

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Produkt Handbuch

# Warmwasser-Fußbodenheizung **Einfach, bewährt** und **profitabel**

## **Einfache**

Auswahl spart Zeit  
und steigert Ihren  
Umsatz.

**+80** Jahre

Erfahrung mit innovativen Heizungsregelungskomponenten.

# ARBEITEN SIE MIT DEM ERFINDER ZUSAMMEN

Die Tatsache, dass wir die Ersten waren, die eine drahtlose Fußbodenheizungsregelung eingeführt haben, ist nur ein Faktor für einen langjährigen Erfolg auf diesem Gebiet

Danfoss ist seit über 80 Jahren ein Vorreiter auf dem Gebiet der Heizungsregelung und hat 20 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet moderner, funkgesteuerter Lösungen. Während dieser gesamten Zeit war es unser Ziel, sowohl die Installation als auch den Betrieb zu vereinfachen, um den höchstmöglichen Mehrwert für den Endnutzer sowie maximale Energieeinsparungen sicherzustellen.



## Inhalt

- 02 | WARUM DANFOSS?
- 09 | RAUMREGLER
- 27 | VERTEILER UND MISCHERGRUPPEN
- 42 | FALLBEISPIELE



# WIR LIEFERN EXPERTISE IN DER REGELUNGSTECHNIK

Aufgrund unserer umfassenden Kenntnisse auf dem Gebiet der hydraulischen Regelung erhalten Sie die besten Produkte auf dem Markt.

Durch unsere Kenntnisse auf dem Gebiet der hydraulischen Regelung und des hydraulischen Abgleichs können Sie sich verlassen auf:

- Komfort in Bezug auf eine genaue Temperaturregelung
- Komfort und Energieeinsparungen aufgrund eines einfachen und genauen Abgleichs des Heizungssystems

## Das fortschrittlichste Prüfzentrum

**In Vejle, Dänemark, testen wir Fußbodenheizungen in Kombination mit anderen Heizelementen und Wärmequellen bei simulierten Außentemperaturen.**

**Thermische Masse (Raum 1, 2 und 4)**  
Häuser auf der ganzen Welt unterscheiden sich in der Bauweise. Deshalb besteht jeder Raum im Prüfzentrum aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlicher thermischer Masse. Die thermische Masse bestimmt die Wärmedämmfähigkeit des Raums und somit auch die Geschwindigkeit, in der die Fußbodenheizung den Raum erwärmen kann.

**Simulation Außentemperatur (Raum 6)**  
Die Prüfräume sind von einer Kühlzone umgeben. Dadurch können die Techniker verschiedene Außentemperaturbedingungen simulieren und prüfen, wie die Fußbodenheizung unter verschiedenen Bedingungen reagiert.

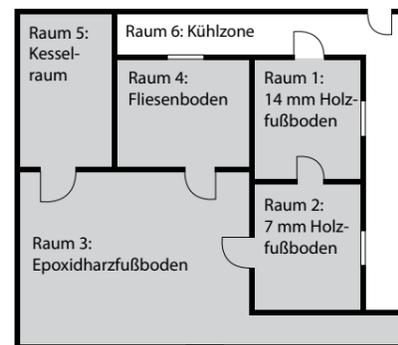
**Reaktionszeit Fußbodenheizung (Raum 1, 2 und 4)**  
Eine Fußbodenheizung reagiert langsamer als Heizkörper. Temperaturfühler sind auf mehreren Ebenen im Beton und vertikal im Raum vom Fußboden bis zur Decke alle 0,5 m eingebettet. Dadurch

können die Techniker die Reaktionszeit des Fußbodenheizungssystems erfassen.

**Auswirkungen auf das gesamte System (Raum 5)**  
Die Fußbodenheizung kann an verschiedene Wärmequellen wie Gaskessel und Fernwärmestationen angeschlossen werden. Es können auch mehrere Heizelemente (Fußbodenheizung und Heizkörper) im gleichen Raum getestet werden. Dadurch können die Techniker die Auswirkungen einer Veränderung auf das gesamte System, und nicht nur auf die Fußbodenheizung, einschätzen.

**Wärmestrahlung (Raum 1, 2 und 4)**  
Ein spezieller Fühler misst nicht nur die Lufttemperatur, sondern auch die Wärmestrahlung z. B. von Fenstern, wenn es draußen kalt ist. Wärmestrahlung hat einen Einfluss auf den Komfort, was bedeutet, dass eine Lufttemperatur von 21 °C sich möglicherweise nicht anfühlt wie 21 °C.

**Mehrere Prüfräume (Raum 1, 2 und 4)**  
Die meisten Prüfeinrichtungen benutzen nur einen Raum. Die Danfoss Prüfeinrichtung verfügt über drei Räume. Dadurch können die Techniker Tests in einem Mehrraum-System durchführen, das einem normalen Haus ähnelt.



*Im Prüfzentrum können die Techniker die Leistung des Heizungsregelungssystems in verschiedenen Gebäudearten ohne unkontrollierte Störungen messen.*

Strangregler für den hydraulischen Abgleich



Regler für Fernwärme



Regler für Warmwasser-Fußbodenheizungen



Heizkörperregler

**4** Produktbereiche,  
mit energiesparenden  
Komfortprodukten

# Durchflussregelung für jede Anwendung

Danfoss bietet ein breites Sortiment an sehr leistungsfähigen und vielseitigen Fußbodenheizungs-lösungen für jede Art von Anwendung – von Einzelräumen in Privathaushalten bis hin zu Bürokomplexen oder öffentlichen Gebäuden.

Mit welchen Anforderungen auch immer Ihr Projekt verbunden ist, wir stellen Ihnen die Produkte zur Verfügung, die für die Umsetzung notwendig sind. Außerdem den Service und die logistische Unterstützung, damit Sie Ihre Fristen und Ihr Budget nicht überschreiten.

Auf den folgenden Seiten präsentieren wir Ihnen eine Übersicht über einige unserer beliebtesten Systeme und Lösungen. Wenn Sie irgendwelche spezifischen Fragen haben, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Fernwärme    Solarheizung    Wärmepumpen    Zentralheizung    Biomasse-KWK

*Kompakte Mischerguppe + FHF-F Verteiler mit Durchflussanzeige und Ventilen mit Voreinstellung, die einen schnellen und einfachen hydraulischen Abgleich sicherstellen.*

# Raumtemperaturregelung für alle Anwendungen

## Das drahtlose Danfoss Link™-System

*Danfoss Link* kann für Fußbodenheizungen, Heizkörperthermostate, elektrische Ein-/Ausschalt-Relais und vieles mehr eingesetzt werden. Der Regler verfügt über einen intuitiven Touchscreen und bietet einen zentralen Zugangspunkt für Ihr gesamtes Heizungssystem. Eine flexible Lösung, die auch für Nachrüstungsprojekte ideal ist.

Das drahtlose Danfoss Link™-System



## Das drahtlose CF2<sup>+</sup>-System

Das Danfoss CF2<sup>+</sup> ist ein Fußbodenheizungsregelungs-system für alle Heiz- und Kühlanwendungen. Seine spezielle Konstruktion ist die Grundlage für kurze Installationszeiten. CF2<sup>+</sup> bietet erweiterte Funktionen für alle Bedürfnisse, z. B. vier verschiedene Thermostate, einschließlich des Infrarot-Bodenfühlers für optimalen Komfort, Niederenergie-Optimierfunktion und vieles mehr.

Das drahtlose CF2<sup>+</sup>-System



Profitieren Sie von den Vorteilen des CF2<sup>+</sup>-Infrarot-Bodenfühlers.



## Festverdrahtete Systeme

Das FH-Wx ist ein standardmäßiges festverdrahtetes System, das als 24 V-Version verfügbar ist.

Die neuen BasicPlus<sup>2</sup> Raumthermostate (FH-WTx) sind verfügbar als 230-V-Versionen und können direkt an einen Stellantrieb oder über eine Anschlussdose angeschlossen werden.

Festverdrahtetes FH-Wx-System



BasicPlus<sup>2</sup>-Raumthermostate



## Das klassische FHV

Die bewährte Lösung für die Einzelraumregelung mit dem Original-Danfoss-Thermostat.



# RAUMREGLER



# Produkt-Highlight: **Danfoss Link™**

## **Danfoss Link™ CC – Zentralregler mit intuitivem Touchscreen:**

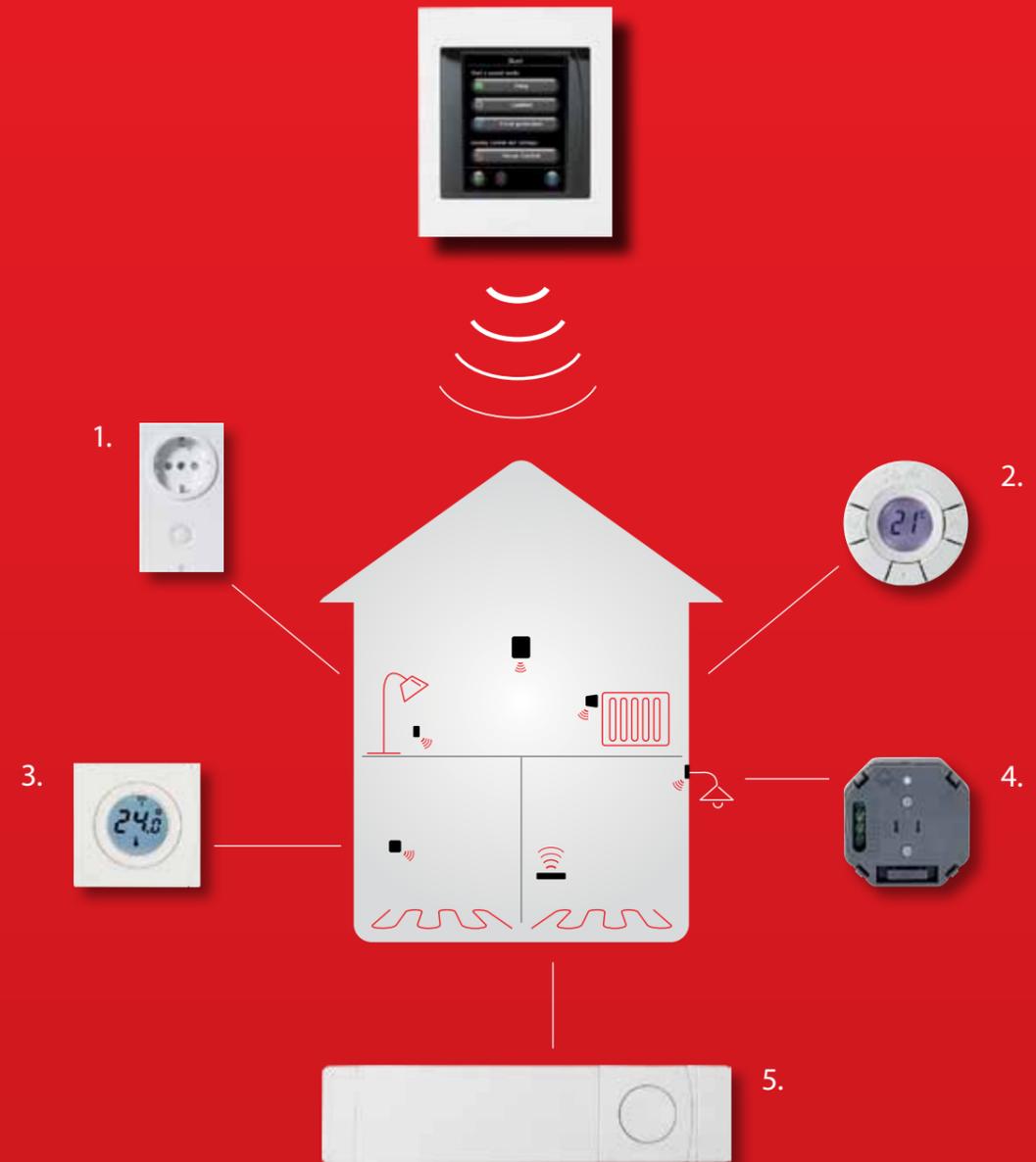
- Regelung der Fußbodenheizung, Heizkörper und elektrischer Ein-/Ausschalt-Relais
- Ermöglicht eine einfache Temperaturregelung. Sparen Sie für jedes 1 °C, um das die Raumtemperatur gesenkt werden kann, 5 % an Energiekosten
- Das adaptive Lernen ermöglicht die richtige Temperatur zur richtigen Zeit
- Schalten Sie von von zentraler Stelle das gesamte Heizungssystem auf „Abwesenheits-“, „Energiespar-“ oder „Komfortmodus“
- Drahtlos für eine einfache Installation
- Sehr genaue Regelung für mehr Komfort, z. B. über die PID-Regelung des Heizkörperthermostaten *living connect®*

**TIPP** Fragen Sie Ihre Kunden, ob sie an einer Smart-Home-Lösung interessiert sind.



## **Einfache funkgesteuerte Temperaturregelung im ganzen Haus - von zentraler Stelle:**

1. *Danfoss Link™ PR*  
Steckdosenrelais für elektrische EIN/AUS-Regelung
2. *living connect®*  
Elektronischer Heizkörperthermostat
3. *Danfoss Link™ RS*  
Raumfühler für die Regelung von Fußboden- und Heizkörperheizungssystemen
4. *Danfoss Link™ HR*  
Unterputzdosenrelais für elektrische EIN/AUS-Regelung
5. *Danfoss Link™ HC*  
Hauptregler für Fußbodenheizung



Eine einfache  
**Smart-Home-Lösung**

## Produkt-Highlight: Funkgesteuertes CF2<sup>+</sup>- Fußbodenheizungssystem

### CF2<sup>+</sup> bietet eine einfache Installation und spart Zeit:

- Keine Notwendigkeit, die Installation von Kabeln in Beton oder Wänden einzuplanen
- Es muss kein Elektriker beauftragt werden
- Zeitsparende Montage ohne Verkabelung
- Der drahtlose 2-Wege-Verbindungstest stellt sicher, dass Sie ein voll funktionsfähiges System übergeben können
- Kann in Kühlsystemen eingesetzt werden

**TIPP** Fragen Sie Ihre Kunden, ob sie mehr über die komfortable Infrarot-Temperaturregelung erfahren möchten.



### Vorteile des CF-RF Thermostats mit drahtlosem Infrarot-Bodenfühler:

- Ein Infrarot-Fühler kann jederzeit installiert werden, ein Bodenfühler, der in Beton eingebettet ist, nicht
- Keine Kabel vom Thermostat zum Boden
- Die Regelung auf der Grundlage der Fußbodentemperatur ist sehr genau (im Vergleich zu Fühlern, die in Beton eingebettet sind)
- Eignet sich hervorragend für Fliesen, z. B. in Badezimmern, wo komfortable Böden erwünscht sind
- Maximaltemperatur-Option zum Schutz von wertvollen Holzböden oder Natursteinfliesen
- Optionales Umschalten von Fußbodentemperatur- zu Raumtemperaturregelung

**Der Infrarot-Bodenfühler** erleichtert die Installation und liefert die genaue Bodentemperatur.



## Produkt-Highlight: Festverdrahtetes FH-WTx BasicPlus<sup>2</sup> 230 V

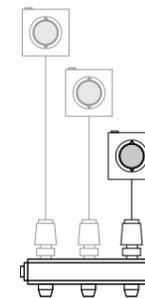
### Skandinavisches Design mit zahlreichen Eigenschaften:

- Verfügbar mit Wochenprogrammen
- Verdrahteter Bodenfühler mit Maximaltemperatur-Option zum Schutz von wertvollen Holzböden oder Natursteinfliesen
- Kann über eine Anschlussdose an den Kessel oder die Pumpe angeschlossen werden. Dadurch schaltet sich der Kessel oder die Pumpe ab, wenn kein Heizbedarf besteht

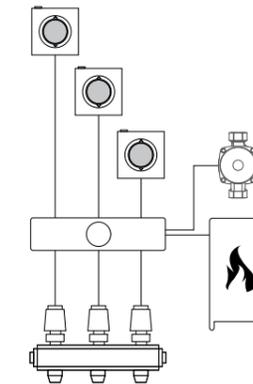


Verfügbar ab  
Winter 2015

#### Raumtemperaturregelung direkt



#### Raumtemperaturregelung über Anschlussdose/Hauptregler



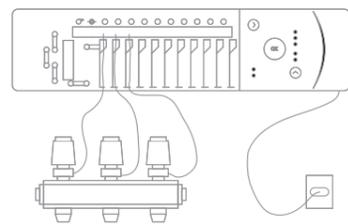
#### Energieeinsparungen per Knopfdruck:

- Drücken Sie auf „M“, um den Abwesenheitsmodus zu aktivieren
- Sparen Sie für jedes 1 °C, um das Sie die Raumtemperatur senken, 5 % an Energiekosten

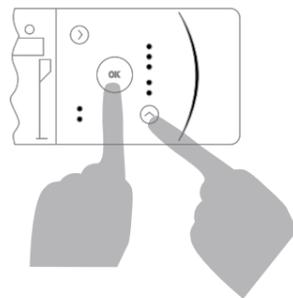
**TIPP** Fragen Sie Ihre Kunden, ob sie an Temperaturabsenkungen interessiert sind, durch die sie Energie sparen können.

# EINE DRAHTLOSE INSTALLATION IST WIRKLICH EINFACH

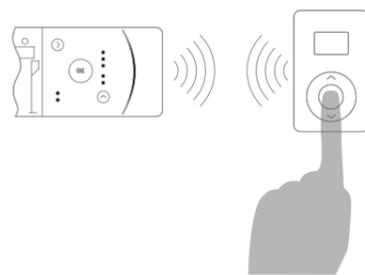
## Installation des CF2+



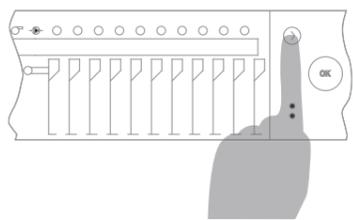
- 1.** Wenn alle Stellantriebe angeschlossen sind, verbinden Sie den Hauptregler CF-MC mit der Netzversorgung. Die rote Montagehilfe des TWA ist dabei zu entfernen.



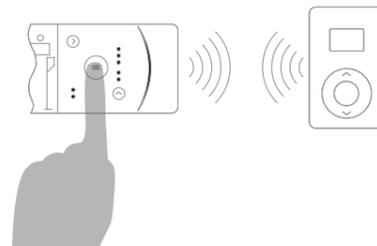
- 2.** 1. Drücken Sie die Taste  $\wedge$ , bis die Installations-LED blinkt.  
2. Drücken Sie die Taste OK, bis die Installations-LED aufleuchtet.



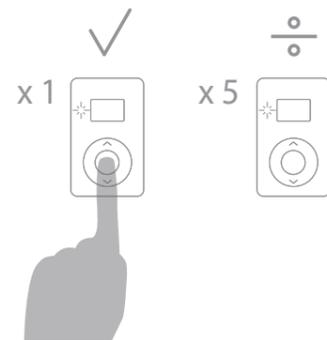
- 3.** Drücken Sie einmal auf die mittlere Taste des Raumthermostaten CF-R.



- 4.** Der erste verfügbare Ausgang blinkt. Drücken Sie die Taste  $\rightarrow$ , bis Sie den gewünschten Ausgang erreichen.

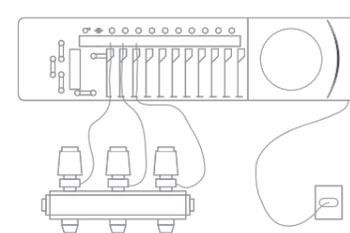


- 5.** Drücken Sie die Taste OK, um den Raumthermostaten zu CF-MC hinzuzufügen. Wiederholen Sie diese Schritte für jeden Raumthermostat, den Sie hinzufügen möchten.

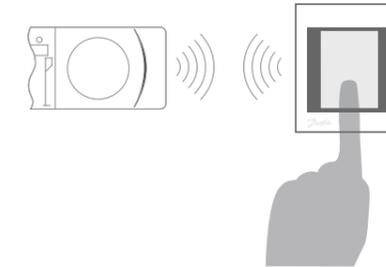


- 6.** Platzieren Sie den Raumthermostat im Raum und drücken Sie dann zur Prüfung der Funk-Verbindung die mittlere Taste. LED blinkt einmal: Verbindung ist hergestellt. LED blinkt 5-mal: Aufbau der Verbindung ist fehlgeschlagen.

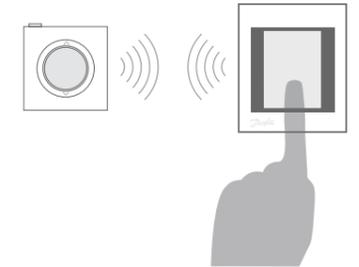
## Installation des Danfoss Link™ CC



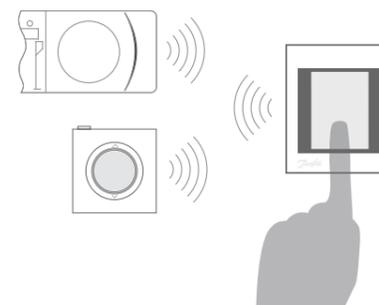
- 1.** Wenn alle Stellantriebe angeschlossen sind, schließen Sie den Danfoss Link™ HC an die Netzversorgung an. Die rote Montagehilfe des TWA ist dabei zu entfernen.



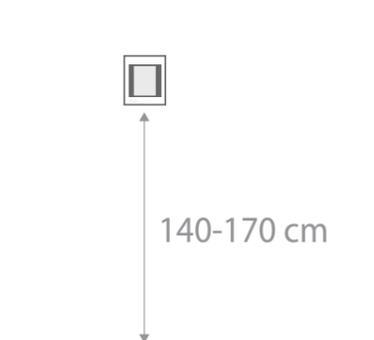
- 2.** Fügen Sie den Hauptregler zum Danfoss Link™ CC hinzu.



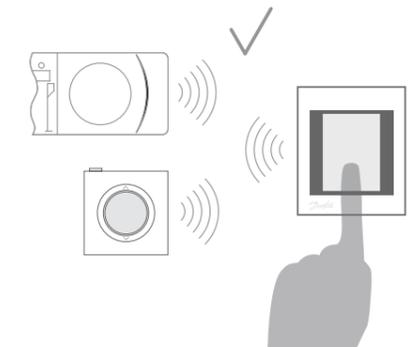
- 3.** Fügen Sie den Raumthermostat zum Danfoss Link™ CC hinzu.



- 4.** Verbinden Sie den Raumthermostat über Danfoss Link™ CC mit dem Ausgang:



- 5.** Installieren Sie den Danfoss Link™ CC an seiner endgültigen Position.



- 6.** Führen Sie mit dem Danfoss Link™ CC einen Netzwerktest durch.

# RAUMREGLER

## WAS IST ZU BEACHTEN?

1.

### KONSTRUKTIONSGRÖSSE

Ist das Haus oder die jeweilige Wohnung größer als 300 m<sup>2</sup>?  
(Reichweite der Drahtlosverbindung)

**NEIN**

**JA**

 WÄHLEN SIE  
FESTVERDRAHTET

2.

### FLEXIBILITÄT

Sind eine kurze Installationszeit und die Flexibilität in Bezug auf die Platzierung der Thermostate wichtig?

**NEIN**

**JA**

 WÄHLEN SIE  
DRAHTLOS

3.

### KÜHLUNG

Wird die Fußbodenheizung für die Fußbodenkühlung benutzt?

**NEIN**

**JA**

 WÄHLEN SIE  
DRAHTLOS  
CF2+

4.

### BATTERIEN

Ist es in Ordnung, dass die Batterien alle zwei Jahre ausgetauscht werden müssen?

**NEIN**

**JA**

 WÄHLEN SIE  
DRAHTLOS

5.

### FRÄSEN

Kann die Verdrahtung auf eine zufriedenstellende Art und Weise durchgeführt werden (Fräs- und Bohrarbeiten in den Wänden)?

**NEIN**

 WÄHLEN SIE  
DRAHTLOS

**JA**

 WÄHLEN SIE  
FESTVERDRAHTET



## DRAHTLOSE LÖSUNGEN



### Danfoss Link »

Die vollständige „Smart-Home“-Lösung. Nutzen Sie den intuitiven Touchscreen, um sowohl Heizkörper als auch die Fußbodenheizung zu regeln. *Anmerkung:* Keine Bodenfühler- oder Kühl-Option verfügbar.



### CF2+ »

Das einfache, hochmoderne Fußbodenheizungssystem mit einem optionalen Infrarot-Bodenfühler und Kühlung.



## FESTVERDRAHTETE LÖSUNGEN



### FH-WTx 230V (BasicPlus<sup>2</sup>) »

Design-Thermostate mit Wochenprogramm.



### FH-Wx 24V »

Kein Elektriker notwendig (Niederspannung).

# RAUMREGLER ÜBERSICHT

	Regelungs- lösungen	Hauptregler	Pumpenrelais	Eingang für das externe Signal	Kesselrelais	Zentrale Regelungs- schnittstelle	Heizkörper- thermostat kompatibel <sup>(1)</sup>	Wochenplan- Option	Lernfähig	Bodenfühler- Option	Ausgangs- spannung	Für Kühlungs- anwendung optimiert
<b>Drahtlos</b>	CF2 <sup>+</sup>	Erforderlich	✓ <sup>(6)</sup>	✓	✓ <sup>(6)</sup>	Optional <sup>(2)</sup>		(✓) <sup>(2)</sup>	✓	✓	24 V	✓ <sup>(4)</sup>
	<i>Danfoss Link</i> <sup>TM</sup>	Erforderlich	✓	✓	✓ <sup>(6)</sup>	Erforderlich	✓	✓	✓		24 V	-
<b>Festverdrahtet</b>	FH-Wx	Erforderlich	✓	-	✓	-		-	-	✓ <sup>(5)</sup>	24 V	-
	FH-WTx	Optional	✓ <sup>(7)</sup>	-	✓ <sup>(7)</sup>	-		(✓) <sup>(3)</sup>	-	✓ <sup>(5)</sup>	230 V	-
<b>Selbsttätig thermostatisch</b>	FHV <sup>(8)</sup>	-	-	-	-	-		-	-		-	-

<sup>1</sup> Heizkörperthermostate und Fußbodenheizung sind in einem System vereint.

<sup>2</sup> Erfordert Fernbedienung 088U0221

<sup>3</sup> Erfordert separate Eingabe von Zeitplänen an jedem Raumthermostat – d. h. kein zentraler Regler für die einfache Eingabe von Zeitplänen

<sup>4</sup> Kombiniert mit Taupunktfühler 088U0251 zum Schutz vor Feuchtigkeit

<sup>5</sup> Festverdrahtet (im Gegensatz zum CF2<sup>+</sup>, das über Infrarot funktioniert)

<sup>6</sup> Auch als Funkrelais verfügbar (014G0272 für *Danfoss Link BR* und 088U0252 für CF2<sup>+</sup>)

<sup>7</sup> Erfordert den Hauptregler FH-WC (088H0016) für mehrere Kreise.

<sup>8</sup> FHV-A (003L1001) für thermostatischen Raumfühler RA (Fühler nicht enthalten) und FHV-R (003L1000 und 003L1015) für FVJR Rücklauftemperaturbegrenzer (FVJR Fühler nicht enthalten).

Das drahtlose *Danfoss Link*<sup>TM</sup>-System



CF2<sup>+</sup>-System



Das klassische FHV



BasicPlus<sup>2</sup>  
Festverdrahtetes FH-WTx-System



Festverdrahtetes FH-Wx-System





Hauptregler  
CF-MC 5 Kanäle: 088U0245  
CF-MC 10 Kanäle: 088U0240

Hauptregler	Best.-Nr.	Merkmale					
		Pumpenrelais	Eingang für das externe Signal	Kesselrelais	Eingang Umschaltung Heizen und Kühlen	Lernfähig	Wochenplan-Option (über CF-RC)
Hauptregler, CF-MC 5 Kanäle	088U0245	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hauptregler, CF-MC 10 Kanäle	088U0240	✓	✓	✓	✓	✓	✓



CF-RD  
Mit Display  
088U0214



CF-RS  
Mit Drehregler  
088U0210



CF-RF  
Display und Infrarot  
088U0215



CF-RP  
Manipulations-  
sicher  
088U0211

CF2+, Raumthermostate	Best.-Nr.	Merkmale				Unterputzmontage	Gerät zur Wandmontage
		Manipulations-sicher	Display	Drehregler	Bodenfühler, Infrarot		
Raumthermostat, CF-RS	088U0210			✓			✓
Raumthermostat, CF-RP	088U0211	✓		✓			✓
Raumthermostat, CF-RD	088U0214		✓				✓
Raumthermostat, CF-RF	088U0215		✓		✓		✓



CF-RC  
Fernbedienung  
088U0221



CF-RU  
Signalverstärker  
088U0230



TWA-A, NC 24 V  
Thermischer  
Stellantrieb  
088H3110



CF-EA  
Externe Antenne  
088U0250

Zubehör	Best.-Nr.	Beschreibung
Fernbedienung, CF-RC	088U0221	Für zentrale Regelung einschließlich Einstellung von Programmen
Signalverstärker, CF-RU	088U0230	Zur Erweiterung der Reichweite des Funksignals
Externe Antenne, CF-EA	088U0250	Zur Erweiterung der Reichweite des Funksignals. Einschließlich 2 m langes Kabel
Kabel für CF-EA	088U0255	Verlängerungskabel für Antenne, 5 m
Taupunktfühler, CF-DS	088U0251	Zur Verhinderung von Kondensation bei der Kühlanwendung. Auf Verteilervorlauf montiert
Funkgesteuertes Relais, CF-WR	088U0252	An Kessel, Pumpe oder Kühler angeschlossen. Empfängt Funksignal von CF-MC, wenn Kühlung notwendig ist. CF-RC erforderlich
Thermischer Stellantrieb, TWA-A, NC 24 V	088H3110	RA Verteilerverbindung. Kabel an Hauptregler anschließen.
Thermischer Stellantrieb, TWA-A, NO 24 V	088H3111	RA Verteilerverbindung. Kabel an Hauptregler anschließen.
Thermischer Stellantrieb, TWA-K, NC 24 V	088H3140	M30×1,5 Verteileranschluss Kabel an Hauptregler anschließen.
Thermischer Stellantrieb, TWA-K, NO 24 V	088H3141	M30×1,5 Verteileranschluss Kabel an Hauptregler anschließen



Regler für Fußbodenheizungen  
HC, 5 Kanäle: 014G0103  
HC, 10 Kanäle: 014G0100



Raumthermostat, RS  
014G0158



CF-RU  
Signalverstärker  
088U0230



Danfoss Link™ CC



Mit  
Netzadapter  
(NSU)  
014G0281



Mit  
Netzadapter  
(PSU)  
014G0280



TWA-A, NC 24 V  
Thermischer  
Stellantrieb  
088H3110



CF-EA  
Externe  
Antenne  
088U0250



Funkrelais, PR  
014G0270



Heizkörperthermostat  
014G0002



Verdecktes  
Relais, HR  
014G0271



Funkrelais, FT  
014G0272

Hauptregler	Best.-Nr.	Merkmale				
		Pumpenrelais	Eingang für das externe Signal	Kesselrelais	Lernfähig	Wochenplan (über Danfoss Link™ CC)
Regler für Fußbodenheizungen, HC, 5 Kanäle	014G0103	✓	✓	✓	✓	✓
Regler für Fußbodenheizungen, HC, 10 Kanäle	014G0100	✓	✓	✓	✓	✓

Hinweis: Alle Produkte erfordern Danfoss Link™ CC (Zentralregler)

Raumthermostate	Best.-Nr.	Merkmale				Unterputzmontage	Gerät zur Wandmontage
		Manipulationssicher (Kindersicherung)	Display	Heizkörperthermostat kompatibel	Bodenfühler		
Raumthermostat, RS	014G0158	✓	✓	✓		✓	

Hinweis: Alle Produkte erfordern Danfoss Link™ CC (Zentralregler)

Zubehör	Best.-Nr.	Beschreibung
Zentralregler, Danfoss Link™ CC	014G0281	Regler mit benutzerfreundlichem Bildschirm. Mit NSU Aufputznetzteil
Zentralregler, Danfoss Link™ CC	014G0280	Regler mit benutzerfreundlichem Bildschirm. Mit PSU Unterputznetzteil
Signalverstärker, CF-RU	088U0230	Zur Erweiterung der Reichweite des Funksignals
Externe Antenne, CF-EA	088U0250	Zur Erweiterung der Reichweite des Funksignals. Einschließlich 2 m langes Kabel
Kabel für CF-EA	088U0255	Verlängerungskabel für Antenne, 5 m
Thermischer Stellantrieb, TWA-A, NC 24 V	088H3110	RA-Anschluss. Kabel an Fußbodenheizungsregler anschließen
Thermischer Stellantrieb, TWA-A, NO 24 V	088H3111	RA-Anschluss. Kabel an Fußbodenheizungsregler anschließen
Thermischer Stellantrieb, TWA-K, NC 24 V	088H3140	M30x1,5-Anschluss. Kabel an Fußbodenheizungsregler anschließen
Thermischer Stellantrieb, TWA-K, NO 24 V	088H3141	M30x1,5-Anschluss. Kabel an Fußbodenheizungsregler anschließen

## Andere Produkte ... ... die über das Danfoss Link™ CC geregelt werden können

Drahtloses Relais, PR (Steckdosenrelais)	014G0270	Steckdosen-Ein-/Ausschaltrelais
Drahtloses Relais, HR (verdecktes Relais)	014G0271	Verdecktes Ein-/Ausschaltrelais
Drahtloses Relais, FT (Bodenthermostat)	014G0272	Für EIN-/AUS-Temperaturregelung der elektrischen Heizung. Kann an Bodenfühler (enthalten) oder Raumthermostat RS angeschlossen werden
Heizkörperthermostat, living connect®	014G0002	Mit RA + K (M30x1,5) Adapter



FH-WT Raumthermostat 088H0022  
 FH-WP Raumthermostat 088H0023  
 FH-WS Raumthermostat 088H0024

FH-Wx – 24 V Raumregler	Best.-Nr.	Manipulations-sicher	Display	Drehregler	* Bodenfühler, fest-verdrahtete Option	Lernfähig	Temperatur-absenkungs-taste	Lautlos (kein Relais/Bimetall)	Unterputz-montage	Gerät zur Wand-montage
Raumthermostat, FH-WT	088H0022			✓				✓		✓
Raumthermostat, FH-WP	088H0023	✓		✓				✓		✓
Raumthermostat, FH-WS	088H0024			✓	✓		✓	✓		✓

Alle 24 V Raumregler erfordern für den Betrieb eine FH-WC 24 V 088H0017 Anschlussdose.

\* Siehe Zubehör.



WT-D Raumthermostat 088U0622  
 WT-T Raumthermostat 088U0620  
 WT-P Raumthermostat 088U0625

FH-WTx BasicPlus <sup>2</sup> – 230 V Raumregler <small>Verfügbar ab Winter 2015</small>	Best.-Nr.	Manipulations-sicher	Display	Drehregler	Bodenfühler, fest-verdrahtete Option	Lernfähig	Wochenplan-Option (pro Raum)	Temperatur-absenkungs-taste	Unterputz-montage	Gerät zur Wand-montage
Raumthermostat, WT-T	088U0620			✓						✓
Raumthermostat, WT-D	088U0622		✓		✓			✓	✓	
Raumthermostat, WT-P	088U0625		✓		✓		✓	✓	✓	

Hauptregler:  
 FH-WC 24 V – 10 Ausgänge 088H0017  
 FH-WC 230 V – 8 Ausgänge 088H0016



Anschlussboxen	Best.-Nr.	Merkmale				Beschreibung
		Pumpenrelais	Kühlung	Standby Relais	Kesselrelais	
Hauptregler, FH-WC 24 V – 10 Ausgänge	088H0017	✓			✓	Für alle 24 V Raumregler erforderlich
Hauptregler, FH-WC 230 V – 8 Ausgänge	088H0016	✓			✓	230 V-Regler können direkt an die Anschlussdose angeschlossen werden



Thermischer Stellantrieb 088H3110/088H3112

FH-WF Bodenfühler 088H0025

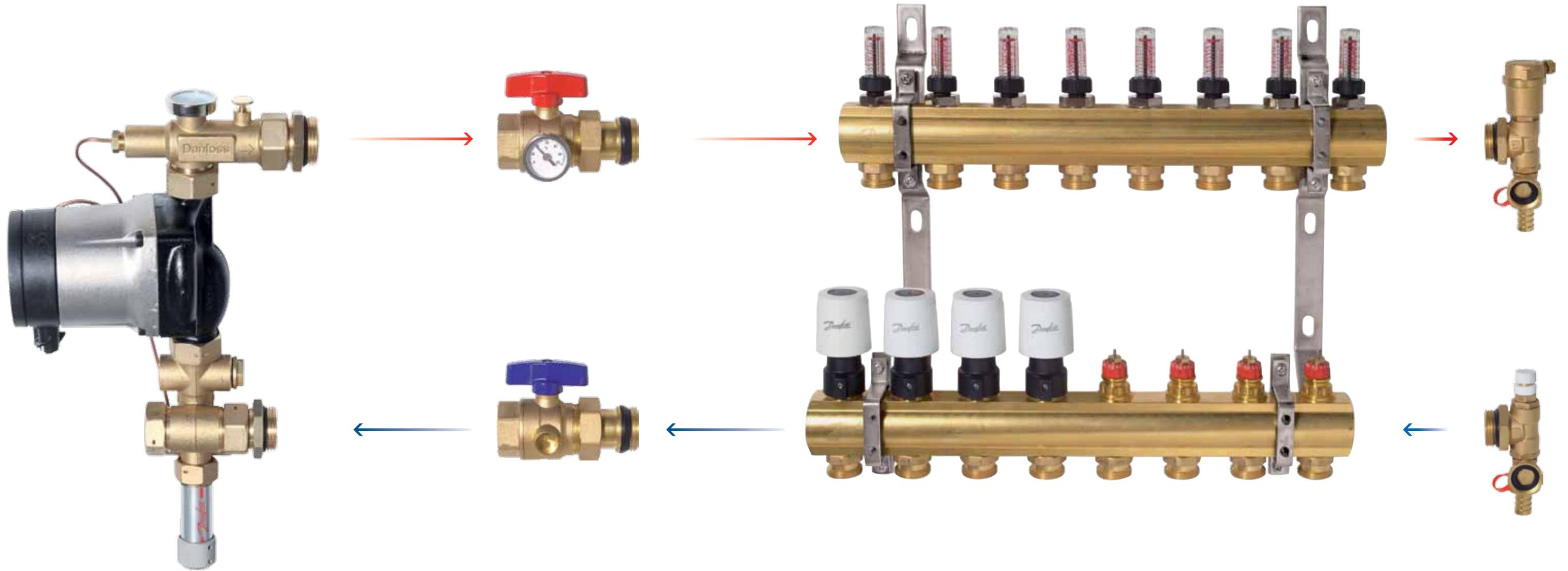
Zubehör – für festverdrahtete Lösungen	Best.-Nr.	Für das System		Merkmale
		230 V	24 V	
Thermische Stellantriebe für 24 V	088H3110 (NC) + 088H3111 (NO)		✓	RA-Anschluss. Über die Anschlussdose 088H0017 verbunden
Thermische Stellantriebe für 230 V	088H3112 (NC) + 088H3113 (NO)	✓		RA-Anschluss. Direkt mit 230 V-Raumthermostaten oder über Anschlussdose 088H0016 verbunden
Bodenfühler, für FH-Wx	088H0025		✓	Zur Einstellung entweder der minimalen oder maximalen Bodentemperatur
Bodenfühler, für FH-WTx	088U0610	✓		Zur Einstellung entweder der minimalen oder maximalen Bodentemperatur



# VERTEILER UND MISCHERGRUPPEN



Kombinieren Sie eine **Mischergruppe** → ... mit **Kugelventilen** → ... dann mit **Verteilern** → und dann mit einem **Entlüfter**



## Mischergruppe

Die Montage der Mischergruppe ist sehr einfach, da sie sehr kompakt ist und das Einbaumaß nur 110 mm beträgt. Die Mischergruppe wird direkt links- oder rechtsseitig am Verteiler montiert, kann jedoch auch mithilfe von Winkelstücken in einem Winkel montiert werden.

### Produkt-Highlights:

- » Vorgefertigt für eine schnelle und einfache Montage
- » Sehr kompakt - passt in Schaltschränke
- » Kapillarrohr, das die Temperatur direkt im Wasser misst, statt nur die Temperatur auf dem Rohr



## FHF

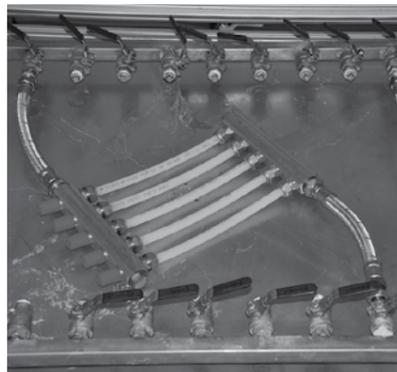
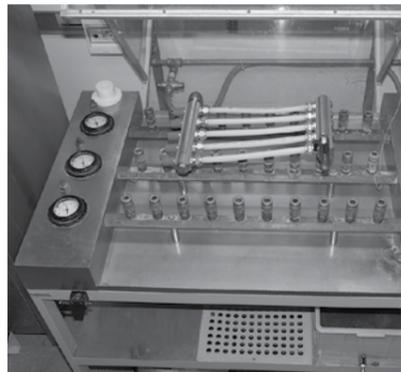
Mit Voreinstellung, jedoch ohne Durchflussanzeige. Auf dem obigen Bild ist das FHF mit Durchflussanzeige (FHF-F) zu sehen.



# GEPRÜFT, UM JAHRZEHNTELANG ZU FUNKTIONIEREN

**Wir haben die Ausfallquoten minimiert, damit Sie die besten Ergebnisse erzielen können.**

Während der Herstellung und Entwicklung durchlaufen alle Komponenten verschiedene Tests, um ihre Effizienz und ihre Lebensdauer zu maximieren.



## Druckprüfung

In einer Druckprüfung werden die Verteiler, Garniturteile und Rohre zusammengebaut und unter Druck gesetzt. Auf diese Weise kann geprüft werden, ob die Verteiler, Garniturteile und Rohre auch einem unrealistischen Druck standhalten können.

## Temperaturprüfung

In einer Temperaturprüfung wird das Fußbodenheizungssystem unterschiedlich hohen Temperaturen ausgesetzt. Durch diese Schwankungen dehnen sich die Komponenten aus und ziehen sich zusammen, wodurch wir die Belastbarkeit der verschiedenen Komponenten prüfen können.

## Kapazitätsprüfung

In einer Kapazitätsprüfung wird der Durchfluss durch die Ventile geprüft, wodurch wir den Kvs-Wert bestimmen können. Dadurch können wir berechnen, wie viel Energie durch jeden Kreislauf an den Raum geliefert werden kann.

## Hochwertiges Messing

Die Reinheit und Qualität des Messings, das in Danfoss Verteilern eingesetzt wird, minimiert das Risiko der Korrosion und von Leckagen.

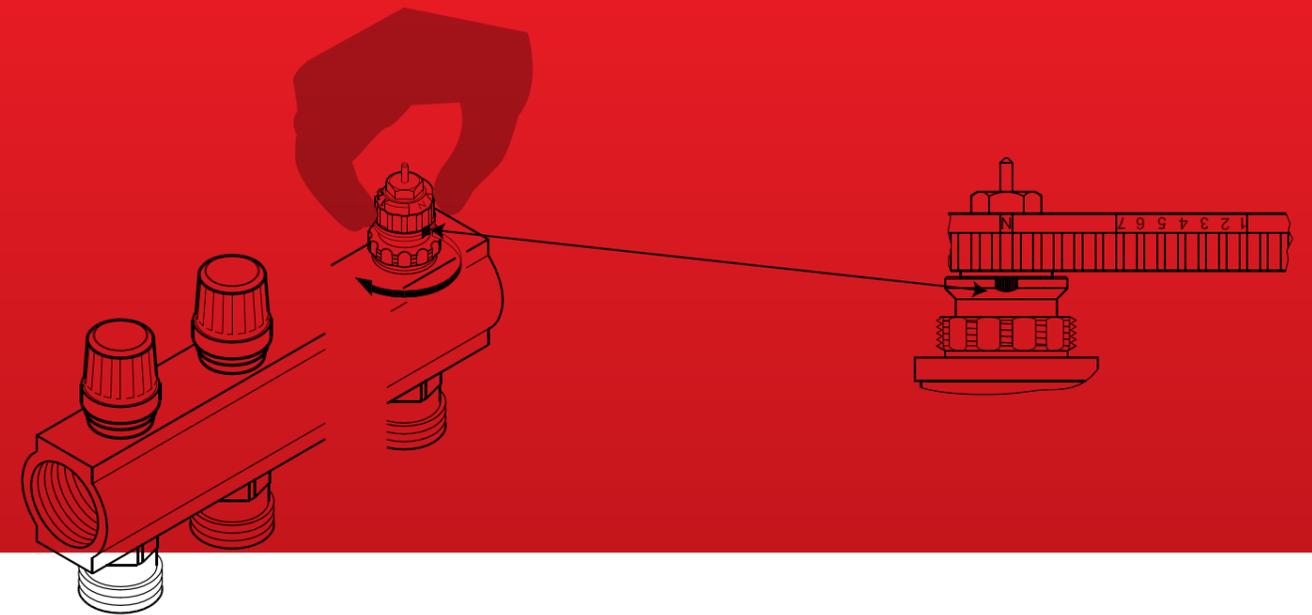
FHF- und FHF-F-Verteiler werden alle gemäß der Norm CW617N hergestellt, wodurch eine sehr hohe Messingqualität sichergestellt wird.



# Verteiler mit Voreinstellung Verbessert den Regelkomfort und das Einsparpotenzial

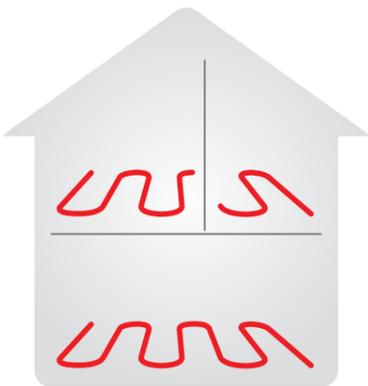
Eine Studie unter Beteiligung von 537 Installateuren aus sieben Ländern zeigt, dass es bei etwa 20 % der Installationen zu Beanstandungen kommt. Daher ist das Einsparpotenzial durch die Installation eines gut funktionierenden Systems enorm.

**TIPP** Erklären Sie Ihren Kunden unbedingt, wieso ein perfekter hydraulischer Abgleich so wichtig ist.



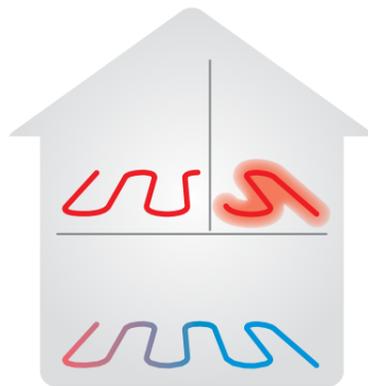
## Typische Installation mit Voreinstellung

Mit einer Voreinstellung kann die exakte Wassermenge in die richtigen Räume geleitet werden.



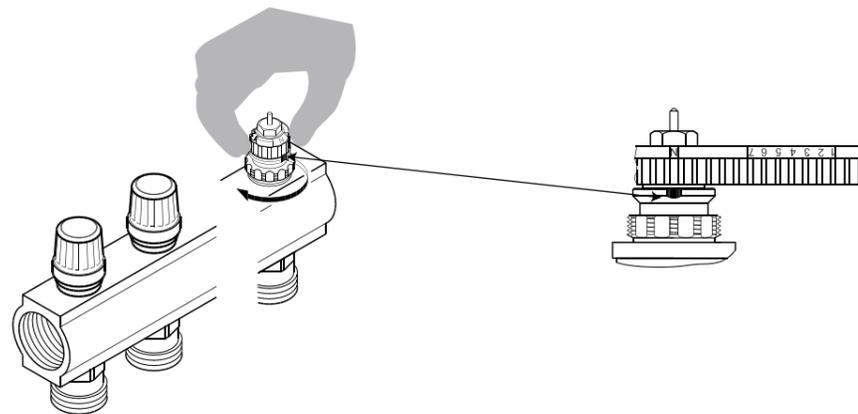
## Typische Installation ohne Voreinstellung

Ohne Ventile mit Voreinstellung riskieren Sie, dass es zu einer sehr ungleichmäßigen Wärmeverteilung kommt, was den Komfort verringert.

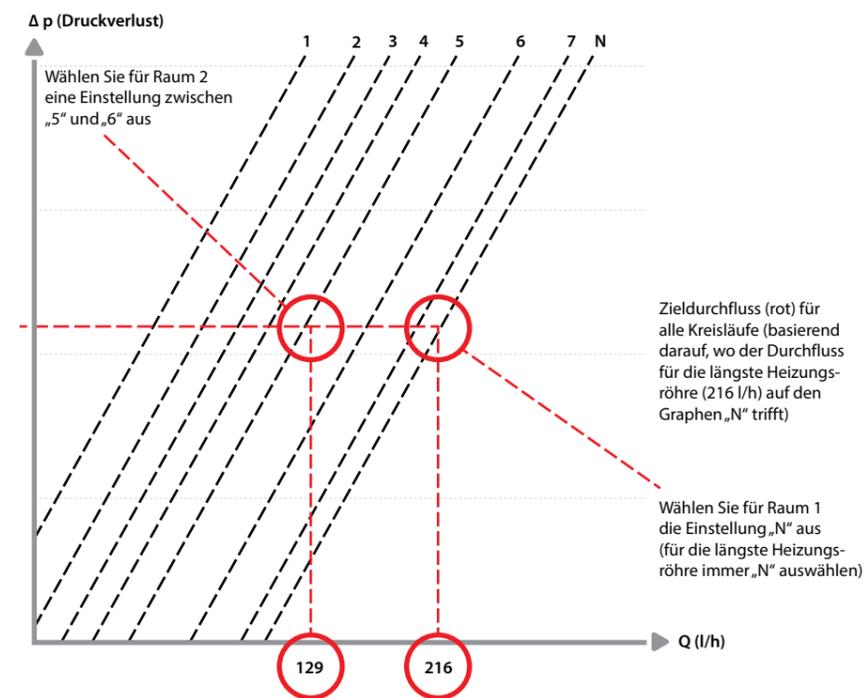


## Voreinstellung bei einer Danfoss Drossel

- Keine Werkzeuge notwendig. Kann schnell und einfach vorgenommen werden
- Genauere Voreinstellungsskala auf Ventil sichtbar
- Benutzerfreundlicher Voreinstellungsleitfaden
- Voreinstellung kann nach Installation überprüft werden (sichtbare Einstellung)
- Ventilspindel und -sitz als ein Teil hergestellt – stellt äußerste Genauigkeit sicher



## Genauere Voreinstellung mithilfe des Voreinstellungsdiagramms ...



Raum	Schritte	Beispiel
Raum 1	1. Ermittlung längste Heizungsrohre/ größter Raum	25 m <sup>2</sup>
	2. Berechnung der Durchflussmenge im Raum	$\dot{V} (l/h) = \frac{50 \text{ W/m}^2 \times 25 \text{ m}^2}{5 \text{ °C} \times 1,16}$ <b><math>\dot{V} (l/h) = 216 \text{ l/h}</math></b>
Raum 2	3. Größe des nächsten Raums	15 m <sup>2</sup>
	4. Berechnung des Durchflusses für den Raum (in diesem Fall wird davon ausgegangen, dass ΔT sowie der Wärmebedarf für die Räume identisch sind)	$\dot{V} (l/h) = \frac{50 \text{ W/m}^2 \times 15 \text{ m}^2}{5 \text{ °C} \times 1,16}$ <b><math>\dot{V} (l/h) = 129 \text{ l/h}</math></b>

Beträge für Formel Q (l/h)	
Differenz Vorlauf- und Rücklauf-temperatur (ΔT)	5 °C (typisch)
Ermittlung des Wärmebedarfs für den Raum	50 W/m <sup>2</sup>
Umrechnungsfaktor	1,16 (immer)

# MISCHERGRUPPEN & MIDI-MISCHERGRUPPE WAS IST ZU BEACHTEN?

1.

## TEMPERATUR

GIBT ES EINE WÄRMEQUELLE  
MIT HOHER TEMPERATUR?  
(z. B. Kessel oder Fernwärme)

**JA**

**NEIN**

MISCHERGRUPPE NICHT NOTWENDIG

2.

## VARIABLE DREHZAHL

NUTZEN SIE EINE MISCHERGRUPPE  
Soll sie mit einer Pumpe mit variabler Drehzahl ausgestattet  
sein, um zusätzliche Energieeinsparungen zu gewährleisten?

**JA**

**NEIN**



**FHM-C7**  
» Vormontierte Lösung  
» 15-60



**FHM-C8**  
» 15-60

**FHM-C9**  
» 15-40



**MIDI-Mischergruppe**  
Lösung mit 1-3 Kreisläufen  
mit CF2<sup>+</sup>-Hauptregler und  
Stellantrieben. Fügen Sie  
einfach Raumregler hinzu



**FHM-C5**  
» 15-40



**FHM-C6**  
» 15-60

WÄHLEN SIE EINE  
VARIABLE DREHZAHL

WÄHLEN SIE EINE  
FESTE DREHZAHL

# VERTEILER WAS IST ZU BEACHTEN?

1.

## DURCHFLUSS- ANZEIGE

Sind Durchflussanzeigen  
erforderlich?

**JA**

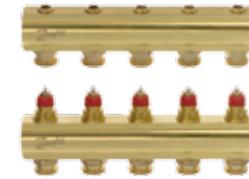
**NEIN**

WÄHLEN SIE FHF MIT  
VOREINSTELLUNG

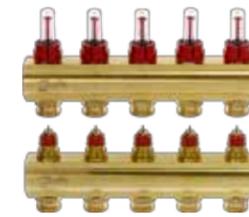
2.

WÄHLEN SIE

FHF-F MIT VOREINSTELLUNG  
UND DURCHFLUSSANZEIGE



**FHF**  
Mit Voreinstellung

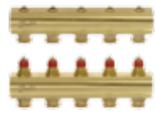


**FHF-F**  
Mit Voreinstellung  
und Durchflussanzeige

# VERTEILER ÜBERSICHT



FHF-F  
088U0522-32



FHF  
088U0502-12

Verteiler	Best.-Nr.	Anzahl Ausgänge	Durchfluss-anzeige	Vorein-stellung	Regelventile für Stellantriebe	Lösung	Material	Betriebs-druck
FHF-F	088U0522-32	Von 2+2 (088U0522) - Bis 12+12 (088U0532)	✓	✓	✓ (TWA-A)	Nur Verteiler	Messing	6 bar
FHF	088U0502-12	Von 2+2 (088U0502) - Bis 12+12 (088U0512)		✓	✓ (TWA-A)	Nur Verteiler	Messing	10 bar

**Nur FHF/FHF-F Verteiler:** Zusätzlich muss das Endstück (088U0580 oder 088U0581, je 2 x) oder die Endstopfen (088U0582) sowie die Verteilerhalterung (088U0585) und eventuelle die Kugelventile (088U0586) bestellt werden.



Endstopfen  
088U0582



Verteilerhalterungen  
088U0585



Endstück  
088U0581



Doppelnippel  
088U0580



Kugelventile  
088U0586



Doppelnippel  
088U0583

Zubehör	Best.-Nr.	Beschreibung
Endstopfen (zwei Stück)	088U0582	Wenn keine Entlüfter verwendet werden
Endstück – manueller Entlüfter	088U0581	Enthält manuellen Entlüfter und Entleerventil
Endstück – automatischer Entlüfter	088U0580	Enthält automatischen Entlüfter und Entleerventil
Verteilerhalterungen (zwei Stück)	088U0585	Zur Montage der Verteiler benutzt
Reduzierstücke	088U0584	Ermöglicht Verbindung zwischen einem 3/4"-Anschluss und einem 1"-Verteiler
Doppelnippel	088U0583	Zur Kombination von zwei oder mehr Verteilern
Kugelventile (zwei Stück)	088U0586	Zur Absperrung des Verteilers

# MIDI-MISCHERGRUPPEN ÜBERSICHT



Mit einem Heizkreis, bis zu 20 m<sup>2</sup>  
088U0181



Mit zwei Heizkreisen, bis zu 40 m<sup>2</sup>  
088U0182



Mit drei Heizkreisen, bis zu 60 m<sup>2</sup>  
088U0183

MIDI-Mischergruppen – für kleine Fußbodenheizungssysteme	Best.-Nr.	Maße mm (H x B x T)	Vormontierte Komponenten			
			Pumpentyp	Regler	Systemgröße	Stellantriebe
MIDI-Mischergruppen mit einem Heizkreis	088U0181	425 x 325 x 165	Alpha 2, 15-40	CF2 <sup>+</sup> , MC 5	Bis 20 m <sup>2</sup>	✓
MIDI-Mischergruppen mit zwei Heizkreisen	088U0182	425 x 325 x 165	Alpha 2, 15-40	CF2 <sup>+</sup> , MC 5	Bis zu 40 m <sup>2</sup>	✓
MIDI-Mischergruppen mit drei Heizkreisen	088U0183	425 x 369 x 165	Alpha 2, 15-40	CF2 <sup>+</sup> , MC 5	Bis zu 60 m <sup>2</sup>	✓



CF-RD  
Mit Display  
088U0214



CF-RS  
Mit Drehregler  
088U0210



CF-RF  
Display und Infrarot  
088U0215



CF-RP  
Manipulations-  
sicher  
088U0211

Einfach hinzufügen ... CF2 <sup>+</sup> -Raumthermostate	Best.-Nr.	Merkmale					Wochenplan- Option (über CF-RC)
		Manipulationssicher	Display	Drehregler	Bodenfühler, Infrarot	Lernfähig	
Raumthermostat, CF-RS	088U0210			✓		✓	✓
Raumthermostat, CF-RP	088U0211	✓				✓	✓
Raumthermostat, CF-RD	088U0214		✓			✓	✓
Raumthermostat, CF-RF	088U0215		✓		✓	✓	✓

# MISCHERGRUPPE ÜBERSICHT



## FHM-C5 (088U0095)

- » UPS 15-40 Pumpe mit drei Stufen
- » Internes Rückschlagventil
- » FHD-T Thermometer
- » FH-TC selbsttätiger thermostatischer Regler
- » FH-ST55 Sicherheitsthermostat vorverdrahtet an Pumpe



## FHM-C6 (088U0096)

- » UPS-15-60 Pumpe mit drei Stufen
- » Internes Rückschlagventil
- » FHD-T Thermometer
- » FH-TC selbsttätiger thermostatischer Regler



## FHM-C7 (088U0097)

- » Drehzahlgeregelte Alpha2-15-60-Pumpe
- » Internes Rückschlagventil
- » FHD-T Thermometer
- » FH-TC selbsttätiger thermostatischer Regler
- » FH-ST55 Sicherheitsthermostat
- » FHM-FL manueller Durchflussbegrenzer
- » FHM-MS Messblende



## FHM-C8 (088U0098)

- » Drehzahlgeregelte Alpha2-15-60-Pumpe
- » Internes Rückschlagventil
- » FHD-T Thermometer
- » FH-TC selbsttätiger thermostatischer Regler



## FHM-C9 (088U0099)

- » Drehzahlgeregelte Alpha2-15-40-Pumpe
- » Internes Rückschlagventil
- » FHD-T Thermometer
- » FH-TC selbsttätiger thermostatischer Regler

Mischergruppe	Best.-Nr.	Merkmale			
		Pumpentyp	Pumpengeschwindigkeit	Zusätzlich enthaltenes Zubehör	Energieklasse Pumpen
FHM-C5	088U0095	UPS 15-40	3-stufig	Sicherheitsthermostat	C
FHM-C6	088U0096	UPS 15-60	3-stufig	-	C
FHM-C7	088U0097	Alpha 2, 15-60	Variabel	Vormontiertes Sicherheitsthermostat, Messblende und manueller Durchflussbegrenzer	A
FHM-C8	088U0098	Alpha 2, 15-60	Variabel	-	A
FHM-C9	088U0099	Alpha 2, 15-40	Variabel	-	A

Zubehör für Mischergruppen	Best.-Nr.	Beschreibung
Sicherheitsthermostat FH-ST 55	088U0301	Schaltet die Pumpe weg, wenn die Vorlauftemperatur 55 ° überschreitet
Messblende FHM-MS	088U0304	Zur Messung des Durchflusses
Durchflussbegrenzer FHM-FL	088U0303	Spindelventil zur Begrenzung des Durchflusses zur Mischergruppe
Winkelstücke FHM-AF	088U0305	Zur Montage von Mischergruppen in einem anderen Winkel
Erweiterungspaket – ECL	088U0090	Zur Regelung der Vorlauftemperatur, nach der Außentemperatur geführt



**Sicherheitsthermostat (088U0301)**



**Erweiterungspaket – ECL (088U0090)**  
Enthält alle Produkte, die Sie zur Erzielung von zusätzlichen Energieeinsparungen brauchen.

# FALLBEISPIELE



## Eine energetische Sanierung führt zu einer effizienten und steuerbaren Heizung

### Die Sanierung eines Privathauses

Nur einen Steinwurf entfernt von Frankfurt am Main befindet sich das 1984 erbaute Haus, das mit der damals modernsten Wärmedämmung ausgestattet wurde. Als der gegenwärtige Eigentümer das Haus übernahm, war zusätzlich zu einer nach heutigen Standards unzureichenden Dachdämmung auch die Fußbodenheizung nicht ausreichend steuerbar und schraubte den Energieverbrauch in die Höhe.

### Die Herausforderung meistern

Bei dem vorhandenen Fußbodenheizungssystem dauerte die Wärmeerzeugung lange, war praktisch unreguliert und die Fließgeschwindigkeit war regelmäßig zu hoch. Das hatte zu hohe Raumtemperaturen und eine erhebliche Energieverschwendung zur Folge. Darüber hinaus waren die Regelventile des Verteilers durch alte Leckagen sehr stark verkalkt und die Stellantriebe waren vollständig getrennt und deaktiviert.

### Vollständige Renovierung

Auf der Suche nach geeigneten Produkten fiel die Entscheidung auf das Danfoss CF2<sup>+</sup>-System. Diese drahtlose Lösung bietet eine individuelle Raumtemperaturregelung und alle Funktionen für modernes Heizungsmanagement. Für die beiden Heizkreise wurden zwei CF-MC Hauptregler und eine externe CF-EA Antenne installiert, um die erforderliche Funkreichweite zu gewährleisten. Nachdem das System gründlich überholt worden war, wurde die Voreinstellung der Ventile anhand der errechneten Werte vorgenommen, um einen korrekten hydraulischen Abgleich sicherzustellen.

### Eine raumweise Heizungsregelung

Ein CF-RF Thermostat mit Infrarot-Bodenfühler wurde im Kaminzimmer montiert, um eine adäquate Grundtemperatur am Fußboden sicherzustellen, etwa wenn in diesem Raum durch den Betrieb des Kamins die gewünschten Raumtemperaturen erreicht sein sollten. Andere Räume wurden mit CF-RD-Thermostaten ausgestattet. Eine CF-RC-Fernbedienung wurde montiert, um eine genaue zeitliche Steuerung zu gewährleisten, und der FHF-F Verteiler wurde mit neuen TWA-A-Stellantrieben ausgestattet.

### Erhöhter Komfort und Energieeinsparungen

Der größte Vorteil gegenüber der alten Lösung war ein echter Heizkomfort. Die Temperatur kann jetzt in jedem Raum individuell eingestellt und geregelt werden, was in einem Haushalt mit Kindern und berufstätigen Erwachsenen ausgezeichnete Kosteneinsparungen bietet.



**Land:** Deutschland

**Gebäudetyp:** Einfamilienhaus

**Renovierungsjahr:** 2013

**Größe:** 220 m<sup>2</sup>

**Heizelement:**  
Fußbodenheizung

**Reglertyp:**  
CF2<sup>+</sup>, FHF-F und TWA-A

**Wärmeerzeugung:**  
Gas, mit Warmwasser-Fußbodenheizung

**Firmenname:**  
Braun Haustechnik, Dreieich

**Branchenzugehörigkeit des Unternehmens:**  
Heizungsinstallation

**Name des Endverbrauchers:**  
Klaus Gerlach, Wehrheim



Das drahtlose CF2<sup>+</sup>-System macht eine teure Kabelverlegung entbehrlich und fast alle Renovierungsarbeiten wurden im Schaltschrank durchgeführt. Die Arbeit verursachte keine Unordnung und sowohl die Installation als auch die Inbetriebnahme waren sehr unkompliziert.

D. Braun,  
Braun Haustechnik





“ Mit dem Danfoss CF2-System können wir die Fußbodenheizung und -kühlung regeln und gleichzeitig auch sicherstellen, dass wir in Zukunft flexibel sind, was die Umstellung der Thermostate betrifft.

Bas Linsen  
Fußbodenheizungsbauer ”

## Fußbodenheizung und -kühlung Für ganzjährigen Komfort

### Eine nachhaltige Lösung

In der niederländischen Stadt Rotterdam wurde ein Bürogebäude aus den 60ern vollständig demontiert und neu gebaut. Das Projekt umfasste den Bau neuer Büros, über denen auf neuen Etagen Luxuswohnungen errichtet wurden. Der Bauträger wollte ein sehr nachhaltiges Klimasystem mit Heizung und einer Komfortkühlung. Das Gebäude wird über das städtische Fernwärmenetz mit Wärme versorgt. Um den erwünschten Kühleffekt zu erzielen, wurde eine maßgeschneiderte Lösung entwickelt, die die Entnahme von Wasser aus dem Fluss Maas beinhaltet, der sich direkt neben dem Gebäude befindet. Das Wasser wird dann in Wärmetauscher geleitet, um eine Kühlung zu erzielen.

### Fußbodenheizung und -kühlung

Um den Bewohnern den vollen Wohnkomfort zu bieten, hat man sich dazu entschieden, eine Fußbodenheizung zu installieren. Während der warmen Monate des Jahres kann dieses System auch zur Kühlung der Wohnungen genutzt werden. Ein manueller Schalter zum Wechsel vom Heiz- in den Kühlbetrieb stellt sicher, dass die Heizung und die Kühlung nicht gleichzeitig in Betrieb sind.



*Der Schaltschrank in den Wohnungen Heiz- und Kühlleitungen führen in die Wohnung und sind an den Verteiler angeschlossen. Durch einen manuellen Schalter können die Bewohner zwischen Heiz- und Kühlregelung wechseln. CF2 umfasst verschiedene Funktionen für eine optimale Regelung der Fußbodenkühlung und der CF-MC Hauptregler öffnet und schließt die elektrischen Stellantriebe automatisch. Jeder wird von einem der CF-R Raumthermostate aus geregelt.*

### Flexibilität ist erforderlich

In allen Wohnungen wurden nicht tragende Ständerwände benutzt, um den zukünftigen Besitzern die Flexibilität zu geben, die Raumaufteilung nach persönlichen Vorlieben zu gestalten. Das bedeutet, dass eine einfache Neupositionierung der Temperaturregelung in jedem Raum möglich sein muss.

### Drahtlose Regler

Es wurde eine Danfoss Lösung basierend auf dem drahtlosen CF2-Regelungssystem gewählt. Dadurch können die Temperaturen in jedem Raum individuell eingestellt werden. Außerdem boten die CF-R-Thermostate die notwendige Flexibilität, um in der Zukunft eine Veränderung der Raumaufteilung in den Wohnungen zu ermöglichen. Dank der 2-Wege-Kommunikation zwischen den Raumthermostaten und dem zentralen Hauptregler auf einer Frequenz von 868,42 MHz ist das drahtlose System äußerst zuverlässig.

**Land:** Niederlande

**Gebäudetyp:** Wohnungen

**Baujahr:** 2012

**Größe:** 36 x 210 m<sup>2</sup>

**Heizelement:**  
Fußbodenheizungen

**Kühlelement:** Fußbodenkühlung

**Reglertyp:** CF2  
(CF-MC, CF-RD, CF-RS, CF-EA)

**Wärmeerzeugung:** Fernwärme

**Kältequelle:** Flusswasser

**Firmenname:**  
Jupiter Vloerverwarming  
Benelux BV

**Branchenzugehörigkeit  
des Unternehmens:**  
Bau von Fußbodenheizungen

**Name des Endverbrauchers:**  
Herr und Frau Schoneveld

## Komfort durch gut abgegliche Fußbodenheizungen in 17 Hochhäusern

### Sicherstellung einer komfortablen Heizung

Das Projekt „Taiyang Gongyuan“ in Peking, China, umfasst 17 Wohnhäuser mit insgesamt 2154 Wohnungen. Alle Gebäude werden über Fernwärme beheizt. Aufgrund der Größe der Gebäude, die jeweils bis zu 29 Stockwerke hoch sind, war die Sicherstellung eines guten hydraulischen Abgleichs eine Priorität. Dadurch sollen Beschwerden von Bewohnern aufgrund einer ungleichmäßigen Erwärmung vermieden und gleichzeitig das gewünschte komfortable Raumklima hergestellt werden. Um beide Ziele zu erfüllen, schlug Danfoss ein gut durchdachtes System vor, das automatische Abgleichventile, Fußbodenheizungen und eine individuelle Regelung der Raumtemperatur umfasste.

### Der hydraulische Abgleich

Um den notwendigen hydraulischen Abgleich sicherzustellen, wurden für jede Wohnung automatische Strangventile



*Danfoss Verteiler mit RA-G-Ventil und TWA-A Stellantrieb. Diese Kombination wurde in den kleineren Wohnungen installiert, um eine zentrale Temperaturregelung über ein CWD-Thermostat im Wohnzimmer zu ermöglichen. In den größeren Wohnungen wurden individuelle Raumregler installiert.*

ASV von Danfoss eingebaut. Diese Ventile verhindern Druckschwankungen und sorgen für eine gleichmäßige Wärmeverteilung im gesamten Gebäude.

### Verschiedene Temperaturen in jedem Raum

In den größeren Wohnungen kann die Raumtemperatur über Danfoss CWD-Thermostate individuell geregelt werden. Die Temperatur kann für jeden Raum separat eingestellt werden, wodurch ein äußerst komfortables Raumklima und gleichzeitig auch Energieeinsparungen gewährleistet werden, indem ein unnötiges Heizen von Räumen verhindert wird.

In den kleineren Wohnungen kann die Temperatur über einen zentralen CWD-Thermostat geregelt werden. Insgesamt wurden 6090 Thermostate installiert, um die 2154 Wohnungen mit einer optimalen Temperatur und einer komfortablen Regelung zu versorgen.



*Danfoss ASV-Abgleichventile und Energiemessgeräte wurden im Technikraum für jeweils vier Wohnungen installiert.*

**Land:** China

**Gebäudetyp:**  
17 Mehrfamilienhäuser

**Baujahr:** 2010

**Größe:** 500.000 m<sup>2</sup>

**Heizelement:**  
Fußbodenheizung und  
hydraulischer Abgleich

**Regelungssystem für  
Fußbodenheizungen:**  
Danfoss CWD und FHF-F-  
Verteiler

**Wärmeerzeugung:** Fernwärme

**Firmenname:** Xinyuan

**Branchenzugehörigkeit  
des Unternehmens:**  
Immobilien

**Name des Endverbrauchers:**  
Frau Chen

“ Wir wollten typische Beschwerden aufgrund eines schlechten hydraulischen Abgleichs vermeiden und den Bewohnern gleichzeitig einen hohen Komfort bieten. Mithilfe von Danfoss haben wir diese beiden Ziele vollständig erreicht.

Herr Shengguo Zhu  
Xinyuan-Immobilien ”



Die Tatsache, dass wir alle Produkte, die wir brauchten, von einem Lieferanten kaufen konnten, gab uns ein Gefühl der Sicherheit. Wir haben im Grunde nur die Fußbodenheizungsrohre hinzugefügt.

John Møller-Pedersen  
Bauunternehmer



## Der Vorteil der Zusammenarbeit mit einem Anbieter von Systemlösungen

### Optimales Raumklima

Die Aufgabe bestand darin, 18 Häuser in Dänemark mit dem bestmöglichen Raumklima und einem Null-Energieverbrauch zu bauen. Eine große Herausforderung, aber dennoch erreichbar.

### Der Entwurf einer Gesamtlösung

Der Projektleiter des Bauunternehmens und die ausführende Fachfirma arbeiteten zusammen, um eine Lösung zu finden. Als primäre Energiequelle wurde eine Photovoltaikanlage ausgewählt, die Sonnenstrahlen in elektrische Energie umwandelt. Die elektrische Energie wird dann für den Betrieb einer Wärmepumpe sowie eines Geräts zur Wärmerückgewinnung und zur Lüftung genutzt. Die Wärmepumpe liefert Warmwasser für die Fußbodenheizung in den Häusern.

### Fußbodenheizungen helfen bei der Einsparung von Heizkosten

Der Energieverbrauch für die Heizung und Lüftung der Häuser wird auf weniger als 4000 kWh pro Jahr pro Haus geschätzt, während die Photovoltaikanlage etwa 6000 kWh erzeugt. Das bedeutet, dass mehr Energie erzeugt wird, als für den Betrieb der Wärmepumpe und des Lüftungsgeräts notwendig ist. Die Nutzung der Fußbodenheizung in Kombination mit der Wärmepumpe ist sehr energieeffizient. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Fußbodenheizung eine niedrigere Vorlauftemperatur benötigt als Heizkörper. Für 1 °C, um das die Vorlauftemperatur gesenkt werden kann, verbessert sich die Effizienz der Wärmepumpe (COP) um 2 %.

**Land:** Dänemark

**Gebäudetyp:**  
18 Einfamilienhäuser

**Baujahr:** 2013-2014

**Größe:** 104-125 m<sup>2</sup>

**Heizelement:**  
Fußbodenheizung

**Fußbodenheizungstyp:** CF2+

**Wärmeerzeugung:**  
Danfoss Wärmepumpe,  
DHP-AQ

**Firmenname:**  
Salling Entreprise

**Branchenzugehörigkeit  
des Unternehmens:**  
Bauunternehmer

**Name des Endverbraucher:**  
Dorthe Pedersen

### Fußbodenheizung mit Energie-Optimierer

Das CF2+-Fußbodenheizungssystem nutzt für Wärmepumpen eine Technologie, die „Energie-Optimierer“ genannt wird. Durch diese Technologie werden die Arbeitszyklen der Fußbodenheizung optimiert, sodass die Wärmepumpe effizienter funktioniert.



## Individuelle Raumregler sparen Energie

### Optimierung des Wohnraums

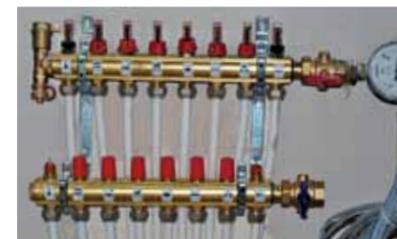
Wie kann man Wohnungseigentümern einen größtmöglichen Wohnraum, wertvolle Energieeinsparungen und gleichzeitig einen hohen Heizkomfort bieten? Die am Projekt „Vadistanbul“ in Istanbul, Türkei, beteiligten Architekten und Techniker kamen zu dem Schluss, dass sie all diese Anforderungen durch den Einsatz einer Danfoss Fußbodenheizung erfüllen können. Fußbodenheizungen würden beim Bau von vielen kleinen Wohnungen zur Einsparung von wertvollem Wohnraum und gleichzeitig auch zur Steigerung des Komforts und zur Senkung des Energieverbrauchs führen.

### Ein prestigeträchtiges Projekt

Das Projekt „Vadistanbul“ ist eines der prestigeträchtigsten Projekte in der Türkei. In drei Stufen wird in der Metropolregion Istanbul ein ganz neuer Bezirk entstehen. In der ersten Phase werden unter dem Namen „Vadistanbul Teras“ 1111 Wohnungen in acht Gebäuden gebaut. In den folgenden Phasen werden ein Einkaufszentrum, Restaurants, ein 5-Sterne-Hotel und weitere 1200 Wohnungen gebaut.

### Individuelle Temperaturregelung

Der Schlüssel zu langfristigen Energieeinsparungen ist die individuelle



Temperaturregelung für jeden Raum. Es wird nur zu dem Zeitpunkt und an dem Ort geheizt, wo dies nötig ist. Darüber hinaus bieten Fußbodenheizungen einen so hohen Komfort, dass die gewünschte Temperatur um 1 oder 2 °C niedriger als bei vergleichbaren Heizkörpersystemen eingestellt werden kann. Für 1 °C, um das die Raumtemperatur gesenkt wird, werden 5 % an Energie gespart.

### Der hydraulische Abgleich

Zur Maximierung sowohl der Energieeinsparungen als auch des Wohnkomforts ist das Fußbodenheizungssystem hydraulisch abgeglichen. Jede Gruppe im Fußbodenheizungssystem ist so eingestellt, dass nur der erforderliche Durchfluss hindurchströmt.

### Eine komplette

**Fußbodenheizungsproduktpalette**  
Danfoss hat alle notwendigen Produkte für die Fußbodenheizungen bereitgestellt. Außerdem ist die Installation der FPE-RT-Rohre durch die innovativen Danfoss Bodenplatten sehr einfach.

### Verteiler sowohl mit Durchflussanzeige und Voreinstellung

Die qualitativ hochwertigen FHF-F-Verteiler mit Durchflussanzeige und Ventilen mit Voreinstellung gewährleisten ein gut abgeglichenes System. Es werden TWA-A-Stellantriebe installiert, um mithilfe der Raumthermostate die Temperatur in jedem Raum regeln zu können.

**Land:** Türkei

**Gebäudetyp:**  
Acht Mehrfamilienhäuser

**Baujahr:** 2014

**Größe:** 1+1-Räume (70 m<sup>2</sup>)  
bis 5+1-Räume (400 m<sup>2</sup>)

**Heizelement:**  
Fußbodenheizung

**Fußbodenheizungstyp:**  
BasicPlus für 600 km  
PE-RT-Rohre

**Fußbodenheizungs-  
regelungen:**  
6342 FH-WT-Thermostate +  
1179 FH-WC-Anschlussdosen  
regeln 8226 TWA-A-  
Stellantriebe auf FHF-F-  
Verteilern

**Wärmeerzeugung:**  
Zentralheizung mit einer  
Übergabestation pro Wohnung

**Firmenname:**  
Artas-Aydinli-Kelesoglu  
Baukonsortium

**Branchenzugehörigkeit  
des Unternehmens:**  
Baugewerbe



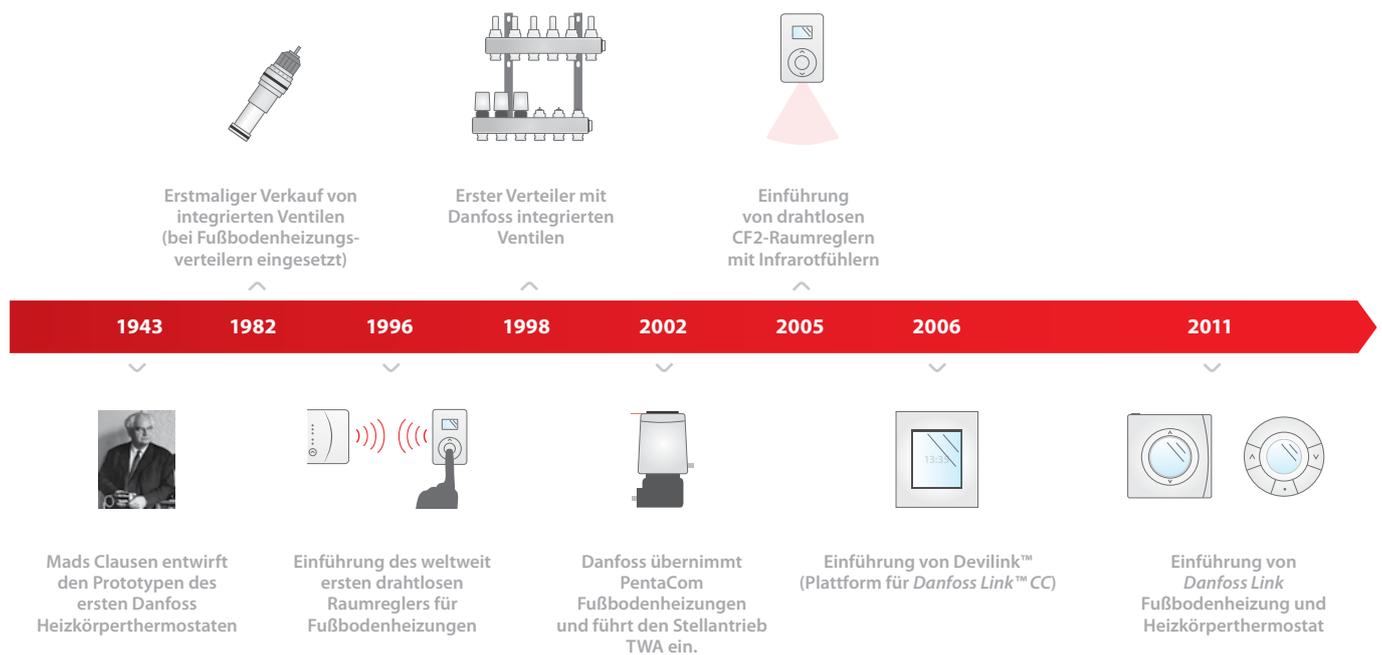
Durch eine individuelle Temperaturregelung erzielen die zukünftigen Bewohner Energieeinsparungen und einen hohen Komfort.

Kerim Akinci  
Maschinenbauer



# Seit Jahrzehnten ein Vorreiter auf dem Gebiet der Heizungssteuerung

Danfoss entwirft und entwickelt bereits seit mehr als 80 Jahren Heizungs-systeme. Während dieser ganzen Zeit war es immer unser Ziel, unsere innovativen Heiz- und Kühllösungen kontinuierlich zu verbessern, zu perfektionieren und weiterzuentwickeln.



**Danfoss Ges.m.b.H.** · Danfoss-Straße 8 · 2353 Guntramsdorf

Tel.: +43 2236 5040-0 · Fax: +43 2236 5040-33 · danfoss.at@danfoss.com · www.waerme.danfoss.at

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.