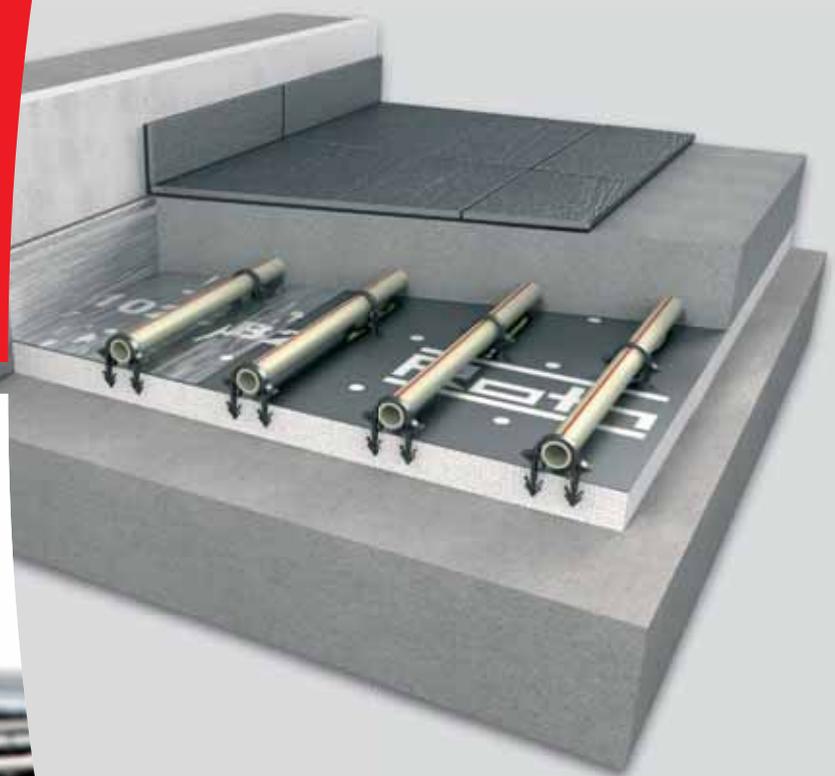


**Technische Information  
und Montageanleitung**



# Inhalt

<b>Systembeschreibung</b>	
Systembeschreibung und Systemvorteile	3
Einsatzmöglichkeiten	3
Systemkomponenten	4
<b>Auslegung und Projektierung</b>	
Decken über beheizten Räumen	7
Decken an ungeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich grenzend	8
Decken an die Außenluft grenzend	9
Auslegungskriterien	10
<b>Leistungsdaten</b>	
Leistungsdaten Roth Original-Tacker® System Ø14, Heizen	12
Leistungsdaten Roth Original-Tacker® System Ø14, Kühlen	14
Leistungsdaten Roth Original-Tacker® System Ø17, Heizen	16
Leistungsdaten Roth Original-Tacker® System Ø17, Kühlen	18
Bestimmung der Leistungsdaten	20
Beispiel – Leistungsermittlung Heizen	21
Beispiel – Leistungsermittlung Kühlen	22
<b>Montagevoraussetzungen</b>	
Untergrund	23
Fugen	23
Randdämmstreifen	24
Dämmung	24
Rohre	25
Feuchtigkeitsmessstellen	25
Werkzeuge	25
<b>Montageanleitung</b>	26
<b>Inbetriebnahme</b>	
Anleitung für die Druck- und Dichtheitsprüfung	28
Spülvorgang	29
Lastverteilschichten	30
Funktionsheizen	30
Bodenbelag	30
<b>Dichtheitsprüfprotokoll</b>	31
<b>Spülprotokoll</b>	34
<b>Protokoll Funktionsheizen/-kühlen</b>	36
<b>Normen und Verordnungen</b>	37
<b>Garantie</b>	38

# Systembeschreibung

## Systembeschreibung und Systemvorteile

Das Roth Original-Tacker®-System zeichnet sich durch hohe Flexibilität und einfache Montage, auch bei außergewöhnlichen Grundrissen aus. Die Wärme wird gleichmäßig über die gesamte Bodenkonstruktion abgegeben und schafft so ein optimales Raumklima. Aufgrund der niedrigen Systemtemperaturen können neben konventionellen Wärmeerzeugungssystemen auch alternative Energiesysteme ideal mit dem Roth Original-Tacker®-System kombiniert werden. Die Fußbodenaufbaukonstruktionen des Roth Original-Tacker®-Systems werden bestimmt durch die Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV und der DIN EN 1264 (Warmwasser-Fußbodenheizung) unter Berücksichtigung der DIN 18560 (Estriche im Bauwesen) und der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau). Die gleichbleibend hohen, den jeweiligen Normanforderungen entsprechenden Qualitätsstandards der Einzelkomponenten sowie des Gesamtsystems des Roth Original-Tacker®-Systems wird durch die Vielzahl von Prüf-, Überwachungs- und Gütezeichen dokumentiert.

ungen der Energieeinsparverordnung EnEV und der DIN EN 1264 (Warmwasser-Fußbodenheizung) unter Berücksichtigung der DIN 18560 (Estriche im Bauwesen) und der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau). Die gleichbleibend hohen, den jeweiligen Normanforderungen entsprechenden Qualitätsstandards der Einzelkomponenten sowie des Gesamtsystems des Roth Original-Tacker®-Systems wird durch die Vielzahl von Prüf-, Überwachungs- und Gütezeichen dokumentiert.



DIN-Prüf- und Überwachungszeichen mit Registriernummer 7F083-F und 7F087-F

## Einsatzmöglichkeiten

Der Einsatz des Roth Original-Tacker®-Systems ist für alle in DIN EN 1264 vorgegebenen Gebäudetypen – Wohn-, Büro-, und Geschäftsgebäude, sowie sonstige Gebäude, deren Nutzung der von Wohngebäuden entspricht oder zumindest ähnlich ist – möglich.

# Systembeschreibung

## Systemkomponenten

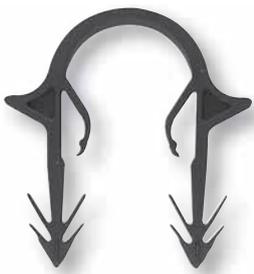


Roth Systemrohr DUOPEX S5®



Roth Systemrohr X-PERT S5®+, Roth Systemrohr Alu-Laserflex,  
Roth Systemrohr PERTEX®

Technische Daten			
Roth Systemrohr	Rohrdimension [mm] [Wandstärke]	Lieferlänge [m]	Verpackung
DUOPEX S5®	14 [2,2]	200	im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen
	17 [2,2]	120 200 600 3000	im Karton im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen auf Abrollvorrichtung, in Folie
	20 [2,2]	200 500 2000	im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen auf Abrollvorrichtung, in Folie
X-PERT S5®+	14 [2,2]	200 600	im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen
	16 [2,0]	200 600	im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen
	17 [2,2]	200 600	im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen
	20 [2,2]	200 500 2000	im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen auf Abrollvorrichtung, in Folie
Alu-Laserflex	14 [2,2]	100 200	im Karton im Karton
	16 [2,0]	100 200 600	im Karton im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen
PERTEX®	17 [2,2]	200 600	im Karton im Karton, mit Abroller zu verlegen



Roth Original-Tacker® E-Klips



Roth Original-Tacker® Speedstar 14 – 20 mm

# Systembeschreibung



Roth System-Verbundplatten EPS-DES



Roth Verbundrolle EPS-DES



Roth System-Verbundfaltplatte



weiterführende Informationen

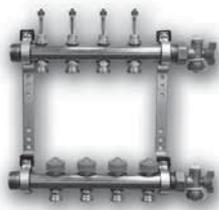
System-Verbundplatten und -rollen	WLG	Dämmhöhe [mm]	Verkehrslast [kN/m <sup>2</sup> ]	Trittschallminderung (min.) [dB]
EPS DES sm 25-2	045	25	4,0	28
EPS DES sm 30-3	045	30	4,0	29
EPS DES sm 35-3	045	35	4,0	30
EPS DES sg 20-2	040	20	5,0	26
EPS DES sg 30-2	040	30	5,0	28
EPS DEO	035	26	35	-
EPS DES sm 25-2	032	25	5,0	26



Roth Randdämmstreifen 160 mm



Roth Dehnungsfugenprofil



Roth Heizkreisverteiler mit DFA absperribar



Zementstrichzusatzmittel/Zementstrichzusatzmittel Plus

# Systembeschreibung



Roth Messstellenset



Roth Abroller



Roth Abroller, faltbar



Roth Frostschutzmittel



Roth Rohrschere



Roth Rohrschneider



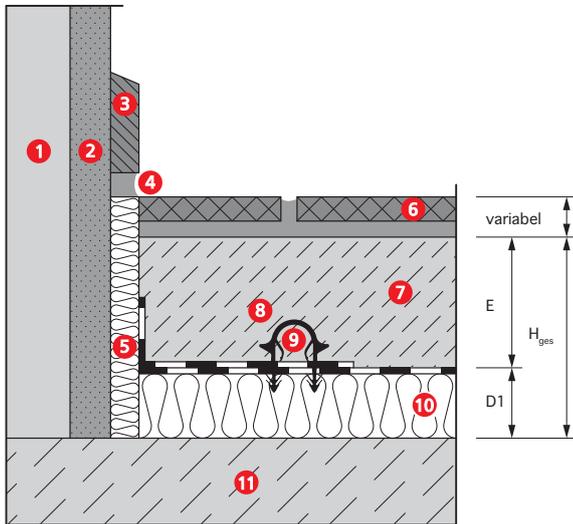
Roth Trennmesser



Roth Kalibrierwerkzeug

# Auslegung und Projektierung

## ■ Decken über beheizten Räumen



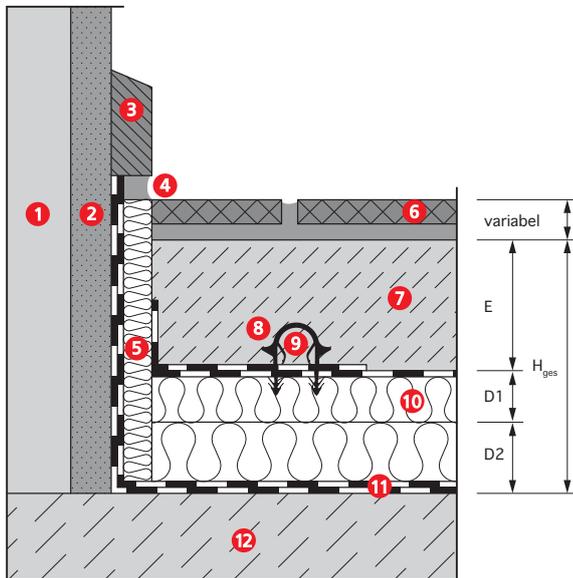
- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 elastische Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen
- 6 Oberbelag
- 7 Estrich gemäß DIN 18560
- 8 Roth Rohrhalter
- 9 Roth Systemrohr  $\varnothing$  14 - 20 mm
- 10 Roth System-Verbundplatte  
(alternativ: Roth Verbundrolle)
- 11 tragender Untergrund

Aufbauhöhe: Decken gegen gleichartig beheizte Räume, gemäß DIN EN 1264,  $R_{\lambda, \text{INS}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Nr.	$R_{\lambda}$ [m <sup>2</sup> K/W]	D1 System-Verbundplatte oder -rolle	D2 Zusatzdämmung	$H_{\text{ges}}$ mit E Estrichstärke bei 45 mm Rohrüberdeckung [mm]	$H_{\text{ges}}$ mit E Estrichstärke bei 30 mm Rohrüberdeckung [mm]
1	0,78	25-2 EPS DES WLГ 032	-	90	75
2	0,75	26 EPS DEO WLГ 035	-	91	76
3	0,75	30-2 EPS DES WLГ 040	-	95	80
4	0,77	35-3 EPS DES WLГ 045	-	100	85

# Auslegung und Projektierung

## Decken an ungeheizte oder in Abständen beheizte Räumen, an Erdreich grenzend



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 elastische Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen
- 6 Oberbelag
- 7 Estrich gemäß DIN 18560
- 8 Roth Rohrhalter
- 9 Roth Systemrohr  $\varnothing$  14 - 20 mm
- 10 Roth System-Verbundplatte  
(alternativ: Roth Verbundrolle)
- 11 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195  
und PE-Folie (kann entfallen, wenn nicht an Erdreich  
grenzend)
- 12 tragender Untergrund

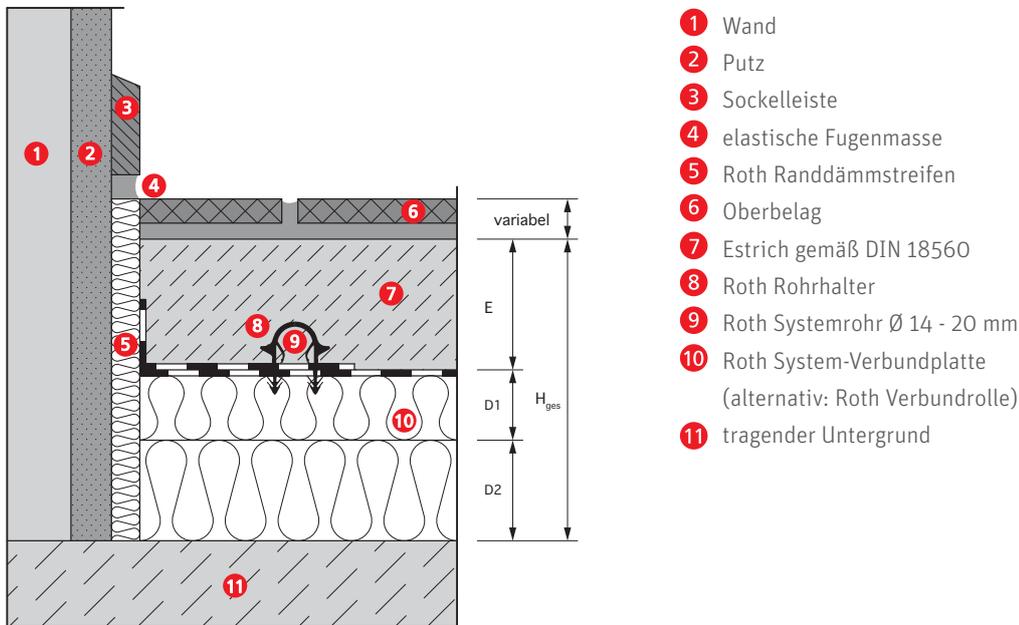
Aufbauhöhe: Decken gegen unbeheizte, in Abständen beheizte Räume oder gegen Erdreich,  
gemäß DIN EN 1264,  $R_{\lambda, \text{INS}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Nr.	$R_{\lambda}$ [m <sup>2</sup> K/W]	D1 System-Verbundplatte oder -rolle	D2 Zusatzdämmung	$H_{\text{ges}}$ mit E Estrichstärke bei 45 mm Rohrüberdeckung [mm]	$H_{\text{ges}}$ mit E Estrichstärke bei 30 mm Rohrüberdeckung [mm]
1	1,35	25-2 EPS DES WLГ 032	20 EPS DEO WLГ 035	110	95
2	1,32	26 EPS DEO WLГ 035	20 EPS DEO WLГ 035	111	96
3	1,35	20-2 EPS DES WLГ 040	30 EPS DEO WLГ 035	115	100
4	1,32	30-2 EPS DES WLГ 040	20 EPS DEO WLГ 035	115	100
5	1,41	25-2 EPS DES WLГ 045	30 EPS DEO WLГ 035	120	105
6	1,34	35-3 EPS DES WLГ 045	20 EPS DEO WLГ 035	120	105
7	1,41	30-3 EPS DES WLГ 045	30 EPS DEO WLГ 035	125	110

**Bei der Auswahl von Zusatzdämmungen sind die Mindestanforderungen nach DIN EN 1264 zu berücksichtigen. Anforderungen die sich aus der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes nach EnEV ergeben, sind durch den Bauwerksplaner vorzugeben. Die gesamte Dämmkonstruktion der Fußbodenheizung wird in entsprechender Weise auf die gebäudespezifischen Anforderungen abgestimmt.**

# Auslegung und Projektierung

## ■ Decken an die Außenluft grenzend



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 elastische Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen
- 6 Oberbelag
- 7 Estrich gemäß DIN 18560
- 8 Roth Rohrhalter
- 9 Roth Systemrohr Ø 14 - 20 mm
- 10 Roth System-Verbundplatte  
(alternativ: Roth Verbundrolle)
- 11 tragender Untergrund

Aufbauhöhe: Decken gegen Außenluft  $[-5\text{ °C} > T_d \geq -15\text{ °C}]$ ,  $R_{\lambda, \text{INS}} = 2,00\text{ m}^2\text{ K/W}$

Nr.	$R_{\lambda}$ [m <sup>2</sup> K/W]	D1 System-Verbundplatte oder -rolle	D2 Zusatzdämmung	$H_{\text{ges}}$ mit E Estrichstärke bei 45 mm Rohrüberdeckung [mm]	$H_{\text{ges}}$ mit E Estrichstärke bei 30 mm Rohrüberdeckung [mm]
1	2,06	25-2 EPS DES WLГ 032	32 PU WLГ 025	122	107
2	2,03	26 EPS DEO WLГ 035	32 PU WLГ 025	123	108
3	2,00	25-2 EPS DES WLГ 045	36 PU WLГ 025	126	111
4	2,21	25-2 EPS DES WLГ 032	50 EPS DEO WLГ 035	140	125
5	2,21	20-2 EPS DES WLГ 040	60 EPS DEO WLГ 035	145	130
6	2,18	30-2 EPS DES WLГ 040	50 EPS DEO WLГ 035	145	130
7	2,09	30-3 EPS DES WLГ 045	50 EPS DEO WLГ 035	145	130
8	2,20	35-3 EPS DES WLГ 045	50 EPS DEO WLГ 035	150	135

**Bei der Auswahl von Zusatzdämmungen sind die Mindestanforderungen nach DIN EN 1264 zu berücksichtigen. Anforderungen die sich aus der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes nach EnEV ergeben, sind durch den Bauwerksplaner vorzugeben. Die gesamte Dämmkonstruktion der Fußbodenheizung wird in entsprechender Weise auf die gebäudespezifischen Anforderungen abgestimmt.**

# Auslegung und Projektierung

## Auslegungskriterien

### Raumtemperaturen für Fußbodenheizungen

Nach DIN EN 12831 werden bei der Berechnung der Fußbodenheizung folgende Raumtemperaturen für beheizte Räume zugrunde gelegt:

Raumart	Norm-Innentemperatur $t_{i}$ [°C]
Wohn- und Schlafräume	+20
Büroräume, Sitzungsräume, Ausstellungsräume	+20
Hotelzimmer	+20
Verkaufsräume, Läden (allgemein)	+20
Unterrichtsräume (allgemein)	+20
Theater-, Konzert- und Veranstaltungsräume	+20
Bade- und Duschräume, Bäder, Umkleiden, jede Nutzung im unbedeckten Bereich	+24
WC-Räume	+20
beheizte Nebenräume (Flure, Treppenhäuser)	+15

Abweichende Temperaturwünsche müssen bei der Berechnung der Leistungsdaten bereits vorliegen.

### Maximale Temperatur im Estrich

Im Estrich darf die mittlere Temperatur im Bereich der Rohre **55 °C nicht übersteigen**. Die maximale Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers darf daher ebenfalls **nicht höher als 55 °C liegen**, um den Estrich nicht zu beschädigen.

Die Vorgaben der Estrichhersteller müssen beachtet werden (z. B. Estrichaufheizprotokolle).

### Oberflächentemperatur bei Fußbodenheizungen

Für das Wohlbefinden wird der maximale Temperaturunterschied zwischen Raumtemperatur und Oberflächentemperatur des Bodens im Aufenthaltsbereich und auch in den Randzonen auf 9 °C bzw. maximal 15 °C eingeschränkt.

Die Leistungsabgabe wird deshalb durch die Grenzkurven für 9 K und 15 K begrenzt.

Raum (Raumtemperatur)	maximale Oberflächentemperatur
Wohn-, Schlaf- und Büroräume (20 °C)	29 °C ( $\Delta T$ : 9 K)
Bad, Dusche (24 °C)	33 °C ( $\Delta T$ : 9 K)
Randzonen (20 °C)	35 °C ( $\Delta T$ : 15 K)

### Taupunktüberwachung im Kühlbetrieb

In der Betriebsweise „Kühlen“ muss sichergestellt sein, dass die Taupunkttemperatur nicht unterschritten wird. Die Kühlwasservorlauftemperatur darf 16 °C nicht unterschreiten. Bei Temperaturen unter 16 °C kann es zur Kondensation kommen.

Die Unterschreitung der Taupunkttemperatur wird durch geeignete Regelungssysteme mit Taupunktüberwachung vermieden.

# Auslegung und Projektierung

## Bodenbelag

Auch der Bodenbelag kann in der Planungsphase bereits berücksichtigt werden. Damit eine optimale Auslegung und Nutzung der Flächenheizung erzielt wird, muss der Wärmedurchlasswiderstand des gewünschten Bodenbelags ( $R_{AB}$ ) bei der Berechnung eingesetzt werden.

Falls kein Wert bekannt ist, wird bei der Berechnung der Wert von  $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  eingesetzt.

Werte von  $R_{AB} > 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$  für den Bodenbelag können schriftlich vereinbart werden, wenn die maximalen Temperaturen für Vorlauf, Fußbodenoberfläche und Estrich nicht überschritten werden.

## Planungsrichtwerte für vollflächig verklebte Bodenbeläge auf Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Bodenbelag (Beispiele)	Dicke [mm]	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/mK]	Wärmedurchlasswiderstand $R_{AB}$ [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]
keramische Fliesen	13	1,05	0,012
Marmor	12	2,1	0,0057
Natursteinplatten	12	1,2	0,010
Betonwerkstein	12	2,1	0,0057
Tepichböden	unterschiedlich	unterschiedlich	0,07 - 0,17
Nadelvlies	6,5	0,54	0,12
Linoleum	2,5	0,17	0,015
Kunststoffbelag	3,0	0,23	0,011
PVC-Beläge ohne Träger	2,0	0,20	0,01
Mosaik-Parkett (Eiche)	8	0,21	0,038
Stab-Parkett (Eiche)	16	0,21	0,09
Mehrschichtparkett	11 - 14	0,09 - 0,12	0,055 - 0,076

Alle Bodenbeläge und auch die verwendeten Kleber müssen für den Einsatz auf Flächen-Heiz- und Kühlsystemen geeignet sein. Für den Einsatz und die Verarbeitung gelten die technischen Unterlagen der jeweiligen Hersteller.

## ■ Einzelraumtemperaturregelung

Die EnEV fordert für jeden Raum eine selbsttätig wirkende Temperaturregelung. Räume, die kleiner als  $6 \text{ m}^2$  sind, gelten als Ausnahme und müssen nicht mit einer Raumtemperaturregelung ausgestattet werden.

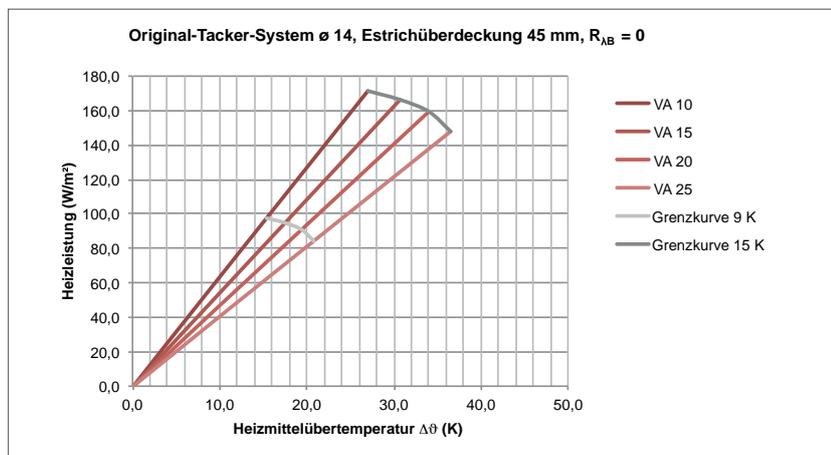
Je nach Standort des Heizkreisverteilers (z. B. im Flur) müssen die durchlaufenden Zuleitungen bauseits so gedämmt werden, oder z. B. unterhalb der Systemplatten- oder -rollen verlegt werden, dass die Temperaturregelung möglich ist.



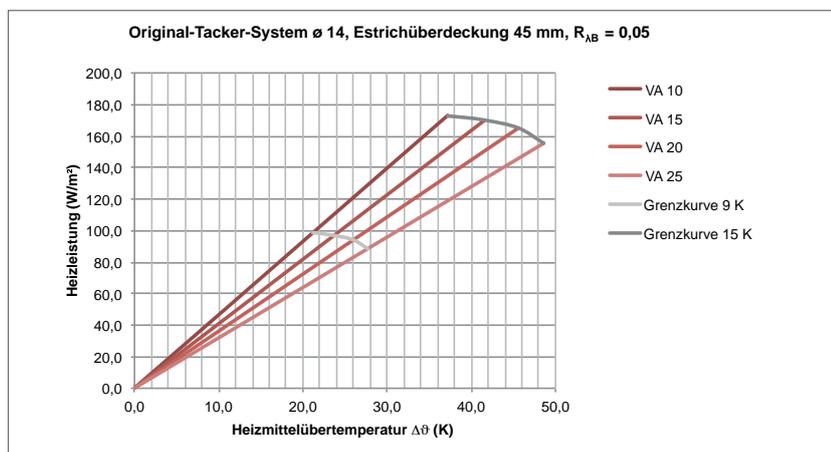
## Leistungsdaten Roth Original-Tacker®-System Ø 14, Heizen

WTP-Prüfbericht-Nr. 1306003

$R_{iB} = 0$ Ø 14	Heizen	Aufenthaltsbereich, Ø 14 [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	6,3	98	15	171	27
VA 15	5,4	95	18	166	31
VA 20	4,7	91	19	159	34
VA 25	4,1	84	21	148	37



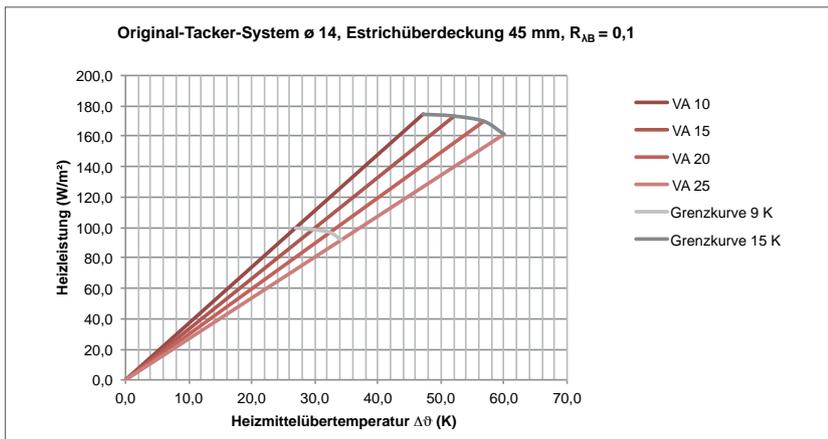
$R_{iB} = 0,05$ Ø 14	Heizen	Aufenthaltsbereich, Ø 14 [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	4,7	99	21	173	37
VA 15	4,1	97	24	170	42
VA 20	3,6	94	26	165	46
VA 25	3,2	89	28	156	49



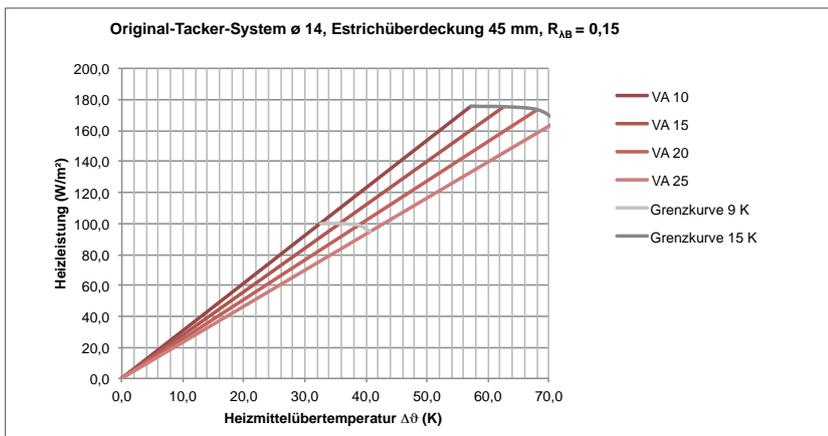
# Leistungsdaten



$R_{iB} = 0,1$ Ø 14	Heizen	Aufenthaltsbereich, Ø 14 [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	3,7	100	27	175	47
VA 15	3,3	99	30	173	52
VA 20	3,0	97	32	170	57
VA 25	2,7	92	34	161	60



$R_{iB} = 0,15$ Ø 14	Heizen	Aufenthaltsbereich, Ø 14 [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	3,1	100	33	175	57
VA 15	2,8	100	36	175	63
VA 20	2,5	99	39	174	68
VA 25	2,3	95	41	166	71



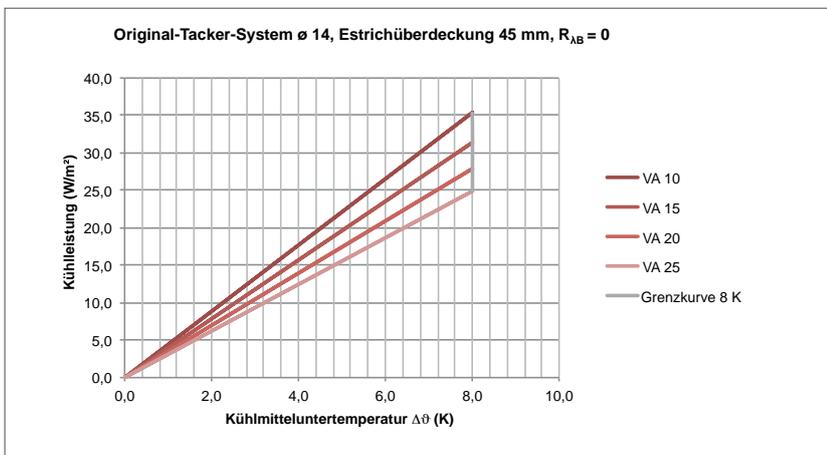
Rohrteilung T [mm]	spez. Normwärmeleistung $q_{H,N}$ [W/m <sup>2</sup> ]	Normtemperaturdifferenz $\Delta\vartheta_{H,N}$ [K]	Kennliniensteigung $K_H$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Prüfbericht A/B	
				Nr.	vom
100	88,3	12,7	6,95	98160002/100	20.11.1998
150	81,3	13,8	5,89	98160002/150	20.11.1998
200	74,1	14,7	5,04	98160002/200	20.11.1998
250	65,3	15,1	4,32	98160002/250	20.11.1998
300	58,7	15,7	3,74	98160002/300	20.11.1998
350	50,8	15,8	3,11	98160002/350	20.11.1998

Ø 14 Heizen  
 Estrichüberdeckung:  
 30 mm  
 Kennlinie:  
 $q = K_H \cdot \Delta\vartheta_H$

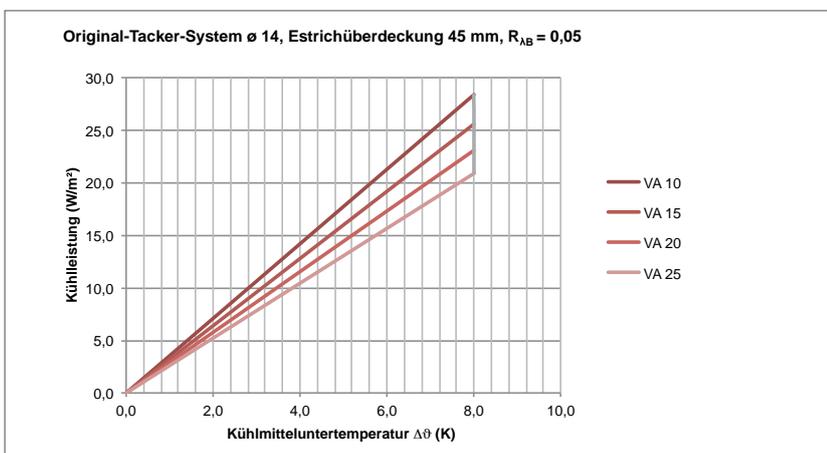


## Leistungsdaten Roth Original-Tacker®-System Ø 14, Kühlen

$R_{iB} = 0$ Ø 14	Kühlen	Aufenthaltsbereich, Ø 14 [ $\Delta T$ 8 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c$ [W/m <sup>2</sup> ]	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{cN}$ [K]
VA 10	4,4	35	8
VA 15	3,9	31	8
VA 20	3,5	28	8
VA 25	3,1	25	8



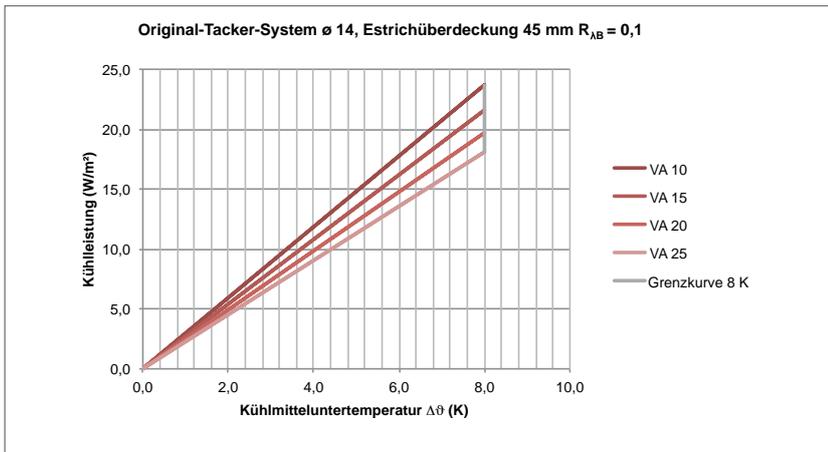
$R_{iB} = 0,05$ Ø 14	Kühlen	Aufenthaltsbereich, Ø 14 [ $\Delta T$ 8 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c$ [W/m <sup>2</sup> ]	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{cN}$ [K]
VA 10	3,5	28	8
VA 15	3,2	26	8
VA 20	2,9	23	8
VA 25	2,6	21	8



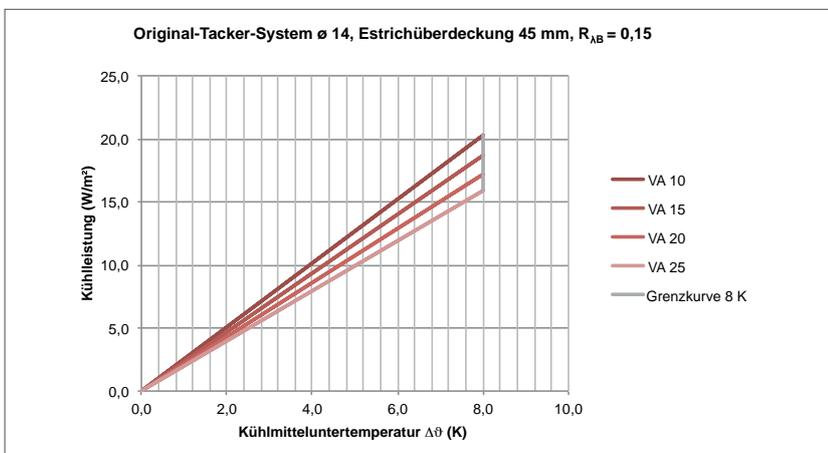
# Leistungsdaten



$R_{AB} = 0,1$ $\varnothing 14$	Kühlen	Aufenthaltsbereich, $\varnothing 14$ [ $\Delta T$ 8 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c$ [W/m <sup>2</sup> ]	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{c,N}$ [K]
VA 10	3,0	24	8
VA 15	2,7	22	8
VA 20	2,5	20	8
VA 25	2,3	18	8



$R_{AB} = 0,15$ $\varnothing 14$	Kühlen	Aufenthaltsbereich, $\varnothing 14$ [ $\Delta T$ 8 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c$ [W/m <sup>2</sup> ]	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{c,N}$ [K]
VA 10	2,5	20	8
VA 15	2,3	19	8
VA 20	2,1	17	8
VA 25	2,0	16	8



Rohrteilung T [mm]	spez. Normkühlleistung $Q_{c,N}$ [W/m <sup>2</sup> ]	Normtemperaturdifferenz $\Delta\vartheta_{c,N}$ [K]	Kennliniensteigung $K_c$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Prüfbericht A/B	
				Nr.	vom
100	37,8	8	4,73	10110001	16.03.2010
150	33,4	8	4,17	10110001	16.03.2010

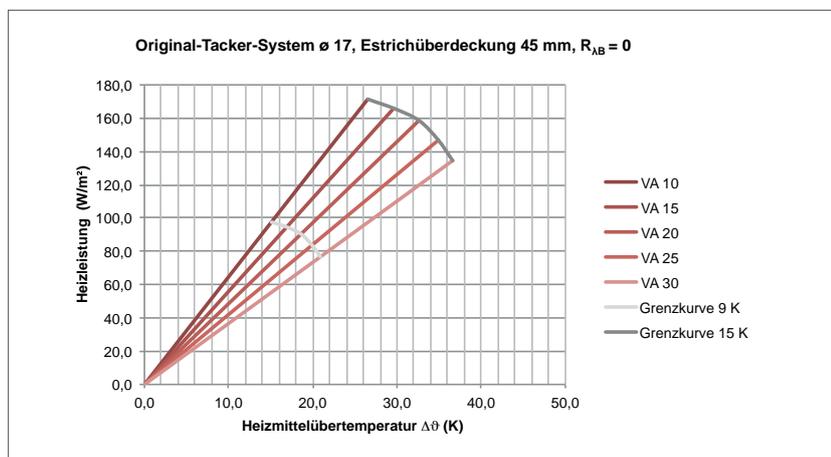
$\varnothing 14$  Kühlen  
Estrichüberdeckung:  
30 mm  
Kennlinie:  
 $q = K_c \cdot \Delta\vartheta_c$



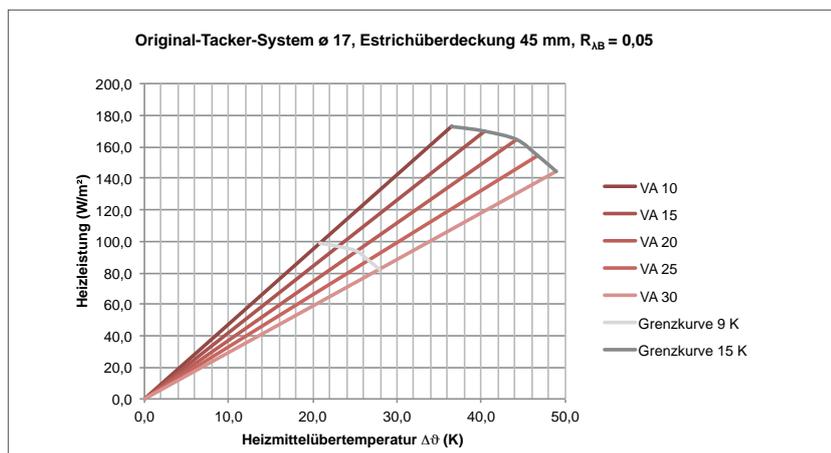
## Leistungsdaten Roth Original-Tacker®-System Ø 17, Heizen

WTP-Prüfbericht-Nr. 13106004

$R_{iB} = 0$ Ø 17	Heizen	Aufenthaltsbereich, Ø 17 [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	6,5	98	15	171	27
VA 15	5,6	95	17	166	30
VA 20	4,9	90	19	159	33
VA 25	4,2	84	20	147	35
VA 30	3,7	77	21	135	37



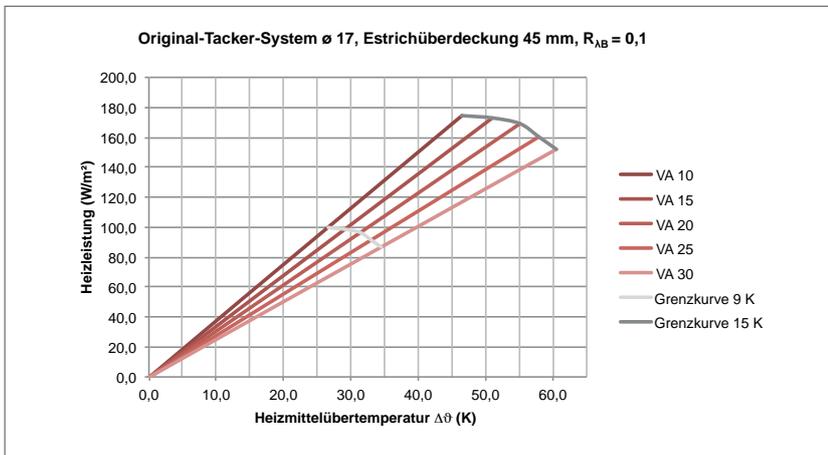
$R_{iB} = 0,05$ Ø 17	Heizen	Aufenthaltsbereich, Ø 17 [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	4,7	99	21	173	37
VA 15	4,2	97	23	170	40
VA 20	3,7	94	25	165	44
VA 25	3,3	88	27	154	47
VA 30	3,0	82	28	144	49



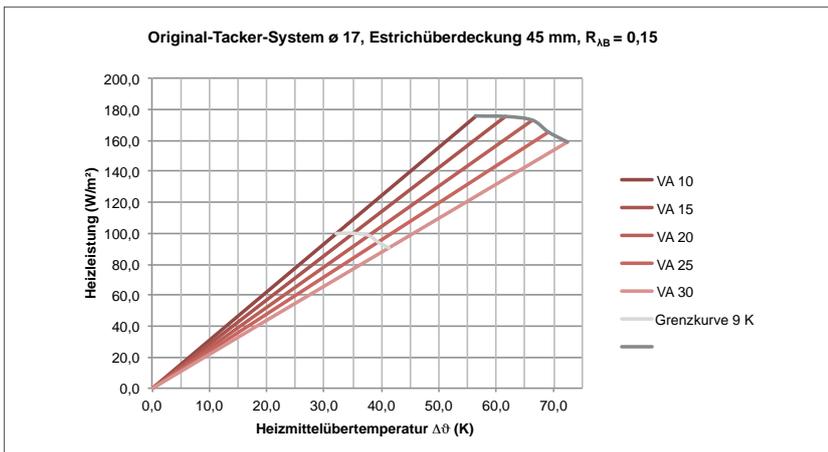
# Leistungsdaten



$R_{iB} = 0,1$ $\varnothing 17$	Heizen	Aufenthaltsbereich, $\varnothing 17$ [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	3,8	100	27	175	47
VA 15	3,4	99	29	173	51
VA 20	3,1	96	31	169	55
VA 25	2,8	91	33	160	58
VA 30	2,5	87	35	152	61



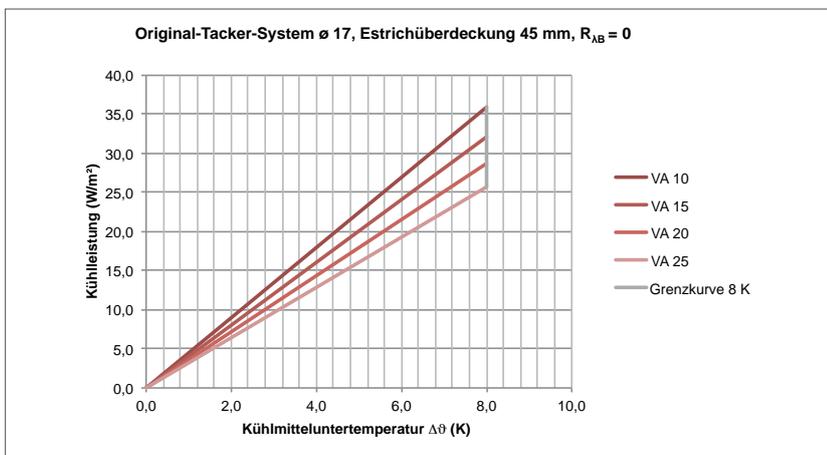
$R_{iB} = 0,15$ $\varnothing 17$	Heizen	Aufenthaltsbereich, $\varnothing 17$ [ $\Delta T$ 9 K]		Randzone [ $\Delta T$ 15 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]	Wärmeleistung $Q_H$ [W/m <sup>2</sup> ]	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H$ [K]
VA 10	3,1	100	32	175	56
VA 15	2,8	100	35	175	62
VA 20	2,6	99	38	173	66
VA 25	2,4	94	39	165	69
VA 30	2,2	91	41	159	72



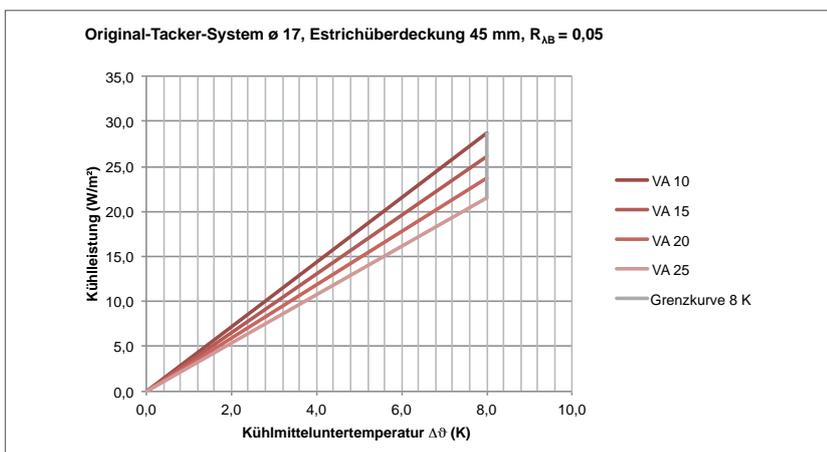


## Leistungsdaten Roth Original-Tacker®-System Ø 17 mm, Kühlen

$R_{iB} = 0$ Ø 17	Kühlen	Aufenthaltsbereich, Ø 17 [ $\Delta T$ 8 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c$ [W/m <sup>2</sup> ]	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{cN}$ [K]
VA 10	4,5	36	8
VA 15	4,0	32	8
VA 20	3,6	29	8
VA 25	3,2	26	8



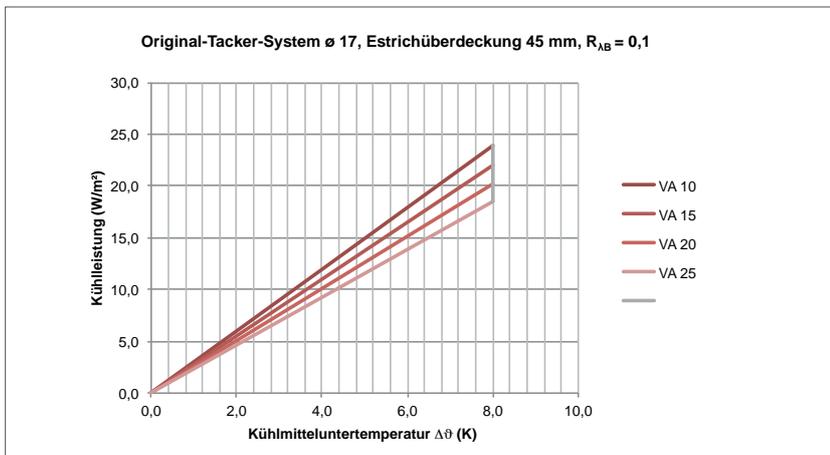
$R_{iB} = 0,05$ Ø 17	Kühlen	Aufenthaltsbereich, Ø 17 [ $\Delta T$ 8 K]	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c$ [W/m <sup>2</sup> ]	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{cN}$ [K]
VA 10	3,6	29	8
VA 15	3,3	26	8
VA 20	3,0	24	8
VA 25	2,7	22	8



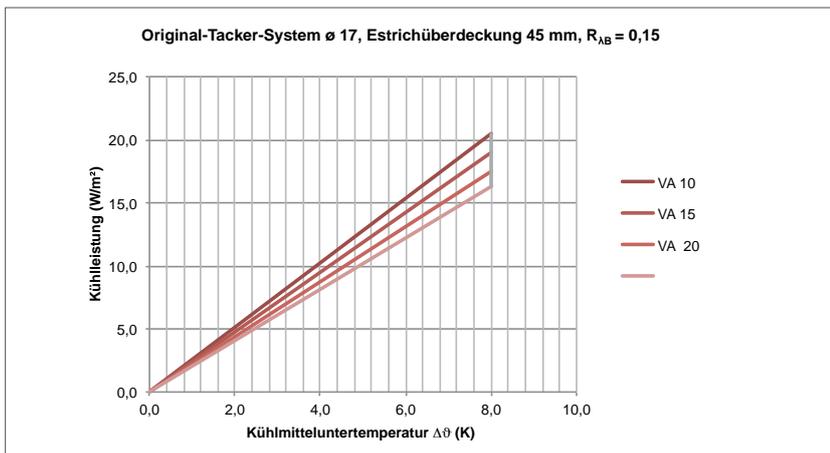
# Leistungsdaten



$R_{AB} = 0,1$ $\varnothing 17$	Kühlen	Aufenthaltsbereich, $\varnothing 17 [\Delta T 8 K]$	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c [W/m^2]$	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{CN} [K]$
VA 10	3,0	24	8
VA 15	2,7	22	8
VA 20	2,5	20	8
VA 25	2,3	19	8



$R_{AB} = 0,15$ $\varnothing 17$	Kühlen	Aufenthaltsbereich, $\varnothing 17 [\Delta T 8 K]$	
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$	Kühlleistung $Q_c [W/m^2]$	Kühlmittelunter- temperatur $\Delta\vartheta_{CN} [K]$
VA 10	2,6	21	8
VA 15	2,4	19	8
VA 20	2,2	18	8
VA 25	2,0	16	8





## ■ Bestimmung der Leistungsdaten

Die Leistungsdaten für die Heiz- und Kühlflächen auf dem Boden sind nach DIN EN 1264 ermittelt und bei DIN CERTCO registriert und überwacht.

**DIN CERTCO Registriernummer: 7F087-F und 7F083-F**

### Heizen:

**Wärmeleistung (q) = Heizmittelübertemperatur ( $\Delta\vartheta_H$ ) \* Kennliniensteigung ( $K_H$ )**

- q:** Wärmeleistung von Fußbodenheizsystemen dividiert durch die wirksame Oberfläche [W/m<sup>2</sup>]  
 **$\Delta\vartheta_H$ :** Heizmittelübertemperatur: Differenz zwischen der Heizmitteltemperatur und der Innentemperatur [K] (Temperaturdifferenz zwischen Heizmittel und Raum)  
 **$K_H$ :** Steigung der Kennlinie (äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient) [W/m<sup>2</sup>K]  
**Heiz-, bzw. Kühlmittel:** Wasser

### Heizmittelübertemperatur

Logarithmisch bestimmt (genau):

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

Vereinfacht:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V + \vartheta_R}{2} - \vartheta_i$$

- $\vartheta_V$ : Vorlauftemperatur  
 $\vartheta_R$ : Rücklauftemperatur  
 $\vartheta_i$ : Raumtemperatur

### Kühlen:

**Kühlleistung ( $q_C$ ) = Kühlmitteluntertemperatur ( $\Delta\vartheta_C$ ) \* Kennliniensteigung ( $K_C$ )**

- $q_C$ :** spezifische Norm-Kühlleistung flächenintegrierter Kühlsysteme [W/m<sup>2</sup>]  
 **$\Delta\vartheta_C$ :** Temperaturdifferenz zwischen Raum und Kühlmittel für Kühlsysteme (Kühlmitteluntertemperatur) [K]  
 **$K_C$ :** Steigung der Kennlinie (kühlen) [W/m<sup>2</sup>K]

### Kühlmitteluntertemperatur:

$$\Delta\vartheta_C = \frac{\vartheta_{C,out} - \vartheta_{C,in}}{\ln \frac{\vartheta_{C,in} - \vartheta_i}{\vartheta_{C,out} - \vartheta_i}}$$

- $\vartheta_{C,out}$ : Austrittstemperatur des Kühlwassers (Rücklauf)  
 $\vartheta_{C,in}$ : Eintrittstemperatur des Kühlwassers (Vorlauf)  
 $\vartheta_i$ : (Norm-)Innentemperatur ( $\vartheta_{IN} = 26 \text{ °C}$ )

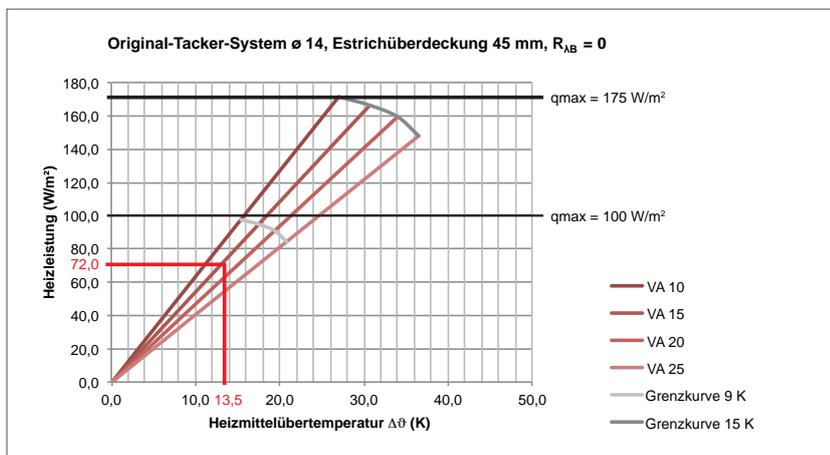
# Leistungsdaten



## Beispiel – Leistungsermittlung Heizen:

### Beispiel Heizen – Leistungsermittlung mit Diagramm:

$\vartheta_V$ :	Vorlauftemperatur	40 °C [K]
$\vartheta_R$ :	Rücklauftemperatur	35 °C [K]
$\vartheta_i$ :	Badezimmer Raumtemperatur	24 °C [K]
$R_{AB}$ :	Wärmedurchlasswiderstand	0 m <sup>2</sup> K/W
VA:	geplanter Verlegeabstand	15 cm
$\Delta\vartheta_H$ :	Heizmittelübertemperatur	berechnet aus Formel (genau): 13,34 K, vereinfacht: 13,5 K
q:	Leistungsabgabe	72 W/m <sup>2</sup> (abgelesen)



### Beispiel Heizen – Leistungsermittlung mit Formel: Wärmeleistung (q) = Heizmittelübertemperatur ( $\Delta\vartheta_H$ ) \* Kennliniensteigung ( $K_H$ )

$\vartheta_V$ :	Vorlauftemperatur	40 °C [K]
$\vartheta_R$ :	Rücklauftemperatur	35 °C [K]
$\vartheta_i$ :	Badezimmer Raumtemperatur	24 °C
$R_{AB}$ :	Wärmedurchlasswiderstand	0 m <sup>2</sup> K/W
VA:	geplanter Verlegeabstand	15 cm
$\Delta\vartheta_H$ :	Heizmittelübertemperatur	berechnet aus Formel (genau): 13,34 K, vereinfacht: 13,5 K
$K_H$ :	Kennliniensteigung	5,4 (aus Tabelle)
q:	Leistungsabgabe	5,4 x 13,34 = 72,04 W/m <sup>2</sup> , vereinfacht: <b>72,90 W/m<sup>2</sup></b>

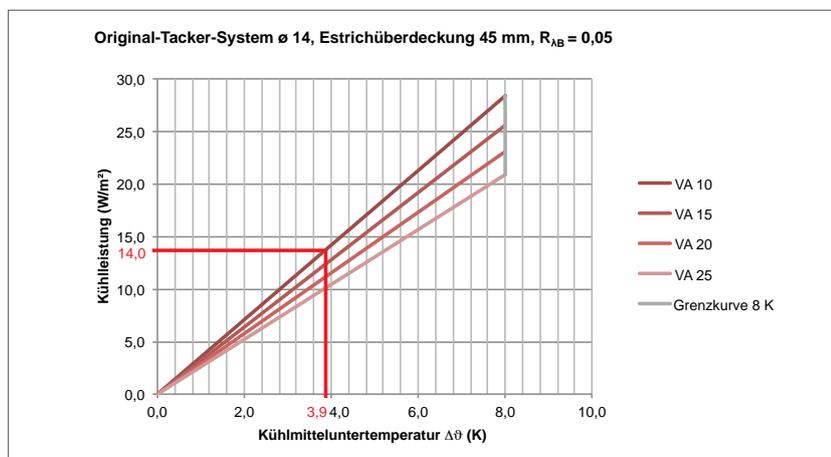
$R_{AB} = 0$ Ø 14	Heizen
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_H$
VA 10	6,3
VA 15	5,4
VA 20	4,7



## ■ Beispiel – Leistungsermittlung Kühlen:

### Beispiel Kühlen – Leistungsermittlung mit Diagramm:

$\vartheta_{C,out}$ :	Austrittstemperatur des Kühlwassers	22 °C
$\vartheta_{C,in}$ :	Eintrittstemperatur des Kühlwassers	17 °C
$\vartheta_i$ :	Raumtemperatur	24 °C
VA:	geplanter Verlegeabstand	10 cm
$\Delta\vartheta_c$ :	Kühlmitteluntertemperatur	berechnet aus Formel (genau): 3,991 K
$q_c$ :	Leistungsabgabe	<b>14 W/m<sup>2</sup></b>



### Beispiel Kühlen – Leistungsermittlung mit Formel:

**Kühlleistung ( $q_c$ ) = Kühlmitteluntertemperatur ( $\Delta\vartheta_c$ ) \* Kennliniensteigung ( $K_c$ )**

$\vartheta_{C,out}$ :	Austrittstemperatur des Kühlwassers	22 °C
$\vartheta_{C,in}$ :	Eintrittstemperatur des Kühlwassers	17 °C
$\vartheta_i$ :	Raumtemperatur	24 °C
VA:	geplanter Verlegeabstand	10 cm
$\Delta\vartheta_c$ :	Kühlmitteluntertemperatur	berechnet aus Formel (genau): 3,991 K
$K_c$ :	Kennliniensteigung	3,5 K ( $R_{\lambda B} = 0,05$ aus der Tabelle)
$q_c$ :	Leistungsabgabe	<b><math>3,5 \times 3,991 = 13,97 \text{ W/m}^2</math></b>

$R_{\lambda B} = 0,05$ ø 14	Kühlen
Verlegeabstand T [mm]	Kennliniensteigung $K_c$
VA 10	3,5
VA 15	3,2
VA 20	2,9

# Montagevoraussetzungen

Die Räume müssen frostfrei, geschlossen und die Innenputzarbeiten beendet sein.

## ■ Untergrund

Der tragende Untergrund muss vor Verlegung des Roth Original-Tacker®-Systems trocken und besenrein sein.

Bei erdreichberührenden Bodenflächen oder Flächen, bei denen mit aufsteigender Feuchtigkeit zu rechnen ist, müssen Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit und nichtdrückendes Wasser gemäß DIN 18195 vorgesehen werden. Hier gelten die Vorgaben des Bauwerkplaners.

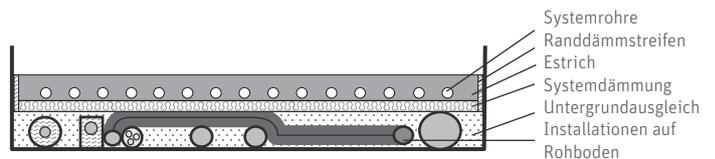
Sofern Abdichtungen aus PVC oder Bitumen auf den Rohboden aufgebracht werden, müssen diese mit einer geeigneten Trennschicht oder Folie abgedeckt werden.

Der tragende Untergrund muss den statischen Anforderungen zur Aufnahme der Fußbodenkonstruktion und der vorgesehenen Verkehrslast genügen.

Die Höhenlage und die Ebenheit der Oberfläche des tragenden Untergrunds müssen mindestens den Anforderungen der DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ Tabelle 3 Zeile 2, entsprechen.

Unebenheiten oder auf der Rohdecke verlegte Leitungen werden durch Verlegung einer Ausgleichsdämmung, Einbringen eines Ausgleichsestrichs bzw. einer Ausgleichsmasse, gemäß DIN 18560 ausgeglichen, um eine waagerechte und ebene Fläche zur Aufnahme der Systemdämmung herzustellen.

Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant sein. Ausgleichsschichten müssen im eingebauten Zustand eine gebundene Form aufweisen. Schüttungen dürfen verwendet werden, wenn ihre Brauchbarkeit nachgewiesen ist.



Ebenheitstoleranzen					
Abstand der Messpunkte (m)	0,1	1,0	4,0	10,0	15,0
Ebenheitstoleranzen in (mm)	5	8	12	15	20

**Der Untergrund muss sehr sorgfältig ausgeglichen werden, damit die Dämmplatten vollflächig aufliegen.**

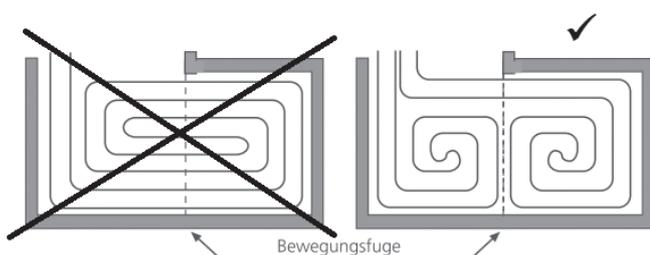
**Körnige, ungebundene Schüttgüter sind zum Ausgleichen nicht geeignet.**

## ■ Fugen

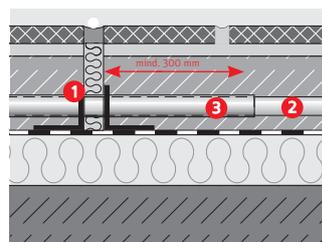
Bauwerksfugen aus dem tragenden Untergrund müssen in die Bodenkonstruktion übernommen werden.

Bewegungsfugen über Bauwerksfugen dürfen nicht von Anbindingleitungen gekreuzt werden. Hier wird durch Installation zusätzlicher Verteiler die Heizkreiseinteilung angepasst.

Bewegungsfugen werden entsprechend der anerkannten Regeln der Technik für Estriche ausgeführt.



Die Heizkreise sind so anzulegen, dass ein Überschreiten von Bewegungsfugen unterbleibt. Anbindeleitungen, die Bewegungsfugen kreuzen, sind mit einem PE-Schutzrohr zu ummanteln (Abbildung).



- 1 Roth Dehnungs-fugenprofil
- 2 Roth Systemrohr
- 3 Roth PE-Schutzrohr mind. 300 mm auf beiden Seiten der Fuge

# Montagevoraussetzungen

## Randdämmstreifen

Der Roth Randdämmstreifen wird vor der Verlegung der Roth System-Verbundplatten oder -rollen umlaufend an allen aufgehenden Bauteilen, Wänden, Zargen, Stützen und Stufen angebracht.

Dabei muss beachtet werden, dass die am Randdämmstreifen angebrachte PE-Folie ohne Spannung über die System-Verbundplatten gelegt und bei Calcium-Sulfat Fließestrichen mit Klebeband dicht angeklebt wird. Dadurch wird das Eindringen von Wasser und Estrich in die Dämmung verhindert und der direkte Kontakt vom Estrich zur Wand unterbunden, sodass keine Schallbrücken entstehen können.

Bei mehrlagigen Dämmschichten wird der Roth Randdämmstreifen erst nach dem Verlegen der unteren Lagen angebracht, damit die Trittschalldämmschicht vollständig von den aufgehenden Bauteilen entkoppelt ist.

Die am Roth Randdämmstreifen angebrachte PE-Folie überdeckt den Stoß zwischen Randdämmstreifen und Verbundplatte bzw. Verbundrolle.

Beim Einsatz von Fließestrichen ist besondere Sorgfalt geboten. Hier ist sicherzustellen, dass die Dämmschichtabdeckung inklusive der Randanschlüsse wasserundurchlässig ausgebildet sind.

Zum Schutz von sichtbaren Bauteilen (bodentiefe Fenster, Balkon- oder Terrassentüren) bleibt der Schutzstreifen auf dem Selbstklebestreifen. Die Bauteile können auch mit Malercrepp abgeklebt werden.

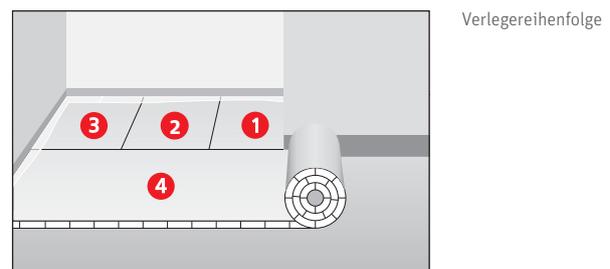
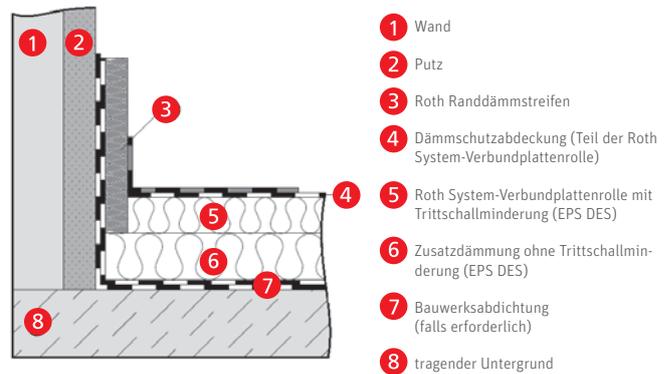
## Dämmung

Zusätzlich zur DIN EN 1264 „Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme“ müssen auch die jeweils geltende EnEV und die Anforderungen der DIN 4109 zur Trittschallminderung beachtet werden.

An den Roth System-Verbundplatten bzw. Verbundrollen der ersten Reihe eines Raumes sind die Randüberlappungen auf beiden Seiten abzuschneiden. Dadurch können die Verbundplatten bzw. Verbundrollen direkt an den Roth Randdämmstreifen angelegt werden. Die Bildung von Hohlräumen zwischen Verbundplatte bzw. Verbundrolle und Randdämmstreifen wird dadurch verhindert.

Bei der Verlegung der Roth System-Verbundplatten bzw. Verbundrollen wird immer an der Schmalseite der Räume von rechts nach links begonnen. Dies hat den Vorteil, dass die selbstklebenden Randüberlappungen der nachfolgenden Platten bereits auf die verlegten Platten aufgelegt werden können, ohne diese wieder anheben und verrücken zu müssen (Abbildung).

## Randdämmstreifen bei mehrschichtiger Dämmung



Bei der zweilagigen Verlegung ist darauf zu achten, dass die obere Lage fugenversetzt zur unteren Lage ausgelegt wird. Sind Installations- oder Elektroleitungen auf dem Rohboden verlegt, so ist die erste Lage so anzupassen, dass für die zweite Lage (Roth System-Verbundplatte bzw. Verbundrolle) eine vollflächige und durchgängig geschlossene Fläche hergestellt wird.

# Montagevoraussetzungen

## ■ Rohre

Die optimale Verlegetemperatur für die System-Verbundplatten und -rohre liegen bei  $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Zur besseren Verlegung sind Rohre und Systemplatten bereits in den Räumen zu lagern, um große Temperaturunterschiede zu vermeiden.

Bei der Verlegung der Roth Systemrohre ist darauf zu achten, dass der nach DIN 4726 zulässige kleinste Biegeradius von  $5 \times d_a$  (Außendurchmesser) des Systemrohres nicht unterschritten wird. Bei der Verlegung der Roth Systemrohre Alu-Laserflex ist zu beachten, dass ein minimaler Biegeradius von  $3 \times d_a$ , mit Roth Biegefeder und  $5 \times d_a$  ohne Roth Biegefeder, nicht unterschritten wird. Die Roth Systemrohre dürfen nicht auf scharfkantigem Untergrund verlegt werden. So sind z. B. im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen die Systemrohre mit dem PE-Schutzrohr zu sichern.

Die Verlegung der Roth Systemrohre beginnt mit dem Anschluss des Heizkreisvorlaufes an den Roth Heizkreisverteiler. Wir empfehlen die schneckenförmige Verlegung bei der bis zum Erreichen der Wendeschleife im doppelten des nach Planung erforderlichen Verlegeabstandes verlegt wird (Abbildung). Durch das Auslegen des Heizkreisrücklaufes wird der berechnete Verlegeabstand erreicht.

Zum Anschluss der Roth Systemrohre an die Roth Heizkreisverteiler sind im Bereich der Umlenkung, zum Schutz der Systemrohre, die Rohrführungsbogen einzusetzen.

## ■ Feuchtigkeitsmessstellen

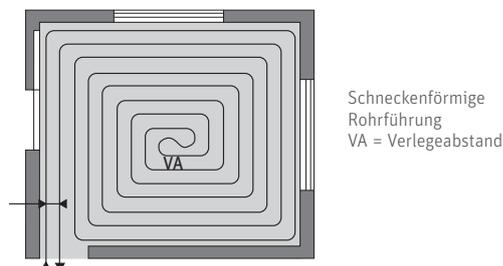
Feuchtigkeitsmessstellen sind Bestandteil einer Fußbodenheizung und müssen vom Heizungsbauer vorgesehen werden.

Einbau: mindestens 1 pro Wohneinheit und/oder 3 Stück pro  $200\text{ m}^2$ .

## ■ Werkzeuge

Für die Montage des Roth Original-Tacker®-Systems sind nachfolgend aufgeführte Werkzeuge empfehlenswert:

- > Maßband oder Gliedermaßstab
- > Maulschlüssel SW 30 mm zum Anschluss der Roth Systemrohre an den Roth Heizkreisverteiler
- > Maulschlüssel SW 38 mm und 46 mm zur Montage des Roth Kugelhahns 1"
- > Maulschlüssel SW 27 mm und 30 mm im Falle des Einsatzes der Roth MS-Kupplung 14 mm, 16 mm, 17 mm bzw. 20 mm

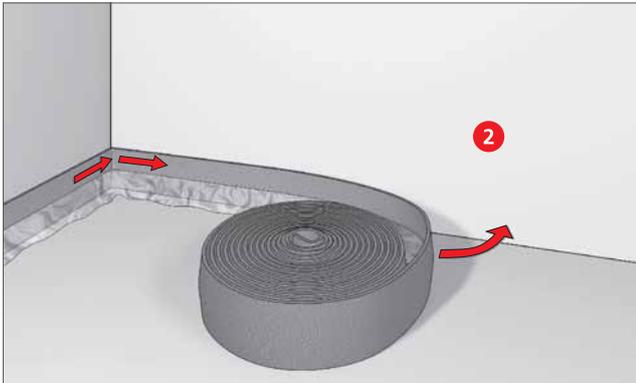


Die Heizkreise werden mit durchgehendem Systemrohr installiert. **Verbindungsstellen im Estrich sind zu vermeiden. Sollte dennoch der Einbau einer Roth MS- oder Roth KU-Kupplung im Reparaturfall erforderlich werden, ist darauf zu achten, dass diese in einer gestreckten Rohrlänge eingebaut werden. Die Lage der Kupplungen ist einzumessen und in einer Skizze festzuhalten. Die Kupplungen sind durch bauseitige Maßnahmen vor einem Kontakt mit Estrich zu schützen.**

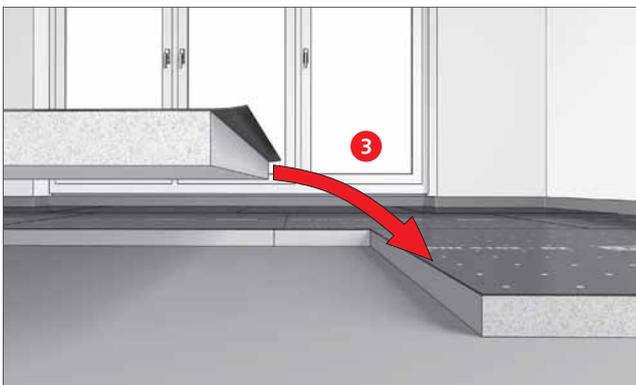
Als ideale Verlegehilfe kann der zusammenfaltbare Roth Abroller bis 600 m Rohrlänge oder der Roth Abroller für alle Rohrlängen und -größen eingesetzt werden.

Für die Herstellung aller Anschlüsse sind ausschließlich Komponenten aus dem Roth Flächenheizungs-Programm zugelassen.

# Montageanleitung



1. Prüfung der Montagevoraussetzungen.
2. Auslegung des Roth Randdämmstreifens 160 mm.

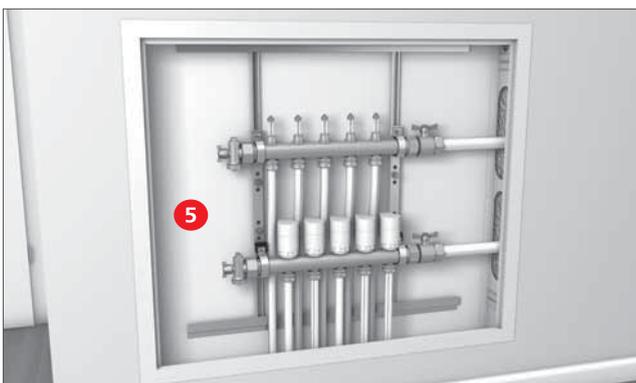


3. Verlegung der Roth System-Verbundplatten, bzw. der Roth Verbundrollen.

Die Montage des Roth Dehnungsfugenprofils, erfolgt an den vom Bauwerksplaner vorgegebenen Stellen.



4. Verlegung der Roth Systemrohre im vorgegebenen Verlegeabstand.



5. Anschluss der Roth Systemrohre an den Vor- und Rücklauf des Roth Heizkreisverteilers.

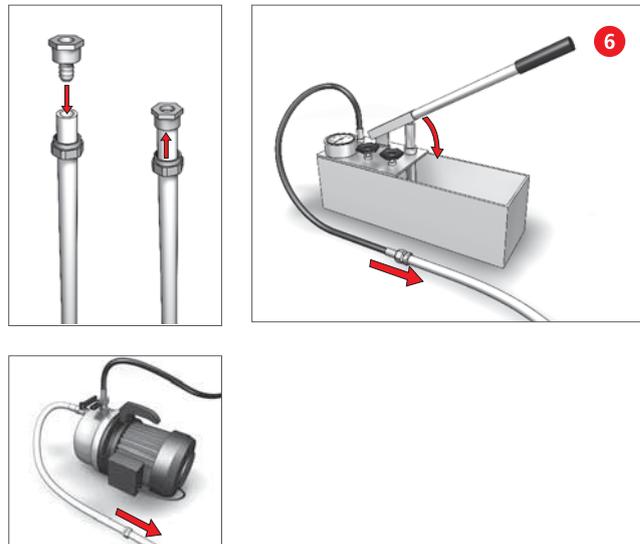
 **Heizungs-Füllwasser gemäß VDI 2035 (entsalzt) einsetzen.**

# Montageanleitung

6. Dichtheitsprüfung bei Flächen-Heiz- und Kühlsystem gemäß DIN EN 1264 Teil 4.

Verfahrensweise:

Die Heiz- oder Kühlkreise des Roth Original-Tacker®-Systems werden durch eine Druckprobe auf Dichtheit geprüft. Die Dichtheit muss unmittelbar vor und während der Montage der Lastverteilschicht sichergestellt sein.

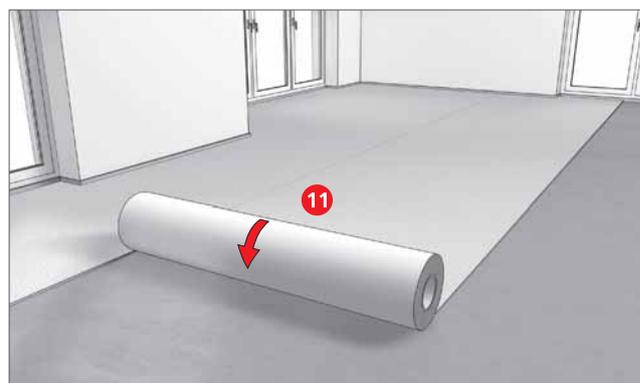


**Siehe Kapitel Dichtheitsprüfprotokoll**

7. Messstellen vorsehen.  
Die Anordnung erfolgt in der Raummitte; an diesen Stellen dürfen keine Rohrleitungen liegen.
8. Estrich aufbringen.
9. Funktionsheizen gemäß Aufheizprotokoll.
10. Messen der Restfeuchte im Estrich.  
Gegebenenfalls Belegreifheizen (in Abstimmung mit dem Bodenleger).



11. Verlegen des Oberbelages.



# Inbetriebnahme

Folgende Arbeitsschritte sind zu berücksichtigen:

- 1) Durchführen einer Sicht-, Druck- und Dichtheitsprüfung
- 2) Protokollieren der durchgeführten Prüfungen
- 3) Spülen des Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystems
- 4) Protokollieren der Spülung
- 5) Anbringung der Beschilderung am Verteiler
- 6) Befüllen und Entlüften des Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystems mit Füllwasser nach VDI 2035-2
- 7) Überprüfung der Wasserqualität zur Dokumentation für den Betreiber
- 8) Einweisung und Aufklärung des Anlagenbetreibers

## ■ Anleitung für die Druck- und Dichtheitsprüfung

(Inhalt und Beschreibung in Anlehnung an DIN EN 1264)

### Druckprüfung

Die Druckprüfung erfolgt üblicherweise hydraulisch. Wo eine pneumatische Prüfung oder eine Prüfung mit Inertgas unvermeidlich ist, müssen die Sicherheitsvorkehrungen strikt eingehalten werden. Der Anlageninhalt der Prüfungsabschnitte muss so gering wie möglich sein. Anlagenteile wie Behälter und Wärmeerzeuger müssen vor der Prüfung vom System getrennt werden.

### Druckprüfung mit Wasser

Das Flächen-Heiz- und Kühlsystem wird durch ein funktionsdichtes Absperrventil von der restlichen Heizungsanlage getrennt. Alle offenen Enden werden entfernt, demontiert oder verschlossen. Vor der Dichtheitsprüfung sind alle Rohrverbindungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Der Druck ist am Heizkreisverteiler oder der zu prüfenden Rohrinstallation mittels eines entsprechenden Messgeräts einzustellen. Es werden nur Messgeräte eingesetzt, an denen eine genaue Druckdifferenz von circa 100 mbar ablesbar ist. Die zu prüfenden Komponenten des Flächen-Heiz- und Kühlsystems sind während des Befüllvorgangs mehrfach und systematisch auf Leckagen und Austrittsgeräusche zu prüfen.

Das Flächen-Heiz- und Kühlsystem sowie die gesamte Heizungs- und Kühlanlage muss mit Wasser nach VDI 2035-2 vollständig befüllt und entlüftet werden.

Der Prüfdruck muss mindestens 4 bar und darf höchstens 6 bar betragen.

Die Druckprüfung ist in drei Abschnitte gegliedert:

#### 1. Funktionsprüfung

Bei der Funktionsprüfung wird geprüft, ob undichte Verbindungsstellen vorhanden sind.

#### 2. Vorprüfung

Die Vorprüfung dient zum Temperatenausgleich des Prüfmediums und ermöglicht der Rohrinstallation geringe Expansionsvorgänge zu tätigen. Hierzu wird der Prüfdruck für eine Dauer von 60 Minuten an der zu prüfenden Rohrinstallation aufgebracht.

#### 3. der anschließenden Haupt-/Dichtheitsprüfung

Vor Beginn der Hauptprüfung bzw. der eigentlichen Dichtheitsprüfung, muss ggf. der Prüfdruck erneut eingestellt werden. Anschließend beginnt die Dichtheitsprüfung über eine Prüfdauer von 60 Minuten. Wird in diesem Zeitraum keine Druckminderung oder eine Leckage festgestellt, ist die Prüfung erfolgreich bestanden.

### Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas

(ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“)

Die Druckprüfung erfolgt in zwei Arbeitsschritten, die sich in Dichtheitsprüfung und anschließender Belastungsprüfung gliedern.

Im Vorfeld zur Dichtheitsprüfung sind Anlagenbauteile, welche für den Prüfdruck nicht ausgelegt sind oder das Volumen, die Sicherheit und Messgenauigkeit beeinträchtigen können, vom Rohrnetz zu trennen. Nach dem Druckaufbau muss eine Beruhigungszeit von circa 30 Minuten eingehalten werden, bevor die Prüfzeit beginnt. Der Prüfdruck ist – falls erforderlich – erneut aufzubauen. Alle Leitungen müssen durch metallene Stopfen, metallene Steckscheiben oder Blindflansche, die dem Prüfdruck widerstehen, verschlossen werden. Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse. Aus Sicherheitsgründen darf der Prüfdruck nicht abrupt aufgebracht werden, vielmehr ist dieser langsam zu steigern (maximale Druckzunahme 2 bar/min).

Für Lecksuch-Sprays, die im Rahmen der Druckprüfung für Heizungsinstallationen mit ölfreier Druckluft oder Inertgas eingesetzt werden, gibt Roth Produktempfehlungen:

- > Liqui Moly 3350
- > CRC LECKSUCHSPRAY
- > Würth Lecksuchspray Plus
- > Weicon Lecksuchspray
- > SONAX PROFESSIONAL

### Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung sind alle Rohrverbindungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Der Einsatzbereich des Prüfmanometers muss innerhalb der zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar im Anzeigebereich besitzen. Das System wird mit einem Prüfdruck von 150 mbar (150 hPa) beaufschlagt. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mindestens 120 Minuten. Bei Erhöhung des Anlagenvolumens um 100 Litern erhöht sich die Prüfzeit um 20 Minuten.

### Belastungsprüfung

Im Anschluss an die Dichtheitsprüfung erfolgt die Belastungsprüfung. Hierbei wird der Druck auf maximal 3 bar (Rohrdimension  $\leq 63 \times 4,5$  mm) oder maximal 1 bar (Rohrdimension  $> 63 \times 4,5$  mm) erhöht. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mindestens 10 Minuten. Bei Erhöhung des Anlagenvolumens um je 100 Litern erhöht sich die Prüfzeit gleichermaßen um 10 Minuten.

### Protokoll über Dichtheits- und Belastungsprüfung

Die Dichtheits- und Belastungsprüfung ist vom verantwortlichen Fachinstallateur in dem Protokoll im Kapitel "Dichtheitsprüfprotokoll" zu dokumentieren und schriftlich zu bestätigen.

# Inbetriebnahme

## ■ Spülvorgang

Während der Montage muss darauf geachtet werden, dass keine Schmutzeintragungen in das Rohrleitungssystem stattfinden. Es besteht sonst die Gefahr von ernsthaften Verstopfungen und Funktionsstörungen in der Anlage, die zu Schäden und aufwändigen Reparaturmaßnahmen führen können. Es ist deshalb besonders wichtig, dass die Anlage sorgfältig von allem Schmutz befreit wird. Keinesfalls darf die Anlage länger als 24 Stunden nach den Reinigungsmaßnahmen entleert bleiben, da verstärkte Korrosion auftreten kann und demzufolge erneut gereinigt werden muss.

Mit Frostschutzmitteln gefüllte Systeme dürfen erst nach dem Spülen oder einer chemischen Reinigung in Betrieb gehen, um Schäden an der Anlage und Verlust von Frostschutzmittel während Kälteperioden zu vermeiden.

Alle Rohrleitungen und Anlagenteile sind unabhängig von der Art des verwendeten Werkstoffes nach ihrer Fertigstellung gründlich mit filtriertem Trinkwasser (Filter nach DIN EN 13443-1) zu spülen, um Verschmutzungen und Montagerückstände innerhalb des Rohrnetzes zu entfernen. Dies gewährleistet eine uneingeschränkte Betriebssicherheit.

Es wird zwischen zwei Spülmethoden unterschieden:

- › Das Spülverfahren mit filtriertem Trinkwasser (Filter nach DIN EN 13443-1) und dem zur Verfügung stehenden örtlich herrschenden Versorgungsdruck.
- › Das Spülverfahren mit Luft-/Wasser-Gemisch. Dieses Spülverfahren ist immer dann anzuwenden, wenn beim Spülen mit filtriertem Trinkwasser keine ausreichende Spülwirkung zu erwarten ist.

Es müssen Maßnahmen zum Schutz empfindlicher Armaturen, Apparate und Einrichtungen gegen Fremdkörper getroffen werden, die während der Installation eingetragen wurden. Wärmemengenzähler, Durchflussregler und Siebe, die bereits zusammen mit ihren Armaturen eingebaut sind, müssen aus Schutzgründen und zur Erhöhung des Durchflusses ausgebaut werden. Eine Beeinträchtigung der Heizungswasserqualität sowie eine Beschädigung durch Korrosion muss vermieden werden.

Bei starken Verschmutzungen oder festsitzenden Ablagerungen kann dem Spülvorgang ein chemisches Reinigungsmittel zugeführt werden. Die Reinigungsmittel dürfen die in der Installation verwendeten Materialien (z. B. Elastomere, Thermoplaste oder Metalllegierungen) nicht negativ beeinträchtigen und keine Korrosion verursachen.

Nach Abschluss des Spülvorgangs muss das Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem vollständig entleert und mit Füllwasser nach VDI 2035-2 befüllt und entlüftet werden. Der Spülvorgang ist nach erfolgreichem Abschluss zu dokumentieren und vom Auftraggeber sowie Auftragnehmer zu unterzeichnen.

### Spülverfahren mit Wasser

Das Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem ist sorgfältig und fachgerecht durch den örtlich herrschenden Versorgungsdruck des Trinkwasserversorgungsunternehmens zu spülen. Die Mindestfließgeschwindigkeit während dem Spülen der Installation muss 2 m/s betragen. Um ein gutes Spülergebnis zu erzielen und die Mindestfließgeschwindigkeit während dem Spülvorgang gewährleisten zu können, darf der anliegende Versorgungsdruck 3 bar nicht unterschreiten.

Das Wasserversorgungsnetz ist mittels Schlauch an die dafür vorgesehenen Endstücke des Heizkreisverteilers anzubinden. Vor- und Rücklaufventile oder Durchflussanzeigen des zu spülenden Heizkreises bleiben vollständig geöffnet, die restlichen Abgänge bleiben geschlossen.

Die Spülrichtung muss vom Vorlauf zum Rücklauf erfolgen und ist gleichermaßen für jedes Heizfeld durchzuführen. Dabei ist das Gesamtsystem immer von dem entferntesten bis zum nächstgelegenen Heizkreis zu spülen. Die Spüldauer beträgt 5 Minuten.

### Spülverfahren mit Luft-/Wasser-Gemisch

Das Rohrsystem muss durch ein Trinkwasser-/Luft-Gemisch intermittierend, mit einer Mindestfließgeschwindigkeit von 2 m/s gespült werden.

Der Spülkompressor wird an die dafür vorgesehenen Endstücke des Heizkreisverteilers angeschlossen. Damit ausschließlich der zu spülende Heizkreis vom Spülkompressor durchströmt wird, müssen alle anderen Heizkreise verschlossen werden.

Der zu spülende Heizkreis muss an einen Spülkompressor angeschlossen werden. Die Spülrichtung erfolgt vom Vorlauf zum Rücklauf und ist gleichermaßen für jeden Heizkreis durchzuführen. Dabei ist das Gesamtsystem immer von dem entferntesten bis zum nächstgelegenen Heizkreis zu spülen. Die Druckluft muss in ausreichender Menge und in einer hygienisch einwandfreien Qualität (z. B. ölfrei) mit einem Druck verfügbar sein, der mindestens dem statischen Druck des Wassers entspricht. Für diese Durchführung eignen sich spezielle Spülkompressoren mit Dosierungsmöglichkeit. Die Spüldauer beträgt 5 Minuten.

# Inbetriebnahme

Vor- und während der Estrichverlegung muss die Dichtheit der Rohre sichergestellt werden.

## ■ Lastverteilschichten

Die Estrichverlegung sollte nur bei Temperaturen über +5 °C erfolgen. Die Temperaturen sollten während der gesamten Abbindezeit auf möglichst gleichem Niveau gehalten werden. Das Einwirken von Zugluft auf den abbindenden Estrich ist zu vermeiden.

Die Verlegung von anhydritgebundenen Estrichen als lastverteilende Schicht des Roth Original-Tacker®-Systems ist ebenfalls möglich. Die Verarbeitungsrichtlinien der einzelnen Anbieter sind hierbei zu beachten.

## ■ Funktionsheizten

**Aufheizung:** (siehe Formular im Kapitel Aufheizprotokoll)  
Die Aufheizung der Lastverteilschicht aus Zement- oder Anhydritestrich ist nach DIN EN 1264 auszuführen und schriftlich zu protokollieren.

Gegebenenfalls ist es, in Abhängigkeit vom gewählten Bodenbelag, erforderlich den Estrich erneut aufzuheizen, um die für die Belegreife zulässige Estrich-Restfeuchte zu erreichen.

## ■ Bodenbelag

Vor Beginn der Bodenlegearbeiten wird der Estrich auf seine Belegreife geprüft. Durch eine CM-Messung an den vorgesehenen Messstellen kann der Bodenleger den Feuchtigkeitsgehalt prüfen.

Feuchtegehalt (Calciumcarbid-Methode CM, DIN 18650-1)			
Zementestrich		Calciumsulfatestrich	
beheizt	unbeheizt	beheizt	unbeheizt
≤ 1,8 CM-%	≤ 2,0 CM-%	≤ 0,5 CM-%	

Bei anderen mineralisch gebundenen Estrichen oder Sonderprodukten können abweichende Werte gelten, die vom Hersteller festgelegt werden.

# Dichtheitsprüfprotokoll

zur Durchführung einer Dichtheitsprüfung bei Flächen-Heiz- und Kühlsystemen gemäß DIN EN 1264 Teil 4

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Bauabschnitt: \_\_\_\_\_

Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Auftragnehmer: \_\_\_\_\_

In dem o. g. Bauvorhaben wurde folgendes Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem eingebaut:

System	Rohrtyp	
<input type="checkbox"/> Roth Original-Tacker®-System	<input type="checkbox"/> Roth DUOPEX S5®	<input type="checkbox"/> ø 14
<input type="checkbox"/> Roth Quick-Energy® Tacker-System		<input type="checkbox"/> ø 17
<input type="checkbox"/> Roth Quick-Energy® Tacker-System mit QE-Statikmatte		<input type="checkbox"/> ø 20
<input type="checkbox"/> Roth Flipfix® Tacker-System		<input type="checkbox"/> ø 25
<input type="checkbox"/> Roth Noppen-System		<input type="checkbox"/> ø 32
<input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® Trockenbausystem	<input type="checkbox"/> Roth X-PERT S5®+	<input type="checkbox"/> ø 14
<input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® Panelsystem		<input type="checkbox"/> ø 16
<input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® Compactsystem		<input type="checkbox"/> ø 17
<input type="checkbox"/> Roth Industrieflächenheizung/	<input type="checkbox"/> Roth Alu-Laserflex	<input type="checkbox"/> ø 20
<input type="checkbox"/> Nichtwohngebäude		<input type="checkbox"/> ø 14
<input type="checkbox"/> Roth Rohrfix-System	<input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® S5	<input type="checkbox"/> ø 16
<input type="checkbox"/> Roth Freiflächenheizung	<input type="checkbox"/> Roth PERTEX® S5	<input type="checkbox"/> ø 11
<input type="checkbox"/> Roth Sport- und Schwingbodenheizung		<input type="checkbox"/> ø 17
<input type="checkbox"/> Roth Betonkerntemperierung Isocore®		

**Die Dichtheitsprüfung kann mit Wasser, ölfreier Druckluft oder Inertgas durchgeführt werden.**

Vor dem Einbau der Lastverteilschicht werden die Heizkreise auf Dichtheit überprüft.

Alle Leitungen sind mit metallenen Stopfen, Kappen o. Ä. verschlossen. Apparate, Druckbehälter oder Einbauten, die für den Prüfdruck nicht geeignet sind, werden von den Leitungen getrennt.

Umgebungstemperatur: \_\_\_\_\_ °C

Temperatur Prüfmedium: \_\_\_\_\_ °C

Ausführliche Informationen erhalten Sie im Kapitel "Inbetriebnahme" in der technischen Information.

# Dichtheitsprüfprotokoll

## Prüfmedium ölfreie Druckluft oder Inertgas:

(ZVSHK Merkblatt "Dichtheitsprüfungen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser")

ölfreie Druckluft                       Stickstoff                       Kohlendioxid

\_\_\_\_\_

erfolgreiche Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung erledigt

Prüfdruck: \_\_\_\_\_ 150 mbar

Prüfdauer (bis 100 l Leitungsvolumen) 120 min

je weitere 100 l \_\_\_\_\_ + 20 min

Temperaturabgleich und Beharrungszustand bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

Leitungsvolumen: \_\_\_\_\_ l                      Prüfzeit: \_\_\_\_\_ min

während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt

Undichtigkeiten sind nicht erkennbar

die Prüfkriterien sind erfüllt

## Belastungsprüfung mit erhöhtem Druck

Prüfdruck  $\varnothing \leq 63$  mm: \_\_\_\_\_ bar (maximal 3 bar)

Prüfdauer: \_\_\_\_\_ min (mindestens 10 min)

je weitere 100 l \_\_\_\_\_ + 10 min

Temperaturabgleich und Beharrungszustand bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt

Undichtigkeiten sind nicht erkennbar

die Prüfkriterien sind erfüllt

Ort: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Bauherr/Auftraggeber  
Stempel/Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Bauleitung/Architekt  
Stempel/Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Heizungsbaufirma/Montagefirma  
Stempel/Unterschrift

# Dichtheitsprüfprotokoll

## Prüfmedium Wasser:

Entsprechend DIN EN 1264 darf der Prüfdruck **nicht weniger als 4 bar** und **nicht mehr als 6 bar** betragen.  
Achtung: Es ist dafür Sorge zu tragen, dass eine funktionsdichte Absperrung vor dem Heizkreisverteiler ausgeführt wird.  
Der o. g. Prüfdruck ist ausschließlich für das Flächen-Heiz- und Kühlsystem anzuwenden. Bei einer Druckprüfung der Gesamt-Heizungsanlage sind die abweichenden Prüfbedingungen der DIN EN 14336 zu beachten.

- Das Füllwasser ist gemäß VDI 2035-2 eingestellt und filtriert. Die Heizkreise sind vollständig entlüftet.
- Der Temperaturunterschied zwischen Füllwasser und Umgebung ist nicht größer als 10 °C.

## 1. Funktionsprüfung

$P_f$ : 1,5 bar für eine Dauer von 10 Minuten

- Bei der Funktionsprüfung wurde kein Druckabfall festgestellt.

## 2. Vorprüfung (zum Ausgleich der Temperatur und Expansionsvorgänge)

Prüfzeit: 60 Minuten

Prüfdruck: 4 - 6 bar

aufgebrachter Prüfdruck: \_\_\_\_\_ bar

- Es wurden keine Leckagen festgestellt.

## 3. Haupt-/Dichtheitsprüfung

Prüfzeit: 60 Minuten

Prüfdruck: 4 - 6 bar

aufgebrachter Prüfdruck: \_\_\_\_\_ bar

- Während der Prüfdauer ist kein Druckabfall eingetreten, Undichtigkeiten sind nicht erkennbar.
- Die Prüfkriterien sind erfüllt.

Bei Frostgefahr sind geeignete Maßnahmen, z. B. Einsatz von Frostschutzmittel, Temperierung des Gebäudes, zu treffen.  
Zu Beginn des Normalbetriebs des Systems können alle Frostschutzmittel entsprechend den nationalen Arbeitsschutzbestimmungen abgelassen und entsorgt werden. Das System muss anschließend dreimal mit sauberem Wasser gespült werden.

Ort: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Bauherr/Auftraggeber  
Stempel/Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Bauleitung/Architekt  
Stempel/Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Heizungsbaufirma/Montagefirma  
Stempel/Unterschrift

# Spülprotokoll

Spülverfahren: Wasser nach VDI 2035-2

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_  
Bauabschnitt: \_\_\_\_\_  
Auftraggeber: \_\_\_\_\_  
Auftragnehmer: \_\_\_\_\_

Die Druckprüfung hat am \_\_\_\_\_ um \_\_\_\_\_ stattgefunden.

Rohrsystem:  DUOPEX S5\*  X-PERT S5\*+  Alu-Laserflex  ClimaComfort S5  PERTEX® S5

Rohrdurchmesser:  ø 11  ø 14  ø 16  ø 17  ø 20  ø 25  ø 32

Betriebsdruck: \_\_\_\_\_ bar

Durchflussreduzierende Ausrüstungsteile wurden durch Passstücke oder flexible Leitungen ersetzt, um die Kontinuität des Spülvorganges nicht zu behindern.

Spülmedium: filtriertes Trinkwasser (Filter nach DIN EN 13443-1)

Strömungsgeschwindigkeit: mind. 2 m/s in den zu spülenden Rohrleitungen (falls nicht möglich, Spülkompressor verwenden)

Nennweite und Durchfluss zur Einhaltung der min. Strömungsgeschwindigkeit:

Rohrdimension	11 mm	14 mm	16 mm	17 mm	20 mm	25 mm	32 mm
min. Volumenstrom	5,89 l/min	9,44 l/min	13,59 l/min	15,95 l/min	24,17 l/min	37,76 l/min	63,82 l/min

Durchfluss: \_\_\_\_\_

Spülzeit: \_\_\_\_\_

- Empfindliche Armaturen und Apparate wurden abgesperrt, entfernt oder überbrückt.
- Das zur Spülung verwendete Trinkwasser wurde filtriert (Partikelgröße <150 µm).
- Die Anlage wurde in den funktionsfähigen Zustand zurückgeführt.
- Der Spülvorgang erfolgte beginnend vom letzten Abgang des Verteilers.

Die Spülung des Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystems ist ordnungsgemäß erfolgt:

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftraggeber

# Spülprotokoll

Spülverfahren: intermittierend mit Luft-/Wasser-Gemisch

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Bauabschnitt: \_\_\_\_\_

Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Auftragnehmer: \_\_\_\_\_

Die Druckprüfung hat am \_\_\_\_\_ um \_\_\_\_\_ stattgefunden.

Rohrsystem:  DUOPEX S5\*  X-PERT S5\*+  Alu-Laserflex  ClimaComfort S5  PERTEX® S5

Rohrdurchmesser:  ø 11  ø 14  ø 16  ø 17  ø 20  ø 25  ø 32

Betriebsdruck: \_\_\_\_\_ bar

Durchflussreduzierende Ausrüstungsteile wurden durch Passstücke oder flexible Leitungen ersetzt, um die Kontinuität des Spülvorganges nicht zu behindern.

Spülmedium: filtriertes Trinkwasser (Filter nach DIN EN 13443-1)

Strömungsgeschwindigkeit: mind. 2 m/s in den zu spülenden Rohrleitungen

Nennweite und Durchfluss zur Einhaltung der min. Strömungsgeschwindigkeit:

Rohrdimension	11 mm	14 mm	16 mm	17 mm	20 mm	25 mm	32 mm
min. Volumenstrom	5,89 l/min	9,44 l/min	13,59 l/min	15,95 l/min	24,17 l/min	37,76 l/min	63,82 l/min

Durchfluss: \_\_\_\_\_

Spülzeit: \_\_\_\_\_

- Empfindliche Armaturen und Apparate wurden abgesperrt, entfernt oder überbrückt.
- Das zur Spülung verwendete Trinkwasser wurde filtriert (Partikelgröße <150 µm).
- Zum Spülen wurde ein funktionstüchtiger Spülkompressor verwendet, der den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht.
- Die Anlage wurde in den funktionsfähigen Zustand zurückgeführt.
- Der Spülvorgang erfolgte beginnend vom letzten Abgang des Verteilers.

Die Spülung des Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystems ist ordnungsgemäß erfolgt:

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift/Stempel Auftraggeber

# Protokoll Funktionsheizen/-kühlen

## für Zement- und Anhydritestriche von Flächen-Heizungen gemäß DIN EN 1264 Teil 4

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Bauabschnitt: \_\_\_\_\_

In dem o. g. Bauvorhaben wurde ein Roth Flächen-Heizungssystem Typ: \_\_\_\_\_  
der Bauart A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 entsprechend, eingebaut.

Ø **Roth Systemrohr PERTEX® S5** \_\_\_\_\_ mm

Ø **Roth Systemrohr X-PERT S5°+** \_\_\_\_\_ mm

Ø **Roth Systemrohr DUOPEX S5®** \_\_\_\_\_ mm

Ø **Roth Systemrohr Alu-Laserflex** \_\_\_\_\_ mm

Ø **Roth Systemrohr Alu-Laserplus** \_\_\_\_\_ mm

Estrichdicke: \_\_\_\_\_ Estrichart: \_\_\_\_\_

Bindemittel: \_\_\_\_\_ Fabrikat: \_\_\_\_\_

### Verfahrensweise:

Zement- und Anhydritestriche müssen vor dem Verlegen der Bodenbeläge aufgeheizt werden. Bei Zementestrichen darf damit frühestens 21 Tage und bei Anhydritestrichen, je nach Angabe des Herstellers, frühestens jedoch 7 Tage nach Beendigung der Estricharbeiten begonnen werden. Das erste Aufheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Auslegungstemperatur eingestellt und weitere 4 Tage gehalten. Werden Estriche eingesetzt, für die besondere durch den Hersteller vorgegebene, Verfahrensweisen gelten, so sind diese zu beachten.

- > Abschluss der Estricharbeiten am: \_\_\_\_\_
- > Beginn der Aufheizung mit konstant 25 °C Vorlauftemperatur am: \_\_\_\_\_
- > Beginn der Aufheizung mit maximaler Auslegungstemperatur von: \_\_\_\_\_ °C  
(Nach DIN 18560 Teil 2 maximal 60 °C zulässig) am: \_\_\_\_\_
- > Ende der Aufheizung (frühestens 7 Tage nach Aufheizbeginn) am: \_\_\_\_\_
- > Die Aufheizung wurde unterbrochen (ja/nein).  
Wenn ja: von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_
- > Die beheizte Fußbodenfläche war frei/nicht frei von Baumaterialien und sonstigen Überdeckungen.  
Die Räume wurden zugfrei belüftet, der Estrich nach Abschalten der Flächen-Heizung vor Zugluft und zu schneller Austrocknung geschützt (Fenster und Außentüren geschlossen). (ja/nein)
- > Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von: \_\_\_\_\_ °C für weitere Baumaßnahmen freigegeben.  
Die Anlage war dabei außer Betrieb.  
Der Estrich wurde dabei mit einer Temperatur von: \_\_\_\_\_ °C beheizt.

### Wichtiger Hinweis:

Nach dem, wie vor beschrieben, durchgeführten Aufheizvorgang ist noch nicht sichergestellt, dass der Estrich den für die Belegreife maximal zulässigen Feuchtigkeitsgehalt (Anhaltswerte für die Belegreife enthält Tabelle 1, DIN EN 1264, Teil 2) erreicht hat. Vor der Belagsverlegung muss vom Bodenleger mit einem CM-Messgerät (die Prüfung mit dem CM-Gerät soll in Anlehnung an ZTV-SIB 90 erfolgen) festgestellt werden, ob die Belegreife des Estrichs gegeben ist.

Sofern eine weitere Beheizung des Estrichs erforderlich ist, hat dies bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Heizungsanlage zu erfolgen.

Bestätigung:

\_\_\_\_\_  
Bauherr/Auftraggeber  
Stempel/Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Bauleitung/Architekt  
Stempel/Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Heizungsbaufirma/Montagefirma  
Stempel/Unterschrift

## Normen und Verordnungen

Bei der Planung und Erstellung einer Heizungsanlage sind folgende Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen zu berücksichtigen:

- > Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
- > Energieeinsparverordnung (EnEV)
- > Heizkostenverordnung (HeizkostenV)
- > die einzelnen Verwaltungsanweisungen der Länder zum EnEG

### Normen, Richtlinien und VOB

- > DIN 1168 Baugipse
- > DIN 4108 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden
- > DIN 4109 Schallschutz im Hochbau
- > DIN 4701 Teil 10 Energetische Bewertung von heiz-, warmwasser- und lüftungstechnischen Anlagen
- > DIN 4726 Rohrleitungen aus Kunststoffen für die Warmwasser-Fußbodenheizung
- > DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- > DIN 18202 Toleranzen im Hochbau – Bauwerke
- > DIN 18336 VOB, Teil C: Abdichtarbeiten
- > DIN 18340 VOB, Teil C: Trockenbauarbeiten
- > DIN 18350 VOB, Teil C: Putz- und Stuckarbeiten
- > DIN 18352 VOB, Teil C: Fliesen- und Plattenarbeiten
- > DIN 18380 VOB, Teil C: Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen
- > DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden
- > DIN 18560 Estriche im Bauwesen
- > DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung
- > DIN EN 1264 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung
- > DIN EN 1991-1-1 Einwirkungen auf Tragwerke
- > DIN EN 12831 Heizanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Normheizlast
- > DIN EN 13162 – DIN EN 13171 Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe für Gebäude
- > DIN EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu Ihrem Brandverhalten
- > DIN EN 13813 Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche; Estrichmörtel, Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen
- > DIN EN 13914 Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen
- > VDI 2035 Teil 2 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen, wasserseitige Korrosion

# Garantie

Für das Roth Original-Tacker®-System gelten die Garantieleistungen und Garantiebedingungen entsprechend der den Produkten beigefügten Garantiekunden.

## GARANTIEURKUNDE

### Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme Roth Rohr-Installationssysteme

1. Innerhalb von 10 Jahren ab Installation, längstens jedoch 10 1/2 Jahre nach Auslieferung der Systemkomponenten leisten wir nach unserer Wahl kostenlosen Produktersatz oder Reparatur und ersetzen Schäden, wenn an den von uns gelieferten Systemkomponenten Schäden auftreten, die auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen sind. Ausgenommen hiervon sind mechanisch bewegliche Teile und Produkte sowie elektrische und elektrisch angetriebene Teile und Produkte, für die wir innerhalb eines Zeitraums von 12 Monaten ab Installation die zuvor genannten Garantieleistungen im Falle von Material- oder Herstellungsfehlern erbringen.
2. Voraussetzung für diese Garantie sind:
  - a. die ausschließliche Verwendung und der Einbau aller zum jeweiligen Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem/ Rohr-Installationssystem gehörenden Systemkomponenten,
  - b. die nachweisliche Beachtung der zur Zeit des Einbaus gültigen jeweiligen Planungs-, Einbau- und Bedienungsanleitungen,
  - c. die Beachtung der für dieses Gewerk und der in Frage kommenden angrenzenden Gewerke im Zusammenhang mit dem jeweiligen Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem/Roth Rohr-Installationssystem gültigen Normen und Verordnungen,
  - d. dass die Installationsfirma und die Firmen der auf-/ausbauenden Gewerke jeweils anerkannte und zugelassene Fachfirmen sind und diese Firmen mit Namen und Unterschrift die Bestätigung auf dieser Urkunde abgeben haben,
  - e. die umgehende Rücksendung eines Doppels der vollständig ausgefüllten Garantiekunde an uns,
  - f. die sofortige Schadensmeldung unter gleichzeitiger Übersendung der Garantiekunde an uns,
  - g. die Erhebung des Anspruchs innerhalb der Garantiefrist.

Gegen Ansprüche aus dieser Zusage sind wir durch eine erweiterte Betriebs- und Produkthaftpflichtversicherung mit einer Deckungssumme von **Euro 5.000.000,-** für Personen- und Sachschäden je Versicherungsfall versichert. Von dieser Garantie unberührt bleiben die gesetzlichen Vorschriften des Verbraucherschutzes.

Vorstehende Garantieerklärung betrifft:

Bauobjekt \_\_\_\_\_

Bauherr \_\_\_\_\_

#### Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Roth Original-Tacker®-System        | <input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® Panelsystem   | <input type="checkbox"/> Roth Sport- u. Schwingbodenheizung  |
| <input type="checkbox"/> Roth Flipfix® Tacker-System         | <input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® Compactsystem | <input type="checkbox"/> Roth Betonkerntemperierung Isocore® |
| <input type="checkbox"/> Roth Quick-Energy® Tacker-System    | <input type="checkbox"/> Roth Rohrfix-System              |  |
| <input type="checkbox"/> Roth Noppen-System                  | <input type="checkbox"/> Roth Industrieflächenheizung     |  |
| <input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® Trockenbausystem | <input type="checkbox"/> Roth Freiflächenheizung          |  |

#### Rohr-Installationssysteme

- Roth Heizkörper-Anbindesystem  
 Roth Trinkwasser-System

Geliefert und eingebaut wurden vollständig die jeweils am Tage des Einbaues zum jeweiligen Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem bzw. zum jeweiligen Roth Rohr-Installationssystem gehörenden Systemkomponenten.

Flächen-Heiz- und Kühlsystem: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> verlegte Fläche

Heizkörper-Anbindesystem: \_\_\_\_\_ Stück Heizkörperanschlüsse

Trinkwasser-System: \_\_\_\_\_ Stück Entnahmestellenanschlüsse

Heizungsfachfirma:

Unterschrift \_\_\_\_\_ Stempel \_\_\_\_\_ Installationsdatum \_\_\_\_\_

Auf-/ausbauende Gewerke:

Unterschrift \_\_\_\_\_ Stempel \_\_\_\_\_ Fertigstellungsdatum \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_ Stempel \_\_\_\_\_ Fertigstellungsdatum \_\_\_\_\_

Inbetriebnahme:

Unterschrift \_\_\_\_\_ Stempel \_\_\_\_\_ Datum der Inbetriebnahme \_\_\_\_\_



ROTH WERKE GMBH  
Am Seerain 2 · 35232 Dautphetal · Telefon 06466/922-0 · Telefax 06466/922-100  
Technischer Support 06466/922-266 · E-Mail service@roth-werke.de · www.roth-werke.de

Material-Nr.: 1150000547 01/17 Technische Änderungen vorbehalten.

## Unsere Stärken

### Ihre Vorteile

#### Innovationsleistung

- > Frühzeitiges Erkennen von Markterfordernissen
- > Eigene Materialforschung und -entwicklung
- > Eigenes Engineering
- > Das Unternehmen ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

#### Serviceleistung

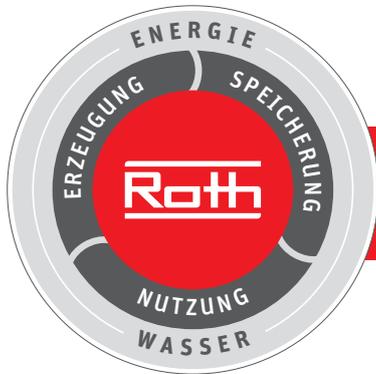
- > Flächendeckender, qualifizierter Außendienst
- > Hotline und Projektierungsservice
- > Werkschulungen, Planungs- und Produktseminare
- > Europaweite schnelle Verfügbarkeit aller Produktprogramme unter der Marke Roth
- > Umfangreiche Garantieleistungen und Nachhaftungsvereinbarungen

#### Produktleistung

- > Montagefreundliches, komplettes Produktsystemangebot
- > Herstellerkompetenz für das komplette Produktprogramm im Firmenverbund der Roth Industries



**Roth**



## Roth Energie- und Sanitärsysteme

### Erzeugung

Solarsysteme <  
Wärmepumpensysteme <

### Speicherung

Speichersysteme für  
Trink- und Heizungswasser <  
Brennstoffe und Biofuels <  
Regen- und Abwasser <

### Nutzung

> Flächen-Heiz- und Kühlsysteme  
> Wohnungsstationen  
> Rohr-Installationsysteme  
> Duschsysteme



### ROTH WERKE GMBH

Am Seerain 2  
35232 Dautphetal  
Telefon: 06466/922-0  
Telefax: 06466/922-100  
E-Mail: [service@roth-werke.de](mailto:service@roth-werke.de)  
[www.roth-werke.de](http://www.roth-werke.de)

