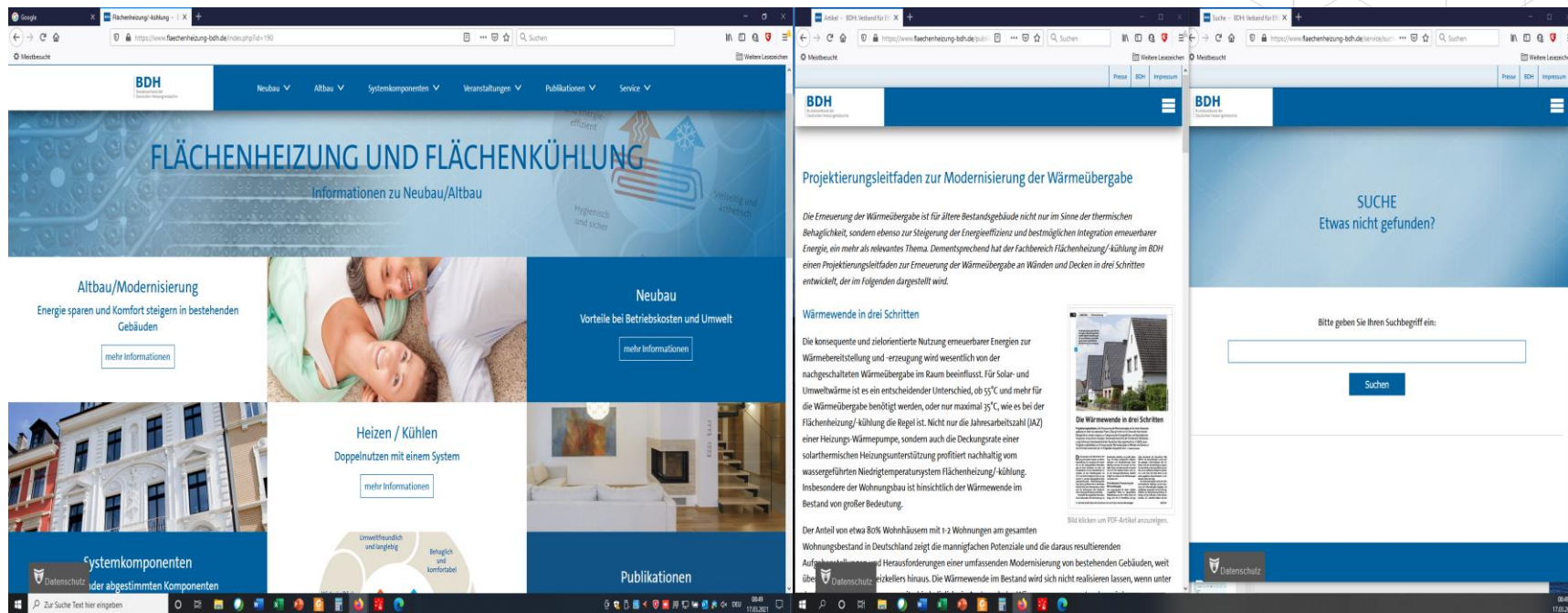


- SPIELREGELN zu diesem Online-Seminar
- Bitte deaktivieren Sie Ihre Kamera und ihr Mikrofon.
- Bitte nutzen Sie den Chat für Ihre Fragen, die wir am Ende des Vortrags gemeinsam beantworten.

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

frank.hartmann@bdh-industrie.de

Der Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH



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

Im Dialog **Thomas Grenda (Oventrop)**



- Zentralheizungs- und Lüftungsbauer
- Gas- und Wasserinstallateur
- Staatl. geprüfter Techniker
Fachrichtung Heizungs-, Lüftungs- und
Klimatechnik
- Zertifizierter Gebäudeenergieberater
- Elektrofachkraft SHK
- Sachkundiger nach AwSV
- Sachkundiger
Probenehmer nach 15 Abs.4 TrinkwV
- Sachkundiger
Hygieneschulung nach VDI/DVGW 6023
Kategorie A

Die Hydraulik der Flächenheizung/-kühlung

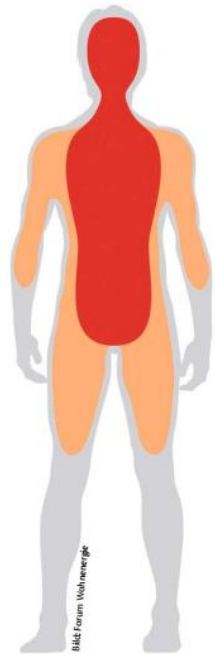


Einleitung – Der Fachbereich Flächenheizung/-kühlung

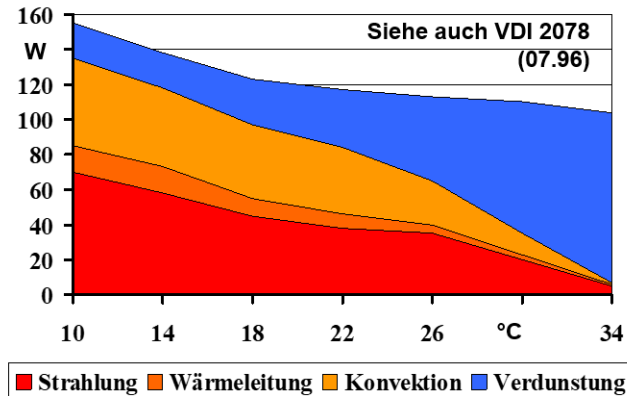
- Vorstellung des Dialogpartners
- **Einführung – Systemkomponenten und Funktion der Flächenheizung/kühlung**
- *Systemkomponenten und Funktion*
- *Im Dialog 1*
- **Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung**
- ...
- *Im Dialog 2*
- **Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung**
- ...
- *Im Dialog 3*
- **Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung**
- ...
- *Dialog 4 – Fazit – Chat...*

→ **Alle Abbildungen wenn nicht anders gekennzeichnet: BDH-Fachbereich Flächenheizung/-kühlung**

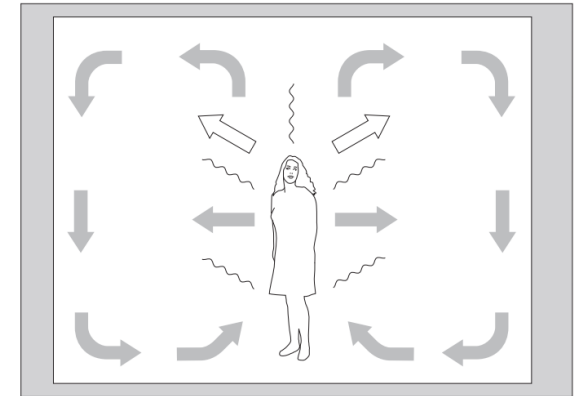
Einführung – Die Wärmeübergabe Flächenheizung/kühlung



- 37–36 °C
- 35–31 °C
- 30–26 °C



Wärmeabgabe des normal bekleideten Menschen ohne körperliche Tätigkeit bei ruhender Luft



- Wärmeabgabe durch Konvektion
- Wärmeabgabe durch Strahlung
- Luftbewegung

Der Wärmekörper Mensch ist ein Niedrigtemperaturesystem.

Das Temperaturspektrum von Niedrigtemperaturesystemen entspricht den natürlichen Wärmezonen des menschlichen Körpers.

Funktion der Flächenheizung/-kühlung

Thermische Aktivierung von Oberflächen



→ Heizbetrieb

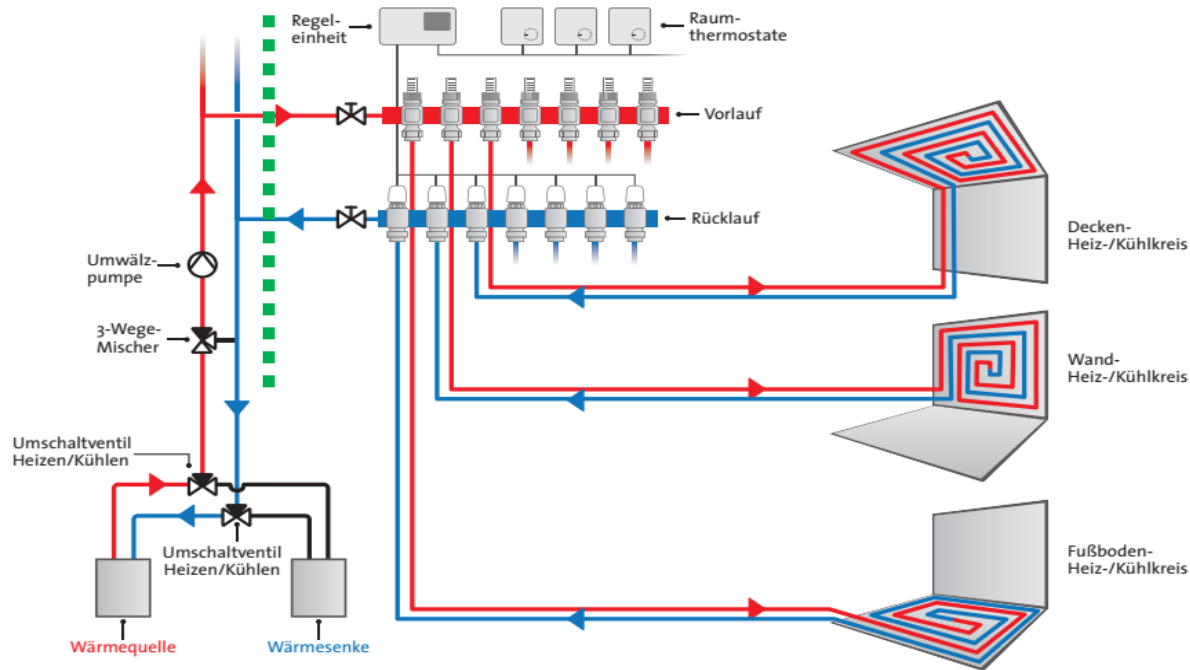
- Herstellen einer Übertemperatur zum Raum
- Die Wärmeverteilung führt Wärmemengen mit einer maximalen Vorlauftemperatur von ca. 35° C an den **Heiz-/Kühlkreisverteiler** im Raum.

→ Kühlbetrieb

- Herstellen einer Untertemperatur zum Raum
- Die Wärmeverteilung führt Kältemengen mit einer maximalen Vorlauftemperatur von ca. 18° C an den Heiz-/**Kühlkreisverteiler** im Raum.

- Normative Grundlage der Flächenheizung/-kühlung ist die DIN EN 1264
- Berechnung der Heizlast: DIN EN 12831
- Berechnung der Kühllast: VDI 2078

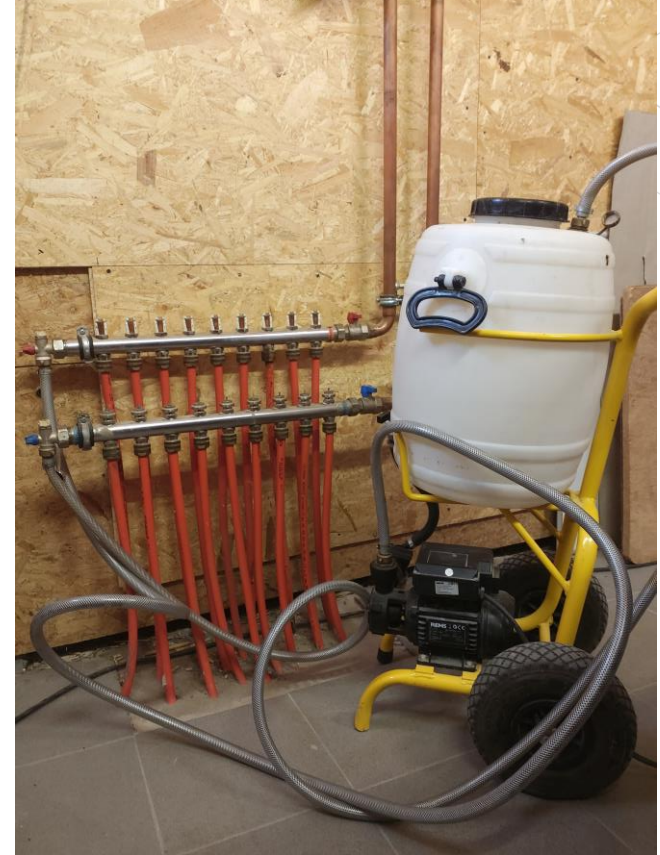
Systemkomponenten der Flächenheizung/-kühlung



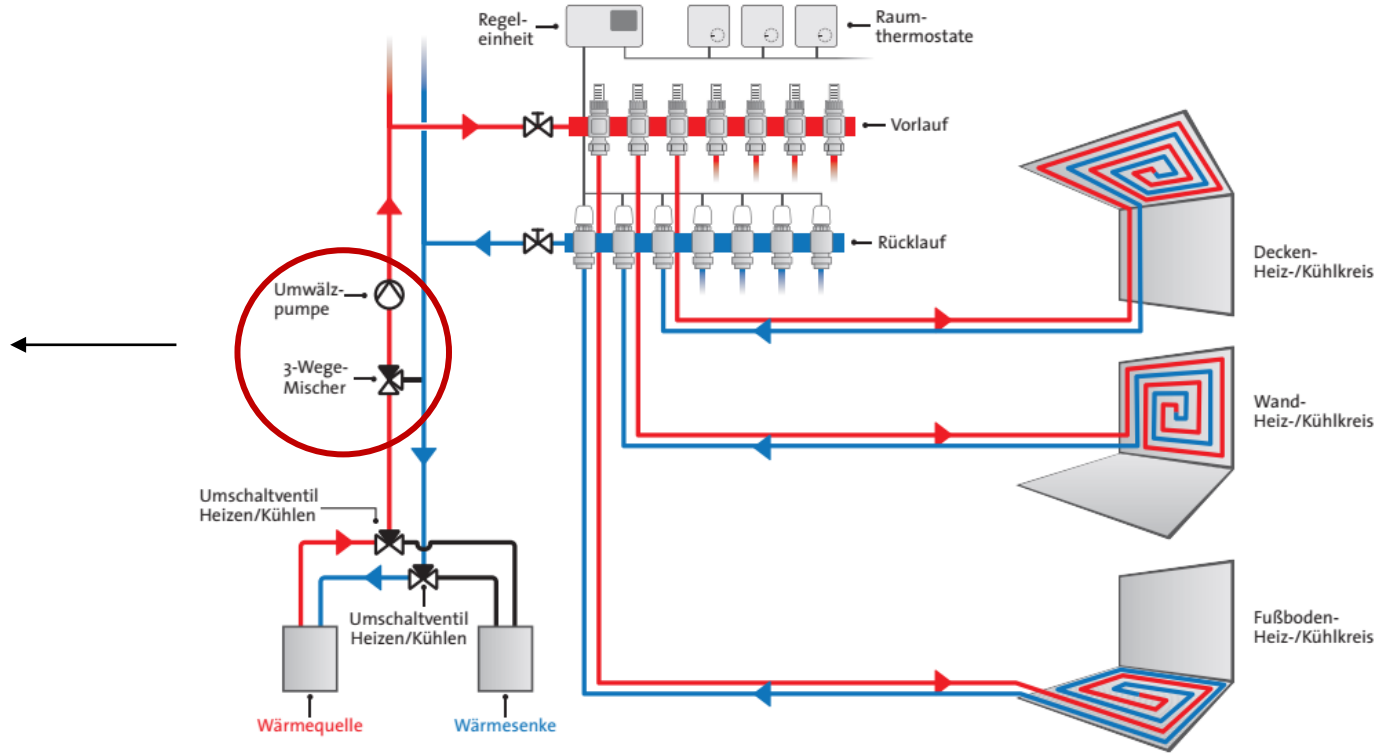
1. Systemrohr, inkl. Befestigung
2. Systemplatte/Befestigung
3. Anbindeleitungen der Heiz-/Kühlkreise
4. Heiz-/Kühlkreisverteiler (Schnittstelle zur Wärme-/Kälteverteilung)
5. Einzelraumregelung (in Funk-Ausführung und drahtgebunden)

Der Heiz-/Kühlkreisverteiler

Befüllen, Spülen und Entlüften



Exkurs: Wärmeverteilung



Im Dialog (1)

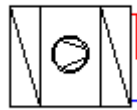
→ Das System Flächenheizung/-kühlung mit der Schnittstelle Heiz-/Kühlkreisverteiler zur Wärmeverteilung

→ *Wie kommt die Wärme an den Heizkreisverteiler?*

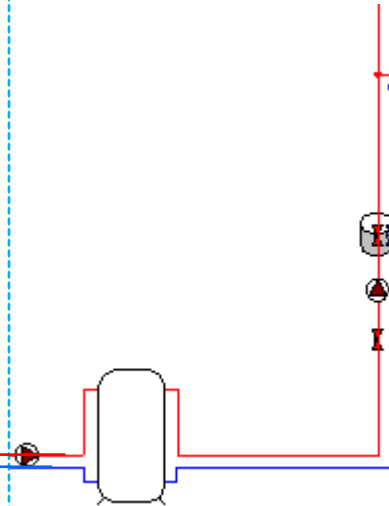


Erzeugung- Verteilung - Übergabe

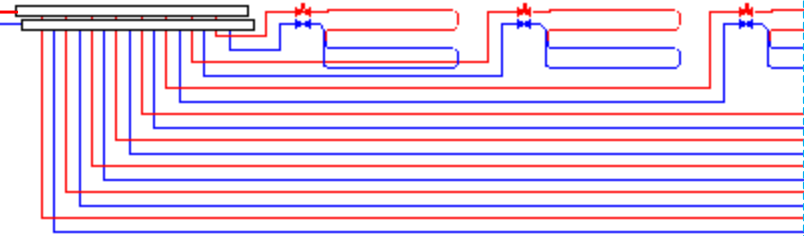
Wärme-
erzeugung



Wärme-
verteilung



Wärme-
übergabe



Pumpenbaugruppen

→ Einsatzmöglichkeiten

Pumpenbaugruppen werden immer dann eingesetzt, wenn eine kompakte technische Lösung auf engstem Raum gefordert ist:



- Absperrarmaturen
- Regelung der angeschlossenen Heizkreise
- Pumpeneinbau möglich ist
- Thermometer die die Heizungsanlage vervollständigen
- Sicherheitsaspekte z.B. Abschaltung der verbauten Heizungsumwälzpumpe
- eine Zirkulation der Heizkreise untereinander nicht vorkommen darf
- unterschiedliche Baugrößen / Nennweiten auf einem Heizkreisverteiler gefordert sind
 - z.B. DN 20 ; DN 25; DN 32
- Unterschiedliche Anforderungen an die Heizkreisverteilung gefordert werden

Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung

Möglichkeiten der Verteilung des Mediums



- Pumpengruppen für flächenheizungsgerechte Temperaturen
- Pumpengruppen mit Mischer um flächenheizungsgerechte Temperaturen zu erreichen
 - Thermostatische Einstellung
 - Elektronische Regulierung

Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung

Möglichkeiten der Verteilung des Mediums



Pumpenbaugruppen für flächenheizungsgeeignete Temperaturen



Pumpenbaugruppen um flächenheizungsggeeignete Temperaturen zu ermöglichen

Pumpenbaugruppen mit thermostatischer Regelung



Pumpenbaugruppen mit Mischer Regelung



Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung

Pumpenbaugruppen für flächenheizungsgeeignete Temperaturen



- flächenheizungsgeeignete Temperaturen durch Wärmeerzeuger vorgegeben
- keine Beimischung erforderlich
- wahlweise mit Effizienzpumpe oder ohne
- Vor- und Rücklauf können vor Ort gewechselt werden
- Thermometer sind gleichzeitig Absperrung
- Keine Rezirkulation da Sperrventil verbaut
- inkl. universeller Wärmedämmung
- vormontiert

Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung



Pumpenbaugruppen um flächenheizungsgeeignete Temperaturen zu ermöglichen



- thermostatische Vorwahl der Temperatur
- wahlweise mit Effizienzpumpe oder ohne
- Vor- und Rücklauf können vor Ort gewechselt werden
- Thermometer sind gleichzeitig Absperrung
- Keine Rezirkulation da Sperrventil verbaut
- inkl. universeller Wärmedämmung
- vormontiert

Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung

Pumpenbaugruppen um flächenheizungsggeeignete Temperaturen zu ermöglichen

- flächenheizungsggeeignete Temperaturen durch Einstellung am Thermostatregler
- Regelbereich z.B. von 20° C bis 50° C, somit unter der max. Vorlauftemperatur nach DIN EN 1264
- Zahlenskala mit zugeordneten Temperaturbereichen
 - Stellung 1 = 20° C
 - Stellung 2 = 25° C
 - Stellung 3 = 30° C
 - Stellung 4 = 35° C**
 - Stellung 5 = 40° C
 - Stellung 6 = 45° C
 - Stellung 5 = 50° C





Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung

Pumpenbaugruppen um flächenheizungsgeeignete Temperaturen zu ermöglichen



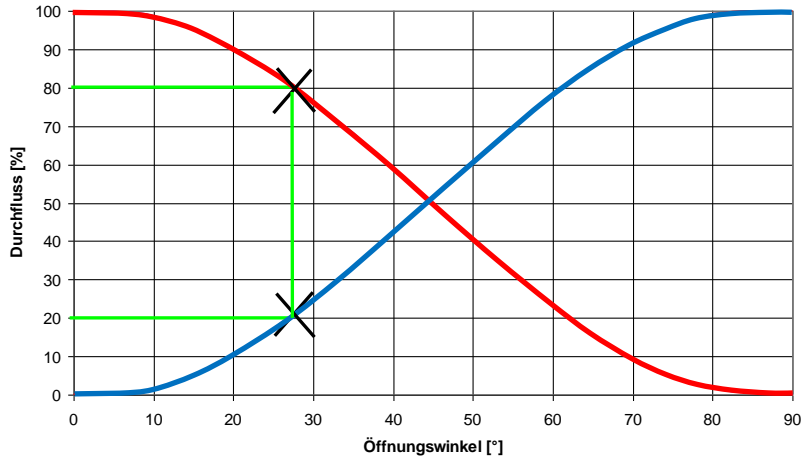
- individuelle Temperatureinstellung durch verdeckt liegende DIP-Schalter
- Wahlweise mit Effizienzpumpe oder ohne
- Vor- und Rücklauf können vor Ort gewechselt werden
- Vorgabe der Drehrichtung
- inkl. universeller Wärmedämmung
- Thermometer sind gleichzeitig Absperrung
- Keine Rezirkulation da Sperrventil am Mischerblock verbaut
- vormontiert

Bauarten von Pumpengruppen für die Flächenheizung/kühlung

Mischerkennlinien Pumpengruppen (herstellerabhängig)

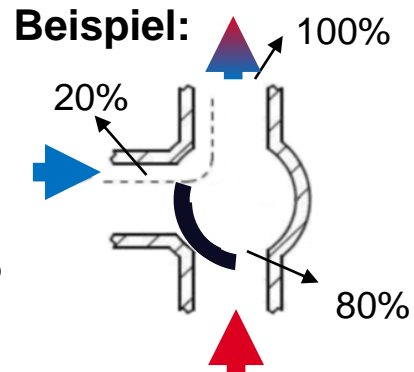


Mischerkennlinie



— Rücklauf

— Vorlauf



- Gleichprozentige Mischerkennlinie
- Hohe Regelgüte bei kleinen und großen V
- Reduziertes Aufschielen
- Druckverlust unabhängig vom Mischverhältnis

Im Dialog (2)

- Das System Flächenheizung/-kühlung mit der Schnittstelle Heiz-/Kühlkreisverteiler zur Wärmeübergabe
- Welche Systeme finden heute Anwendung ?
- *Hydraulischer Abgleich an Heizkreisverteilern ?*



Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Heizkreisverteiler bei einer Flächenheizung

- statischer Abgleich mit Durchflussmengenanzeigern,
- dynamischer Abgleich mittels membrangeregelten, differenzdruckunabhängigen Ventileinsätzen,
- permanenter hydraulischer Abgleich durch Temperaturabgleich zwischen Vor- und Rücklauf der Heizkreise, dadurch Anpassung der Volumenströme,
- Adaptiver Abgleich, durch permanentes abgleichen des Sollwertes auf Basis einer stetig wirkenden Regeleinrichtung und eines Algorithmus,
- thermischer oder temperaturbasierter Abgleich bedeutet auf Basis von gemessenen Temperaturen (Vorlauf-, Rücklauf-,Raum-) wird eine bedarfsgerechte Wärmeabgabe im Raum erreicht
- ...,

Quelle: [Hydraulischer Abgleich Heizungsanlagen.pdf \(vdzev.de\)](#) STAND: 01_202

Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Heizkreisverteiler bei einer Flächenheizung

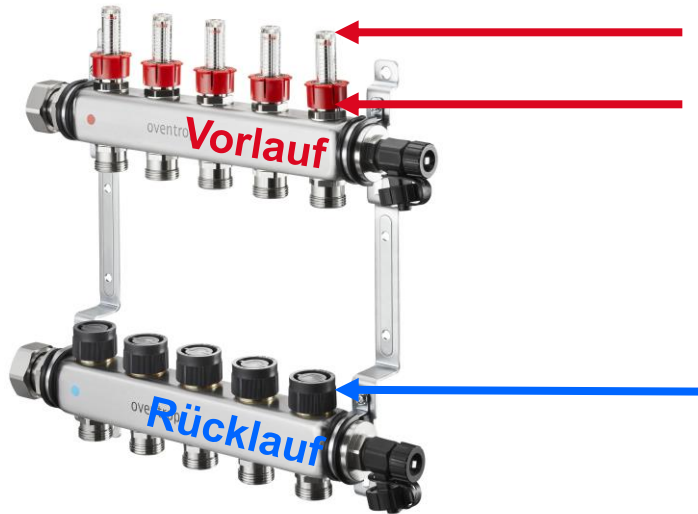
Anwendungsbeispiele:

- statischer Abgleich mit Durchflussmengenanzeigern,
- dynamischer Abgleich mittels membrangeregelten, differenzdruckunabhängigen Ventileinsätzen,



Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Statischer Abgleich mit Durchflussmengenanzeigern



Schauglas mit Skala

Einstellhaube mit verdecktem Anschlagring

Ventileinsatz M30 x 1,5 passend für Stellantriebe

Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Statischer Abgleich mit Durchflussmengenanzeigern



Der Durchfluss-, Mess- und Reguliereinsatz ist das zentrale Einstellelement

- an der Skala des Schauglases wird der Durchfluss angezeigt,
- an der Einstellhaube wird die Einstellung vorgenommen
- der Anschlagring sorgt für eine reproduzierbare Voreinstellung

Die Ventileinsätze können mit Stellantrieben ausgestattet werden und ermöglichen somit eine Einzelraumtemperaturregelung

Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

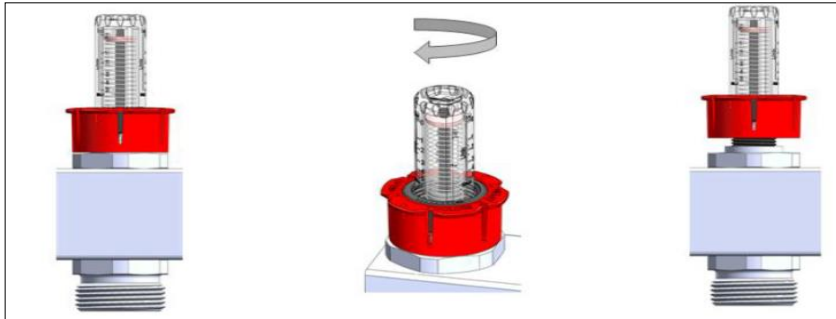
Statischer Abgleich mit Durchflussmengenanzeigern

Öffnen - Schließen

Vollständig offen
(Auslieferungszustand)

Zum Schließen
rechts drehen

Vollständig
geschlossen



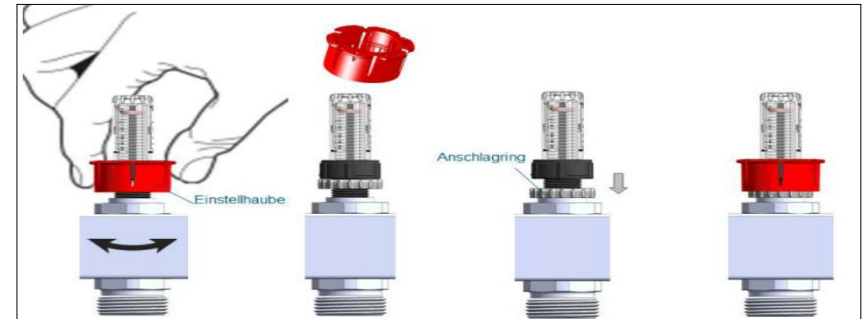
Einstellen der Durchflussmenge

Einstellhaube
drehen um
Durchflussmenge
einzustellen

Einstell-
haube
entfernen

Anschlagring
nach unten
bis zum
Anschlag
drehen

Einstell-
haube
wieder
auf-
setzen



Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Statischer Abgleich mit Durchflussmengenanzeigern

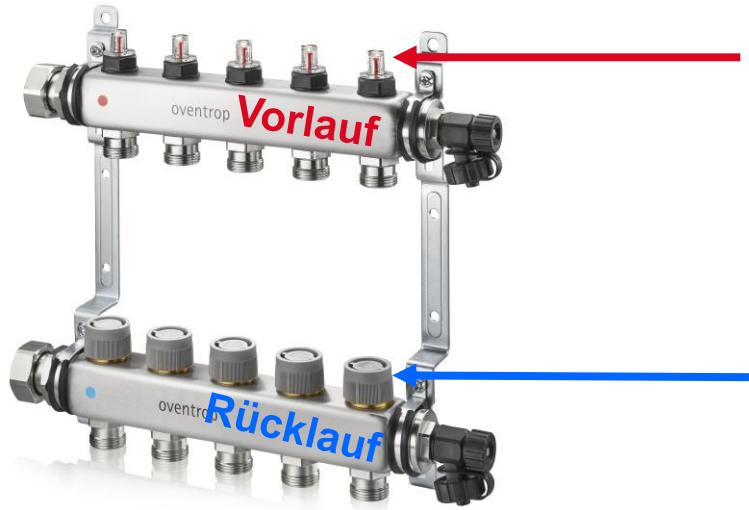


Vorbereitung und Durchführung

- Heizungsanlage entsprechend dem Regelwerk spülen, befüllen und entlüften (z.B. VDI 2035)
- Heizkreise einzeln über den Vorlaufverteilerbalken spülen und entlüften
- Einregulieren der Heizkreise gemäß Auslegung bei „laufender“ Heizungsanlage (alle Heizkreise geöffnet)
- Nachjustieren der Heizkreise, nachdem ALLE Heizkreise abgeglichen wurden
- ggfls. Stellantriebe aufsetzen
- Aufheizen nach DIN EN 1264 T4 oder nach Herstellervorgaben

Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Dynamischer Abgleich membrangeregelt, differenzdruckunabhängig



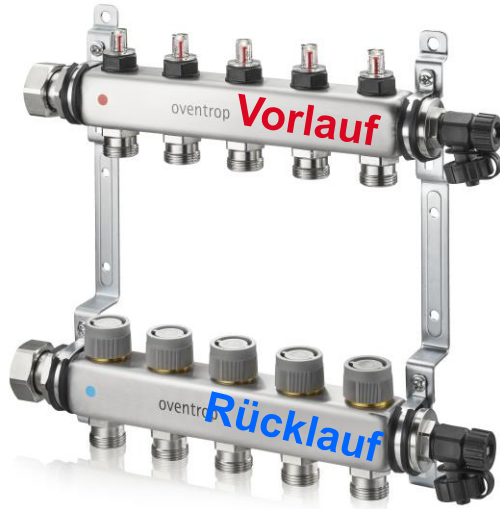
Schauglas mit Skala als Durchflussindikator

Ventileinsatz M30 x 1,5 passend für Stellantriebe
Einstellung der Durchflussmenge – litergenau -



Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Dynamischer Abgleich membrangesteuert, differenzdruckunabhängig



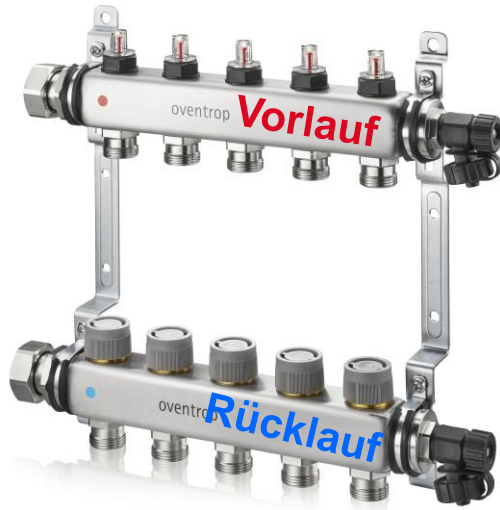
Basierend auf der **Ventiltechnik** bedeutet dieses:

- stufenlose Voreinstellung
- membrangesteuert
- differenzdruckunabhängig

Durch die im Ventileinsatz integrierte Durchflussregleinheit wird der Differenzdruck über den Voreinstell- und Regelquerschnitt des Ventils konstant gehalten.

Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Dynamischer Abgleich membrangeregelt, differenzdruckunabhängig



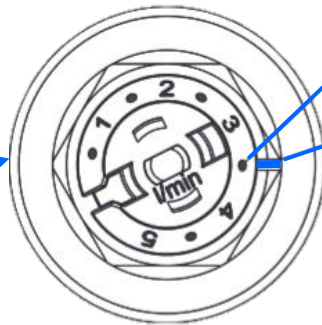
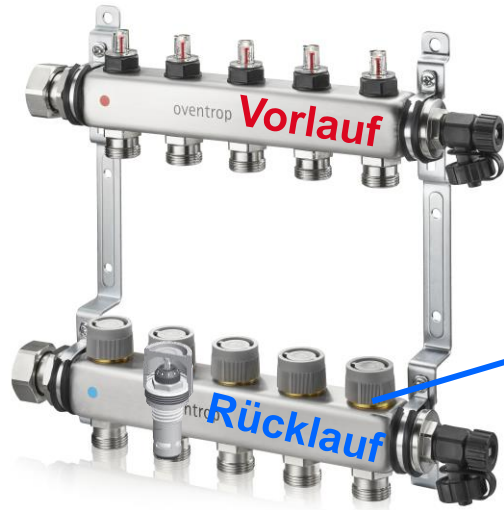
Die dynamische Einregulierung der Heizkreise weicht von der vorherigen Vorgehensweise ab:

- Die Einstellung des ermittelten **Durchflusses** wird **DIREKT** am **Ventileinsatz** im **Rücklauf vorgenommen**
- Der Wert wird in **l/min** über die Einstellmarkierung eingestellt
- Der **Ventileinsatz** ist stufenlos **voreinstellbar**, **membrangesteuert** und **differenzdruckunabhängig**
- Der **Einstellbereich** ist von **0,5 l/min bis 5 l/min**



Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Dynamischer Abgleich membrangeregelt, differenzdruckunabhängig



Einstellwert in l / min

Einstellmarkierung

Bauarten von Heiz-/Kühlkreisverteilern für die Flächenheizung/kühlung

Zusammenfassung

Flächenheizungen gewinnen einen immer größer werdenden Anteil als Wärmeübergabesystem.

Die Vielzahl der Anschlussmöglichkeiten einer Flächenheizung müssen sorgfältig ausgewählt und geplant werden.

Einsetzbar bei: Sanierung, Austausch, Neubau

Der hydraulische Abgleich wird mittels unterschiedlicher Techniken umgesetzt. Alle Varianten sind – soweit zugelassen - für den jeweiligen Einsatzfall einsetzbar, dabei sollte das Gesamtsystem betrachtet werden und ggfls. weitere Maßnahmen, wie z.B. den Einbau von Strangventilen (Regulierventile – und/ oder Differenzdruckregler) überlegt werden.



Im Dialog (3)



→ Zusammenfassung

- Im Bestand sollte geprüft werden, ob weitere Maßnahmen wie der Einbau von Schlamm- und Magnetitabscheidern, und / oder eine hydraulische Trennung von Kessel und Heizkreisen sinnvoll sind.
- Hierzu gibt es seitens der Industrie entsprechende Systeme oder Ergänzungen zu den Pumpenbaugruppen bzw. Heizkreisverteiltern.
- Überall dort wo eine Systemplatte eingebaut wird, ist das eine Flächenheizung?

Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung



Welches Bild zeigt eine Flächenheizung, welches eine Flächentemperierung?

Anhand der Heizkreisverlegung ist keine Unterscheidung nach Flächenheizung oder Flächentemperierung möglich

Allein der Anschluss des Heizkreises an das Heizsystem zeigt die Art des Fußbodenheizungssystems auf.



Flächenheizung



Flächentemperierung

Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung



Flächenheizungen

sind Systeme die mit **zentralgeregelten flächenheizungsgeeigneten Systemtemperaturen** betrieben werden (können). Im Regelfall sind Heizkreisverteiler montiert, auf denen Regelorgane, z.B. Stellantriebe installiert, die nach Vorgabe der Regelung (Raumtemperaturregler) öffnen oder schließen. Die flächenheizungsgerechten Temperaturen sind im Regelfall zwischen 43° C und 35° mit einer Standardspreizung von 8K (nach BVF)
Beispiele sind:

- 40° C/32° C (≙ Baualtersklasse WsVO 1995)
- 38° C/30° C (≙ Baualtersklasse EnEV 2009)
- 35° C/27° C (≙ Effizienzhausstandard, Neubau)

Flächentemperierung

Flächentemperierungssysteme, sind Systeme die **nicht mit zentralgeregelten flächenheizungsgeeigneten Systemtemperaturen** betrieben werden (können), beispielsweise im Sanierungsfall.

Temperaturangaben sind herstellerabhängig,
bei **Oventrop**
bis **50° C Rücklauftemperatur**.

Maximale nach DIN EN 1264 T4 geforderte Temperatur in der Nähe der Heizrohre beachten.

Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung



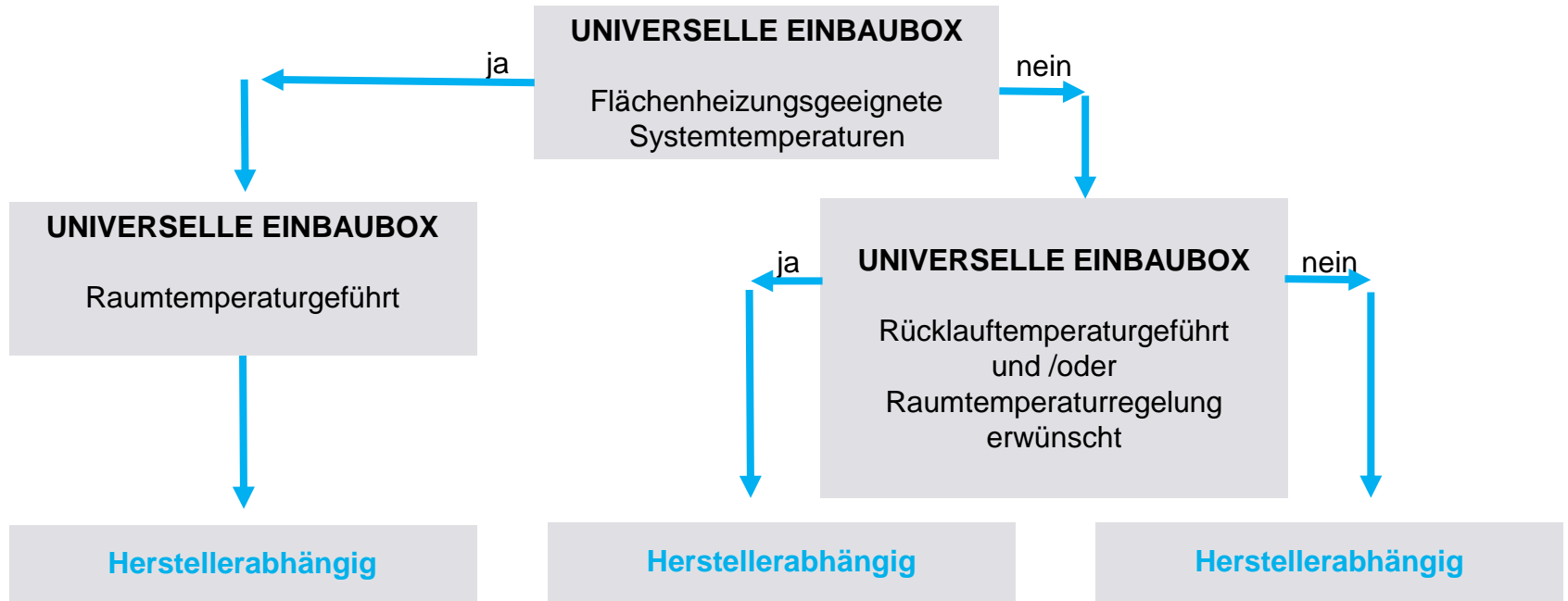
Flächenheizungen

- Definiert nach DIN EN 1264 T 1 – 5
- Vorgaben bzgl. Berechnung
- Aufzeigen von Aufbauvarianten
- Festlegung max. Vorlauftemperatur von 55° C
- Hinweis auf einzubauende sicherheitsrelevante Bauteile bei Netzausfall
- Hinweis auf einzelabsperrbare Heizkreise

Flächentemperierung

- Keine Definition nach Norm
- Herstellerangaben bzgl. Einbau sind zu beachten
- Schneller unkomplizierter Einbau einer Flächenerwärmung
- Ergänzung zum Heizkörper / Handtuchwärmekörper
- Nutzung vorhandener Radiator -/ Heizkörper Leitungen
- Einbau in Einrohr- oder Zweirohrheizungsanlagen möglich

Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung



Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung

Universelle Einbauboxen mit Raumtemperaturregler



- sichtbarer Raumtemperaturregler
- Verdeckte Voreinstellung an dem Thermostatventileinsatz



- Varianten zur Raumtemperaturregelung möglich, z.B.: über Raumthermostat
 - Thermostatisch
 - Elektronisch über Stellantrieb

Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung

Universelle Einbauboxen mit Rücklauftemperaturregler

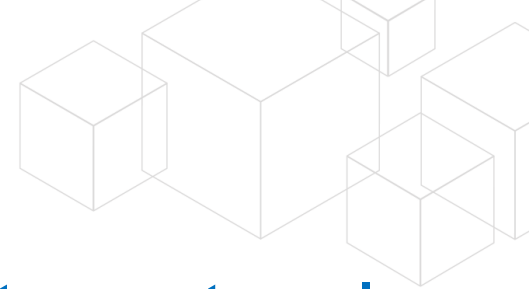


- sichtbarer Regler
- ACHTUNG- KEIN Raumtemperaturregler



- verdeckter Regler
- kein bewusstes verstellen von außen möglich

Unterscheidung Flächenheizung und Flächentemperierung



Universelle Einbauboxen mit Rücklauf- UND Raumtemperaturregler



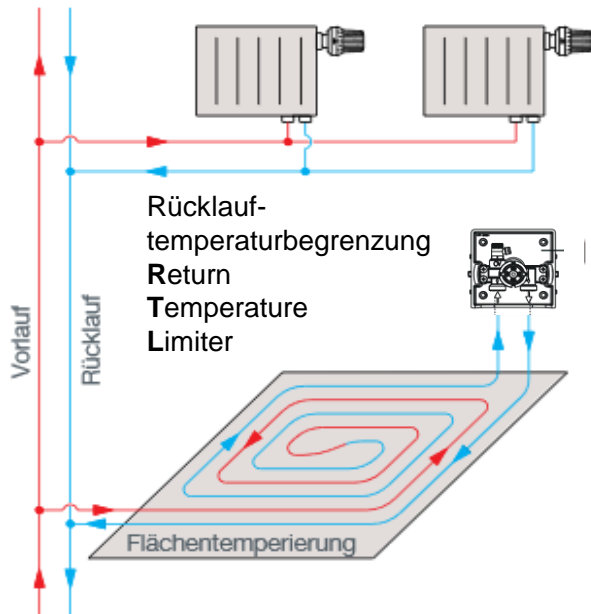
- sichtbarer Raumtemperaturregler
- Verdeckter Rücklauftemperaturebegrenzer



- Elektrischer Stellantrieb, Raumtemperaturregler über Raumthermostat
- verdeckter Rücklauftemperaturebegrenzer

Unterscheidung Flächenheizung und Flächenentemperierung

Funktionsweise Rücklaufftemperaturbegrenzer



- Die Boxen werden i.d.R. **NACH** dem Heizkreis installiert
- Einbau in Zweirohr- oder Einrohrheizungsanlagen möglich (**Herstellerabhängig**)
- Max. Rohrleitungslängen (16er / 17er Rohr) 100m pro Heizkreis bei einem Verlegeabstand von 100mm (= 10m/m²) ist die max. Heizkreisfläche 10m² (**Herstellerabhängig**)
- Bei Einbau eines Doppelanschlussstücks (Y-Stück) können zwei Heizkreise (16er / 17er Rohr) mit jeweils einer max. Rohrlänge von 80m angeschlossen werden (2 x 8m² bei VA 100mm) (**Herstellerabhängig**)
- Die **Heizkreise müssen gleichlang** sein

Im Dialog (4)

→ Schlussfazit und Fragen der Teilnehmer

→ Chat.....



Weitere Informationen



Unser nächstes Online-Seminar:

Die Flächenheizung/-kühlung mit Wärmepumpe

Mittwoch, den 08. März 2023 um 17.00 Uhr

Weitere Seminare werden in Kürze auf der Website des Fachbereichs angekündigt



<https://www.flaechenheizung-bdh.de/seminare/online-seminare/online-seminar-details-zum-seminar/grundlagen-der-flaechenheizung-kuehlung>

Für Fragestellungen steht Ihnen Frank Hartmann gerne zu Verfügung:
frank.hartmann@bdh-industrie.de

Mitgliedsunternehmen des BDH-Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung

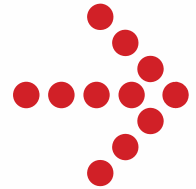


MEMBER OF THE WURTH GROUP



→ Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

→ Weiteres unter www.flaechenheizung-bdh.de



BDH
Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie