

**Bitte beachten Sie:**

**Stand der nachfolgenden Dokumentation / Präsentation: 31:05.2022**

**Nachfolgende Dokumentation / Präsentation unterliegt nicht dem Änderungsdienst.**

**Aktualisierungen und Änderungen entnehmen Sie bitte  
der jeweils gültigen Technischen Information**

# HAFTUNGSAUSSCHLUSS

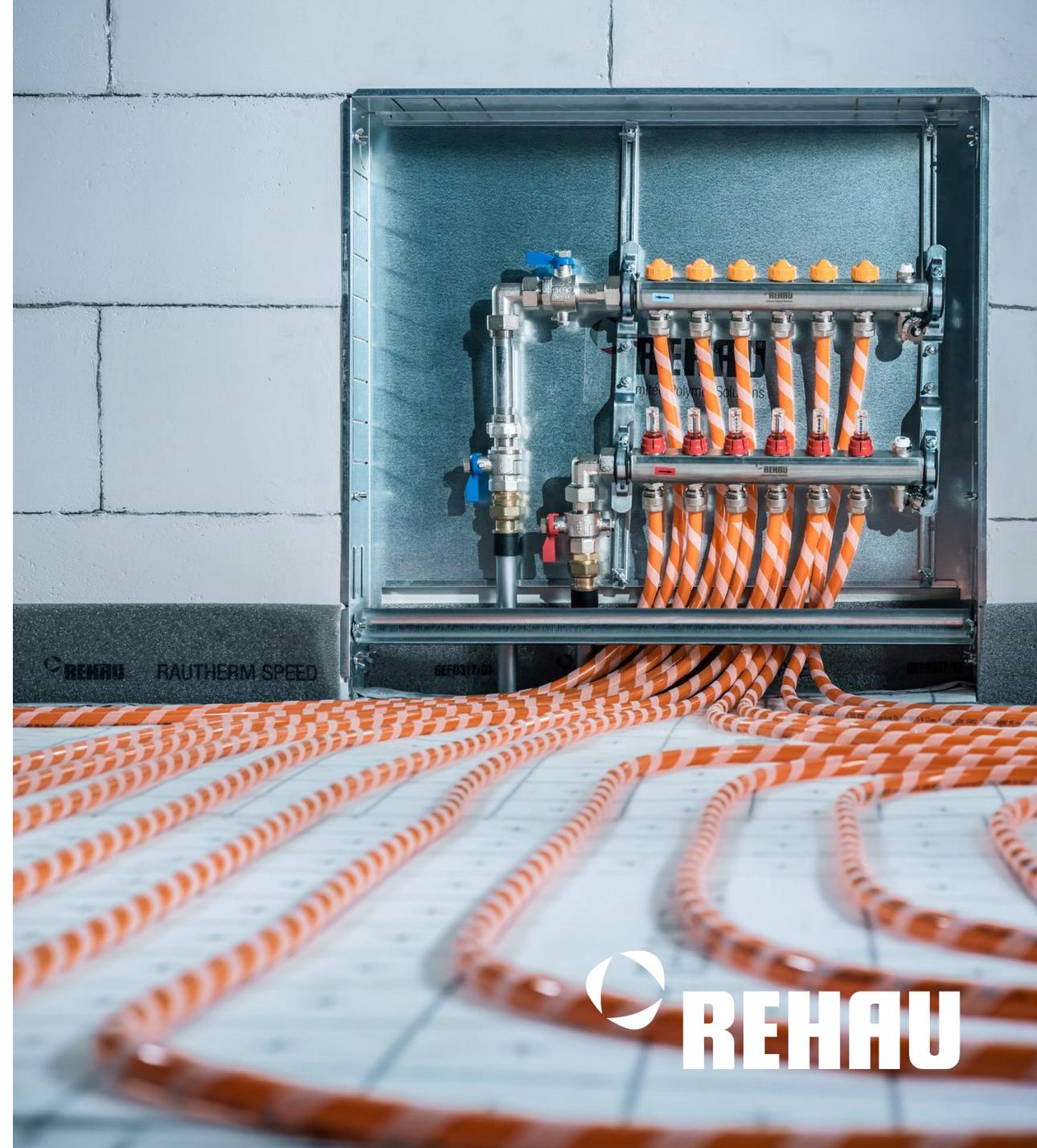
Haftungsausschluss / Disclaimer:

Mit dem Seminarangebot der REHAU Akademie vermittelt REHAU seinen Kunden Informationen über die allgemeinen Merkmale und Einsatzbedingungen der dargestellten REHAU Systeme. Die Schulung ist nicht als einzelfallbezogene Anwendungsberatung zu verstehen. Trotz unserer regelmäßigen Überarbeitung der Schulungsinhalte kann keine Gewähr für die Vollständigkeit und Qualität der bereitgestellten Informationen übernommen werden. Vollständige Daten und Informationen zu den, in diesem Seminar behandelten REHAU Produkten/Systemen finden Sie in der jeweils gültigen technischen Information. Diese erhalten Sie durch das zuständige REHAU Verkaufsbüro oder im Internet unter: <http://www.rehau.de>. Die Einhaltung der, in den Technischen Informationen definierten Vorgaben ist verbindlich und wird durch die Teilnahme an der REHAU Schulung nicht ersetzt. Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass Haftungsansprüche gegen REHAU, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, grundsätzlich ausgeschlossen sind, sofern seitens REHAUs kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt. Bitte beachten Sie, dass die Verwendung und Verarbeitung der Produkte und die individuelle Prüfung ihrer Geeignetheit im konkreten Anwendungsfall alleine im Verantwortungsbereich des Anwenders, Planers oder Architekten liegt.

Engineering progress  
Enhancing lives

# Mehr als ein Heizkreis

Flächenheizung – und Kühlung  
als Universalsystem?

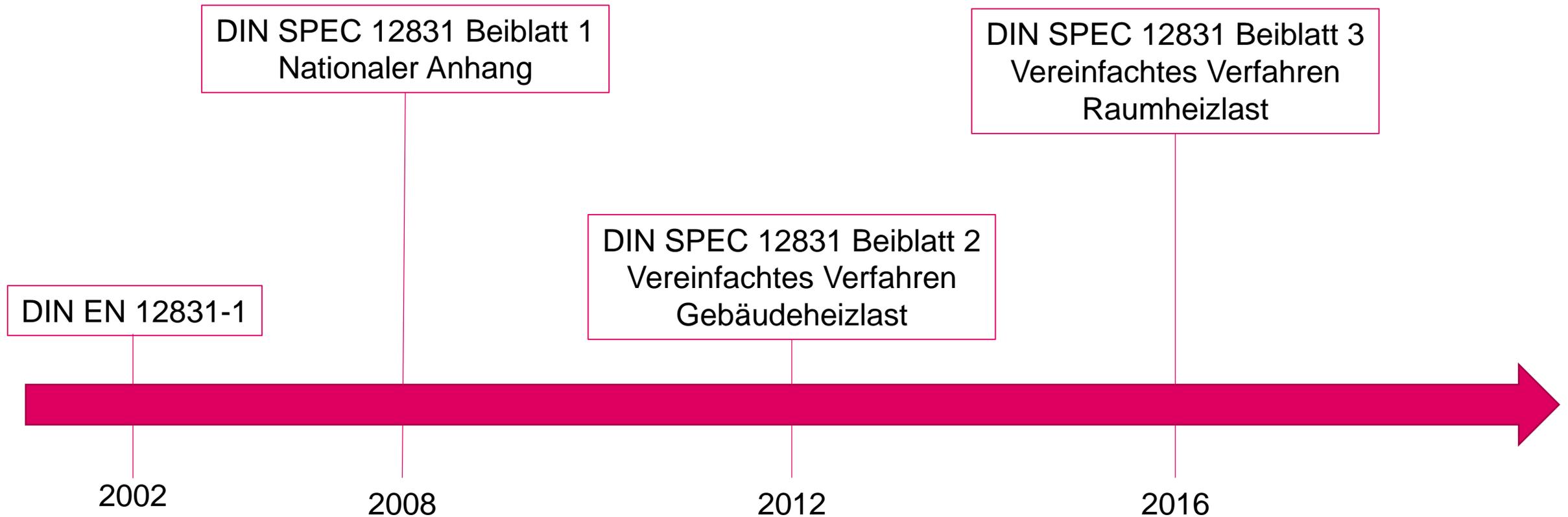


 **REHAU**



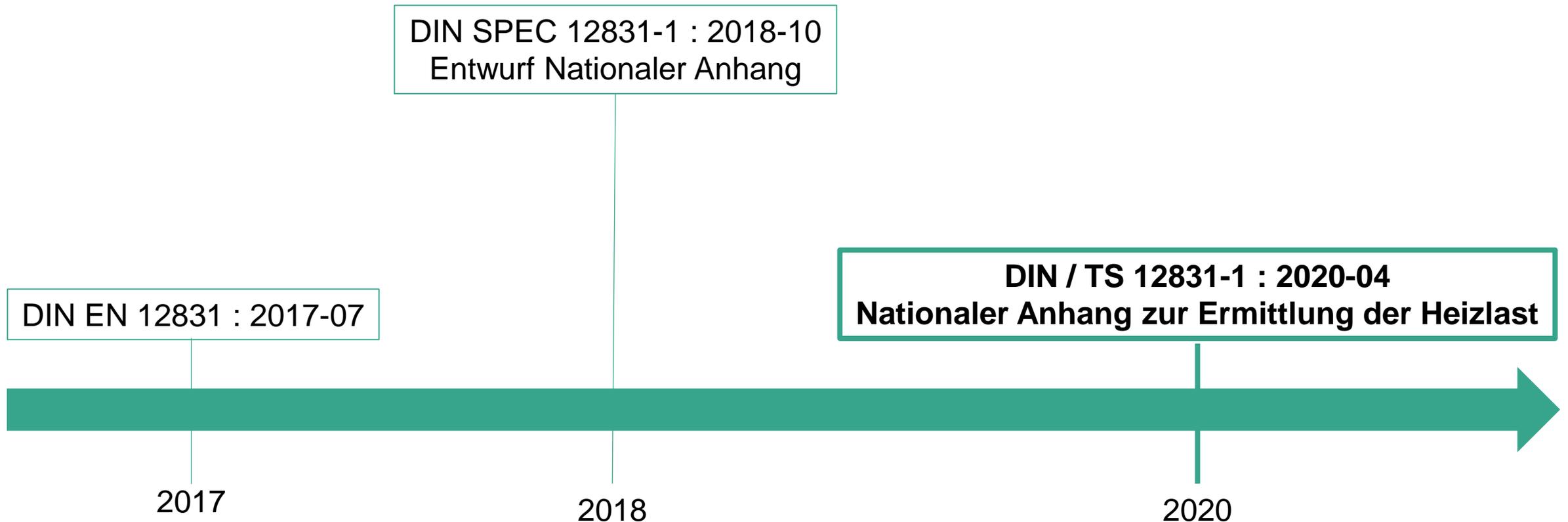
# Heizlast DIN EN 12831

## Historie



# Heizlast DIN EN 12831

## Aktuelle Entwicklung



# Heizlast DIN/TS 12831-1

## Normheizlast und Standardheizlast

### 1. Definitionen

Wärmestrom, der erforderlich ist, um die festgelegten Norm-Innentemperaturen unter Norm-Außenbedingungen zu erreichen

→ **Auslegungsbedingungen = Extrembedingungen**

#### **Standardheizlast**

→ Heizlast des Raumes unter Standardbedingungen ohne Zuschläge

#### **Normheizlast**

→ Heizlast des Raumes, ggfs mit Zuschlägen (Vereinbarungen)

# Heizlast DIN/TS 12831-1

## Raum – und Gebäudeheizlast

### Definitionen

#### Raum-Heizlast

→ Auslegung der Wärmeübergabesysteme,  
zB Flächenheizung

#### Gebäude-Heizlast

→ Auslegung der Wärmeerzeuger,  
zB Wärmepumpe



# Heizlast DIN/TS 12831-1

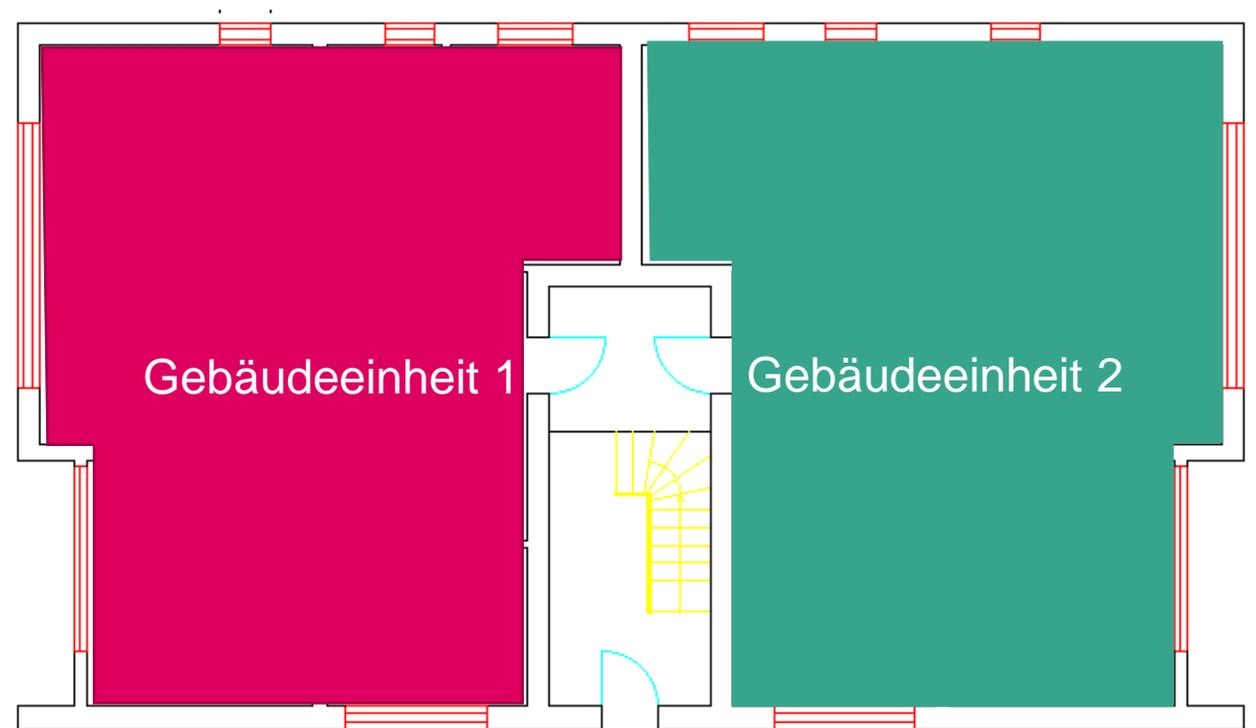
## Hierarchie

### Gebäudeeinheit

Teil eines Gebäudes, der von einer Partei im Miet- oder Eigentumsverhältnis genutzt wird.

- Wärmeabgabe individuelle durch Nutzer regelbar

**Beispiel:** Wohnung in einem Mehrfamilienhaus



# Heizlast DIN/TS 12831-1

## Hierarchie

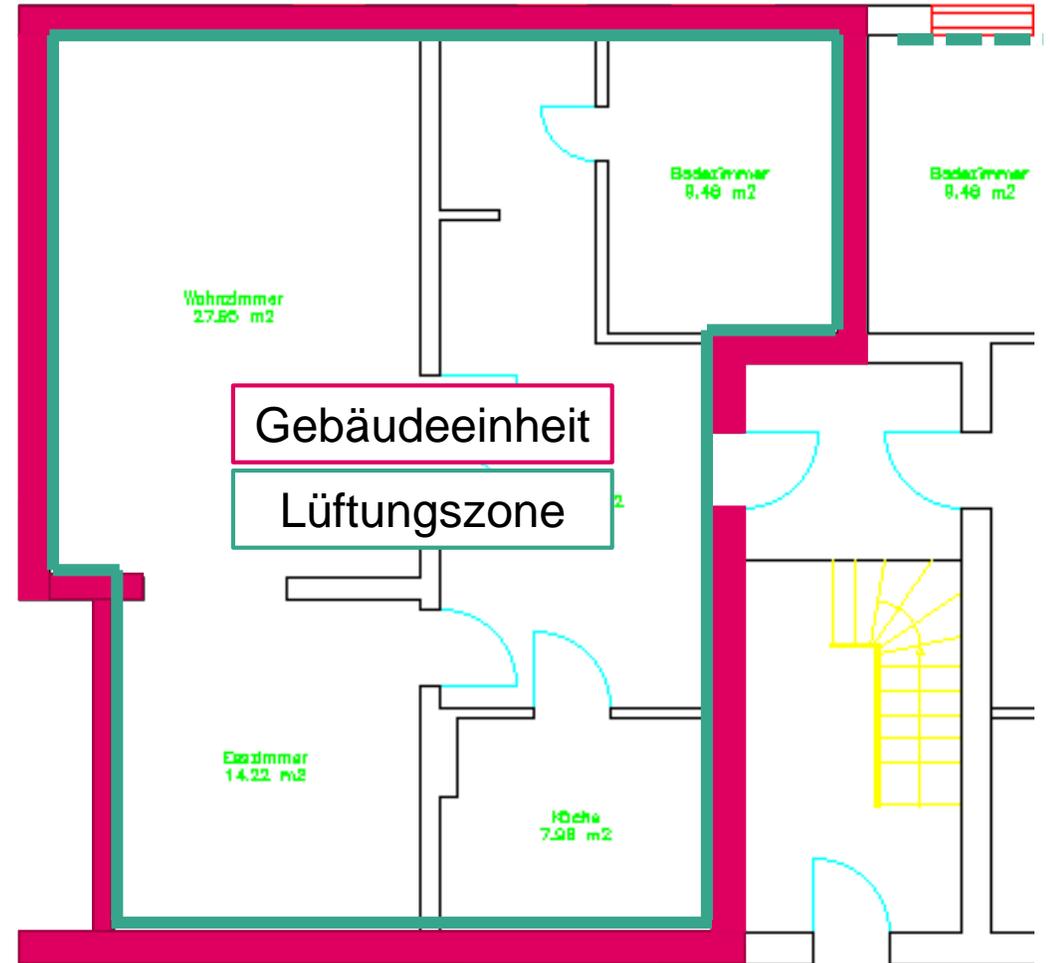
### Lüftungszone

Räume, die aufgrund ihrer Auslegung einen direkten oder indirekten Luftverbund aufweisen.

Kein Luftaustausch zwischen zwei Lüftungszonen

Gebäudeeinheit ist Lüftungszone, wenn:

- Wohnungslüftungsgerät pro Wohnung



# Heizlast DIN/TS 12831-1

## 1. Hierarchie

### Lüftungszone

Räume, die aufgrund ihrer Auslegung einen direkten oder indirekten Luftverbund aufweisen.

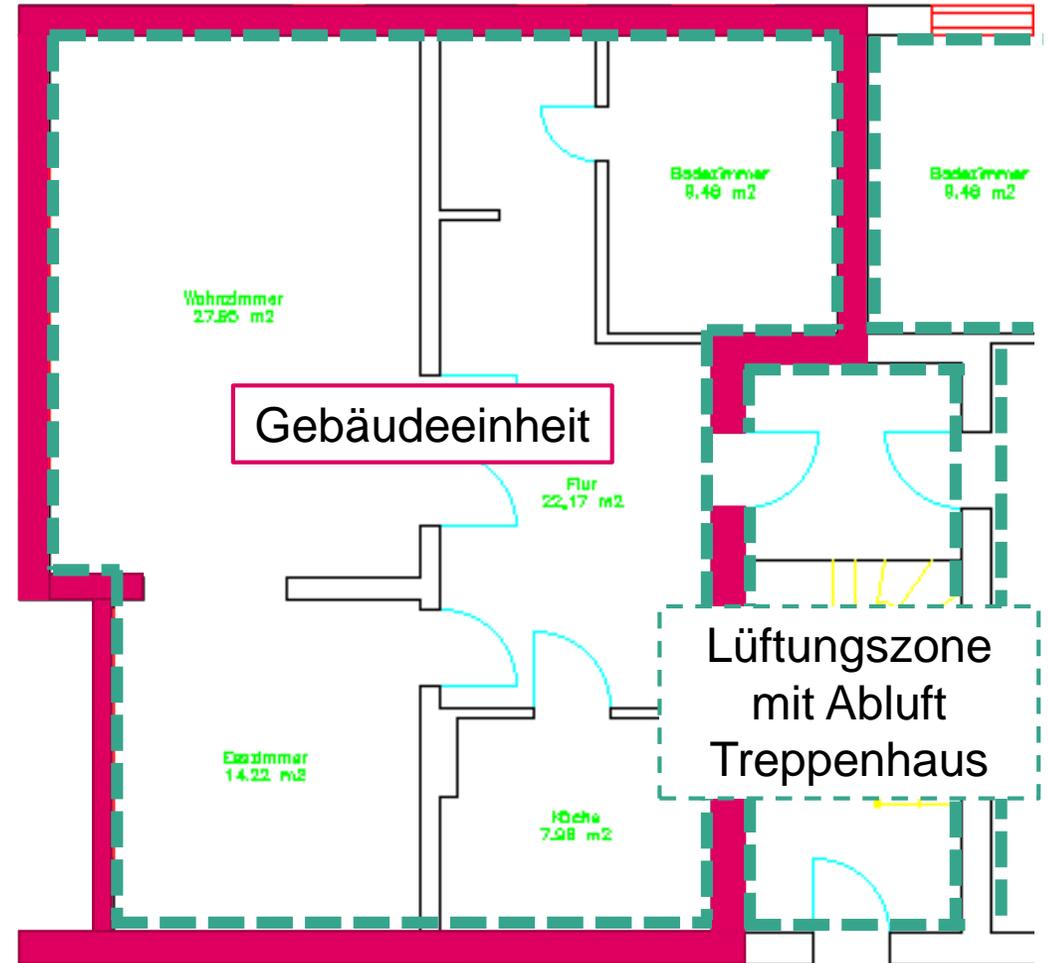
Kein Luftaustausch zwischen zwei Lüftungszonen

Gebäudeeinheit ist Lüftungszone, wenn:

- Wohnungslüftungsgerät pro Wohnung

Lüftungszone muss nicht Gebäudeeinheit entsprechen.

**Beispiel:** Abluft zentral über Treppenhaus abgeführt



Engineering progress  
Enhancing lives

# Wärmeströme

Transmissionswärmeverluste



 **REHAU**

# Heizlast DIN/TS 12831-1

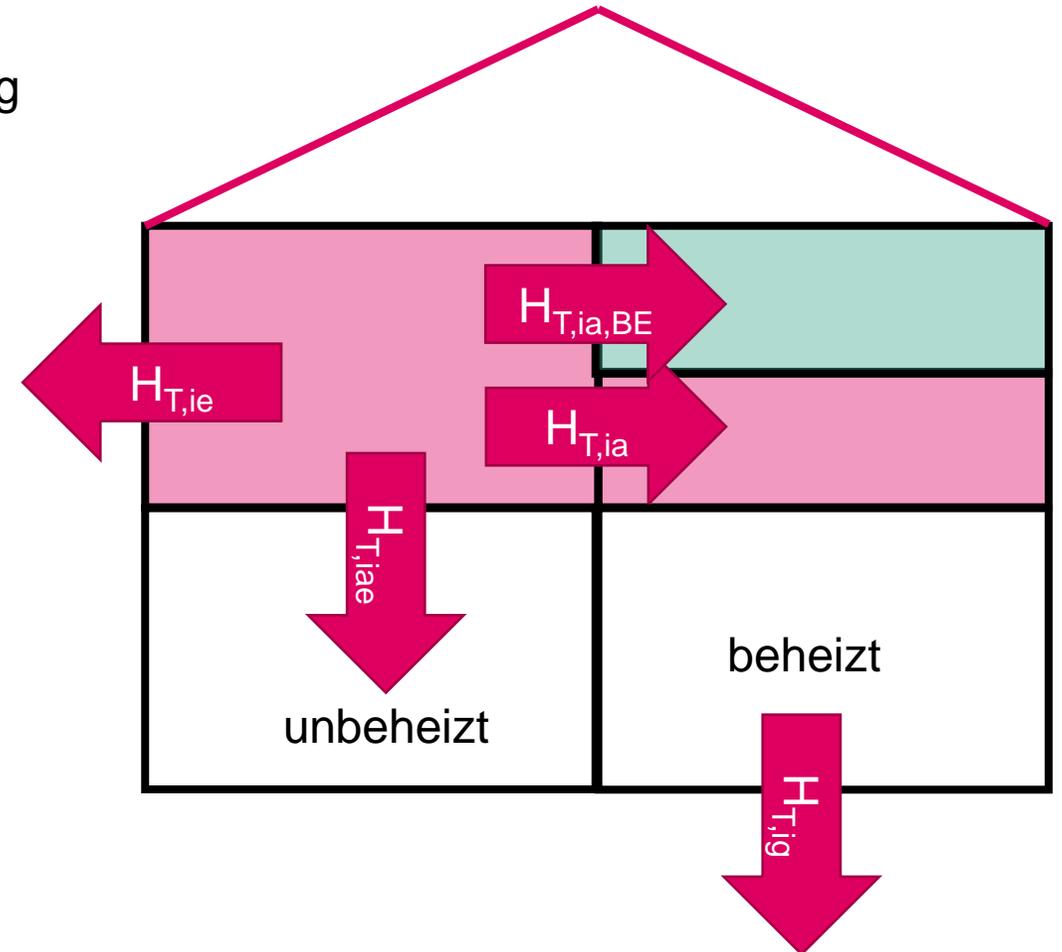
## Transmissionswärmeverluste

### Definition

Verlust-Leistung [W] durch Energieabgabe an die Umgebung

Es gibt folgende Wärmeübertragungskoeffizienten (WÜK):

- $[H_{T,ie}]$  direkt nach außen
- $[H_{T,ia}]$  an angrenzende Räume
- $[H_{T,iae}]$  durch unbeheizte Räume
- $[H_{T,ia,BE}]$  an angrenzende Gebäudeeinheiten
- $[H_{T,ig}]$  an das Erdreich



# Heizlast DIN/TS 12831-1

## Transmissionswärmeverluste

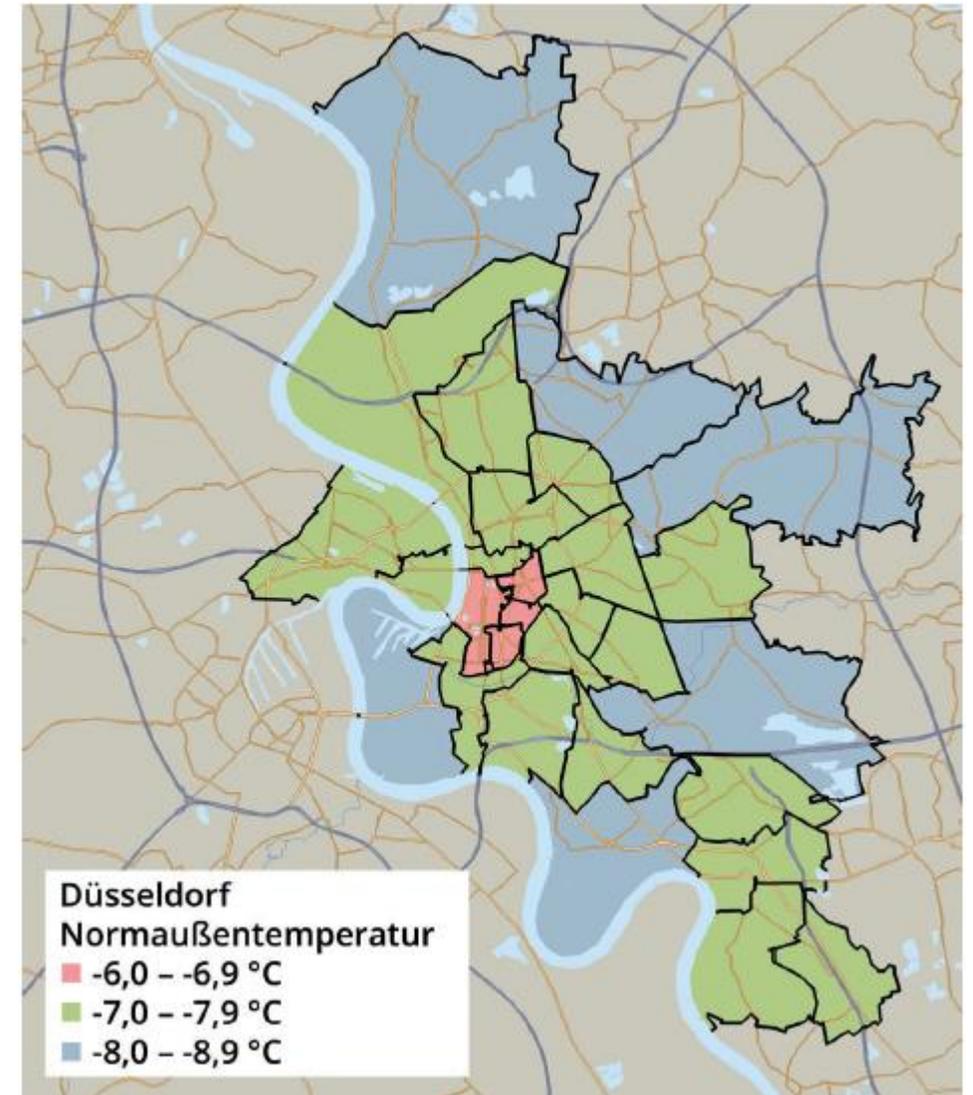
**Norm-Außentemperaturen: Von 524 auf 8.199**

Durchschnittlich höhere Normaußentemperaturen [ $\theta_e$ ]

Detaillierte Angaben (Nachkommastelle) und kleinteilige Einteilung

DIN EN 12831 (2008) → 524

DIN TR 12831 (2020) → 8.199



# Heizlast DIN /TS 12831-1

## Transmissionswärmeverluste

### Höhenkorrekturfaktor zur Norm-Außentemperatur

Kennwerte zur Anpassung der Auslegungs-Außentemperatur in Abhängigkeit vom Höhenunterschied zwischen **Referenzort** und **Gebäudestandort**. Die Höhe des Referenzstandortes ist bei den Klimadaten mit angegeben.

Betrag der Höhendifferenz $h_{\text{build}} - h_{\text{Ref}}$ [m]	Vertikaler Temperaturgradient der Außenluft $G_{\theta, \text{Ref}}$ [K/m]
< 200 m	0 (keine Anpassung)
$\geq 200$ m	- 0,01

$$h_{\text{build}} - h_{\text{Ref}} = + 199 \text{ m} \rightarrow \Delta\theta_e = 0 \text{ K}$$

$$h_{\text{build}} - h_{\text{Ref}} = + 200 \text{ m} \rightarrow \Delta\theta_e = 2 \text{ K}$$

Engineering progress  
Enhancing lives

# Wärmeströme

Lüftungswärmeverluste



 **REHAU**

# Heizlast DIN/TS 12831-1

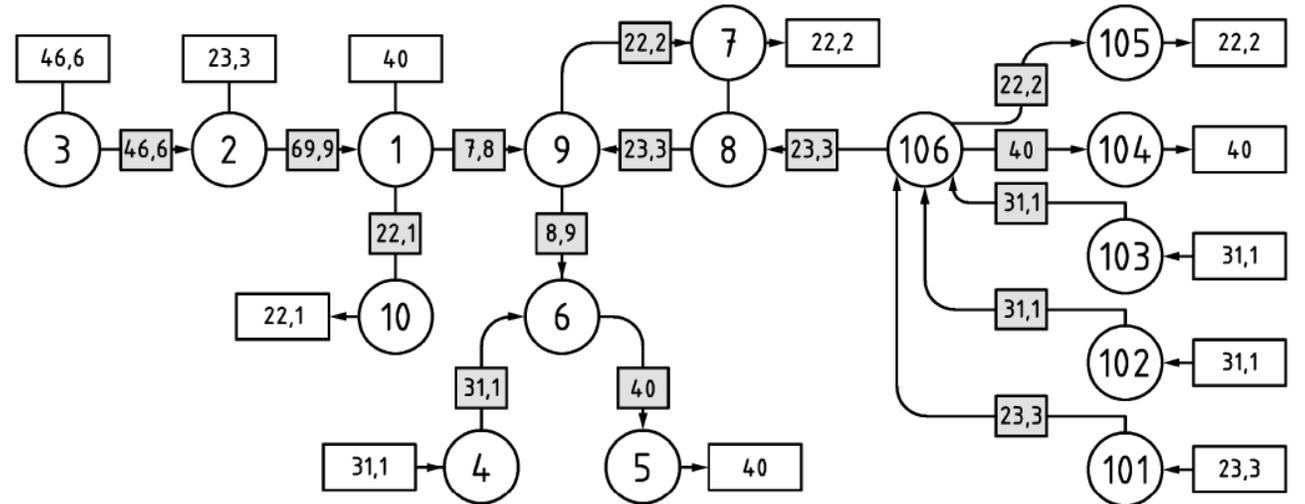
## Lüftungswärmeverluste

### Neuer Berechnungsansatz

- Vereinheitlichter Berechnungsablauf
- Unterstützt verschiedene Lüftungskonzepte
- Außenluftdurchlässe können integriert werden

### Voraussetzungen:

- Lüftungszonen müssen festgelegt sein
- **Lüftungskonzept DIN 1946-6 muss vorliegen**







# Heizlast DIN TS 12831-1

Anwendung: Ein Vergleich

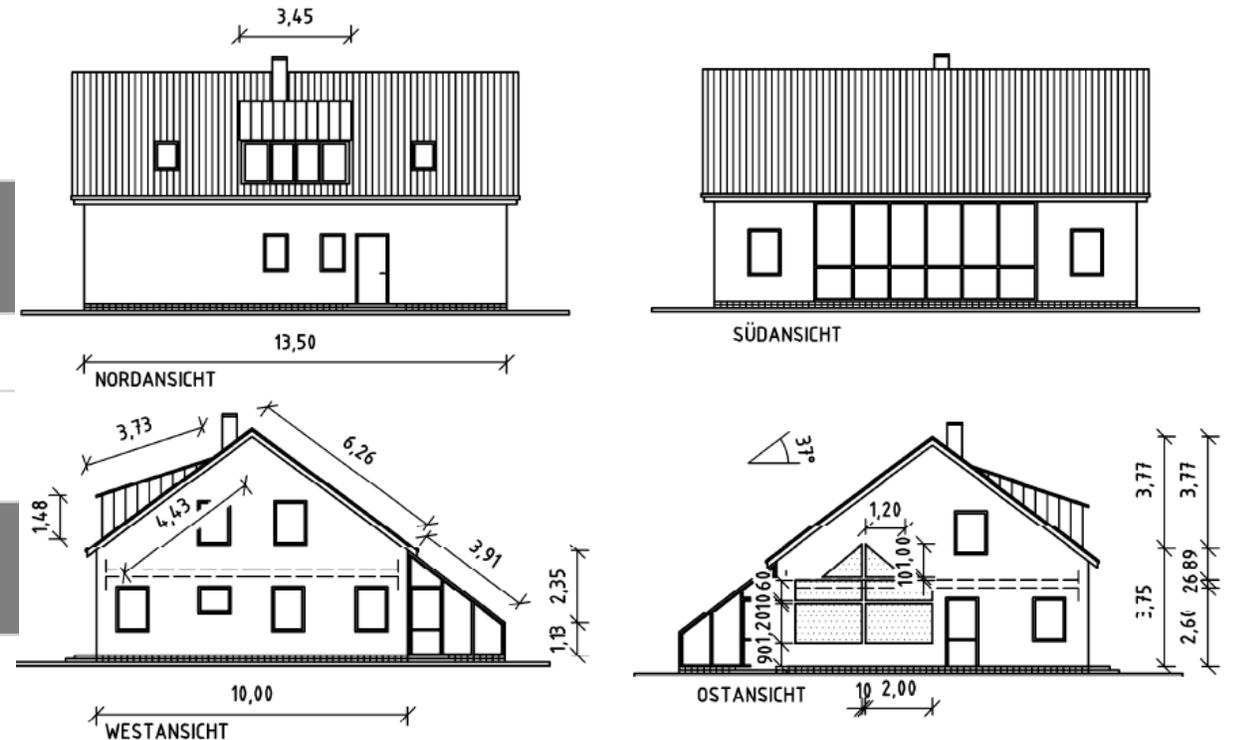
## Gebäudeheizlast: Freie Lüftung ohne ALD

### DIN EN 12831 (2003)

Transmissionswärmeverlust	Lüftungswärmeverlust	Normheizlast
7148 W	1235 W	8383 W

### DIN TS 12831-1 (2020)

Transmissionswärmeverlust	Lüftungswärmeverlust	Normheizlast
7001 W (-2,1%)	1222 W (-1,1%)	8223 W (-1,9%)



# Heizlast DIN TS 12831-1

Anwendung: Ein Vergleich

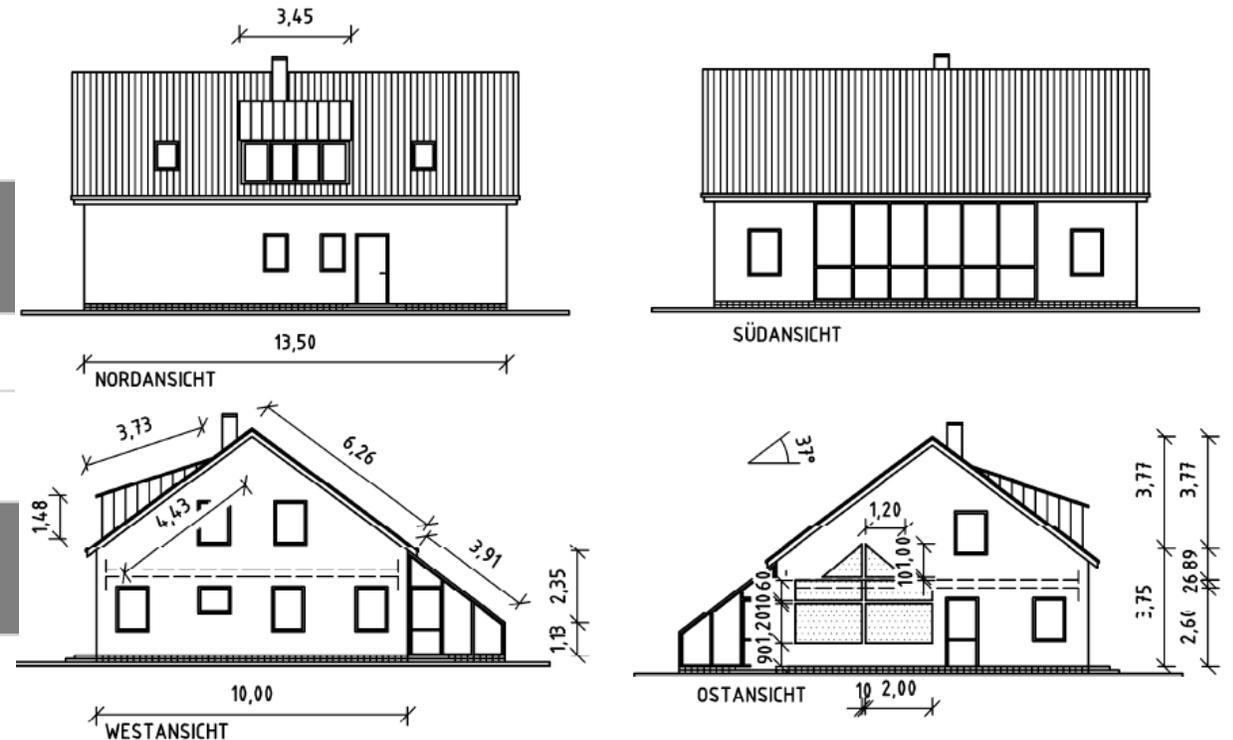
## Gebäudeheizlast: Zu-/Abluftanlage mit WRG

### DIN EN 12831 (2003)

Transmissionswärmeverlust	Lüftungswärmeverlust	Normheizlast
7148 W	629 W	7777 W

### DIN TS 12831-1 (2020)

Transmissionswärmeverlust	Lüftungswärmeverlust	Normheizlast
7001 W (- 2,1%)	904 W (+ 43,7%)	7905 W (+ 1,6%)



# Heizlast DIN/TS 12831-1

## Vereinfachungen für den Gebäudebestand

Schätzung der Heizlast

Wärmemengenmessung

Bestimmung  
Wärmeverlustkoeffizienten  
aus Einzelwerten der  
Erzeugerleistung und der  
Außentemperatur

$$\Phi_{HL, \text{ built}} \approx H \times (\theta_{\text{int}} - \theta_e)$$

Verbrauchsdaten

Umrechnung der  
Jahresenergiemenge  
auf Basis von  
Vollbenutzungsstunden

$$\Phi_{HL, \text{ built}} \approx \frac{Q_{h, \text{ outg}}}{b_{VF}}$$

# Heizlast DIN TS 12831-1

Industriebau – Raumhöhe > 4m

Raum	Norm-Innentemperatur
Leichte Tätigkeit (überwiegend sitzend)	20°C
Mittelschwere Tätigkeit (überwiegend stehend)	17°C
Schwere Tätigkeit (stehend)	15°C



# Heizlast DIN TS 12831-1

Industriebau – Raumhöhe > 4m

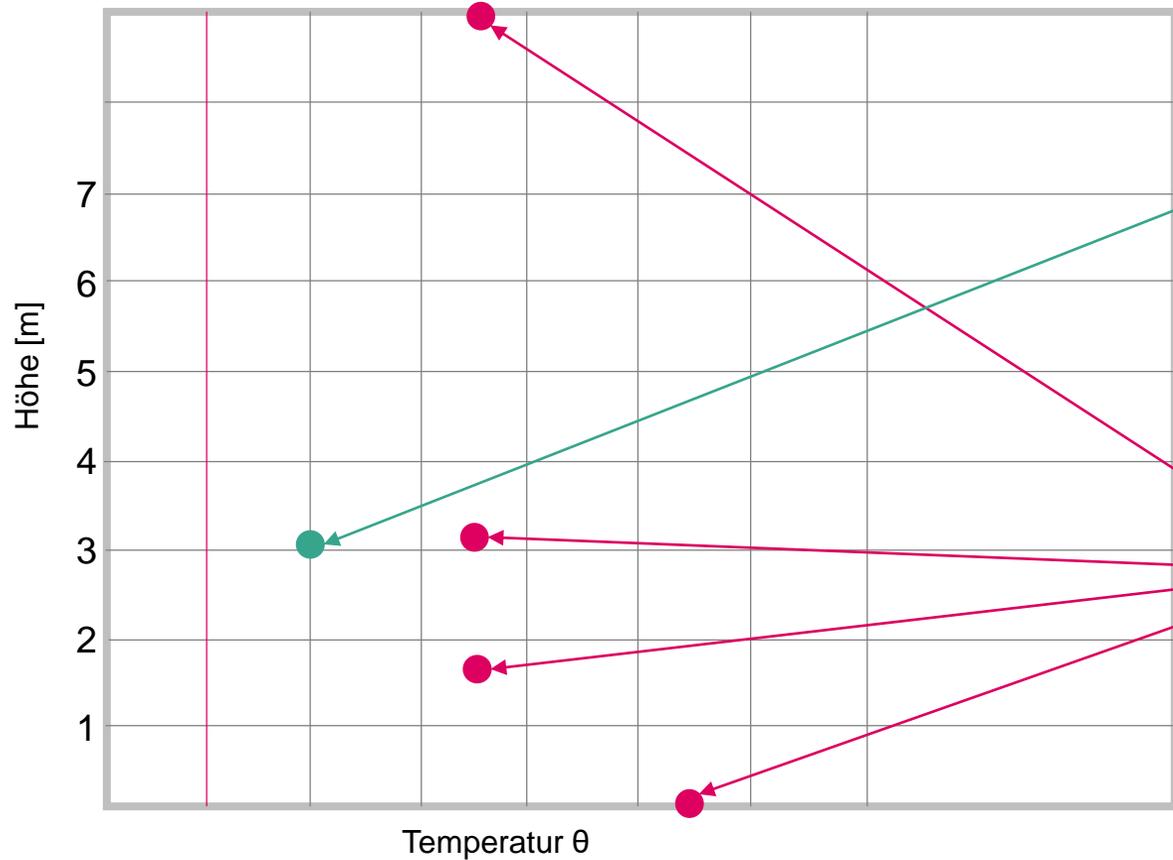
Mittlere / effektive Temperatur abhängig von:

- Auslegungsinnentemperatur
- Eigenschaften des Wärmeübertragungssystems



# Heizlast DIN TS 12831-1

Industriebau – Raumhöhe > 4m



Mittlere Lufttemperatur  
(Berechnung Lüftungswärmeverluste)

$$\theta_{\text{air}} = \theta_i + G_i \times (0,5 \times h_i - h_{\text{occup}}) - \Delta\theta_{\text{rad}}$$

Mittlere Oberflächentemperatur  
für jedes Bauteil berechnet  
zB Decke, Fußboden, Wand, Fenster  
(Berechnung Transmissionswärmeverluste)

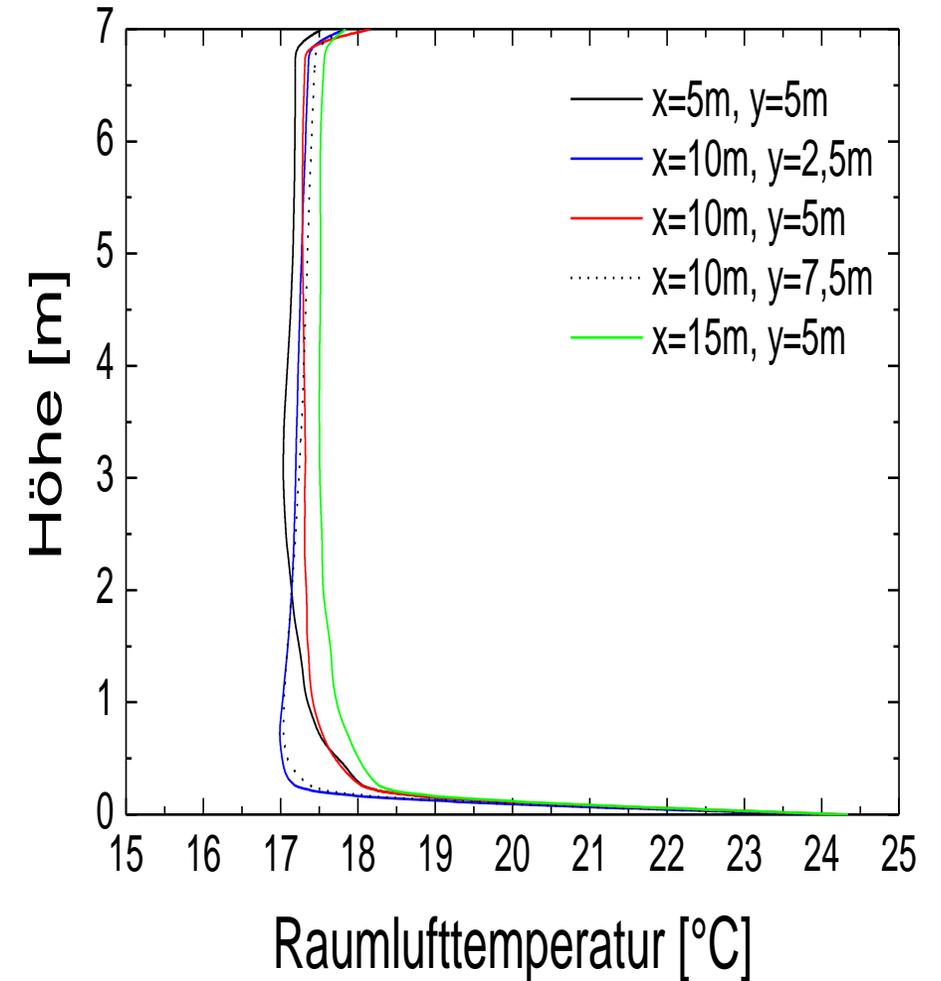
$$\theta = \theta_i + G_i \times (h - h_{\text{occup}}) + \Delta\theta_{\text{surf}}$$

# Heizlast DIN TS 12831-1

Industriebau – Raumhöhe > 4m

## Beispiel: Temperaturprofil Flächenheizung

- Überwiegend Strahlungswärme
- Sehr geringer Wärmestau am Dach



# Heizlast DIN TS 12831-1

Industriebau – Raumhöhe > 4m

## Parameter der Wärmeübergabe

Wärmeübergabesystem	Lufttemperaturgradient $G_{\theta_{air,i}}$ [K/m]	Unterschied zwischen Lufttemperatur und operativer Temperatur $\Delta\theta_{rad}$ [K]	Korrektur für den Einfluss des Wärmeübergabesystems auf Oberflächentemperaturen $\theta\Delta_{surf}$ [K]
Luftheizung ohne Wärmerückführung	1,00	0,00	0,00
Luftheizung mit Wärmerückführung	0,35	0,00	0,00
Deckenstrahlplatten	0,35	1,50	0,00
Dunkelstrahler	0,20	1,50	0,00
Bauteilintegrierte Flächenheizungen	0,20	1,50	1,50

# Industrieflächenheizung

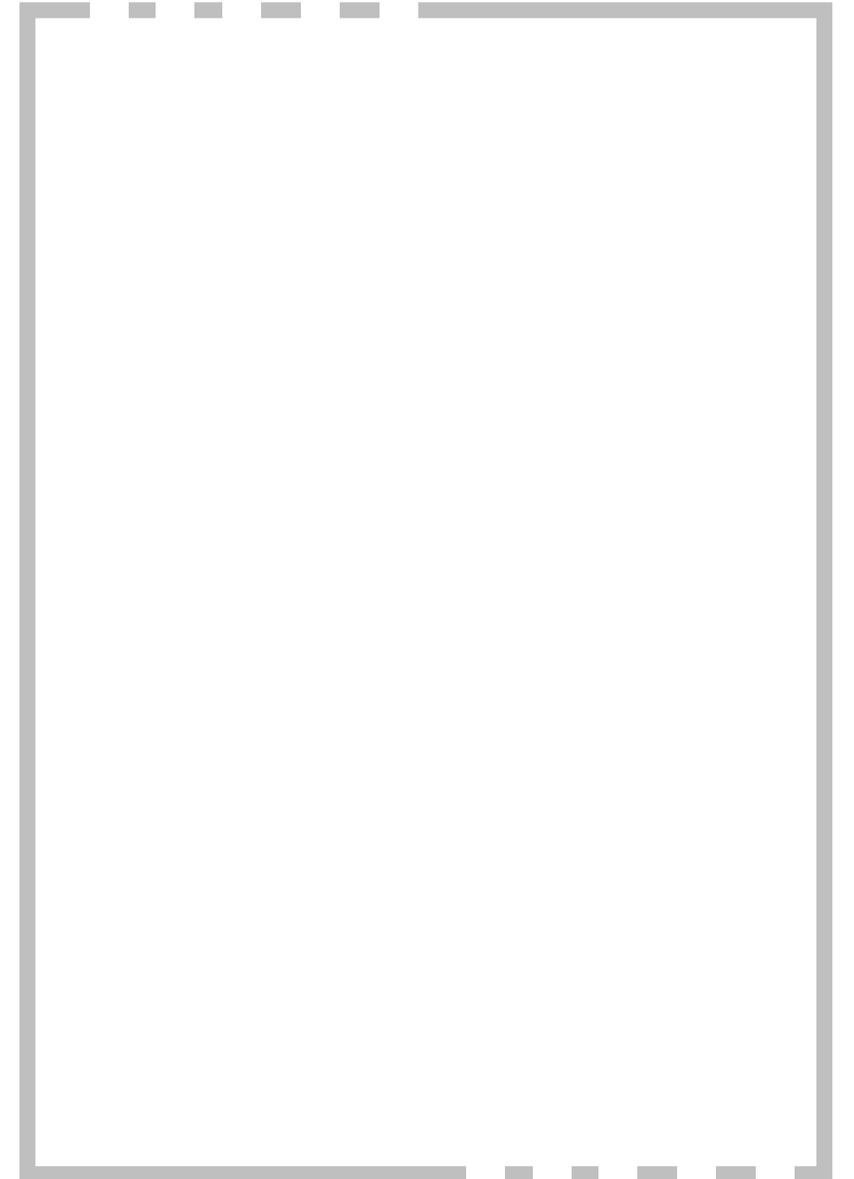
Planung

## Heizlast DIN TS 12831-1

**Besonderheiten für hohe Räume (> 4m)**

### **Beispiel: Produktionshalle**

- Länge: 100 m; Breite: 50 m; Höhe: 8 m
- Norm-Innentemperatur: 15°C
- Norm-Außentemperatur: -12,1°C (Erlangen)
- Grundwassertiefe: 5 m
- Tiefe Bodenplatte: 0 m



# Industrieflächenheizung

Planung

## Heizlast DIN TS 12831-1

### Besonderheiten für hohe Räume (> 4m)

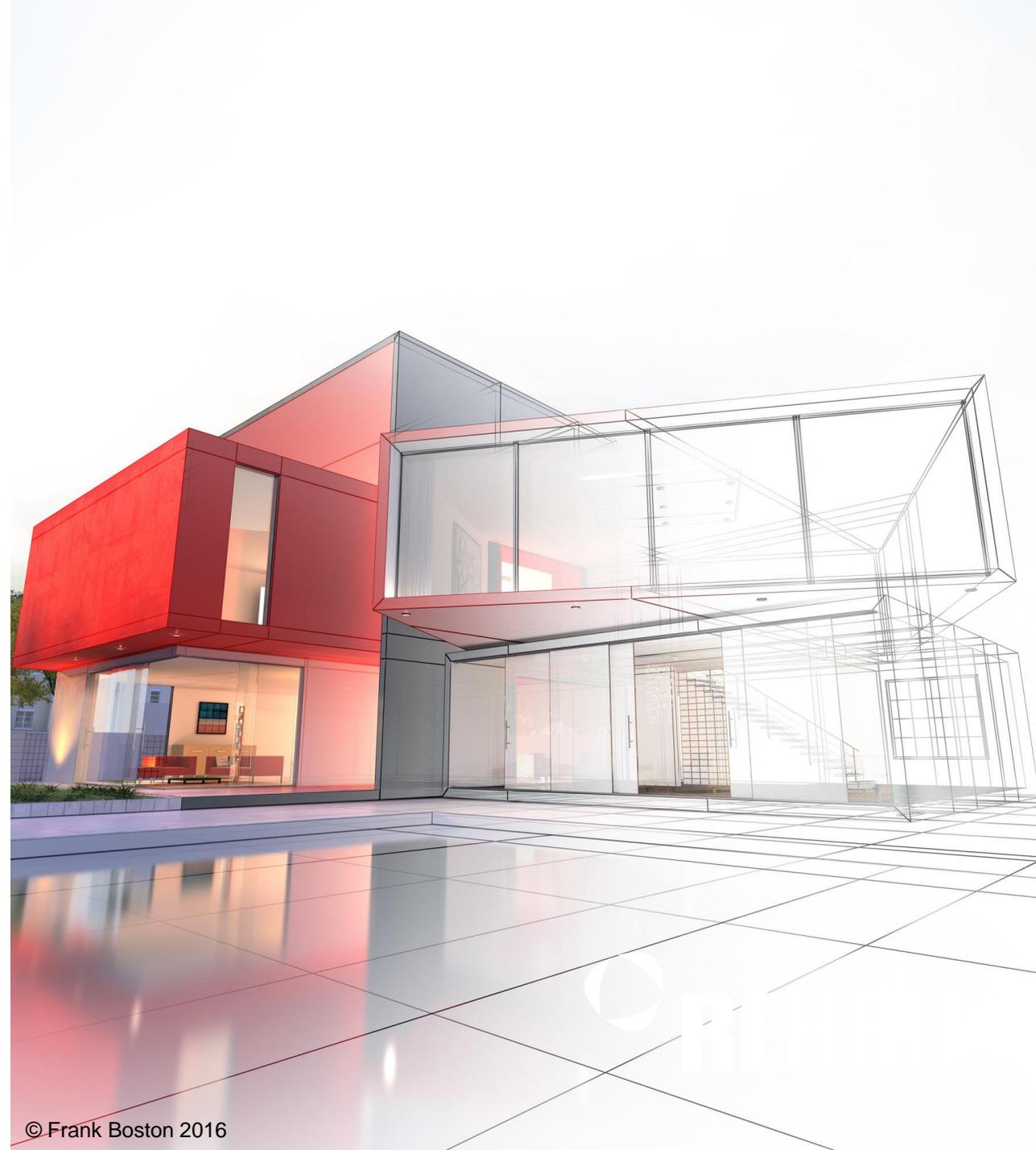
Beispiel: Produktionshalle – Vergleich Wärmeübergabesysteme

Wärmeübergabesystem	Transmissionswärmeverlust	Lüftungswärmeverlust	Normheizlast
<b>Bauteilintegrierte Flächenheizung</b>	<b>83,4 kW</b>	<b>171,6 kW</b>	<b>255 kW</b>
Deckenstrahlplatten	85,4 kW	174,6 kW	260 kW
Luftheizung ohne Warmluftrückführung	95,4 kW	197,2 kW	292,6 kW



# Gebäudeenergiegesetz GEG

Referenten-Entwurf  
mit Perspektive 2023





## Gebäudeenergiegesetz GEG

### Zielstellung: Reduzierung CO<sub>2</sub>

- KfW 55 wird zum Referenz-Standard Neubau
- +40% für die Sanierung von Gebäuden
- Fördermittel zur energetischen Sanierung
- Zertifizierte Produkte – zertifizierte Gebäude

Engineering progress  
Enhancing lives

# Wärmeversorgung der Zukunft

Wie viel Wärmepumpe ist sinnvoll?

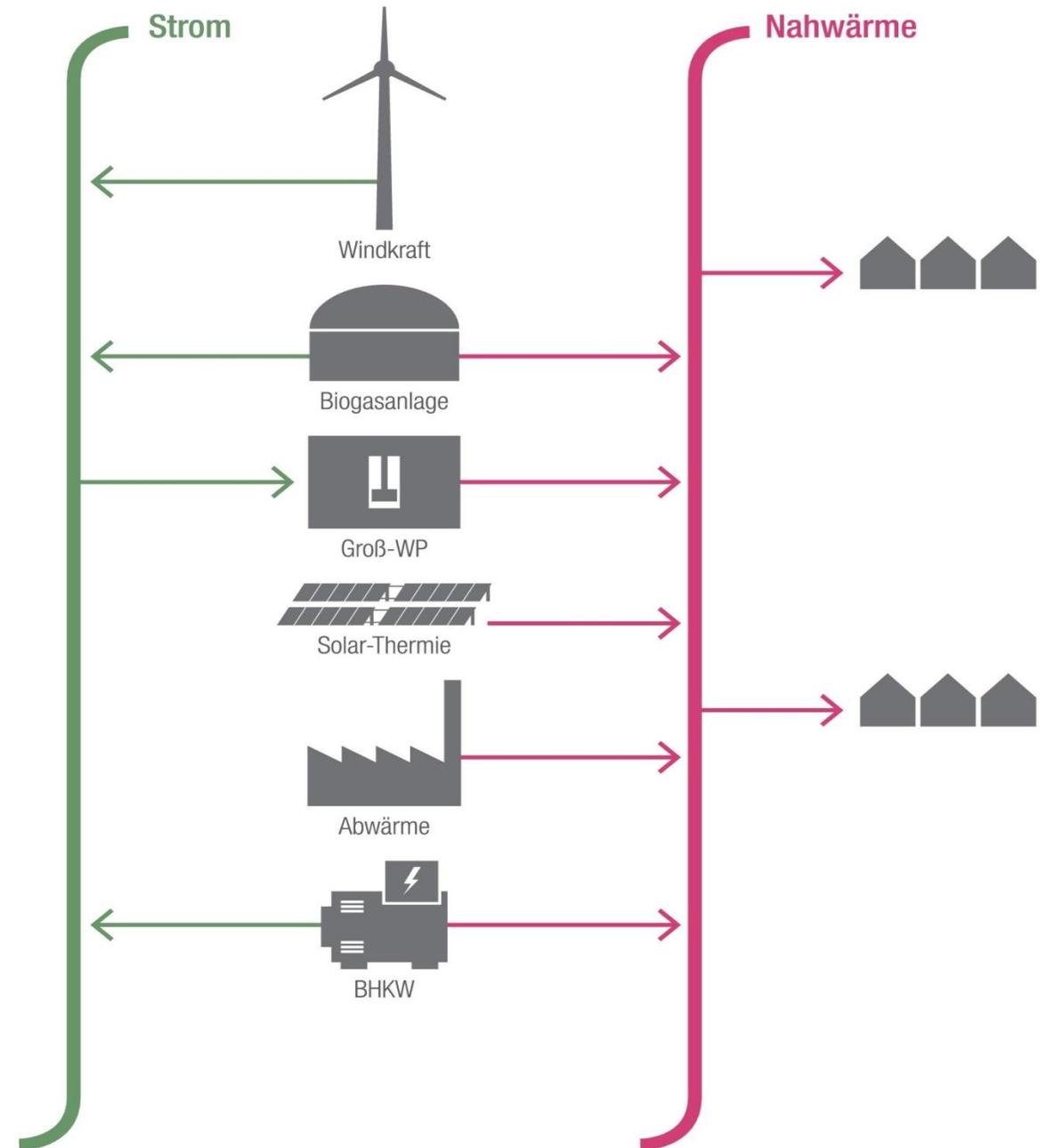


# Nahwärmeversorgung

## Ausblick

### Zukunft der Wärmeversorgung ist multivalent

- KWK mit BHKW – Anlagen
- Aus Strom wird Wärme, direkt oder über die Wärmepumpe
- Große Solarthermie deckt Sommerlasten
- Industrie-Wärme wird nutzbar



# Nahwärmeversorgung

## Wärmenetz Wohnsiedlung



# Nahwärmeversorgung

## Wärmenetz Wohnsiedlung



# Nahwärmeversorgung

## Wärmenetz Wohnsiedlung



- Eignung?
- Kosten?
- Bauzeit?
- Budgeteinhaltung?
- (Qualität(ssicherung)?
- Verfügbarkeit Personal

# Nahwärmeversorgung

## Materialvarianten

### KMR System - Stahlrohre

- Stangenware 6 m / 12 m
- Abmessung DN 20 – DN 1000
- Max Betriebsdruck 25 bar
- Max Betriebstemperatur 150°C
- Thermische Ausdehnung im Erdreich
- Kostenintensive und zeitaufwändige Installation



# Nahwärmeversorgung

## Wärmenetz Wohnsiedlung

### RAUTHERMEX

- Ringbundlängen bis 500 m
- Abmessung DN 20 – DN 160
- Max Betriebsdruck 6 bar / 10 bar
- Max Betriebstemperatur 95°C
- Selbstkompensation im Erdreich
- Schnelle und sichere Installation



# Nahwärmeversorgung

## RAUTHERMEX

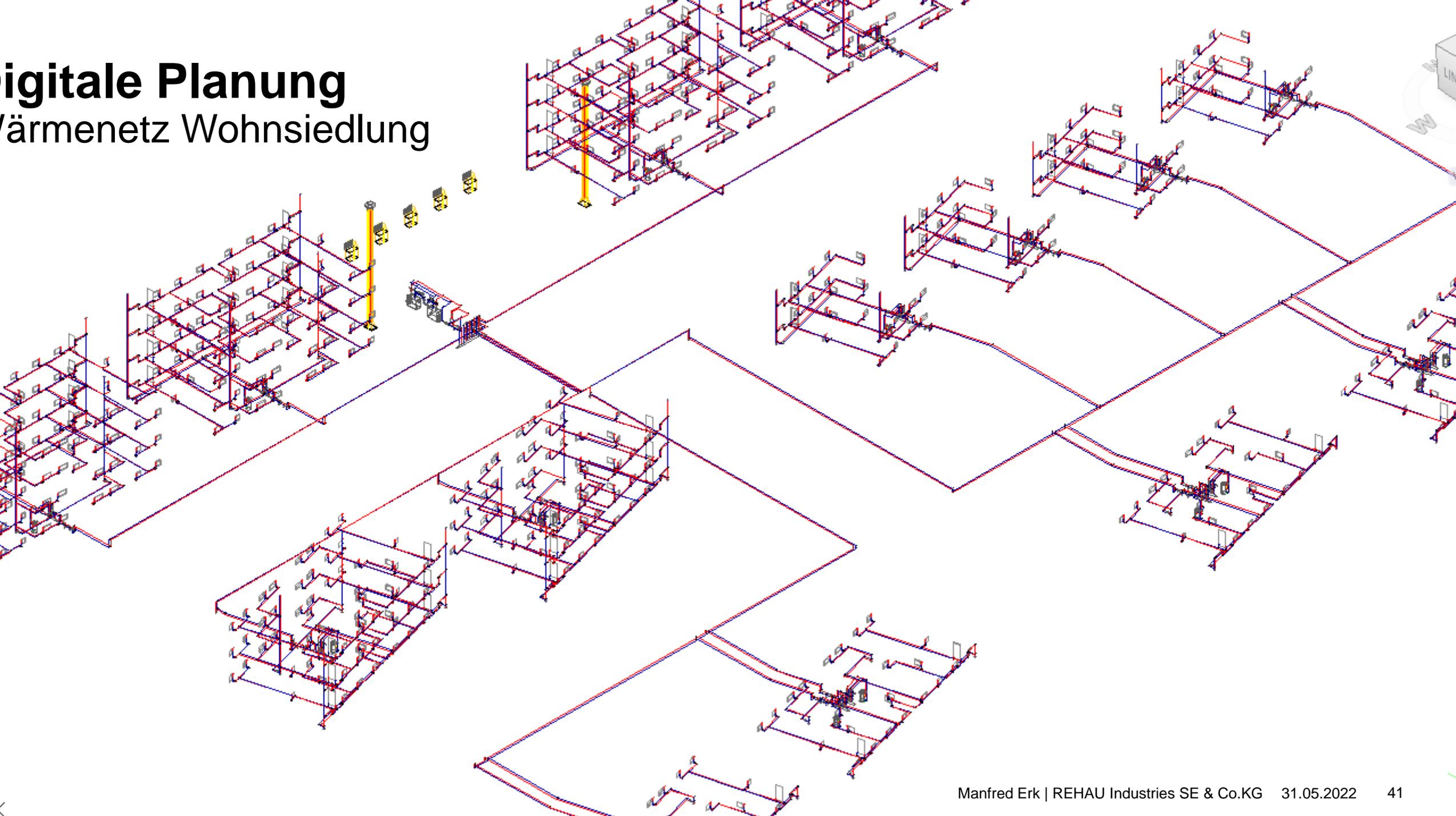
### Clipmuffen

- Schnelle und sichere Installation
- Verbindung mit Spannschnallen
- Winkelabweichungen bis zu 20°
- Hochwertige PUR Dämmung mit 2-Komponenten-Schaum
- Robuste baustellengerechte Bauteile



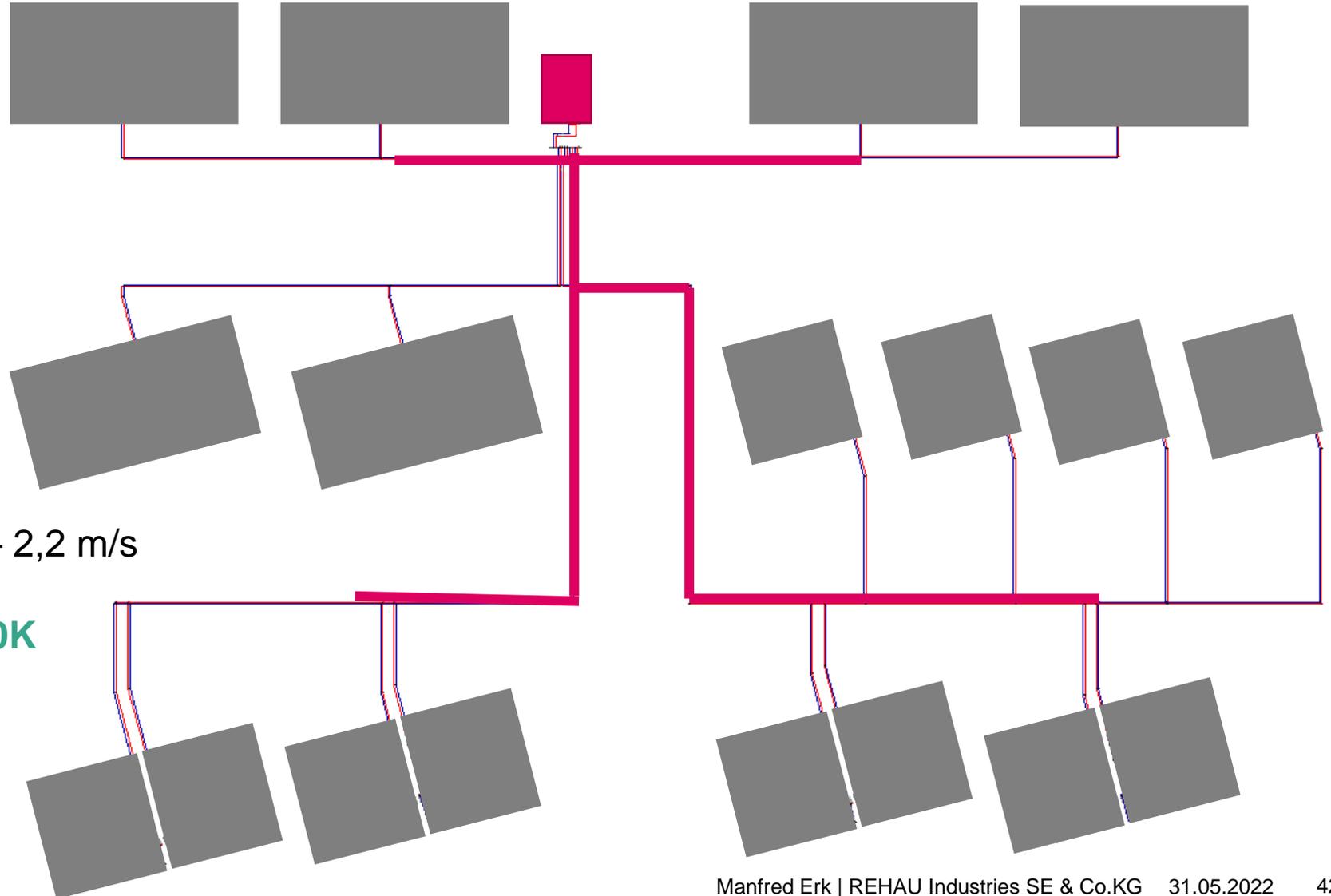
# Digitale Planung

## Wärmenetz Wohnsiedlung



# Nahwärmeversorgung

## Optimierung der Nebenstränge



### Hauptstrang:

Druckverlust ca 200 pa/m

### Nebenstränge:

Druckverlust ca 250 – 400 pa/m

Fließgeschwindigkeiten ca 1,5 – 2,2 m/s

**Beispiel: DN 50 ; Spreizung 30K**

bei 200 pa/m ca 160 kW

bei 400 pa/m ca 230 kW



## Nahwärme für die Zukunft

- Nicht jedes Gebäude benötigt einen eigenen Wärmeerzeuger
- Flexible Verlegung ab Ringbund
- Fördermittel verfügbar
- Projektierungs-Unterstützung

# Wärmeversorgung der Zukunft

## Anschluss von Wärmepumpen

### RAUTHERMEX

- Anschlussleitung für Luft-Wasser-Wärmepumpen
- Umfangreiches Zubehör
- Schnelle und sichere Verarbeitung



Engineering progress  
Enhancing lives

# Zielstellung: Wohlfühlen

Summative thermische Behaglichkeit



# Wohlfühltemperaturen

Summative thermische Behaglichkeit

**DIN EN ISO 7730**

Bestimmung der thermischen Behaglichkeit in  
Abhängigkeit von zB



# Wohlfühltemperaturen

## Summative thermische Behaglichkeit

### DIN EN ISO 7730

**PMV** Wärmeempfinden für den Körper /  
thermisches Gleichgewicht

(Predicted Mean Vote)

1 = etwas warm; 0 = neutral; -1 = etwas kühl)

**PPD** Unzufriedene

(Predicted Percentage of Dissatisfied)

Bestmöglicher Wert 5%



# Wohlfühltemperaturen

## Summative thermische Behaglichkeit

Kategorie	PMV	PPD	Beschreibung	Operative Temperatur [°C]		Max mittlere Luftgeschwindigkeit [m/s]	
				Sommer	Winter	Sommer	Winter
A	-0,2 bis +0,2	< 6%	Hohes Maß an Erwartungen	24,5 ± 1,0	22,0 ± 1,0	0,12	0,10
B	- 0,5 bis +0,5	< 10%	Normales Maß an Erwartungen	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0	0,19	0,16
C	-0,7 bis +0,7	< 15%	Moderates Maß an Erwartungen	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0	0,24	0,21

### Raumtyp: Büroraum

Bekleidungsgrad Sommer: 0,5 clo

Bekleidungsgrad Winter: 1,0 clo

Turbolenzgrad: 40% (Mischlüftung)

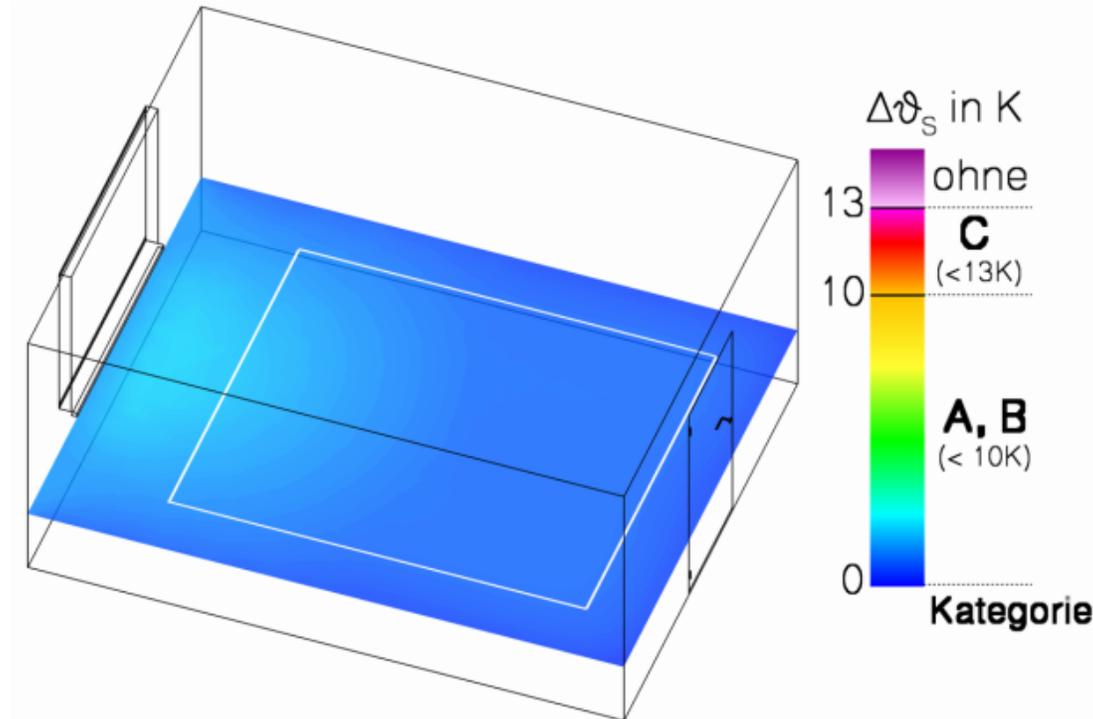
Aktivitätsgrad: 70 Wm<sup>-2</sup>

# Warum Kühlen?

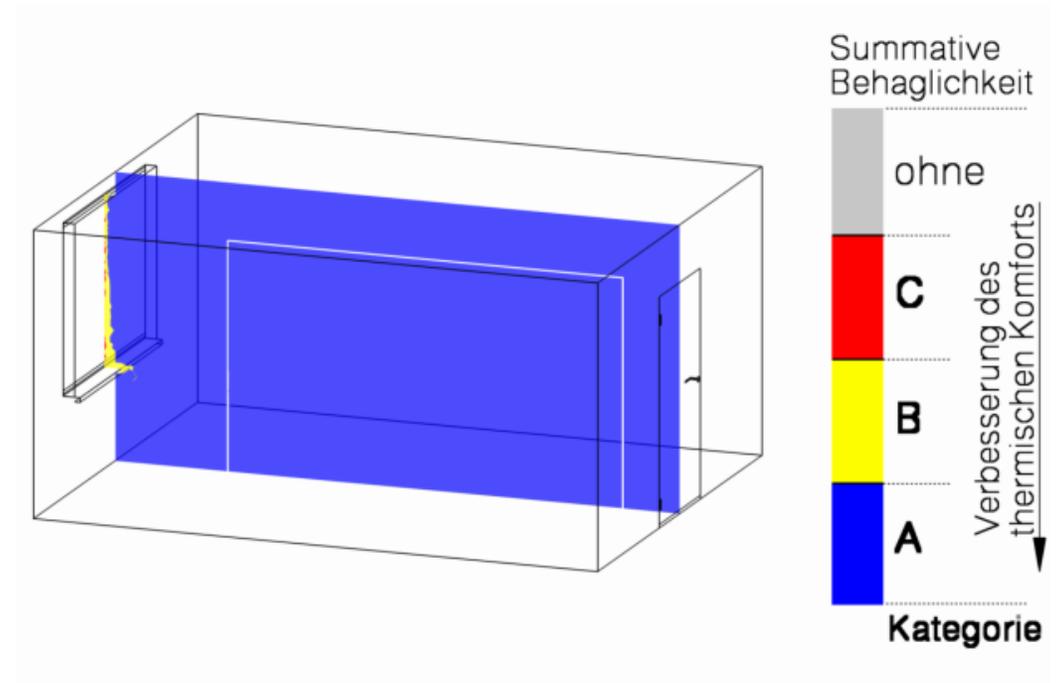
## Summative thermische Behaglichkeit

### Betrachtung Fußbodenheizung im Niedrigenergiehaus (Heizbetrieb)

Einfluss Heizungssystem



Summative thermische Behaglichkeit



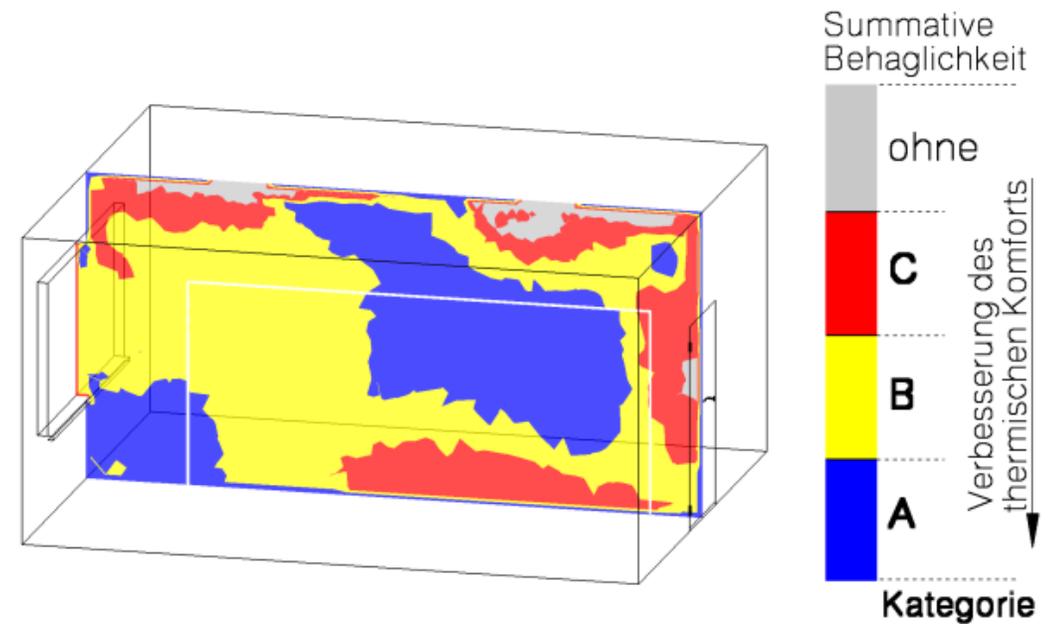
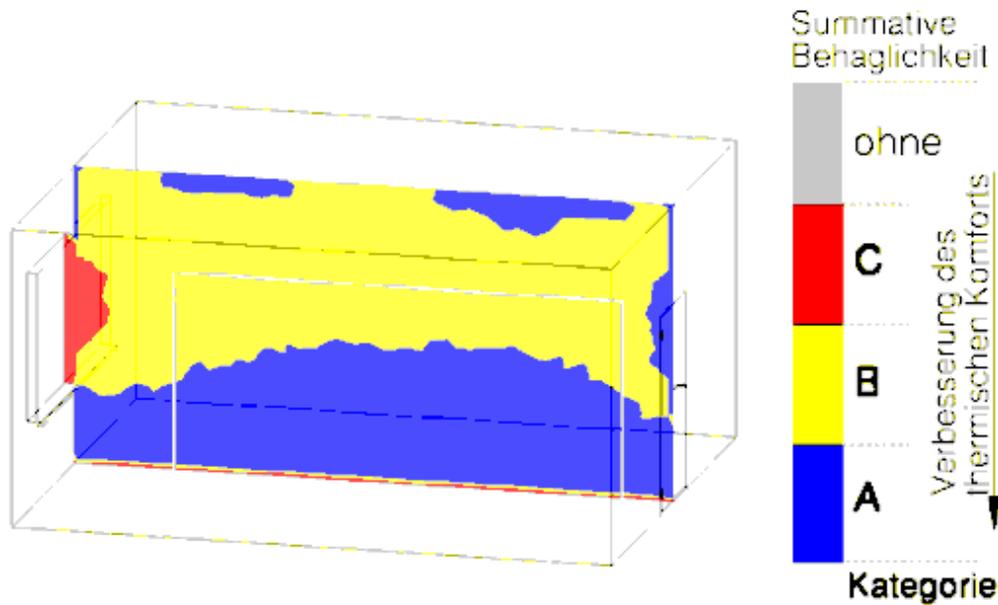
# Wohlfühltemperaturen

## Summative thermische Behaglichkeit

### Betrachtung Fußbodenkühlung im Niedrigenergiehaus (Kühlbetrieb)

Fußbodenkühlung

Lüftungsanlage, 2 Drallauslässe



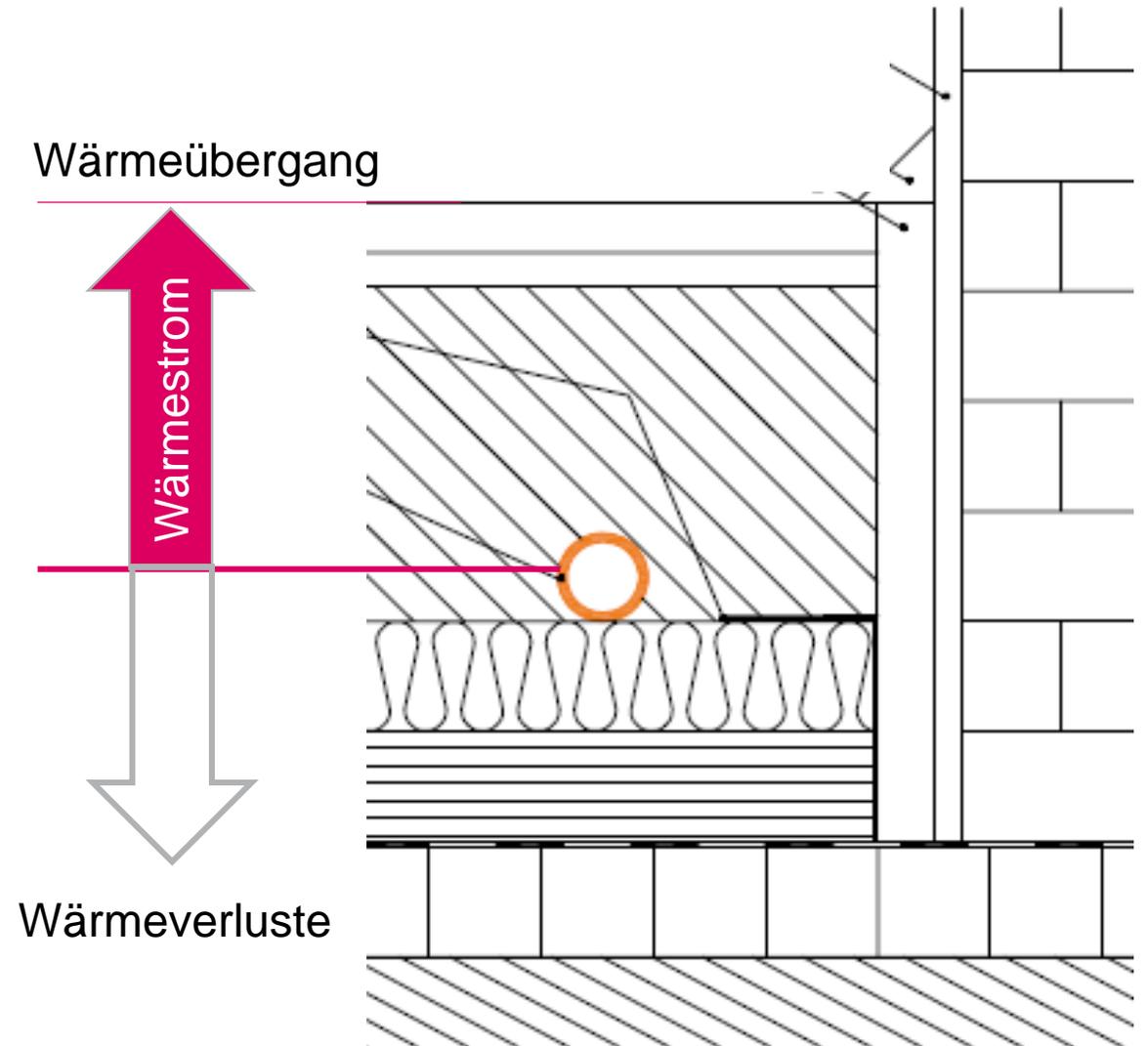
# Wärmeverteilung mit Flächenheizsystemen

## Grundlagen

Wärmeübergang

- Konvektion
- Strahlungswärmeübergang

Wärmeübergangskoeffizient  $\alpha = 10,8 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$



# Wärmeverteilung mit Flächenheizsystemen

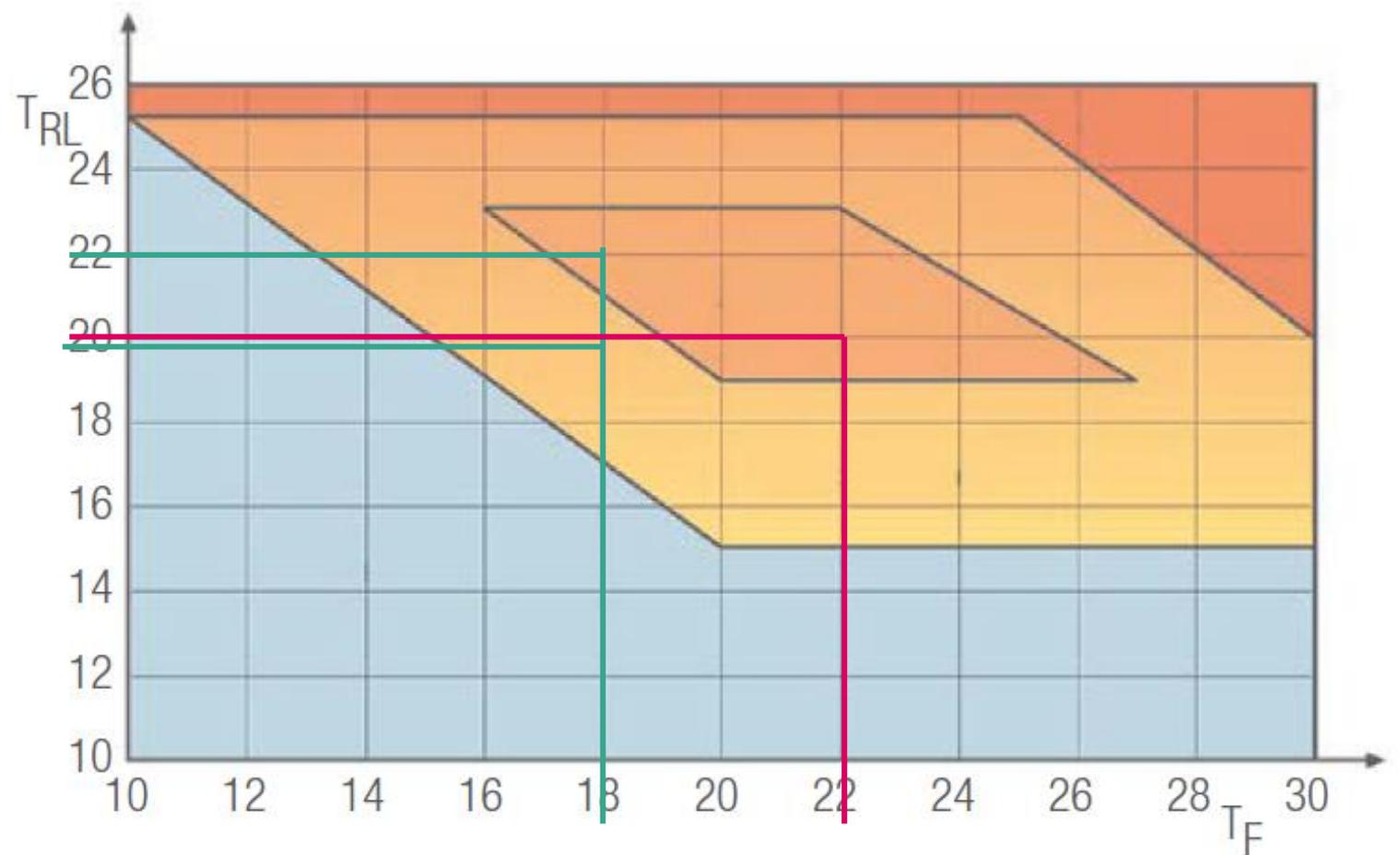
## Grundlagen

Hoher Strahlungsanteil bei Flächenheizsystemen

→ Absenkung der Raumlufttemperatur

→ Erhaltung der thermischen Behaglichkeit

→ Energieeinsparung ca 6% pro 1K Temperaturabsenkung Raumluft



## Flächenkühlung

- Nutzung reversibler Wärmepumpen
- **Beachte:** Behaglichkeitskriterium  
→ Oberflächentemperatur Fußboden  $> 20^{\circ}\text{C}$
- Kühlleistung am Fußboden: ca  $30 - 40\text{W}/\text{m}^2$
- Kühlleistung an der Decke: ca  $60 - 70\text{W}/\text{m}^2$
- **Beachte:** Taupunktkriterium  
→ geeignete Regelungstechnik



## Flächenheizungen sind

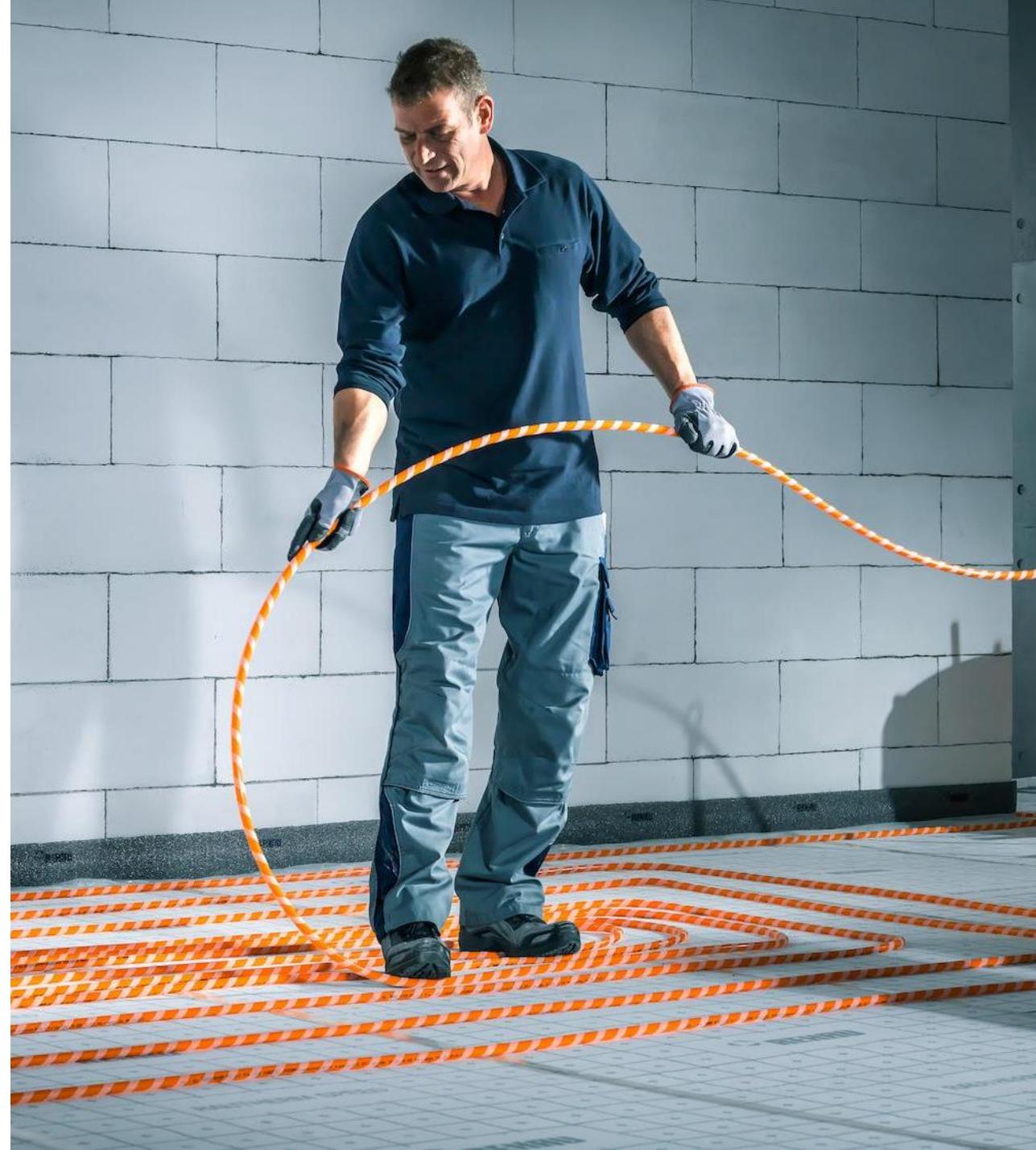
- Energiesparend
- Umweltfreundlich
- Allergikerfreundlich
- Barrierefrei
- Heizen und Kühlen



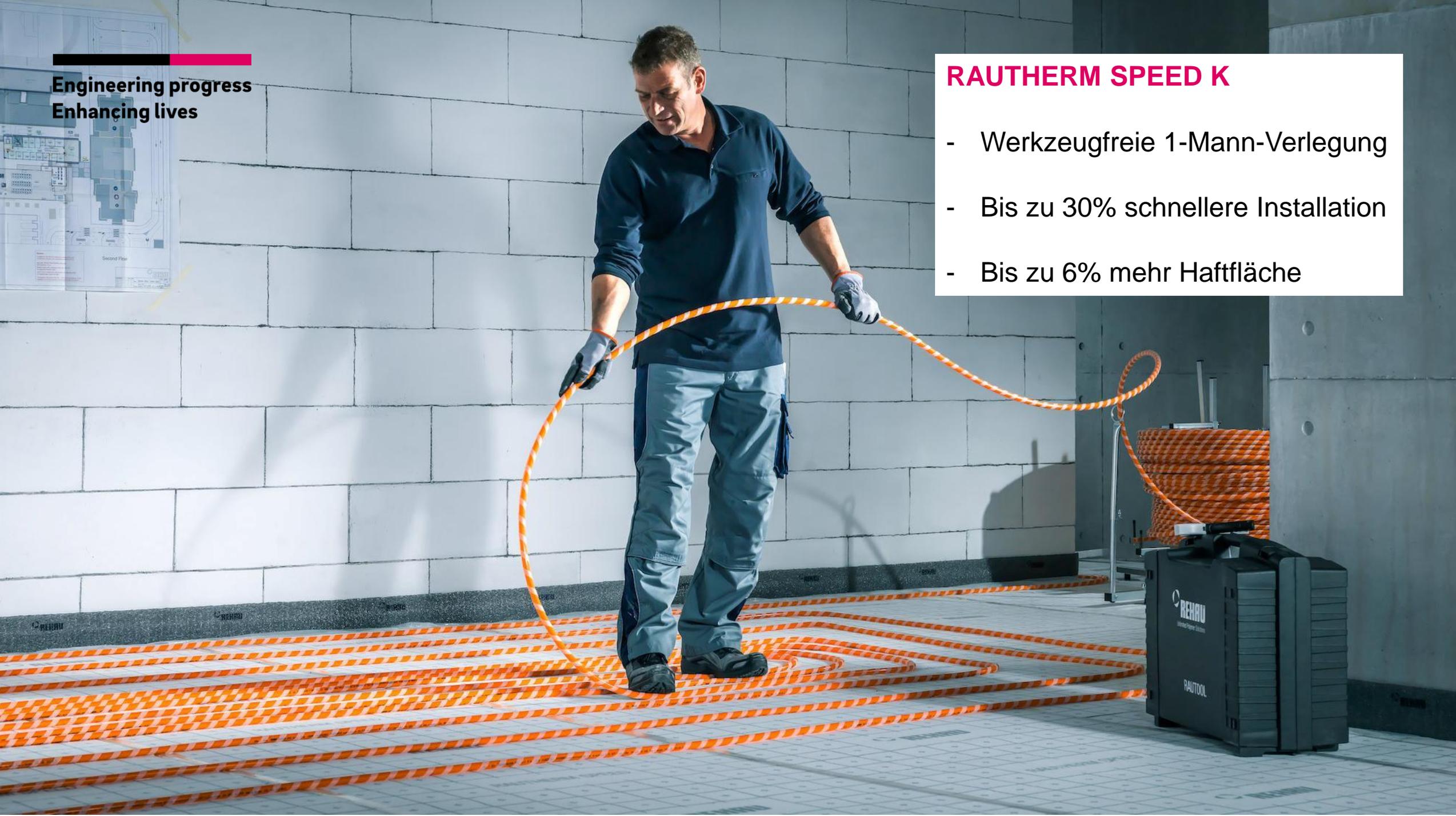
**Engineering progress  
Enhancing lives**

# Praxislösungen

Verlegesysteme



Engineering progress  
Enhancing lives



## RAUTHERM SPEED K

- Werkzeugfreie 1-Mann-Verlegung
- Bis zu 30% schnellere Installation
- Bis zu 6% mehr Haftfläche

Engineering progress  
Enhancing lives

## RAUTHERM SPEED K Rohre

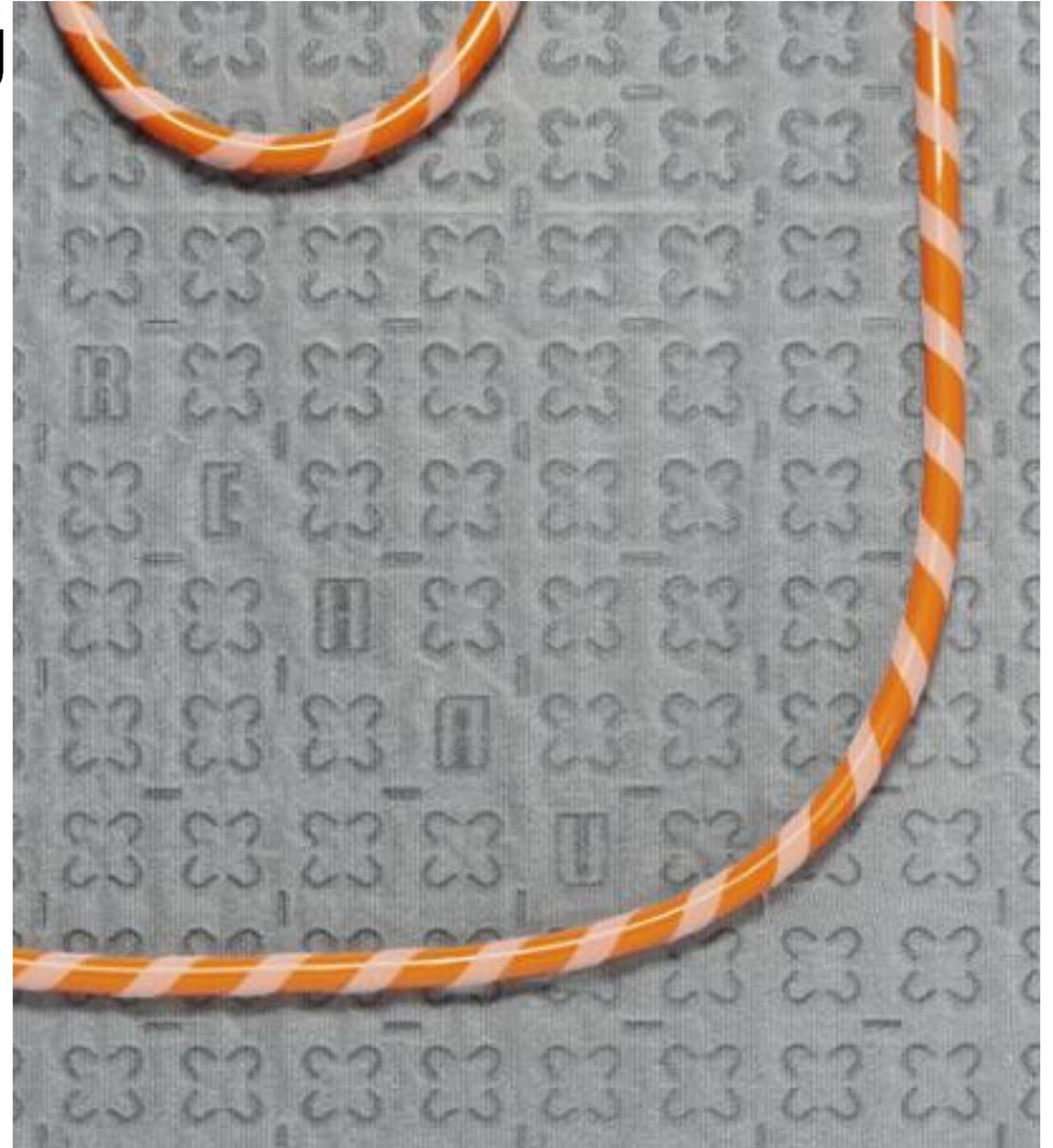
- Beste PE-Xa Qualität
- Sauerstoffdicht nach DIN 4726
- Abmessungen
  - 16 x 1,5 mm
  - 14 x 1,5 mm
  - 10,1 x 1,1 mm
- Ringbundlängen  
120 m / 240 m / 500 m

# Fußbodenheizung und Kühlung

## Praxislösungen

### RAUTHERM SPPED PLUS 2.0

- Geringe Aufbauhöhe von **nur 1,5 mm**
- **Freie Rohrverlegung**
- Installation auf **unterschiedlichen Dämmungen** und Unterböden
- **Klare Gewerketrennung** zwischen Hochbau und Gebäudetechnik

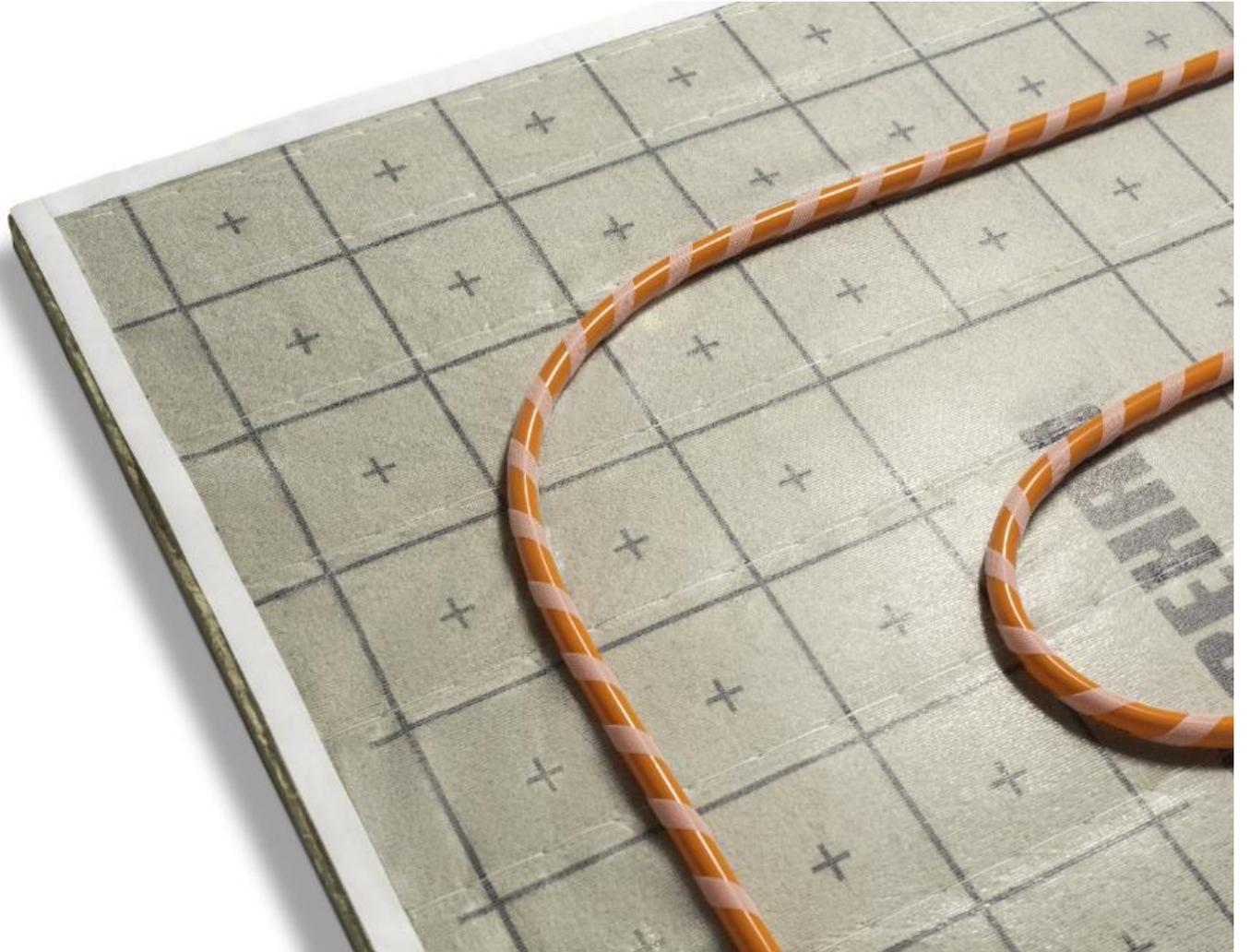


# Fußbodenheizung und Kühlung

## Praxislösungen

### RAUTHERM SPPED silent 30-3

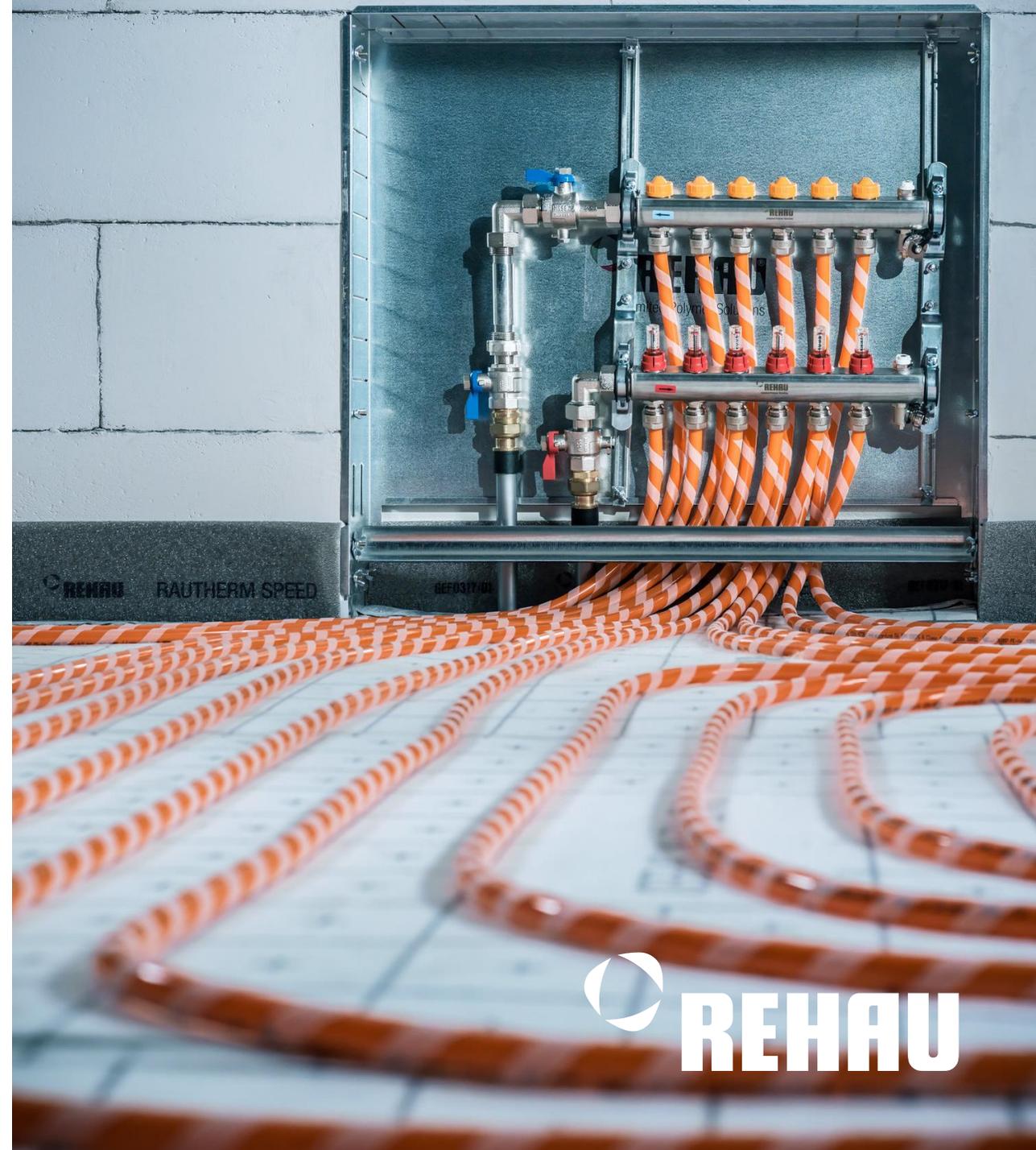
- Erreicht eine bewertete Trittschallminderung  $\Delta L_W$  von 32 dB
- **95% geringere Brandlast** im Vergleich zu RAUTHERM SPEED Systemplatte 30-2 aus EPS
- Ökologischer Dämmstoff



Engineering progress  
Enhancing lives

# Gebäudeenergiegesetz

Einzelraumregelung und  
durchlaufende Zuleitungen



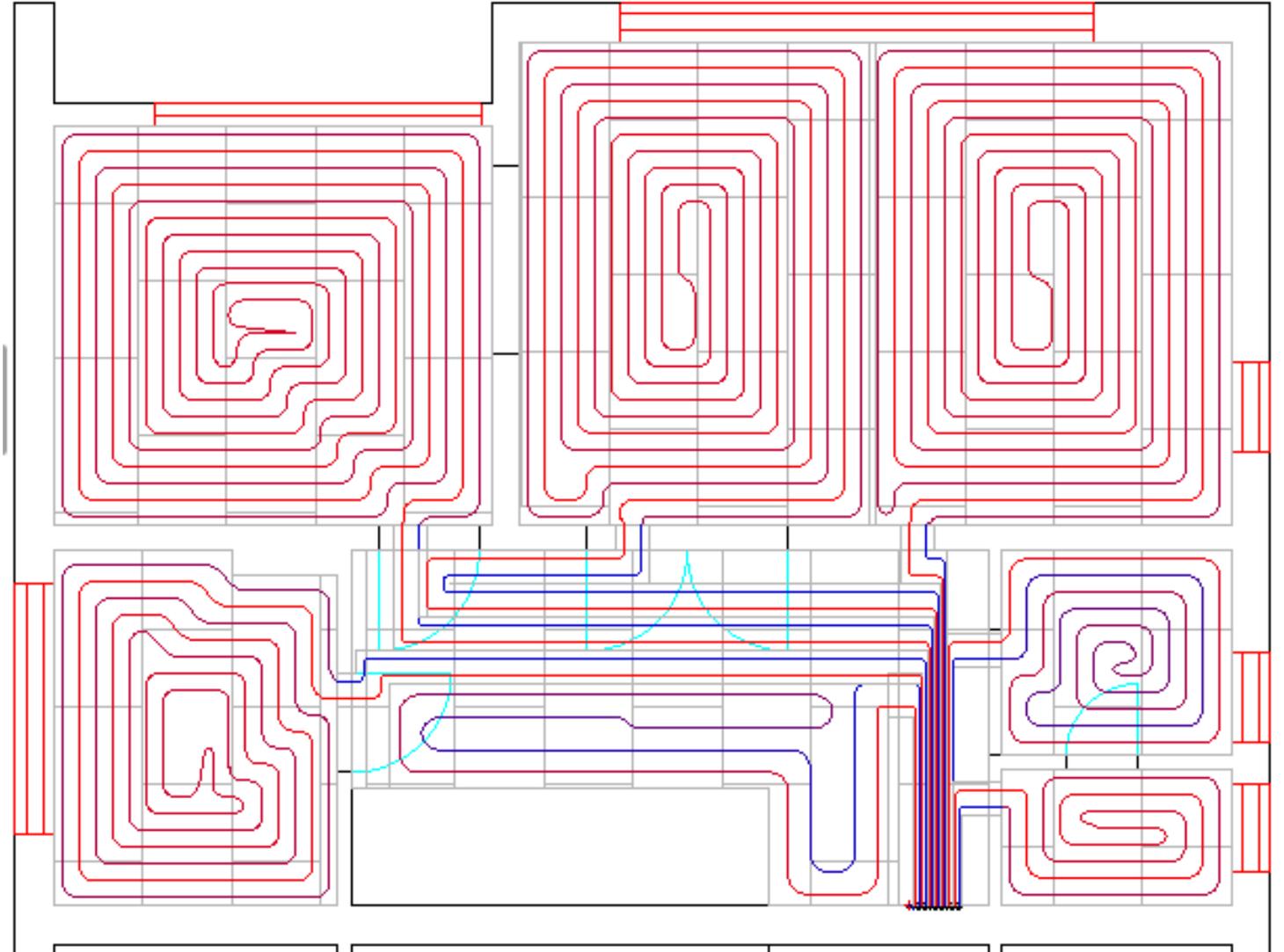
 **REHAU**

# Exkurs:

## Durchlaufende Zuleitungen

**Gebäude-Energie-Gesetz (GEG)**  
**Pflicht zur Einzelraumregelung**

Ausnahme: Räume < 6 m<sup>2</sup> mit  
Fußbodenheizung



# Gebäudeenergiegesetz

## Durchlaufende Zuleitungen

### Positionspapier BVF:

Anbindeleitungen in der Flächenheizung  
sind durchlaufende Zuleitungen

Keine Dämmpflicht gemäß GEG

→ Sind zu durchlaufende Räume noch regelbar?



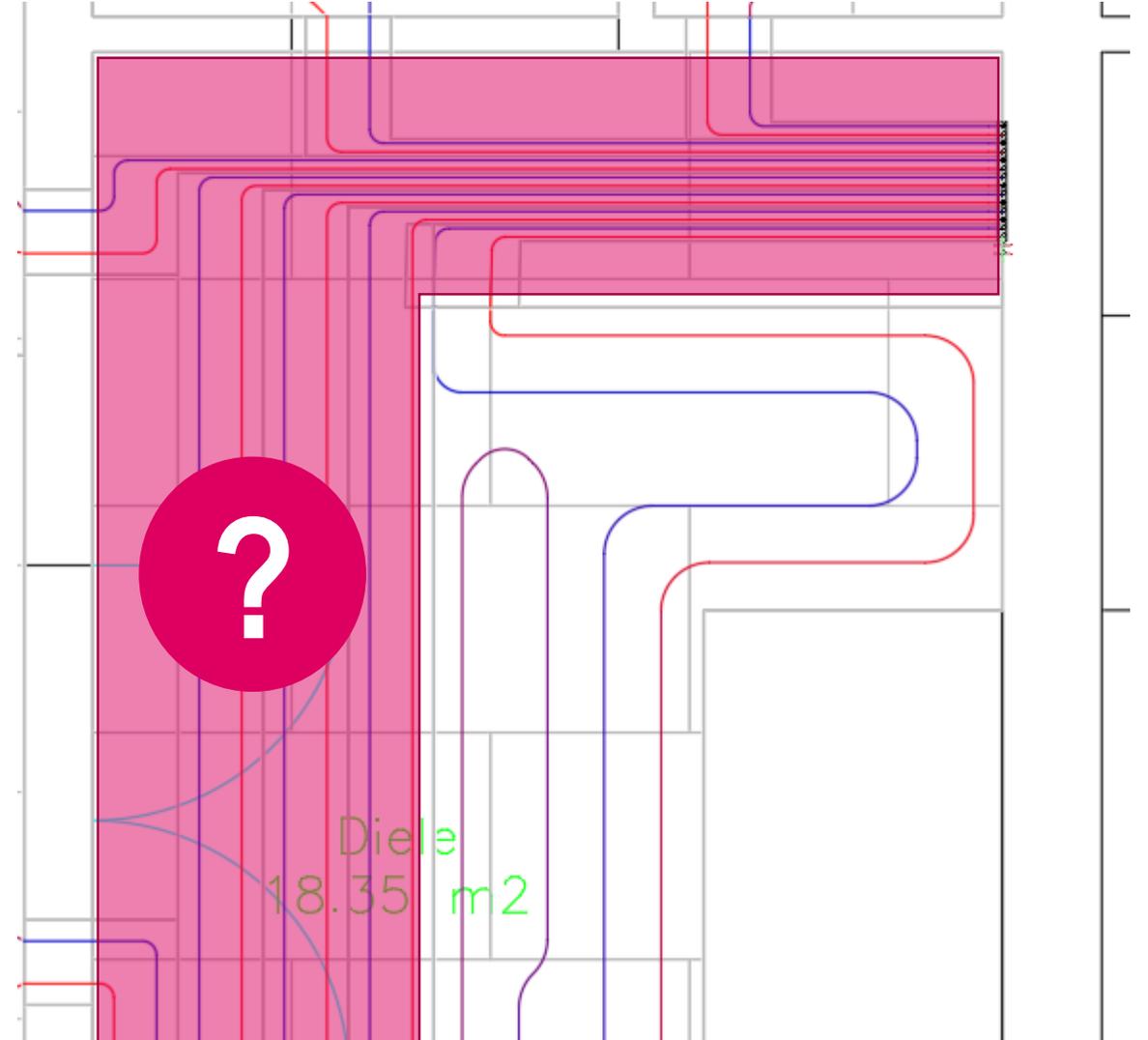
# Gebäudeenergiegesetz

## Durchlaufende Zuleitungen

### Positionspapier BVF:

Wann gilt ein Raum noch als regelbar?

Leitungslänge durchlaufender Zuleitungen max 1/3  
der Gesamtröhrlänge des Heizkreis in der Zone / Raum



# Gebäudeenergiegesetz

## Durchlaufende Zuleitungen

### Positionspapier BVF:

Mögliche Lösungen:

- Dämmung der durchlaufenden Zuleitungen bis zum Erreichen des geplanten Verlegeabstandes
- Verteilerstandort prüfen
- Führung der durchlaufenden Zuleitungen
- Weniger Heizkreise durch geänderte Dimensionierung

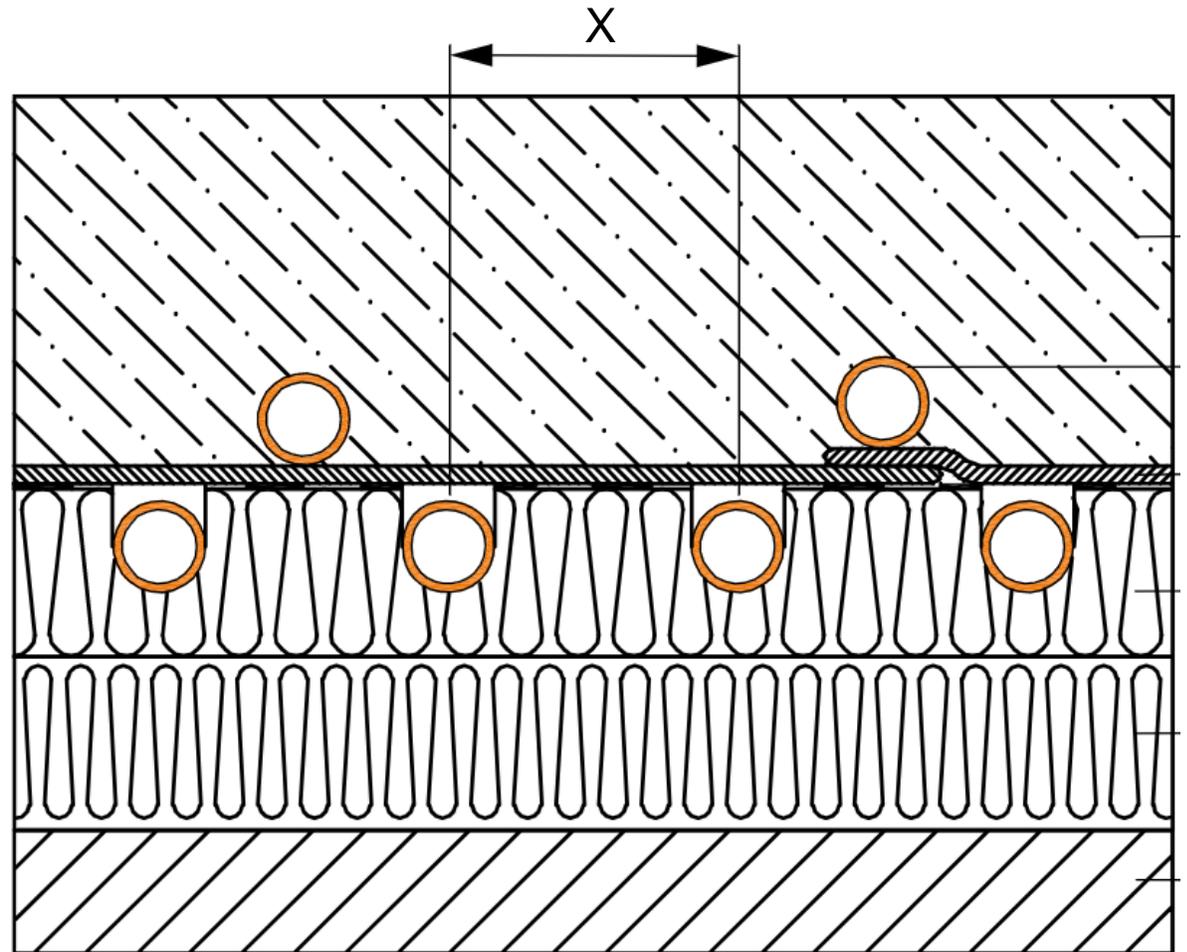


# Gebäudeenergiegesetz

## Durchlaufende Zuleitungen

### Umsetzung mit RAUTHERM iso SPEED K 2.0

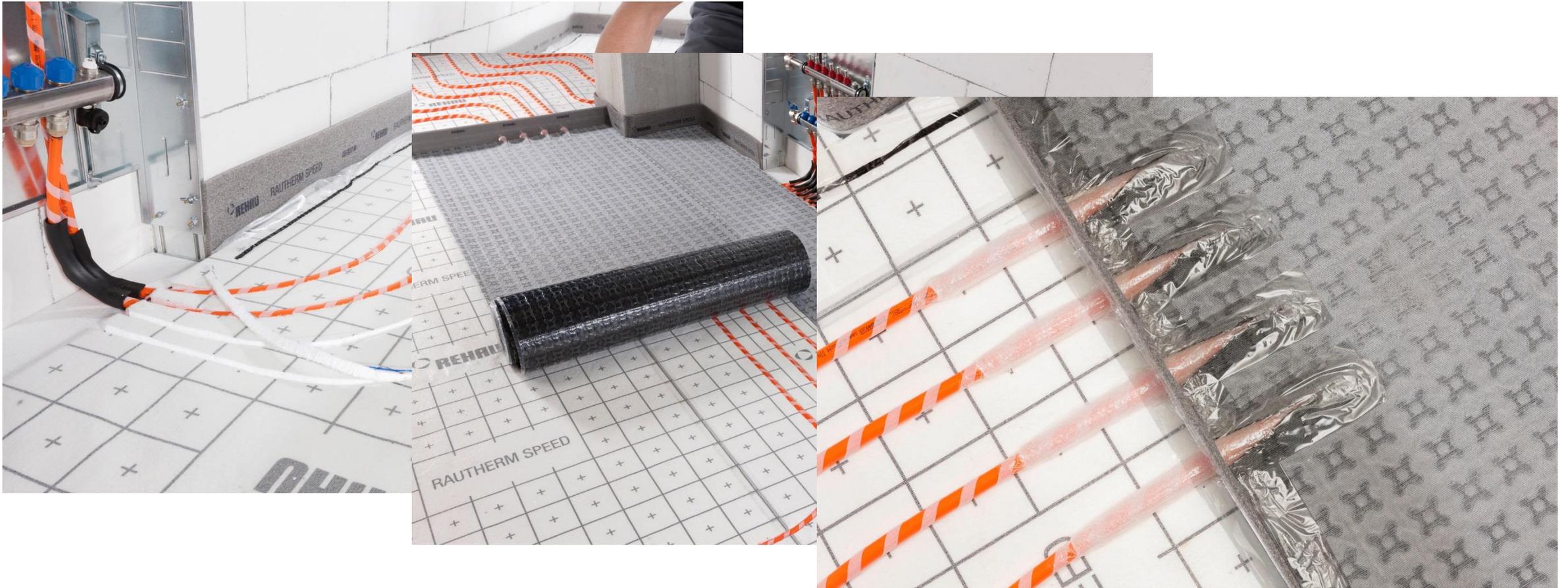
bauseitige Dämmung vorhanden	REHAU Dämmplatten	VA min [X]
Ja (min.10 mm Typ DEO)	30-2	$\geq 50$ mm
Nein	30-2 G	$\geq 70$ mm
Nein	35-2 G	$\geq 50$ mm



# Gebäudeenergiegesetz

## Durchlaufende Zuleitungen

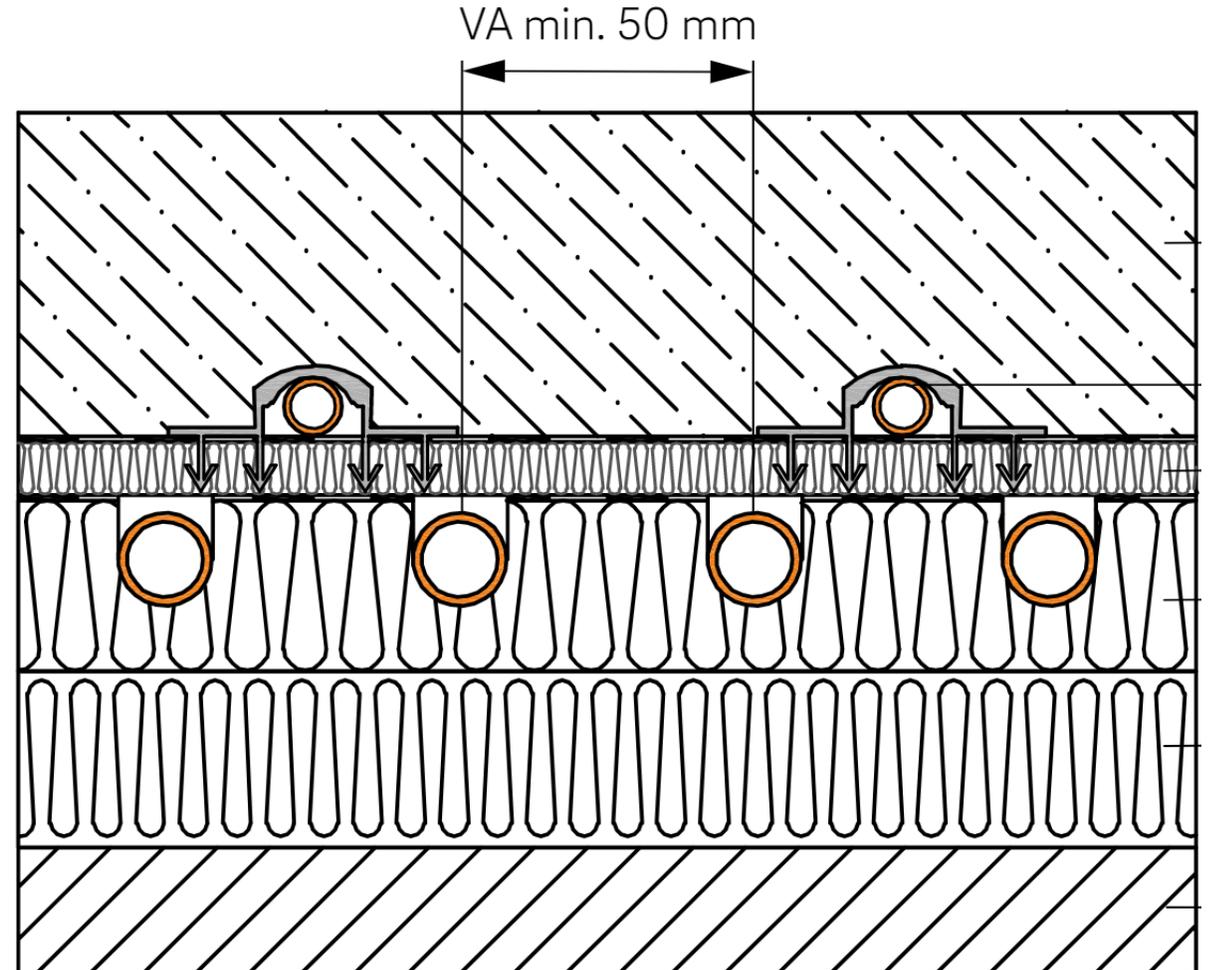
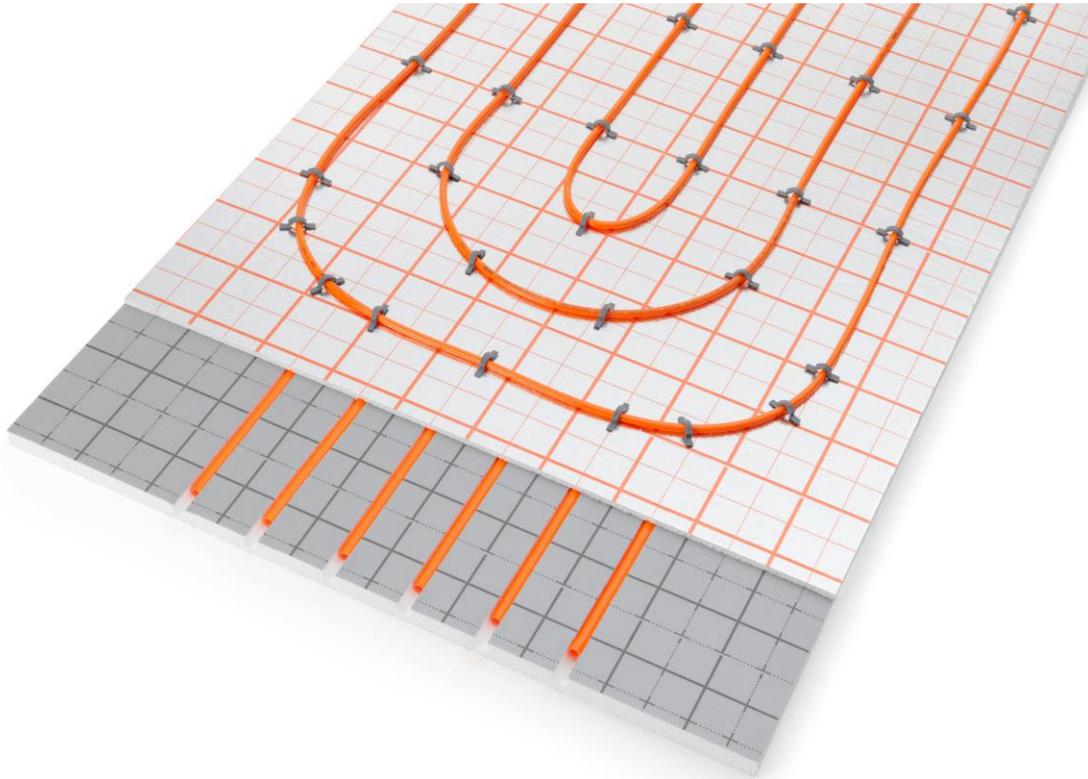
### Umsetzung



# Gebäudeenergiegesetz

## Durchlaufende Zuleitungen

Umsetzung mit RAUTHERM iso TAC 10



# Gebäudeenergiegesetz

## Durchlaufende Zuleitungen

**RAUTHERM iso SPEED K / TAC 10**

**Trittschalldämmeigenschaften bleiben erhalten** inkl. geprüfter Türdurchführung (bestätigt durch Vergleichsmessung an unabhängigem Institut)

*Gutachterliche Stellungnahme MÜLLER - BBM*

*Als Ergebnis der Prüfung zeigt sich, dass durch die geprüfte Ausführung kein signifikanter Einfluss auf den Einzahlwert  $\Delta L_w$  im Vergleich vorliegt. Des Weiteren zeigt sich, dass durch den Ebenenwechsel kein maßgeblicher Einfluss auf die Trittschallminderung abgeleitet werden kann.*



Engineering progress  
Enhancing lives

# Flächenheizung in der Sanierung



# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

RAUTHERM SPEED plus 2.0



- Aufbau auf unterschiedlichen Untergründen und Dämmungen
- Flexibilität bei der Fußboden-Aufbauhöhe
- Gewerketrennung

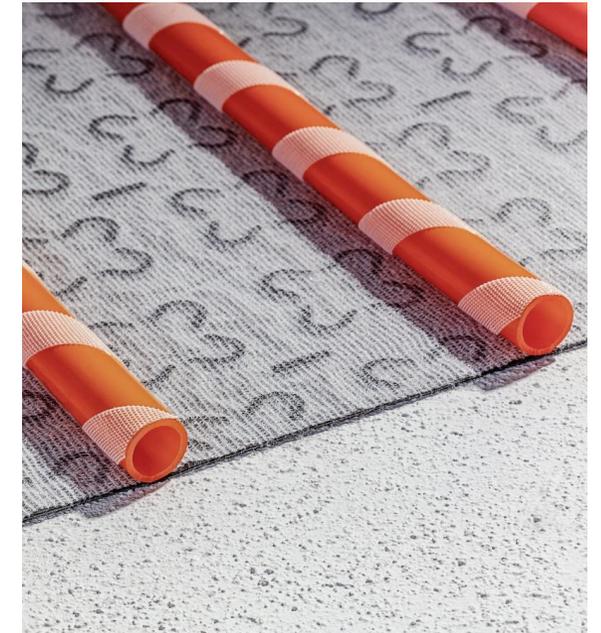
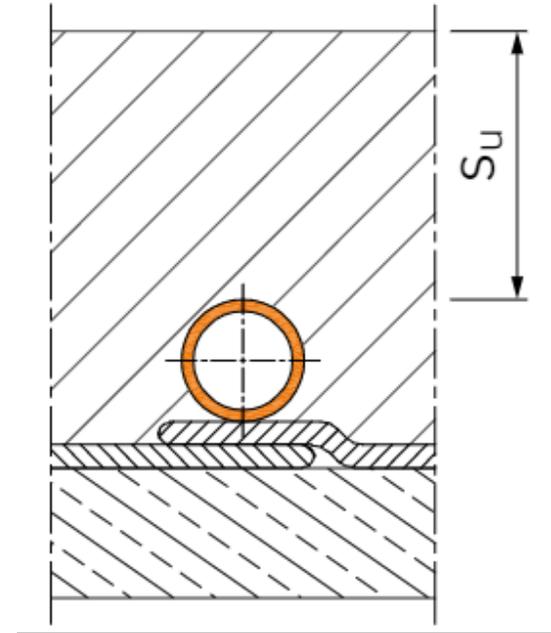
# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## RAUTHERM SPEED plus 2.0

### Ohne Wärmedämmung

#### Beispiel Fußbodenaufbau mit Nivellierestrich Knauf N 440

Flächenlast	kN/m <sup>2</sup>	≤ 3
Heizrohrüberdeckung $S_u$	mm	20
Rohr RAUTHERM SPEED K10,1 x 1,1	mm	10
RAUTHERM SPEED plus 2.0 Matte inkl Überlappung	mm	3
<b>Summe Aufbauhöhe</b>	<b>mm</b>	<b>33</b>



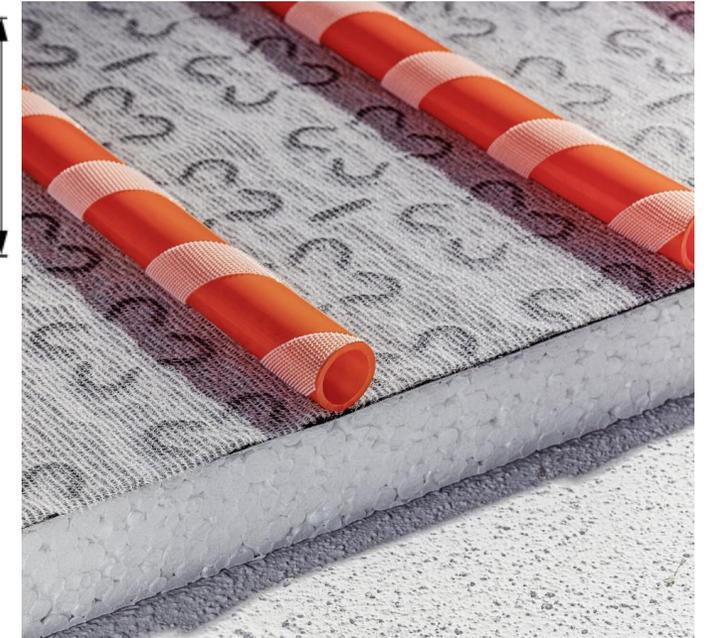
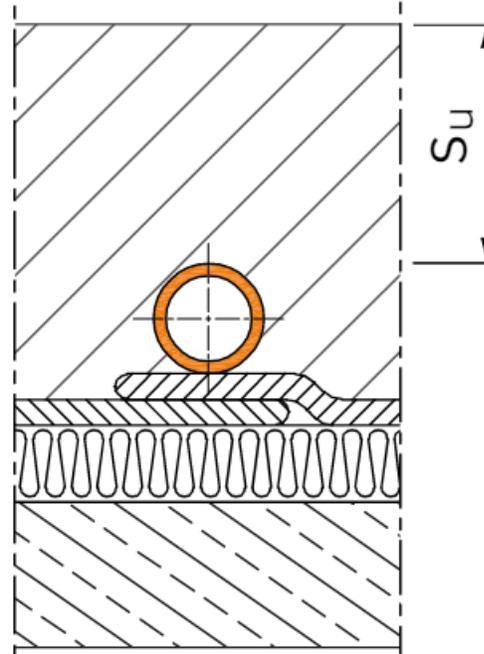
# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## RAUTHERM SPEED plus 2.0

### Mit Wärmedämmung

Beispiel Fußbodenaufbau mit  
Nivellierestrich Knauf N 440

Flächenlast	kN/m <sup>2</sup>	≤ 3
Heizrohrüberdeckung $S_u$	mm	20 - 25
Rohr RAUTHERM SPEED K10,1 x 1,1	mm	10
RAUTHERM SPEED plus 2.0 Matte inkl Überlappung	mm	3
Zusatzdämmung	mm	10 - 40
<b>Summe Aufbauhöhe</b>	<b>mm</b>	<b>43 - 78</b>

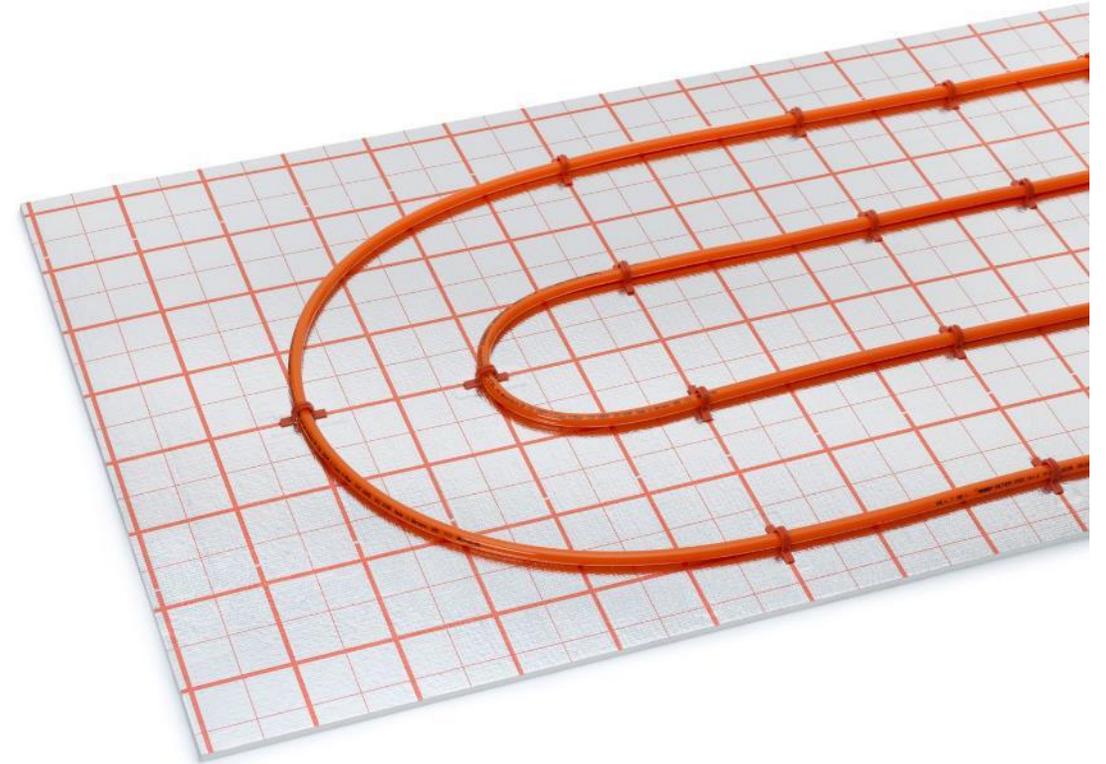


# Fußbodenheizung und Kühlung in der Sanierung

## RAUTAC 10

### Flexibilität im Fußbodenaufbau

- Geringe Aufbauhöhe: Faltplatte 10mm dünn
- Auf bauseitiger Dämmung einsetzbar
- Niedrigaufbausystem mit Nivellierestrich Knauf N 440
- Kein Durchdringen der Rohrhaltenadeln
- Selbstklebende Überlappungen
- **Geeignet für RAUTHERM iso TAC 10**  
**GEG-konforme Mehrschichtverlegung**



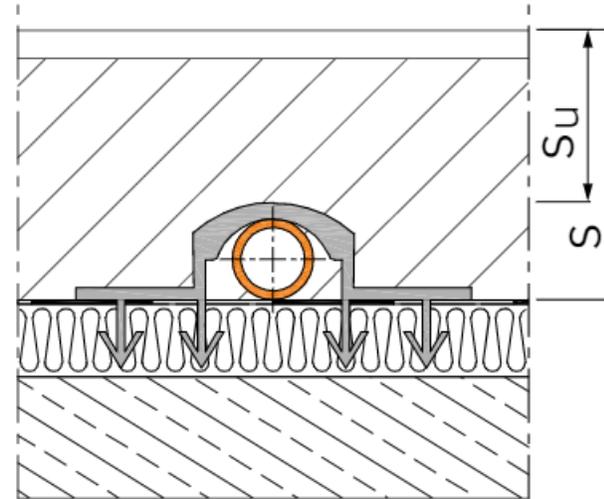
# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## RAUTAC 10

### Ohne Wärmedämmung

#### Beispiel Fußbodenaufbau mit Nivellierestrich Knauf N 440

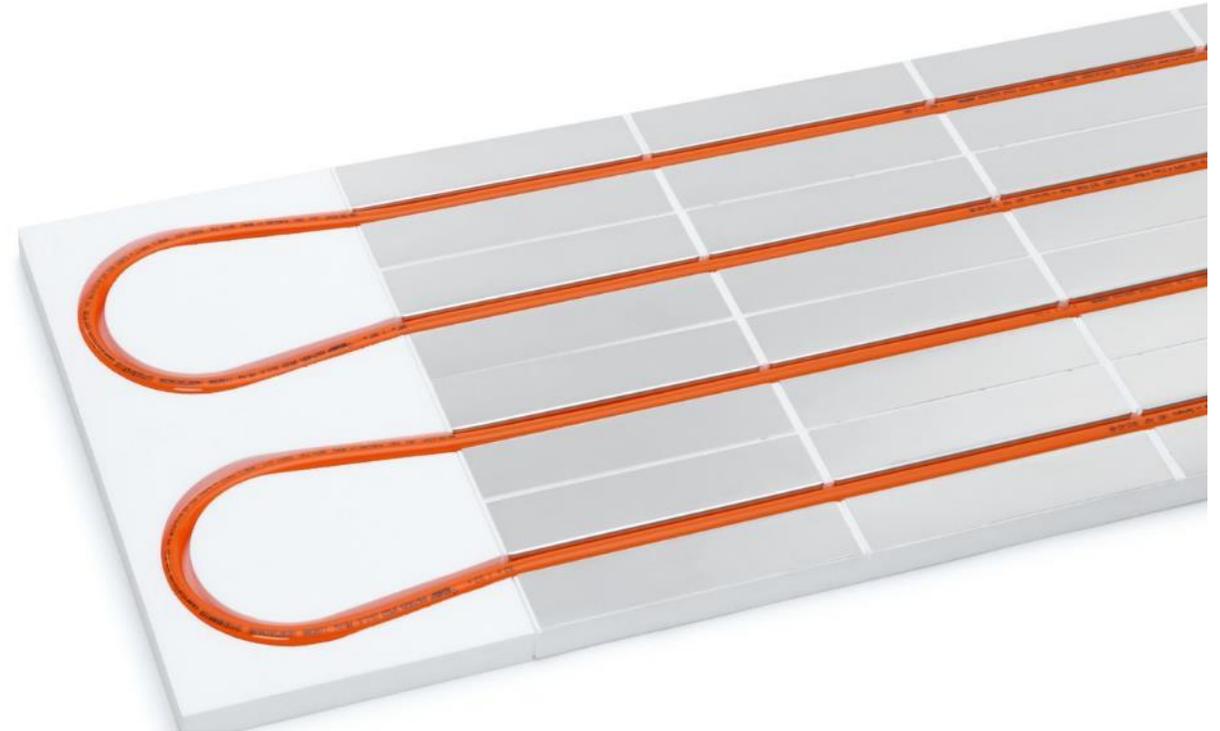
Flächenlast	kN/m <sup>2</sup>	≤ 3
Heizrohrüberdeckung $S_u$	mm	20
Rohr RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	mm	10
Rohrhalteplatte RAUTAC 10	mm	10
<b>Summe Aufbauhöhe</b>	<b>mm</b>	<b>40</b>



# Die Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## Trockensystem

- Schneller und systematischer Einbau
- Aufkaschierte Wärmeleitbleche
- Keine Austrocknungszeit
- Geringes Gewicht
- Niedrige Aufbauhöhe
- Passend für RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm

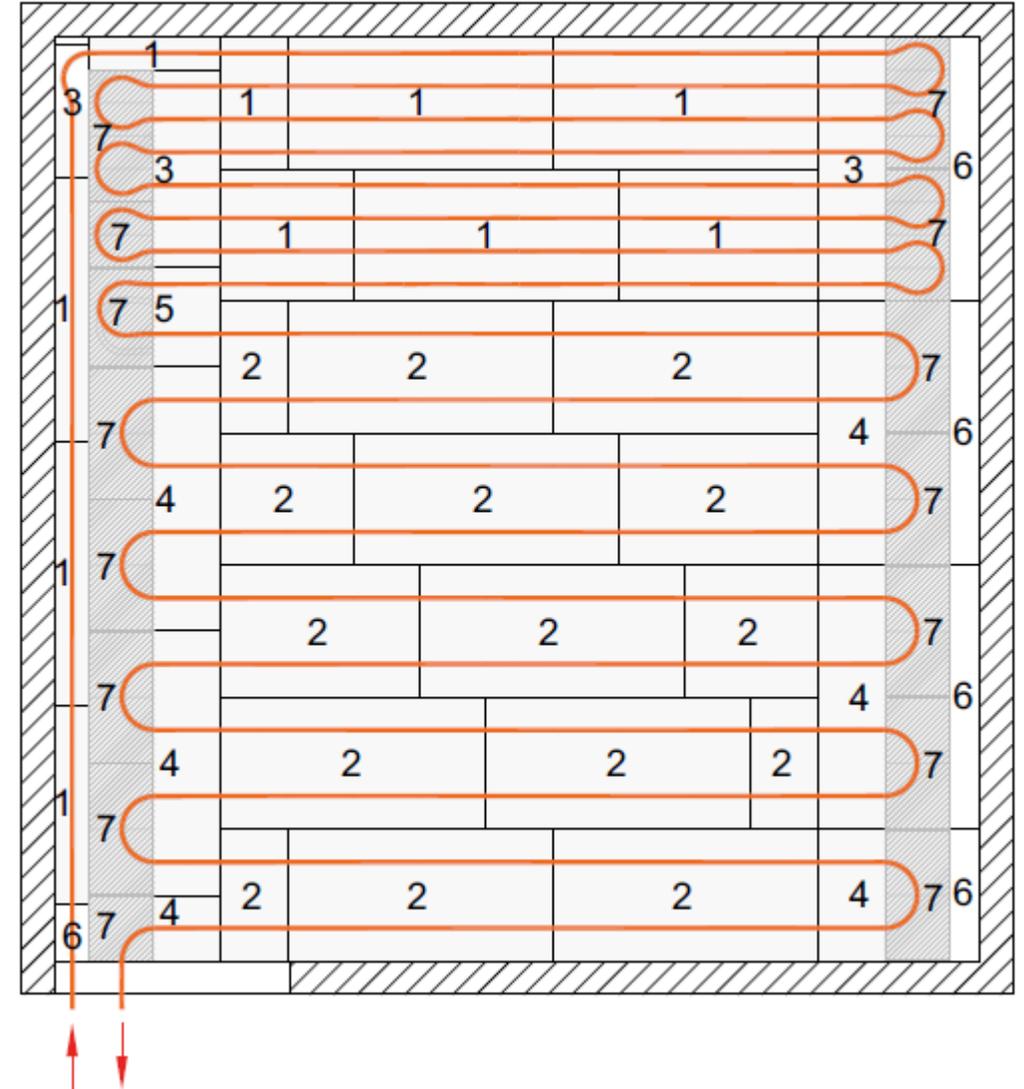


# Fußbodenheizung und Kühlung in der Sanierung

## Trockensystem

### Flexibilität im Fußbodenaufbau

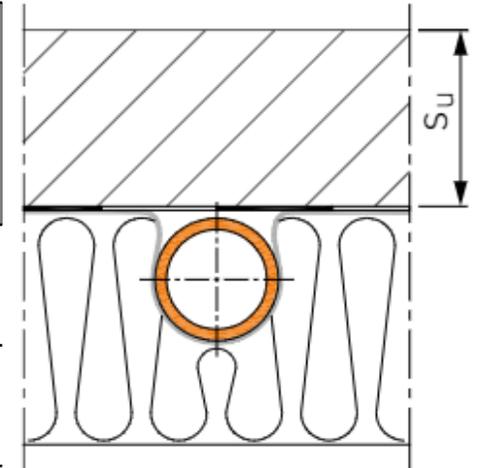
- Geringe Aufbauhöhen ab 50 mm
- Verlegeabstand 12,5 und 25 cm
- Omega-Nut zur sichere Rohrfixierung
- Passend für RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- Umlenk-, Übergangs- und Füllplatten
- Abdeckbleche verfügbar

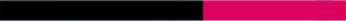


# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## Trockensysteme

Nutzung	Fermacell 2E22 25 mm	Fermacell 2E22 + 10 mm 35 mm	Knauf Brio 18 18 mm	Knauf Brio 23 23 mm	Knauf Brio 18 zweilagig 36 mm	Knauf Brio 23 zweilagig 46 mm
Wohnen (2 kN/m <sup>2</sup> )	●	●	●	●	●	●
Schulen (3 kN/m <sup>2</sup> )	●	●		●		●
Sporthallen (5 kN/m <sup>2</sup> )		●				●





Engineering progress  
Enhancing lives

Flächenheizung, wenn eigentlich gar keine  
Flächenheizung mehr geht

RAUTHERM SPEEDS plus renova



# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## RAUTHERM SPEED plus renova

### Flexibilität im Fußbodenaufbau

#### RAUTHERM SPEED renova

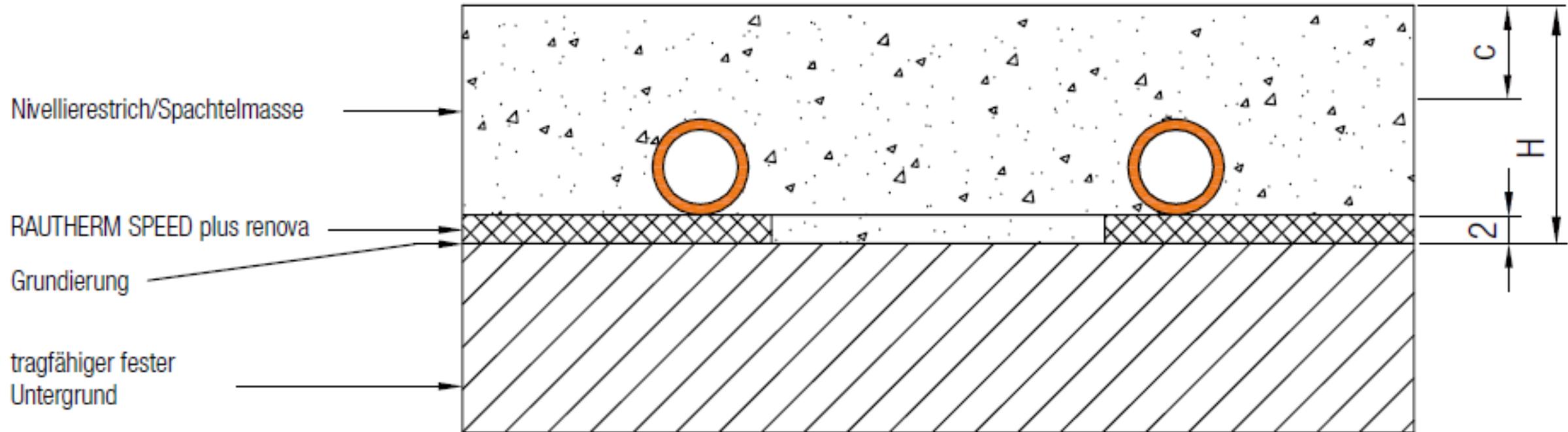
- RAUTHERM SPEED K Rohr 10,1 x 1,1 mm
- Aufbauhöhe von nur 16 mm möglich
- Keine Gefahr von Lunkern
- Simple, überlappungsfreie Verarbeitung der Matten
- Nivellierestrich nach 5 Stunden begehbar



# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## RAUTHERM SPEED plus renova

### Bodenkonstruktion und Aufbauhöhen



# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

Sichere und schnelle Montage



# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## Übersicht Aufbauhöhen

Ausgleichsmasse	Flächenlast	Rohrabmessung	Aufbauhöhen	
ARDEX K 22 / K 60	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 3 \text{ mm}$ H = 16 mm	
Knauf N 440	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 8 \text{ mm}$ H = 21 mm	
PCI Periplan Extra	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 5 \text{ mm}$ H = 18 mm	
Schönox AM PLUS	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 5 \text{ mm}$ H = 18 mm	

# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

## Übersicht Aufbauhöhen

Ausgleichsmasse	Flächenlast	Rohrabmessung	Aufbauhöhen
ARDEX K 22 / K 60	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 3 \text{ mm}$ H = 16 mm
Knauf N 440	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 8 \text{ mm}$ H = 21 mm
PCI Periplan Extra	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 5 \text{ mm}$ H = 18 mm
Schönox AM PLUS	$\leq 3 \text{ kN/m}^2$	10,1,x 1,1mm	c $\geq 5 \text{ mm}$ H = 18 mm



**Bitte immer  
Hersteller-  
daten  
beachten**



Engineering progress  
Enhancing lives

## RAUTHERM SPEED plus renova

Dämmfall	D1
Flächenlast	2 kN/m <sup>2</sup>
Wärme-/Trittschalldämmung	keine
Systemmatte	2 mm
RAUTHERM SPEED K	10,1 x 1,1 mm
Verbundestrich ARDEX K22/K60	3 mm über Rohrscheitel
<b>Aufbauhöhe</b>	<b>16 mm</b>



Engineering progress  
Enhancing lives

## RAUTHERM SPEED plus renova

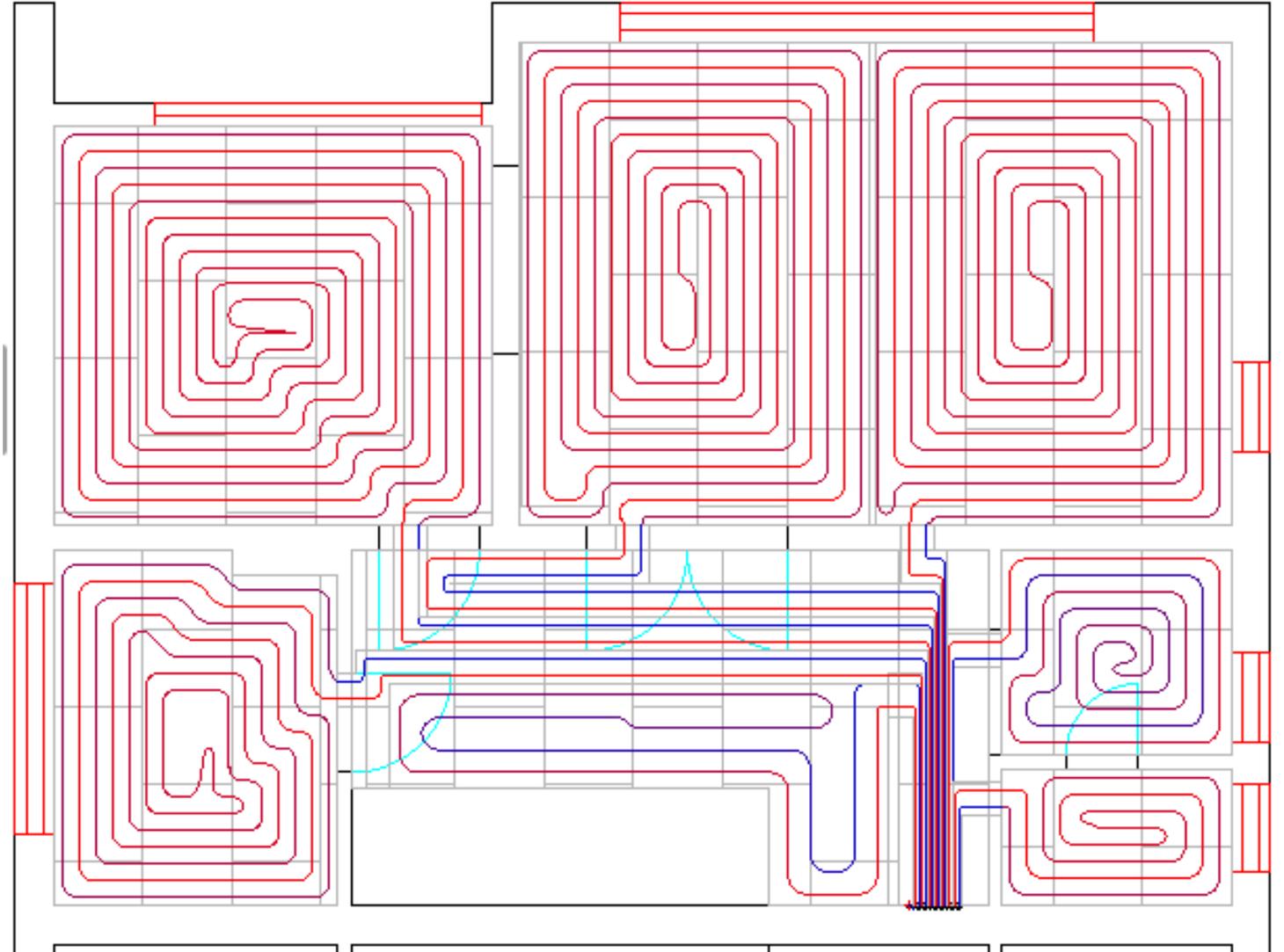
Raum	Fläche	Heizkreise	VA	Heizlast	Deckung
EG; Wohnzimmer	30 m <sup>2</sup>	6	10	1878 W	1878 W (100%)
1. OG; Badezimmer	6 (4) m <sup>2</sup>	1	10	595 W	280 W (47,1%)
1. OG; Kinderzimmer	9 m <sup>2</sup>	2	10	661 W	661 W (100%)
1. OG; Schlafzimmer	15 m <sup>2</sup>	3	10	1071 W	1071 W (100%)

# Fußbodenheizung und Kühlung

## Die Regelungsstrategie

### Anforderungen

- GEG- konform
- Einfach zu bedienen
- Genaue Raumtemperatur
- Heizen und Kühlen
- Um-/ Nachrüstung möglich



# Heizkreisverteiler HKV – D P

## Vorteile

- Monoverteiler für handliche Montage
- Reversible SPEED Konnektoren für schnellen und sicheren Heizkreisanschluss
- Mit einem Klick im Verteilerschrank fixiert
- Variabler primärer Anschluss von unten oder von der Seite
- Erweiterungsset für einen zusätzlichen Heizkreis

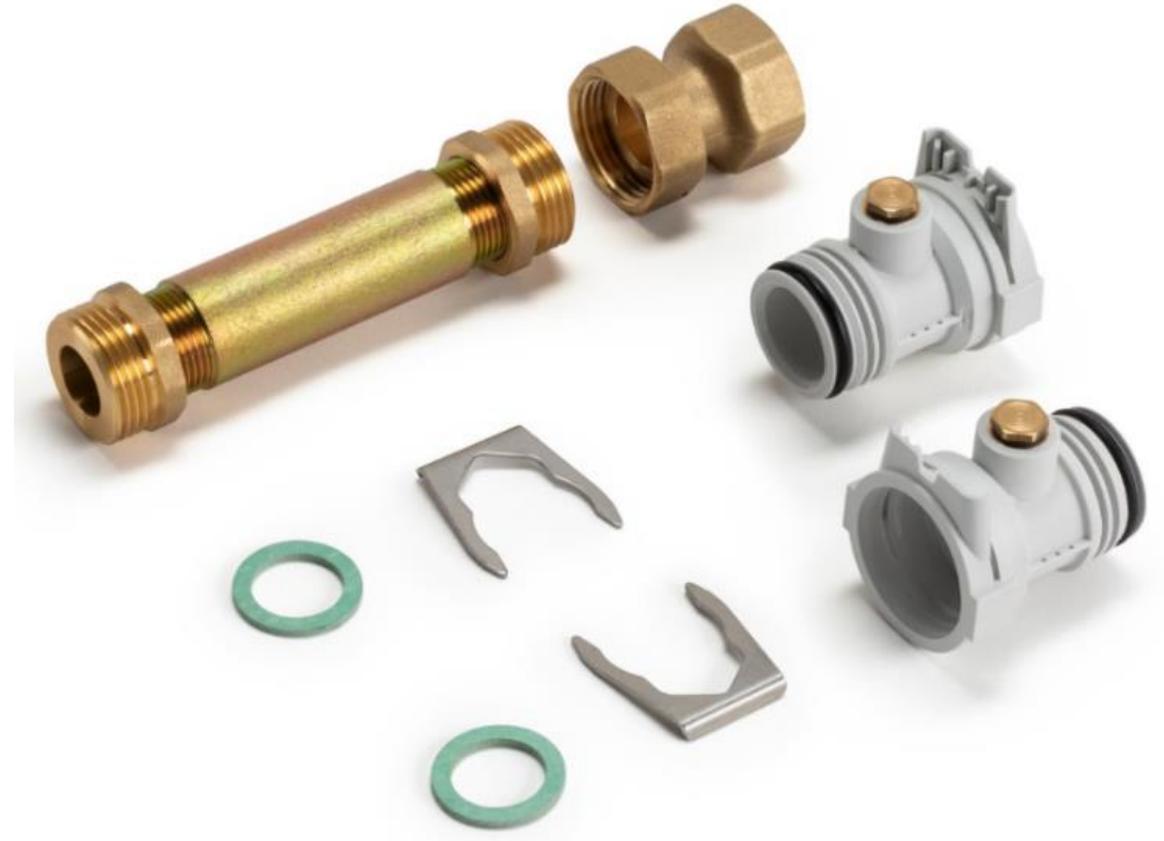


# Heizkreisverteiler HKV – D P

## Umfangreiches Zubehör

### Wärmemengenzähler Anbausatz

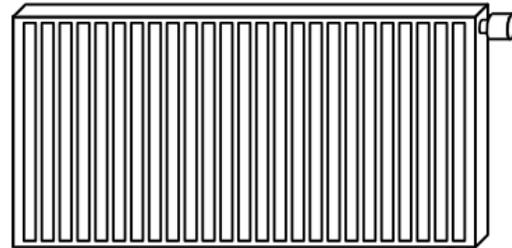
- Speziell entwickelt für den HKV – D P
- Einfacher und schneller Anbau am Verteiler durch Stecknippel
- Zur Aufnahme von Wärmemengenzähler mit einer Baulänge von 110 mm (G 3/4) oder einer Baulänge von 130 mm (G 1)



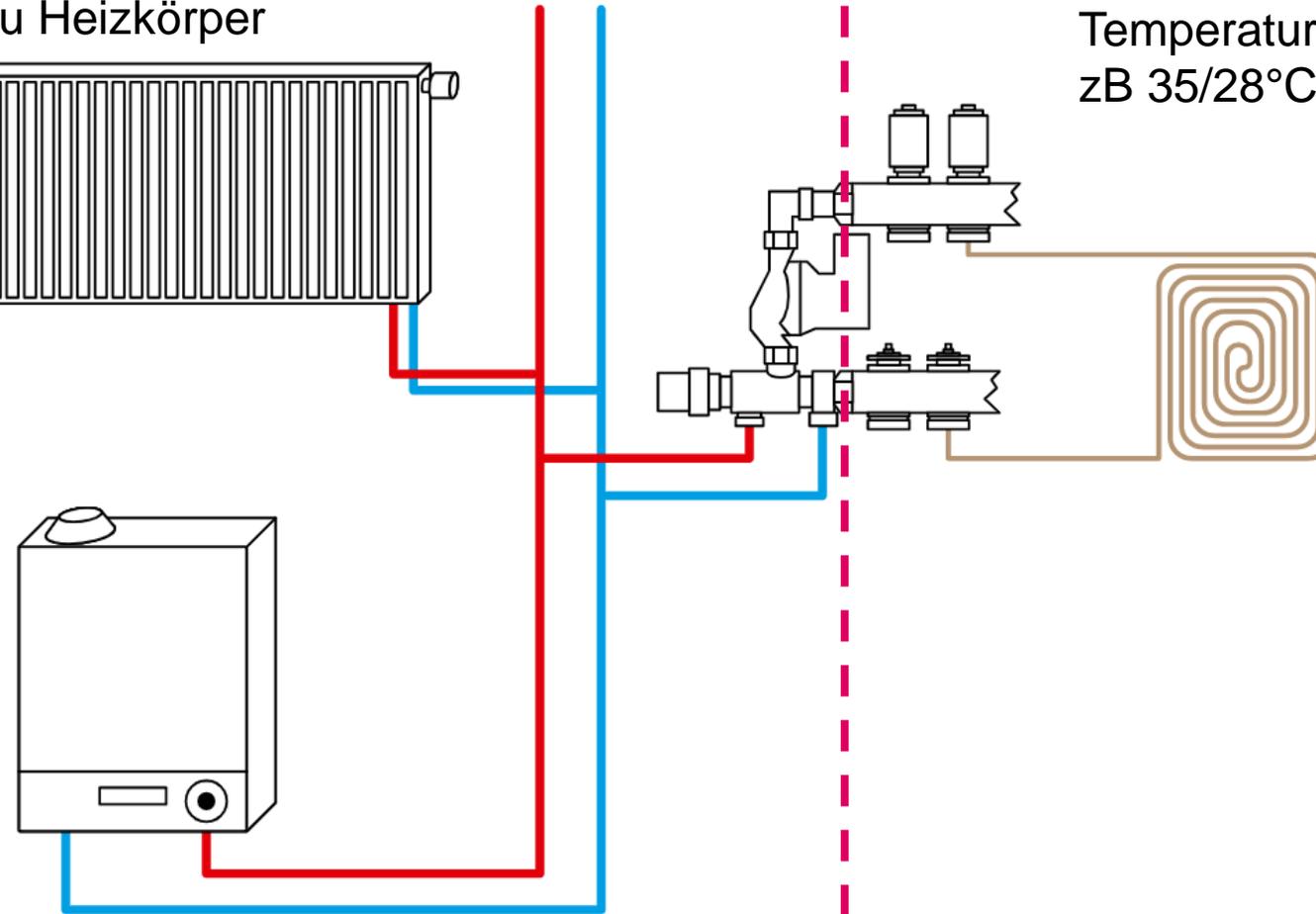
# Flächenheizung und Kühlung in der Sanierung

Temperaturniveaus

Temperaturniveau Heizkörper  
zB 70/55°C



Temperaturniveau Flächenheizung  
zB 35/28°C



# Heizkreisverteiler HKV – D P

## Umfangreiches Zubehör

### Regelset P

- Speziell entwickelt für den HKV – D P
- Mit Umwälzpumpe und gesteuertem Regelventil zum Mischen eines primärseitigen Heiz-/Kühlwassers auf die für eine Flächenheizung-/Kühlung erforderliche Vorlauftemperatur
- Unabhängig wirkende Sicherheitseinrichtungen zur Vermeidung einer unzulässig hohen Heiztemperatur an den Heizkreisen



# Heizkreisverteiler HKV – D P

## Umfangreiches Zubehör

### Regelset P

- Voreinstellbares Überströmventil mit Rückflussverhinderer im Rücklauf
- Thermostatventil im Vorlauf Regelbereich 20 – 55°C
- Alternativ Stellantrieb im Vorlauf, Betriebsspannung 24 V, stetig regelnd 0 – 10V
- Betriebsdruck 6 bar



# Intelligente Hydraulik und Regelung

## Raumregler Nea smart 2.0

### Nea smart 2.0 Raumregler

Elegante Optik mit LED Matrix Display

Bus- oder Funk-Modellvariante verfügbar

Auch als Behördenmodell ohne Display erhältlich

Fernfühler zur Bodentemperaturüberwachung  
anschließbar



# Intelligente Hydraulik und Regelung

## Raumregler Nea smart 2.0

### Nea smart 2.0 Basis 24V

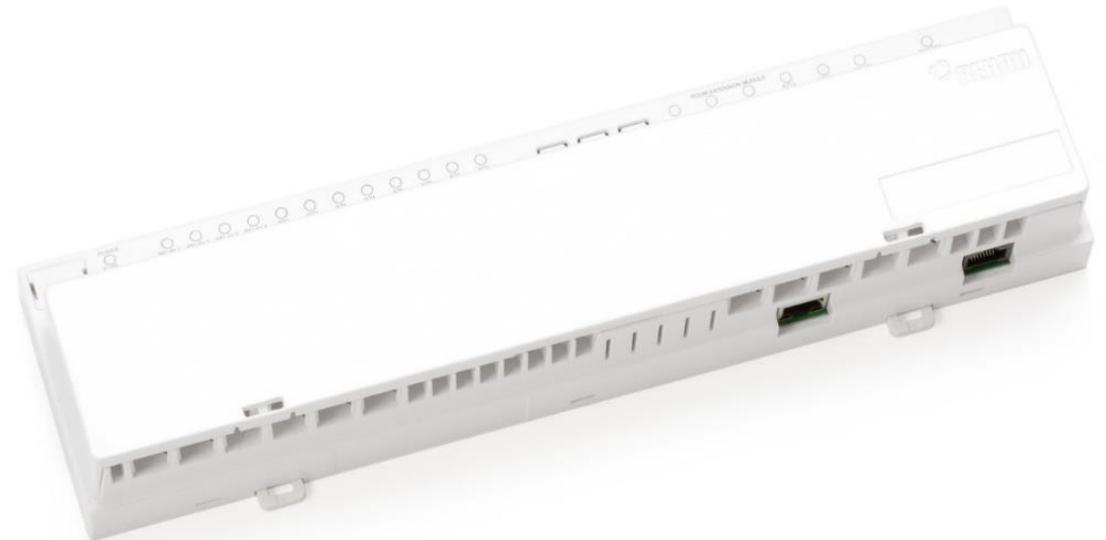
Hybridtechnologie für Bus und Funkregelung

Bis zu 8 Räume / 12 Heizkreise anschließbar

Erweiterungsmodul für 4 weitere Räume verfügbar

Master-Slave Funktionen bis zu 60 Räume möglich

LAN / WLAN Schnittstelle serienmäßig on board

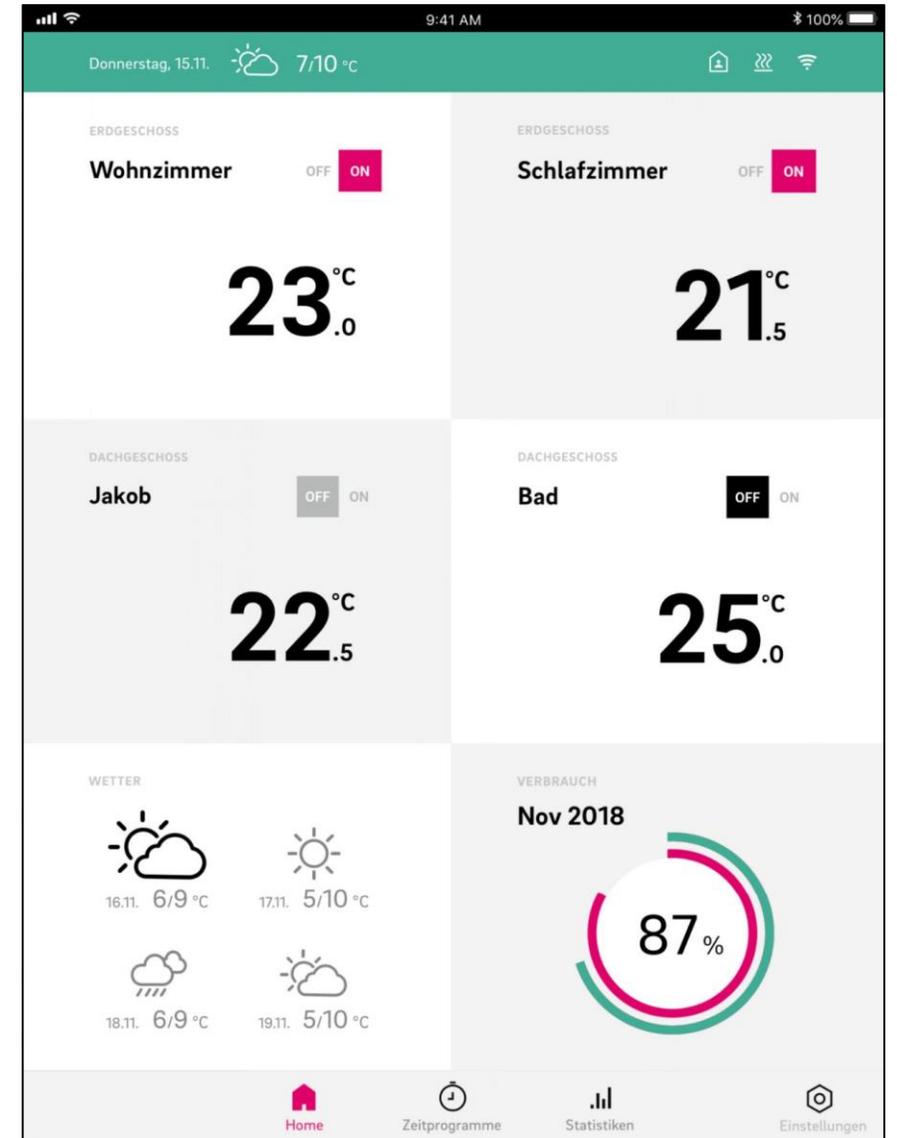


# Intelligente Hydraulik und Regelung

## Die Regelungsstrategie

### Smart Functions

- Temperaturanzeigen
- Ein-Ausschalten
- Zeitprogramme
- Prognosen und Statistiken
- Geofencing
- Alexa-Sprachsteuerung



# Fußbodenheizung und Kühlung

## Die Regelungsstrategie

### Fazit

- Übersichtlicher Aufbau und einfache Installation
- Hybridfunktion zur Erweiterung / Umnutzung
- Master-Slave Funktion → bis zu 60 Räume
- Raumregler auch als „Behördenmodell“
- Umfangreiche „Smart-Functions“

**Nea smart 2.0 ist das Regelungssystem für Heizen und Kühlen**



Engineering progress  
Enhancing lives

# Heizen und Kühlen

Planung und Berechnung



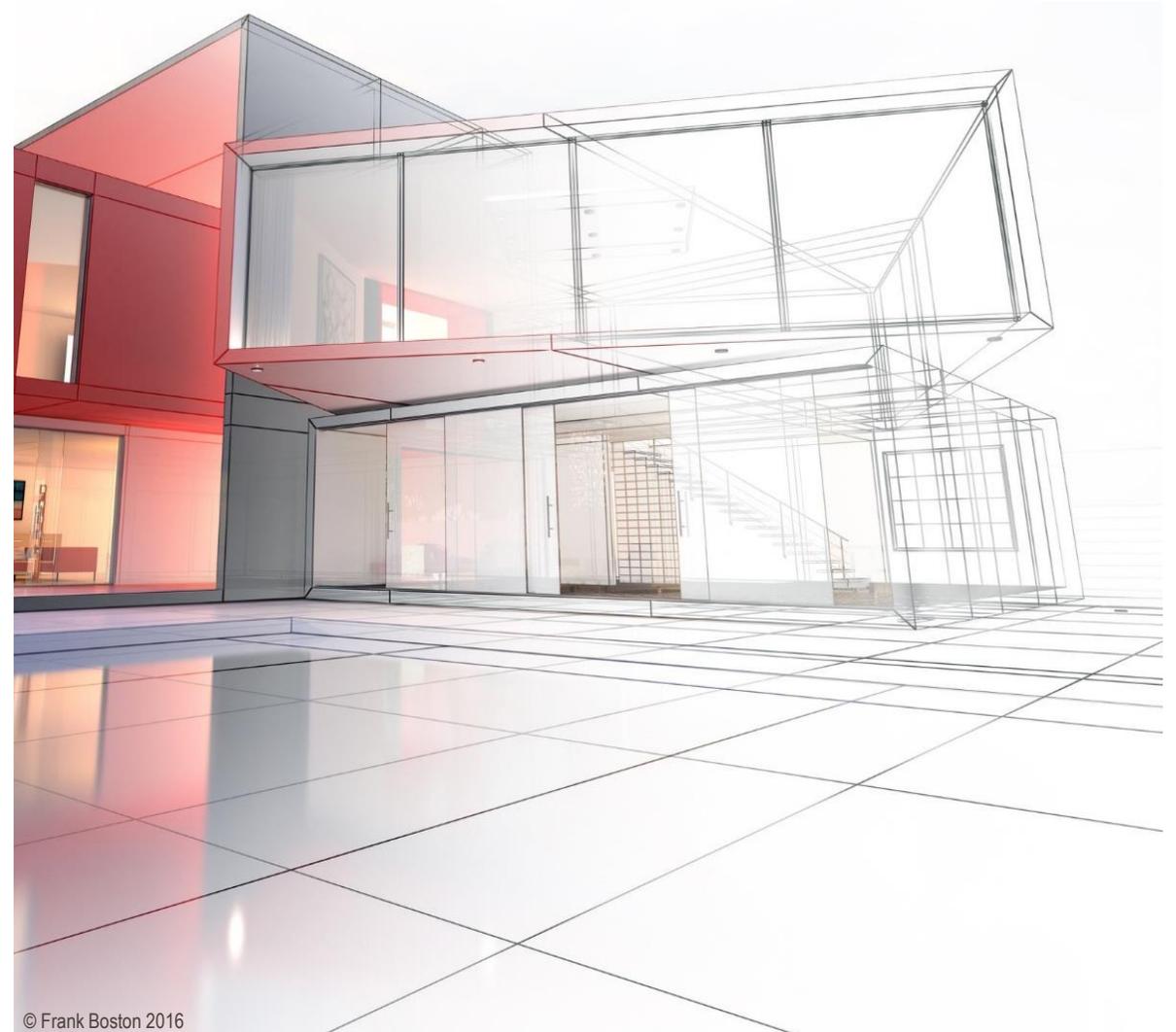
 **REHAU**

# Planung und Berechnung

## RAUWIN – RAUCAD

**Schnell. Sicher. Genau.**

- U-Wert-Berechnung
- Heizlastberechnung
- Flächenheizungsauslegung
- Heizkörperauslegung
  
- DATANORM-Schnittstelle
- BDH-Schnittstelle
- Erweiterung grafische Planung RAUCAD



# Planung und Berechnung RAUWIN – RAUCAD

- Heizlast DIN TS 12831-1
- Vereinbarungen
- Flächenheizung DIN EN 1264
- Materialzusammenstellung
- Baustellenliste

The screenshot displays the RAUWIN software interface for floor heating design. On the left, a tree view shows the project structure: 'Projekt (DHH VAR Heizung FH Auslegung)' with sub-items for 'neues Geschoss', '00 Erdgeschoss', and 'neuer Raum', including rooms like '01 WC', '02 Garderobe', '03 Diele', '04 Wohnzimmer', '05 Esszimmer', and '06 Küche'. The main window is titled 'Flächenheizung' and shows configuration for room '4 Wohnzimmer' with a temperature of 'T01 °C'. It includes fields for 'bereinigte Heizlast Phi\*' (1258 W), 'Phi-Soll Flächenheizung' (1258 W), and 'Raumthermostat' (REHAU Nea Smart R Raumregler D). Below this is a table with columns: B, Nr, Kz. Typ, System St.Ve, HR VM, R Obfl., R Dä., t °C, b m, h/l A' m², Anteil VA Phi W cm, and Spr. K. The table contains three rows of data for floor heating elements.

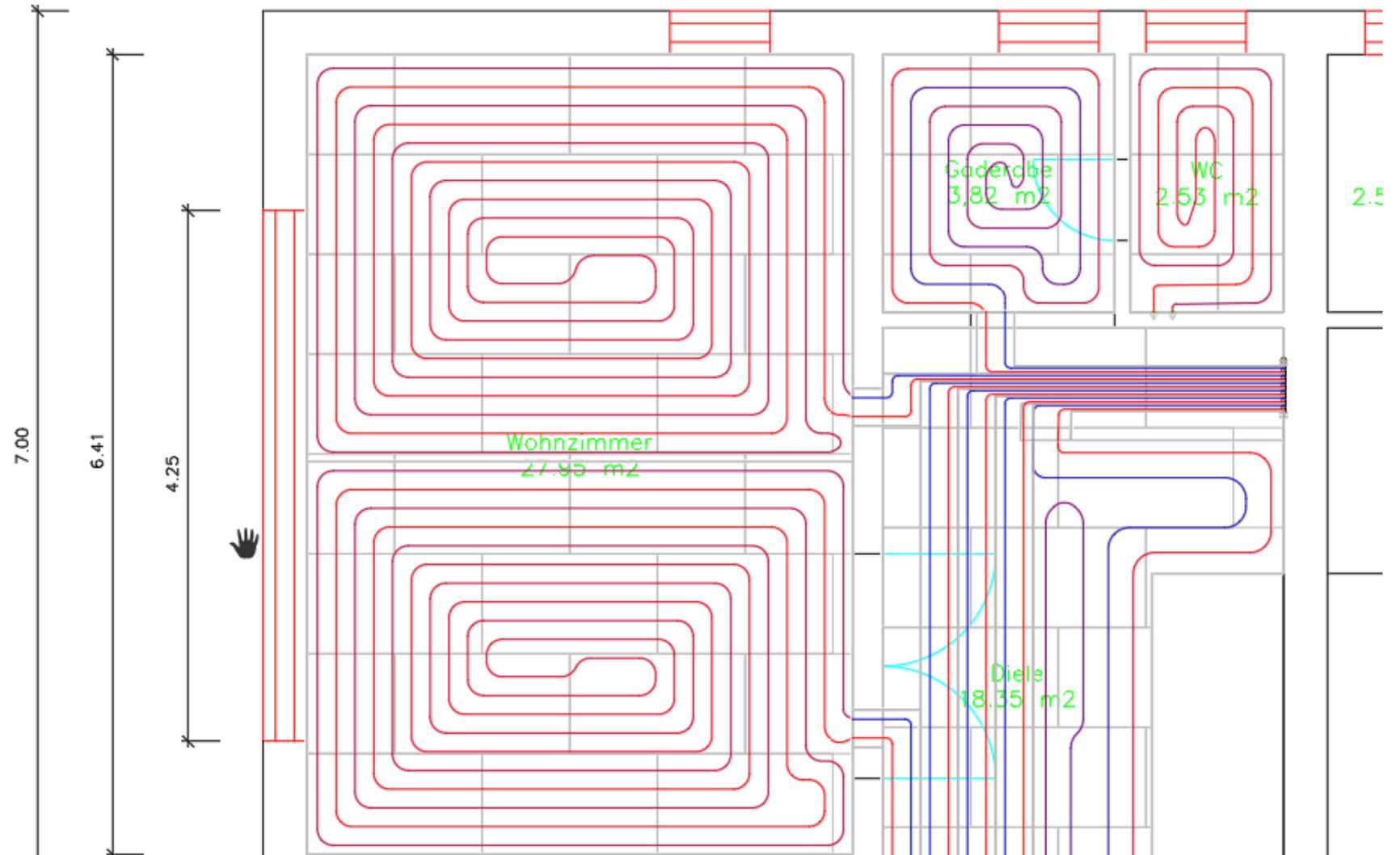
B	Nr	Kz. Typ	System St.Ve	HR VM	R Obfl., m²K/W	R Dä., m²K/W	t °C	b m	h/l A' m²	Anteil VA Phi W cm	Spr. K	D m
✓		FB	FBH01	H	R06	u1	6,0		27,95	1258 f.Heiz.		
	01	A	1.1	S					13,97	629	150 mm	14,8
	02	A	1.1	S					13,97	629	150 mm	14,8

A dialog box titled 'Wählen Sie ein Systemelement' is open, showing a 3D rendering of a floor heating system with orange and white pipes. Below the rendering, it lists 'Vorauswahl für Boden' with the selected element: 'FBH01 - RAUTHERM SPEED RAUTHERM SPEED-K 16 x 1.5 240m'. Buttons for 'Systemvorauswahl', 'OK', and 'Abbrechen' are visible at the bottom of the dialog.

# Planung und Berechnung RAUWIN – RAUCAD Montageplan

Heizkreis:	Wohnen/01
Verteiler:	
Verteiler (Erdgeschoss)/VA05	
RAUTHERM SPEED RAUTHERM SPEED K 16 x 1.5 240m	
Rohrabstand:	150 mm cm
Rohrlänge:	70.8 m
davon Anbindeleitung:	6.0 m
Ventileinstellung:	90 l/h

Heizkreis:	Wohnen/02
Verteiler:	
Verteiler (Erdgeschoss)/VA04	
RAUTHERM SPEED RAUTHERM SPEED K 16 x 1.5 240m	
Rohrabstand:	150 mm cm
Rohrlänge:	143.6 m
davon Anbindeleitung:	21.9 m
Ventileinstellung:	180 l/h





# Unterlagen

## Vorträge 2022 Sichere-Heizungsanlagen.de

Hier finden Sie die Vorträge zum Seminar "Sichere Heizungsanlagen"



Download >

**Online-Seminarplaner**

Mit dem Online-Seminarplaner finden Sie schnell das richtige Seminar:

**Seminarplaner aufrufen** >

Hochbau  **Alle Unterbereiche**  **Alle Zielgruppen**  **Veranstaltungstyp**

Alle

10 Ergebnisse gefunden



14.12.2021 / Online-Seminar

### Folge #7 - Bau-Vertragsrecht im Überblick

Einmal „Sichere Hausinstallation“ zum Mithören, bitte!



25.01.2022 / Online-Seminar / Ihr PC

### Heizungstechnik 2022

Dieses Online-Seminar wird in Kooperation mit den Firmen Wolf, Judo und Grundfos durchgeführt.

- Anstehende Termine**
- 25.01.2022 Ihr PC



07.02.2022 / Online-Seminar / Ihr PC

### Trinkwasserpraxis

Die Qualität unseres Trinkwassers lässt sich nur erhalten, wenn die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden.

- Anstehende Termine**
- 07.02.2022 Ihr PC
  - 31.10.2022 Ihr PC



08.02.2022 / Seminar / Erlangen

### RAUCAD Grundseminar

Im RAUCAD Grundseminar lernen Sie die Grundlagen der Software und erstellen unter Anleitung ein kleines Projekt.

- Anstehende Termine**
- 08.02.2022 Erlangen
  - 03.05.2022 Erlangen
  - 08.11.2022 Erlangen

# Podcast

[www.rehau.de/sichere-hausinstallation-podcast](http://www.rehau.de/sichere-hausinstallation-podcast)

[www.rehau.de/maniundmo](http://www.rehau.de/maniundmo)

Kontakt und Feedback:  
[maniundmo@rehau.com](mailto:maniundmo@rehau.com)



**MANI & MO**

**Der REHAU Podcast**  
Sichere Hausinstallation

**#7** **Bau-Vertragsrecht im Überblick**  
reinhören und abonnieren

# Allzeit bereit

## REHAU ePaper-Portal

Technische Unterlagen und Dokumentationen  
jederzeit griffbereit

[www.rehau.de/epaper](http://www.rehau.de/epaper)

### ePaper

**PORTAL**  
Zur Übersicht

**TYP**  
Katalog  
Preisliste  
Prospekt  
Handbuch  
Datenblatt  
Zertifikat  
Sicherheitsdatenblatt  
Anleitung  
Technische Information  
Leistungserklärung  
Sonstiges  
Produktvideo

02 Hausinstallationssystem

Dokumente (50) Videos (1) 51 Treffer

#### PROSPEKT



RAUTITAN stabil 50+63



RAUTITAN  
Trinkwasserinstallation -  
Hvoiene ohne Kompromisse



RAUTITAN Privatkunden



Deutsch (Deutschland)  
Deutsch-Tastatur  
Drücken Sie zum einfachen Wechseln der Eir  
WINDOWS-TASTE, LEERTASTE

**Vielen Dank für Ihre Auf-M.Erk-samkeit**