

**Technische Information
und Montageanleitung**



Inhalt

Systembeschreibung

Systembeschreibung Industrieflächenheizung	3
Einsatzmöglichkeiten	3
Systemvorteile Industrieflächenheizung	4
Systemkomponenten	5

Auslegung und Projektierung

Dämmforderungen von Nichtwohngebäuden	16
Aufbauten	19
Planungshinweise	21
Betonfugentechnik	23
Anschlusskonzepte für Roth Industrieflächenheizung	25

Leistungsdaten

Erläuterung zu den Leistungsdaten	27
Kennwerte aus den wärmetechnischen Prüfungen	28

Montagevoraussetzungen

Werkzeuge	33
Montagehinweise	33

Montageanleitung

34

Inbetriebnahme

Lastverteilungsschichten/Verkehrslasten	35
Druckprobe	35
Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen	35
Aufheizung	35

Dichtheitsprüfprotokoll

36

Aufheizprotokoll

39

Normen und Verordnungen

41

Garantie

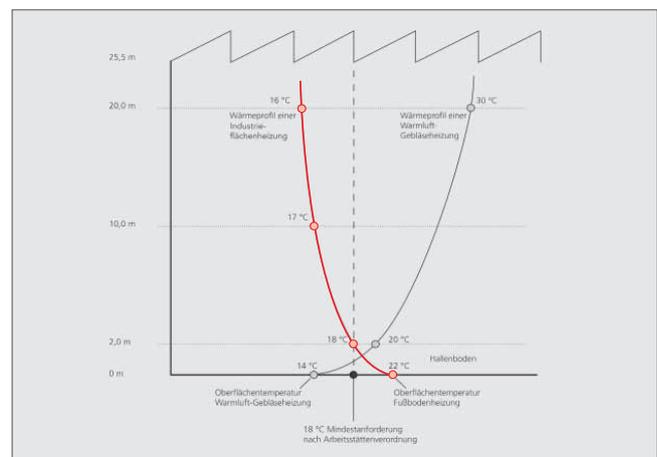
42

Systembeschreibung

■ Systembeschreibung Industrieflächenheizung

Die Roth Industrieflächenheizung ist die ideale Heizung, um ein Industriegebäude energiesparend zu beheizen. Sie spart einerseits Energie durch niedrige Vorlauftemperaturen, andererseits wirken sich die geringen Transmissions- und Lüftungswärmeverluste im Bereich der Decke günstig aus.

Die Roth Industrieflächenheizung erzeugt ein angenehmes Raumtemperatur-Profil im Aufenthaltsbereich mit abnehmender Temperatur zur Decke hin. Bei der Luftheizung ist es genau umgekehrt: Kühl am Boden, warm an der Decke. Thermische Behaglichkeit am Arbeitsplatz kann die Arbeitsleistung positiv beeinflussen und zu geringeren krankheitsbedingten Ausfallzeiten führen.



■ Einsatzmöglichkeiten

Die Roth Industrieflächenheizung ist primär für Anwendungen in Gebäuden mit erhöhten statischen bzw. sonstigen konstruktiven Sonderanforderungen an den Bodenaufbau, d. h. Unterbau und Lastverteilschicht, konzipiert. Hauptanwendungsbereiche für das

oben genannte Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem sind Fertigungs- und Ausstellungshallen, Werkstätten, Produktions- und Lagerhallen mit Gabelstaplereinsatz bis hin zu Flugzeughallen.

Systembeschreibung

■ Systemvorteile Industrieflächenheizung

- > **zukunftsicheres Heiz- und Kühlsystem unabhängig von der Art der Wärmeerzeugung**
- > **Wirtschaftlichkeit**
Flächen-Heiz- und Kühlsysteme bieten aufgrund niedriger Systemtemperaturen und durch die optimale Wärmeverteilung erhebliche Einsparpotenziale.
- > **Nutzung von industrieller Prozesswärme**
Durch Wärmetauscher oder Wärmepumpen kann die Abwärme effizient in das Wärmeverteilnetz rückgeführt werden, somit steigt der Anlagenwirkungsgrad in einem erheblichen Maß.
- > **niedrige Systemtemperaturen**
deutlich geringeres Temperaturniveau im gesamten System
- > **thermische Behaglichkeit/gleichmäßiges Temperaturniveau**
milde Strahlungswärme im Aufenthaltsbereich, Wärmestau im Deckenbereich wird vermieden
- > **ganzjährige Behaglichkeit durch Betriebsweisen "Heizen und Kühlen"**
- > **keine Staubaufwirbelung**
niedrige Luftgeschwindigkeiten, Wärmeübertragung durch Strahlung
- > **keine Wartungskosten**
keine Reinigung oder Wartung wie bei konventionellen Systemen (Lüfter bei Lüfterheizern) oder freiliegende Anschlussleitungen bei Deckenstrahlplatten
- > **flexible Verlegeabstände**
Die objektspezifische Planung erlaubt eine Vielzahl gewünschter Verlegeabstände.
- > **zeitsparende Installation**
Sowohl auf der Bewehrungsmatte, als auch auf den Verlegeschielen lässt sich eine zeitsparende Verlegung realisieren.
- > **uneingeschränkte Hallennutzung (Lichtbänder, Kranbahnen usw.)**
Das "unsichtbare Heizsystem" im Hallenboden ermöglicht eine uneingeschränkte Hallennutzung und gestalterische Freiheit der Gebäudenutzung.
- > **optisch unauffällig („unsichtbares“ Heiz- und Kühlsystem)**
Gebläse, Lüfter usw. entfallen, gesamte Fläche steht zur Nutzung zur Verfügung
- > **wärmeerzeugerseitige Flexibilität**
Aufgrund der niedrigen Vorlauftemperaturen stehen unterschiedlichste Wärmeerzeuger (Niedertemperaturtechnik, Wärmepumpe usw.) zur Verfügung.

- > **vielseitige Einsatzbereiche**
 - Produktionshallen
 - Lager-/Logistikhallen
 - Verkaufsstätten
 - Wartungshallen
 - Fabrikhallen
 - Baumärkte

DIN CERTCO <small>Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH</small>	
ZERTIFIKAT	
Zertifikatinhaber	Roth-Werke GmbH Am Seerain 2 35232 Dautphetal
Produkt	Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung in Fußböden, Decken und Wänden
Typ, Modell	Roth Industrieflächenheizung System 20
Prüfgrundlage(n)	DIN EN 1264-2:2013-03 DIN EN 1264-3:2009-11 DIN EN 1264-4:2009-11 Zertifizierungsprogramm Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung (2009-11)
Konformitätszeichen	
Registernummer	7F386-F
Gültig bis	2022-07-31
Nutzungsrecht	Dieses Zertifikat berechtigt zum Führen des oben stehenden Konformitätszeichens in Verbindung mit der genannten Registernummer. Weitere Angaben siehe Anhang.
	2017-06-27 Dipl.-Phys. Carlo Seiser Stellv. Leiter der Zertifizierungsstelle
 	
<small>DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH · Alboinstraße 56 · D-12113 Berlin · www.dinertco.de</small>	

■ Systemkomponenten



Roth Systemrohr DUOPEX S5®



Roth Systemrohr X-PERT S5®+

Technische Daten	Systemrohr DUOPEX S5®			Systemrohr X-PERT S5®+
Rohrdurchmesser	20 mm	25 mm	32 mm	20 mm
Verpackungseinheiten	200 m	250 m	50 m	200 m
	500 m	1.500 m	-	500 m
	2.000 m	-	-	2.000 m
Wasserinhalt (l/m)	0,21	0,31	0,53	0,21
linearer Ausdehnungskoeffizient (1/K)	1,14 x 10 ⁻⁴			1,95 x 10 ⁻⁴
min. Biegeradius	5 x da			
Rohrrauigkeit	0,0003			
max. Temperatur dauerhaft	95 °C			70 °C
max. Temperatur kurzzeitig	110°C			100 °C
max. Druck	6 bar			
min. Montagetemperatur (Empfehlung)	- 5 °C			
optimale Montagetemperatur	≥ 20 °C			



Roth Pressbacke

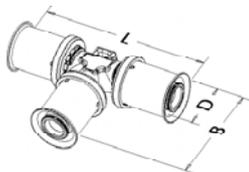
Die Roth Pressbacke Sonderanwendung "S25 Heating & Cooling" ist für die Großflächenanwendung konzipiert, auf die speziellen Pressfittings mit der Kennzeichnung S25 abgestimmt und für die Roth Presswerkzeuge ACO 202 und ECO 202 geeignet.

Achtung: Pressbacke ist nicht kompatibel mit dem Systemrohr Alu-Laserplus Ø 25!
Nur für Fittings Sonderanwendung "Heating & Cooling" anzuwenden!

	Systemrohrdimension		
	20 mm	25 mm	32 mm
Pressbacke	20 mm Mat. Nr.: 1135000335	"S25 Heating & Cooling" Mat. Nr.: 1135006312	32 mm Mat. Nr.: 1135001403

Systembeschreibung

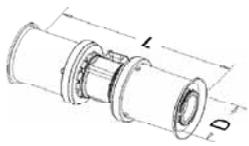
Roth Fittings



Roth T-Stück

KU-Pressfitting hergestellt aus dem Hochleistungskunststoff PPSU. T-Stück mit Stützkörper und jeweils drei fixierten Edelstahl-Hülsen für die unlösbaren Verbindungen mit den Roth Systemrohren DUOPEX S5° und X-PERT S5°+.

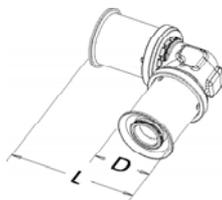
Dimension [mm]	L x B x D [mm]
25 x 20 x 25*	79 x 59 x 32
32 x 32 x 32	91 x 65 x 38
32 x 20 x 32	79 x 59 x 32
32 x 25 x 32*	85 x 65 x 38
32 x 20 x 20	82 x 65 x 38
32 x 20 x 25*	81 x 65 x 38
32 x 25 x 25*	85 x 65 x 38
20 x 32 x 20	91 x 52 x 25
25 x 32 x 25*	91 x 59 x 32



Roth Kupplung

KU-Pressfitting hergestellt aus dem Hochleistungskunststoff PPSU. Kupplung mit Stützkörper und zwei fixierten Edelstahl-Hülsen für die unlösbaren Verbindungen mit den Roth Systemrohren DUOPEX S5° und X-PERT S5°+.

Dimension [mm]	L x D [mm]
20 x 20	66 x 25
25 x 20	66 x 32
25 x 25*	66 x 32
32 x 20	66 x 38
32 x 25*	66 x 38
32 x 32	66 x 38



Roth Winkel 90 °C

KU-Pressfitting, hergestellt aus dem Hochleistungskunststoff PPSU. Winkel 90° mit Stützkörper und jeweils zwei fixierten Edelstahl-Hülsen für die unlösbaren Verbindungen mit den Roth Systemrohren DUOPEX S5° und X-PERT S5°+.

Achtung: Presshülse Dimension 25 mm ist nicht kompatibel mit dem Systemrohr Alu-Laserplus Pressbacke Sonderanwendung "S 25 Heating & Cooling" verwenden!

Dimension [mm]	L x D [mm]
20 x 20	40 x 25
25 x 25*	43 x 32
32 x 32	46 x 38

*** Pressbacke Sonderanwendung "S 25 Heating & Cooling" verwenden! Achtung: Nicht kompatibel mit dem Systemrohr Alu-Laserplus Ø 25 mm.**



Ersatzhülse aus Edelstahl mit Kombiring Verwendungskennzeichnung durch Prägung "S25" und roter punktförmiger Farbkennzeichnung.

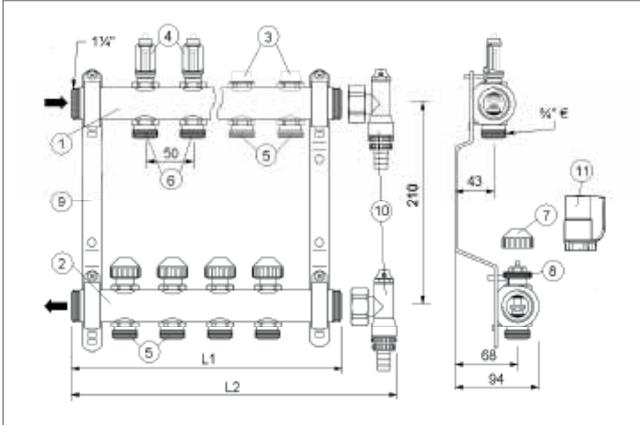
Roth Sonderpresshülse „S25 Heating & Cooling“

Systemrohrdimension	20 mm	"Heating & Cooling" 25 mm	32 mm	
Fitting und Verbinder	X-PERT S5®+/DUOPEX S5®	DUOPEX S5®	DUOPEX S5®	
T-Stück	-	25 x 20 x 25 mm Mat.-Nr.: 1135006319	32 x 32 x 32 mm	1115005527
			32 x 20 x 32 mm	1115005533
			32 x 25 x 32 mm	1115005534
			32 x 20 x 20 mm	1115004460
			32 x 20 x 25 mm	1115004461
			32 x 25 x 25 mm	1115005542
			20 x 32 x 20 mm	1115005546
			25 x 32 x 25 mm	1115005547
Winkel	20 x 20 mm Mat.-Nr.: 1135006321	25 x 25 mm Mat.-Nr.: 1135006321	32 x 32 mm Mat.-Nr.: 1115005562	
Kupplung	20 x 20 mm Mat.-Nr.: 1135006316	25 x 25 mm Mat.-Nr.: 1135006316 25 x 20 mm Mat.-Nr.: 1135006318	32 x 32 mm Mat.-Nr.: 1115005552	
			32 x 25 mm Mat.-Nr.: 1115005557	
			32 x 20 mm Mat.-Nr.: 1115004466	
Sonderpresshülse „S25 Heating & Cooling“	-	25 mm Mat.-Nr.: 1135006316	-	
Anschlussverschraubung	-	-	32 x 1 1/4 mm Mat.-Nr.: 1135007143	

ACHTUNG: Presshülse ist bauseitig mit Roth Sonderpresshülse S25 zu tauschen und Pressbacken Sonderanwendung "S25 Heating & Cooling" zu verwenden!

Systembeschreibung

Heizkreisverteiler 1 1/4" 6 l



Technische Daten	Heizkreisverteiler
Max. Betriebstemperatur	80 °C
Min. Betriebstemperatur	2 °C
Max. zulässiger Betriebsdruck	6 bar
Max. Prüfdruck	(24 h, < 30 °C) 10 bar

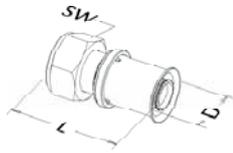
- | | |
|---|---|
| 1 Vorlauf (montiert mit DFA oder Regulierschraubung und Anschlussnippeln) | 5 Anschlussnippel |
| 2 Rücklauf (montiert mit Ventileinsatz und Anschlussnippeln) | 6 Anschlussnippel (DFA) |
| 3 Regulierschraubung (Universal) | 7 Bauschutzkappe |
| 4 Durchflussanzeige (DFA) | 8 Ventileinsatz (M 30x1,5; SM 11,8) |
| | 9 Verteilerhalter |
| | 10 Endstücke (befüllen, entlüften, entleeren) |
| | 11 Stellantrieb (nicht im Lieferumfang) |

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L1	160	210	260	310	360	410	460	510	560	610	660
L2	203	253	303	353	403	553	503	553	603	653	703

					Verteilervarianten			
					1	2		
Verteilerschrank für Industrierverteiler 1 1/4"					<p>1 1/4" Verteiler ohne Kugelhahn (für Industrierverteiler 1 1/4" Universal und 1 1/4" mit DFA)</p>		<p>1 1/4" Verteiler mit Kugelhahn (für Industrierverteiler 1 1/4" Universal und 1 1/4" mit DFA)</p>	
					Typ	Darstellung	Breite (mm)	Höhe (mm)
0		800	690	180	10 Heizkreise	8 Heizkreise		
1		1600			12 Heizkreise	12 Heizkreise		



Roth Anschlussverschraubung 32 x 1 1/4"



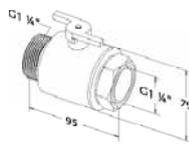
Zum Anschluss der Zuleitung (Dim. 32 mm) an Verteiler/Kugelhahn

Anschlussverschraubung mit Stützkörper und Überwurfmutter/IG mit Flachdichtung, sowie Roth Pressverbindung zum Anschluss des Systemrohrs DUOPEX S5®, Dimension 32 mm.

L	D	SW
41	38	47



Roth Kugelhahn 1 1/4"



Messing Kugelhahn verzinkt mit 1 1/4" Überwurfmutter, flachdichtend.

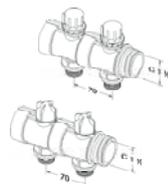
Roth Industrieverteiler 1 1/2" in Segmentbauweise

Der Roth Industrieverteiler 1 1/2" ist aus starkwandigem Kunststoff (PA 66) gefertigt. Dadurch ist der Verteiler sehr leicht und montagefreundlich. Die einzelnen Verteilersegmente werden durch Gewinde miteinander dicht verbunden und sind bis auf 20 Heizkreise erweiterbar. Rücklaufsammlerseitig stehen Hubventile

mit Anschlussgewinde M 30 x 1,5 mm zur Verfügung. Optional lassen sich speziell darauf abgestimmte Roth Stellantriebe auf den Gewinden der Hubventile montieren. Die Heizkreise lassen sich sowohl vorlauf-, als auch rücklaufseitig einzeln absperren. Der Verteiler ist in drei Varianten lieferbar:



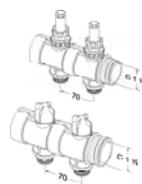
Roth Industrieverteiler 1 1/2" Ø 20



Die Vorlaufverteiler sind mit Regulierventilen ausgestattet. Der Abstand zwischen den Anschlüssen beträgt 70 mm.



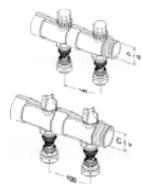
Roth Industrieverteiler 1 1/2" mit DFA Ø 20



Die Vorlaufverteiler sind mit Durchflussanzeigen (Anzeigebereich: 4-20 l/min) und Regulierventilen ausgestattet. Der Abstand zwischen den Anschlüssen beträgt 70 mm. Bei Ø 20 mm werden die Rohre mit Eurokonus Klemmverschraubungen angeschlossen.



Roth Industrieverteiler 1 1/2" Ø 25



Die Vorlaufverteiler sind mit Regulierventilen ausgestattet. Die Rohranschlüsse (Messing-Klemmringverschraubungen) sind für das Roth Systemrohr DUOPEX S5® 25 mm integriert. Der Abstand zwischen den Anschlüssen beträgt 100 mm.

Systembeschreibung

Zu jedem Verteiler ist ein Grundpaket (siehe Zubehör) erforderlich und separat mitzubestellen.

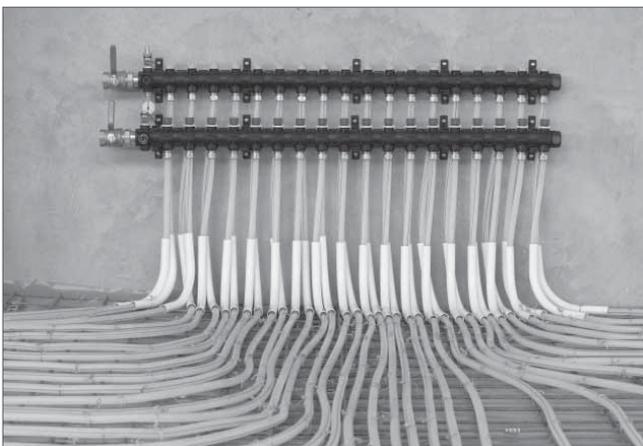


Das Grundpaket besteht aus 2 x 2 Industrierverteiler Konsolen (inkl. Befestigung), 2 Endkappen, 2 Kreuzstücke (zur Montage von KFE-Hahn, Thermometer und ggf. Manometer) mit 1 1/2“ Messing-Anschlüssen, 2 x KFE-Hahn, 2 x Bi-Thermometer (Anzeige bis 60 °C).

Das Grundpaket wiegt 1,3 kg und muss für jeden Verteiler mit bestellt werden.

Roth Verteiler Grundpaket 1 1/2“

Systemrohrdimension	20 mm	25 mm
Fitting und Verbinder	X-PERT S5®+ DUOPEX S5®	DUOPEX S5®
Bezeichnung	Heizkreis	Heizkreis
Roth Industrierverteiler 1 1/2“ (Segmente/Module) > modulare Bauweise > erweiterbar auf bis zu 20 Heizkreise > Grundpaket ist separat zu jedem Verteiler > zu bestellen		HK 2 – 310 mm HK 3 – 410 mm HK 4 – 510 mm HK 5 – 610 mm HK 6 – 710 mm
Roth Industrierverteiler 1 1/2“ (Segmente/Module) ohne DFA > modulare Bauweise > erweiterbar auf bis zu 20 Heizkreise > Grundpaket ist separat zu jedem Verteiler > zu bestellen	HK 2 – 250 mm HK 3 – 320 mm HK 4 – 390 mm HK 5 – 460 mm HK 6 – 530 mm	
Roth Industrierverteiler 1 1/2“ (Segmente/Module) mit DFA > modulare Bauweise > erweiterbar auf bis zu 20 Heizkreise > Grundpaket ist separat zu jedem Verteiler > zu bestellen > DFA Anzeigenbereich 4 - 20 l/min	HK 2 - 250 mm HK 3 - 320 mm HK 4 - 390 mm HK 5 - 460 mm HK 6 - 530 mm	



Technische Daten:

maximale Betriebstemperatur: 60 °C
 minimale Betriebstemperatur: -20 °C
 maximal zulässiger Betriebsdruck: 6 bar



Roth Industrierteiler Konsolen-Erweiterungsset

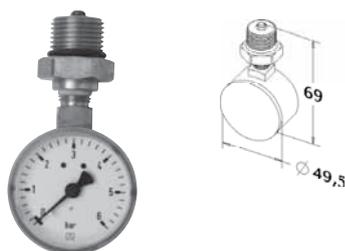
Das Erweiterungsset besteht aus jeweils einer Vorlauf- und einer Rücklauf-Konsole inklusiv Befestigung. Die Menge der erforderlichen Halter ist abhängig von der Anzahl der Heizkreise. Der maximale Abstand der Konsolen darf 400 mm nicht überschreiten.

Als Abstand zwischen Vor- und Rücklauf sind 185 mm vorgesehen. Dieser Abstand ist abgestimmt auf den 1 1/2" Verteilerschrank.

Die zusätzlichen Halter zum Grundpaket werden entsprechend der folgenden Tabelle ergänzt:

Heizkreise	2-5	6-9	10-14	15-19	20
Zusätzliche Halter	0	1	2	3	4

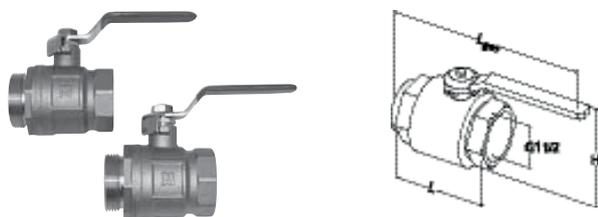
Verpackungseinheit: 1 Stück = 1 Set (Vor- und Rücklaufhalterung)



Roth Manometer für Industrierteiler 1 1/2"

Das Roth Manometer ist mit Montageventil ausgeführt und zur Montage am Kreuzstück (Grundpaket 1 1/2") geeignet.

Der maximale Anzeigedruck des Manometers liegt bei 10 bar.



Roth Kugelhahnset 1 1/2"

Roth Kugelhahn 1 1/2" (DN40) IG/AG. Für jeden durchgehenden Verteiler werden 2 (1 Set) dieser Kugelhähne zum Absperren von Vor- und Rücklauf benötigt.

Systembeschreibung



Roth Verteilerschrank für Industrieverteiler 1 1/2"

Verteilerschrank aus verzinktem Stahlblech für den Roth 1 1/2" Industrieverteiler. Bei den Verteilerschränken handelt es sich um eine "Haubenausführung" ohne Rückwand zur Aufputz-Montage. Der Verteilerschrank verfügt über eine herausnehmbare und abschließbare Tür. Zur Befestigung an der Wand sind die vorgesehenen Aussparungen an der Rückseite zu verwenden. Seitlich sind jeweils zwei Vorstanzungen zum Anschluss der Versorgungsleitung vorgesehen.

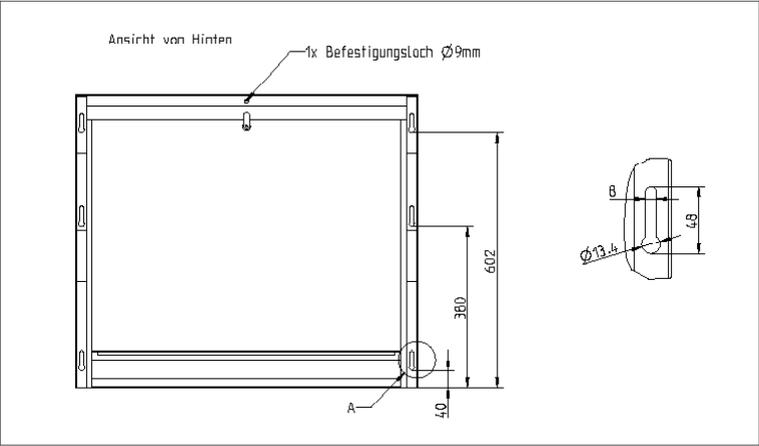
Hinweis: Für eine spätere Lackierung müssen die Oberflächen grundiert werden.

					Verteilervariante		
					1	2	3
					Roth Verteilerschrank für Industrieverteiler 1 1/2"		
Typ	Darstellung	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Anzahl der max. zu installierenden Heizkreise (Gesamtlänge des Verteilerstamms mit Grundpaket und geöffnetem Kugelhahn)		
O		800	690	180	4 Heizkreise (675 mm)	5 Heizkreise (625 mm)	5 Heizkreise (625 mm)
I		1600			12 Heizkreise (1475 mm)	17 Heizkreise (1465 mm)	17 Heizkreise (1465 mm)
II		2400			20 Heizkreise (2275 mm)	20 Heizkreise (2235 mm)	20 Heizkreise (2235 mm)

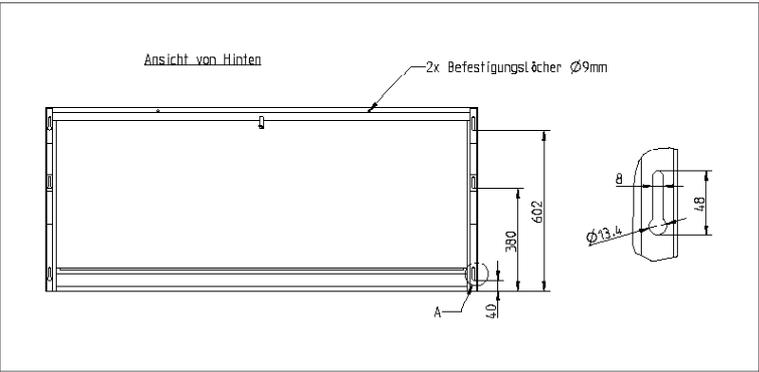
Hinweise: Für den Betrieb mit geschlossenen Kugelhähnen (und geschlossener Tür) müssen die Kugelhähne um 45° nach unten gedreht werden. Bei den Verteilerschränken handelt es sich um eine Aufputz-Ausführung ohne Rückwand. Die Verteilerschränke sind nicht höhen- oder tiefenverstellbar. Befestigungsmöglichkeiten (Ausstanzungen) sind an der Innenseite im umlaufenden Rahmen vorgesehen.

Sonderausführungen großvolumiger Industrieverteiler und Verteilerschränke auf Anfrage.

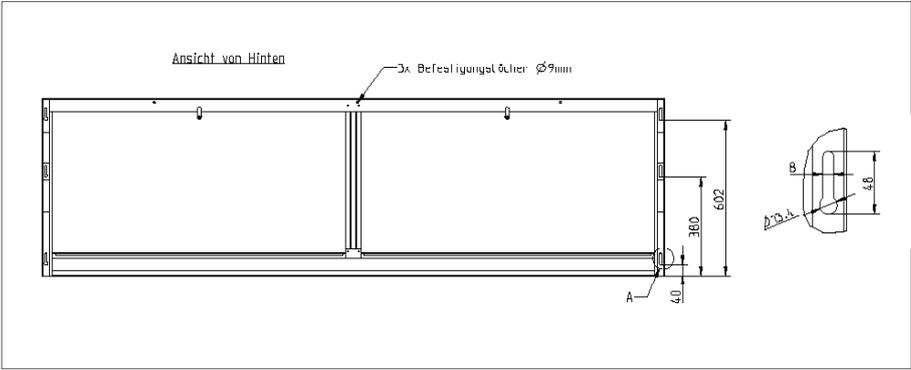
Montageskizze Verteilerschränke



Typ 0



Typ I



Typ II

Systembeschreibung



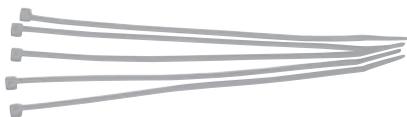
Roth Rohrfix Ø 20 mm und Ø 25 mm

U-Schiene aus Kunststoff, zur einfachen Rohrverlegung mit Höhenfixierung, mit vorgestanzten Löchern zur zusätzlichen Verankerung in der Dämmschicht.
Bedarfsmenge: 1,1 m/m²



Roth PE-Abdeckfolie 50 x 1,5 m

Folie aus Polyethylen in 0,2 mm Stärke, als Trennschicht zwischen Dämmschicht und Lastverteilschicht.



Roth Fixbinder 100 mm

Zur Fixierung des Roth Rohrfix an Bewehrungslagen.



Roth Rohrführungsbogen 25/29 mm und 34/37 mm

90° Umlenkung für die Roth Systemrohre, Einsatz im Bereich von Deckendurchbrüchen und der Zuführung zum Verteiler.

D	L	Rohr Ø
29	225	14 - 20
37	255	25



Roth Rohrführungsbogen 20 mm und 25 mm

90° Umlenkung für die Roth Systemrohre, Einsatz im Bereich der Zuführung zum Verteiler.

D	L
20	155
25	190



Roth Haltenadel für Rohrfix

Zur Fixierung des Rohrfix auf bauseitiger Dämmung aus Kunststoff.



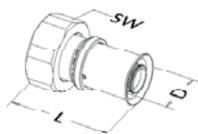
Roth Frostschutzmittel

Verpackungseinheit: 25 kg/Kanister

Dosierung Frostschutzmittel FKN 28

Vol. %	Frostschutz
20	- 10 °C
25	- 14 °C
30	- 18 °C
35	- 22 °C
40	- 27 °C
45	- 33 °C
50	- 40 °C

Keine Sprengwirkung bei tieferen Temperaturen.



Roth MS-Pressverschraubung 20 x 3/4" IG

Für den Anschluss der Roth Systemrohre an die Heizkreisverteiler Universal- oder mit Durchflussanzeige 1 1/4" und 1 1/2".

Bestehend aus: MS-Überwurfmutter IG 3/4" vernickelt, Messing-Stützkörper mit Eurokonus und fixierter Edelstahl-Hülse.

L	D	SW
46	25	30



Roth Klemmverschraubung universal 20 x 3/4" €-Konus

Für den Anschluss aller Roth Systemrohre an die Heizkreisverteiler Universal- oder mit Durchflussanzeige 1 1/4" und 1 1/2". Die Klemmverschraubung besteht aus: Überwurfmutter 3/4", vernickelt, Klemmring, Stützkörper mit Eurokonus, O-Ring-Abdichtung und Trennscheibe.

Auslegung und Projektierung

■ Dämmforderungen von Nichtwohngebäuden

Für die Dämmung von erdreichberührten Bauteilen bei Industriebauten wird bei Neubauten ein Mindest-Wärmeschutz entsprechend der aktuell gültigen DIN 4108-2 und EnEV gefordert.

Die Mindestdämmforderung gemäß DIN 4108-2 besteht grundsätzlich für alle Räume in Nichtwohngebäuden, die mit Innentemperaturen $\geq 12\text{ °C}$ betrieben werden.

Mindestdämmforderung der Bodenplatte bis zu einer Raumtiefe von 5 m		
Raumsolltemperatur	Wärmedurchgangskoeffizienten	Wärmedurchlasswiderstand
< 12 °C	Keine Anforderungen	
12 °C - < 19 °C	U = 1,1 W/(m ² K)	R _λ = 0,9 (m ² K)/W
≥ 19 °C		

Gemäß EnEV gelten keine speziellen Mindestdämmforderungen für die Bodenplatte. Die EnEV fordert eine ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes mit energetischer Analyse, wodurch die Ausführung aller opaken (lichtundurchlässigen) Bauteile zu einer höheren Dämmforderung an die Bodenplatte führen kann.

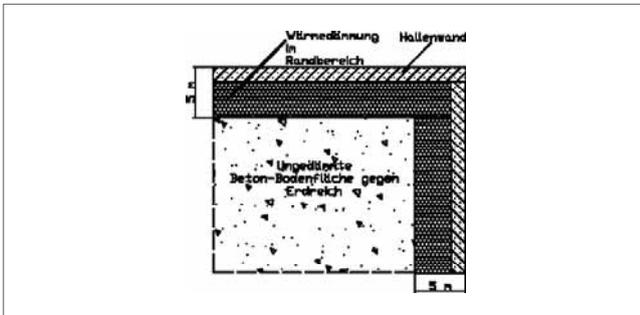
Bei dem zu berechnenden Mittelwert \bar{U} wird die Bodenplatte dabei mit dem Faktor 0,5 gewichtet. Zusätzlich dürfen Flächen unberücksichtigt bleiben, die mehr als 5 m von Außenwänden entfernt sind. Der maximal erlaubte Mittelwert der opaken Bauteile (z. B. Wände, Dach, Tore, Bodenplatte) kann der nachfolgenden Tabelle, Zeile 1 entnommen werden.

Mindestdämmforderung der Bodenplatte bis zu einer Raumtiefe von 5 m			
Zeile	Bauteil	Höchstwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile	
		Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19\text{ °C}$	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von 12 bis 19 °C
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	$\bar{U} = 0,35\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\bar{U} = 0,50\text{ W/(m}^2\text{K)}$
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	$\bar{U} = 1,90\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\bar{U} = 2,80\text{ W/(m}^2\text{K)}$
3	Vorhangsfassade	$\bar{U} = 1,90\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\bar{U} = 3,00\text{ W/(m}^2\text{K)}$
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	$\bar{U} = 3,10\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\bar{U} = 3,10\text{ W/(m}^2\text{K)}$

In der EnEV bzw. der DIN 4108 gelten die gleichen Dämmforderungen, unabhängig davon, ob eine Flächenheizung vorgesehen ist oder nicht. Das Erdreich besitzt eine relativ gute Wärmedämmeigenschaft. Daher wird überschlägig mit einer Temperatur von 10 °C für Erdreich und Grundwasser gerechnet. Hieraus ergibt sich eine Temperaturdifferenz zur Heizebene, die zu Wärmeverlusten führt. Im Laufe der Betriebsdauer erhöht sich die Erdreichtemperatur, sodass der Verlustanteil geringer und im Wesentlichen nur noch durch die Randbereiche bestimmt wird.

Daher wird die Notwendigkeit zum Einsatz einer Wärmedämmung auch durch die Hallengeometrie bzw. durch das Verhältnis der Gesamtfläche zu den Randbereichen bestimmt. Der Einbau einer Wärmedämmung ist jedoch generell ratsam, da durch sie die Ansprechzeit, d. h. die Aufheizung der Bodenkonstruktion erheblich reduziert werden kann. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung und/oder das Vorhandensein von oberflächennahem Grundwasser kann eine vollflächige Dämmung der Bodenplatte sinnvoll machen.

Beispiel:



Das Verlegen der Wärmedämmungen in der Sohleplatte erfolgt i. d. R. unter der Bodenplatte (gegen Erdreich). Daher finden hier feuchtigkeitsunempfindliche Perimeterdämmungen Verwendung, die nach der geforderten statischen Belastung ausgewählt wird (z. B. extrudierter Polystyrolschaum oder Foamglas).

Bei gleichartiger Nutzung und Verlegung der Industrieflächenheizung in der Zwischendecke wird gemäß DIN EN 1264 ein Wärmedurchlasswiderstand von $R_{\lambda} 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ vorgesehen.

Wärmedämmschichten und ungebundene Kies- und Schottertragschichten wird stets mit einer Trennschicht (1-lagige PE-Folie > 140 g/m^2) oder, sofern erforderlich, mit einer Gleitschicht (2-lagige

PE-Folie > 140 g/m^2 oder spezielle Gleitfolie) abgedeckt. Hierdurch wird Eindringen von Beton zwischen die Wärmedämmschicht sowie Stoffaustausch zwischen Beton- und Tragschicht verhindert.

In der Regel erfolgt die Verlegung der Wärmedämmung und Trenn- bzw. Gleitschicht durch das Baugewerk.

Es muss prinzipiell eine Abstimmung unter den einzelnen Gewerken erfolgen.

Auslegung und Projektierung

Verzicht auf Wärmedämmung gemäß EnEG sowie EnEV § 24 und § 25

Übersteigen die Kosten der Dämmung unterhalb der Betonplatte die sich durch diese Dämmung ergebenden Einsparungen an Heizkosten während der Nutzungsdauer einer Industriehalle, so liegt hier in der Regel ein unangemessener Aufwand im Sinne des § 5 vor. Der beschriebene Härtefall ist durch eine Amortisationszeitberechnung zu belegen und einem Freistellungsantrag beizufügen.

Beispiel:

Amortisationsrechnung:
Produktionshalle mit 1800 m² beheizter Fläche,
gemäß DIN EN 12831, DIN EN ISO 13370, DIN 4108-2
und EnEV



Sachbearbeiter: _____ Datum: _____

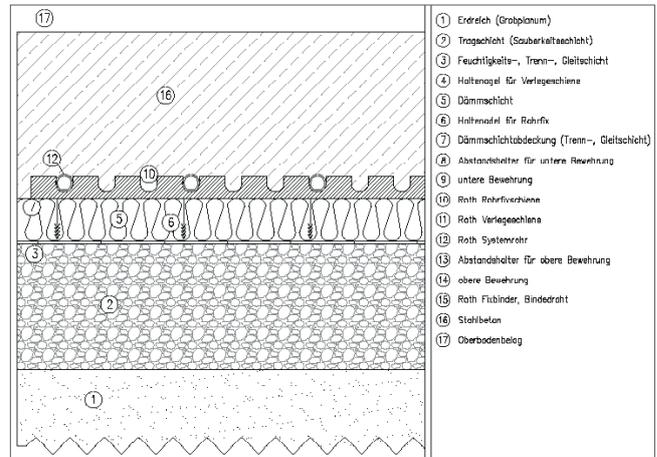
Vorgabedaten			
Beschreibung	Zeichen/Formel	Wert	Einheit
beheizte Grundfläche	A_g	1800 m ²	
außenberührter Umfang	P	180 m	
Gesamtfläche der Randdämmung	A_D	864 m ²	
spezifischer Wärmebedarf	q	50 W/m ²	
Norminnentemperatur	Θ_i	18 °C	
Normaußentemperatur (DIN EN 12831, Beiblatt 1)	Θ_e	- 12 °C	
Jahresmittel der Außentemperatur (DIN EN 12831, Beiblatt 1)	$\Theta_{m,e}$	6,3 °C	
Vollbenutzungsstunden	a	2200 h	
Energiepreis Öl/Gas	a	0,09 €/kWh	
Dämmungspreis inkl. Montage	d	16 €/m ²	

Gesamtenergieabgabe ins Erdreich pro Jahr	
1.) ohne Wärmedämmung	20.154,42 kWh
2.) mit Wärmedämmung 5 cm WLG O40	14.108,09 kWh
Energiemengendifferenz pro Jahr	6.046,33 kWh
Heizkosteneinsparung pro Jahr aufgrund der Dämmung	531,85 €
Investitionskosten	28.800 €
Amortisationszeit der Dämmung	54,15 J

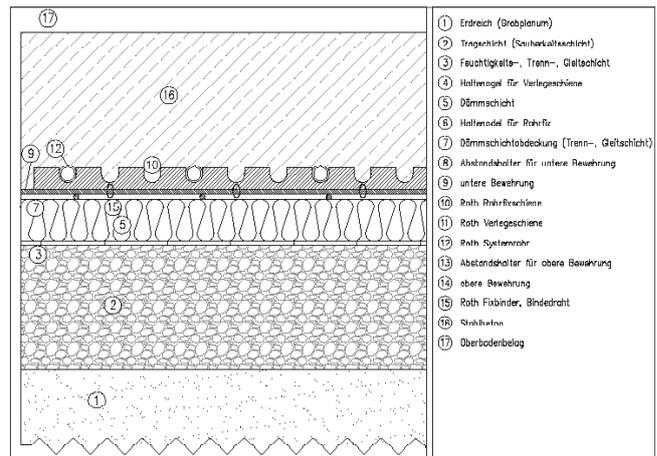
Hinweis: Erfolgt eine Befreiung gemäß § 25, so ist trotzdem die Anforderung gemäß DIN 4108-2 einzuhalten (R_{λ} von $\geq 0,90 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$ in 5 m Randbereich)

Aufbauten

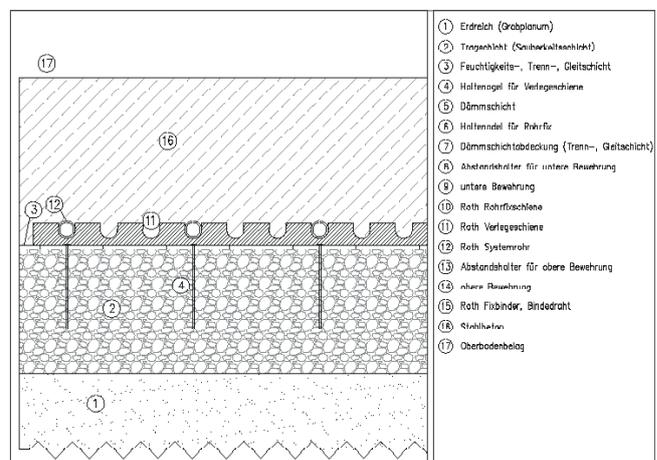
Roth Industrieflächenheizung direkt auf bauseitig vorhandener Dämmung. Befestigung der Rohrfix-Schiene mit Roth Haltenadeln.



Roth Industrieflächenheizung direkt auf bauseitig vorhandener Dämmung mit darauf liegender Bewehrung. Befestigung der Rohrfix-Schiene mit Roth Fixbinder.

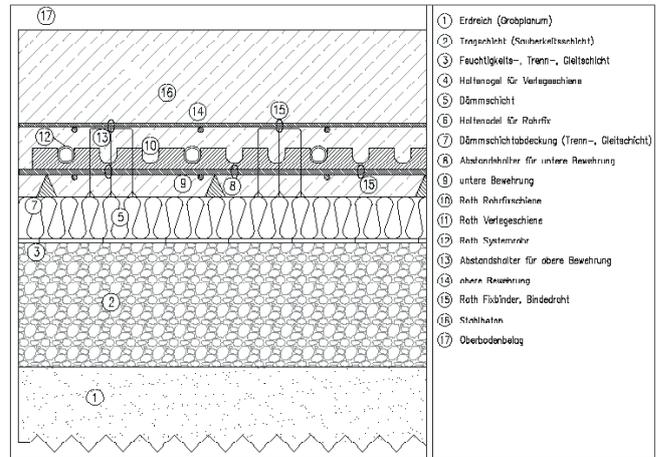


Roth Industrieflächenheizung direkt auf Tragschicht (Planum). Befestigung der Verlegeschiene mit Erdnägeln.

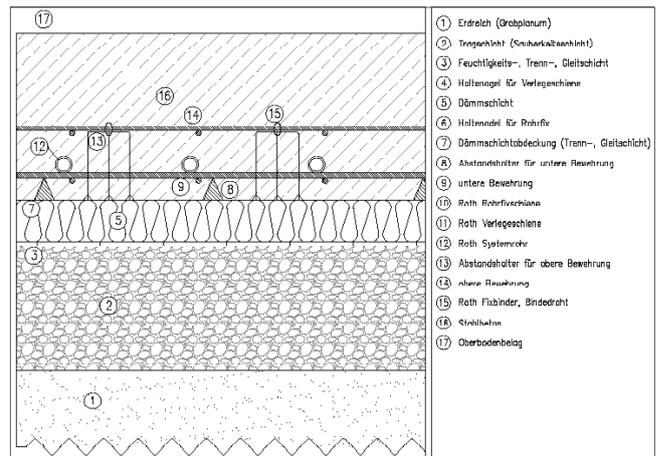


Auslegung und Projektierung

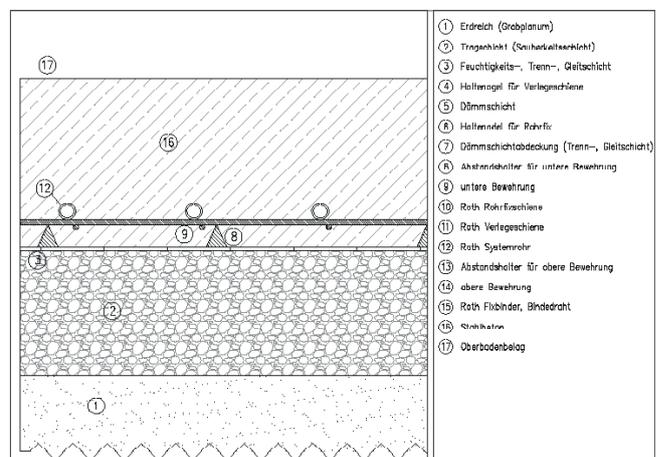
Roth Industrieflächenheizung mit oberer und unterer Bewehrungslage. Befestigung der Rohrfix-Schiene mit Roth Fixbinder.



Roth Industrieflächenheizung mit oberer und unterer Bewehrungslage. Verlegen der Rohre direkt auf Bewehrung mit Roth Fixbinder oder Bindedraht.



Roth Industrieflächenheizung mit unterer Bewehrungslage. Verlegen der Rohre direkt auf Bewehrung mit Roth Fixbinder oder Bindedraht.



■ Planungshinweise

Die Anforderungen, die eine industriell genutzte Fläche an das Flächenheizungssystem stellt, sind je nach zu beheizendem Objekt stark unterschiedlich. Die Roth Industrieflächenheizung kann an die unterschiedlichsten Bedingungen optimal angepasst werden.

Grundlage für die Auslegung der Industrieflächenheizung ist die Ermittlung der Heizlast des Gebäudes. Hierbei müssen spezifische Einflussgrößen, wie z. B. der Lüftungswärmebedarf und andere Parameter beachtet werden, die den Gesamtwärmebedarf bestimmen. Anhand dieser Basisdaten lässt sich die Entscheidung treffen, ob mit einer Industrieflächenheizung oder durch eine bivalente Betriebsweise die Heizlast des Objektes gedeckt werden kann. Aufgrund dieser Daten kann eine erste näherungsweise Investitions-, Betriebs- und Amortisationskostenrechnung erfolgen.

Die eigentliche Planungsarbeit erfolgt im Anschluss an die Entscheidung für eine Roth Industrieflächenheizung. Nun werden in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn, Architekt, Planer, Statiker, den ausführenden Firmen und der Firma Roth die notwendigen Details erarbeitet und abgestimmt.

Nur so werden die Voraussetzungen erfüllt, um ein funktionsfähiges und den Ansprüchen gerecht werdendes Heizsystem zu erstellen.

Auf die Planung der Industrieflächenheizung haben unter anderem Einfluss:

- > Art der Nutzung
- > Anordnung der Betonfugen
- > Betonstärke
- > Betonart
- > Lage der Heizebene im Beton (z. B. auf unterer oder oberer Bewehrung)
- > evtl. vorhandener Oberbodenbelag oder Verschleißschicht
- > Aussparung von unbeheizten Flächen
- > feststehende Einbauten, Einrichtungen, Abtrennungen

Die Vorgaben bilden die Voraussetzung für die Festlegung der Feldeinteilung und Anordnung der Heizkreise. Für einen Anwendungsfall können sich aus den genannten Vorgaben mehrere geeignete Konstruktionen ergeben. Gleich welcher Aufbau vom Statiker gewählt wird, die Roth Industrieflächenheizung wird so in den Bodenaufbau integriert, dass sie selbst beim nachträglichen Installieren von Verankerungen geschützt ist und eine optimale Wärmeübertragung gewährleistet.

Die Dimensionierung der Lastverteilschicht und die daraus resultierende max. Verkehrslast [kN/m²] erfolgt durch den Statiker.

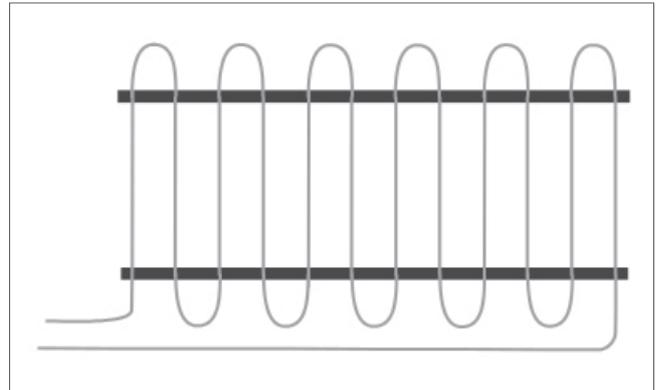
Die Roth Industrieflächenheizung kann bei entsprechender Anlagenausführung auch zum Kühlen eingesetzt werden.

Auslegung und Projektierung

Grundsätzlich werden zwei Ausführungen der Roth Industrieflächenheizung unterschieden:

1. Ausführung der Industrieflächenheizung mit dem Roth Rohrfix-System zur Befestigung der Rohrleitung auf der Bewehrungslage.

Durch die Verwendung der Rohrfixschiene lassen sich die unterschiedlichsten Verlegeabstände realisieren. Dadurch wird die abgebende Wärmeleistung der Industrieflächenheizung optimal auf die Heizlast des Raumes/Gebäudes abgestimmt. Die Rohrfixschiene werden mit Roth Fixbindern auf der Baustahlmatte befestigt.

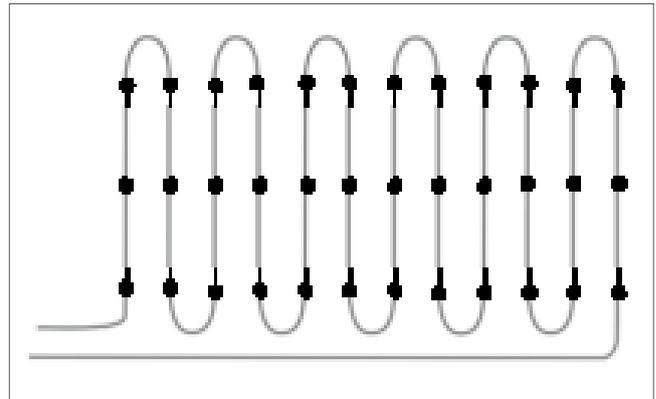


Beispiel:

Position der Roth Rohrfix bei der mäanderförmigen Verlegung der Roth Systemrohre. Als praxismgerechte Systemrohrverlegung hat sich die mäanderförmige Verlegung durchgesetzt.

2. Ausführung der Industrieflächenheizung mit direkter Verlegung der Rohre auf der bauseitigen Bewehrung.

Bei Matten-Bewehrungen wird ein Rastermaß in Anlehnung an den projektierten Rohr-Verlegeabstand empfohlen. Die Befestigung der Rohre kann mit Fixbindern oder Bindedraht (maschinell oder manuell) hergestellt werden. Zur praxismgerechten Montage empfiehlt die Firma Roth einen Mindestabstand von ca. 2 cm zwischen Bewehrung und Untergrund. Durch die Verlegung der Rohre auf der Bewehrung können die unterschiedlichsten Verlegeabstände realisiert werden. Dadurch wird die abgebende Wärmeleistung der Industrieflächenheizung optimal auf den Wärmebedarf des Raumes/Gebäudes abgestimmt.



■ Betonfugentechnik

Fugenplanung

Der mechanisch hochbelastbare Baustoff Beton besitzt eine im Vergleich zu seiner Druckfestigkeit nur geringe Zugfestigkeit. Es entstehen Risse im Beton, wenn die Zugfestigkeit überschritten wird. Der Beton befreit sich von Last- und/oder Zwangsspannungen, indem er sich durch Rissbildung eine natürliche Fuge schafft. Die natürliche und praktisch unkontrollierte Rissbildung muss vermieden werden. Risse können sowohl in technischer als auch in ästhetischer Hinsicht nachteilig für das Bauwerk sein. Die Funktionsfähigkeit und die Dauerhaftigkeit sollen durch Risse nicht beeinträchtigt sein. Zur Vermeidung von Rissen werden künstliche

Fugen angeordnet, wodurch die Elementgröße des Bauteils festgelegt wird. Damit wird die im Beton auftretende Maximalspannung begrenzt und die Rissbildung kontrollierbar.

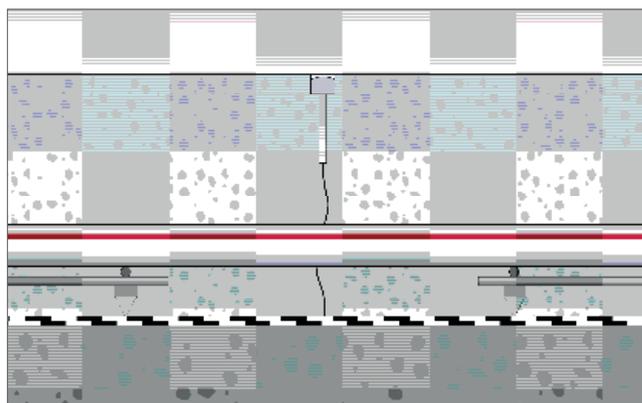
Die Fugenplanung obliegt dem Bauwerksplaner bzw. dem Statiker.

Der Fachplaner im Gewerk Heizung benötigt diesen Fugenplan vor der Abstimmung und Auslegung der Heizkreise.

Es werden grundsätzlich 3 Arten von Fugen unterschieden:

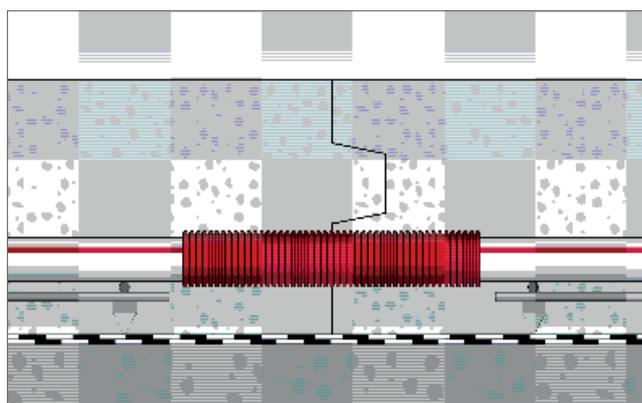
Scheinfugen

Scheinfugen sind „künstlich erzeugte Risse“ in der Bodenplatte und dienen als Sollbruchstelle. Nach dem Aushärten des Betons wird der Querschnitt durch Einschneiden der Oberfläche geschwächt und das Auftreten des Risses an der definierten Stelle provoziert (kontrollierte Rissbildung). Die Schnitttiefe beträgt etwa 25 bis 30 % der Plattendicke. Das Schneiden darf nicht zu früh erfolgen, da der Schnitt in nicht ausreichend ausgehärtetem Beton „ausfranst“. In der Regel werden Scheinfugen nach 12 bis 24 Stunden eingeschnitten. Scheinfugen werden als Quer- und Längsfugen beim großflächigen Betonieren angeordnet, sowie als Querfugen beim Betonieren in Bahnen.



Pressfugen

Pressfugen oder auch Arbeits- oder Tagesfugen entstehen durch das Anbetonieren an einen abgeschalteten, früher hergestellten Abschnitt. Die Ausbildung ist mit Nut und Feder, bei Verdübelung auch mit glatten Stirnflächen machbar. Sie trennen die Betonplatte über ihre gesamte Dicke. Pressfugen werden als Längsfugen beim Betonieren in Bahnen, aber auch als Querfugen beim Betonieren in Feldern angeordnet.

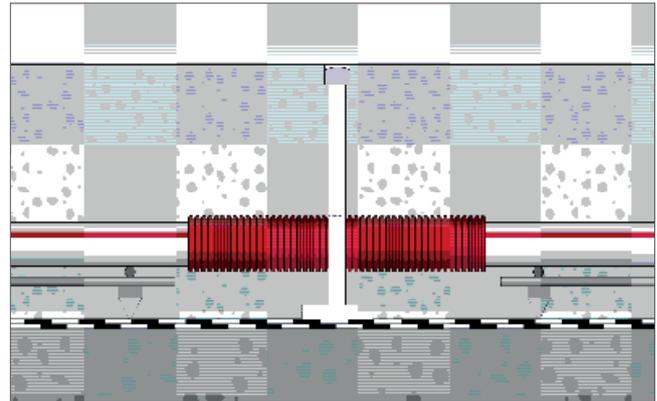


Auslegung und Projektierung

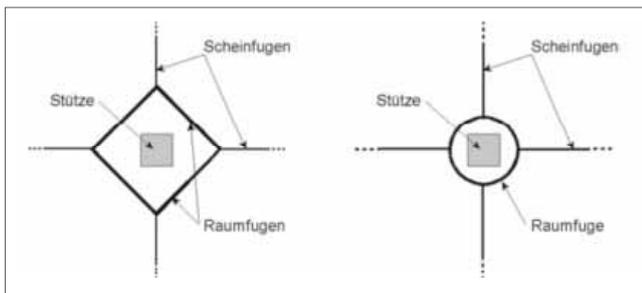
Raumfugen

Raumfugen, auch Trennfugen genannt, trennen die Bodenplatte im gesamten Schichtaufbau von anderen Bauteilen wie z. B. Stützen, Wänden, Schächten, Kanälen etc. Dadurch wird die Einleitung von möglichen zusätzlichen Horizontallasten in die auf- oder abgehenden Bauteile verhindert. Zusätzlich sollen Raumfugen eine freie Ausdehnung des Betons ermöglichen und werden auch als Dehnungsfugen bezeichnet.

Bei Raumfugen und Pressfugen werden die durchquerenden Rohrleitungen, aufgrund der zu erwartenden mechanischen Beanspruchung, mit einem 0,6 m langen Schutzrohr versehen.



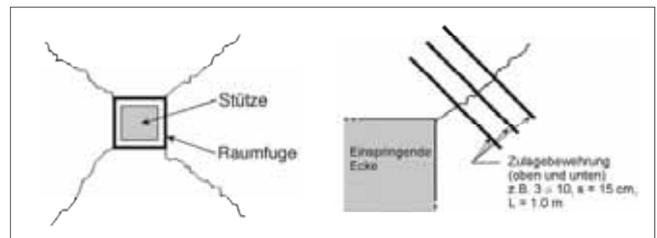
Fugenanordnung



Schein- und Pressfugen dienen im Allgemeinen zur Unterteilung der Betonplatte und lassen im Gegensatz zu (korrekt ausgeführten) Raumfugen keinen Raum zur Ausdehnung des Betons.

Schein- oder Pressfugen sollen ein möglichst quadratisches Fugenraster erzeugen. Das Seitenverhältnis sollte dabei 1:1,5 nicht überschreiten. Übliche Fugenabstände sind 4 bis 6 m im Freien und 6 bis 8 m bei offenen Hallen. In geschlossenen Hallen sind Abstände bis etwa 12 m möglich. Die Fugen sollen sich kreuzen und nicht versetzt verlaufen. Längs- und Querfugen und insbesondere die Kreuzungspunkte sollen auch bei Verwendung von Stahlfaserbeton nicht in Bereichen höchster Beanspruchung angeordnet werden. Bei der Anordnung von Fugen sollte stets dem geplanten Stützenraster gefolgt werden. Das Fugenraster ergibt sich dabei als ein Bruchteil, bzw. Vielfaches der Stützenabstände. Weiter ist darauf zu achten, dass keine einspringenden Ecken entstehen.

So wird vermieden, dass dort Risse infolge Spannungsspitzen auftreten. Außerdem sind schmale oder spitz auslaufende Elemente zu vermeiden, da hier eine erhöhte Riss-, bzw. Bruchgefahr besteht. Sind solche Elemente in der Planung nicht zu vermeiden, so wird konstruktive Zulagebewehrung zur Kontrolle der Rissbildung angeordnet.



Wird auf den Beton ein Hartstoffestrich aufgebracht, so darf der Nachschnitt im Estrich keinen Versatz zum Fugenraster der Betonplatte aufweisen. Sonst kann es zum Durchreißen des Verbundestrichs im Bereich der vorhandenen Fugen kommen.

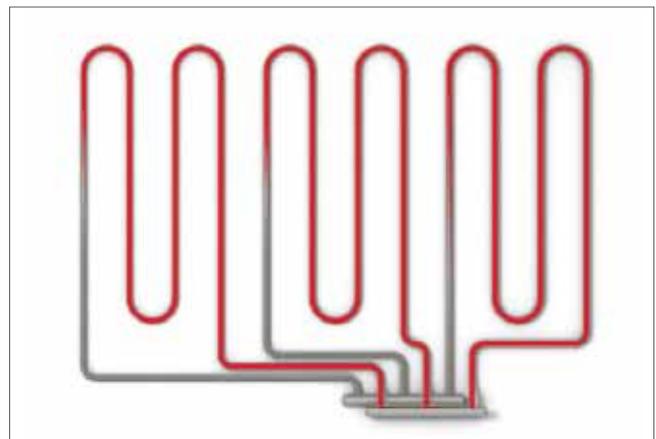
■ Anschlusskonzepte für Roth Industrielflächenheizung

Grundsätzlich werden drei verschiedene Anschlusskonzepte für die Verlegung von Industrielflächenheizungen unterschieden:

- > Einzelanschlüsse an Heizkreisverteiler
- > Tichelmannsystem
- > Ringleitungssystem

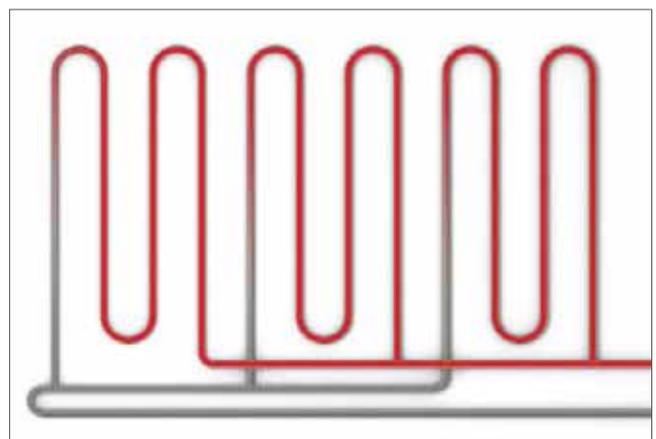
Einzelanschlüsse an Heizkreisverteiler

Die einzelnen Heizkreise werden direkt an den Verteiler angeschlossen. Hier erfolgt der hydraulische Abgleich innerhalb des Heizkreisverteilers am Ventil.



Tichelmannsystem

Bei dem Tichelmannsystem wird ein zweiter Vorlauf innerhalb der Verteilleitungen montiert und gegenläufig zum Rücklauf mit den Heizkreisen verbunden. Alle Heizkreise in einer Tichelmann-Verteilleitung müssen gleich lang sein, um eine korrekte Hydraulik zu erreichen. Der Vorteil ist, dass ein Abgang am Verteiler kein einzelnen Heizkreis versorgt sondern ein ganzes „Feld“. Somit sinkt die Verteileranzahl.

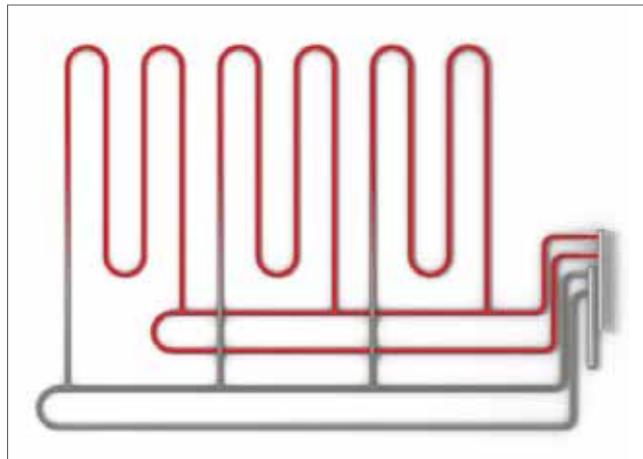


Auslegung und Projektierung

Ringleitungssystem

Verteilungssystem im Ringleitungsprinzip: Die Heizkreise werden von zwei Seiten versorgt, wodurch die Rohrdimension der Ring-Verteilungen minimiert werden. Dabei wird innerhalb der Ring-Verteilungen ein zweiter Vorlauf montiert und gegenläufig zum Rücklauf mit den Heizkreisen verbunden. Alle Heizkreise innerhalb einer Ringverteilung müssen gleich lang sein, um eine korrekte Hydraulik zu erreichen.

Die Heizkreisfelder werden im Regelfall in der Rohrdimension 20 mm und die Ringverteilung in der Rohrdimension 25 mm ausgeführt.



Richtwerte für max. Heizkreislängen

Durchmesser \varnothing	Max. Heizkreislänge
20 mm	bis 100 m
25 mm	bis 250 m

Objektspezifisch können die Heizkreislängen in Folge einer hydraulischen Berechnung auch abweichend ausgeführt werden.

Leistungsdaten

■ Erläuterung zu den 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: 7F386-F

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

q: Wärmeleistung von Fußbodenheizsystemen dividiert durch die wirksame Oberfläche

q_N: spezifische Norm-Wärmeleistung von Fußbodenheizsystemen, die ohne Bodenbelag erreicht wird

$\Delta\vartheta_H$: Heizmitteltemperatur; logarithmisch bestimmte mittlere Differenz zwischen der Heizmitteltemperatur und der Innentemperatur (Temperaturdifferenz zwischen Heizmittel und Raum)

$\Delta\vartheta_{H,N}$: Norm-Temperaturdifferenz zwischen Heizmittel und Raum für Fußbodenheizsysteme ohne Bodenbelag

K_H: Steigung der Kennlinie (äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient)

Heiz- bzw. Kühlmittel: Wasser

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

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

ϑ_V :	Vorlauftemperatur:	50 °C (K)
ϑ_R :	Rücklauftemperatur:	40 °C (K)
ϑ_i :	gewünschte Raumtemperatur:	18 °C (K)
$\Delta\vartheta_H$:	berechnet (aus Formel):	26,7 K vereinfacht: 27 K
T:	Verlegeabstand:	200 mm
K_H:	Kennliniensteigerung (aus Tabelle)	3,484 W/(m₂K)

Wärmeleistung q = 26,7 K * 3,484 W/(m²K) = 93,0 W/m²
 vereinfacht: **94,1 W/m²**
 ohne Fußbodenbelag R_{λB} = 0

Beispiel:

200 mm Estrichüberdeckung, Systemrohr Ø 20 mm, Verlegeabstand 200 mm

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

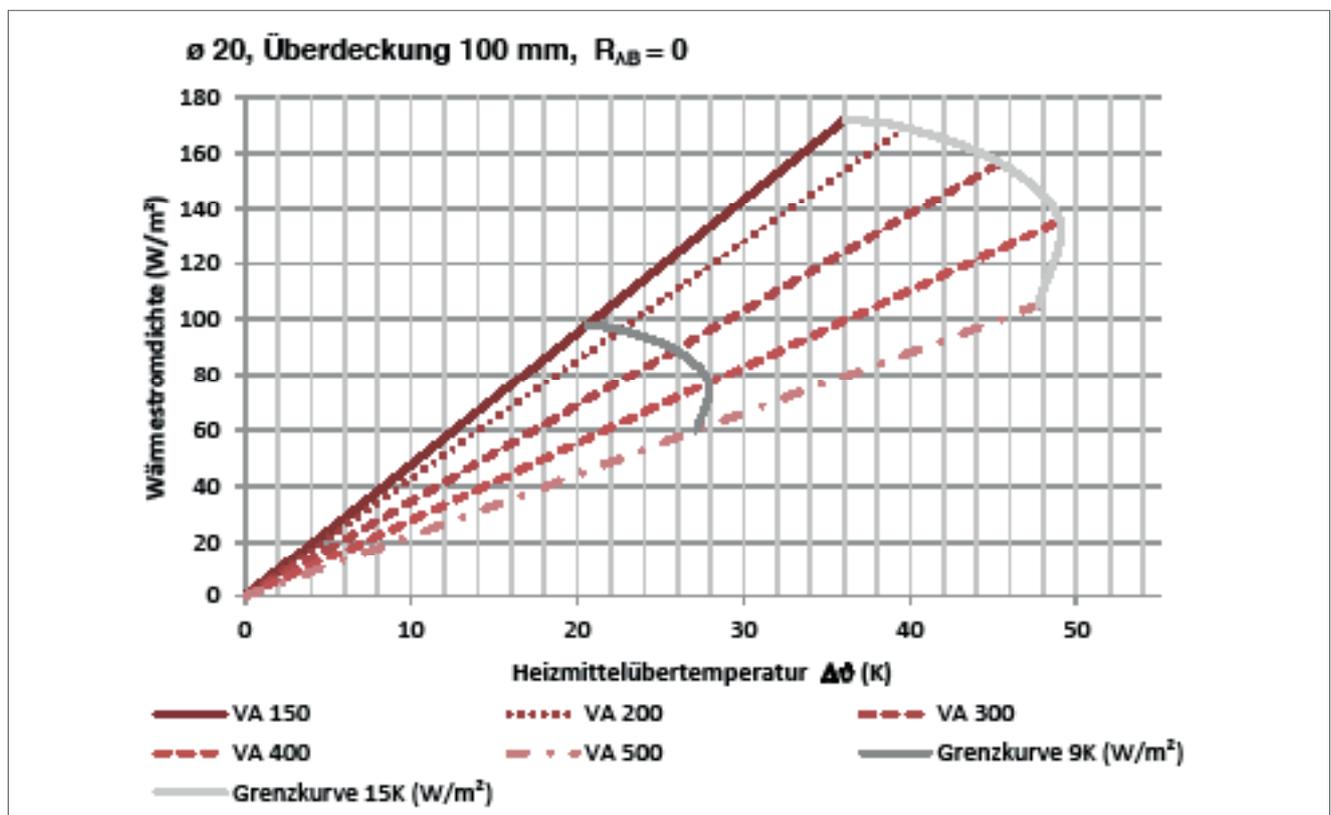
Leistungsdaten



■ Kennwerte aus den wärmetechnischen Prüfungen (Prüfbericht A Nr. 12148002 vom 20.07.2012)

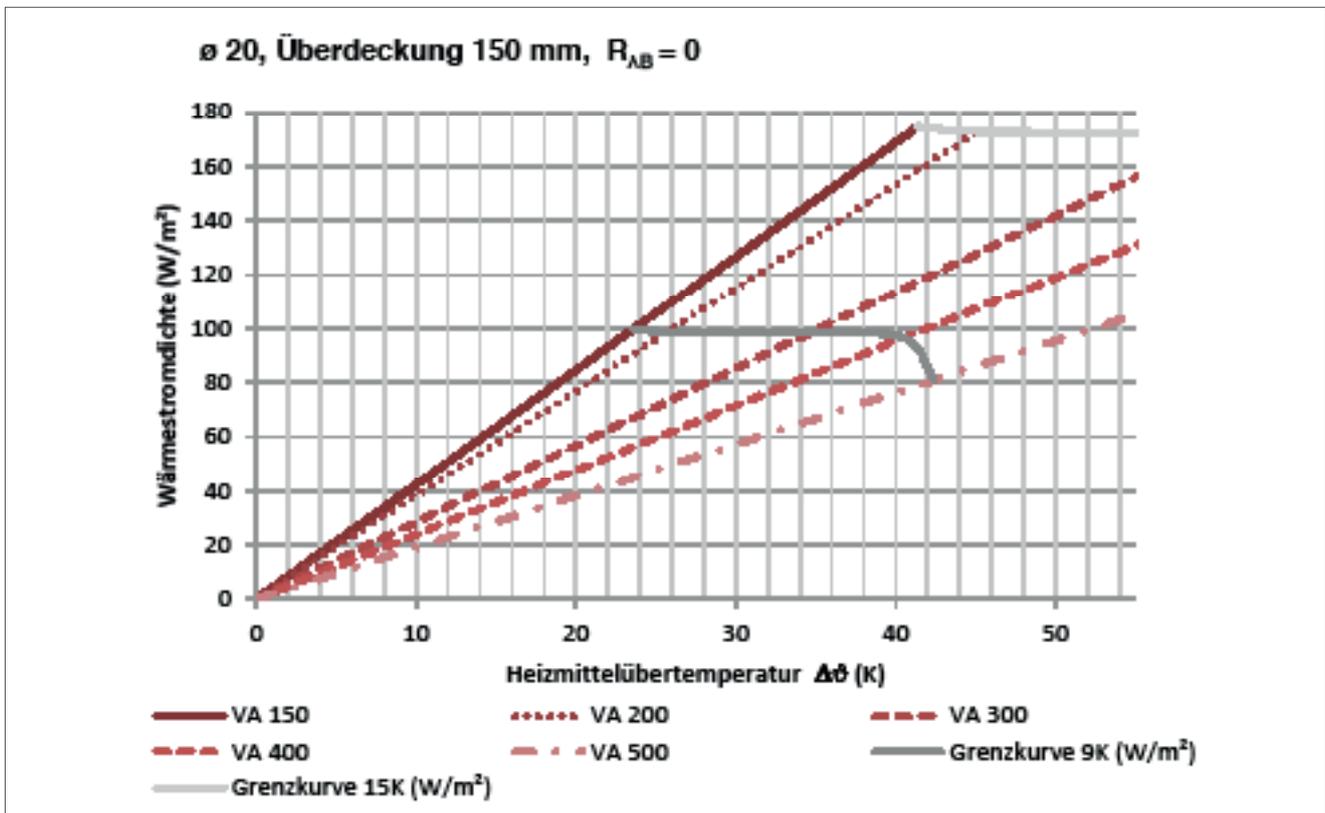
Heizkennwerte Fußboden mit 100 mm Betonüberdeckung, Systemrohr: Ø 20 mm

Teilung T Verlegeabstand (mm)	Normwärmeleistung q_n (W/m ²)	Normheizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_n$ (K)	Kennliniensteigung K_n (W/m ² K)
150	98,1	20,6	4,762
200	96,4	22,6	4,265
300	89,2	25,9	3,444
400	77,1	27,9	2,763
500	60,0	27,2	2,206



Heizkennwerte Fußboden mit 150 mm Betonüberdeckung, Systemrohr: \varnothing 20 mm

Teilung T Verlegeabstand (mm)	Normwärmeleistung q_n (W/m ²)	Normheizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{n,H}$ (K)	Kennliniensteigung K_n (W/m ² K)
150	99,7	23,6	4,225
200	98,6	25,7	3,837
300	98,2	34,6	2,838
400	96,4	40,5	2,380
500	80,8	42,4	1,906

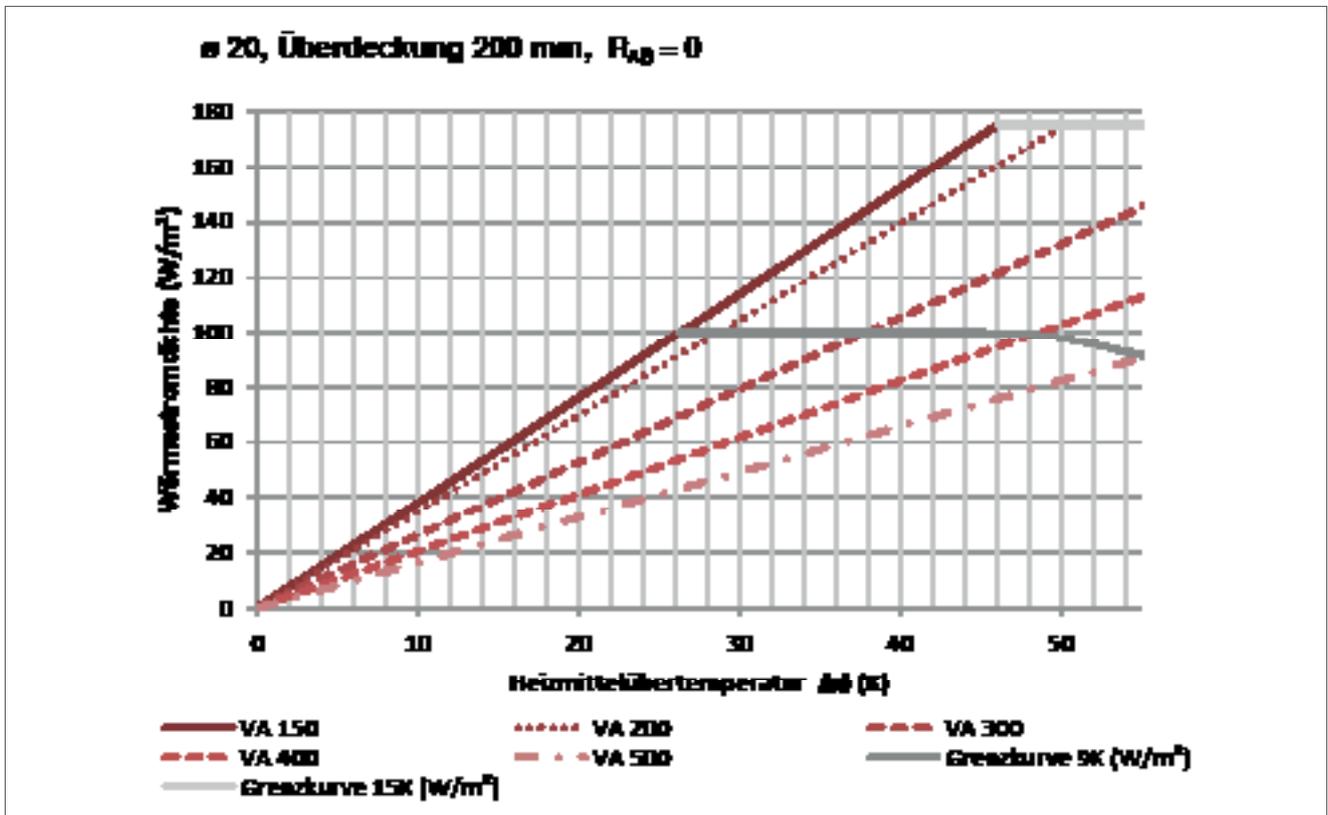


Leistungsdaten



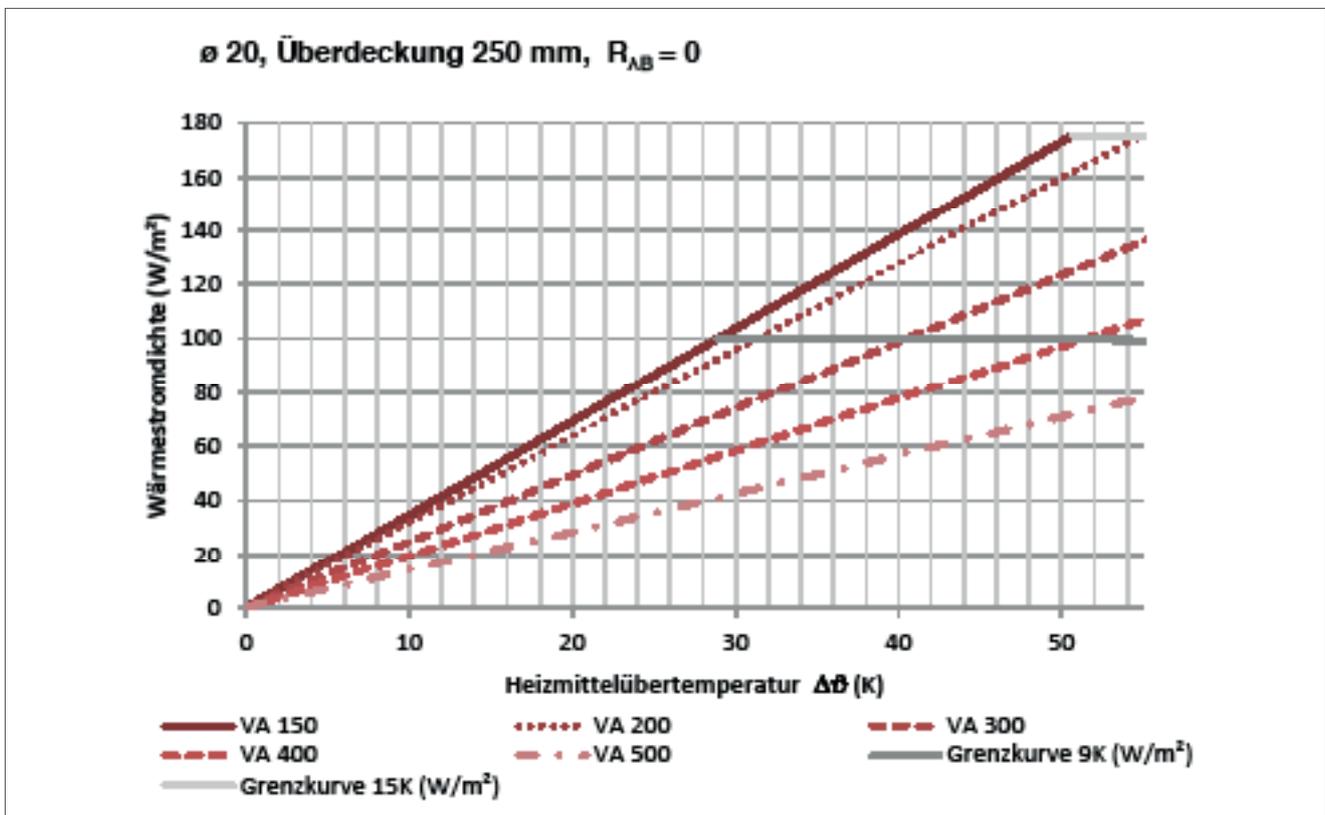
Heizkennwerte Fußboden mit 200 mm Betonüberdeckung, Systemrohr: \varnothing 20 mm

Teilung T Verlegeabstand (mm)	Normwärmeleistung q_n (W/m ²)	Normheizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{n,H}$ (K)	Kennliniensteigung K_n (W/m ² K)
150	100	26,3	3,802
200	100	28,7	3,484
300	100	37,9	2,640
400	99,2	48,3	2,054
500	91,0	55,4	1,643



Heizkennwerte Fußboden mit 250 mm Betonüberdeckung, Systemrohr: \varnothing 20 mm

Teilung T Verlegeabstand (mm)	Normwärmeleistung q_n (W/m ²)	Normheizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{n,H}$ (K)	Kennliniensteigung K_n (W/m ² K)
150	100	28,9	3,460
200	100	31,3	3,195
300	100	40,5	2,469
400	99,9	51,4	1,944
500	97,1	68,5	1,418

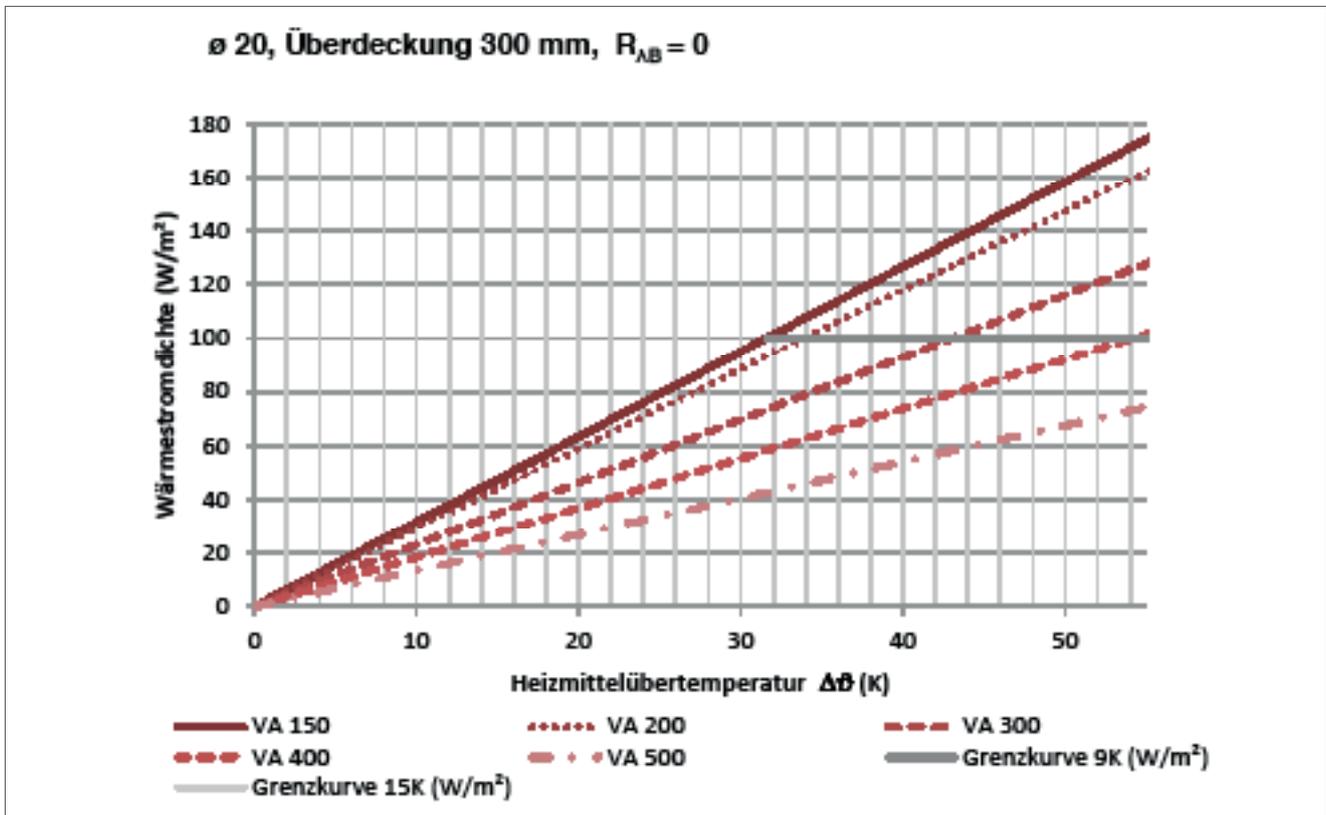


Leistungsdaten



Heizkennwerte Fußboden mit 300 mm Betonüberdeckung, Systemrohr: \varnothing 20 mm

Teilung T Verlegeabstand (mm)	Normwärmeleistung q_n (W/m ²)	Normheizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{n,H}$ (K)	Kennliniensteigung K_n (W/m ² K)
150	100	31,6	3,165
200	100	33,9	2,950
300	100	43,1	2,320
400	100	54,3	1,842
500	99,3	73,6	1,349



Montagevoraussetzungen

■ Werkzeuge

Für die Montage der Roth Industrieflächenheizung sind nachfolgend aufgeführte Werkzeuge erforderlich:

- > Roth Rohrschere
- > Roth Abroller
- > Maßband oder Gliedermaßstab
- > Maulschlüssel SW 39 mm für den Anschluss der Roth Systemrohre 25 mm an die Roth Industrieverteiler
- > Maulschlüssel SW 30 mm zum Anschluss der Roth Systemrohre 20 mm an die Roth Heizkreisverteiler
- > Maulschlüssel SW 65 und 66 mm zur Montage des Roth Industrieverteiler-Kugelhahns 1 1/2 "
- > Maulschlüssel SW 46 und 48 mm zur Montage des Roth Kugelhahns 1 1/4"
- > Maulschlüssel SW 36 und 37 mm im Falle des Einsatzes der Roth MS-Kupplung 25 mm
- > Maulschlüssel SW 27 und 30 mm im Falle des Einsatzes der Roth MS Kupplung 20 mm
- > Roth Trennmesser
- > Rödeldmaschine

■ Montagehinweise

Bei der Verlegung der Roth Industrieflächenheizung sind beim Einbau bzw. der Verarbeitung der einzelnen Systemkomponenten die folgenden Hinweise zu beachten:

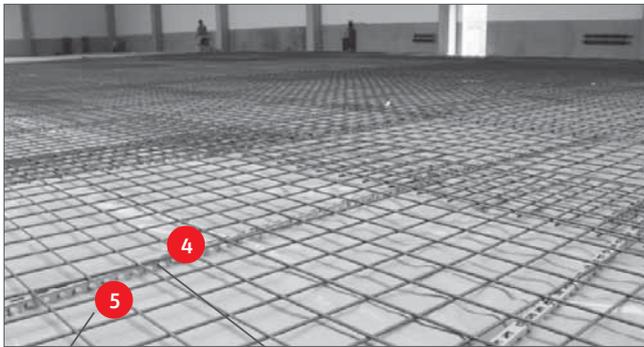
- > Der Aufbau der Industrieflächenheizung wird durch die Bauleitung freigegeben. Ferner gelten alle gültigen Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen, die für die Planung und Erstellung einer Heizungsanlage maßgebend sind.
- > Entspricht der Untergrund nicht den Anforderungen zur Aufnahme eines Betonbodens, muss eine gleichmäßig zusammengesetzte und über die gesamte Bodenfläche wirkende Tragschicht eingebracht werden. Diese sollte eine gute Verdichtbarkeit, eine ausreichende Tragfähigkeit und eine gute Entwässerung aufweisen. Solche Tragschichten können aus Kies oder Schotter hergestellt werden. Da die Oberfläche einer Tragschicht bzw. des Untergrundes meist eine grobkörnige Oberfläche aufweist, ist eine Sauberkeitsschicht z. B. aus Sand einzubringen.
- > Die Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18195 erfolgt nach Beurteilung des Untergrundes durch den Bauwerksplaner.
- > Der Randdämmstreifen kann aus Polystyrol-Trittschalldämmmaterial sein. Er muss in der Dehnfähigkeit der Feldgrößen sowie in der Höhe der Betonschichtstärke angepasst sein.
- > Bei der Installation der Roth Systemrohre ist darauf zu achten, dass der Biegeradius von 5 x da nicht unterschritten wird.
- > Fittings/Kupplungen innerhalb der Betonkonstruktion sind durch bauseitige Maßnahmen (Folie, Klebeband, Dämmschlauch) vor direktem Kontakt mit dem Beton/Beton-Anmachwasser zu schützen.
- > Bei der Rohrverlegung auf unterer Bewehrung oder Verlegematten ist darauf zu achten, dass diese mit einem Mindestabstand von 2 cm zum Untergrund zu verlegen sind, um eine ungehinderte Rohrbefestigung zu gewährleisten.
- > Vorgesehene **Bewegungsfugen und daraus resultierende Heizkreisfelder** sind mit dem Bauwerksplaner **vor Baubeginn abzuklären**. Dabei dürfen Zuleitungen zu den einzelnen Heizkreisen die Bewegungsfugen durchqueren. Diese Zuleitungen sind mit einem flexiblen Schutzrohr von mindestens 600 mm Länge zu versehen und zwar so, dass die Rohre auf jeder Seite der Fuge mit mindestens 300 mm umhüllt werden.
- > Die Rohr-/Schutzrohrenden sind abzukleben, um das Eindringen von Beton-Anmachwasser zu vermeiden.
- > Die Rohrleitungen sind nach Beendigung der Montage mit Wasser oder ölfreier Druckluft auf Dichtigkeit zu prüfen. Bei Frostgefahr wird das Prüfverfahren mit Druckluft empfohlen!



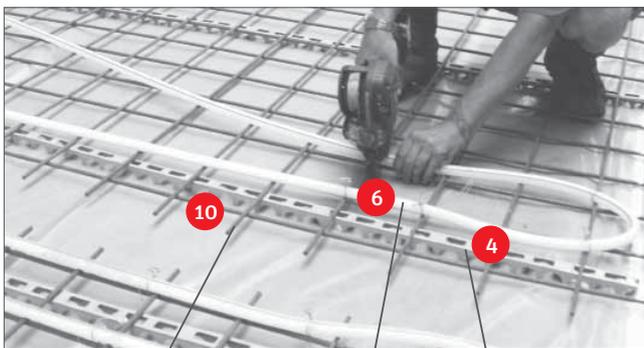
Montageanleitung



Abdeckfolie Wärmedämmung (hier: Foam-Glas)



Bewehrungsmatte Abstandhalter



untere Bewehrung Roth Systemrohr Abstandhalter



1. Prüfung der Montagevoraussetzungen.
2. An allen aufgehenden Bauteilen wird ein Randdämmstreifen aufgestellt.
3. Die auf die Wärmedämmung zu verlegende Abdeckfolie z. B. Polyethylen wird überlappend ausgelegt und bis zur Oberkante des Randdämmstreifens hochgezogen.
4. Positionierung der unteren Abstandhalter. Ihre Höhe ist abgestimmt auf die vom Statiker vorgegebene Lage der Bewehrungsmatten.
5. Auf die Abstandhalter werden die unteren Bewehrungsmatten ausgelegt. An den vorbestimmten Bewegungsfugen werden die Bewehrungsmatten geschnitten, sodass eine durchgehende Fuge ausgebildet werden kann.
6. Die Roth Rohrfix werden auf der unteren Bewehrungsmatte verlegt und mit Hilfe von Roth Fixbindern an der Bewehrungsmatte befestigt. Bei der Verlegung der Roth Rohrfix ist auf eine ausreichende Befestigung mit Roth Fixbindern zu achten. Eine Bewegung in horizontaler oder vertikaler Richtung ist zu vermeiden. Der Befestigungsabstand der Fixbinder sollte im Umlenkbereich etwa 0,5 - 0,6 m betragen und im geraden Bereich etwa 1 - 1,5 m.
7. Nach der Verlegung der Roth Rohrfix werden die Roth Systemrohre im vorgegebenen Verlegeabstand in die Roth Rohrfix eingeklipst. Optional kann die Befestigung der Roth Systemrohre auch direkt auf der Bewehrungsmatte mittels Roth Fixbindern oder Bindedraht erfolgen.
8. Ist die Verlegung der Roth Systemrohre abgeschlossen und der Anschluss an den Verteiler erfolgt, wird das Rohrnetz der Roth Industrieflächenheizung einer Dichtheitsprüfung (siehe Kapitel Dichtheitsprüfprotokoll) unterzogen. Die gesamte Flächenheizung muss bis zur Fertigstellung der Betonsohle unter Druck stehen, sodass Undichtigkeiten durch Baubeschädigungen sofort festgestellt und behoben werden können.
9. Im Anschluss an die Druckprobe der Roth Systemrohre erfolgt die Aufstellung von Abstandhaltern für die obere Bewehrung.
10. Verlegung und Befestigung der oberen Bewehrungsmatten.
11. Einbringen des Betons.

⚠ Beim Einsatz von Hochfrequenz-Rüttlern zur Verdichtung des Betons kann es zu Beschädigungen am Heizrohrbefestigungssystem kommen, die die Haltefunktion der Rohre beeinträchtigen können.

Inbetriebnahme

■ Lastverteilschichten/Verkehrslasten

Geeignet als Lastverteilschicht bei der Roth Industrieflächenheizung sind: Stahlbeton, Stahlfaserbeton, Spannbeton, Vakuumbeton und Walzbeton. Die Besonderheit des Walzbetons besteht darin, dass er lotrecht eingebracht werden muss. Die Verteilung des Walzbetons darf nur im Rohrverlauf erfolgen. Diese Maßnahmen sind zwingend erforderlich um ein Verschieben der Rohre zu verhindern. Vorbeugend im Hinblick auf eine Schadensvermeidung müssen die Einbaubedingungen einer Roth Industrieflächenhei-

zung in Verbindung mit Walzbeton objektspezifisch zwischen dem ausführenden Bauunternehmer, den Installationsunternehmen, dem Fachplaner und der Firma Roth abgestimmt werden. Die Stärke und Zusammensetzung des Betons richten sich nach den Vorgaben für die maximal auftretenden Verkehrslasten und muss individuell vom Bauwerksplaner den örtlich vorliegenden Baustellenbedingungen angepasst werden.

■ Druckprobe

Nach dem Verlegen der Roth Systemrohre und erfolgtem Anschluss an den Roth Heizkreisverteiler ist eine Druckprobe entsprechend DIN EN 1264 oder ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfung mit Wasser oder ölfreier Druckluft/inerten Gasen“ durchzuführen und schriftlich zu protokollieren.

Bei Druckprüfungen mit Wasser ist auf folgende Punkte zu achten:

- > Füllwasser entsprechend VDI 2035
- > Verwendung von Roth Frostschutzmittel bei Außentemperaturen um den Gefrierpunkt

■ Spülen nach DIN EN 14336 „Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen“

Während der Montage muss darauf geachtet werden, dass kein Schmutz in das Rohrleitungssystem gelangt. Es besteht die Gefahr von 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 sollte die Anlage länger als 24 Stunden nach den Reinigungsmaßnahmen entleert bleiben, da sonst Korrosion auftreten kann und möglicherweise erneut gereinigt werden muss.

- > Es muss darauf geachtet werden, dass die Mindestdurchflussgeschwindigkeit von 2 m/s mit einer externen Pumpe erzeugt wird.
- > Wurde die Anlage mit chemischen Reinigungsmitteln (Achtung: Verträglichkeit mit Systemkomponenten sicherstellen!) gespült, so muss sie im Anschluss vollständig entleert und mit Füllwasser nach VDI 2035-2 befüllt und entlüftet werden.
- > Der Spülvorgang wird nach erfolgreichem Abschluss dokumentiert und vom Auftraggeber, sowie Auftragnehmer unterzeichnet → siehe Prüfprotokoll.

Vorgehensweise:

- > Das Spülen sollte durch eine Fachkraft überwacht werden.
- > Alle Heizkreise müssen nacheinander, vom Heizkreisverteiler ausgehend, gespült werden. Dabei sind die Absperrorgane vor dem Verteiler geschlossen.

■ Aufheizung

Der frühestmögliche Heizbeginn ist abhängig von der Qualität und Dicke des Betons. **Grundsätzlich ist daher Rücksprache mit der**

Betonfachfirma hinsichtlich des Heizbeginns und Aufheizvorganges zu nehmen!

Dichtheitsprüfprotokoll

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"/> ø 20
<input type="checkbox"/> Roth Rohrfix-System	<input type="checkbox"/> Roth Alu-Laserflex	<input type="checkbox"/> ø 14
<input type="checkbox"/> Roth Freiflächenheizung		<input type="checkbox"/> ø 16
<input type="checkbox"/> Roth Sport- und Schwingbodenheizung	<input type="checkbox"/> Roth KlimaComfort® S5	<input type="checkbox"/> ø 11
<input type="checkbox"/> Roth Betonkerntemperierung Isocore®	<input type="checkbox"/> Roth PERTEX® S5	<input type="checkbox"/> ø 17

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

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**1. Dichtheitsprüfung****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**2. Belastungsprüfung mit erhöhtem Druck****Prüfdruck $\varnothing \leq 63$ mm:** maximal 3 bar**Prüfdauer:** mindestens 10 min**je weitere 100 l:** + 10 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

Ort: _____ Datum: _____

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift_____
Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift_____
Heizungsbaufirma/Montagefirma
Stempel/Unterschrift

Dichtheitsprüfprotokoll

Prüfmedium Wasser:

Der Prüfdruck darf **nicht weniger als 4 bar** und **nicht mehr als 6 bar** betragen.

- 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

Hauptprüfung bei kleineren Anlagen (z. B. pro Etage) oder Vorprüfung für große Objekte

Prüfdauer: 60 min

1. zulässiger Prüfdruck

$$P_{\text{Prüf}} = 1,5 \times P_{\text{Betrieb}} \quad P_{\text{Prüf}} \text{ Aufgebrachter Prüfdruck: } \underline{\hspace{2cm}} \text{ bar}$$

2 x $P_{\text{Prüf}}$ in 30 min Innerhalb von 30 min wird der Prüfdruck zweimal hergestellt.
Zeitabstand zwischen den Prüfdurchgängen 10 min

2. zulässiger Druckabfall in 30 min

max. 0,6 bar (0,1 bar/5 min)

$$P_{\text{min}} = P_{\text{prüf}} - 0,6 \text{ bar} \quad P_{\text{ist}} \geq P_{\text{min}} \text{ (nach 30 min): } \underline{\hspace{2cm}} \text{ bar}$$

- Undichtigkeiten sind nicht erkennbar
- Die Prüfkriterien sind erfüllt

Hauptprüfung für große Objekte (falls erforderlich)

Prüfdauer 120 min

Zulässiger Druckabfall: max 0,2 bar

$$P_{\text{min}} = P_{\text{prüf}} - 0,2 \text{ bar} \quad P_{\text{ist}} \geq P_{\text{min}} \text{ (nach 120 min): } \underline{\hspace{2cm}} \text{ bar}$$

- 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

Aufheizprotokoll

■ Merkblatt zum Aufheizprotokoll für Roth Industrieflächenheizung

Im Zuge der Funktionsprüfung gemäß VOB DIN 18380 wird der Heizbeton aufgeheizt. Die Aufheizung dient der wärmetechnischen Funktionskontrolle der Flächenheizung und des Betons.

Aufgrund der Schichtstärke benötigten Betondecken längere Trocknungszeiten, die sich auf einen Zeitraum von einem Jahr und länger erstrecken können.

Für die Belegreife von Betonflächen mit Bodenbelägen ist das Mindestalter der Betonkonstruktion relevant. Zu beachten sind in diesem Zusammenhang die DIN 18157 (Ausführung von Bekleidungen und Belägen im Dünnbettverfahren) und DIN 18365 (Bahnen und Platten aus Linoleum, Kunststoff, Elastomer, Textilien und Kork). Für Parkett und Holzbeläge wird eine Orientierung an den Vorgaben der DIN 18365 empfohlen.

Eine Bestimmung der Restfeuchte mit gewerküblichen Messgeräten, z. B. CM-Messgeräten zur Restfeuchtebestimmung bei Estrichen, ist bei Betonflächen nicht möglich.

Das erstmalige Aufheizen der Betonfläche ist im Hinblick auf die Bewertung der Belegreife nicht relevant.

Im Regelfall beträgt das Mindestalter des Betons für die Belegreife 6 Monate. Bei Verlegung von Belägen im Dünnbettverfahren und Verwendung von Reaktionsharzklebern ist die Belegreife nach 3 Monaten erreicht.

Durch geeignete bauseitige Maßnahmen ist dafür Sorge zu tragen, dass Feuchte aus dem Untergrund die Verlegewerkstoffe und den Bodenbelag nicht beeinträchtigt. Die Ausführung einer zusätzlichen Dampfbremse stellt eine Möglichkeit dar.

Grundsätzlich sind die spezifischen Herstellerangaben zur Verlegung der unterschiedlichen Bodenbeläge auf Betonflächen zu beachten. Jegliche Maßnahmen sind zwischen allen am Bau beteiligten Parteien abzustimmen.

Üblicherweise kann folgender Aufheizvorgang bei Betonkonstruktionen angenommen werden:

Das Aufheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C nach der Freigabe der Betonfläche durch die Bauleitung (üblicherweise nach dem 28. Tag der Betoneinbringung), die mindestens eine Woche zu halten ist. Danach erfolgt schrittweise die Anhebung der Vorlauftemperatur um 5 K alle 3 Tage bis zur Auslegungstemperatur, die mindestens 10 Tage gehalten wird*. Anschließend erfolgt die Absenkung der Vorlauftemperatur um 10 K pro Tag.

Während und nach dem Aufheizvorgang wird der Betriebszustand dokumentiert. Alle Fugen sind auf Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Feststoffe sind aus dem Fugenraum zu entfernen. Im Winter darf die Anlage bei Frostgefahr nicht abgeschaltet werden, sofern keine anderen Schutzmaßnahmen vorhanden sind.

* Betonstärke 15 cm angesetzt. Bei dickeren Betonbauteilen ist je 1 cm zusätzliche Betonstärke die maximale Vorlauftemperatur je einen zusätzlichen Tag zu halten.

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
- › DIN EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen
- › VDI 2035 Teil 2 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen, wasserseitige Korrosion

Garantie

Für die Roth Industrieflächenheizung gelten die Garantieleistungen und Garantiebedingungen entsprechend der den Produkten beigelegten Roth 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 abgegeben haben,
 - e. die umgehende Rücksendung eines Doppels der vollständig ausgefüllten Garantieurkunde an uns,
 - f. die sofortige Schadensmeldung unter gleichzeitiger Übersendung der Garantieurkunde 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. Diese Garantie unterliegt den materiellen Gesetzen von Deutschland.

Vorstehende Garantierklärung betrifft:

Bauobjekt _____

Bauherr _____

Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

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

Rohr-Installationssysteme

- Roth Heizungsinstallation
 Roth Trinkwasserinstallation

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: _____ m² verlegte Fläche

Heizungsinstallation: _____ Stück Heizkörperanschlüsse

Trinkwasserinstallation: _____ 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
E-Mail service@roth-werke.de · www.roth-werke.de

Unsere Stärken

Ihre Vorteile

Innovationsleistung

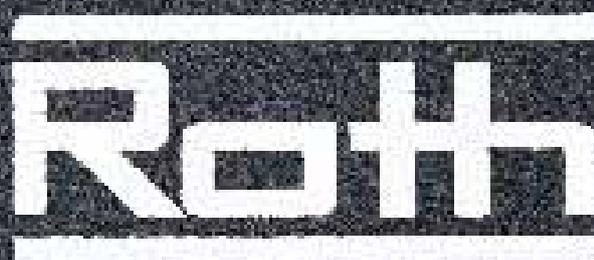
- > Frühzeitiges Erkennen von Markterfordernissen
- > Eigene Materialforschung und -entwicklung
- > Eigenes Engineering
- > Das Unternehmen ist zertifiziert nach ISO 9001

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

A large, stylized white Roth logo is centered on the page. The logo features the word "Roth" in a bold, blocky font, with horizontal lines above and below the text. A hand is visible at the bottom left, appearing to hold or present the logo.



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
www.roth-werke.de

