

## 2.1 Die REHAU-Rohrfußbodenheizung/-kühlung



2.1 Abb. 1: System REHAU-Noppenplatte vario



2.1 Abb. 2: System REHAU-RAUTAC-Tackersystem



2.1 Abb. 3: System REHAU-RAUFIX



2.1 Abb. 4: System REHAU-Rohrträgermatte



2.1 Abb. 5: REHAU-Trockensystem



2.1 Abb. 6: Heizungsrohr RAUTHERM S und RAUTITAN flex (Ringbund)



### Thermische Behaglichkeit

REHAU-Rohrfußbodenheiz-/ -kühlsysteme heizen und kühlen aufgrund niedriger Bodenoberflächentemperaturen und gleichmäßiger Temperaturverteilung mit milder und behaglicher Strahlungsenergie. Im Gegensatz zu statischen Heizsystemen wird so das Strahlungsgleichgewicht zwischen Mensch und raumumschließender Fläche hergestellt und ein optimales Behaglichkeitsempfinden erzielt.

### Energieeinsparend

Aufgrund des hohen Strahlungsenergieanteils der REHAU-Rohrfußbodenheiz-/ -kühlsysteme stellt sich das Behaglichkeitsempfinden im Heizfall bereits bei deutlich niedrigeren Raumlufttemperaturen ein. Diese kann somit um 1°C bis 2°C abgesenkt werden. Das ermöglicht jährliche Energieeinsparungen von 3% bis 6%.

### Umweltfreundlich

Aufgrund hoher Heizleistung bei bereits niedrigen Vorlauftemperaturen sind die REHAU-Rohrfußbodenheiz-/ -kühlsysteme ideal kombinierbar mit Gas-Brennwertkesseln, Wärmepumpen oder Sonnenkollektoren.

### Allergikerfreundlich

Durch den geringen konvektiven Energieanteil der REHAU-Rohrfußbodenheiz-/ -kühlsysteme ergibt sich eine nur minimal ausgebildete Raumluftwalze. Staubzirkulation und Verschweben von Staub gehören somit der Vergangenheit an. Dies schont die Atemwege – nicht nur von Allergikern.

### Optisch ansprechende Räume ohne Heizkörper

Die REHAU-Rohrfußbodenheiz-/ -kühlsysteme

- erlauben eine freie Raumgestaltung.
- geben dem Architekten Planungsfreiheit.
- reduzieren die Verletzungsgefahr in Kindergärten, Schulen, Krankenhäusern oder Pflegeheimen.

### Raumlufttemperaturen nach DIN 4701

- Wohn- und Aufenthaltsräume 20°C
- Bäder 24°C

### Richtwerte der Arbeitsstättenrichtlinie

- Sitzende Tätigkeit 19°C
- Nicht sitzende Tätigkeit 17°C
- Büroräume 20°C
- Waschräume, Bäder 24°C
- Schlafräume 15 – 18°C

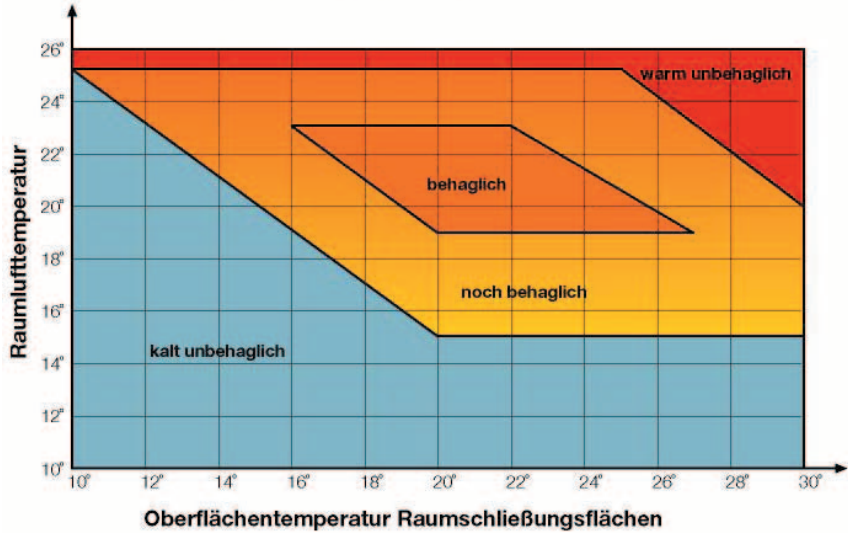
### Fußbodenoberflächentemperaturen

Für die Fußbodenoberfläche als direkte Kontaktfläche zum Menschen sind aus medizinischen und physiologischen Gründen maximal zulässige Oberflächentemperaturen zu beachten:

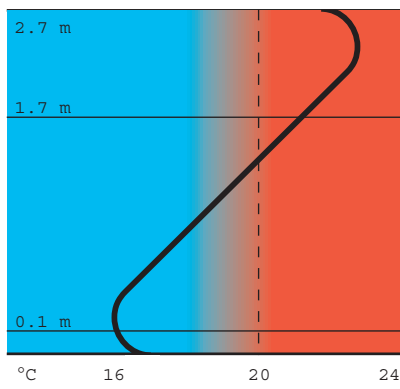
- Aufenthaltszone 29°C
- Selten begangene Bereiche (Randzonen) 35°C

### Behaglichkeitsdiagramm

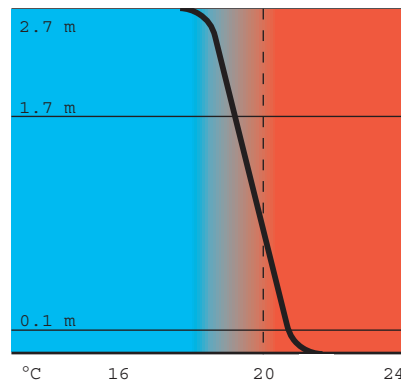
(Empfindungstemperatur)



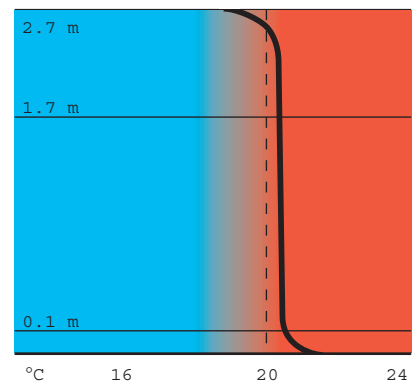
2.1 Abb. 7: Behaglichkeit, abhängig von der Raumlufttemperatur und der Temperatur der Raumschließungsflächen



Radiatorheizung



Ideale Wärmeverteilung



Fußbodenheizung

2.1 Abb. 8: Exemplarische Temperaturprofile in beheizten Räumen

Flächen-  
heizung/  
-kühlung

## 2.1.1 Systembestandteile

### System REHAU-Noppenplatte vario

#### Systemvorteile

- Schnelle und flexible Rohrverlegung mit Umlenkbereichen von 15° bis 180°
- Geeignet zur Aufnahme von drei verschiedenen Rohrdimensionen
- Fließestrictauglich
- Umweltfreundlich durch 100%-ige Recyclingfähigkeit

#### Systemkomponenten

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-Noppenplatte vario mit PST 17-2

#### Rohrdimensionen

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm

#### Systemzubehör

- REHAU-Randdämmstreifen
- REHAU-Dehnfugenprofil
- REHAU-Füllprofil
- REHAU-Dämmstoffschneider

#### Systembeschreibung

Die Basisplatte der REHAU-Noppenplatte vario besteht aus güteüberwachtem Polystyrolschaum und erfüllt die Anforderungen der DIN 18164 Teil 1 (Dämmstoffe für die Wärmedämmung).

Die REHAU-Noppenplatte vario mit unterseitig ankaschiertem Polystyrolschaum PST 17-2 erfüllt zusätzlich die Anforderungen der DIN 18164 Teil 2 (Dämmstoffe für die Trittschalldämmung).

Die oberseitig ankaschierte Polystyrol-Folie dichtet gemäß DIN 18560 gegen Estrichanmachwasser und Feuchtigkeit ab.

Die wechselnde Anordnung von Noppenfeldern und Leerfeldern ermöglicht Verlegeabstände von 5 cm und Vielfache, sowie extrem flexible Rohrführungen und somit eine problemlose Anpassung des Rohrverlaufes im Bereich von

- Säulen
- Lüftungs- und Elektroauslässen
- Versprünge und Erker
- schrägen Wänden

Der umlaufende Hakenfalz gewährleistet eine schnelle und sichere Verbindung und vermeidet Schall- und Wärmebrücken.

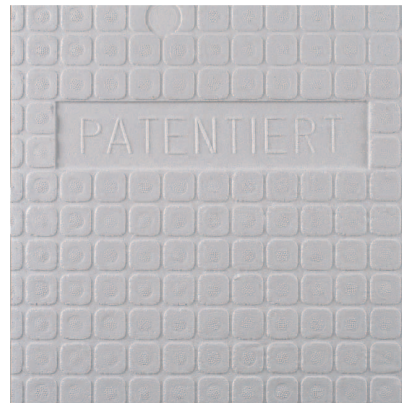
Die unterseitig angebrachte Rasterung ermöglicht schnelle und geradlinige Zuschnitte.



2.1 Abb. 9: REHAU-Noppenplatte vario



2.1 Abb. 10: Oberseite der REHAU-Noppenplatte vario



2.1 Abb. 11: Unterseite der REHAU-Noppenplatte vario



2.1 Abb. 12: Hakenfalz der REHAU-Noppenplatte vario



2.1 Abb. 13: Hakenfalz der REHAU-Noppenplatte vario mit PST 17-2

## Montage

- REHAU-Verteilerschrank setzen und REHAU-Verteiler einbauen.
- REHAU-Randdämmstreifen befestigen.
- Zusatzdämmung verlegen, falls erforderlich.
- REHAU-Noppenplatte vario verlegen.
- Selbstklebenden Folienfuß des REHAU-Randdämmstreifens auf die REHAU-Noppenplatten vario auflegen und befestigen.
- RAUTHERM S Rohre am REHAU-Verteiler anschließen.
- RAUTHERM S Rohre gemäß Verlegeraster verlegen.
- Heizkreise spülen, befüllen und entlüften.
- Druckprüfung durchführen.

Die Verlegung der REHAU-Noppenplatte vario wird vom REHAU-Randdämmstreifen ausgehend durchgeführt.

Entlang des REHAU-Randdämmstreifens müssen die Hakenfalze der REHAU-Noppenplatte vario mit dem REHAU-Dämmstoffschneider abgeschnitten werden, um Hohlstellen unterhalb der Estrichschicht zu verhindern. Die REHAU-Noppenplatte vario muss straff am REHAU-Randdämmstreifen anliegen.

Beim Aneinandersetzen benachbarter REHAU-Noppenplatten vario ist auf Übereinstimmung der Noppenrasterung zu achten, damit der vorgesehene Rohrverlegeabstand eingehalten werden kann.

Am Ende einer Verlegereihe geradlinig abgeschnittene Reststücke können als Anfangsstücke einer neuen Verlegereihe verwendet werden.

Insbesondere im System REHAU-Noppenplatte vario ist darauf zu achten, dass der Folienfuß des REHAU-Randdämmstreifens ohne Spannung und möglichst locker mit der REHAU-Noppenplatte vario verklebt wird.



2.1 Abb. 14: REHAU-Noppenplatte vario

### Technische Daten der REHAU-Noppenplatte vario

Systemplatte			NP vario	NP vario mit PST 17-2
Material Basisplatte			EPS	EPS
Typkurzzeichen nach DIN 18164			WS	WS/TK 30
Material Abdeckfolie			PS	PS
Abmessungen	Länge	mm	1230	1230
	Breite	mm	830	830
	Gesamthöhe	mm	46	63/61
	Dämmschichtdicke unter Heizrohr	mm	23	40
Auslegemaß	Länge	mm	1200	1200
	Breite	mm	800	800
	Fläche	m <sup>2</sup>	0,96	0,96
Verlegeabstände		cm	5 und Vielfache	5 und Vielfache
Rohranhebung		mm	≤ 5	≤ 5
Bauart nach DIN 18560			A1	A1
Wärmeleitfähigkeit		W/mK	0,035	0,035/0,045
Wärmeleitwiderstand		m <sup>2</sup> K/W	0,657	1,034
Baustoffklasse nach DIN 4102			B2	B2
Mindestdruckbelastung bei 2% Stauchung		kg/m <sup>2</sup>	8000	500
Maximal zulässige Verkehrslast		kg/m <sup>2</sup>	8000	500
Trittschallverbesserungsmaß*		dB	--	26

\* bei einer Massivdecke mit einer flächenbezogenen Masse (ohne Auflage) von 320 kg/m<sup>2</sup> (im Regelfall entspr. 14 cm Betondecke)

2.1 Tab. 1: Technische Daten der REHAU-Noppenplatte vario



## REHAU-RAUTAC-Tackersystem

### Systemvorteile

- Schnellste Verlegung
- Hohe Verlegeflexibilität
- Fließbestrichtauglich
- Kombinierte Wärme- und Trittschalldämmung

### Systemkomponenten

- REHAU-Tackerplatte als Roll- oder Faltsolisierung
- REHAU-RAUTAC-Tackernadel
- REHAU-RAUTAC-Tackergerät

### Rohrdimensionen

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

### Systemzubehör

- REHAU-Randdämmstreifen
- REHAU-Dehnfugenprofil
- REHAU-Klebeband
- REHAU-Dämmstoffschneider
- REHAU-Abroller für Klebeband

### REHAU-Tackerplatte

Die Roll- und Faltsolisierung garantiert normgerechte Wärme- und Trittschalldämmwerte nach DIN 4725 bzw. nach DIN 4109. Die REHAU-Tackerplatte besteht aus güteüberwachtem Polystyrol nach DIN 18164. Die reißfeste PE-Gewebefolie dichtet gegen Estrichanmachwasser und Feuchtigkeit ab. Der längsseitige Folienüberstand vermeidet Wärme- und Schallbrücken. Durch das geringere Verlegemaß ist die REHAU-Tackerplatte als Faltsolisierung besonders für kleine verwinkelte Räume geeignet. Es können Verlegeabstände von 5 cm und Vielfache realisiert werden.

### REHAU-RAUTAC-Tackernadel

Die in magaziniertem Aufmachung erhältlichen grauen REHAU-RAUTAC-Tackernadeln garantieren durch ihre speziell ausgebildeten Haltespitzen eine zuverlässige und baustellentaugliche Rohrfixierung. Estrichschäden durch aufschwimmende Heizungsrohre werden damit verhindert. Die Rohrverlegung entspricht Bauart A1 nach DIN 18560.

### REHAU-RAUTAC-Tackergerät

Das REHAU-RAUTAC-Tackergerät ist durch eine graue Hülse gekennzeichnet und nur auf die Verarbeitung der grauen REHAU-RAUTAC-Tackernadeln abgestimmt. Die Magazin- und Stange dient zur Aufnahme der REHAU-RAUTAC-Tackernadeln.



2.1 Abb. 15: REHAU-RAUTAC-Tackersystem

Die REHAU-Tackerplatte ist mit einer wasserdichten Gewebefolie beschichtet. Die Verbundplatte gewährleistet die kraftschlüssige Fixierung der REHAU-Rohre mit den REHAU-RAUTAC-Tackernadeln.

Das aufgedruckte Verlegeraster garantiert eine flexible und präzise Rohrverlegung. Mit dem REHAU-RAUTAC-Tackergerät werden kurze Verlegezeiten erzielt.



2.1 Abb. 16: REHAU-Tackerplatte



2.1 Abb. 17: REHAU-RAUTAC-Tackernadel



2.1 Abb. 18: REHAU-RAUTAC-Tackergerät

REHAU-Tackerplatte		20-2	30-2	30-3	30-2	50-2	100-2
Ausführung		Rollisolierung	Rollisolierung	Rollisolierung	Faltplatte	Faltplatte	Faltplatte
Material Basisplatte		PS	PS	PS	PS	PS	PS
Material Gewebefolie		PE	PE	PE	PE	PE	PE
Abmessungen	Länge (m)	12	12	12	2	2	2
	Breite (m)	1	1	1	1	1	1
	Höhe (mm)	20	30	30	30	50	100
	Fläche (m <sup>2</sup> )	12	12	12	2	2	2
Verlegeabstände (cm)		5 und Vielfache	5 und Vielfache	5 und Vielfache	5 und Vielfache	5 und Vielfache	5 und Vielfache
Rohranhebung (mm)		5	5	5	5	5	5
Bauart nach DIN 18560		A1	A1	A1	A1	A1	A1
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)		0,045	0,040	0,040	0,040	0,040	0,035
Wärmeleitwiderstand (m <sup>2</sup> K/W)		0,44	0,75	0,75	0,75	1,25	2,86
Baustoffklasse n. DIN 4102*1		B2	B2	B2	B2	B2	B2
max. zul. Verkehrslast (kg/m <sup>2</sup> )		350	500	350	500	500	500
Trittschallverb.maß (dB)*2		28	28	28	28	28	28

\*1 Die Angabe der Baustoffklasse bezieht sich auf den werksseitigen Verbund aus PS-Basisplatte und PE-Folie.

\*2 bei einer Massivdecke mit einer flächenbezogenen Masse (ohne Auflage) von 320 kg/m<sup>2</sup> (im Regelfall entspr. 14 cm Betondecke)

2.1 Tab. 2: Technische Daten der REHAU-Tackerplatten

### Montage

**Die Montage der grauen REHAU-RAUTAC-Tackernadel darf nur mit dem durch eine graue Hülse gekennzeichneten REHAU-RAUTAC-Tackergerät erfolgen.**

- REHAU-Verteilerschrank setzen und REHAU-Verteiler einbauen
- REHAU-Randdämmstreifen befestigen
- REHAU-Tackerplatte verlegen
- Folienüberlappung der REHAU-Tackerplatte mit REHAU-Klebeband auf Gewebefolie verkleben
- Selbstklebenden Folienfuß des REHAU-Randdämmstreifens auf REHAU-Tackerplatte auflegen und befestigen
- REHAU-Rohr an den REHAU-Verteiler anschließen

- REHAU-Rohr mit REHAU-RAUTAC-Tackergerät gemäß Verlegeraster verlegen
- REHAU-Rohr im Abstand von 50 cm mit REHAU-RAUTAC-Tackernadeln fixieren.
- Druckprüfung

Mit dem REHAU-Dämmstoffschneider ist das präzise Zuschneiden der REHAU-Tackerplatte sichergestellt. Die Verlegung der Roll- oder Faltisolierung wird vom REHAU-Randdämmstreifen ausgehend durchgeführt.

Die REHAU-Tackerplatte muss straff am REHAU-Randdämmstreifen anliegen. Der REHAU-Abroller für Klebeband ermöglicht ein schnelles Verkleben sämtlicher Fugen zwischen den REHAU-Tackerplatten.

Vor Beginn der Tackerarbeiten ist das Fixierband am Magazin der REHAU-RAUTAC-Tackernadeln zu entfernen. Durch Niederdrücken und anschließendes vollständiges Zurückziehen der Führungsstange des REHAU-RAUTAC-Tackergerätes werden die REHAU-RAUTAC-Tackernadeln in der Isolierung befestigt. Um optimalen "Ladedruck" für die REHAU-RAUTAC-Tackernadeln zu gewährleisten, muss der Magazinstab stets ausreichend bestückt sein.

### REHAU-Tackersystem TS

Für das REHAU-Tackersystem gelten die identischen Vorteile und Montagehinweise wie für das REHAU-RAUTAC Tackersystem.

#### Systemkomponenten

- REHAU-Tackerplatte als Roll- oder Faltisolierung
- REHAU-Tackernadel
- REHAU-Tackergerät

#### Rohrdimension

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8

#### Systemzubehör

- REHAU-Randdämmstreifen
- REHAU-Dehnfugenprofil
- REHAU-Klebeband
- REHAU-Dämmstoffschneider
- REHAU-Abroller für Klebeband

Das REHAU-Tackergerät hat keine Hülse.



2.1 Abb. 19



2.1 Abb. 20



## System REHAU-RAUFIX

### Systemvorteile

- Kraftschlüssige Rohrfixierung
- Werkzeuglose Schienenmontage
- Präzise Schienenfixierung
- Einfacher Systemaufbau

### Systemkomponenten

- REHAU-RAUFIX-Schiene 12/14
- REHAU-RAUFIX-Schiene 16/17/20
- REHAU-Haltenadel
- REHAU-Abdeckfolie

### Rohrdimensionen für REHAU-RAUFIX 12/14

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm

### Rohrdimensionen für REHAU-RAUFIX 16/17/20

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

### Systemzubehör

- REHAU-Klebeband
- REHAU-Abroller für Klebeband
- REHAU-Randdämmstreifen
- REHAU-Dehnfugenprofil
- REHAU-Dämmstoffschneider
- REHAU-Zusatzdämmung

### REHAU-RAUFIX-Schiene

Die REHAU-RAUFIX-Schiene aus PP entspricht mit einer Rohranhebung von 5mm der Bauart A1 nach DIN 18560. Minimale Estrichaufbauhöhen werden realisiert. In einfach- und doppelmäanderförmiger Rohrführung sind Verlegeabstände von 5 cm und Vielfachen realisierbar. Haken am oberseitigen Halteclips der REHAU-RAUFIX-Schiene garantieren den Festsitz der Rohre. Die Sicherung an der Steckverbindung ermöglicht eine zuverlässige und schnelle Verbindung der 1m langen REHAU-RAUFIX-Schienen.

### REHAU-Haltenadel

Die speziell ausgebildeten Spitzen der REHAU-Haltenadel bewirken den festen Sitz der REHAU-RAUFIX-Schiene im Fußbodenaufbau. Die gelochte Bodenplatte der REHAU-RAUFIX-Schiene dient zur Aufnahme der REHAU-Haltenadel.

### REHAU-Abdeckfolie

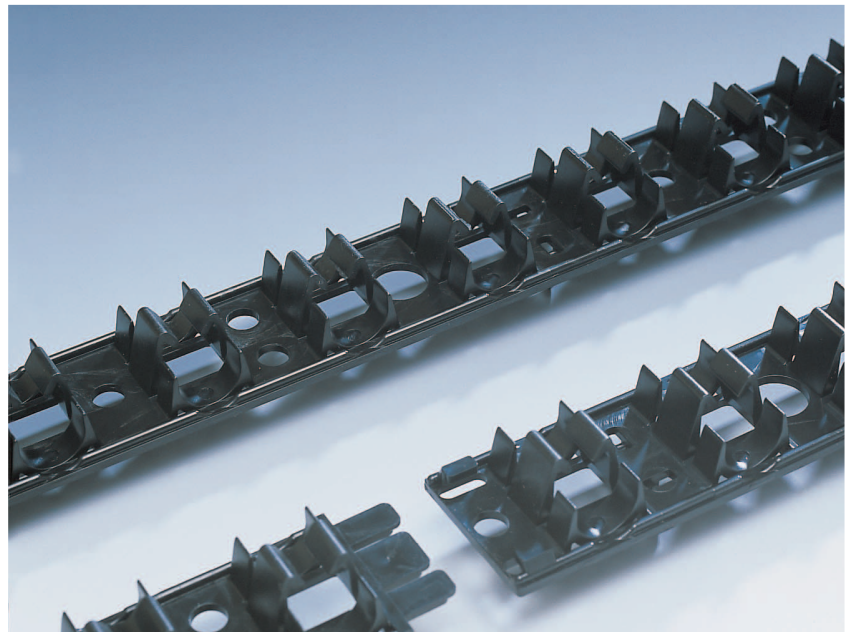
Die REHAU-Abdeckfolie aus reißfestem PE entspricht den Anforderungen der DIN18560. Sie dichtet gegen Feuchtigkeit und Estrichanmachwasser ab. Wärme- und Schallbrücken werden vermieden. Die robuste Abdeckung bietet den REHAU-Haltenadeln optimalen Halt.



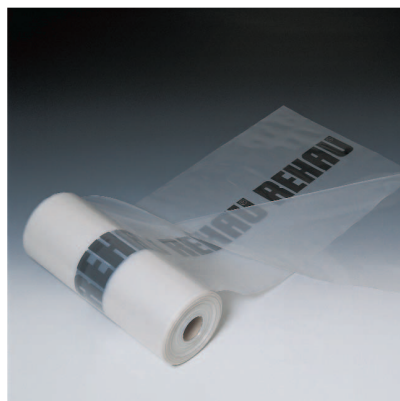
2.1 Abb. 21: System REHAU-RAUFIX

Die unterseitigen Widerhaken der REHAU-RAUFIX-Schiene garantieren eine exakte Fixierung in der REHAU-Zusatzdämmung. Durch die REHAU-Haltenadel erlangt die REHAU-RAUFIX-Schiene den baustellengerichten Halt.

Der an die REHAU-RAUFIX-Schiene angeformte Steckverbinder ermöglicht die werkzeuglose Verbindung der Rohrhalterung. Der oberseitige Halteclip gewährleistet die aufschwimmssichere Rohrfixierung.



2.1 Abb. 22: REHAU-RAUFIX-Schienen



2.1 Abb. 23: REHAU-Abdeckfolie



2.1 Abb. 24: Haltenadel



## Montage

- REHAU-Verteilerschrank setzen und REHAU-Verteiler einbauen.
- REHAU-Randdämmstreifen befestigen.
- Wärme- und/oder Trittschalldämmung verlegen.
- REHAU-Abdeckfolie mit 80 mm Überlappung verlegen.
- Folienüberlappung mit REHAU-Klebeband verkleben.
- Selbstklebenden Folienfuß des REHAU-Randdämmstreifens auf REHAU-Abdeckfolie auflegen und befestigen.
- REHAU-RAUFIX-Schienen auf erforderliche Länge verbinden.
- REHAU-RAUFIX-Schienen parallel im Abstand von 1m mit Widerhaken in Fußbodenaufbau drücken.
- Mit REHAU-Haltenadel im Abstand von 40cm REHAU-RAUFIX-Schiene sichern.
- REHAU-Rohr am REHAU-Verteiler anschließen.
- REHAU-Rohr verlegen und in Halteclipse eindrücken.
- Druckprüfung.

Mit dem REHAU-Dämmstoffschneider ist das präzise Zuschneiden der REHAU-Zusatzwärmedämmung sichergestellt. Die Verlegung der REHAU-Zusatzwärmedämmung wird vom REHAU-Randdämmstreifen ausgehend durchgeführt. Diese muss straff am REHAU-Randdämmstreifen anliegen.

Der REHAU-Abroller für Klebeband ermöglicht ein schnelles Verkleben sämtlicher Überlappungen der REHAU-Abdeckfolie. Der selbstklebende Folienfuß des REHAU-Randdämmstreifens wird auf der REHAU-Abdeckfolie verklebt. Das Eindringen von Estrichanmachwasser wird unterbunden.

Die Haltenadeln werden ohne Werkzeug schräg durch die in der REHAU-RAUFIX-Schiene befindlichen Löcher in die REHAU-Zusatzwärmedämmung gedrückt. Im Umlenkungsbereich wird das REHAU-Rohr mit zusätzlichen REHAU-Haltenadeln fixiert.

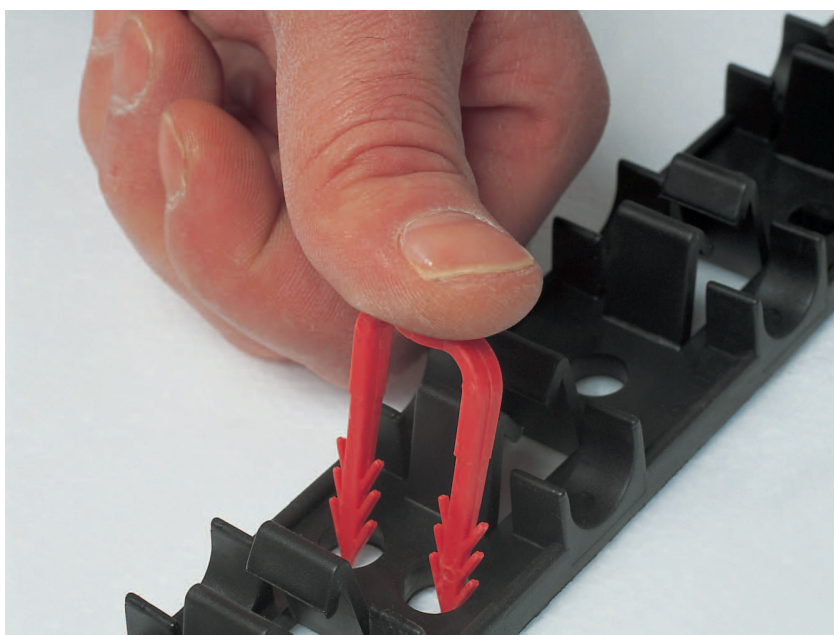
Bei Verlegetemperaturen unter +5°C und Verlegeabständen < 15 cm sind die RAUTHERM S Röhre 17x2,0 mm und 20x2,0 mm mit der REHAU-Warmabrollvorrichtung zu verlegen. Die REHAU-Warmabrollvorrichtung garantiert schnelle Verlegezeiten.



2.1 Abb. 25



2.1 Abb. 26



2.1 Abb. 27



## System REHAU-Rohrträgermatte

### Systemvorteile

- **Universell und unabhängig von der gewählten Dämmung einsetzbar**
- **Bei Einsatz auf PUR-Dämmung für Schwerlastbereiche geeignet**
- **Schnelle Verlegung der Rohrträgermatte**
- **Fließbestrichtauglich**

### Systemkomponenten

- REHAU-Rohrträgermatte RM 100
- REHAU-Mattenbinder
- REHAU-Drillgerät für Mattenbinder
- REHAU-Drehclip
- REHAU-Setzgerät
- REHAU-Abdeckfolie

### Rohrdimensionen

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8 mm

### Systemzubehör

- REHAU-Randdämmstreifen
- REHAU-Dehnfugenprofil
- REHAU-Klebeband
- REHAU-Abroller für Klebeband
- REHAU-Dämmstoffschneider
- REHAU-Zusatzdämmung

### Systembeschreibung

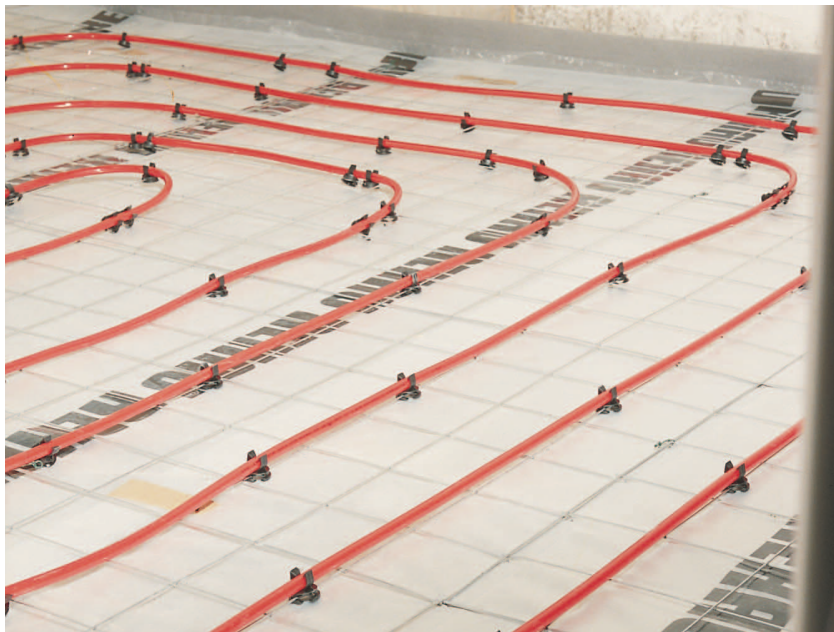
Die REHAU-Rohrträgermatte aus 3 mm starkem Stahldraht mit Rastermaß 100 mm ermöglicht in Verbindung mit dem REHAU-Drehclip, der REHAU-Abdeckfolie und der REHAU-Zusatzdämmung Heizstriche der Bauart A2 nach DIN 18560.

Die REHAU-Abdeckfolie aus Polyethylen dichtet gegen Estrichanmachwasser ab. Der REHAU-Drehclip aus Polypropylen gewährleistet durch die oberseitig angeformten zwei Spangen mit Widerhaken sowie die unterseitig ausgebildeten vier Spangen eine sichere Verbindung zwischen den REHAU-Rohren und der REHAU-Rohrträgermatte.

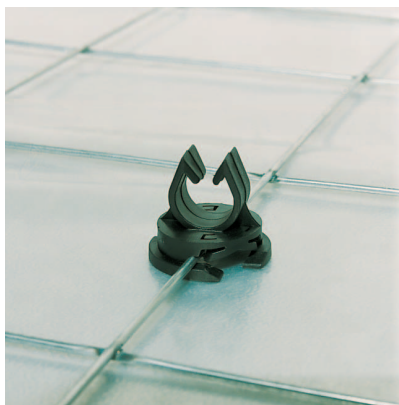
Der REHAU-Drehclip ist sowohl auf den Längs- als auch auf den Querstegen der REHAU-Rohrträgermatte einsetzbar. Das System REHAU-Rohrträgermatte ermöglicht Verlegeabstände von 5 cm und Vielfache.

### Achtung!

**Die Rohrträgermatte bei Einsatz von Fließestrichen mit REHAU-Kettendübeln gegen Aufschwimmen sichern.**



2.1 Abb. 28: System REHAU-Rohrträgermatte



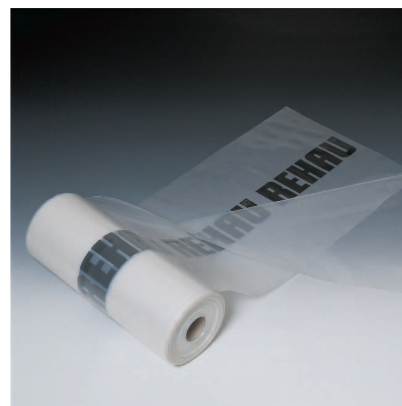
2.1 Abb. 29: Drehclip



2.1 Abb. 30: Setzgerät



2.1 Abb. 31: REHAU-Drillgerät und REHAU-Mattenbinder



2.1 Abb. 32: REHAU-Abdeckfolie

## Montage

- REHAU-Verteilerschrank setzen und REHAU-Verteiler einbauen.
- REHAU-Randdämmstreifen befestigen.
- Wärme- und/oder Trittschalldämmung verlegen.
- REHAU-Abdeckfolie verlegen und mit selbstklebendem Folienfuß des Randdämmstreifens verkleben.
- REHAU-Rohrträgermatten verlegen.
- REHAU-Drehclips mit REHAU-Setzgerät auf den REHAU-Rohrträgermatten befestigen.
- REHAU-Rohre am REHAU-Verteiler anschließen.
- REHAU-Rohre in den REHAU-Drehclips verlegen.
- Heizkreise spülen, befüllen und entlüften.
- Druckprüfung durchführen.

## REHAU-Abdeckfolie

Die REHAU-Abdeckfolie an den Stößen mind. 8 cm überlappend verlegen. Sämtliche Stöße mit REHAU-Klebeband vollständig abkleben. Darauf achten, dass die REHAU-Abdeckfolie nicht beschädigt wird.

### Achtung!

Die REHAU-Abdeckfolie ersetzt weder eine evtl. erforderliche Dampfsperre noch eine Abdichtung gegen Feuchtigkeit von unten.

## REHAU-Rohrträgermatte

Die erste Reihe Rohrträgermatten im Abstand von ca. 5 cm vom Randdämmstreifen so verlegen, dass die Randmaschen zu den Randdämmstreifen zeigen.

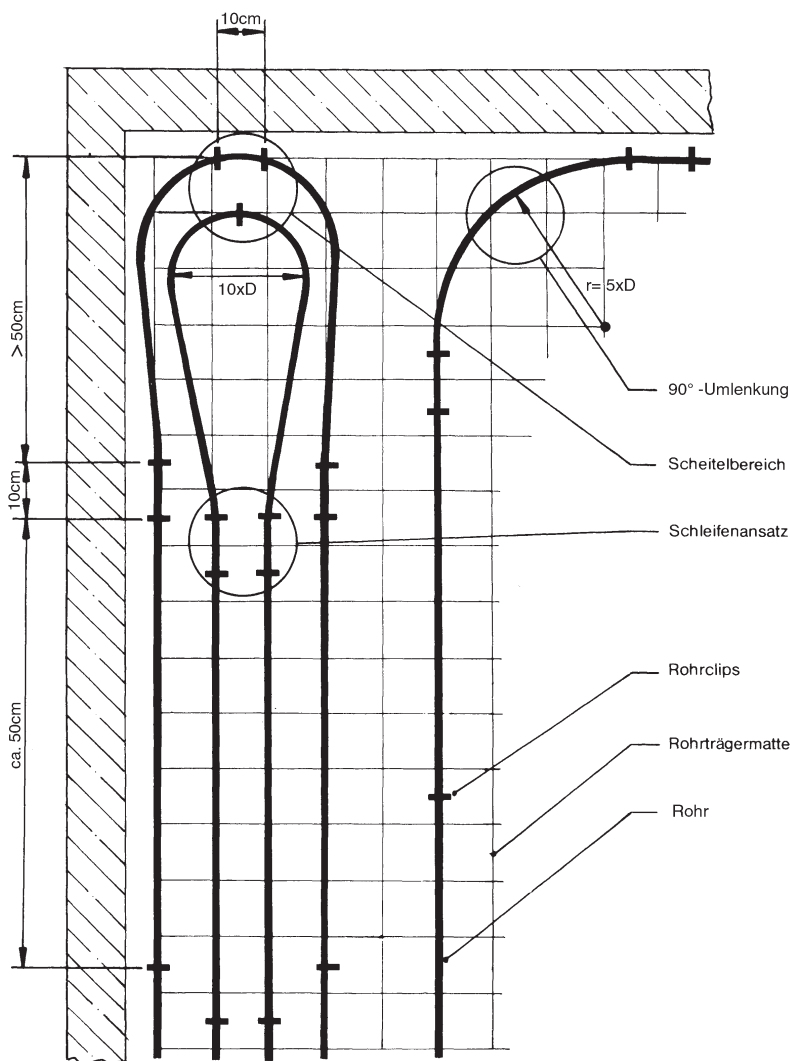
REHAU-Rohrträgermatten im Bereich der Randmaschen überlappend verlegen und an den Randmaschen mit den REHAU-Mattenbindern verdrillen.

Im Bereich von Dehnungsfugen durch die Fußbodenkonstruktion muss die Rohrträgermatte ebenfalls getrennt werden.

Material:	Stahldraht
Drahtdicke	3 mm
Länge inkl. Randmaschen:	2050 mm
Breite inkl. Randmaschen:	1050 mm
Breite der Randmaschen an einer Längs- und Querseite	50 mm
Effektive Verlegefläche	2 m <sup>2</sup>
Rastermaß	100 mm
Verlegeabstände	5 cm und Vielfache

2.1 Tab. 3: Technische Daten der REHAU-Rohrträgermatte

Der Einsatz von üblichen Baustahlmatten ist nicht für die REHAU-Rohrfußbodenheizung/-kühlung zugelassen.



2.1 Abb. 33: Wendeschleife und Umlenkung im Heizrohrregister

## REHAU-Drehclips

REHAU-Drehclips im Stehen mit Hilfe des REHAU-Setzgerätes entsprechend dem VA auf der Rohrträgermatte befestigen. Eine Rechtsdrehung bewirkt die Befestigung auf dem Quersteg und eine Linksdrehung die Befestigung auf dem Längssteg. REHAU-Drehclips im Bereich der Heizrohrregister von außen nach innen setzen. Hierbei zunächst die Rohrclips für die Vorlaufleitung im **doppelten** Rohrabstand und anschließend die Rohrclips für die Rücklaufleitung im **geplanten** Rohrabstand setzen.

Die REHAU-Drehclips auf geraden Rohrstrecken ca. alle 50 cm setzen. Bei engen Biegeradien zur sicheren Rohrbe-  
festigung 2 Clips im Abstand von ca. 10 cm setzen.

Die Drehclips für die Wendeschleife im Heizkreiszentrum sind so zu setzen, dass der **Mindestbiegeradius von 5 x D** für das REHAU-Rohr nicht unterschritten wird. Für die Planung können pro lfd. Meter Heizrohr im Durchschnitt 2 REHAU-Drehclips vorgesehen werden.



## REHAU-Trockensystem

### Systemvorteile

- **Schnelle und verletzungsfreie Verlegung durch werkseitig aufkaschierte Wärmeleitbleche**
- **Einfaches und schnelles Ablängen durch integrierte Sollbruchstellen**
- **Kein Anheben der Wärmeleitbleche beim Einlegen der Heizungsrohre**
- **Hohe Widerstandsfähigkeit beim Begehen der ausgelegten Fläche**
- **Niedrige Aufbauhöhe**

### Systemkomponenten

- REHAU-Verlegeplatten
- REHAU-Umlenkplatten
- REHAU-Übergangsplatte
- REHAU-Füllplatte
- REHAU-Rohrführungsschneider

### Rohrdimensionen

- RAUTHERM S 16 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

### Systemzubehör

- REHAU-Randdämmstreifen
- REHAU-Abdeckfolie

### Systembeschreibung

Das REHAU-Trockensystem ermöglicht Fußbodenheizungen der Bauart B nach DIN 18560 auf Massiv- und Holzbalkendecken. Alle Systemplatten des REHAU-Trockensystems bestehen aus geschäumtem Polystyrol EPS und erfüllen die Anforderungen der DIN 18164 Teil 1 für Wärmedämmstoffe im Bauwesen.

Die REHAU-Verlegeplatten in den Ausführungen

- VA 12,5 für Randzonen und
  - VA 25 cm für Aufenthaltszonen
- sind oberseitig zusätzlich mit werkseitig aufkaschierten Wärmeleitprofilen aus Aluminium zur klemmenden Aufnahme der Heizungsrohre und Wärmequerverteilung versehen.

Integrierte Sollbruchstellen gewährleisten ein problemloses und schnelles Ablängen der Verlegeplatten auf der Baustelle.

Die REHAU-Umlenkplatten in den Ausführungen

- VA 12,5 cm für Randzonen und
  - VA 25 cm für Aufenthaltszonen
- werden zur Umlenkung der Heizungsrohre im Bereich angrenzender Wände verwendet.

Für den Übergang von VA 12,5 cm auf VA 25 cm kommt die REHAU-Übergangsplatte zum Einsatz.

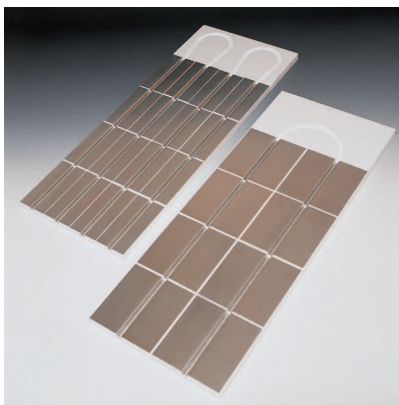
Die REHAU-Füllplatten werden in folgenden Bereichen verlegt:

- vor dem Verteiler (ca. 1 m Umkreis)
- im Bereich von Vorsprüngen, Säulen, Lüftungsauslässen etc.
- zum Ausfüllen von Leerflächen mit nicht rechteckiger Grundrissfläche.

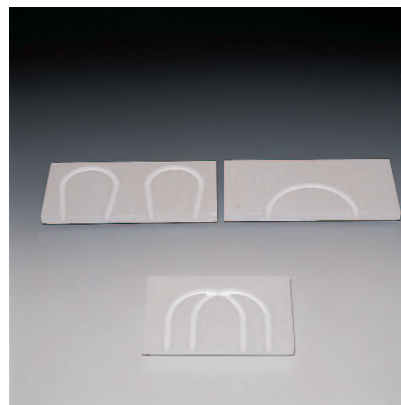
Mit dem REHAU-Rohrführungsschneider werden baustellenseitig individuelle Rohrführungen in die Füllplatten eingeschnitten.



2.1 Abb. 34: REHAU-Trockensystem



2.1 Abb. 35: REHAU-Verlegeplatten VA 12,5/ VA 25 mit REHAU-Umlenkplatten



2.1 Abb. 36: REHAU-Umlenkplatten VA 12,5/VA 25 und REHAU-Übergangsplatte



2.1 Abb. 37: REHAU-Füllplatte



2.1 Abb. 38: REHAU-Rohrführungsschneider

Systemplatten/Bezeichnung		Verlegeplatten VA 12,5 und 25 cm	Umlenkplatten VA 12,5 und 25 cm Übergangsplatte	Füllplatte
Stoffart - Typkurzzeichen nach DIN 18164 Teil 1		EPS P - WD mit aufkaschierten Alu-Wärmeleitprofilen	EPS P - WS	EPS P - WS
Länge	mm	1000	250	1000
Breite	mm	500	Umlenkplatten: 500 Übergangsplatte: 375	500
Dicke	mm	30	30	30
Wärmeleitfähigkeit	W/mK	0,035	0,035	0,035
Wärmeleitwiderstand	m <sup>2</sup> K/W	0,75	0,75	0,857
Mindestdruckbelastung bei 2% Stauchung	kg/m <sup>2</sup>	500	500	500
Baustoffklasse nach DIN 4102		B2	B1	B1

2.1 Tab. 4: Technische Daten der Systemplatten des REHAU-Trockensystems

### Belastbarkeit und Einsatzbereiche

Für die Belastbarkeit der gesamten Fußbodenkonstruktion sowie für den Einsatzbereich des REHAU-Trockensystems auf Massiv- und Holzbalkendecken sind die vom Hersteller der Trockenestrichelemente garantierten Punkt- und Flächenlasten maßgebend.

Punktlasten 1) und Verkehrslasten 2) von Gipsfaserplatten	Zulässiger Einsatzbereich des REHAU-Trockensystems
1,0 kN 1,5 kN/m <sup>2</sup>	Wohnräume, Flure und Dachbodenräume in Wohngebäuden.
1,5 kN 1,5 kN/m <sup>2</sup>	Verkaufsräume bis 50 m <sup>2</sup> Grundfläche in Wohngebäuden. Büroräume, Flure und Dachbodenräume in Bürogebäuden.

1) Belastungsfläche  $\geq 10 \text{ cm}^2$  und Abstand Belastungspunkte  $\geq 50 \text{ cm}$

2) nach DIN 1055 Blatt 3

2.1 Tab. 5: Einsatzbereiche des REHAU-Trockensystems

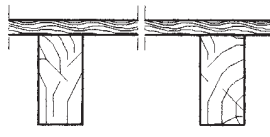
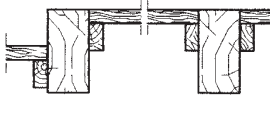
Der Einsatz des REHAU-Trockensystems ist auf Holzbalkendecken mit Ausführung gemäß 2.1 Tab. 6 möglich. Die Holzbalkendecken sind vor Beginn der Verlegung auf ihren konstruktiven Zustand zu überprüfen. Der Untergrund darf nicht nachgeben oder federn. Lose Dielen ggf. nachschrauben. In DIN 68771 „Unterböden aus Holzspanplatten“ sind die Anforderungen an die notwendige Dicke der Beplankung bei gegebener Belastung und Stützweitenabstand der Holzbalken angegeben. Die Anforderungen der DIN 68771 sind einzuhalten. Im Zweifelsfall ist ein statischer Nachweis der Tragfähigkeit der Rohdecke einzuholen.

### Allgemeine Anforderungen an den Untergrund

Der Untergrund muss tragfähig, trocken und sauber sein.

Da Trockenestrichplatten als Lastverteilerschicht oberhalb des REHAU-Trockensystems keine selbstnivellierenden Eigenschaften aufweisen, muss der Untergrund zur Aufnahme des REHAU-Trockensystems planeben hergestellt werden (Trockenschüttung).

Die Ebenheit des Untergrundes ist deshalb vor Beginn der Verlegung gemäß DIN 18202 zu überprüfen und durch geeignete Maßnahmen (siehe Montage) sicherzustellen.

Aufbau der Holzbalkendecke	Mindestanforderung an Beplankung/Schalung		
	Material	Dicke	Dichte
 Holzbalkendecke	Holzwerkstoffplatten	$\geq 16 \text{ mm}$	$\geq 600 \text{ kg/m}^3$
	Sperrholzplatten	$\geq 16 \text{ mm}$	$\geq 520 \text{ kg/m}^3$
	Bretter/Dielung	$\geq 21 \text{ mm}$	
 Holzbalkendecke mit tragfähigem Einschub	Holzwerkstoffplatten	$\geq 16 \text{ mm}$	$\geq 600 \text{ kg/m}^3$
	Sperrholzplatten	$\geq 16 \text{ mm}$	$\geq 520 \text{ kg/m}^3$
	Bretter/Dielung	$\geq 21 \text{ mm}$	$\geq 520 \text{ kg/m}^3$

2.1 Tab. 6: Anforderungen und Ausführungen von Holzbalkendecken in Kombination mit dem REHAU-Trockensystem

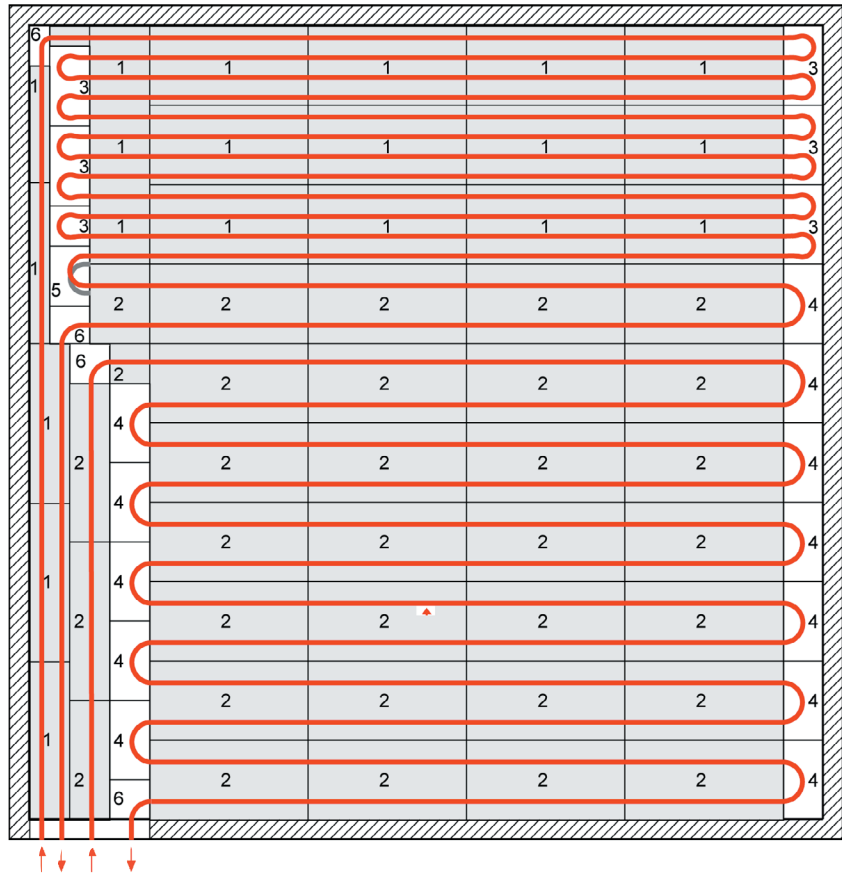


## Montage

- REHAU-Verteilerschrank setzen und REHAU-Verteiler einbauen
- REHAU-Randdämmstreifen befestigen
- Auf Massivdecken REHAU-Abdeckfolie verlegen und mit dem Folienfuß des REHAU-Randdämmstreifens verkleben. Auf Holzbalkendecken aufgrund der Gefahr von Schimmelbildung nur atmungsaktiven Rieselschutz (z.B. Natron- oder Bitumenpapier) verwenden.
- Geringe Unebenheiten der Rohdecke von 0-10 mm in kleineren Bereichen mit geeigneten Spachtelmassen ausgleichen. Für geringe Unebenheiten auf größeren Flächen eignen sich selbst nivellierende Fließspachtel. Größere Unebenheiten mit geeigneten selbstverzahnenden Trockenschüttungen nivellieren und mit mind. 10 mm dicken Gipsfaserplatten abdecken.
- Evtl. erforderliche Zusatzdämmungen lückenlos verlegen. Bei Kombination von PS-Wärmedämmung mit Trittschalldämmung zuerst die PS-Wärmedämmung verlegen. Bei Kombination von PUR-Wärmedämmung mit Trittschalldämmung zuerst die Trittschalldämmung verlegen.
- Systemplatten des REHAU-Trockensystems lückenlos verlegen.
- REHAU-Heizrohre am REHAU-Verteiler anschließen
- REHAU-Heizrohre einfachmänderförmig im Stehen mit dem Fuß in die Führungsnuten der REHAU-Trockensystemplatten verlegen.
- Ggf. erforderliche Schiebehülsenverbindungen entweder im Bereich der REHAU-Umlenkplatten bündig mit Oberkante REHAU-Umlenkplatte eindrücken oder im Bereich der REHAU-Verlegeplatten durch Auftrennen des Wärmeleitbleches mittels Trennschleifer setzen.
- Heizkreise spülen, befüllen und entlüften
- Druckprüfung durchführen

## Verlegung der REHAU-Trockensystemplatten

Durch Ausarbeitung eines Verlegeplanes für das REHAU-Trockensystem kann die bauseitige Montagezeit verkürzt werden. Mit der Verlegung der REHAU-Trockensystemplatten in einer Ecke beginnen, in der gemäß Verlegeplan ganze Systemplatten liegen sollen. Die REHAU-Trockensystemplatten vollständig lückenlos und straff aneinander setzen. Im Bereich vor dem Verteiler (ca. 1 m im Umkreis) sowie zum Ausfüllen von Restflächen nur REHAU-Füllplatten verlegen. Erforderliche Führungsrillen in diesem Bereich manuell mit dem REHAU-Rohrführungsschneider einbringen. Führungsrillen dabei stets durch Styroporwände voneinander trennen.



2.1 Abb. 39: Beispiel eines Verlegeplanes für das REHAU-Trockensystem

- 1 REHAU-Verlegeplatte VA 12,5
- 2 REHAU-Verlegeplatte VA 25
- 3 REHAU-Umlenkplatte VA 12,5
- 4 REHAU-Umlenkplatte VA 25
- 5 REHAU-Übergangplatte
- 6 REHAU-Füllplatte

## Anforderungen an externes Zubehör

Als Lastverteilschicht auf dem REHAU-Trockensystem sind nur Trockenestriche aus Gipsfaserplatten zugelassen. Die Gipsfaserplatten müssen mindestens die in 2.1 Tab. 5 geforderten Punkt- und Verkehrslasten erfüllen.

Zusätzliche Wärmedämmplatten müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Geschäumtes Polystyrol EPS:  
WLG:  $\leq 035$   
Dichte: mindestens 30 kg/m<sup>3</sup>  
Dicke: maximal 60 mm
- Extrudierter Hartschaum (PUR):  
WLG:  $\leq 025$   
Dichte: mindestens 33 kg/m<sup>3</sup>  
Dicke: maximal 90 mm

Als zusätzliche Trittschalldämmung sind nur folgende Materialien mit WLG  $\leq 040$  zugelassen:

- Holzfaserdämmplatten
- Mineralwolleplatten

## Hinweis:

**Die REHAU-Wärme- und Trittschalldämmungen dürfen nicht für das REHAU-Trockensystem verwendet werden.**

Sämtliches externes Zubehör inkl. Trockenestrichelemente für den Einsatz in Kombination mit dem REHAU-Trockensystem freigegeben sein.

## Zulässige Aufbauvarianten

Die zulässigen Aufbauvarianten des REHAU-Trockensystems sind in den Abbildungen REHAU Fußboden-Dämmschichtaufbauten in Abhängigkeit der Wärme- und Trittschallanforderungen dargestellt.

## Thermischer Einsatzbereich

Trockenestriche aus Gipsfaser dürfen nur mit einer **maximalen Temperatur von 45 °C** beaufschlagt werden. Dies ist bei der Planung und Auslegung der Fußbodenheizung zu berücksichtigen.

## REHAU-Systemzubehör

### REHAU-Randdämmstreifen

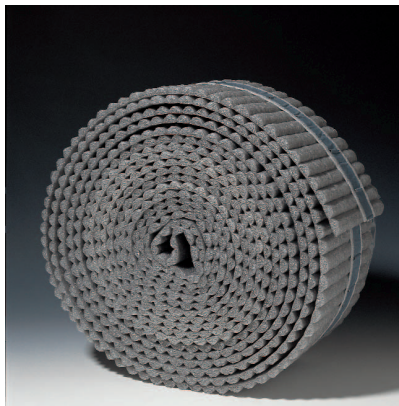
#### Vorteile

- selbstklebender Folienfuß
- fließbestrichtauglich
- optimale Eckausbildung
- schnellste Montage

#### Relevante Systeme

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-Tackersystem
- REHAU-RAUFIX
- REHAU-Rohrträgermatte
- REHAU-Trockensystem

Die profilierte PE-Wand des REHAU-Randdämmstreifens sichert die klare Ausbildung von Wandecken und Vorsprüngen. Die aufkaschierten Klebestreifen an PE-Wandrückseite und Folienfuß garantieren höchste Klebkraft und schnelle Montage. Der reißfeste Folienfuß verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und Estrichanmachwasser. Schall- und Wärmebrücken werden vermieden. Der REHAU-Randdämmstreifen bietet die nach DIN 18560 geforderte Bewegungsmöglichkeit von 5 mm für Heizstriche.



2.1 Abb. 40: REHAU-Randdämmstreifen



2.1 Abb. 41: REHAU-Randdämmstreifen

#### Montage

- Abziehen des Klebestreifen-schutzes von PE-Rückwand.
- REHAU-Randdämmstreifen mit Folienfuß zum Raum hin anbringen.
- Der REHAU-Schriftzug zeigt nach oben.
- Auflegen des Folienfußes auf REHAU-Rohrfußbodenheizungssystem.
- Abziehen des Klebestreifen-schutzes am Folienfuß.
- Aufkleben des Folienfußes.

Material Wand	PE
Material Folienfuß	PE
Baustoffklasse n.DIN 4102	B2
Höhe (mm)	180
Breite (mm)	10
Länge Folienfuß (mm)	280

2.1 Tab 7: Technische Daten REHAU-Randdämmstreifen

**Hinweis:** Im Bereich von Stoßstellen muss der REHAU-Randdämmstreifen mindestens 5 cm überlappend verlegt werden.

### REHAU-Dehnfugenprofil-Set

#### Produktvorteile

- selbstklebend
- flexibel
- schnelle Montage

#### Relevante Systeme

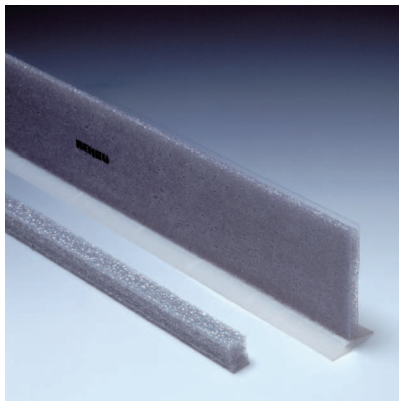
- REHAU-Noppenplatte vario, Einsatz mit REHAU-Füllprofil
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-Tackersystem
- REHAU-RAUFIX
- REHAU-Rohrträgermatte

Das REHAU-Dehnfugenprofil und das REHAU-Füllprofil dienen zur Ausbildung dauerelastischer Fugen bei Heizstrichen und zur Begrenzung von Estrichfeldern.

Der selbstklebende Fuß des Dehnfugen- und Füllprofils gewährleistet einen sicheren Halt auf den REHAU-Rohrfußbodenheizungssystemen.

Dehnfugenprofil:  
Höhe x Dicke x Länge  
100 x 10 x 1200 mm

Füllprofil:  
Höhe x Dicke x Länge  
24 x 18 x 1200 mm



2.1 Abb. 42: REHAU-Dehnfugenprofil  
REHAU-Füllprofil



2.1 Abb. 43: REHAU-Dehnfugen- und Füllprofil in Noppenplatte vario

#### Montage Füll- und Dehnfugenprofil auf Noppenplatte vario

- Montage erfolgt nach der Rohrverlegung.
- Ggf. ca. 30 cm lange Rohrhülsen aus REHAU-Schutzrohr schlitzten und über Anbindeleitungen clippen.
- Abziehen des Schutzstreifens am Fuß des Füllprofils.
- Aufkleben des Füllprofils auf die Noppenplatte vario.

- Abziehen des Schutzstreifens am Fuß des Dehnfugenprofils.
- Aufkleben des Dehnfugenprofils auf Füllprofil und Noppen.

Die Montage des Dehnfugenprofils auf allen anderen REHAU-Verlegesystemen erfolgt ohne Füllprofil. Hierbei müssen ggf. die Rohrdurchführungen ausgeklinkt werden.



## REHAU-Systemdämmstoffe

### Produkte

- REHAU-Wärme- und Trittschalldämmung PSTK
- REHAU-Zusatz-Wärmedämmung PS 20/PS 30
- REHAU-Zusatzwärmedämmung PUR

### Anwendungsbereich

Als Zusatzdämmung für die REHAU-Systeme:

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-Tackersystem
- REHAU-RAUFIX
- REHAU-Rohrtragematte
- REHAU-Trockensystem

### Achtung:

**Für das REHAU-Trockensystem ist ausschließlich die Zusatzdämmung PS 30 SE zugelassen.**

Die REHAU-Wärme- und Trittschalldämmung besteht aus FCKW-freiem und elastifiziertem Polystyrol-Hartschaum nach DIN 18164, Teil 2, zur kombinierten Verbesserung der Wärme- und Trittschalldämmung.

Die REHAU-Zusatz-Wärmedämmung PS 20/PS 30 besteht aus FCKW-freiem Polystyrol Hartschaum nach DIN 18164 Teil 1.

Die REHAU-Zusatzwärmedämmung PUR besteht aus FCKW-freiem und beidseitig mit Aluminiumfolie diffusionsdicht beschichtetem güteüberwachtem PUR-Hartschaum.

## Montagehinweise

- Die Systemdämmstoffe auf der gesamten zu verlegenden Fläche lückenlos im Verbund und dichtstoßend ohne Kreuzfugen verlegen.
- Mehrlagige Dämmschichten so verlegen, dass zwischen den Fugen der oberen und der unteren Schicht ein Versatz von mind. 10 cm besteht.
- Bei Kombination von Trittschalldämmung mit Wärmedämmung unter Nassestrichen zuerst die Trittschalldämmung verlegen.
- Nach DIN 18560 darf die Zusammen-drückbarkeit der gesamten Dämmschicht inkl. REHAU-Systemplatten 5 mm nicht überschreiten.

## REHAU-Dämmstoffschneider

### Vorteile

- **Schneller und sicherer Zuschnitt**
- **Stabile und lange Klinge mit Wellenschliff**
- **Handlicher und ermüdungsfreier Griff**
- **Mit Ersatzklinge und Lederetui**

### Anwendungsbereich

Für den Zuschnitt folgender REHAU-Systemverlegeelemente:

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-Tackersystem
- REHAU-Zusatzdämmung

Der REHAU-Dämmstoffschneider ermöglicht durch seine freie Klinge Länge von 13 cm mit integriertem Wellenschliff einen schnellen und sicheren Zuschnitt der REHAU-Systemverlegeelemente und REHAU-Zusatzdämmungen mit einer Dicke bis zu 102 mm. Die Klinge ist durch Öffnen der Schraube am Griff austauschbar.

Jedem REHAU-Dämmstoffschneider liegt eine Ersatzklinge bei.

Weitere Ersatzklingen können problemlos nachbestellt werden.

Durch das Leder-Etui mit integrierter Gürtelschnalle ist der REHAU-Dämmstoffschneider immer griffbereit.



2.1 Abb. 44: REHAU-Dämmstoffschneider

Benennung und Typ	Wärme- und Trittschalldämmung PSTK				Zusatzdämmung PS 20 SE						Zusatzdämmung PS 30 SE						Zusatzdämmung PUR Alu kaschiert		
	30-2	50-2	70-2	100-2	10	10	10	30	40	50	50	50	20	20	30	50	50	PUR 45	PUR 55
Art.-Nr.	239053-001	239303-001	239093-001	239073-001	239113-001	239123-001	239133-001	239143-001	239153-001	239163-001	239183-001	239323-001	239313-001	239323-001	239183-001	263494-001	263504-001		
Lieferrdicke d <sub>L</sub>	30	50	70	100	10	10	30	40	50	50	50	20	20	30	45	55			
Zusammendrückbarkeit c	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Länge	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Breite	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	1000	1000	1000	1000	
Dichte	-	-	-	-	20	25	20	25	20	25	25	30	30	30	30	30	30	30	
Wärmeleitfähigkeit	0,040	0,040	0,035	0,035	0,040	0,035	0,040	0,035	0,040	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,025	0,025	0,025	0,025	
Wärmeleitwiderstand	0,75	1,25	2,00	2,86	0,25	0,29	0,75	1,14	1,25	1,43	1,43	0,86	0,57	1,43	1,8	2,2			
Max. Verkehrslast	500	500	1000	1000	2000	2800	2000	2800	2000	2800	2800	3600	3600	3600	12000	12000			
Dyn. Steifigkeit	20	15	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trittschallverbesserungsmaß*	28	29	26	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Baustoffklasse nach DIN 4102	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	

\* bei einer Massivdecke mit einer flächenbezogenen Masse von 320 kg/m<sup>2</sup> (im Regelfall entspr. 14 cm Betondecke) mit hartem Bodenbelag gemäß DIN 4109 und ZE.

2.1 Tab. 8: Technische Daten REHAU-Systemdämmstoffe



## REHAU-Klebeband und REHAU-Abroller

### Vorteile

- Hohe Klebekraft
- Hohe Reißfestigkeit
- Extrem leichtes Abrollgerät

### Technische Daten

- Rollenbreite 50 mm
- Rollenlänge 66 m
- Reißfestigkeit mindestens 10 N/mm<sup>2</sup>

### Anwendung

- Zur **zwingend** notwendigen Verklebung der Folienüberlappungen bei den Anwendungen REHAU-Tackersystem, REHAU-RAUTAC Tackersystem, System REHAU-RAUFIX und System REHAU-Rohrträgermatte.
- Zur **zwingend** notwendigen Verklebung des Folienfußes bei Randdämmstreifen ohne ankaschierten Klebestreifen.



2.1 Abb. 45: REHAU-Klebeband



2.1 Abb. 46: REHAU-Abroller

## REHAU-Abdrückpumpe

### Vorteile

- Präzisions-Prüfpumpe zur exakten und schnellen Druck- und Dichtheitsprüfung
- Druckprüfung mit Wasser und Frostschutzmittel möglich
- Befüllung und Druckprüfung in einem Arbeitsgang

Mit der REHAU-Abdrückpumpe wird die nach DIN EN 1264 Teil 4 geforderte Druck- und Dichtheitsprüfung der Heizkreise der REHAU-Rohrfußbodenheiz-/kühlssysteme durchgeführt.

### Technische Daten

Abmessungen	720x170x260mm
Behältervolumen	12 Liter
Druckbereich	0 – 60 bar
Saugvolumen	ca. 45 ml / Hub
Anschluss	R 1/2"
Gewicht	ca 8 kg



2.1 Abb. 47: REHAU-Abdrückpumpe

## REHAU-Estrichkomponente P

### Vorteile

- Verbesserung der Fließfähigkeit und Verarbeitbarkeit
- Homogenisierung des Estrichgefüges
- Verbesserung der Biegezug- und Druckfestigkeit
- Verbesserung der wärmetechnischen Eigenschaften

### Eignung

Die REHAU-Estrichkomponente P ist geeignet für den Einsatz mit allen Zementestrichen.

### Technische Daten

Liefereinheit	Kanister mit 10 kg
Dichte	1,1 g/cm <sup>3</sup>
pH-Wert	8
Brandverhalten	nicht brennbar
Lagerung	kühl und trocken
Haltbarkeit	12 Monate nach Abfülldatum
ökologische Bewertung	unbedenklich

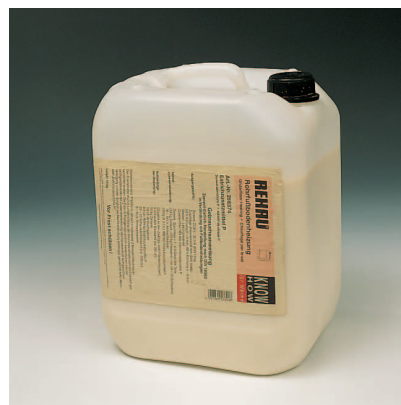
### Dosierung

$$M_{\text{Zusatzmittel}} = 0,035 \times A_{\text{FH}} \times d_{\text{Estrich}}$$

$A_{\text{FH}}$  = mit Estrich zu belegende Fläche (m<sup>2</sup>)

$d_{\text{Estrich}}$  = vorgesehene Estrichgesamtdicke (cm)

$M_{\text{Zusatzmittel}}$  = ermittelte Menge REHAU-Estrichkomponente P (kg)



2.1 Abb. 48: REHAU-Estrichkomponente P

## REHAU-Estrichkomponente "Mini" mit REHAU-Kunststoff-Fasern

### Vorteile

- Erstellung von dünnenschichtigen Estrichen
- Erhebliche Erhöhung der Biegezug- und Druckfestigkeit
- Reduzierung der Menge des Anmachwassers
- Verbesserung der Verarbeitbarkeit

### Eignung

- für alle Zementestriche
- für alle REHAU-Rohrfußbodenheiz-/kühlsysteme

Durch Zugabe der REHAU-Estrichkomponente "Mini", der REHAU-Kunststoff-Fasern und Erhöhung des Zementgehaltes

- kann die Estrichdicke von Heizestrichen nach DIN 18560 auf minimal 30 mm Estrichüberdeckung über Rohrscheitel reduziert werden.
- wird die Festigkeitsklasse des Zementestriches von ZE 20 auf ZE 30 erhöht.
- wird die Rissbildung während des Trocknungs- und Aushärtungsprozesses minimiert.

## Grundsätzliche Anforderung

Dünnschichtige Heizestriche müssen entspr. DIN 18560, Teil 2, so erstellt werden, dass sie hinsichtlich der Tragfähigkeit, bei Stein- und keramischen Bodenbelägen auch hinsichtlich der Durchbiegung, einem herkömmlichen Zementestrich der Festigkeitsklasse ZE 20 mit einer Dicke von 45 mm über Rohrscheitel entsprechen. Die REHAU-Estrichkomponente "Mini" unterstützt und komplettiert diese Anforderung bei gleichzeitiger Erhöhung des Zementgehaltes.

## Flächenbezogener Verbrauch

- Allgemein 0,2 kg Estrichkomponente "Mini" je cm Estrichdicke und m<sup>2</sup> Fläche.
- Allgemein 10 g Kunststoff-Fasern je cm Estrichdicke und m<sup>2</sup> Fläche.
- Bei minimal zulässiger Aufbauhöhe von 44 mm Estrichdicke (RAUTHERM S 14x1,5mm + 30mm Estrichüberdeckung) 0,6 kg/m<sup>2</sup> Estrichkomponente "Mini" und 44 g/m<sup>2</sup> Kunststoff-Fasern.

## Für das Mischungsverhältnis in einer Mischmaschine gilt:

- 62,5 kg Zement CEM 32,5
- 150 kg Kiessand 0 – 4 mm
- 100 kg Kiessand 4 – 8 mm
- ca 20 Liter Wasser
- 3,12 kg Estrichkomponente "Mini"
- 0,20 kg Kunststoff-Fasern



2.1 Abb. 49: REHAU-Estrichkomponente "Mini"

## Technische Daten

Liefereinheit Estrichkomponente "Mini"	Kanister mit 25 kg
Dichte	1,05 g/cm <sup>3</sup>
PH-Wert	8
Brandverhalten	schwer entflammbar
Lagerung	trocken, nicht unter 0 °C
Haltbarkeit	12 Monate nach Abfülldatum
Ökologische Bewertung	biologisch abbaubar

## REHAU-Estrichkomponente "Quick"

### Vorteile

- Beschleunigung des Austrocknungs- und Erhärtungsprozesses von zementgebundenen Heizestrichen ZE 20
- Plastifizierung zur leichteren Verarbeitung
- Einsparung von Anmachwasser

Durch Zugabe der REHAU-Estrichkomponente "Quick"

- Kann die Fußbodenheizung bereits bei Estrichverlegung mit 20°C betrieben werden.
- Kann 5 Tage nach Estricheinbau mit dem Aufheizen/ Aufheizprotokoll begonnen werden.
- Wird die nach DIN 18560 geforderte Biegezug- und Druckfestigkeit nach 7 Tagen erreicht.

## Flächenbezogener Verbrauch

- Allgemein gilt 0,09 kg Estrichzusatzmittel "Quick" je cm Estrichdicke und m<sup>2</sup> Fläche.
- Bei minimal zulässiger Aufbauhöhe von 59 mm (RAUTHERM S 14x1,5 mm + 45 mm Estrichüberdeckung) ergibt sich ein Verbrauch von 0,53 kg/m<sup>2</sup>.

## Für das Mischungsverhältnis in einer Mischmaschine gilt:

- 50 kg Zement CEM I 32,5 R
- 250 kg Estrichsand 0-8 mm
- Wasserzugabe nach Abhängigkeit von der Sandfeuchte (Mörtelkonsistenz erdfeucht)
- 1,5 kg Estrichkomponente "Quick"

## Technische Daten

Liefereinheit Estrichkomponente "Quick"	Eimer mit 30 kg
Dichte	1,1-1,3 g/cm <sup>3</sup>
PH-Wert	8-10
Brandverhalten	Nicht brennbar
Lagerung	kühl, trocken, und frostfrei
Haltbarkeit	12 Monate nach Abfülldatum
Ökologische Bewertung	unbedenklich



## Die REHAU-Abrollvorrichtung

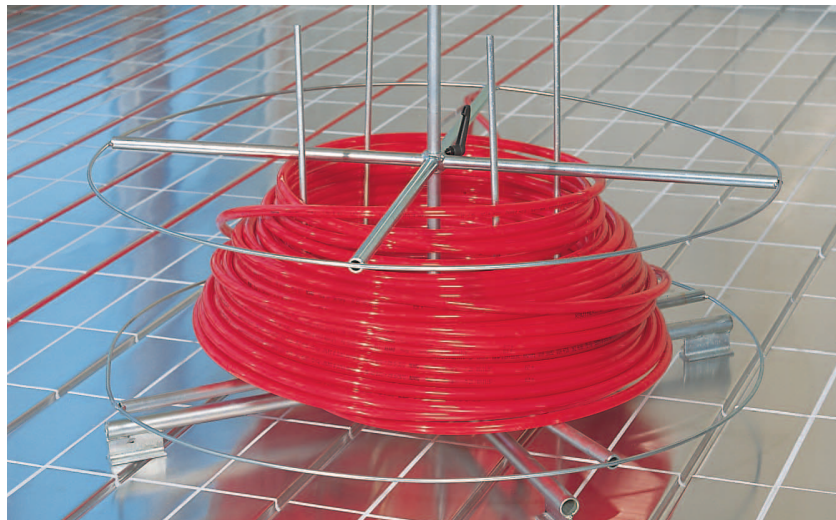
### Vorteile

- Schnelle und unkomplizierte Handhabung der Abrollvorrichtung
- Einfache und zeitsparende Verlegung der RAUTHERM S-Rohre und RAUTITAN flex-Rohre
- Ermöglicht die "Ein-Mann-Verlegung"

### Geeignet für

- RAUTHERM S-Rohre der Nennweite 14x1,5 mm, 17x2,0 mm und 20x2,0 mm
- RAUTITAN flex-Rohre der Nennweite 16x2,2 mm, 20x2,8 mm
- RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm in Aufmachungen kleiner 300 m.

Mit der REHAU-Abrollvorrichtung werden die mediumführenden REHAU-Rohre auf der Baustelle im kalten Zustand schnell und zeitsparend verlegt.



2.1 Abb. 50: Die REHAU-Abrollvorrichtung

### Montage der Abrollvorrichtung

- Aufstellen des Fußes mit dem unteren Teller auf festem Untergrund.
- Fixieren der Mittelachse in der Mitte des Fußes.
- Aufstellen der vier Haltearme.
- Anpassen des Abstandes der Haltearme zur Mittelachse entsprechend dem Innendurchmesser des zu verlegenden Rohrbundes.
- Waagrecht auflegen des zu verlegenden Rohrbundes.
- Befestigen des oberen Tellers auf der Mittelachse mittels Klemmhebel-Schraube.

### Technische Daten

Durchmesser Teller	1 m
Höhe Abrollvorrichtung aufgebaut	ca 70 cm
Material	Stahl und Polyamid
Gewicht ohne Rohrbund	ca 11 kg

## Die REHAU-Warmabrollvorrichtung

### Vorteile

Erleichterte Verlegung der mediumführenden Rohre bei

- niedrigen Außentemperaturen und in unbeheizten Räumen
- engen Verlegeabständen
- der Verlegung von großen Rohrbunden (bis 600 Meter Länge)

### Geeignet für Rohrbunde

- bis 600 m Länge bei Rohraußendurchmessern bis 17mm
- bis 480 m Länge bei Rohraußendurchmesser 20 mm
- bis 320 m Länge bei Rohraußendurchmesser 25 mm
- bis 180 m Länge bei Rohraußendurchmesser 32 mm.

Die REHAU-Warmabrollvorrichtung besteht aus dem Abrollgerät an dem ein Temperiergerät mit Umwälzpumpe angeschlossen werden kann. Durch den Umlauf von 50 °C bis 60 °C warmen Wasser werden die zu verlegenden Rohre auch unter ungünstigen Bedingungen weich und geschmeidig, die Einbringung erfolgt problemlos und schnell.

**Der Einsatz der REHAU-Warmabrollvorrichtung ist zwingend vorgeschrieben bei der Verlegung der REHAU-Rohrfußbodenheiz/-kühlsysteme RAUFIX-Schiene in Kombination mit RAUTHERM S Rohren der Nennweiten 17x2,0 mm sowie 20x2,0 mm bei Verlegeabständen kleiner 15 cm und Verlegetemperaturen unter +5 °C .**



2.1 Abb. 51: Einsatz der REHAU-Warmabrollvorrichtung

### Montage der Warmabrollvorrichtung

- Vor-/Rücklauf des Temperiergerätes mit dem Vor-/Rücklauf des REHAU-Heizkreisverteilers verbinden.
- Rohrbund auf die Abrollvorrichtung auflegen.
- Vorlauf Rohrbund an den entspr. Verteilerabgang anschließen.
- Rücklauf Rohrbund an der Trommellanze der Abrollvorrichtung anschließen, von dort Schlauchverbindung zurück zum Heizkreisverteiler.
- Rohrbund und Temperiergerät mit Wasser befüllen und in Betrieb nehmen.

### Voraussetzungen für den Einsatz

- Drehstrom 400 Volt/16 Ampere für Temperiergerät.
- Wasseranschluss vorhanden.
- Heizkreisverteiler muss an der dafür vorgesehenen Position installiert sein.

### Technische Daten

Länge	1,20 m
Breite	0,78 m
Höhe	0,93 m
Gewicht ohne Rohrbund	ca 37 kg

## REHAU-Verteiltechnik

### REHAU-Heizkreisverteiler

#### Vorteile

- Hochwertiges Messing Ms 63
- Flachdichtende Verbindungsstellen
- Hoher Montagekomfort durch versetzte Anordnung der Anschlussnippel
- Wechselseitiger Verteileranschluss möglich
- Vormontiert auf Konsolen
- Bedienung der Mengenregulierung mit Heizkörperentlüftungsschlüssel

#### Systemkomponenten HKV

- Feinregulierventile im Vorlauf
- Thermostateinsatz für REHAU-Stellantrieb im Rücklauf
- Anschlusskugelhahn im Vor- und Rücklauf
- Verteilerendstück mit Entlüftung/Entleerung
- Verzinkte Konsolen mit Schalldämmeinlagen

#### HKV-D

Wie HKV, jedoch mit:

- Durchflussmengenmesser und Quickstop im Vorlauf
- Thermostateinsatz mit Durchflussmengenregulierung im Rücklauf

#### Systemzubehör

- REHAU-Verteilerschrank für Unterputz- oder Aufputzmontage
- REHAU-Wärmemengenzähler-Anbausatz
- REHAU-Temperaturregelstation TRS-V
- REHAU-Festwertregelsatz 1"

#### Montage

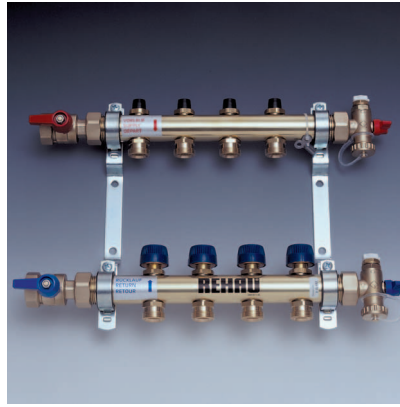
##### Im REHAU-Verteilerschrank:

Die Konsolen des Heizkreisverteilers werden an den verschiebbaren C-Profileschienen befestigt.

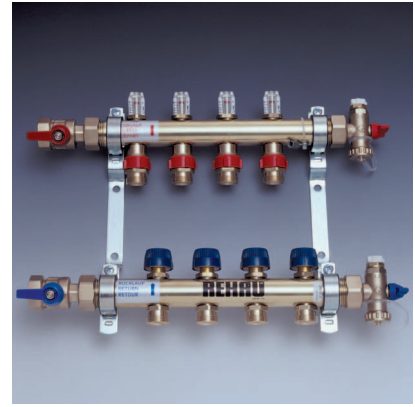
Die Verteilerbefestigung kann horizontal und vertikal verschoben werden.

##### Wandmontage:

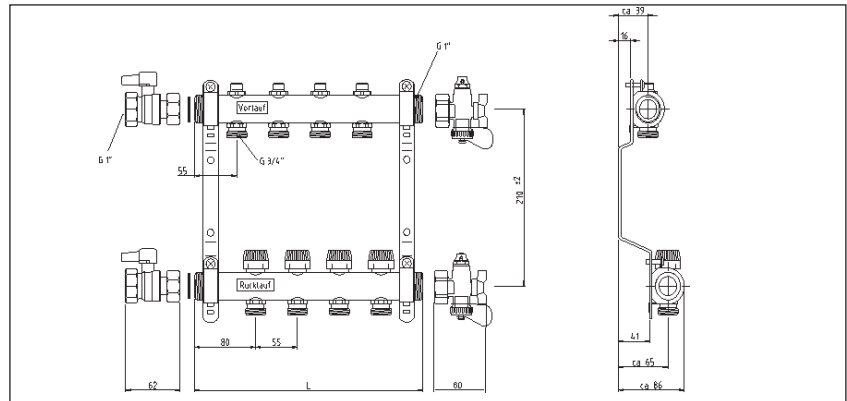
Der Heizkreisverteiler wird mit dem beigelegten Befestigungssatz ( 4 Kunststoffdübel S 8 + 4 Schrauben 6x50 ) durch die Bohrungen in der Verteilerkonsole befestigt.



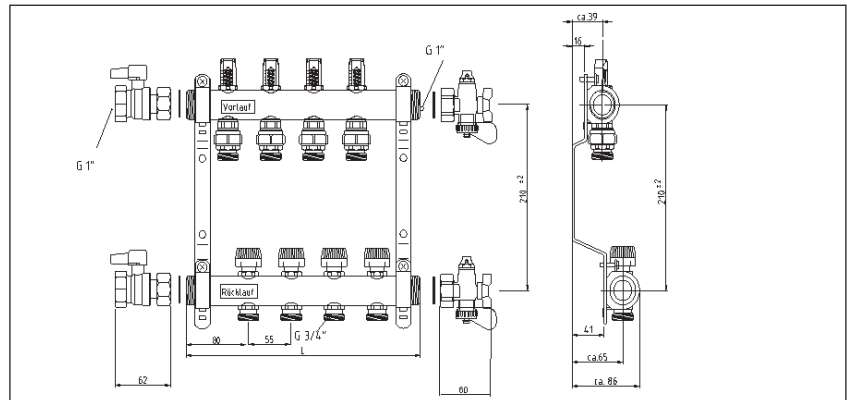
2.1 Abb. 52: REHAU-Heizkreisverteiler HKV



2.1 Abb. 53: REHAU-Heizkreisverteiler HKV-D



2.1 Abb. 54: Anschlussmaße REHAU-Heizkreisverteiler HKV



2.1 Abb. 55: Anschlussmaße REHAU-Heizkreisverteiler HKV-D

Werkstoff	Messing MS 63
Verteiler/Sammler	bestehend aus separatem Messingrohr NW 1"
Heizkreise	für 2 bis 12 Heizkreise (Gruppen)
HKV	Ein Feinregulierventil je Heizkreis im Vorlauf. Ein Thermostateinsatz je Heizkreis im Rücklauf
HKV-D	Ein Durchflussmengenmesser mit Quickstop je Heizkreis im Vorlauf. Ein Thermostateinsatz mit Durchflussmengenregulierung je Heizkreis im Rücklauf.
Verteilerendkappen	mit Entlüftungsventil 3/8" und Füll-/Entleerhahn 1/2"
Anschlussnippelabstand	55 mm
Anschlussgarnitur für	RAUTHERM S Rohr 14x1,5/17x2,0/20x2,0 mm RAUTITAN flex 16x2,2/20x2,8 mm RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm
Halterung/Konsole	schalldämmend, für Wand- und Schrankmontage

2.1 Tab. 9: Technische Daten der REHAU Heizkreisverteiler HKV und HKV-D

Verteiler-Gr.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L in mm	190	245	300	355	410	465	520	575	630	685	740
Gesamtmaß in mm	312	367	422	477	532	587	642	697	752	807	862

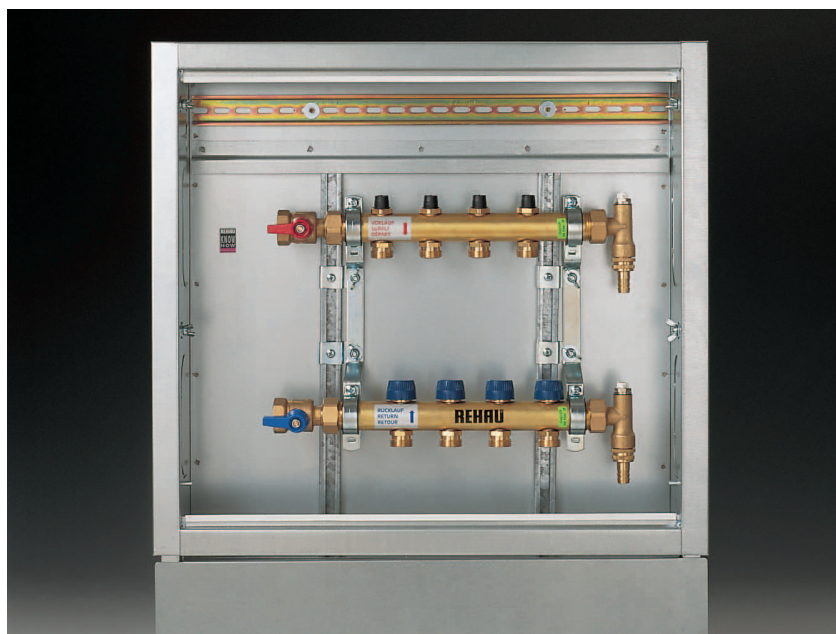
2.1 Tab. 10: Baumaße der REHAU-Heizkreisverteiler



## REHAU-Montageeinheit in Unterputz- oder Aufputzausführung

Die REHAU-Montageeinheiten bestehen aus einem Verteilerschrank aus sendzimervertinktem Stahlblech und dem schon montierten Heizkreisverteiler.

Abmessungen und Gewichte entnehmen Sie bitte den Tabellen.



2.1 Abb. 56: Die REHAU-Montageeinheit in Unterputzausführung

REHAU-Montageeinheit UP-HKV	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bauhöhe der Montageeinheit (mm) <sup>1)</sup>	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850
Gesamtbreite der Montageeinheit (mm) „B“, ohne Rahmen	450	450	554	554	665	665	754	835	835	954	954
Gesamttiefe der Montageeinheit (mm)	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160
Erforderliche Rohaussparung Breite (mm)	500	500	600	600	700	700	800	900	900	1000	1000
Erforderliche Rohaussparung Höhe (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
Erforderliche Rohaussparung Tiefe (mm)	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175
Gesamtgewicht der Montageeinheit (kg)	13,9	14,3	16,2	16,8	18,9	19,3	21,5	23,3	23,7	26,1	26,5

<sup>1)</sup> Höhe ist stufenlos verstellbar zwischen 700 und 850 mm durch verstellbare Gehäusefüße

<sup>2)</sup> Durch die Möglichkeit, den Blendrahmen zwischen 110 und 160 mm stufenlos einstellen zu können, lässt sich der Einbauschränk unterschiedlichen Nischentiefen anpassen.

2.1 Tab. 11: Schrankgrößen und -abmessungen der REHAU-Montageeinheiten in Unterputzausführung

REHAU-Montageeinheit AP-HKV	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bauhöhe der Montageeinheit (mm)	729	729	729	729	729	729	729	729	729	729	729
Gesamtbreite der Montageeinheit (mm)	500	500	605	605	698	698	805	885	885	1005	1005
Gesamttiefe der Montageeinheit außen (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Gesamtgewicht der Montageeinheit (kg)	12,0	12,4	15,4	16,0	17,6	18,0	20,0	21,5	21,9	24,8	25,2

2.1 Tab. 12: Schrankgrößen und -abmessungen der REHAU-Montageeinheiten in Aufputzausführung

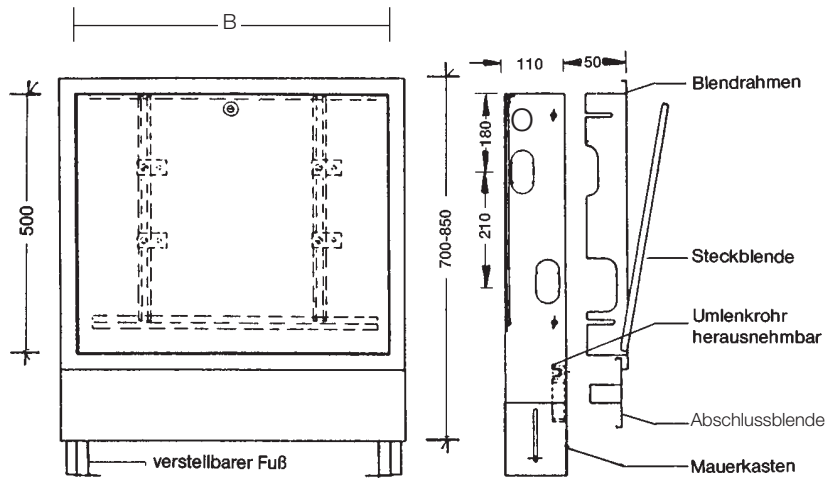
## REHAU-Verteilerschränke

### Verteilerschrank U.P.

Der REHAU-Verteilerschrank U.P. ist für die Unterputzmontage ausgelegt. Er besteht aus sendzimiervverzinktem Stahlblech, ist höhen- und tiefenverstellbar. Die Seitenwände sind mit Vorprägungen für Vor-/Rücklauf, wahlweise rechts- oder linksseitig versehen. Das Umlenkrohr, welches für eine sichere Rohrführung im Anschlußbereich sorgt, ist verstell- und herausnehmbar. Des Weiteren sorgt die verstellbare Estrichabschlussblende für eine saubere Anpassung an der Oberfläche.

Im oberen Bereich ist der Verteilerschrank mit einer Normschiene zur Aufnahme der REHAU-Regelungskomponenten ausgestattet.

Gemäß nachfolgender Tabelle kann auf bis zu 10 verschiedene Schrankgrößen zurückgegriffen werden, wahlweise für den Einbau mit oder ohne Wärmemengenzähler.



2.1 Abb. 57: Anschlussmaße Verteilerschrank U.P.

Schranktyp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bauhöhe des Schrankes (mm) <sup>1)</sup>	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850	700-850
Gesamtbreite des Schrankes außen (mm) „B“, ohne Rahmen	450	554	665	754	835	868	954	1033	1154	1303
Gesamttiefe des Schrankes <sup>2)</sup> außen (mm)	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160
Erforderliche Rohaussparung Breite (mm)	500	600	700	800	900	900	1000	1100	1200	1350
Erforderliche Rohaussparung Höhe (mm)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
Erforderliche Rohaussparung Tiefe (mm)	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175	125-175
Schrankgewicht kg	10,9	12,4	14,2	16,0	17,1	17,7	18,9	20,5	21,7	23,0

<sup>1)</sup> Höhe ist stufenlos verstellbar zwischen 700 und 850 mm durch verstellbare Gehäusefüße

<sup>2)</sup> Durch die Möglichkeit, den Blendrahmen zwischen 110 und 160 mm stufenlos verstellen zu können, lässt sich der Einbauschränk unterschiedlichen Nischentiefen anpassen.

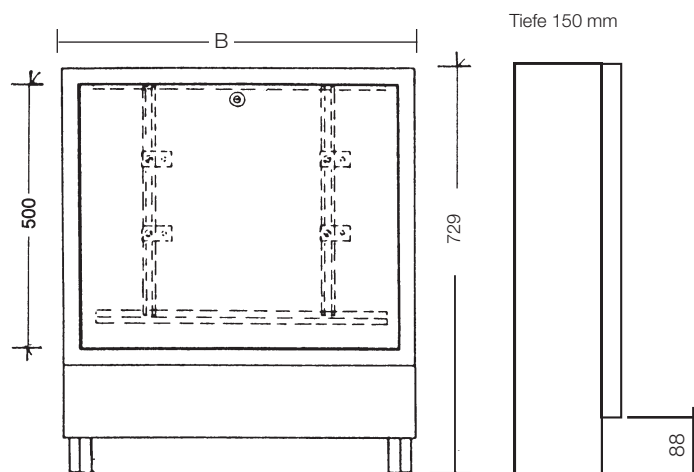
2.1 Tab 13: Schrankgrößen und -abmessungen für Einbauschränk (vorgesehen für Mauereinbau/Unterputzmontage)

### Verteilerschrank A.P.

Ebenfalls im Programm ist ein Aufputz-Verteilerschrank mit einem Gehäuse aus sendzimiervverzinktem Stahlblech.

Die Abschlussblende ist abnehmbar.

Bestückt ist der Verteilerschrank mit einer Universalhalterung für die Verteiler und einer Normschiene zur Aufnahme der REHAU-Regelungskomponenten.



2.1 Abb. 58: Anschlussmaße Verteilerschrank A.P.

Schranktyp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bauhöhe des Schrankes (mm)	729	729	729	729	729	729	729	729	729	729
Gesamtbreite des Schrankes (mm)	500	605	698	805	885	918	1005	1083	1205	1353
Gesamttiefe des Schrankes außen (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Schrankgewicht (kg)	9,5	11,6	12,8	14,2	15,7	16,2	17,6	18,8	20,7	22,0

2.1 Tab.14: Schrankgrößen und -abmessungen (vorgesehen für Aufputzmontage)



## Auswahltabelle der erforderlichen Schrankgrößen

Verwendung der Auswahltabelle:

- Auswahl der Anzahl der benötigten **HKV-Abgänge**
- Auswahl der gewünschten **Variante** (Unterputz/Aufputz)
- Auswahl der gewünschten **Ausstattung**: mit (●) / ohne (○) Wärmemengenzähleranbausatz (WMZ)  
mit (●) / ohne (○) Festwertregelset (FWRS)  
mit (●) / ohne (○) Temperaturregelstation-Verteiler (TRS-V)

Anzahl der HKV/HKV-D Abgänge	Ausstattung WMZ FWRS TRS-V	Unterputzvariante UP-Typ ...					Aufputzvariante AP-Typ ...				
		○	○	●	●	○	○	○	●	●	○
2		1	2	2	4	3	1	2	2	4	3
3		1	3	3	5	3	1	3	3	5	3
4		2	3	3	6	4	2	3	3	6	4
5		2	4	4	7	4	2	4	4	7	4
6		3	5	4	8	5	3	4	4	7	5
7		3	5	5	8	6	3	5	5	8	6
8		4	6	6	9	7	4	6	6	9	7
9		5	7	7	9	8	5	7	7	9	8
10		5	8	8	10	8	5	7	8	9	8
11		7	8	8	10	9	7	8	8	10	9
12		7	9	9	10	9	7	9	9	10	9

2.1 Tab. 15



2.1 Abb. 59: REHAU-Verteilerschrank U.P.



2.1 Abb. 60: REHAU-Verteilerschrank A.P.

## REHAU-Wärmemengenzähler-Anbausatz

### Vorteile

- Flach dichtender Anschluss an den Heizkreisverteiler
- Montage links oder rechts am Verteiler möglich
- Regulierung des gesamten Verteilermassenstromes möglich

### Systemkomponenten

- Passstück zur Aufnahme eines Wärmemengenzählers der Baulänge 110 oder 130mm
- Öffnungen zur Montage der Tauchfühler des Rechenwerkes
- Absperr- bzw. Regulierventil zur Regulierung des gesamten Verteilermassenstromes.

### Montage

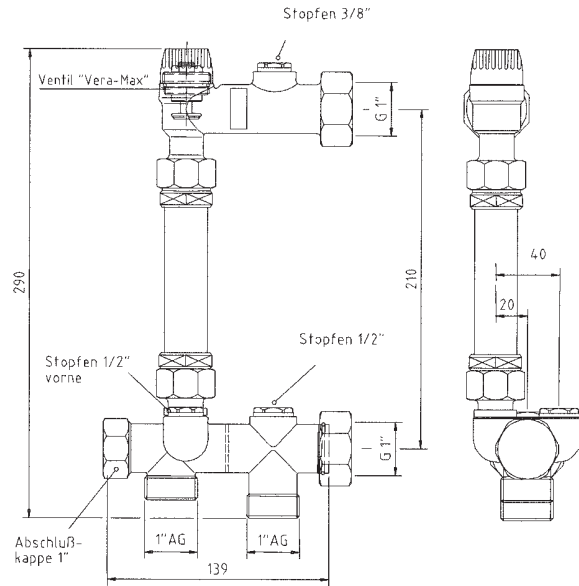
Der REHAU-Wärmemengenzähler Anbausatz wird mit den 1" Verschraubungsmuttern und den beigelegten Dichtungen direkt an den Heizkreisverteiler geschraubt. Die dem Heizkreisverteiler beigelegten Kugelabsperrhähne können an den Anschlüssen des Wärmemengenzähler-Anbausatzes montiert werden. Zur Einstellung des Gesamtmassenstromes nach nebenstehendem Diagramm wird ein Sechskantschlüssel SW 8 benötigt.

### Hinweis

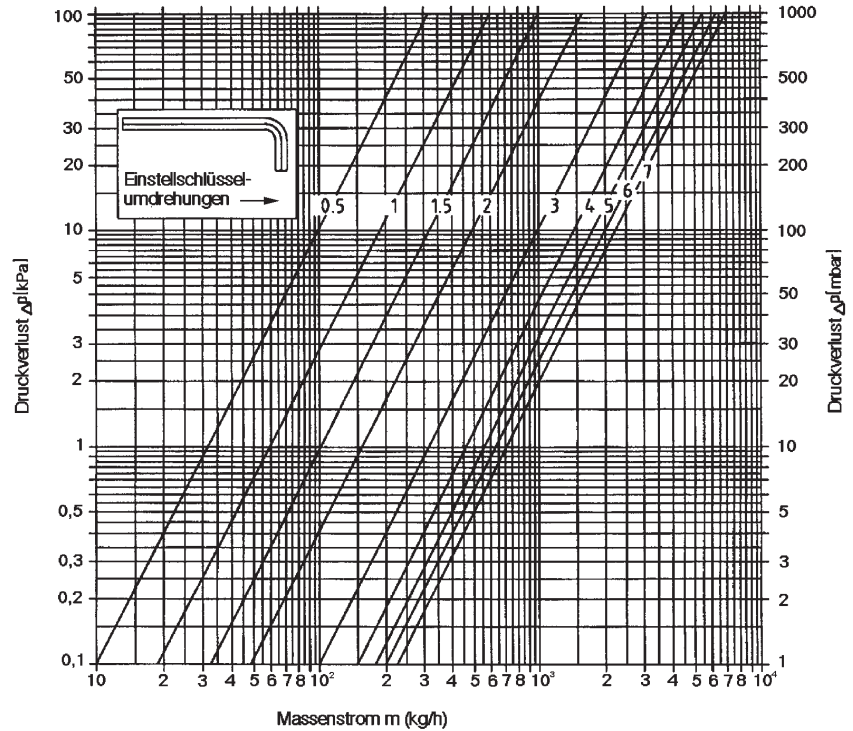
Aufgrund unterschiedlicher Bautiefen der Wärmemengenzähler-Rechenwerke und der gegebenen Schranktiefe bietet sich gegebenenfalls der Einbau eines getrennt zu montierenden Rechenwerkes an.

### Achtung

**Rücklaufverteilerbalken nach oben setzen!**



2.1 Abb. 61: Baumaße Wärmemengenzähler-Anbausatz



2.1 Abb. 62: Einstellendiagramm Regulierventil Wärmemengenzähleranbausatz

Verteiler-Gr.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anbausatz in mm	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
Gesamtmaß inkl. Heizkreisverteiler in mm	389	444	499	554	609	664	719	774	829	884	939

2.1 Tab. 16: Gesamtbaumaße der REHAU-Heizkreisverteiler inkl. Wärmemengenzähler-Anbausatz - **Zuleitung von unten**

Verteiler-Gr.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anbausatz inkl. Kugelhahn in mm	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205
Gesamtmaß inkl. Heizkreisverteiler in mm	455	510	565	620	675	730	785	840	895	950	1005

2.1 Tab. 17: Gesamtbaumaße der REHAU-Heizkreisverteiler inkl. Wärmemengenzähler-Anbausatz - **Zuleitung seitlich**



## REHAU-Rohrfußbodenheizung Regelung

### Gesetzliche Forderungen

Der wirtschaftliche Betrieb einer Heizungsanlage wird entscheidend bestimmt durch:

- Dimensionierung und Auslegung
- Wartung
- Verwendete Regelungstechnik

Bis zu 20 % des jährlichen Energiebedarfs einer Heizungsanlage können durch geeignete und sachgemäß installierte Regelungstechnik eingespart werden.

Der Gesetzgeber hat deshalb in der **Energiesparverordnung (EnEV)** festgeschrieben, welche Regelungskomponenten vorzusehen sind, um Heizungsanlagen möglichst energiesparend zu betreiben.

### Geeignete Regelungstechnik

Regelungstechnik für Heizungsanlagen kann zwei Aufgabenbereichen zugeordnet werden:

#### a) Vorlauftemperaturregelung

Ihre Aufgabe ist es, zu jedem Zeitpunkt eine **ausreichende Energiemenge bereitzuhalten**.

Das geschieht in der Regel über

- die Verarbeitung der gemittelten Außentemperatur (Heizkurve)

in Verbindung mit einer

- Schalthrnfunktion (reduzierter/normaler Betrieb)

Dafür geeignete Regelgruppen sind auf den nachfolgenden Seiten beschrieben.

#### b) Einzelraumtemperaturregelung

Ihre Aufgabe ist es, die **Energiemenge für jeden Raum zu dosieren**.

Das geschieht über die Steuerung des Durchflusses (Ansteuerung der Stellantriebe für die Heizkreisventile).

Zusätzlich ist auch hier eine Schalthrnfunktion notwendig.

Fehlt diese, dann fordern die Raumtemperaturregler in der Absenkephase der Vorlauftemperaturregelung weiterhin die gleiche Raumtemperatur an. Durch dieses Gegensteuern wird ein großer Teil der möglichen Einsparung wieder zunichte gemacht.

Geeignete Regelungstechnik finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

## Grundsätzliches zur Regelung von Fußbodenheizungen

Ein über den Fußboden beheizter Raum stellt aufgrund der großen Speicherfähigkeit ein sehr stabiles System dar. Das bedeutet einerseits, dass

- kurze Temperaturschwankungen, z.B. durch Lüften, schnell wieder ausgeglichen werden,

andererseits auch, dass

- das Aufheizen eines stark abgekühlten Raums längere Zeit in Anspruch nimmt.

Diese Besonderheit stellt spezielle Anforderungen an die verwendete Regelungstechnik:

- Um ein Überheizen der Räume zu vermeiden, müssen die verwendeten Regler an die Regelaufgabe angepasst sein.
- Die zeitrichtige Beheizung und Temperaturabsenkung der Räume sollte automatisch gesteuert werden, um höchsten Komfort bei geringstmöglichem Energieverbrauch zu erreichen.

**Die REHAU-Regelsysteme sind auf diesen Einsatzzweck zugeschnitten, sie bieten ein auf die Fußbodenheizung angepasstes Regelverhalten und lassen sich über Zeitprogramme steuern.**

## Der Selbstregelleffekt

Der Selbstregelleffekt tritt im Prinzip bei jedem Heizungssystem auf.

Er beruht darauf, dass die abgegebene Heizleistung von der Temperaturdifferenz zwischen Oberflächentemperatur der Heizfläche und der Raumtemperatur abhängt.

Ansteigende Temperatur im Raum reduziert also die Wärmeabgabe, sinkende Temperatur erhöht sie.

Dieser Effekt wird umso wirksamer, je geringer die Differenz zwischen der Temperatur der Heizfläche und der Umgebungstemperatur wird:

Die spezifische Leistungsabgabe einer Heizungsfläche ergibt sich aus der Beziehung :

$$q_{H1} = \alpha_{ges.} \cdot (\vartheta_{H1} - \vartheta_R)$$

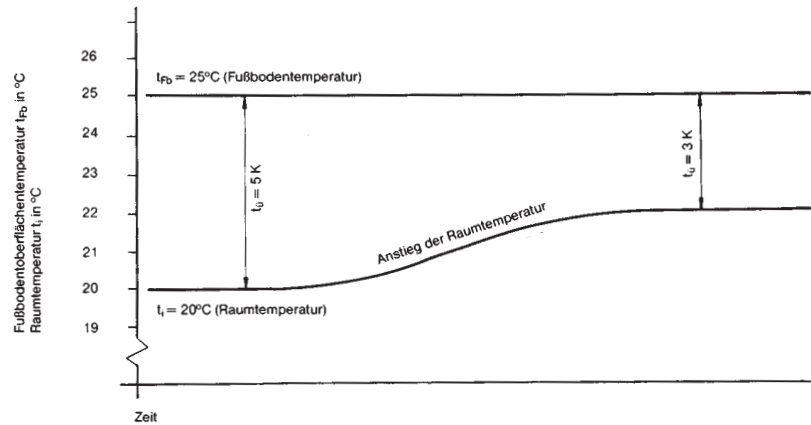
$$\begin{aligned} q_{H1} &= \text{Heizleistung der Fläche/m}^2 \\ \alpha_{ges.} &= \text{Wärmeübergangskoeffizient} \\ \vartheta_R &= \text{Raumtemperatur} \\ \vartheta_{H1} &= \text{Temperatur der Heizfläche} \end{aligned}$$

Für die Fußbodenheizung mit ihrer mittleren Oberflächentemperatur von 25 °C erreicht dieser Effekt damit seine maximale Wirksamkeit.

Dieser Effekt unterstützt also, gerade bei richtig eingestellter Vorlauftemperaturregelung, die Wirkungsweise der Raumtemperaturregelung, macht sie aber keineswegs überflüssig.

Darstellung des Effektes der Selbstregulierung

Wärmeleistung  $q = 55 \text{ W/m}^2 \rightarrow$  wird durch Selbstregelleffekt reduziert auf  $q = 33 \text{ W/m}^2$



2.1 Abb. 63: Selbstregelleffekt

## REHAU-Temperaturregelstation TRS-V

### Systemvorteile

- Kompakte, montagefertige Einheit
- Links oder rechts am Verteiler montierbar
- Ausnahmslos flachdichtende Verbindungsstellen
- Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung
- Stromsparend durch elektronisch geregelte Pumpe
- Regler mit Estrichaufheiz-Funktion

### Systemkomponenten

- Elektronischer Heizungsregler, betriebsfertig programmiert
- 3-Wege-Mischventil  $kvs=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  DN 20 mit Stellantrieb
- elektronisch geregelte Pumpe Wilo E 25/1-5
- Maximalbegrenzungsthermostat, mit Pumpe verkabelt
- Außentemperaturfühler
- Vorlauftemperaturfühler montiert und verkabelt

### Anwendungsbereiche

Regelstation für Flächenheizungen als

- Wohnungsregelstation in Mehrfamilienhäusern bei zentraler Versorgung

oder

- in Verbindung mit Heizkörperheizung.

### Beschreibung

Sämtliche elektrischen Komponenten werden durch unverwechselbare Steckverbinder angeschlossen. Dadurch wird die Montage der Einheit erleichtert und Beschädigungen des Reglers vermieden.

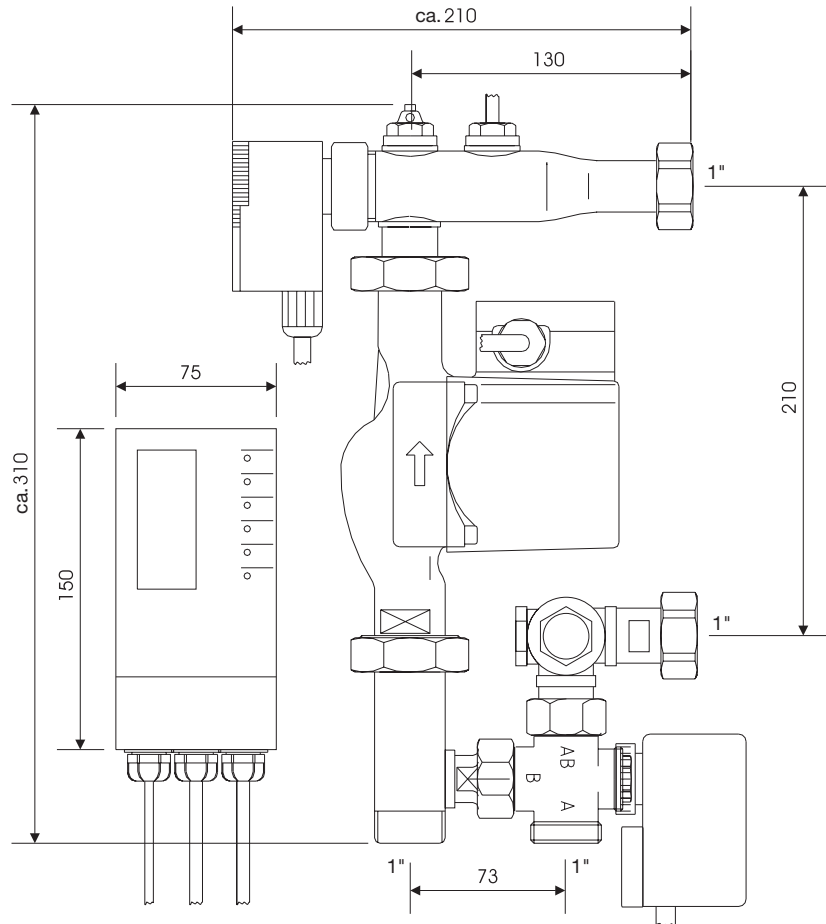
Der elektronische Regler hat werksseitig folgende Konfiguration:

- Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung nach Heizkurve mit Steilheit 0,4
- Absenkezeiten täglich von 22h – 6h
- Pumpenaktivierung bei Soll-Vorlauftemperaturen über  $22^\circ\text{C}$  (Heizbetrieb)
- Pumpenstopp für 1 h bei Beginn des Absenkebetriebs

### Achtung!

Bitte beachten Sie bei der Auswahl des Verteilerschranks die Auswahltable 2.1.15.

Bei Anlagen mit Umschaltventilen zur Warmwasserbereitung kann es zu Problemen in der Hydraulik kommen, da hier der primärseitige Vor- oder Rücklauf gesperrt wird.



2.1 Abb 64: Temperaturregelstation TRS-V

### Montageschritte:

- Herstellen aller Rohrverbindungen.
- Montage des Reglers an der Rückwand des Verteilerschranks.
- Kabel des Außentemperaturfühlers an Fühlersteckverbinder auflegen.
- Netzverbindungskabel an Verteilerdose auflegen.
- Zusammenstecken aller elektrischen Verbinder.

### Zubehör:

Raumtemperaturfühler zur Korrektur der Vorlauftemperatur (Raumtemperaturaufschaltung)  
Rücklauftemperaturfühler (Anfahrerschaltung oder Rücklauftemperaturbegrenzung)

### Technische Daten:

Abmessungen (BxHxT) :  
260x380x155 mm

Pumpe :  
Förderhöhe 1 - 5 m  
Förderstrom : max  $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$   
Leistungsaufnahme 36 - 99 W  
Automatische Tag- und Nacht-Steuerung mit Fuzzy-Logik (Day-and-Night-Control)

3-Wege-Mischventil :  
 $kvs$ -Wert :  $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$   
Nennweite DN 20

Werkstoffe :  
Armaturen : Press-Messing MS58  
Rohrstränge : Messingrohr MS63  
O-Ringe : EPDM-Elastomere

Max. zul. Betriebstemperatur :  $+110^\circ\text{C}$   
Min. zul. Betriebstemperatur :  $+15^\circ\text{C}$   
Max. zul. Betriebsdruck : 10 bar

Temperaturfühler Ni1000  
Versorgungsspannung 230 VAC

## REHAU-Kompaktstationen

### REHAU-Temperaturregelstation TRS-20

#### Systemvorteile

- Kompakte, montagefertige Einheit
- Ausnahmslos flachdichtende Verbindungsstellen
- Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung
- Stromsparend durch elektronisch geregelte Pumpe
- Wärmedämmschale aus EPP
- Regler mit Estrichaufheiz-Funktion

#### Systemkomponenten

- Elektronischer Heizungsregler, betriebsfertig programmiert
- 3-Wege-Mischer  $kvs=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  DN 20 mit Stellantrieb
- elektronisch geregelte Pumpe Wilo E 25/1-5
- Maximalbegrenzungsthermostat, mit Pumpe verkabelt
- Außentemperaturfühler
- Vorlauftemperaturfühler montiert und verkabelt
- Thermometer in Vor- und Rücklauf

#### Anwendungsbereiche

Regelstation für Flächenheizungen zur Montage in zentraler Lage oder am Heizkessel.

#### Beschreibung

Die Baugruppe ist auf einer Wandbefestigungskonsole montiert und komplett vorverdrahtet.

Der elektronische Regler hat werksseitig folgende Konfiguration:

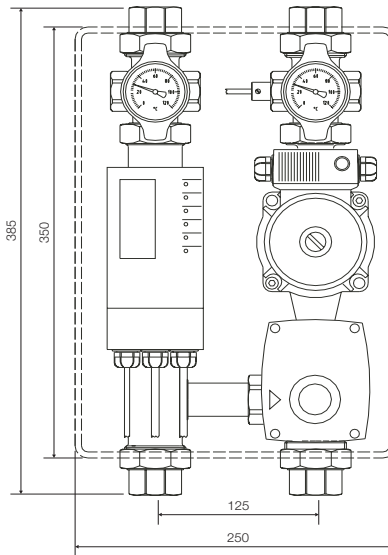
- Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung nach Heizkurve mit Steilheit 0,6
- Absenkezeiten täglich von 22h - 6h
- Automatische Pumpenaktivierung im Heizbetrieb

#### Montageschritte:

- Herstellen der Rohrverbindungen und Montage der Einheit
- Kabel des Außentemperaturfühlers an Fühlersteckverbinder auflegen.
- Netzverbindungskabel an Verteilerdose auflegen.

#### Zubehör:

Raumtemperaturfühler zur Korrektur der Vorlauftemperatur (Raumtemperaturaufschaltung)  
Rücklauftemperaturfühler (Anfahrtschaltung oder Rücklauftemperaturbegrenzung)



2.1 Abb. 65: Temperaturregelstation TRS-20

#### Technische Daten:

Abmessungen (BxHxT):  
250x385x260 mm  
Wandabstand Mitte Rohr 100 mm

#### Pumpe:

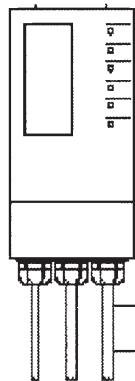
Förderhöhe 1-5 m  
Förderstrom : max  $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$   
Leistungsaufnahme 36 - 99 W  
Automatische Tag- und Nacht-Steuerung mit Fuzzy-Logik (Day-and-Night-Control)  
3-Wege-Mischer :  
 $kvs$ -Wert :  $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , Nennweite DN 20  
Gehäuse aus Rotguss  
RG5, mattvernickelt

#### Werkstoffe :

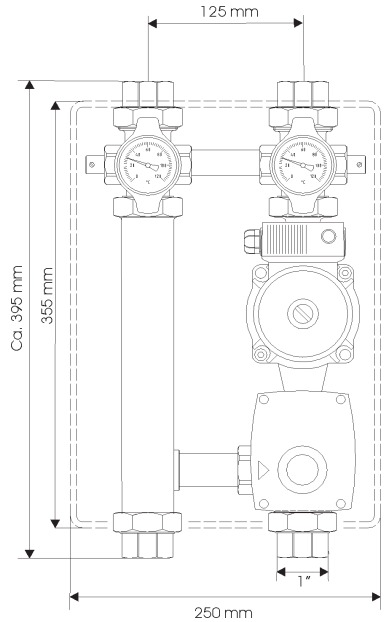
Armaturen : Press-Messing MS58  
Rohrstränge : Messingrohr MS63  
O-Ringe : EPDM-Elastomere  
Wärmedämmschale : EPP  
Max. zul. Betriebstemperatur :  $+110^\circ\text{C}$   
Min. zul. Betriebstemperatur :  $+15^\circ\text{C}$   
Max. zul. Betriebsdruck : 10 bar

Temperaturfühler Ni1000

Versorgungsspannung 230 VAC



2.1 Abb. 66: Vorlauftemperaturregelset



2.1 Abb. 67: Pumpenmischergruppe PMG-25

### REHAU-Pumpen-Mischergruppen PMG-25, PMG-32

#### Systemvorteile

- Kompakte, montagefertige Einheiten
- Ausnahmslos flachdichtende Verbindungsstellen
- Stromsparend durch elektronisch geregelte Pumpe
- Wärmedämmschale aus EPP

#### Systemkomponenten (PMG-25 / PMG-32)

- 3-Wege-Mischer  $kvs=8,0 \text{ m}^3/\text{h}$  /  $18,0 \text{ m}^3/\text{h}$  DN 25 / DN 32 mit Stellantrieb 3-Punkt, 230 V
- elektronisch geregelte Pumpe Wilo E 25/1-5 / Wilo E 30/1-5
- Thermometer in Vor- und Rücklauf

#### Anwendungsbereiche

Pumpen-Mischerstation für Flächenheizungen zur Montage in zentraler Lage oder am Heizkessel.

#### Beschreibung

Die Baugruppe ist auf einer Wandbefestigungskonsole montiert.

Erweiterbar durch das REHAU-Vorlauftemperaturregelset zu einer eigenständigen Regelstation.

#### REHAU-Vorlauftemperaturregelset

- Elektronischer Heizungsregler, betriebsfertig programmiert
- Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung
- Aussentemperatur- und Vorlauftemperaturfühler, Ni 1000
- Maximalbegrenzungsthermostat
- Vorverdrahtet, mit Steckverbindern zur einfachen Installation
- Betriebsspannung 230 VAC



## REHAU-Festwertregelset

### Vorteile

- Erweiterung einer bestehenden Heizkörperanlage für die REHAU-Rohrfußbodenheizung
- Regulierung der gewünschten Vorlauftemperatur
- Flach dichtender Anschluss an den REHAU-Heizkreisverteiler
- Montage links oder rechts am Verteiler möglich

### Systemkomponenten

- Pumpe Grundfos UPS 25/60, mit Tauchthermostat zur Temperaturbegrenzung verkabelt
- Thermostatventil 1/2", Einstellbereich 20-50°C, Temperaturmessung mittels Tauchfühler
- Regulierventil 1/2" zur Einregulierung des Massenstromes
- Anschlusswinkel mit Thermometer und Entlüftungsventil 1/2"
- Anschlusswinkel mit Füll-/Entleerhahn 1/2"

### Montage

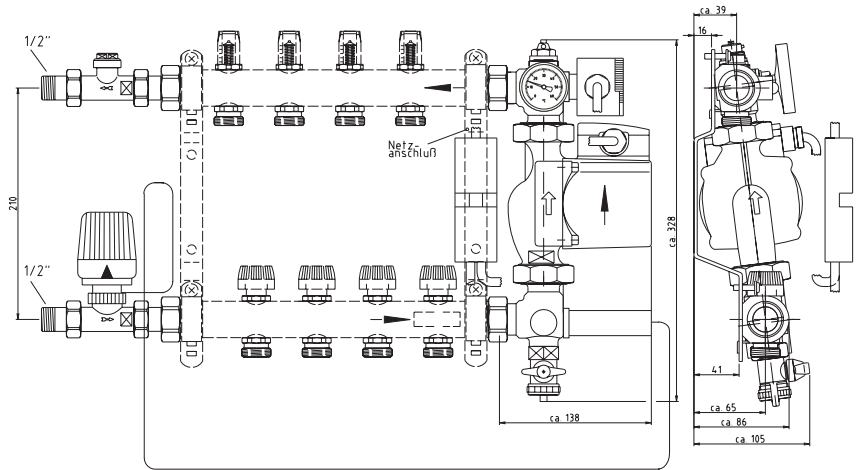
- **Vorsicht:**  
Das Kapillarrohr des Temperaturfühlers darf nicht geknickt werden.
- Einstellung der Rücklaufverschraubung nach Montageanleitung.

### Funktionsbeschreibung

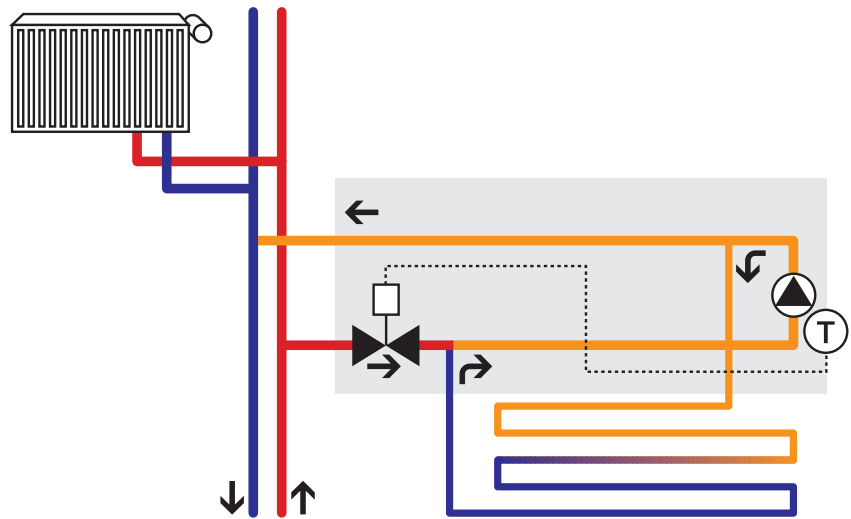
- Arbeitet nach dem Prinzip der Beimischregelung.
- Einstellung der gewünschten Vorlauftemperatur erfolgt am Thermostatventil.
- Der Öffnungsgrad des Thermostatventils wird über die am Tauchfühler nach dem Rücklaufsammler gemessene Temperatur gestellt.
- Der Temperaturbegrenzer schaltet die Umwälzpumpe beim Überschreiten der eingestellten Maximaltemperatur ab. Nach Abkühlung unter Maximaltemperatur wird die Pumpe selbsttätig wieder eingeschaltet.

### Pumpensteuerung

Zur bedarfsgerechten Steuerung der Umwälzpumpe wird beim Einsatz von Stellantrieben die Netzversorgung des Festwertregelsets über das Pumpen-/Leistungsmodul der RAUMATIC M oder das Pumpenausgangsrelais der RAUMATIC Funk geführt. Damit wird die Umwälzpumpe bei geschlossenen Ventilen abgeschaltet.



2.1 Abb. 68: REHAU-Festwertregelset



2.1 Abb. 69: Anlagenschema

### Leistungsgrenzen

Untenstehende Tabelle liefert einen Anhaltspunkt für die erzielbare Heizleistung in Abhängigkeit von der primärseitigen Vorlauftemperatur

$T_{\text{vorlauf}}$	max. Heizleistung
50 °C	3,3 kW
55 °C	4,7 kW
60 °C	5,9 kW
65 °C	7,2 kW
70 °C	8,5 kW

### Achtung!

Bei Anlagen mit Umschaltventilen zur Warmwasserbereitung kann es zu Problemen in der Hydraulik führen, da hier der primärseitige Vor- oder Rücklauf gesperrt wird. Vorab hydraulische Eignung prüfen.

## RAUMATIC M Einzelraumregelung / REHAU-Temperaturregler E

### Systemvorteile RAUMATIC M:

- Durchdachte Komplettlösung
- Hohe Regelgenauigkeit
- Einfach, schnell und sicher zu installieren
- Schraubenlose Anschluss Technik aller Komponenten
- Modular erweiterbares System
- Formschönes Design
- Als 24 V und 230 V-System verfügbar

### Systemkomponenten

- Systemsockel für Raumregler
- Raumregler in den Varianten Standard, Komfort und Control
- Regelverteiler
- Timermodul
- Pumpen-/Leistungsmodul
- Erweiterungsmodul Raumregler
- Erweiterungsmodul Stellantriebe
- Stellantrieb

### Grundausrüstung

In der einfachsten Variante genügen die Raumregler in Verbindung mit dem Regelverteiler. Der Regelverteiler erlaubt den Anschluss von bis zu 6 Raumtemperaturreglern und von maximal 14 Stellantrieben.

### Erweiterungen

Das **Timermodul** kann über den Regelverteiler zwei getrennte Bereiche mit einem Zeitprogramm ansteuern.

Das **Pumpen-/Leistungsmodul** schaltet die Umwälzpumpe ab, wenn kein Regler Wärme anfordert. Mit den **Erweiterungsmodulen** können weitere Raumregler und Stellantriebe angeschlossen werden.

### Die Komponenten im Detail:

#### REHAU-Systemsockel

Der Systemsockel passt zu allen Raumreglern der Serie RAUMATIC M. Er bietet folgende Vorteile :

- Die elektrischen Anschlüsse können vom Installateur bereits in der Bauphase fertiggestellt werden.
- Die Raumregler werden zur Inbetriebnahme der Anlage einfach aufgesteckt.

#### REHAU-Raumregler

- Raumtemperaturregler mit Sollwertverteiler in "Softrasterung" und großer Temperaturskala mit 1/4 Grad-Schritten.
- Nach Abnehmen des Bedienknopfs kann der Solltemperaturbereich eingeschränkt werden.
- Die Absenkttemperatur ist auf 4 K eingestellt.
- Die Steuerung der Temperaturabsenkung geschieht über das Timermodul.

#### REHAU-Raumregler Komfort

Zusätzlich bietet dieser Regler: Umschaltung der Betriebsarten

- Automatik (Steuerung über Timermodul)
- Komforttemperatur
- Absenkung

mit Hilfe einer Schaltkugel an der Seite des Reglers. Die Betriebsart "Absenkung" wird am Regler über ein Leuchtsymbol "Mond" angezeigt. Die Absenkttemperatur kann von 2 K bis 6 K eingestellt werden.



2.1 Abb 70: Komponenten RAUMATIC M

#### REHAU-Raumregler Control

Dieser Regler bietet neben den Funktionen des Typs "Komfort":

- Steckbare Digitaluhr zur **individuellen** Programmierung der Absenkezeiten.
- Pilotuhrfunktion, das heißt: Weitergabe der Absenkezeiten an weitere Raumtemperaturregler.

#### Gemeinsame technische Daten :

Farbe : reinweiß (ähnlich RAL 9001)  
 Betriebsspannung 24 V oder 230 V  
 Schalttemperaturdifferenz : ca 0,2K  
 Schaltleistung: 5 REHAU-Stellantriebe  
 Schutzart IP20  
 Alle Reglermodelle sind auf Anfrage auch in den Farben  
 Hewigelb (ähnlich RAL 1004)  
 Hewigrün (ähnlich RAL 6029)  
 Hewiblau (ähnlich RAL 5002)  
 Hewirot (ähnlich RAL 3003)  
 Hewigräu  
 Schwarz (ähnlich RAL 9011)  
 Officegräu  
 Metallic Blauschwarz  
 Metallic Champagner  
 Metallic Bronze  
 Metallic Platin

lieferbar.

#### Achtung :

##### Die Regler

- REHAU-Raumregler
- REHAU-Raumregler Komfort
- REHAU-Raumregler Control

**Sind nur in Verbindung mit dem REHAU-Systemsockel einsetzbar!**

#### REHAU-Temperaturregler E (nur 230 V)

- Bi-Metall Raumtemperaturregler mit thermischer Rückführung.
- Einstellbarer Temperaturbereich 5 ... 30°C
- Eingang zur Temperaturabsenkung
- Nach Abnehmen des Bedienknopfs kann der Solltemperaturbereich eingeschränkt werden.
- Direktmontage auf Wand oder Untertypdose (nicht geeignet für REHAU-Systemsockel)
- Anschluss über Schraubklemmen
- Kompatibel zu den übrigen Komponenten des RAUMATIC-M-Systems (230 V)



2.1 Abb 71: Temperaturregler E

#### Technische Daten :

Integrierte Temperatur-Bereichseinstellung  
 Schaltkontakt: Öffner, für Stellantriebe  
 230 V stromlos geschlossen  
 Anschluss zur Temperaturabsenkung durch Schaltuhr oder Handschalter  
 Schaltdifferenz ca 0,5 K, thermische Rückführung  
 Absenkung ca 4K  
 Temperaturbereich: 5 ... 30 °C  
 Abmessungen (BxHxT): 76x76x23 mm  
 Gehäuse alpinweiss  
 Betriebsspannung: 230 V  
 Schaltvermögen: 10 (4) A, 250V AC  
 Schutzart: IP30  
 Schutzklasse II

### REHAU-Regelverteiler

Der Regelverteiler dient zur Verbindung der Komponenten des RAUMATIC M-Systems.

- Sämtliche Anschlüsse in Stecktechnik
- Diagnose-LED für Ansteuerung Stellantrieb und Sicherungsfunktion
- einfaches Anstecken der Erweiterungskomponenten (kein Verdrahten notwendig)
- Bis zu 6 Raumtemperaturregler, bis zu 14 Stellantriebe anschließbar
- Integrierte Sicherung
- Tragschienen oder Wandmontage

### REHAU-Timermodul

- Wochenschaltuhr
- 2 unabhängige Zeitprogramme (Bereich 1 und 2)

### REHAU-Pumpen-/ Leistungsmodul

- Zur bedarfsgerechten Ansteuerung der Umwälzpumpe (Abschaltung, wenn keiner der Regler Wärme anfordert)
- Nachlaufzeit einstellbar

### REHAU-Erweiterungsmodul

#### Raumregler

- Anschlussmöglichkeit für 2 weitere Regler mit jeweils 4 Stellantrieben \*)

#### REHAU-Erweiterungsmodul

#### Stellantriebe

- Anschlussmöglichkeit für 2 x 4 weitere Stellantriebe \*)

\*) **maximal 14 Stellantriebe pro Regelverteiler!**

#### REHAU-Stellantrieb

- Thermischer Stellantrieb, stromlos geschlossen
- Eindeutige Zustandsanzeige
- Leichte Montage
- "First-Open-Funktion" für Betrieb der Flächenheizung in der Bauphase (vor Montage der Regler)

#### Anpassung an verschiedene Ventile und Verteilerfabrikate möglich!

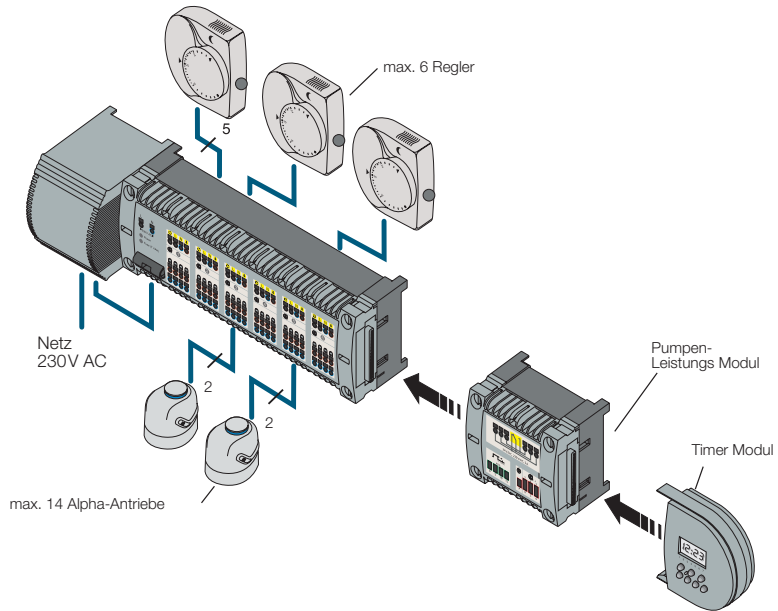
#### Bitte beachten:

**Bei Überkopfmontage der Stellantriebe ist ein spezieller Adapter erforderlich!**

**Bitte wenden Sie sich an Ihr REHAU - Verkaufsbüro!**

#### Hinweise zur Planung:

Für den Anschluss der Regler wird eine 4-adrige Leitung benötigt (davon 1 Ader für Temperaturabsenkung).



2.1 Abb. 72: Anschlusschema der Komponenten RAUMATIC M

24V-System:  
erforderlicher Querschnitt:  
1 mm<sup>2</sup> (bis 40 m Leitungslänge)  
1,5 mm<sup>2</sup> (bis 70 m Leitungslänge)

230 V-System:  
NYM 4x1,5 bzw  
NYM 5x1,5 (mit PE-Leiter)

Es wird empfohlen, auch für das 24V-System starre Leitungen zu verwenden, da diese ohne Aderendhülsen leicht in die Steckklammern eingeführt werden können.

Die Montage der Systemsockel für die Regler erfolgt auf handelsüblichen Unterputzdosen nach DIN 49073.

Die Versorgung der Regelverteiler sollte über eine eigene Sicherung erfolgen.

Bei Installation von Reglern in Badezimmern (siehe dazu DIN VDE 100 Teil 701) sollte vorzugsweise das 24V-System eingesetzt werden.

**Es sind die gültigen VDE-Bestimmungen sowie die Montagehinweise zu beachten.**

**Die Installation des Systems darf nur durch eine autorisierte Fachkraft erfolgen.**

Montage und Inbetriebnahme:

1. Systemsockel anschließen und auf Unterputzdose montieren. Montagehinweise beachten!

Bei Temperaturregler E:  
Regler anschließen und auf Wand oder Unterputzdose montieren

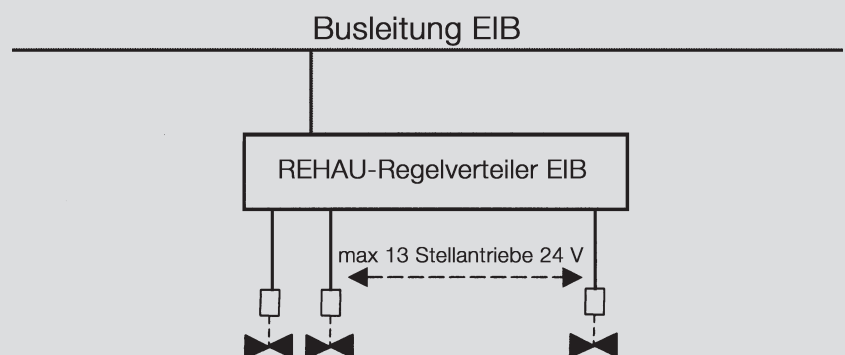
2. Stellantriebe an Regelverteiler auflegen, Stellantriebe auf Ventiladapter stecken. **Ventile sind geöffnet (First-Open-Funktion)**
3. Bei Bedarf weitere Systemkomponenten (Timermodul...) anstecken.
4. Netzversorgung an Regelverteiler anschließen, Abdeckung aufsetzen.
5. Netzsicherung einschalten, Betriebsanzeige muss leuchten.
6. Netzsicherung wieder ausschalten **Nach Abschluss von Malerarbeiten etc.:**
7. Regler auf Systemsockel aufstecken, arretieren.
8. Überprüfung Funktion und Raumzuordnung:
  - Netzsicherung einschalten
  - je einen Regler auf Maximum stellen, entsprechende Leuchtdiode (Stellantrieb aktiviert) muss aufleuchten
  - Regler eingeschaltet lassen
  - nächsten Regler auf Maximum stellen.
9. Jeden Regler 15 min angeschaltet lassen, um First-Open-Funktion aufzuheben.
10. Regler auf Minimum stellen, Stellantriebe müssen schließen.

### NEU:

#### REHAU-Regelverteiler EIB 6 Kanal / 12 Kanal

Der Regelverteiler EIB stellt das Bindeglied zwischen einem EIB-System mit EIB-Raumtemperaturreglern und den REHAU-Stellantrieben 24 V dar.

- Integrierter Busankoppler
- Max 13 Stellantriebe anschließbar
- Stetige oder schaltende Stellgröße wählbar
- Geräuschloses Schalten durch TRIAC-Technik
- Sommerbetrieb mit Schutzfunktion gegen feststehende Ventile (wählbar)



2.1 Abb. 73: Der REHAU-Regelverteiler EIB im EIB-System



## RAUMATIC R Funkregelung

### Systemvorteile :

- Preiswerte Funkregelung für die Flächenheizung
- Kein Verdrahtungsaufwand notwendig
- Klare, schnelle und verwechslungsfreie Installation
- Einfachste Inbetriebnahme
- Modernes und ansprechendes Design
- Eindeutige Betriebs-/ Kontrollanzeigen
- Steckverbindung für Pumpen-/ Leistungsmodul und Timermodul
- Alle anderen Vorteile des RAUMATIC M Systems

### Systemkomponenten

- Funk-Raumregler
- Funk-Regelverteiler
- Timermodul 24 V
- Pumpen-/Leistungsmodul 24 V
- Stellantrieb 24 V

### Grundausrüstung

In der Grundausrüstung werden benötigt :

- 1 Funk-Raumregler pro Raum
- Funk-Regelverteiler
- REHAU-Stellantriebe 24 V

### Erweiterungen

Das **Timermodul 24 V** kann über den Regelverteiler zwei getrennte Bereiche mit einem Zeitprogramm ansteuern.

Das **Pumpen-/Leistungsmodul 24 V** schaltet die Umwälzpumpe ab, wenn kein Regler Wärme anfordert.

#### Die Komponenten

- Timer-Modul 24 V und
- Pumpen-Leistungsmodul 24 V

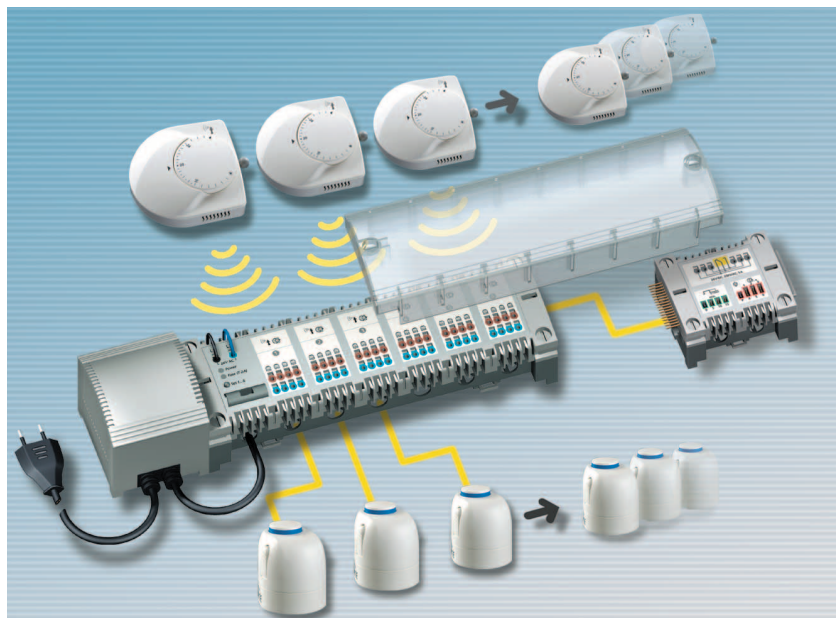
sind identisch zu den Komponenten des RAUMATIC M-Systems 24 V

### Die Komponenten im Detail :

#### Funk-Raumregler

Raumtemperaturregelung mit drahtloser Funkübertragung, Übertragung der Temperaturinformationen und der Codierung zum Funk-Regelverteiler.

- Sollwert-Drehknopf mit 1/4 Grad "Softrasterung"
- Betriebsart wählbar (Temperaturabsenkung "EIN", "AUS" oder "AUTOMATISCH")
- Schmalbandiger Sender im 433 MHz-Band



2.1 Abb. 74: RAUMATIC R Funkregelsystem

### Technische Daten :

Sendefrequenzband : 433 MHz  
Sendeleistung: ca. 1 mW  
Reichweite: ca. 25 m im Haus  
Batterie: 2 x 1,5 V Mignon (AA, LRG), Alkaline

Batterielebensdauer : ca 5 Jahre  
Temp.-Einstellbereich: 10°C bis 28°C  
Farbe: reinweiß  
Abmessung (BxHxT): 118x79x27 mm

Mignonbatterien im Lieferumfang enthalten.

### Funk-Regelverteiler 6-fach 24 V

Anschlusssystem für Funk-Raumregler und Stellantriebe 24 V.

- Hoheempfindlicher und schmalbandiger Doppelsuper im 433 MHz-Band
- Für 6 Funk-Raumtemperaturregler geeignet
- 13 REHAU-Stellantriebe 24 V anschließbar
- Modular erweiterbar durch integrierte Schnittstelle
- Automatische Absenkung über zwei Heizprogramme (C1 / C2) optional durch Timermodul möglich

Kontrollanzeigen für:

- Betriebsspannung
- Schaltausgang Funk-Raumregler
- Funksignal nicht empfangen
- defekte Sicherung

Funktionen:

- Schutzschaltung (Frostschutz-Modus)
- Funkstreckentest zur Hilfe bei der Inbetriebnahme

### Technische Daten :

Betriebsspannung 230 V 50/60 Hz  
Transformator: 230 V / 24 V 50/60 Hz, 50 VA  
Maximale Leistungsaufnahme : 50 W  
Empfangsfrequenzband : 433 MHz  
Schutzart : IP 20  
Schutzklasse : II  
Abmessungen BxHxT 302x70x75 mm  
Farbe Gehäuseunterteil: silbergrau (RAL 7001)  
Farbe Gehäusedeckel: transparent

### Montage und Inbetriebnahme:

1. Regelverteiler in Verteilerschrank montieren.
2. Stellantriebe an Regelverteiler auflegen, Stellantriebe auf Ventiladapter stecken.

### Ventile sind geöffnet (First-Open-Funktion)

3. Bei Bedarf weitere Systemkomponenten (Timermodul...) anstecken.
4. Netzversorgung am Trafo des Regelverteilers anschließen
5. Netzsicherung einschalten, Betriebsanzeige muss leuchten.
  - Der Regelverteiler führt einen Selbsttest durch (Dauer 20 sek).

### Nach diesem Vorgang kann bereits die Zuordnung der Regler erfolgen!

- Der Regelverteiler schaltet für 15 min die Ausgänge ein, um die First-Open-Funktion aufzuheben
6. Zuordnung der Raumtemperaturregler auf die einzelnen Zonen nach Montageanleitung vornehmen.  
**Beachten Sie dabei :**
    - **Raumtemperaturregler vom vorgesehenen Montageort aus zuweisen**
    - **Raumtemperaturregler unterhalb des Sollwertstellers beschriften**
  7. Regler am vorgesehenen Ort montieren
  8. Zuordnungskontrolle der Funkregler am Funk-Regelverteiler nach Montageanleitung vornehmen.

**Bei sehr ungünstigen Empfangsverhältnissen kann das System durch einen Funk-Empfänger ergänzt werden. Bitte wenden Sie sich an Ihr REHAU-Verkaufsbüro.**

## RAUMATIC Funk Einzelraumregelung

### Systemvorteile

- Kein Verdrahtungsaufwand
- Einfachste Inbetriebnahme
- Erweiterbar zum kompletten Home-Automatisations-System
- Klare Bedienung
- Formschönes Design

### Systemkomponenten

- Fernbedienung II
- Fernbedienung Control
- Empfangsantenne
- Etagenregler II
- Zentralmanager II
- Transformator für Zentralmanager II
- Stellantrieb Funkregelung II

### Systemzubehör

- Temperaturfühler
- Erweiterungsmodul
- Pumpenausgangsrelais
- Funkregler für Heizkörper

### Systembeschreibung

Die RAUMATIC Funk stellt ein äußerst komfortables und umfassendes Regelungs- und Steuerungskonzept dar, das weit über die Funktion der Temperaturregelung hinausgeht.

Durch die Erweiterungsmöglichkeiten

- Lichtmodule
- Rollladensteuerung
- Wind- und Helligkeitssensoren
- Fernsteuerung über Telefon

wird es zu einem zukunftsweisenden "Home-Automatisations-System".

Der drahtlose Aufbau

- reduziert den Planungsaufwand
- minimiert die Installationskosten
- erlaubt nachträglichen, schrittweisen Ausbau

### RAUMATIC Funk-Grundausrüstung

In der Grundausrüstung kann auf den REHAU-Zentralmanager II verzichtet werden, benötigt werden:

- Fernbedienungen II
- Empfangsantenne
- Etagenregler II
- Stellantriebe Funkregelung II

### Erweiterungen für Heizfunktion

- Fernbedienung Control als Pilotuhr
- Zentralmanager II als komfortable Steuerzentrale
- Funkregler für Heizkörper



2.1 Abb 75: RAUMATIC Funk Systemkomponenten

### Technische Daten

#### REHAU-Fernbedienung

- Drahtlose Übertragung der Soll- und Istwerte eines Raumes an den Etagenregler II
- Verstellmöglichkeit  $\pm 12$  K zur Mittelstellung
- Die Mittelstellung entspricht dem Sollwert von 20 °C ( oder dem vom Zentralmanager II vorgegebenen Sollwert)

#### REHAU-Empfangsantenne

- Empfängt die Signale der Fernbedienungen
- Installation außerhalb des Verteilerschranks

#### REHAU-Etagenregler II

- Regeleinheit für 5 Regelzonen
- Erweiterbar auf 8 Zonen
- Selbstadaptierend
- Einfache Steckverbindung für Stellantriebe \*)
- Maximal 15 Stellantriebe ansteuerbar (3 pro Zone)
- Zwangslauf der Ventile 1x wöchentlich, um Festsitzen zu verhindern

\*) Regelzone 1 (z.B. für Wohnzimmer) mit 3 Steckplätzen, alle weiteren Zonen je 1 Steckplatz. Sollte an den Zonen 2-5 mehr als 1 Stellantrieb benötigt werden, erfolgt externes Verklemmen.

#### REHAU-Erweiterungsmodul

- Erweiterung des Etagenreglers auf 8 Regelzonen

#### REHAU-Stellantriebe Funkregelung II

- Thermischer Stellantrieb
- 230 V AC, stromlos geschlossen
- steckerfertig zum Anschluss an den Etagenregler II

#### REHAU-Temperaturfühler

- Drahtlose Übertragung der Isttemperatur an den Etagenregler II
- für Räume, in denen kein Benutzereingriff erwünscht ist (z.B. Wartezimmer)

#### REHAU-Fernbedienung Control

- Pilotuhr für Etagenregler II
- Einstiegslösung für Zeitsteuerung ohne Zentralmanager II

#### REHAU-Funkregler für Heizkörper

- Drahtlos arbeitender Regler, einfach anstelle eines Thermostatventilkopfes zu montieren
- Selbstadaptierend
- Batterielebensdauer ca 2 Jahre
- Display mit Solltemperatur- und Statusanzeige
- Energiesparfunktion: Schließen des Ventils bei Erkennen eines geöffneten Fensters

## REHAU-Zentralmanager II

- Zentrale Steuerung (Sollwertvorgaben und Schaltzustände) für bis zu 16 Räume
- Feste Szenarien auf Knopfdruck abrufbar (Party, Gehen, Kommen)
- Einfache Bedienung über hinterleuchtetes, 4-zeiliges Display und Dreh-Drückknopf
- Drahtlose Kommunikation mit allen Einheiten

Der Zentralmanager II ist die Kommando-zentrale des gesamten RAUMATIC Funk-Systems. Neben den festen Zeitprogrammen, die sich natürlich nicht nur auf die Temperaturverläufe, sondern auch auf Schaltvorgänge für Jalousien und beliebige elektrische Verbraucher beziehen, können auf Knopfdruck vom Nutzer definierte Abläufe abgerufen werden :

- Gehen : bestimmte elektrische Verbraucher werden abgeschaltet, Jalousien heruntergefahren.
- Party : verlängerte Komforttemperatur in bestimmten Räumen.
- Urlaub : Heizung im Energiesparmodus, Jalousien werden abends geschlossen und morgens geöffnet, abends werden Lichter ein- und ausgeschaltet, um Anwesenheit vorzutäuschen.

## Transformator für Zentralmanager II

- Passend für Unterputzdose Ø 55 mm, 55 mm tief

## Erweiterungsmöglichkeiten

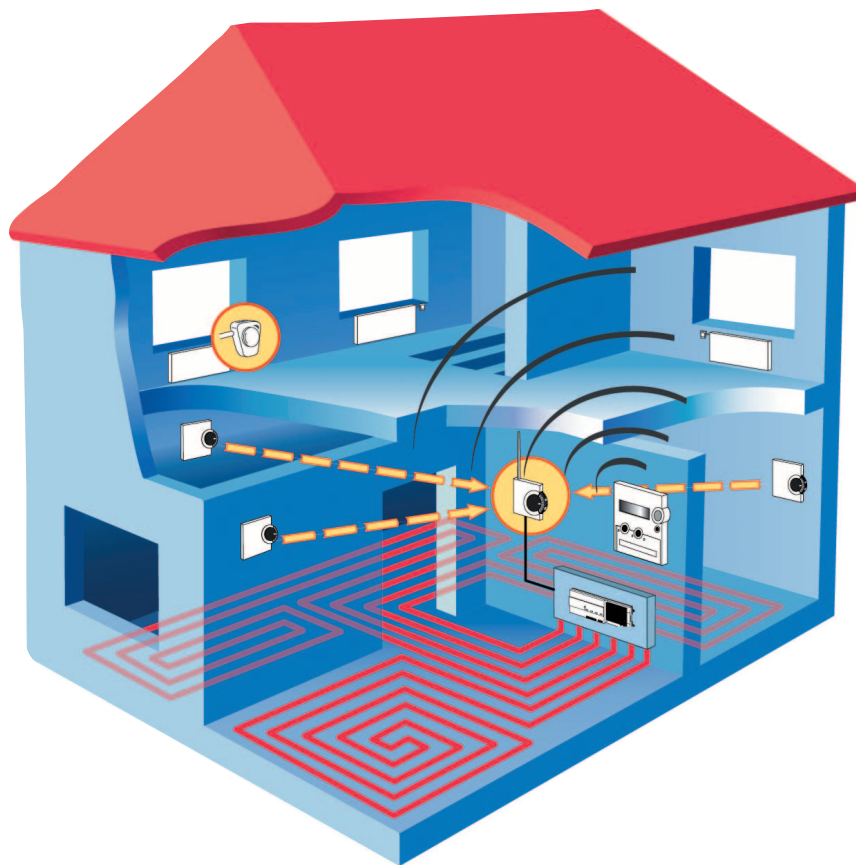
Die Vielzahl der Erweiterungsmöglichkeiten kann hier nur stichpunktartig aufgelistet werden:

- **Rollladenmodul**  
kombinierbar mit Helligkeits-/Windsensor und Türkontakt
- **Schaltmodul**  
für Verteilerdosen (Tasterbedienung möglich) und für Steckdosen
- **Licht-Dimm-Modul**  
zur Fernsteuerung und Bedienung über Taster
- **Hand-Fernbedienung**  
zur Fernsteuerung des Zentralmanagers II
- **Heizlastmodul**  
zur Heizlastanforderung an Heizkessel
- **Verbrauchsdatenerfassung**  
zur Darstellung von Zählerwerten

## Fernsteuerfunktion

Über den SmartHome-Dienst der Telekom können über Telefon (per Sprachsteuerung) oder Internet die wichtigen Funktionen des Zentralmanagers II abgefragt und angesteuert werden.

So kann z.B. während der Anreise über Handy das laufende Urlaubsprogramm, das die Anwesenheit der Besitzer vortäuscht und das Haus im Energiesparmodus beheizt, unterbrochen und auf Komforttemperatur aufgeheizt werden.



## Anwendungsbeispiel:

Obenstehende Abbildung zeigt eine der denkbaren Anwendungen:

- Funkgesteuerte Fußbodenheizung im Erdgeschoss
- Funkgesteuerte Heizkörperheizung im Obergeschoss
- Steuerung über Zentralmanager II

## Gemeinsame technische Merkmale im Überblick

- Signalübertragung auf 433 MHz, Signalstärke 1mW (1/200 der Sendeleistung eines Schnurlostelefon)
- Funkentstörung nach EN 50081-1, CE-konform
- Funktechnologie nach ETS 300 220, keine gegenseitige Beeinflussung verschiedener RAUMATIC Funk-Systeme im gleichen Bereich
- Reichweiten 25 – 30 m im Wohnungsbau (normale Trennwände sowie eine Geschoßdecke berücksichtigt)
- Batterielebensdauern ca 2 Jahre
- 1000 h Datensicherheit bei Stromausfall (Zentralmanager II)

## Die REHAU-Rohrfußbodenheizung/-kühlung in Verbindung mit Gebäudeleittechnik (GLT):

Der REHAU-GLT-Stellantrieb ermöglicht die präzise und trotzdem kostengünstige Ansteuerung einer REHAU-Rohrfußbodenheizung/-kühlung über ein GLT-System.

## REHAU-GLT-Stellantrieb

Für den Direktanschluss an ein GLT-System:

- Direkte Ansteuerung durch Standardsignal 0-10 V von GLT-System, stromlos geschlossen
- Umsetzung des Steuersignals in Puls-Proportional-Verhalten
- Selbstkalibrierend, Ermittlung des Schließpunkts
- Hubanzeige, First-open-Funktion
- Versorgungsspannung 24V AC, Eingangswiderstand 10 kOhm



## 2.1.2 Fußbodenkonstruktion

### Fußbodenaufbau

Der beispielhafte Fußbodenaufbau von REHAU Rohrfußbodenheiz-/und kühl-systemen ist in nebenstehender Abbildung dargestellt. Folgende Normen und Richtlinien sind zu beachten:

- DIN 18202, Toleranzen im Hochbau
- DIN 18195, Bauwerksabdichtungen
- DIN 18164, Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen
- DIN 4108, Wärmeschutz im Hochbau
- DIN 4109, Schallschutz im Hochbau
- DIN 18560, Heizestriche
- DIN EN 1264, Flächenheizsysteme
- Energieeinsparverordnung (EnEV)

#### Hinweis

**Bei Verwendung von Polystyrol-dämmungen auf bituminösen Bauwerksabdichtungen oder Bauwerksabdichtungen die mit bituminösen Klebern verarbeitet worden sind, ist unbedingt eine Abdeckfolie zwischen den beiden Bauteilschichten vorzusehen!**

#### Ermittlung der erforderlichen Wärmedämmung

Für den 1. Anforderungsfall gilt:

$$R_{\text{Zusatzdämmung}} = 0,75 - R_{\text{Systemplatte}}$$

Für den 2. Anforderungsfall gilt:

$$R_{\text{Zusatzdämmung}} = 1,25 - R_{\text{Systemplatte}}$$

Für den 3. Anforderungsfall gilt:

$$R_{\text{Zusatzdämmung}} = 2,00 - R_{\text{Systemplatte}}$$

Für den 4. Anforderungsfall gilt:

$$R_{\text{Zusatzdämmung}} = 2,857 - (R_{\text{Estrich}} + R_{\text{Systemplatte}} + R_{\text{Decke}} + 1/\alpha)$$

$R_{\text{Zusatzdämmung}}$  = Wärmeleitwiderstand der erforderlichen Zusatzwärmedämmung

$R_{\text{Systemplatte}}$  = Wärmeleitwiderstand der REHAU FH-Systemplatte

$R_{\text{Estrich}}$  = Quotient aus Rohranhebung und Wärmeleitfähigkeit des Estrichs

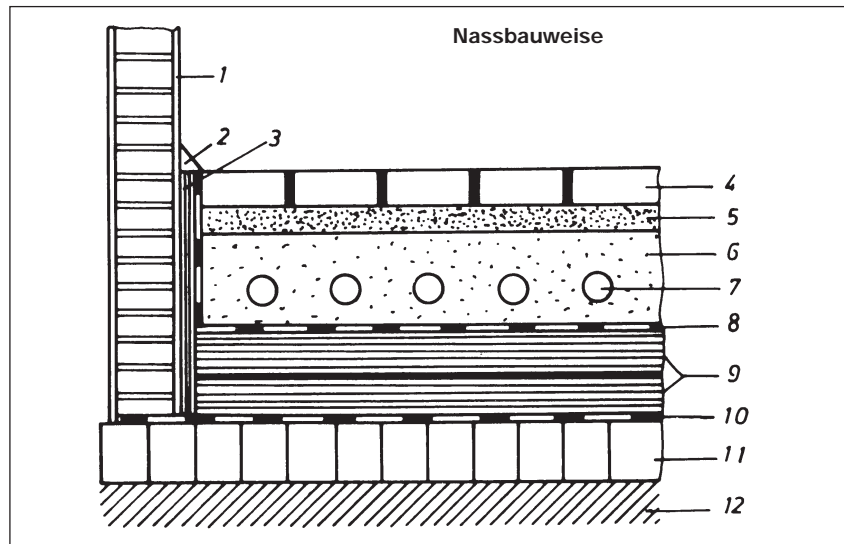
$R_{\text{Decke}}$  = Quotient aus Dicke und Wärmeleitfähigkeit der Decke

$1/\alpha = 0,17$  bei Dämmung gegen unbeheizten Raum.

$1/\alpha = 0,04$  bei Dämmung gegen Außenluft.

$1/\alpha = 0$  bei Dämmung gegen Erdreich.

**Beispielhafte Dämmschichtaufbauten mit REHAU Rohrfußbodenheiz-/kühl-systemen sind auf den nachfolgenden Seiten dargestellt.**



2.1 Abb. 76: Beispielhafter Aufbau eines Flächenheiz-/ und -kühl-systems in Nassbauweise

#### Nassbauweise

- |                           |                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Innenputz              | 7. REHAU-Rohr                           |
| 2. Fußleiste              | 8. Abdeckfolie                          |
| 3. REHAU-Randdämmstreifen | 9. Wärme- und Trittschalldämmung        |
| 4. Bodenbelag             | 10. Bauwerksabdichtung (wenn notwendig) |
| 5. Mörtelbett             | 11. Rohdecke                            |
| 6. Estrich                | 12. Erdreich                            |

Anforderungsfall	Definition	Mindestforderung	entsprechend
1	Darunter liegender beheizter Raum	Wärmeleitwiderstand $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$	DIN EN 1264, Teil 4
2	Unbeheizter oder in Abständen beheizter Raum oder direkt auf dem Erdreich	Wärmeleitwiderstand $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$	DIN EN 1264, Teil 4
3	Darunter liegende Außenlufttemperatur	Wärmeleitwiderstand $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	DIN EN 1264, Teil 4
4	Erhöhter Wärmeschutz für 2. und 3. Dämmfall	U-Wert $\leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$	

2.1 Tab. 18: Anforderung an Wärmedämmungen unterhalb von Rohrfußbodenheiz-/kühl-systemen

#### Ermittlung der erforderlichen Trittschalldämmung

Für die Ermittlung des erforderlichen Trittschallverbesserungsmaßes bei einer vorgegebenen Deckenkonstruktion gilt:

$$VM_R = TSM_R - TSM_{\text{eq,R}} + 2\text{dB}$$

$VM_R$  = erforderliches Trittschallverbesserungsmaß

$TSM_R$  = erforderliche Trittschalldämmung nach Tabelle 3, DIN 4109

$TSM_{\text{eq,R}}$  = äquivalentes Trittschallschutzmaß nach Tabelle 11 und 16 des Beiblattes 1 zu DIN 4109

#### Besonderheiten bei der Verlegung von Wärme- und Trittschalldämmungen

- Es ist nicht zulässig, mehr als zwei Trittschalldämmschichten in einen Fußbodenaufbau einzubringen.
- Die Summe der Zusammendrückbarkeit aller eingesetzter Dämmschichten darf nicht mehr als 5 mm betragen.
- Leerrohre oder andere Rohrleitungen sind in der Ausgleichsdämmschicht zu verlegen. Die Höhe der Ausgleichsdämmschicht entspricht der Höhe der Leerrohre oder Rohrleitungen.
- Leerrohre oder andere Rohrleitungen dürfen die notwendige Trittschalldämmschicht nicht unterbrechen.

# REHAU Fußboden-Dämmschichtaufbauten: Mindest-Dämmanforderungen nach EN 1264-4

System Dämmfall	REHAU-Noppenplatte vario		REHAU-Tackersysteme		REHAU-RAUFIX		REHAU-Rohrträgermatte		REHAU-Trockensystem	
	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD
1. Dämmfall Darunter liegender beheizter Raum  $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$										
	$b = 38 \text{ mm}$	$b = 33 \text{ mm}$	$b = 28 \text{ mm}$	$b = 28 \text{ mm}$	$b = 28 \text{ mm}$	$b = 30 \text{ mm}$	$b = 28 \text{ mm}$	$b = 30 \text{ mm}$	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 30 \text{ mm}$
	$c_{1,4} = 52 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 47 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 42 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 47 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 47 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 49 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 58 \text{ mm}$	$c_{1,6} = 60 \text{ mm}$	$c_{1,6} = 58 \text{ mm}$	$c_{1,6} = 60 \text{ mm}$
	$h_{1,4} = 97 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 99 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 100 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 92 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 94 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 95 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 87 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 89 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 90 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 92 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 94 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 95 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 94 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 96 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 97 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 96 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 97 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 94 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 95 \text{ mm}$ $h_{20} = 98 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 96 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 97 \text{ mm}$ $h_{20} = 100 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 96 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 97 \text{ mm}$ $h_{20} = 100 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 73 \text{ mm}$
2. Dämmfall Unbeheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Bei einem Grund- wasserspiegel $\leq 5 \text{ m}$ sollte dieser Wert erhöht werden.)  $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$										
	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 53 \text{ mm}$	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 50 \text{ mm}$	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 50 \text{ mm}$	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 50 \text{ mm}$
	$c_{1,4} = 62 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 67 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 62 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 67 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 67 \text{ mm}$	$c_{1,4} = 69 \text{ mm}$	$c_{1,6} = 78 \text{ mm}$	$c_{1,6} = 80 \text{ mm}$	$c_{1,6} = 78 \text{ mm}$	$c_{1,6} = 80 \text{ mm}$
	$h_{1,4} = 107 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 109 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 110 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 112 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 114 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 115 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 107 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 109 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 110 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 112 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 114 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 115 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 114 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 116 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 117 \text{ mm}$	$h_{1,4} = 114 \text{ mm}$ $h_{1,6} = 116 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 117 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 114 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 115 \text{ mm}$ $h_{20} = 118 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 116 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 117 \text{ mm}$ $h_{20} = 120 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 114 \text{ mm}$ $h_{1,7} = 115 \text{ mm}$ $h_{20} = 118 \text{ mm}$	$h_{1,6} = 73 \text{ mm}$

$h_{1,4} / h_{1,6} / h_{1,7} / h_{20}$ :

Gültigkeit der Aufbauhöhen:

**Gesamtaufbauhöhe bei Verwendung von REHAU-Rohren für die Flächenheizung/-kühlung mit Außendurchmessern 14 / 16 / 17 / 20 mm.**

Maßsysteme: - Einsatz mit Estrich ZE 20 oder AE 20 und Verkehrslast von max. 150 kg/m<sup>2</sup> nach DIN 18560-2.

Trockensystem: - Einsatz auf ebenen Rohböden gemäß DIN 18202, Tab.3, min. gemäß Zeile 4.

- Verwendung von Trockenstrichplatten der Dicke 25 mm.

# REHAU Fußboden-Dämmschichtaufbauten: Mindest-Dämmanforderungen nach EN 1264-4

System Dämmfall	Noppenplatte vario		RAUTAC-Tackersystem		RAUFIX		Rohrträgermatte		Trockensystem		
	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	
<b>3. Dämmfall</b> Darunter liegende Außenlufttemperatur $(-5^{\circ}\text{C} > T_a \geq -15^{\circ}\text{C})$ $R \geq 2,00 \text{ m}^2/\text{KW}$ $T_a = \text{Auslegungsaußen-temperatur}$	 Zd= 40 mm PS 20 WLG 035	 Zd= 50 mm PS 20 WLG 035	 Zd= 30 mm PS 20 WLG 040	 Zd= 55 mm PUR WLG 025	 Zd= 70-2 mm PSTK WLG 035	 Zd= 55 mm PUR WLG 025	 Zd= 70-2 mm PSTK WLG 035	 Zd= 50 mm PS 30 WLG 035	 Zd2= 20-2 mm Holzfaser/Mineralwolle-dämmung WLG 040 Zd1= 30 mm PS 30 WLG 035	 Zd= 55 mm PUR WLG 025	 Zd2=45 mm PUR WLG 025 Zd1= 20-2 mm Holzfaser/Mineralwolle-dämmung WLG 040
	b= 78 mm $c_{1,4}= 92 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 137 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 139 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 140 \text{ mm}$	b= 73 mm $c_{1,4}= 87 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 132 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 134 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 135 \text{ mm}$	b= 78 mm $c_{1,4}= 92 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 137 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 139 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 140 \text{ mm}$	b= 55 mm $c_{1,4}= 74 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 119 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 121 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 122 \text{ mm}$	b= 68 mm $c_{1,6}= 87 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 132 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 134 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 135 \text{ mm}$	b= 55 mm $c_{1,6}= 85 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 121 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 122 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 125 \text{ mm}$	b= 68 mm $c_{1,6}= 98 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 134 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 135 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 138 \text{ mm}$	b= 88 mm $c_{1,6}= 112 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 157 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 159 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 160 \text{ mm}$	b= 85 mm $c_{1,6}= 104 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 149 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 151 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 152 \text{ mm}$	b= 88 mm $c_{1,6}= 128 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 164 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 165 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 168 \text{ mm}$	b= 85 mm $c_{1,6}= 115 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 151 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 152 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 155 \text{ mm}$
<b>4. Dämmfall</b> Erhöhter Wärmeschutz für Dämmfälle 2 und 3 $U \leq 0,35 \text{ m}^2/\text{KW}$	 Zd= 55 mm PUR WLG 025	 Zd= 55 mm PUR WLG 025	 Zd= 100-2 mm PSTK WLG 035	 Zd 2 = 45 mm PUR WLG 025 Zd 1 = 40 mm PS 20 WLG 035	 Zd= 100-2 mm PSTK WLG 035	 Zd 2 = 45 mm PUR WLG 025 Zd 1 = 40 mm PS 20 WLG 035	 Zd= 100-2 mm PSTK WLG 035	 Zd= 55 mm PUR WLG 025	 Zd2=45 mm PUR WLG 025 Zd1= 20-2 mm Holzfaser/Mineralwolle-dämmung WLG 040	 Zd= 55 mm PUR WLG 025	 Zd2=45 mm PUR WLG 025 Zd1= 20-2 mm Holzfaser/Mineralwolle-dämmung WLG 040
	b= 93 mm $c_{1,4}= 107 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 152 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 154 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 155 \text{ mm}$	b= 78 mm $c_{1,4}= 92 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 137 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 139 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 140 \text{ mm}$	b= 98 mm $c_{1,4}= 117 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 162 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 164 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 165 \text{ mm}$	b= 85 mm $c_{1,4}= 104 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 149 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 151 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 152 \text{ mm}$	b= 98 mm $c_{1,6}= 128 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 164 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 165 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 168 \text{ mm}$	b= 85 mm $c_{1,6}= 115 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 151 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 152 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 155 \text{ mm}$	b= 98 mm $c_{1,6}= 128 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 164 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 165 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 168 \text{ mm}$	b= 88 mm $c_{1,6}= 104 \text{ mm}$ $h_{1,4}= 149 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 151 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 152 \text{ mm}$	b= 85 mm $c_{1,6}= 93 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 118 \text{ mm}$	b= 85 mm $c_{1,6}= 115 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 151 \text{ mm}$ $h_{1,7}= 152 \text{ mm}$ $h_{2,0}= 155 \text{ mm}$	b= 85 mm $c_{1,6}= 93 \text{ mm}$ $h_{1,6}= 118 \text{ mm}$

**Gesamtaufbauhöhe bei Verwendung von REHAU-Rohren für die Flächenheizung/-kühlung mit Außendurchmesser 14 / 16 / 17 / 20 mm.**

**Maßsysteme:** - Einsatz mit Estrich ZE 20 oder AE 20 und Verkehrslast von max. 150 kg/m<sup>2</sup> nach DIN 18560-2.

**Trockensystem:** - Einsatz auf ebenen Rohböden gemäß DIN 18202, Tab.3, min. gemäß Zeile 4.

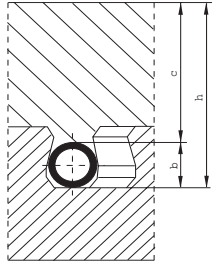
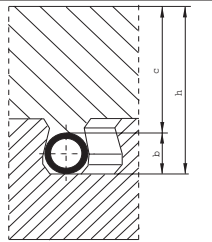
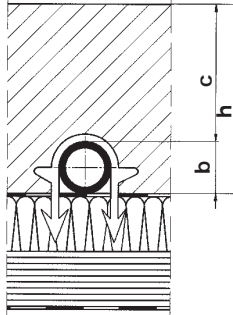
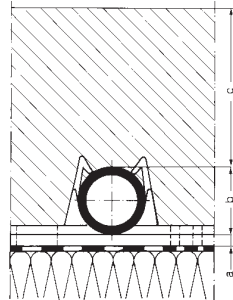
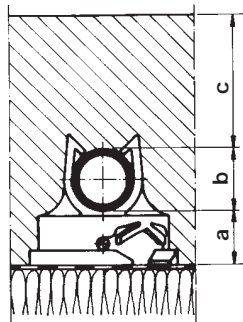
- Verwendung von Trockenestrichplatten der Dicke 25 mm.

$h_{1,4} / h_{1,6} / h_{1,7} / h_{2,0}$   
 Gültigkeit der Aufbauhöhen:

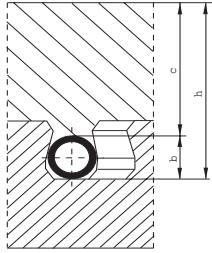
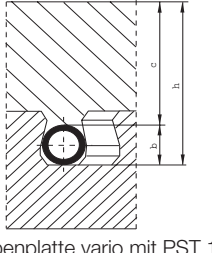
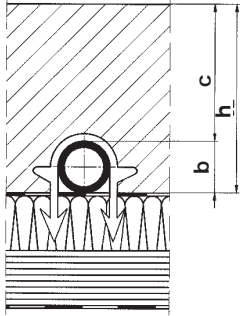
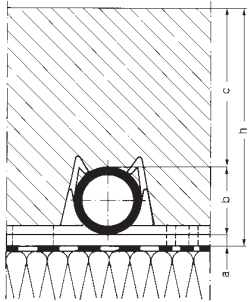
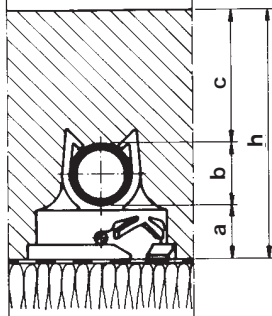




Mindestestrichaufbauhöhen mit Zementestrich ZE 20

Verkehrslasten nach DIN 1055 in kg/m <sup>2</sup>	Estrichaufbauhöhen in mm für Zementestriche der Festigkeitsklasse ZE 20 nach DIN 18560 unter Berücksichtigung der eingesetzten mediumführenden Rohre				REHAU Rohrfußbodenheiz-/kühlsystem
	RAUTHERM S 14x1,5 mm d <sub>Ri</sub> = 14 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm d <sub>Ri</sub> = 16 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm d <sub>Ri</sub> = 17 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm d <sub>Ri</sub> = 20 mm	
150	c = 45 mm h = 59 mm	c = 45 mm h = 61 mm	c = 45 mm h = 62 mm		 <p>Noppenplatte vario</p>
350	c = 69 mm h = 83 mm	c = 69 mm h = 85 mm	c = 69 mm h = 86 mm		
500	c = 82 mm h = 96 mm	c = 82 mm h = 98 mm	c = 82 mm h = 99 mm		
1000	c = 116 mm h = 130 mm	c = 116 mm h = 132 mm	c = 116 mm h = 133 mm		
150	c = 45 mm h = 59 mm	c = 45 mm h = 61 mm	c = 45 mm h = 62 mm		 <p>Noppenplatte vario mit PST 17-2</p>
350	c = 69 mm h = 83 mm	c = 69 mm h = 85 mm	c = 69 mm h = 86 mm		
500	c = 82 mm h = 96 mm	c = 82 mm h = 98 mm	c = 82 mm h = 99 mm		
150	c = 45 mm h = 59 mm	c = 45 mm h = 61 mm	c = 45 mm h = 62 mm	c = 45 mm h = 65 mm	 <p>Tackerplatte</p>
350	c = 69 mm h = 83 mm	c = 69 mm h = 85 mm	c = 69 mm h = 86 mm	c = 69 mm h = 89 mm	
500	c = 82 mm h = 96 mm	c = 82 mm h = 98 mm	c = 82 mm h = 99 mm	c = 82 mm h = 102 mm	
150	a = 5 mm c = 45 mm h = 64 mm	a = 5 mm c = 45 mm h = 66 mm	a = 5 mm c = 45 mm h = 67 mm	a = 5 mm c = 45 mm h = 70 mm	 <p>RAUFIX</p>
350	a = 5 mm c = 69 mm h = 88 mm	a = 5 mm c = 69 mm h = 90 mm	a = 5 mm c = 69 mm h = 91 mm	a = 5 mm c = 69 mm h = 94 mm	
500	a = 5 mm c = 82 mm h = 101 mm	a = 5 mm c = 82 mm h = 103 mm	a = 5 mm c = 82 mm h = 104 mm	a = 5 mm c = 82 mm h = 107 mm	
1000	a = 5 mm c = 116 mm h = 135 mm	a = 5 mm c = 116 mm h = 137 mm	a = 5 mm c = 116 mm h = 138 mm	a = 5 mm c = 116 mm h = 141 mm	
150		a = 14 mm c = 36 mm h = 66 mm	a = 14 mm c = 36 mm h = 67 mm	a = 14 mm c = 36 mm h = 70 mm	 <p>Rohrträgermatte</p>
350		a = 14 mm c = 62 mm h = 92 mm	a = 14 mm c = 62 mm h = 93 mm	a = 14 mm c = 62 mm h = 96 mm	
500		a = 14 mm c = 77 mm h = 107 mm	a = 14 mm c = 77 mm h = 108 mm	a = 14 mm c = 77 mm h = 111 mm	
1000		a = 14 mm c = 115 mm h = 145 mm	a = 14 mm c = 115 mm h = 146 mm	a = 14 mm c = 115 mm h = 149 mm	

Mindestestrichaufbauhöhen mit Zementestrich ZE 30

Verkehrslasten nach DIN 1055 in kg/m <sup>2</sup>	Estrichaufbauhöhen in mm für Zementestriche der Festigkeitsklasse ZE 30 nach DIN 18560 unter Berücksichtigung der eingesetzten mediumführenden Rohre				REHAU Rohrfußbodenheiz-/kühlssystem
	RAUTHERM S 14x1,5 mm d <sub>R</sub> = 14 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm d <sub>R</sub> = 16 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm d <sub>R</sub> = 17 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm d <sub>R</sub> = 20 mm	
150	c = 32 mm h = 46 mm	c = 32 mm h = 48 mm	c = 32 mm h = 49 mm		 <p>Noppenplatte vario</p>
350	c = 49 mm h = 63 mm	c = 49 mm h = 65 mm	c = 49 mm h = 66 mm		
500	c = 59 mm h = 73 mm	c = 59 mm h = 75 mm	c = 59 mm h = 76 mm		
1000	c = 83 mm h = 97 mm	c = 83 mm h = 99 mm	c = 83 mm h = 100 mm		
150	c = 32 mm h = 46 mm	c = 32 mm h = 48 mm	c = 32 mm h = 49 mm		 <p>Noppenplatte vario mit PST 17-2</p>
350	c = 49 mm h = 63 mm	c = 49 mm h = 65 mm	c = 49 mm h = 66 mm		
500	c = 59 mm h = 73 mm	c = 59 mm h = 75 mm	c = 59 mm h = 76 mm		
150	c = 32 mm h = 46 mm	c = 32 mm h = 48 mm	c = 32 mm h = 49 mm	c = 32 mm h = 52 mm	 <p>Tackerplatte</p>
350	c = 49 mm h = 63 mm	c = 49 mm h = 65 mm	c = 49 mm h = 66 mm	c = 49 mm h = 69 mm	
500	c = 59 mm h = 73 mm	c = 59 mm h = 75 mm	c = 59 mm h = 76 mm	c = 59 mm h = 79 mm	
150	a = 5 mm c = 32 mm h = 51 mm	a = 5 mm c = 32 mm h = 53 mm	a = 5 mm c = 32 mm h = 54 mm	a = 5 mm c = 32 mm h = 57 mm	 <p>RAUFIX</p>
350	a = 5 mm c = 49 mm h = 68 mm	a = 5 mm c = 49 mm h = 70 mm	a = 5 mm c = 49 mm h = 71 mm	a = 5 mm c = 49 mm h = 74 mm	
500	a = 5 mm c = 59 mm h = 78 mm	a = 5 mm c = 59 mm h = 80 mm	a = 5 mm c = 59 mm h = 81 mm	a = 5 mm c = 59 mm h = 84 mm	
1000	a = 5 mm c = 83 mm h = 102 mm	a = 5 mm c = 83 mm h = 104 mm	a = 5 mm c = 83 mm h = 105 mm	a = 5 mm c = 83 mm h = 108 mm	
150		a = 14 mm c = 30 mm h = 60 mm	a = 14 mm c = 30 mm h = 61 mm	a = 14 mm c = 30 mm h = 64 mm	 <p>Rohrträgermatte</p>
350		a = 14 mm c = 41 mm h = 71 mm	a = 14 mm c = 41 mm h = 72 mm	a = 14 mm c = 41 mm h = 75 mm	
500		a = 14 mm c = 51 mm h = 81 mm	a = 14 mm c = 51 mm h = 82 mm	a = 14 mm c = 51 mm h = 85 mm	
1000		a = 14 mm c = 78 mm h = 108 mm	a = 14 mm c = 78 mm h = 109 mm	a = 14 mm c = 78 mm h = 112 mm	

## Estriche und Fugen

Für die Planung und Ausführung von Heizestrichen gelten die Vorgaben der DIN 18560.

Darüber hinaus gelten die jeweiligen Verarbeitungsvorschriften und zulässigen Einsatzbereiche der Estrichhersteller.

Folgende Festlegungen sind bereits in der Planungsphase in Abstimmung zwischen dem Architekten, dem Planer und den beteiligten Gewerken Heizungsbauer, Estrichleger und Oberbodenleger abzustimmen:

- Art und Dicke des Estrichs und der Bodenbeläge
- Flächenaufteilung des Estrichs sowie Anordnung und Ausbildung der Fugen
- Anzahl der Messstellen zur Restfeuchtemessung

## Einsatz von Fließestrich

Bei Einsatz von Fließestrichen sind folgende Maßnahmen besonders zu beachten:

- Lückenlose Abdichtung der gesamten Fläche (Wannenausbildung).
- Die Dauerbetriebstemperaturen dürfen 50°C nicht überschreiten.
- Für Feuchträume sind Fließestriche nur eingeschränkt geeignet. Hier sind die Herstellerangaben besonders zu beachten.

## Anordnung von Fugen

Heizestriche sind gemäß DIN 18560 neben der umlaufenden Trennung durch Randdämmstreifen zusätzlich an folgenden Stellen durch Fugen zu trennen:

- bei Estrichflächen > 40 m<sup>2</sup> **oder**
- bei Seitenlängen > 8 m **oder**
- bei Seitenverhältnissen a/b > 1/2
- über Bewegungsfugen des Bauwerkes
- bei stark verspringenden Feldern

Gemäß DIN 18560 ist vom Bauwerksplaner ein Fugenplan zu erstellen und dem Ausführenden als Bestandteil der Leistungsbeschreibung vorzulegen.

Die temperaturbedingten Längenänderungen einer Estrichplatte lassen sich in etwa wie folgt berechnen:

$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta T$$

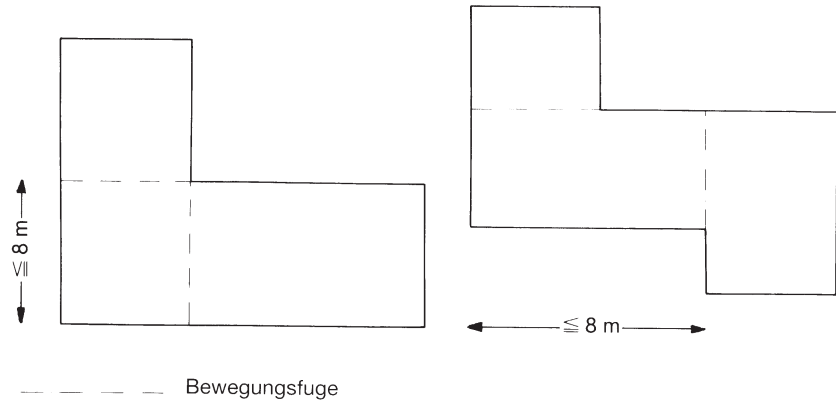
$\Delta l$  = Längenausdehnung (m)

$l_0$  = Plattenlänge (m)

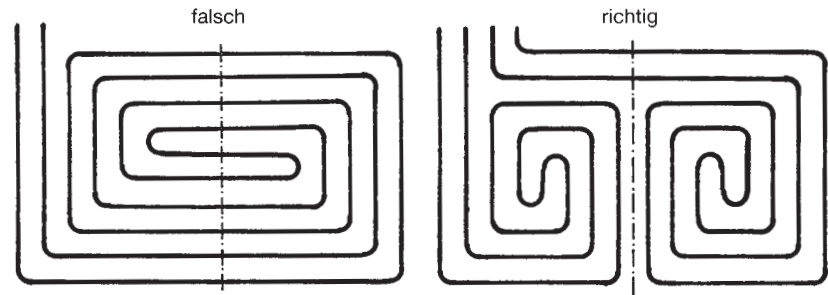
$\alpha$  = Längenausdehnungskoeffizient (1/K)

$\Delta T$  = Temperaturdifferenz (K)

## Falsche Anordnung und Ausbildung von Fugen ist die häufigste Ursache für Estrichschäden bei Fußbodenkonstruktionen.



2.1 Abb. 77: Fugenanordnung



2.1 Abb. 78: Fugenanordnung bei Heizkreisen

## Anordnung der Heizkreise

Heizkreise und Fugen sind wie folgt aufeinander abzustimmen:

- Die Rohrregister sind so zu planen und zu verlegen, dass sie in keinem Fall durch Fugen verlaufen.
- Nur Anschlussleitungen dürfen die Fugen kreuzen.
- In diesen Bereichen sind die Heizrohre über die Fuge hinaus beidseitig ca. 15 cm zu jeder Seite durch ein Schutzrohr (REHAU-Schutzrohr oder eine Isolierschale) vor einer etwaigen Scherbeanspruchung zu schützen.

## Bodenbeläge und Fugen

Bei **harten** Belägen (keramische Platten, Parkett usw.) müssen die Fugen bis an die Oberkante des Belages gezogen werden.

Diese Maßnahme wird auch für **weiche** Oberböden (Kunststoff- und Textilbeläge) empfohlen, um Aufwölbungen oder Rinnenbildung zu vermeiden.

Bei allen Belagsarten ist eine Abstimmung mit dem Oberbodenleger zwingend erforderlich.

## Aufheizen

Anhydrit- und Zementestriche müssen **vor der Verlegung von** Bodenbelägen aufgeheizt werden. Hierbei sind die Vorschriften der Estrichhersteller zu beachten.

Frühestmöglicher Zeitpunkt gemäß DIN EN 1264, Teil 4:

- bei Zementestrichen 21 Tage oder nach Angabe des Herstellers
- bei Anhydrit-Fließestrichen 7 Tage **nach Estricheinbringung**

## Ablauf des Aufheizens:

- Vorlauftemperatur 20-25°C einstellen und 3 Tage konstant halten.
- Anschließend maximale Auslegungsvorlauftemperatur einstellen und mindestens 4 Tage halten.

Über den Aufheizvorgang ist ein Aufheizprotokoll zu erstellen.

Bei Abschalten der Fußbodenheizung nach der Aufheizphase ist der Estrich vor Zugluft und zu schneller Abkühlung zu schützen.

Der für die Belegreife erforderliche Restfeuchtegehalt des Estrichs muss von einer Oberbelag-Fachfirma mittels geeigneter Messpositionen festgelegt werden.



### Bodenbeläge

Bei der wärmetechnischen Berechnung einer Fußbodenheizung (Festlegung von Heizwassertemperatur und Rohrabstand) ist der Wärmeleitwiderstand (WLW) des Bodenbelages zu berücksichtigen. Generell darf der Wärmeleitwiderstand des Oberbodens, unabhängig von Art und Aufbau, max. den Wert  $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  aufweisen.

### Holzfußböden

Holzparkett-Beläge sind gleichermaßen für Fußbodenheizungen verwendbar. Es muss jedoch mit Fugenbildung gerechnet werden. Auch hier ist Kleben angebracht. Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Holz- und Estrichfeuchtigkeit beim Verlegen dem nach der Norm (DIN 280) zulässigen Wert entspricht und dass der Kleber dauerhaft elastisch bleibt.

### Mineralische Bodenbeläge

Stein, Klinker oder andere keramische Oberflächen sind für Fußbodenheizungen am besten geeignet. Die im Fliesen- und Plattenlegerhandwerk üblichen Einbauarbeiten der Verlegung,

- im Dünnbettverfahren auf erhärtetem Estrich,
- im Dickbettverfahren auf erhärtetem Estrich und
- im Mörtelbett auf Trennschicht, können ohne Einschränkung angewendet werden.

### Kunststoffböden

Kunststoffbeläge eignen sich ebenfalls grundsätzlich für Fußbodenheizungen. Das Kleben von Kunststoff-Platten oder Kunststoff-Bahnen wird empfohlen.



### Textile Bodenbeläge

Teppichboden sollte generell verklebt werden, um einen besseren Wärmeübergang zu erreichen. Die Stärke des Teppichbodens soll 10 mm nicht überschreiten.

Die Empfehlungen der Hersteller bezüglich Montage, Einbringung und Betrieb sind genau zu beachten.

Teppichbeläge müssen das Signet „Fußbodenheizungsgesegnet“ im Teppichsiegel tragen.

$R_{\lambda,B}$ -Werte der Bodenbeläge sollten für jeden Auslegungsfall korrekt berechnet werden!

Für eine überschlägige Auslegung könnten Werte, wie in untenstehender Tabelle eingesetzt werden.



Diese Tabelle zeigt die gängigsten Oberböden, deren Stärke und Wärmeleitwiderstände		Dicke	Wärmeleitfähigkeit	Wärmeleitwiderstand	Dicke des gesamten Aufbaus
Bezeichnungen	Darstellung	d	$\lambda$	$R_{\lambda,B}$	$d_{\text{WB}}$
		mm	W/mK	$\text{m}^2 \text{ K/W}$	mm
Textiler Bodenbelag		10	0,07	max. 0,15	10
Parkett Klebmasse		8 2	0,2 0,2	0,04 0,01 0,05	10
Kunststoffbelag, z.B. PVC		5	0,23	0,022	5
Keramische Bodenfliesen Dünnbettmörtel		10 2	1,0 1,4	0,01 0,001 0,011	12
Keramische Bodenfliesen Mörtelbett		10 10	1,0 1,4	0,01 0,007 0,017	20
Natur- oder Kunststeinplatten hier: Marmor  Mörtelbett		15 10	3,5 1,4	0,004 0,007 0,011	25

2.1 Tab. 19: Bodenbeläge

## 2.1.3 Allgemeine Montagehinweise

### Bauseitige Voraussetzungen

- Die Räume müssen überdacht sein, Fenster und Türen müssen eingebaut sein.
- Die Wände müssen verputzt sein.
- Für die Montage der Heizkreis-Verteilerschränke müssen Nischen/Wandaussparungen sowie Wand- und Deckendurchbrüche für die Anbindeleitungen vorhanden sein.
- Strom- und Wasseranschluss müssen vorhanden sein (für Montagewerkzeug und Druckprobe).
- Die Rohdecke muss ausreichend fest, besenrein und trocken sein und die Ebenheitstoleranzen nach DIN 18202 erfüllen.
- Der "Meterriss" muss vorhanden und geprüft sein.
- Bei an Erdreich angrenzenden Bauteilen muss die Bauwerksabdichtung nach DIN 18195 erfüllt sein.
- Ein Verlegeplan mit Angabe der exakten Anordnung der Heizkreise und der erforderlichen Rohrlängen pro Heizkreis muss vorhanden sein.
- Für evtl. erforderliche Fugen muss eine gültiger Fugenplan vorhanden sein.

### Heizkreise - Verlegeformen

Für die Heizkreise der REHAU-Rohrfußbodenheizung/-kühlung existieren folgende Verlegeformen:

#### ■ Schnecke

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-Rohrträgermatte

#### ■ Doppelmäander

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-RAUFIX
- REHAU-Rohrträgermatte

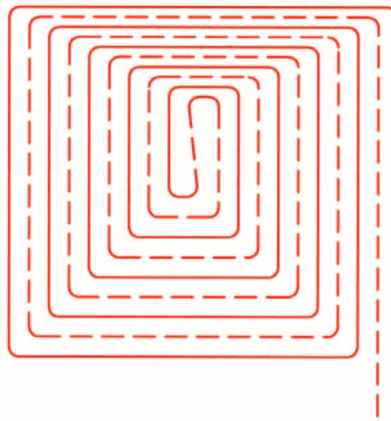
#### ■ Einfachmäander

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-RAUFIX
- REHAU-Rohrträgermatte
- REHAU-Trockensystem

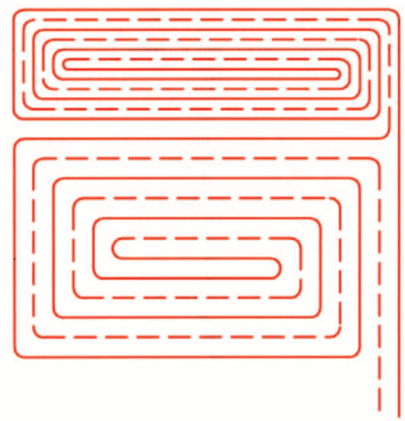
Der Wärmebedarf eines Raumes kann unabhängig von der Verlegeart gedeckt werden. Die Verlegeart beeinflusst lediglich die Temperaturverteilung im Raum.

### Vorteile der Schneckenverlegung:

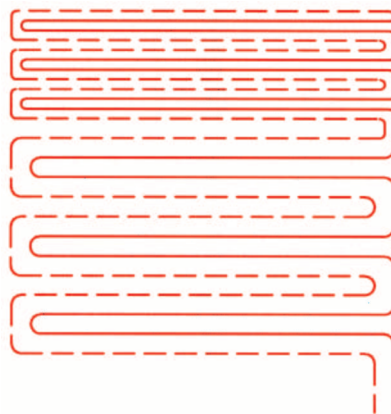
- Gleichmäßige Oberflächentemperaturen über den gesamten Heizkreis
  - Schonende Verlegung des Heizrohres durch unproblematische 90° Rohrbögen
- Die Verlegeform Doppelmäander ermöglicht ebenfalls gleichmäßige Oberflächentemperaturen über den gesamten Heizkreis. Bei den Verlegeformen Doppel- und Einfachmäander muss im Bereich der 180° Umlenkbögen unbedingt der zulässige Biegeradius des Heizrohres beachtet werden.



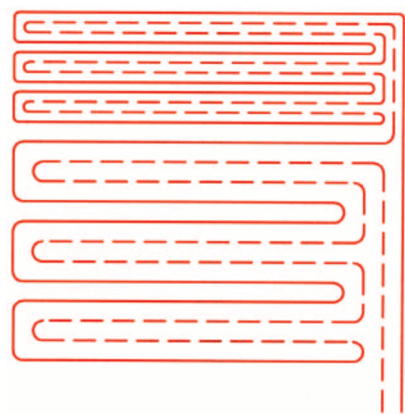
2.1 Abb. 79: Verlegeart Schnecke mit integrierter verdichteter Randzone



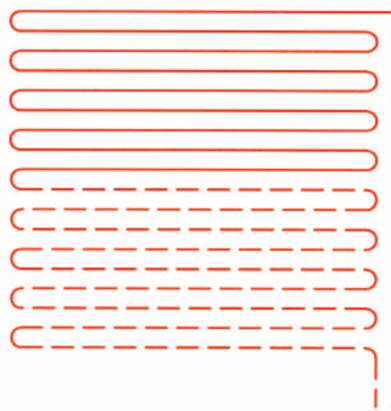
2.1 Abb. 80: Verlegeart Schnecke mit vorgeschalteter Randzone



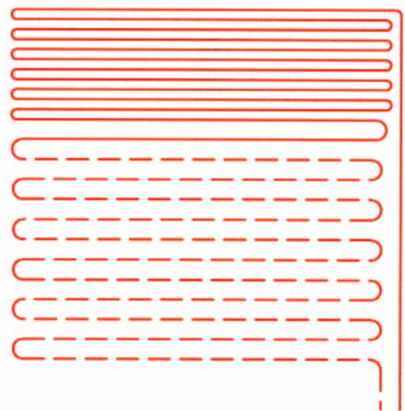
2.1 Abb. 81: Verlegeart Doppelmäander mit integrierter verdichteter Randzone



2.1 Abb. 82: Verlegeart Doppelmäander mit vorgeschalteter Randzone



2.1 Abb. 83: Verlegeart Einfachmäander



2.1 Abb. 84: Verlegeart Einfachmäander mit verdichteter Randzone

Der Wärmebedarf eines Raumes nimmt vom Bereich der Außenwände zum Rauminnern hin ab. Die Heizrohre werden deshalb im Bereich des höheren Wärmebedarfs (Randzone) in der Regel enger verlegt als in der Aufenthaltszone.

Die Notwendigkeit, eine Randzone einzuplanen, ist abhängig von

- der Art der Außenwand (k-Wert der Wand, Anteil und Qualität der Fensterflächen)
- der Nutzung des Raumes

**Mit der Verlegeart Schnecke oder Doppelmäander bei kleinerem Verlegeabstand in den Randzonen und größerem Verlegeabstand in den Verweilzonen erreicht man:**

- Hohes Behaglichkeitsempfinden im ganzen Raum
- Angenehme Fußbodentemperaturen trotz hoher Heizleistung
- Reduzierung der notwendigen Vorlaufemperatur und damit geringeren Energieverbrauch

## Druckprüfungsprotokoll: REHAU-Rohrfußbodenheizung

### 1. Anlagendaten

Leistung des Wärmeerzeugers:

---

Hersteller:

---

Aufstellungsort:

---

max. Betriebsdruck:

---

max. Betriebstemperatur:

---

### 2. Druckprüfung

- |                                                                                                                                                              | erledigt                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| a. Kugelhahn am Verteiler schließen                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> |
| b. Heizkreise <b>einzeln nacheinander</b> füllen und spülen                                                                                                  | <input type="checkbox"/> |
| c. Anlage entlüften                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> |
| d. Prüfdruck aufbringen: 2-facher Betriebsdruck, jedoch mindestens 6 bar (nach DIN EN 1264 Teil 4)                                                           | <input type="checkbox"/> |
| e. Druck nach 2 Stunden nochmals aufbringen, da Druckabfall durch die Dehnung der Rohre möglich ist                                                          | <input type="checkbox"/> |
| f. Prüfzeit 24 Stunden                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> |
| g. Druckprobe ist bestanden, wenn an keiner Stelle der Rohrleitung Wasser austritt und der Prüfdruck nicht mehr als <b>0,1 bar</b> pro Stunde abgesunken ist | <input type="checkbox"/> |

Hinweis:

Bei Einbringung des Estriches muss der max. Betriebsdruck vorhanden sein, damit Undichtigkeiten sofort erkannt werden.

### 3. Bestätigung

Die Dichtheitsprüfung ist ordnungsgemäß durchgeführt worden. Dabei ist keine Undichtigkeit aufgetreten und an keinem Bauteil eine bleibende Formänderung vorgekommen.

Ort

Datum

---

Bauherr

Heizungsbauer

---





## Aufheizprotokoll für Fußbodenheizungen

Nach DIN EN 1264 Teil 4 müssen Anhydrit- und Zementestriche vor der Verlegung von Bodenbelägen aufgeheizt werden. Bei Zementestrich soll damit frühestens 21 Tage, bei Anhydritestrich nach Angaben des Herstellers frühestens 7 Tage nach Ende der Estricharbeiten begonnen werden.

**Verkürzung der oben genannten Trocknungszeiten und/oder Änderungen der unten beschriebenen Aufheizfolge (Temperatur, Anzahl und Dauer der Heizschritte) bedürfen vor Beginn der Aufheizphase einer schriftlichen Freigabe durch den Estrichhersteller und/oder durch den Estrichleger.**

Bauvorhaben:

---

Heizungsbaufirma:

---

Estrichlegerfirma:

---

REHAU-Fußbodenheizungssystem:

---

REHAU-Rohr (Typ/Nennmaß/Verlegeabstand):

---

Estrichart:

Zementestrich

cm dick

Anhydritestrich

cm dick

---

Datum der Estricheinbringung:

---

Außentemperatur vor Beginn der Aufheizphase:

---

Raumtemperatur vor Beginn der Aufheizphase:

---

1. Anfangsvorlauftemperatur von 20-25 °C eingestellt und 3 Tage konstant gehalten

Begonnen am:

Beendet am:

---

2. Max. zulässige Auslegungstemperatur einstellen und mind. 4 Tage (ohne Nachtabsenkung) aufrechterhalten.

Begonnen am:

Beeendet am:

---

Bei Störungen:

Aufheizen abgebrochen am:

---

Festgestellte Mängel:

---

---

Auf- und Abheizen mängelfrei durchgeführt:

Ja

Nein

---

Architekt/Bauherr:

Ort, Datum

Unterschrift

---

Heizungsbauer:

Ort, Datum

Unterschrift

---

**Hinweis:** Nach Beenden des Aufheizvorgangs ist nicht sichergestellt, dass der Estrich den für die Belegreife erforderlichen Feuchtigkeitsgrad erreicht hat. Die Belegreife des Estrichs muss deshalb vom Bodenleger überprüft werden.

## 2.1.4 REHAU-Rohrfußbodenkühlung

### Systemvorteile

- Hohe Behaglichkeit
- Keine Zugserscheinungen
- Geringe Investitionskosten
- Geringe jährliche Kosten
- Ressourcenschonend
- Freie Raumgestaltung

### Einsatzbereich

- REHAU-Noppenplatte vario
- REHAU-RAUTAC-Tackersystem
- REHAU-Tackersystem
- REHAU-RAUFIX-Schiene
- REHAU-Rohrträgermatte

In Verbindung mit **Zementestrich**

### Allgemeines

#### Thermische Behaglichkeit

Die thermische Behaglichkeit wird bestimmt durch:

- Tätigkeit der Personen
- Bekleidung der Personen
- Lufttemperatur
- Luftgeschwindigkeit
- Luftfeuchte
- Oberflächentemperaturen

Die Wärmeabgabe des menschlichen Körpers erfolgt maßgeblich über drei Mechanismen:

- Strahlung
- Verdunstung
- Konvektion

Der menschliche Körper verspürt dabei das größte Wohlbefinden, wenn er mindestens 50% seiner Wärmeabgabe über Strahlung regulieren kann.

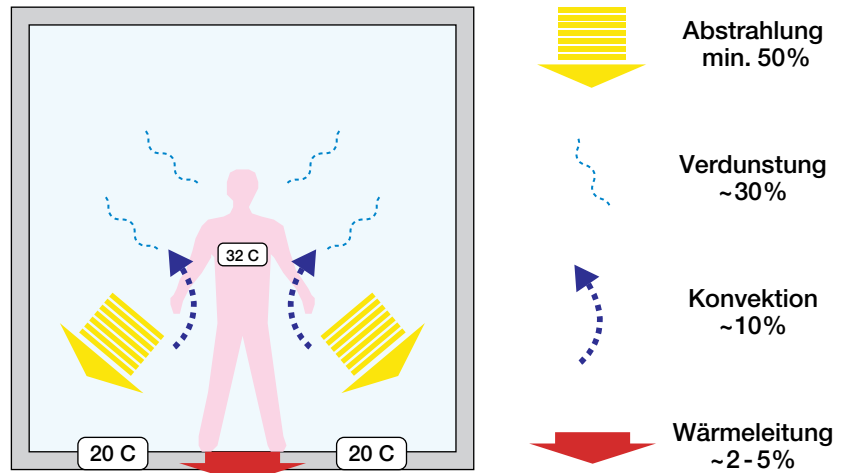
**Bei der REHAU-Rohrfußbodenkühlung erfolgt der Energieaustausch zwischen Mensch und Kühlfläche großflächig und überwiegend durch Strahlung und liefert damit optimale Voraussetzungen für ein behagliches Raumklima.**

#### Klassische Klimasysteme

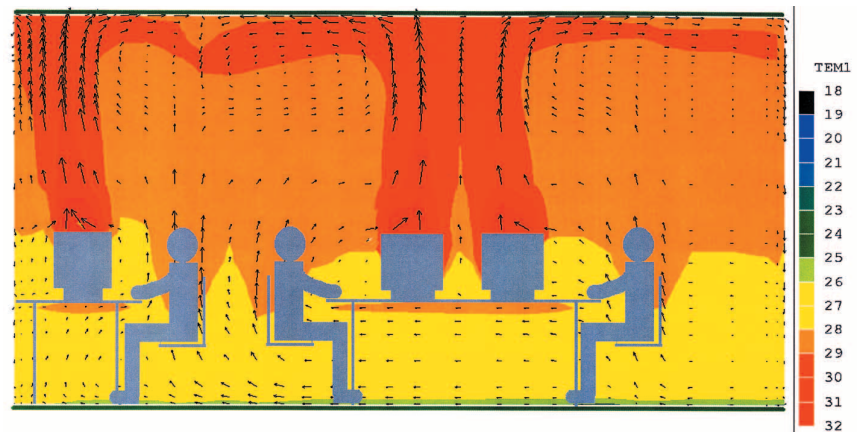
Klassische Klimasysteme bewältigen die auftretenden Kühllasten durch den **Luftwechsel**, mit folgenden negativen Auswirkungen:

- Zugserscheinungen
- Hohe Raumluftgeschwindigkeiten
- Kalte Zulufttemperaturen
- Hohe Schallpegel

In der Summe stellt sich für den Nutzer oft ein **unbehagliches Raumklima** ein, auch als **Sick-Building-Syndrom** bezeichnet.



2.1 Abb. 85: Wärmehaushalt des Menschen



2.1 Abb. 86: Lufttemperaturen und Luftgeschwindigkeiten bei der Rohrfußbodenkühlung

Wirtschaftliche Nachteile klassischer Klimaanlageanlagen:

- Hohe Investitionskosten
- Hohe jährliche Kosten

#### Kühlleistung

Die **Normkühlleistung** der REHAU-Rohrfußbodenkühlung beträgt nach DIN 4715-1 **50 W/m<sup>2</sup>**.

Die Leistungsermittlung erfolgte mit :

- System RAUFIX
- Verlegeabstand 10 cm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- Kühlmitteluntertemperatur 10 K
- Temperaturspreizung 2 K

Unter **Praxisbedingungen**, bei

- Oberflächentemperatur des Fußbodens von 19-20°C
  - Raumtemperatur von 26°C
- können Werte von

**35-40 W/m<sup>2</sup>**

erreicht werden.

#### Einflüsse auf die Kühlleistung

Die maximal erreichbare Leistung der Rohrfußbodenkühlung ist abhängig von:

- Fußbodenbelag
- Verlegeabstand
- Rohrdimension
- Fußbodenaufbau
- System

Jeder dieser Faktoren hat jedoch unterschiedlich starken Einfluss auf die Kühlleistung.

#### Maßgeblichen Einfluss auf die Leistungsabgabe der "sanften Kühlung" haben

- Fußbodenbelag
- Verlegeabstand

## REHAU-Regelungstechnik Heizen/Kühlen

### Systemvorteile

- **Sichert optimale Kühlleistung**
- **Sicheres Vermeiden von Tauwasserbildung**
- **Vollautomatischer und bedarfsge-rechter Wechsel der Betriebsarten Heizen/Kühlen**
- **Vermeiden von Bodenunterkühlung**
- **Modularer, für verschiedene Anlagenkonzepte geeigneter Aufbau**

### Systemkomponenten

- Reglset Heizen/Kühlen, bestehend aus:
  - Zentralregler ZR-HK
  - Vorlauftemperaturefühler F-VL
  - Außentemperaturefühler F-AT
  - Bodentemperaturefühler F-BT
  - Feuchte/Temperaturmessumformer MU-FT
- Einzelraumregler ER-HK
- Stellantrieb HK
- Durchgangventil DV für Heiz- und Kühlstränge, komplett mit Antrieb
- Dreiwegventil MV mit stetigem Antrieb
- Regelverteiler RV-HK
- Fernbedienung HK

### Systemzubehör

- Taupunkt wächter TPW

### Anforderungen

Ein kombiniertes Rohrfußbodenheizungs-/Kühlungssystem erfordert eine sorgfältig abgestimmte Regelungstechnik. Gerade im Kühlfall ergibt sich aufgrund der einzuhaltenen Mindestoberflächentemperatur und des Kondensationsrisikos ein enger zulässiger Arbeitsbereich. Um trotzdem höchste Effektivität zu erzielen, muss dieser Spielraum optimal ausgeschöpft werden.

**Durch den Einsatz geeigneter Sensorik und ausgefeilter Regelungstechnik wird das REHAU-Regelungssystem Heizen/Kühlen diesen Anforderungen gerecht.**

**Eine Besonderheit stellt die spezielle Methodik der vorausschauenden Aktivierung des Kühlbetriebs dar. Durch die Möglichkeit der individuellen Anpassung an die Gebäudecharakteristika wird größtmögliche Effektivität des Kühlsystems erreicht.**



2.1 Abb. 87: REHAU-Zentralregler Heizen/Kühlen ZR-HK

### Komponenten

Die in Klammern angegebenen Zahlen beziehen sich auf das Schaltbild in der Abbildung 2.1 Abb. 90.

### REHAU-Zentral-Regler ZR-HK (1)

- Witterungsgeführte Vorlauftemperatureregelung im Heizfall
- automatische Umschaltung zwischen Heizbetrieb/neutraler Zone/Kühlbetrieb
- Aktivierung des Kühlbetriebs nach vorausschauender Methode zur Erzielung höchster Effektivität

- Vermeidung von Tauwasserbildung im Kühlfall durch Begrenzung der Kühlwassertemperatur nach errechnetem Taupunkt
- Einhaltung der minimalen Bodentemperatur von 20°C im Kühlfall
- Ansteuern der Ventilantriebe (Umschaltung Heizen/Kühlen)
- Aktivieren des Wärme- bzw. des Kälteerzeugers sowie der entsprechenden Pumpen

Für die nachfolgenden Komponenten mit 24 V Betriebsspannung ist ein 24 V-Sicherheitstransformator vorzusehen. Die Dimensionierung hängt von der Anzahl der angeschlossenen Komponenten ab. Auf Anfrage können geeignete Typen genannt werden.



2.1 Abb. 88: REHAU-Einzelraumtemperaturregler ER-HK

### REHAU-Einzelraumtemperaturregler ER-HK (2)

- Quasistetiges Regeln des Volumenstroms der Heiz- bzw. Kühlkreise
- Umschaltung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb durch Zentralregler
- Aktivierung Absenkbetrieb über externen Kontakt



2.1 Abb. 89: REHAU-Feuchte-/Temperaturmessumformer MU-FT

### REHAU-Feuchte-/Temperaturmessumformer MU-FT (3)

Messung von

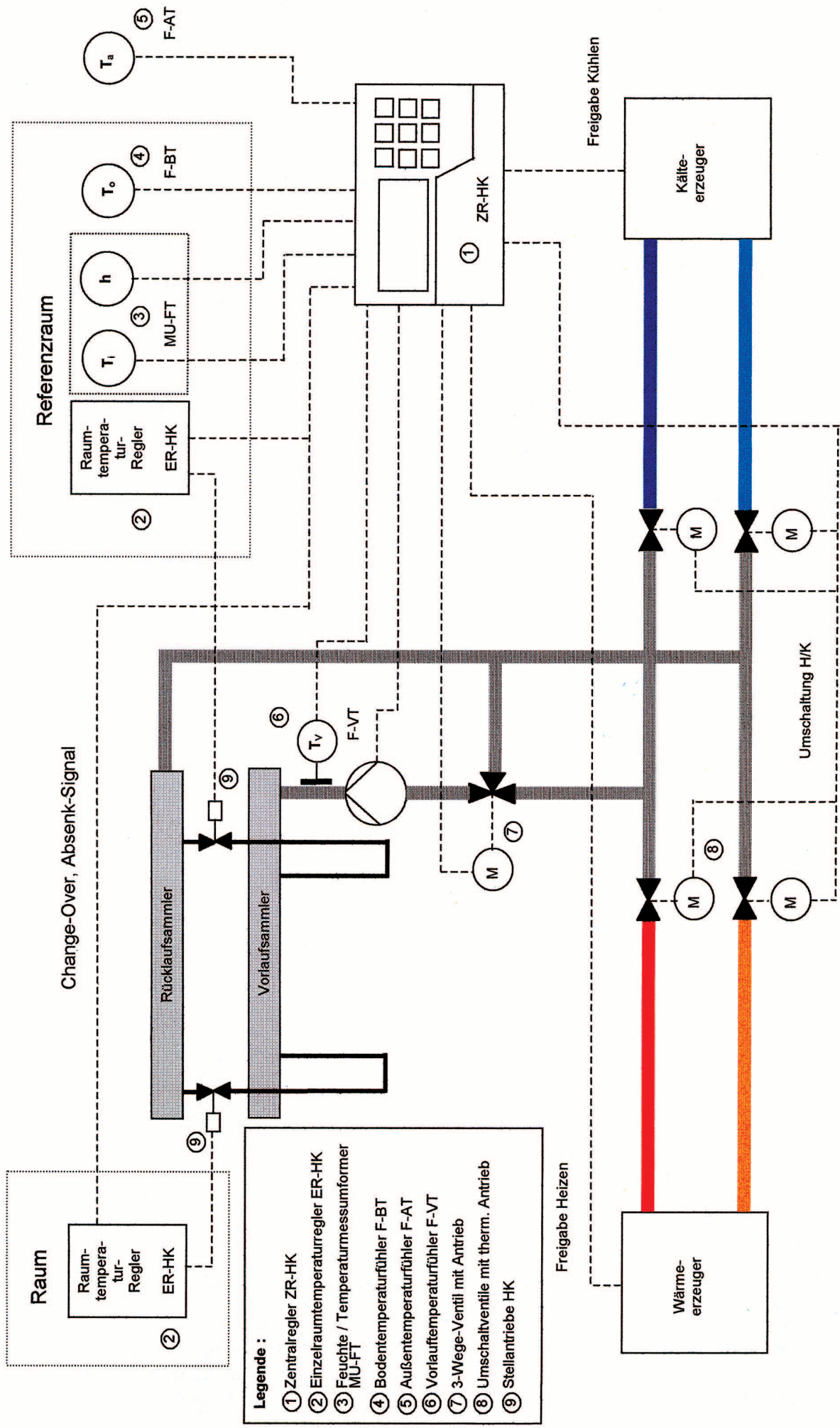
- Relativer Feuchte
- Raumtemperatur

im Referenzraum zur:

- Berechnung des Taupunkts
- Ermittlung der Umschaltkriterien zwischen Heizen und Kühlen

durch den Zentralregler Heizen/Kühlen ZR-HK





2.1 Abb. 90: Hydraulik- und Regelschema Rohrfußbodenheizung/-kühlung



2.1 Abb 91: REHAU-Durchgangsventil DV mit Stellantrieb

#### REHAU-Durchgangsventil DV (8)

- zur Umschaltung der Heiz- und Kühlstränge über 4 Ventile
- komplett mit Antrieb 24 V AC

Folgende Ventile sind standardmäßig lieferbar:

#### Durchgangsventil DV 20

Nennweite DN 20, kvs-Wert 5,0 m³/h

#### Durchgangsventil DV 25

Nennweite DN 25, kvs-Wert 5,5 m³/h

#### Durchgangsventil DV 32

Nennweite DN 32, kvs-Wert 10 m³/h



2.1 Abb 93: REHAU-Stellantrieb H/K

#### REHAU-Stellantrieb HK (9)

- passend für die Heizkreisverteiler HKV und HKV-D
- Stellungsanzeige durch Sichtfenster an der Seite
- Betriebsspannung 24 V AC
- Schutzart IP 44, bei waagrechter Montage IP 43



2.1 Abb 95: REHAU-Fernbedienung H/K

#### REHAU-Fernbedienung HK

Zur Fernbedienung des Reglers ZR-HK:

- Vorgabe Betriebsart Heizen/Kühlen
- Umschaltung zwischen Präsenz/Absenz
- Korrektur der Sollwerte.

Anzeige der Betriebsart, Präsenz/Absenz, Uhrzeit und Außentemperatur.

Gehäuse 76x76 mm, reinweiß (RAL 9010).



2.1 Abb 92: REHAU-Dreiwegventil MV mit Stellantrieb

#### REHAU-Dreiwegventil MV (7)

- zur Regelung der Vorlauftemperatur durch Rücklaufbeimischung
- komplett mit Antrieb 24 V AC/DC

Folgende Ventile sind standardmäßig lieferbar:

#### Dreiwegventil MV 15

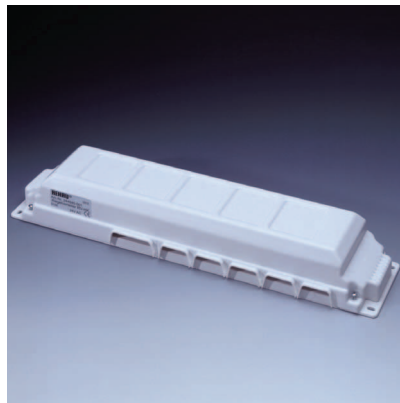
Nennweite DN 15, kvs-Wert 2,5 m³/h

#### Dreiwegventil MV 20

Nennweite DN 20, kvs-Wert 4,0 m³/h

#### Dreiwegventil MV 25

Nennweite DN 25, kvs-Wert 6,5 m³/h



2.1 Abb. 94: Regelverteiler RV-HK

#### Regelverteiler RV-HK

Für den Anschluss von maximal 6 REHAU-Einzelraumtemperaturreglern ER-HK und 12 Stellantrieben HK

Anschlussmöglichkeit für Regler im Heiz-Kühlbetrieb und im reinen Heizbetrieb

- Steuereingänge für
- Umschalten Heizen/Kühlen
  - Absenken

Integrierter Überspannungsschutz, integrierte Sicherung

#### REHAU-Vorlauftemperaturfühler F-VT (6)

Vorlauftemperaturmessung

- für Heiz- und Kühlfall
- Sensor vergossen in Messinghülse Ø 6 mm, 50 mm lang
- mit Halter und Spannband zur Befestigung am Rohr

#### REHAU-Außentemperaturfühler F-BT (5)

Messung der Außentemperatur zur

- bedarfsgerechten Führung der Vorlauftemperatur im Heizfall
- Ermittlung der Umschaltkriterien zwischen Heizen und Kühlen

#### REHAU-Bodentemperaturfühler F-BT (4)

Messung der Bodentemperatur im oberen Bereich der Estrichschicht

**Wichtig :**  
Beachten Sie die Hinweise zur Installation des Bodentemperaturfühlers

## Wirkungsweise der Systemkomponenten

### Wichtige Hinweise :

**Die Zuleitungen vom Kälteerzeuger bis hin zu den Verteilern müssen gasdicht isoliert werden.**

**Badezimmer, Küchen oder vergleichbare Räume dürfen nicht im Kühlmodus betrieben werden. Durch die Möglichkeit der sprunghaft ansteigenden Luftfeuchte besteht die Gefahr von Kondensation am Fußboden. Durch die Verwendung des Regelverteilers RV-HK wird sichergestellt, dass die angeschlossenen Einzelraumtemperaturregler ER-HK nur in der gewünschten Betriebsart arbeiten.**

### Berücksichtigung der Taupunkttemperatur :

Die Bildung von Tauwasser muss zuverlässig verhindert werden. Dies gilt sowohl für die gekühlten Flächen als auch für die Zuleitungen und die Verteiler.

Um die aufwendige gasdichte Isolierung der Verteiler zu umgehen, wird die Vorlauftemperatur mit einem Sicherheitsabstand zum Taupunkt geführt.

### Einstellung ab Werk :

Sicherheitsabstand 2K

Durch die Tatsache, dass die Begrenzung der Vorlauftemperatur meist durch das Kriterium "Bodentemperatur" bestimmt wird, ergibt sich dadurch in der weitaus überwiegenden Betriebszeit kein Leistungsverlust.

### Berücksichtigung der Bodentemperatur :

Bei Annäherung der gemessenen Bodentemperatur an den Grenzwert von 20 °C wird die Vorlauftemperatur angehoben.

### Verknüpfung der beiden Kriterien :

Es wird jeweils nach dem höheren der beiden ermittelten Sollwerte für die Vorlauftemperatur geregelt. Damit wird sichergestellt, dass keines der beiden Kriterien verletzt wird.

## REHAU-Taupunktwärter TPW

Es wird empfohlen, an den Vorlaufsammlern der Verteiler den Taupunktwärter TPW zu montieren. Bei beginnender Betauung wird damit die Betriebsspannung der Einzelraumregler weggeschaltet und der Kühlmittefluss gestoppt.

**Diese Maßnahme ist unerlässlich, sobald aufgrund der räumlichen Gegebenheiten oder der Art der Nutzung keine sichere Aussage über die Verteilung der Raumluftfeuchte gemacht werden kann.**

### Umschaltung der Betriebsarten Heizen/Kühlen

#### Automatische Umschaltung

Für die Aktivierung des **Heizbetriebs** wird als Kriterium die gemittelte Außentemperatur herangezogen (Mittelwertbildung im Bereich von 0-72 h einstellbar):

Richtwerte:

- Mittelwertbildung über 48 h
- Unterschreitung eines Grenzwerts von 15°C
- Hysterese 0,5K.

#### Aktivierung des Kühlbetriebs

Herkömmliche Methoden beschränken sich auf eine reine Grenzwertbetrachtung der Außen- und Innentemperatur.

Der Zentralregler ZR-HK wendet eine **rechnerische Verarbeitung** der relevanten Temperaturwerte in Verbindung mit einer Beurteilung des Trends der Innentemperatur an.

Diese spezielle Berechnungsmethode bietet folgende Vorteile :

- Rechtzeitige Aktivierung der Kühlung
- Berücksichtigung der Gebäudecharakteristika
- Berücksichtigung vor inneren Lasten
- Vermeiden von unnötigen Standby-Zeiten des Kälteerzeugers

**Als Ergebnis dieser "vorausschauenden" Arbeitsweise des Reglers ergibt sich die größtmögliche Effektivität eines Rohrfußbodenkühlungssystems bei trotzdem sparsamer Arbeitsweise.**

## Manuelle Umschaltung

Über die Bedientastatur des Reglers sowie über die optional anschließbare Fernbedienung können die Betriebsarten

- Automatik
  - Aus (Frostschutz)
  - Heizen
  - Kühlen
- gewählt werden.

### Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden durch Fehlfunktionen

Die vom Zentralregler ZR-HK abgegebenen Steuersignale sind das Ergebnis der Verarbeitung gemessener Werte nach vorgegebener Parametrierung.

Schäden an der Sensorik, der verarbeitenden Elektronik oder Fehlparametrierungen durch den Nutzer können somit Fehlsteuerungen zur Folge haben.

Das darf jedoch nicht zu Schäden an der Anlage führen.

### Es sind also geeignete Maßnahmen anzuwenden, um eventuelle Fehlsteuerungen sicher abzufangen.

Beim REHAU-System wird der Einsatz der **SIEMENS Kleinststeuerung LOGO!230RC-L** vorgeschlagen.

#### Vorteile der Kleinststeuerung :

- Vermeiden von Fehlsteuerungen
- Flexible Anpassung an die Anlagengegebenheiten
- Geringer Verdrahtungsaufwand
- Diagnosemöglichkeiten

Die Kleinststeuerung stellt das Bindeglied zwischen dem Vorlauftemperaturregler und der Heiz-/Kühlanlage dar.

Durch die integrierten logischen und zeitlichen Verriegelungen sorgt sie sicher dafür, dass alle angeschlossenen Komponenten (Ventilantriebe, Pumpen, Heizkessel, Kälteerzeuger) korrekt angesteuert werden.

Für verschiedene Anlagenmodelle existieren Beispielprogramme für die SIEMENS Kleinststeuerung LOGO! 230RC-L, die leicht auf andere Anwendungen anpassbar sind.

Die auf dem Display dargestellten Zustände der Ein- und Ausgänge erleichtern die Inbetriebnahme.



## Montage und Verdrahtungshinweise

### Zentralregler ZR-HK

- Montage des Sockels direkt an der Wand oder vorzugsweise auf einer Normschiene
- Um den Regler vor Feuchtigkeit und Staub zu schützen, muss er entweder in einem geschlossenen Gehäuse untergebracht oder in eine Schalttafel eingebaut werden
- Der Regler muss ganzjährig an Netzspannung angeschlossen sein.

### Einzelraumtemperaturregler ER-HK

Für die Platzierung der Einzelraumtemperaturregler gelten die bekannten Anforderungen :

- Höhe ca 150 cm über dem Fußboden
- Nicht im Zugluftbereich
- Nicht nahe an Wärmequellen
- Nicht verdeckt oder in Nischen.

Folgende Besonderheiten sind zu beachten:

- Die Umschaltung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb erfolgt durch Verbinden des Ausgangs 4 mit Eingang c/o (Change-Over).
- Regler für Räume, die nur beheizt werden dürfen (Badezimmer, Küche), werden über einen Betriebsspannungsanschluss versorgt, der während des Kühlbetriebs abgeschaltet ist. Die auf "stromlos geschlossen" konfigurierten Stellantriebe schließen damit sicher die entsprechenden Zonen.

**Bei Verwendung des Regelverteilers RV-HK werden diese Funktionen sichergestellt.**

### Vorläuftemperaturfühler F-VL

- Montage entweder in einer Tauchhülse oder
- Mit Halter und Spannband am Rohr befestigt
- Montage ca 30 cm nach der Umwälzpumpe, hinter Dreiwegeventil

### Feuchte/ Temperaturmessumformer MU-FT

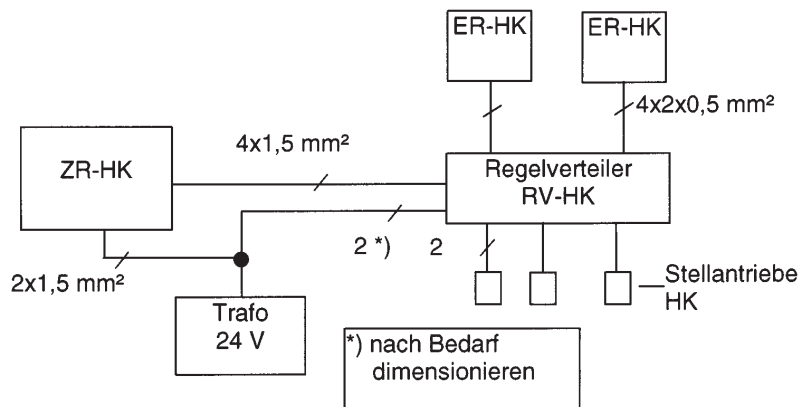
Montage :

- 90 – 150 cm über dem Boden
- Nicht im Zugluftbereich
- Nicht nahe an Wärmequellen
- Nicht verdeckt oder in Nischen

### Außentemperaturfühler F-AT

Montage :

- An der Nordfassade des Gebäudes
- Nicht in der Nähe von Abluftvorrichtungen oder im Bereich von zu öffnenden Fenstern



2.1 Abb. 96: Prinzipschema Verbindungsleitungen zu Regelverteiler RV-HK

### Montageort des

#### Bodentemperaturfühlers F-BT

Die Platzierung muss so erfolgen, dass der Fühler die **minimal auftretende Bodentemperatur** im Kühlfall misst. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf den Aufenthaltsbereichen, das heißt lokal auftretende kühlere Bereiche können akzeptiert werden, solange sie z.B. in Fluren liegen.

#### Auswahlkriterien :

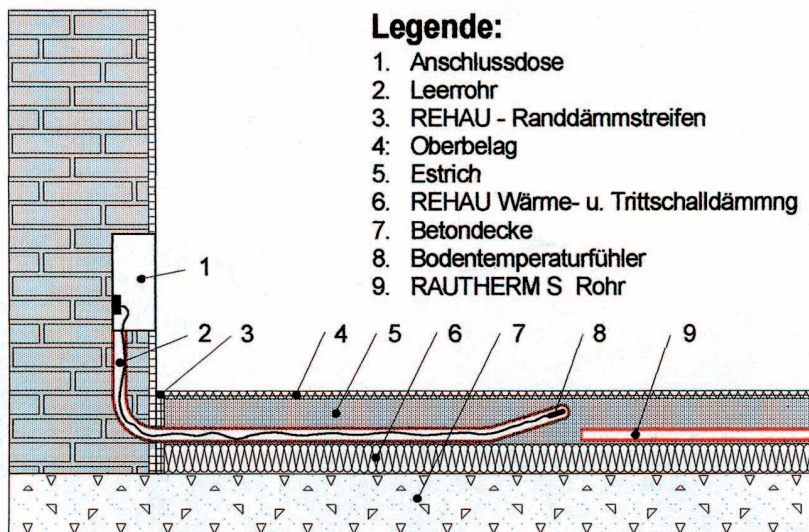
- Im Bereich hoher Verlegedichte, also in der Nähe des Verteilers
- Bei mehreren Verteilern sollte der Verteiler gewählt werden, der den Referenzraum versorgt
- In dem Bereich, in dem die abgehenden Rohre nicht mehr isoliert sind
- In einem Bereich, in dem Rohre verlegt sind, die im Kühlfall durchströmt werden, in der Regel sind das die Zuleitungen des Referenzraums

Der Fühler wird in einem dünnwandigen Schutzrohr ( $\varnothing$  15 mm) in die Fußbodenkonstruktion, soweit wie möglich an der Oberfläche, eingebracht. Das Schutzrohr wird an der Vorderseite verschlossen.

Es ist zu beachten, dass der minimale Biegeradius des Rohrs (bei einem Innendurchmesser von 15 mm) von 40 mm nicht unterschritten wird, damit sich der Fühler problemlos einbringen lässt. Das verschlossene Rohr wird ca 10 mm unterhalb der Oberkante Estrich fixiert. Zur Verlegung sh Abbildung 97.

#### Hinweis :

Das Schutzrohr muss vor Einbringen des Estrichs sorgfältig fixiert werden. Das kann mit dem Dübelhaken Art.-Nr 257378-002 erfolgen. Je nach örtlichen Gegebenheiten kann in einer Wanddose eine Klemmstelle gesetzt werden oder die Leitung des Fühlers (3 m Länge) über Leerrohr weitergeführt werden.



2.1 Abb. 97: Montage des Bodentemperaturfühlers

## Technische Daten

### Zentralregler ZR-HK

- Wochenschaltuhr mit automatischer Sommer/Winterzeitschaltung
- Parametersatz zur sofortigen Inbetriebnahme, Sicherung über steckbares Memorymodul
- Frontplatte mit LCD-Anzeige, Tastatur und plombierbarem Schiebeschalter für Modus Hand/Automatik/Service
- Gehäuse 144x96 mm nach DIN 43700 aus flammwidrigem, reinweißem Thermoplast
- Montage an Wand, Schalttafel oder Hutschiene
- Stecksockel mit Schraubklemmen

### Einzelraumtemperaturregler ER-HK

- Elektronischer Raumtemperaturregler für Heizen und Kühlen mit schaltendem Ausgang
- Temperatureinstellbereich 10 ... 30°C, Schaltdifferenz 0,5 K
- Umschaltung der Betriebsarten Heizen/Kühlen sowie reduzierter/Normalbetrieb durch externen Kontakt
- Versorgungsspannung 24 V AC
- Schaltleistung (ohmsche Lasten wie z.B. thermische Stellantriebe) von 8 A
- Gehäuse 76 x 76 mm aus flammwidrigem, reinweißem Thermoplast (RAL 9010)
- Geeignet für Wandmontage oder Montage auf einer Unterputzdose

### Feuchte-/Temperaturmessumformer MU-FT

- Kapazitiver Fühler mit Messbereich 5... 95%rF
- Temperaturmessung, Messbereich 0...50°C
- Ausgangssignale 0...10 V
- Gehäuse 76x76 mm aus reinweißem Thermoplast
- Stecksockel für Leitungen 2x1,5 mm<sup>2</sup>, für direkte Wandmontage geeignet
- Versorgungsspannung 24 V AC, ± 20%, 50... 60 Hz, Leistungsaufnahme ca 0,8 VA

### Stellantrieb HK

- Mit Stellungsanzeige
- Im Auslieferungszustand ist der Antrieb stromlos geschlossen
- Wechsel auf "stromlos geöffnet" ist durch Entfernen eines Steckteils möglich
- Federkraft 105 N
- Laufzeit 3 min, Hub 3 mm
- Befestigung auf dem Zonenventil mit Überwurfmutter M 30 x 1,5
- Passend auf die Heizkreisverteiler HKV und HKV-D
- Adapter für verschiedene Ventile verfügbar
- Versorgungsspannung 24 V AC
- Stromaufnahme beim Einschalten maximal 250 mA

### Vorlauftemperaturfühler F-VT

- Nickel-Dünnschichtsensor nach DIN 43760
- Sensor vergossen in Messinghülse Ø 6mm, 50 mm lang
- Messbereich -20 °C... 100°C
- Anschlusskabel 2x0,5 mm<sup>2</sup>, 1 m
- Schutzart IP 55 nach EN 60529 mit Halter und Spannband zur Befestigung am Rohr

### Bodentemperaturfühler F-BT

Technische Daten wie F-VT, jedoch Kabellänge 3 m

### Außentemperaturfühler F-AT

- Nickel-Dünnschichtsensor nach DIN 43760
- Messbereich -50 °C... 80°C
- Kabeleinführung rückseitig oder von unten für Kabelverschraubung Pg 11
- Schutzart IP 42 nach EN 60529

### Durchgangsventil

#### DV 20

- DN 20, kvs 5,0 m<sup>3</sup>/h, Δpmax = 0,8 bar

#### DV 25

- DN 25, kvs 5,5 m<sup>3</sup>/h, Δpmax = 1,0 bar

#### DV 32

- DN 32, kvs 10,0 m<sup>3</sup>/h, Δpmax = 3,5 bar

### Gemeinsame technische Daten :

Ventilkörper aus Rotguss mit Rohrgewindeanschluss, Spindel aus Nirostahl mit weichdichtendem Ventilteller, Stopfbüchse mit doppelter O-Ringabdichtung  
Nennndruck PN 16  
Bauart DIN 3841-D  
Leckrate 0,0001 % von kvs  
Ventilhub 2,5 mm  
Die Durchgangsventile werden komplett mit thermischem Stellantrieb geliefert.

### Stellantrieb für Durchgangsventile

- Mit Stellungsanzeige
- Laufzeit 3 min, Hub 3 mm, Federkraft N = 125 N
- Betriebsspannung 24 VAC ±20%, Leistungsaufnahme im Betrieb 3 W
- Einschaltleistung 6 VA  
Einschaltstrom 250 mA
- Wechsel von "stromlos zu" auf "stromlos geschlossen" durch Entfernen eines Steckteils möglich
- Gehäuse aus selbstverlöschendem Kunststoff, reinweiß nach RAL 9010

### Dreiwegventile

#### MV 15

- DN 15, kvs 2,5 m<sup>3</sup>/h

#### MV 20

- DN 20, kvs 4,0 m<sup>3</sup>/h

#### MV 25

- DN 25, kvs 6,5 m<sup>3</sup>/h

### Gemeinsame technische Daten :

Ventilkörper aus Rotguss mit Außengewinde, Ventilkörper vernickelt, Spindel aus Nirostahl mit weichdichtendem Ventilteller, Stopfbüchse mit doppelter O-Ringabdichtung, Nennndruck PN 16  
Lieferung komplett mit stetigem Ventilantrieb sowie passendem Gewindetüllenset

#### MV 25 :

Ventilkörper nicht vernickelt, mit Überwurfmutter und Dichtung

### Stellantrieb für Dreiwegventil :

- Integrierte LED zur Kontrolle des Betriebszustandes
- Laufzeit 60 sek, Hub 3 mm, Schubkraft 120 N
- Betriebsspannung 24 V DC/AC, Leistungsaufnahme 5 VA
- Gehäuse Kunststoff, reinweiß ähnlich RAL 9010
- Anschlusskabel 1,5 m
- Schutzart IP 40 (EN 60529)

### Regelverteiler RV-HK

- Für den Anschluss von maximal 6 REHAU-Einzelraumtemperaturreglern ER-HK und 12 Stellantrieben HK
- Steuereingänge für Umschaltung Heizen/Kühlen (C/O) und Absenken (N/R)
- Anschlussmöglichkeit für Regler im Heiz-/Kühlbetrieb und im reinen Heizbetrieb
- Überspannungsschutz durch Varistor.

Für Wandmontage

Integrierte Sicherung 4A

Anschlussklemmen für max. 1,5 mm<sup>2</sup> flexibel, 2,5 mm<sup>2</sup> starr

Betriebsspannung 24 V, 50/60 Hz

Zul. Umgebungstemperatur 0 ... 50 °C

Schutzart IP 20

Abmessungen BxHxT: 390x88x38 mm

### Fernbedienung HK

Zur Fernbedienung des Reglers ZR-HK:

- Vorgabe Betriebsart Heizen/Kühlen/Automatik/Aus
- Umschaltung zwischen Präsenz/Absenz, Korrektur der Sollwerte.
- Anzeige der Betriebsart, Präsenz/Absenz, Uhrzeit und Außentemperatur.  
Anschluss an Zentralregler ZR-HK über maximal 15 m lange Verbindungsleitung 4 x 0,5 mm.

### Taupunktwärter TPW

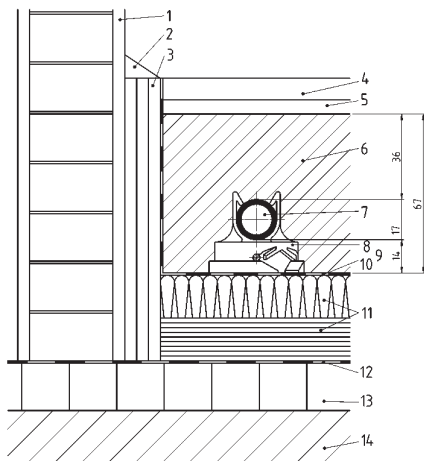
- Zum Schutz gegen Betauung.  
Befestigung mit Spannband an Rohr Ø 15 ... 60 mm.  
Umschaltkontakt 1A, 24 V (ansprechend bei 95% ± 4%) sowie Ausgangssignal 0...10V für 70% ... 85 % rF.  
Gehäuse aus lichtgrauem, flammwidrigem Thermoplast mit federnd gelagertem Taupunktsensor.  
Anschlusskabel mit PG-Verschraubung, Länge 1,5 m, 5 x 0,5 mm<sup>2</sup>

## 2.1.5 Wärmetechnische Prüfungen

Alle REHAU-Rohrfußbodenheizsysteme sind nach DIN EN 1264 wärmetechnisch geprüft und zertifiziert. Die Registriernummern sind in der Tabelle aufgeführt.

Bei der Planung und Montage der REHAU-Rohrfußbodenheizsysteme sind die Anforderungen der DIN EN 1264, Teil 4, einzuhalten.

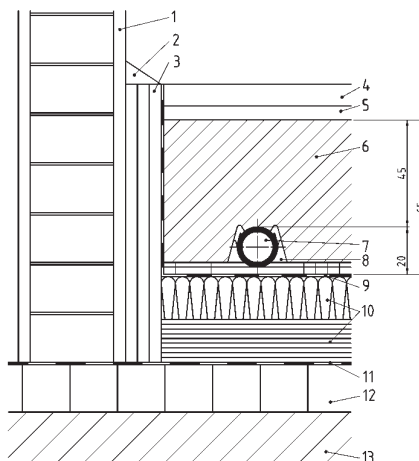
System	Registrier-nummer
Rohrträgermatte	7 F 025
RAUFIX-Schiene	7 F 026
Tackerplatte	7 F 027
Noppenplatte vario	7 F 092
Trockensystem	7 F 106



**REHAU-Rohrträgermatte (RTM) mit Drehclip**  
Zur Befestigung des RAUTHERM S-Rohres

1. Innenputz
2. Fußleiste
3. Randdämmstreifen
4. Natur- oder Kunststeinplatten
5. Mörtelbett
6. Estrich nach DIN 18560
7. RAUTHERM S-Rohr
8. REHAU-Drehclip aus PP
9. REHAU-Rohrträgermatte RM100 aus verzinktem Stahl Draht
10. Abdeckfolie nach DIN 18560, PE-Folie oder Bitumenpapier
11. Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 4725, 4109, WSchV
12. Feuchtigkeitssperre (nach DIN 18195)
13. Rohdecke
14. Erdreich

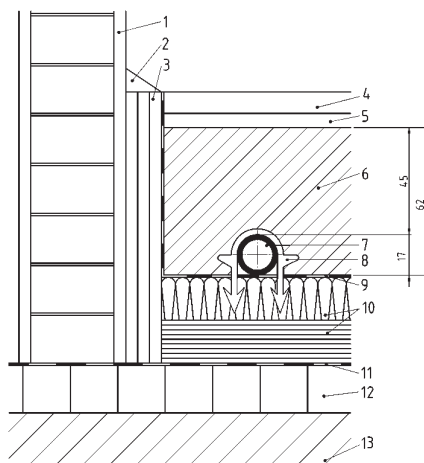
2.1 Abb 99: Schnittzeichnung des REHAU-Rohrfußbodenheizungssystems Rohrträgermatte



**REHAU-RAUFIX-Schiene als Rohrträgererelement**  
mit eingelegtem RAUTHERM S-Rohr

1. Innenputz
2. Fußleiste
3. Randdämmstreifen
4. Natur- oder Kunststeinplatten
5. Mörtelbett
6. Estrich nach DIN 18560
7. RAUTHERM S-Rohr
8. RAUFIX-Schiene aus PP
9. Abdeckfolie nach DIN 18560, PE-Folie oder Bitumenpapier
10. Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 4725, 4109, WSchV
11. Feuchtigkeitssperre (nach DIN 18195)
12. Rohdecke
13. Erdreich

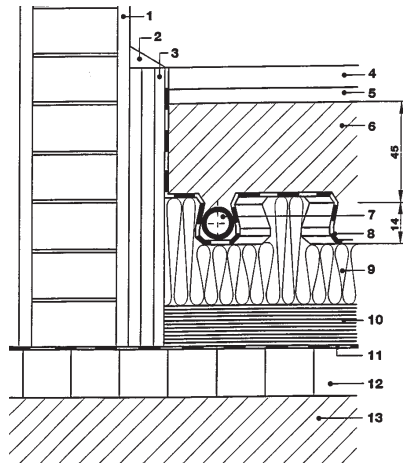
2.1 Abb. 100: Schnittzeichnung des REHAU-Systems RAUFIX



**REHAU-Tackerplatte (kombinierte Wärme- und Trittschalldämmung)**  
mit Tackernadel zur Befestigung des RAUTHERM S-Rohres

1. Innenputz
2. Fußleiste
3. Randdämmstreifen
4. Natur- oder Kunststeinplatten
5. Mörtelbett
6. Estrich nach DIN 18560
7. RAUTHERM S-Rohr
8. Tackernadel aus Polyamid
9. Abdeckfolie nach DIN 18560, PE-Folie
10. Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 4725, 4109, WSchV, PE-Folie aufkaschiert
11. Feuchtigkeitssperre (nach DIN 18195)
12. Rohdecke
13. Erdreich

2.1 Abb. 101: Schnittzeichnung des REHAU-Rohrfußbodenheizungssystems

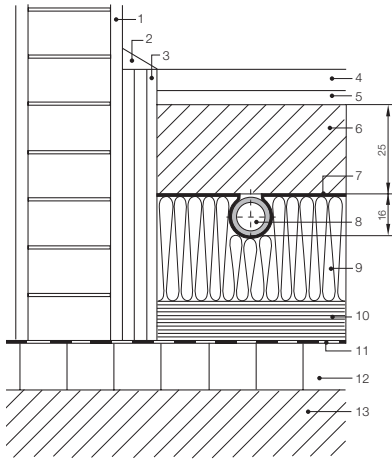


**REHAU-Noppenplatte Vario**  
mit eingelegtem RAUTHERM S-Rohr

1. Innenputz
2. Fußleiste
3. Randdämmstreifen
4. Natur- oder Kunststeinplatten
5. Mörtelbett
6. Estrich nach DIN 18560
7. RAUTHERM S-Rohr
8. Folienfuß des Randdämmstreifens
9. Noppenplatte vario
10. Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 4725, 4109, WSchV
11. Feuchtigkeitssperre (nach DIN 18195)
12. Rohdecke
13. Erdreich

2.1 Abb. 102: Schnittzeichnung des REHAU-Systems Noppenplatte vario





**REHAU-Trockensystem  
mit eingelegtem RAUTHERM S-Rohr**

1. Innenputz
2. Fußleiste
3. Randdämmstreifen
4. Natur- oder Kunststeinplatten
5. Mörtelbett
6. Trockenestrich
7. Wärmeleitblech, an Pos. 9 ankaschiert
8. RAUTHERM S-Rohr
9. REHAU-Verlegeplatte aus Polystyrolschaum PS
10. Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 4725, 4109, WSchV
11. Feuchtigkeitsperre (nach DIN 18195)
12. Rohdecke
13. Erdreich

2.1 Abb 103: Schnittzeichnung des REHAU-Trockensystems



## 2.2 Projektierung

### 2.2.1 Planungsgrundlagen

Der Planer benötigt für eine konkrete Planung eines Projektes klare Angaben über die Art des Projektes und dessen vorgesehene Ausführung und Ausstattung. Er benötigt Baupläne, Baubeschreibungen sowie weitere Angaben zum Objekt, die eine fachgerechte Planung zulassen, um Rückfragen möglichst zu vermeiden.

#### Bereinigter Wärmebedarf

Für die Auslegung der REHAU-Rohrfußbodenheizung spielt der bereinigte Wärmebedarf  $\dot{Q}_{\text{ber}}$  eine entscheidende Rolle. Dieser ergibt sich aus dem Norm-Wärmebedarf  $\dot{Q}_N$  abzüglich der berechneten Wärmeverluste  $\dot{Q}_{\text{Fb}}$  durch den Fußboden.

$$\dot{Q}_{\text{ber}} = \dot{Q}_N - \dot{Q}_{\text{Fb}}$$

$\dot{Q}_N$  = Wärmebedarf nach DIN 4701 in W

$\dot{Q}_{\text{Fb}}$  = Wärmeverluste durch den Fußboden in W

$\dot{Q}_{\text{ber}}$  = bereinigter Wärmebedarf in W

#### Wärmegewinn von der Decke

Sind mehrgeschossige Häuser mit Fußbodenheizungen ausgerüstet, so kann der Wärmegewinn von der Zwischendecke für den darunterliegenden Raum mit berücksichtigt werden.

#### Spezifischer Wärmebedarf

Dieser gibt pro Flächeneinheit ( $\text{m}^2$ ) notwendige, bereinigte Wärmemengen an, bezogen auf die Wärmeabgabe der Heizfläche nach oben.

$$\dot{q}_{\text{ber}} = \frac{\dot{Q}_{\text{ber}}}{A_{\text{Fb}}}$$

$\dot{q}_{\text{ber}}$  = spezifischer, bereinigter Wärmebedarf in  $\text{W}/\text{m}^2$

$A_{\text{Fb}}$  = Fußbodenfläche in  $\text{m}^2$

**Dieser Wert bildet die Grundlage zur weiteren Auslegung der REHAU-Rohrfußbodenheizung.**

#### Oberflächentemperatur

Gemäß DIN EN 1264 dürfen aus physiologischen Gründen folgende maximalen Fußbodenoberflächentemperaturen nicht überschritten werden:

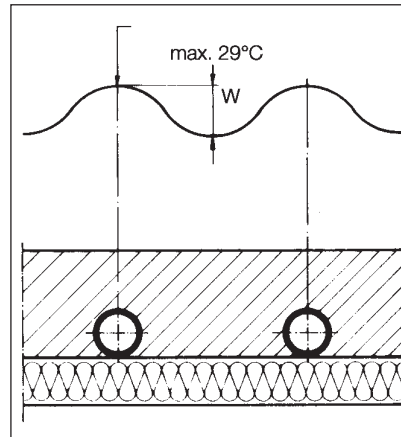
Aufenthaltszone:  $\vartheta_{\text{f,max}}$  = 29°C  
Randzone:  $\vartheta_{\text{f,max}}$  = 35°C

Durch diese Beschränkung ist die Wärmeleistung der Fußbodenheizung begrenzt. Bei der Festlegung der Wärmestromdichte wird stets eine mittlere Oberflächentemperatur angegeben.

#### Welligkeit

Auch die Lage des Heizrohres hat einen Einfluss auf die Wärmeleistung. Je nach Lage des Heizrohres wird der Wärmeleitwiderstand verändert. Somit wird die Oberflächentemperatur des Fußbodens über dem Heizrohr größer wie zwischen den Heizrohren. Es entsteht eine sogenannte Welligkeit. Diese Welligkeit ist stark vom Verlegeabstand abhängig und sollte so gering wie möglich gehalten werden. Definiert wird die Welligkeit (W) nach DIN EN 1264 als:

$$\vartheta_{\text{Fmax}} - \vartheta_{\text{Fmin}}$$



2.2 Abb. 1: Welligkeit

#### Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H$

Die Heizmittelübertemperatur wird abhängig vom Verlegeabstand für die Abdeckung des notwendigen Wärmebedarfes bestimmt. Sie wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_v - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_v - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

#### Wärmeabgabe der Fußbodenfläche

Grundsätzlich gilt, dass sich die Wärmeabgabe der Fußbodenoberfläche aus Anteilen der Wärmestrahlung und Konfektion (Wärmetransport durch Luftströmung) zusammensetzt. Diese Anteile werden durch den Gesamtwärmeübergangskoeffizient  $\alpha_{\text{ges}}$  (in  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ) erfasst, der als relativ konstant angesehen werden kann. Er schwankt im Bereich um  $11 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  und ist in seiner Größe von mehreren Faktoren abhängig, insbesondere von:

- Fußbodenoberflächentemperatur
- Raumlufttemperatur
- Luftgeschwindigkeit an der Fußbodenoberfläche (Einfluss des Lüftungswärmebedarfes)
- Orientierung, Anzahl und Größe der Fenster und Außenwände
- Art des Bodenbelags (glatt bzw. aufgeraut)
- Raumhöhe

Hieraus lässt sich die spezifische Wärmeabgabe ( $\dot{q}_{\text{Fb}}$ ) des Fußbodens wie folgt ableiten:

$$\dot{q}_{\text{Fb}} = \alpha_{\text{ges}} \cdot \vartheta_u$$

wobei für  $\vartheta_u$  gilt:

$$\vartheta_u = \vartheta_{\text{Fb}} - \vartheta_i$$

Hierbei bedeutet:

- $\alpha_{\text{ges}}$  = Gesamtwärmeübergangskoeffizient in  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$
- $\vartheta_{\text{Fb}}$  = Fußbodenoberflächentemperatur in °C
- $\vartheta_i$  = Raumtemperatur °C
- $\vartheta_u$  = Übertemperatur in K
- $\dot{q}_{\text{Fb}}$  = spezifische Wärmeabgabe des Fußbodens in  $\text{W}/\text{m}^2$

Beispiel:

Wärmeabgabe einer Fußbodenheizfläche bei einer Raumtemperatur von 20°C und einer mittleren Fußbodenoberflächentemperatur von 26°C.

$\alpha_{\text{ges}}$  kann für diesen Fall mit  $11,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  angenommen werden.

$$\vartheta_u = 26^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 6\text{K}$$

$$\dot{q}_{\text{Fb}} = 11,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \times 6\text{K}$$

$$\dot{q}_{\text{Fb}} = 66,6 \text{ W}/\text{m}^2$$

Das bedeutet, dass sich die Wärmeabgabe bei  $66,6 \text{ W}/\text{m}^2$  einstellt.

#### Spreizung $\sigma$

Die Spreizung  $\sigma$  zwischen Vor- und Rücklauf wird laut DIN EN 1264 für den ungünstigsten Raum mit  $\sigma \leq 5\text{K}$  festgelegt. Die Spreizungen der übrigen Räume, die mit der selben Auslegungstemperatur betrieben werden, werden zur Berechnung des Heizmittelstroms bei

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} < 0,5$$

mit folgender Gleichung berechnet:

$$\frac{\sigma}{2} = \Delta\sigma_{\text{VAusl}} - \Delta\vartheta_{\text{Hf}}$$

wobei  $\Delta\vartheta_{\text{Hf}}$  die zu einer bestimmten Wärmestromdichte gehörige Heizmittelübertemperatur ist, die über das Auslastungsdiagramm ermittelt werden kann.

Bei  $\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} > 0,5$  gilt:

$$\sigma_1 = 3 \cdot \Delta\vartheta_{\text{Hf}} \cdot \left[ \sqrt{1 + \frac{4 \cdot (\Delta\vartheta_{\text{VAusl}} - \Delta\vartheta_{\text{Hf}})}{3 \cdot \Delta\vartheta_{\text{Hf}}}} - 1 \right]$$

#### Vorlaufübertemperatur

Die Auslegungsheizmittelübertemperatur  $\Delta\vartheta_{\text{H,Ausl}}$  wird bestimmt durch den Raum mit der größten Wärmestromdichte. Somit wird auch die Vorlauftemperatur für die gesamte Fußbodenheizungsanlage bestimmt, die dann bei

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} \leq 0,5$$

$$\max \Delta\vartheta_{\text{VAusl}} = \Delta\vartheta_{\text{H,Ausl}} + \frac{\sigma}{2}$$

oder bei

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} > 0,5$$

$$\Delta\vartheta_{\text{VAusl}} = \Delta\vartheta_{\text{H,Ausl}} + \frac{\sigma}{2} + \frac{\sigma^2}{12 \Delta\vartheta_{\text{H,Ausl}}}$$

sein darf.

Wobei sich die Auslegungsvorlauftemperatur  $\vartheta_v$  aus der Auslegungsvorlaufübertemperatur  $\Delta\vartheta_{\text{VAusl}}$  + Norminnentemperatur  $\vartheta_i$  ergibt.

## 2.2.2 Druckverlustberechnung

Die Druckverlustberechnung dient zur Auslegung der Größe der Umwälzpumpe. Dabei wird in Abhängigkeit von  $\dot{Q}_{HK}$  und von der angestrebten Temperaturspreizung zwischen Vor-/Rücklauf der notwendige Massenstrom ( $\dot{m}$ ) (Durchflussmenge des Heizwassers) nach folgender Gleichung bestimmt:

$$\dot{m}_H = \frac{A_f \cdot \dot{q}}{\sigma \cdot c_w} \left( 1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{\dot{q} \cdot R_u} \right)$$

wobei

$$R_o = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda,B} + \frac{S_u}{\lambda_u} \quad \text{mit} \quad \frac{1}{\alpha} = 0,093 \quad \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_u = R_{\lambda,D\ddot{a}} + R_{\lambda,Decke} + R_{\lambda,Futz} + R_{\alpha,Decke}$$

$$\text{mit } R_{\alpha,Decke} = 0,170 \quad \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

die spez. Wärmekapazität des Heizwassers  $c_w$  wird dabei mit 1,163 Wh/kgK angesetzt.

In der Druckverlustberechnung muß für  $\dot{Q}$  die gesammte, notwendige Wärmeleistung eingesetzt werden, die dem Heizkreis insgesamt zugeführt werden muss, um alle abgegebenen Wärmeleistungen abdecken zu können ( $\dot{Q}_{HK}$  in W):

Wärmeabgabe des Heizregisters nach oben:  
 $\dot{Q}_{o,t}$  in W

+ Wärmeabgabe des Heizregisters nach unten:  
 $\dot{Q}_u$  in W

+ Wärmeabgabe der Anschlussleitungen des Heizregisters:  
 $\dot{Q}_{A,HR}$  in W

- Wärmeabgabe durchlaufender Anschlussleitungen:  
 $\dot{Q}_{A,G}$  in W

---

= Gesamte Wärmezufuhr für einen Heizkreis:  
 $\dot{Q}_{HK}$  in W

Die gesamte zuzuführende Wärmemenge für einen Heizkreis wird durch folgende Faktoren beeinflusst bzw. sogar begrenzt:

- 1) die maximal zulässige Oberflächentemperatur nach Norm
- 2) den eingesetzten Bodenbelag (Wärmeleitwiderstand) maximal  
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 3) die maximal erreichbare Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers (z.B. bei einer Wärmepumpe)
- 4) den maximal vertretbaren Druckverlust im Hinblick auf die Umwälzpumpe

## 2.2.3 Berechnungsbeispiel

$$\dot{Q}_{ot} = 1133 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_u = 170 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{A,HR} = 70 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{A,d} = 0 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{HK} = 1373 \text{ W}$$

$$\sigma = 10 \text{ K}$$

$$\dot{m}_{HK} = \dot{Q}_{HK} \cdot 0,86_{\text{FK}} / (\vartheta_v - \vartheta_R)$$

$$m_{HK} = 118 \text{ l/h}$$

$$m_{HK} = 0,033 \text{ l/s}$$

Der Rohrreibungswiderstand beim angegebenen Massenstrom von 0,033 l/s beträgt:

$$R = 0,9 \text{ mbar/m}$$

Bei einer Gesamtheizkreislänge von 95 m ergibt sich ein Druckverlust von:

$$\Delta P_{\text{Rohr}} = l_{HK} \cdot R$$

$$\Delta P_{\text{Rohr}} = 0,9 \text{ mbar/m} \cdot 95 \text{ m}$$

$$= 85,5 \text{ mbar}$$

Der Gesamtdruckverlust eines Heizkreises sollte 300 mbar nicht übersteigen.

Weiterhin darf die Wassergeschwindigkeit im Rohr nicht beliebig groß sein (Geräuschprobleme). Als Richtwerte gelten hier:

$$\text{Wohnungsbau: } V = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\text{Industriebau: } V = 0,7 \text{ m/s}$$

## 2.2.4 Druckverlustabgleich

Da die einzelnen Heizkreise untereinander verschieden hohe Gesamtdruckverluste aufweisen können, muss um eine gleichmäßige Wassermengenverteilung zu erreichen, ein Druckverlustabgleich vorgenommen werden. Der Abgleich erfolgt mit den Feinregulierventilen.

In der Druckverlustberechnung werden Ventilvoreinstellungen ermittelt, die wiederum die unterschiedlichen Druckdifferenzen der Heizkreise ausgleichen.

Mit Hilfe des Diagramms werden die Einstellwerte für die Voreinstellung der Feinregulierventile des Heizkreisverteilers ermittelt.

### Beispiel 1:

Der ungünstigste Heizkreis hat einen Gesamt-Druckverlust von:

$$\Delta p_{\text{ges}} = \Delta p_{\text{max}} = 150 \text{ mbar}$$

Der einzuregulierende Heizkreis hat einen Gesamt-Druckverlust von:

$$\Delta p_{\text{ges}} = 110 \text{ mbar} \text{ bei einem Volumenstrom von } \dot{V} = 100 \text{ l/h}$$

Die Druckdifferenz zwischen beiden Heizkreisen, die abgedrosselt werden muss, beträgt:

$$\Delta p_{\text{dr}} = \Delta p_{\text{max}} - \Delta p_{\text{ges}}$$

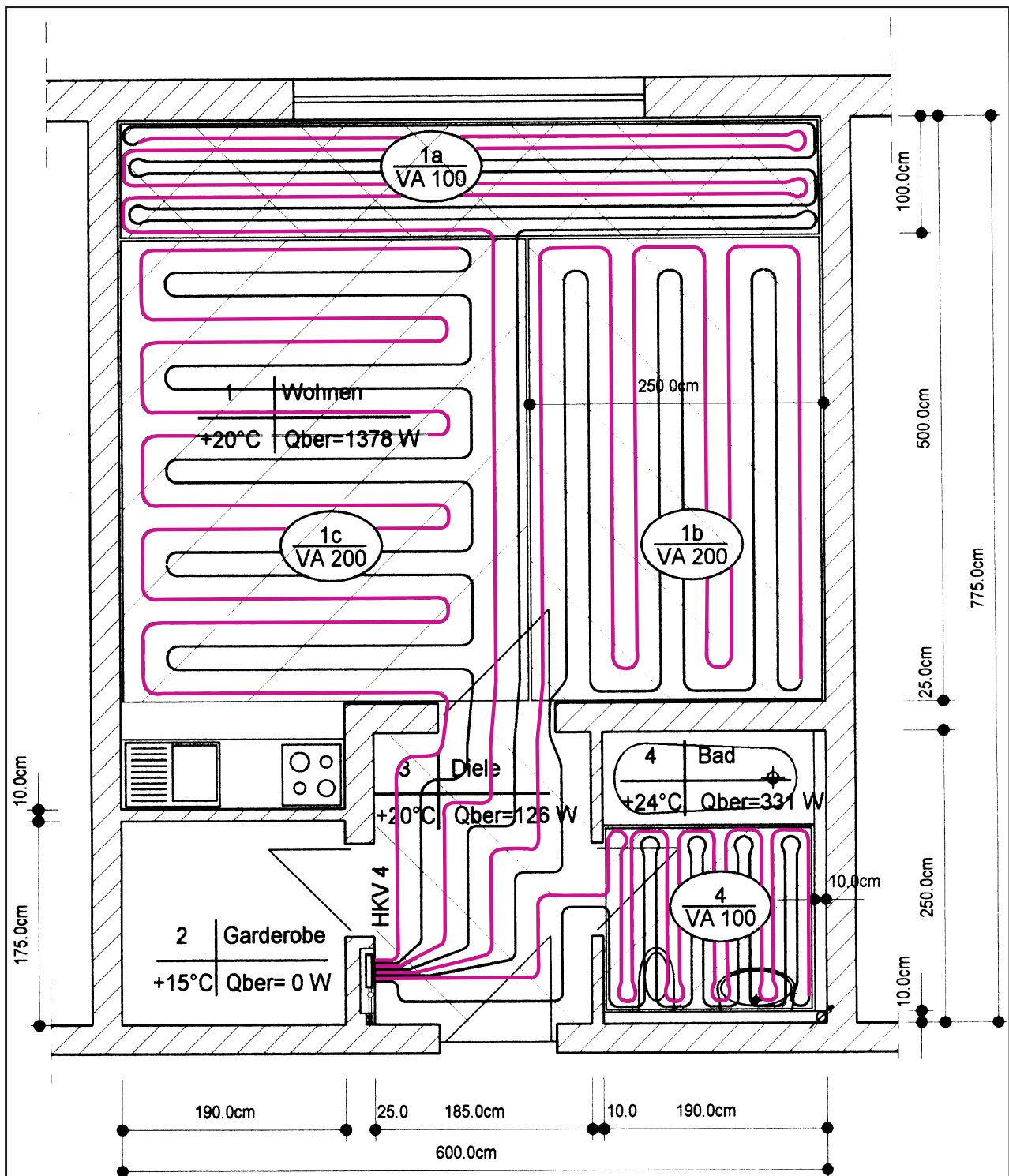
$$\Delta p_{\text{dr}} = 150 \text{ mbar} - 110 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_{\text{dr}} = 40 \text{ mbar} = 4000 \text{ Pa}$$

Aus den Druckverlustdiagrammen ergibt sich dann bei  $\Delta p_{\text{dr}} = 40 \text{ mbar}$  und einem Volumenstrom von  $\dot{V} = 100 \text{ l/h}$  ein Einstellwert für den einzuregulierenden Heizkreis.



## Berechnungsbeispiel: Grundriss mit Verlegeplan



Flächen-  
heizung/  
-kühlung

### AUSLEGUNGSBEISPIEL

Bodenbeläge:

Wohnen, Garderobe: Teppich,  
Bad, Diele: Fliesen.

	Datum	Name	Tel.-Nr.	<b>REHAU®</b>	
gez.					
gepr.					
M 1:50	REHAU-RFBH mit RAUFIX-Schiene und RAUTHERM S 17 x 2,0 mm			Art. Nr.	
				Zchgs. Nr. A4	
<b>VERLEGEPLAN</b>				<b>CAD</b>	

## 2.2.5 Planung und Auslegung mit den Berechnungsformblättern

Die Berechnungsformblätter sind in 4 Teile gegliedert:

### BFB 1:

Projekt-Datenerfassung und rein flächenabhängige Materialermittlung.

### BFB 2a:

Projekt-Heizflächenberechnung und Materialermittlung für die Einzelraumregelungen RAUMATIC M.

### BFB 2b:

Projekt-Heizflächenberechnung und Materialermittlung abhängig von den vorgesehenen Verlegeabständen.

### BFB 3:

Druckverlustberechnung und Auslegung der Umwälzpumpe.

## Berechnungsformblatt 1: Projekt-Datenerfassung

### Raumdaten

#### 1. Geschoss-Nr.

Hier wird die Geschoss-Nr. eingetragen, die lt. Planung vorgesehen ist bzw. die von der Wärmebedarfsberechnung her schon vorliegt.

#### 2. Raum-Nr.

Hier wird die Raum-Nr. eingetragen, die lt. Planung vorgesehen ist bzw. die von der Wärmebedarfsberechnung her schon vorliegt.

#### 3. Raumbezeichnung

Auch hier wird die schon vorhandene Raumbezeichnung übernommen bzw., falls erforderlich, eine zusätzliche Bezeichnung angegeben.

#### 4. Raumfläche $A_R$

Sofern vorhanden, sollte hier die Raumfläche eingetragen werden, die schon im Bauplan angegeben ist. Bei rechteckigen Räumen kann das Produkt aus Länge und Breite eingetragen werden oder, falls eine Aufteilung des Raumes in Teilflächen notwendig wird, die Größe der Teilflächen.

## Dämmschichtaufbau

### 5. gegen

Hier wird der entsprechende Buchstabe für den unter dem betrachteten Raum befindlichen Raum bzw. Zustand (z.B. Keller, Erdreich, Außenluft) eingetragen. Siehe dazu Fußnote 1 auf dem Berechnungsformblatt 1).

### 6./7. REHAU-Kurzzeichen

Es folgt die Eintragung der mit Dämmstoff zu belegenden Fläche, in den meisten Fällen der Raumfläche. Dafür stehen zwei Spalten zur Verfügung.

Sind bei einem Projekt bzw. in der betrachteten Etage (bei verschiedenen Etagen pro Etage separate Formblätter verwenden!) mehr als zwei verschiedene Dämmschichtaufbauten geplant, kann durch engeres Schreiben eine Spalte für zwei Dämmstoffarten dienen bzw. eine gegebenenfalls nicht benötigte, leer gebliebene Spalte, auf dieser Seite verwendet werden.

Die Kurzzeichen der eingesetzten Dämmungen werden in den Kopf der Spalten eingetragen, nicht verwendete Dämmstoffarten können gestrichen werden. Der Schlüssel zur Materialermittlung (aus welchen Dämmplatten setzt sich der jeweilige Dämmschichtaufbau zusammen?) entspricht den Angaben der TI.

### 8. Dicke $d_D$

Eintragung der Dicke der eingesetzten Systemdämmung lt. TI.

### 9. Wärmeleitwiderstand

In dieser Spalte kann der Wärmeleitwiderstand  $R_{wD}$  ( $m^2K/W$ ) der gewählten Systemdämmungen lt. TI eingesetzt werden.

### 10. Untertemperatur $v_u$

In diese Spalte wird die Temperatur  $v_u$  der von unten angrenzenden Räume, des angrenzenden Erdreichs bzw. der angrenzenden Außenluft eingetragen.

In der Praxis unterscheidet man Wärmestrom des beheizten Fußbodens nach unten an

- 1) Räume mit gleichartiger Nutzung
- 2) Räume mit nicht gleichartiger Nutzung
- 3) nicht beheizte Räume
- 4) Erdreich
- 5) Außenluft

Für die Berechnung des Raumes gelten die bei der Wärmebedarfsberechnung zugrunde gelegten Werte für die Raumluft-, Erdreich- bzw. Außenlufttemperatur, bezogen auf den gerade berechneten Raum.

## Lastverteilschicht

### 11. Art

Einzusetzen ist die zum Einsatz kommende Lastverteilschicht, z.B. Zement- oder Anhydritestrich (Fließestrich). Standard ZE20 (DIN 18560)

### 12. Dicke $d_L$

Hier kann die Dicke der eingesetzten Lastverteilschicht(en) eingetragen werden. Mindestüberdeckung nach DIN 18560 beachten.

### 13. Wärmeleitzahl $\lambda_L$

Bei Sonderestrichen mit einer anderen Wärmeleitzahl als  $\lambda = 1,2 W/m \cdot K$  sollte der reale Wert für  $\lambda_L$  hier notiert werden (zwecks Umrechnung der Wärmeabgabe).

## Bodenbelag

### 14. Art

Nähere Bezeichnung des Bodenbelags im Langtext, z.B. Teppich, Fliesen, Parkett o.ä.

### 15. Dicke $d_B$

Dicke des Bodenbelages nach Herstellerangaben.

### 16. Wärmeleitwiderstand

Hier wird zur Auslegung der Fußbodenheizung für Aufenthaltsräume laut DIN EN 1264 mit einem einheitlichen Bodenbelag von  $0,10 m^2 K/W$  gerechnet. Für Bäder gilt  $R_{\lambda,B} = 0 m^2 K/W$ . Wobei Räume mit höheren Wärmeleitwiderständen, bis max.  $R_{\lambda,B} = 0,15 m^2 K/W$  gesondert zu vereinbaren sind.

## Höhe

### 17. Gesamt-Aufbauhöhe

Diese Spalte enthält die Summe aus Dämmschicht-, Lastverteilschicht- und Bodenbelagsdicke:

$$d_{ges} = d_D + d_L + d_B$$