

Fonterra Industry

Planung

Systembeschreibung

Fonterra Industry, für die thermische Aktivierung von Bodenflächen (üblicherweise Betonböden ohne Belag) entwickelt, nutzt die uneingeschränkt zur Verfügung stehende Verwendungsmöglichkeit bei Stahl-, Spann- bzw. Faserzementbodenplatten.

Sie schafft einen größtmöglichen Gestaltungsfreiraum bei der Nutzung unterschiedlicher Objektbauten wie z. B. Lagerhallen mit Gabelstaplerbetrieb, Produktionshallen mit leichtem oder schwerem Maschineneinsatz oder Werkstätten verschiedener Art.

Anforderungen an die Verkehrs- bzw. Nutzlast der Gebäude beeinflussen nicht die Einsetzbarkeit des Systems. Lediglich die Dicke der Bodenplatte wird variabel ausgeführt und ist vom Statiker festzulegen.

Systemmerkmale

- Sauerstoffdichte Fonterra Rohre 20x2,0 bzw. 25x2,3 mm nach DIN 4726
- System auch zur Kühlung geeignet
- Unbegrenzte Verkehrslast
- Variable Verlegeabstände
- Gleichmäßige Temperaturverteilung aufgrund vollflächiger Beheizung des Hallenbodens
- Geringe Investitionskosten und schnelle Amortisation durch ein wirtschaftliches und energieeffizientes Wärmeverteilsystem
- Keine zusätzlichen Wartungskosten
- Einsatz geprüfter Systemkomponenten
- Erfüllung der Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinien bezüglich der Oberflächentemperatur des Fußbodens von min. 18 °C
- Absolute Gestaltungsfreiheit der Nutzflächen durch baulich abgestimmte, objektbezogene Projektplanung
- Kombinierbar mit anderen Heizungssystemen
- Keine statischen Anforderungen an die Deckenkonstruktion

**Fonterra Industry
Verlegebeispiel**



Abb. 227: Fonterra Industry Verlegebeispiel

Fonterra Industry



Abb. 228: Fonterra Industry

Systemkomponenten

Befestigung / Schutz		
 <p>Rohrführungsbogen</p>	 <p>Fugenschutzrohr</p>	 <p>Klemmschiene</p>
Systemrohre		
 <p>PB-Rohr 20x2,0 mm 25x2,3 mm</p>	 <p>PE-Xc-Rohr 20x2,0 mm 25x2,3 mm</p>	 <p>PE-RT-Rohr 20x2,0 mm 25x2,3 mm</p>
Verteiler		
 <p>Industrierverteiler 1½ Zoll</p>		
Verbinder und Zubehör		
 <p>Übergangsstück mit SC-Contur</p>	 <p>Kupplung mit SC-Contur</p>	 <p>Kugelhahnset</p>

**Werkzeuge für
Fonterra Industry**

Bezeichnung	Artikelnummer
Viega Pressbacke 20 , 25 für Pressgun Picco	485573, 485580
Viega Presswerkzeug Pressgun Picco	622404
Rohrhaspel	562359, 754761
Rohrschere bis 25 mm	652005

Tab. 109: Werkzeuge für Fonterra Industry

**System-
komponenten**

Bezeichnung	Artikelnummer
PB-Rohr 20 x 2,0 240 m	703561
PB-Rohr 25 x 2,3 240 m	703585
PE-Xc-Rohr 20 x 2,0 240 m	613631
PE-Xc-Rohr 25 x 2,3 240 m	636579
PE-RT-Rohre 20 x 2,0 240 m	657345
PE-RT-Rohre 20 x 2,0 480 m	657352
PE-RT-Rohre 25 x 2,3 240 m	657369
PE-RT-Rohre 25 x 2,3 480 m	657376
Klemmringverschraubung 20 x ¾ Zoll	614645
Klemmringverschraubung 25 x ¾ Zoll	640972
Kupplung 20 x 2,0	619824
Kupplung 25 x 2,3	640996
Übergangsstück mit SC-Contur 20 x ¾ Zoll	614652
Übergangsstück mit SC-Contur 25 x ¾ Zoll	636814
Kupplung mit SC-Contur 20 x 2,0	614720
Kupplung mit SC-Contur 25 x 2,3	636586
Rohrführungsbogen 20	609504
Rohrführungsbogen 25	637019
Fugenschutzrohr 20 x 28	562731
Fugenschutzrohr 25 x 34	636500
Kabelbinder 200 mm	638344
Klemmschiene 20	613624
Klemmschiene 25	636524
Industrierverteiler 1½ Zoll 4 bis 16 Abgänge	diverse
Fonterra Kugelhahnset 1½ Zoll	696085
Montagekonsole für Industrierverteiler	613082

Tab. 110: Systemkomponenten

Technische Daten

Systemrohre		PE-Xc 20x2,0	PE-Xc 25x2,3	PB 20x2,0
Abmessungen	[mm]	20x2,0	25x2,3	20x2,0
Mindest-Biegeradius		6x d _a		5x d _a
Betriebsbedingung nach ISO 10508	Klasse/[MPa]			4/0,6
Betriebsbedingung nach ISO 15875-1	Klasse/[MPa]	4/0,8	4/0,6	
	Klasse/[MPa]	5/0,6		
Betriebsbedingung nach ISO 22391-1	Klasse/[MPa]			
Max. Betriebstemperatur	[°C]	90	70	
Montagetemperatur	[°C]	≥ +5		≥ -5
Wasservolumen	[l/m]	0,2	0,32	0,2
Wärmeleitfähigkeit λ	[W/(m·K)]	0,35		0,22
Linearer Koeffizient der Längenausdehnung	[K ⁻¹]	2,0x10 ⁻⁴		1,3x10 ⁻⁴
Gewicht	[g/m]	118	170	120

Technische Daten Systemrohre

Tab. 111: Technische Daten Systemrohre (Teil 1)

Systemrohre		PB 25x2,3	PE-RT 20x2,0	PE-RT 25x2,3
Abmessungen	[mm]	25x2,3	20x2,0	25x2,3
Mindest-Biegeradius			6x d _a	
Betriebsbedingung nach ISO 10508	Klasse/[MPa]	4/0,6		
Betriebsbedingung nach ISO 15875-1	Klasse/[MPa]			
	Klasse/[MPa]			
Betriebsbedingung nach ISO 22391-1	Klasse/[MPa]		4/0,6	4/0,6
Max. Betriebstemperatur	[°C]	70		
Montagetemperatur	[°C]		≥ +5	
Wasservolumen	[l/m]	0,32	0,2	0,32
Wärmeleitfähigkeit λ	[W/(m·K)]		0,40	
Linearer Koeffizient der Längenausdehnung	[K ⁻¹]		1,8x10 ⁻⁴	
Gewicht	[g/m]	160	122	170

Tab. 112: Technische Daten Systemrohre (Teil 2)

Fonterra Industry		
Technische Daten	Rohrdimensionen	20 x 2,0 mm 25 x 2,3 mm
	Verlegeabstände	variabel
	Montagezeit RA 300	~ 0,5 min*
	Max. Heizkreislänge	150 m bei 20 x 2,0 mm 200 m bei 25 x 2,3 mm
	Abstand der Klemmschienen durchschn.	200 cm
	Abstand der Rohrleitungsbefestigungen durchschn.	75 cm

Tab. 113: Technische Daten

*lfdm, abhängig von der Befestigungsart

Aufbauarten

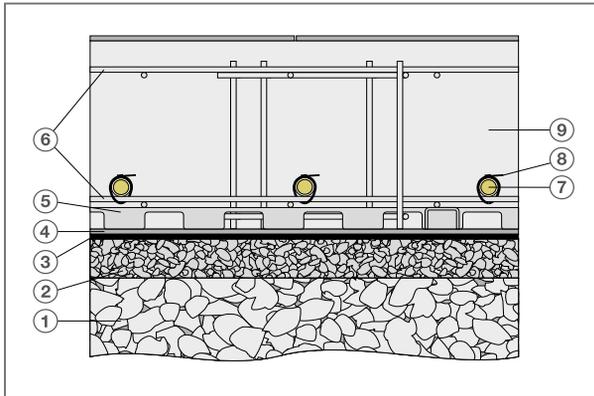
Aufbauvarianten

Fonterra Industry ist für den Einsatz in unterschiedliche Aufbauvarianten geeignet. Die bekanntesten sind Stahlbeton- und Stahlfaserbeton-Bodenplatten sowie Vakuumbeton.

Stahlbeton

Üblicherweise werden Industrieflächenheizsysteme in Stahlbetonplatten eingesetzt. Stahlbeton ist eine mit Stahlmatten bewehrte Bodenplatte. Hierbei wird Fonterra Industry auf die untere Lage der Bewehrung mittels Kabelbinder oder Drillgeräten aufgebracht.

Sollte die statische Berechnung eine Lage in der neutralen Zone erforderlich machen, ist durch den Einsatz geeigneter Abstandhalter und mittels einer weiteren Lage Baustahl (z. B. Q131) diese Einbaulage zu erstellen.



Aufbauvariante mit Stahlbeton

Abb. 229: Aufbauvariante mit Stahlbeton

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Abstandshalter
- ⑥ Bewehrung
- ⑦ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑧ Befestigungsband
- ⑨ Beton

Stahlfaserbeton

Bei Stahlfaserbeton handelt es sich um mit Stahlspänen bewehrten Beton. Hierbei wird auf eine Stahlmattenbewehrung verzichtet. Dabei werden Fonterra Systemrohre in Klemmschienen verlegt, und bauseitig auf der Sauberkeitsschicht befestigt.

Aufbauvariante mit Stahlfaserbeton

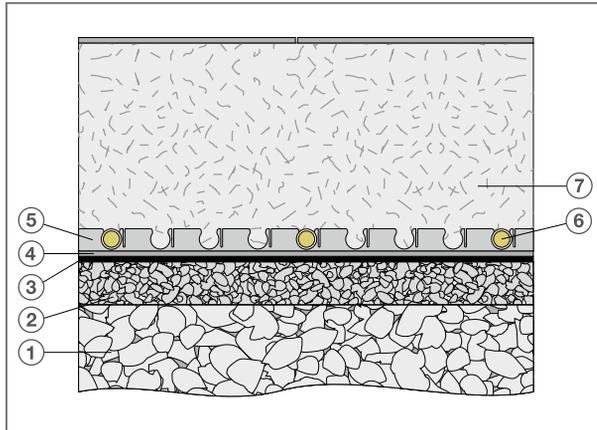


Abb. 230: Aufbauvariante mit Stahlfaserbeton

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Klemmschiene
- ⑥ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑦ Stahlfaserbeton

Vakuumbeton

Bei der Ausführung der Bodenplatte als Vakuumbeton wird dem Stahl- oder Spannbeton mit einer Vakuum-Pumpe und Filtermatten bzw. Saugschalungen das Anmachwasser entzogen. Durch diesen Prozess wird die Früh- und Endfestigung der oberflächennahen Betonschicht verbessert.

Wärmedämmung

Generell ist zu überprüfen, ob gemäß EnEV (Nichtwohngebäude mit niedrigen Innentemperaturen), DIN 4108-2 bzw. DIN EN 1264 eine Wärmedämmung erforderlich ist.

Keine Wärmedämmung ist erforderlich, wenn die Rauminnentemperatur weniger als 12 °C beträgt, das Gebäude weniger als 4 Monate im Jahr geheizt wird, das Gebäude lang anhaltend offen gehalten wird oder ein Härtefall gem. § 25 vorliegt.

Bei einer Rauminnentemperatur von 12 bis 19 °C ist gem. DIN 4108-2 Tab. 3 ein Mindest-Wärmedurchlasswiderstand des Fußbodens von 0,9 m²K/W bis zu einer Raumtiefe von 5 m gefordert. Dies entspricht einer ca. 40 mm dicken Dämmung WLG 040.

Es ist zu beachten, dass eine eventuelle Wärmedämmschicht belastungsbezogen das schwächste Glied des Fußbodenaufbaus darstellt.

Falls dennoch erforderlich, ist eine sog. Perimeterdämmung (meist aus Extruderschaum-Platten) am besten geeignet, welche direkt auf das Erdreich aufgebracht wird, feuchteunempfindlich und äußerst druckfest ist.

Eine Befreiung kann nach EnEV §25 bei der nach dem Landesrecht zuständigen Behörde beantragt werden, wenn die Anforderung an die Wärmedämmung einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise eine unbilligende Härte darstellen. Dies muss durch eine entsprechende Amortisationsberechnung nachgewiesen werden.

Eingesetzte Wärmedämmungen dürfen nach DIN 4108 nur dann in die Berechnung des U-Wertes mit einbezogen werden, wenn sie oberhalb der Bauwerksabdichtung liegen oder aufgrund einer bauaufsichtlichen Zulassung durch den Hersteller eine Eignung nach DIN 4108 nachgewiesen werden kann.

Auslegungshinweise

Die in der DIN 1055 Teil 3 beschriebenen Verkehrslasten sind veränderliche oder bewegliche Belastungen des Bauteils (z. B. Maschinen, Werkstoffe, Fahrzeuge etc.). Die zulässige Verkehrslast ist vom Statiker festzulegen und hat Auswirkungen auf die Dimensionierung der Betonplatte. Eingebettete Heizungsleitungen haben hierbei keinen Einfluss auf die Druckfestigkeit des Betons.

In Abhängigkeit der Nutzung/Beanspruchung werden unterschiedliche Anforderungen an die Güte des Betons gestellt.

Bei der Wahl der Heizebene sollten die Bohrtiefe für eventuelle Regal- oder Maschinenverankerungen berücksichtigt werden und bei Bedarf die Rohrleitungen in einer anderen Höhenlage positioniert oder der betreffende Bereich ausgespart werden (sog. Tabu-Zonen).

Bohrtiefe

Gewerblich genutzte Gebäude erfordern oftmals die Verankerung von Regalen oder Fundamenten in der Bodenplatte. Benötigte Bohrtiefen sind dem Fachplaner mitzuteilen und bei der Ausführung zu berücksichtigen. In der Regel liegen die Fonterra Industry Systemrohre tief genug auf der unteren Bewehrung oder in der Klemmschiene. Sollte jedoch die Bodenplatte keine ausreichende Höhe aufweisen, ist in diesem Bereich die Rohrleitungsführung auszusparen. Es entstehen sog. Tabu-Zonen. Diese dürfen von keinen Leitungen gekreuzt werden.

Leistungsdaten

Der benötigte Wärmebedarf ist nach DIN EN 12831 festzulegen.

Bei Industriegebäuden sind unterschiedliche Korrekturfaktoren, z. B. Gebäudehöhen, zu berücksichtigen.

Anhang B Tab. 2.1 DIN EN 12831 fordert einen Raumhöhenkorrekturfaktor zur Bestimmung des Normwärmeverlustes für Sonderfälle.

Da Fonterra Industry die Heizleistung überwiegend als Strahlungswärme abgibt, kann bei Hallenhöhen bis 15 m ein Faktor 1 eingesetzt werden.

Diagramme Wärmestromdichte

Aus den nachfolgenden Diagrammen kann nach Ermittlung der Wärmestromdichte, diese ergibt sich aus der ermittelten Norm-Heizlast eines Raumes, die Heizmittelübertemperatur, abhängig von dem gewählten Bodenbelag, abgelesen werden.

Ablesebeispiel für Fonterra Industrie 20

- Benötigte Wärmeleistung pro m^2 errechnen oder aus Heizlastberechnung übernehmen, z. B. $q = 60 \text{ W/m}^2$
- Heizmittelübertemperatur aus Diagramm ablesen
- z. B. 15 K bei VA 200 mm
- Raumtemperatur + Heizmittelübertemperatur = Heizmitteltemperatur
- z. B. $18^\circ\text{C} + 15 \text{ K} = 33^\circ\text{C}$ (mittlere Heizungswassertemperatur) = 38°C Vorlauftemperatur + 28°C Rücklauftemperatur

Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 20

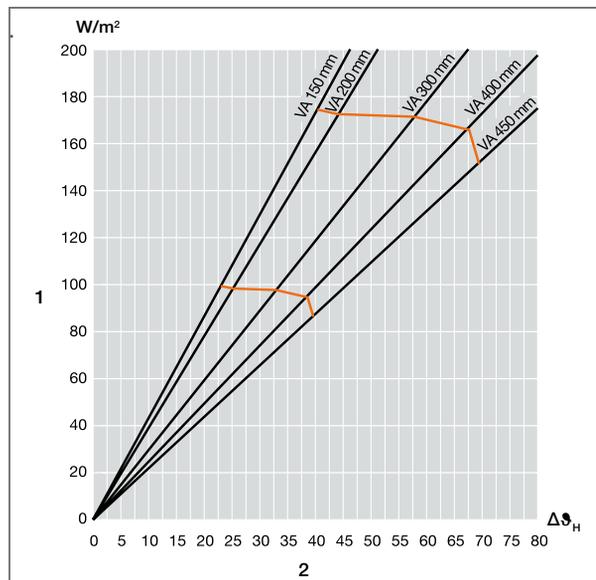


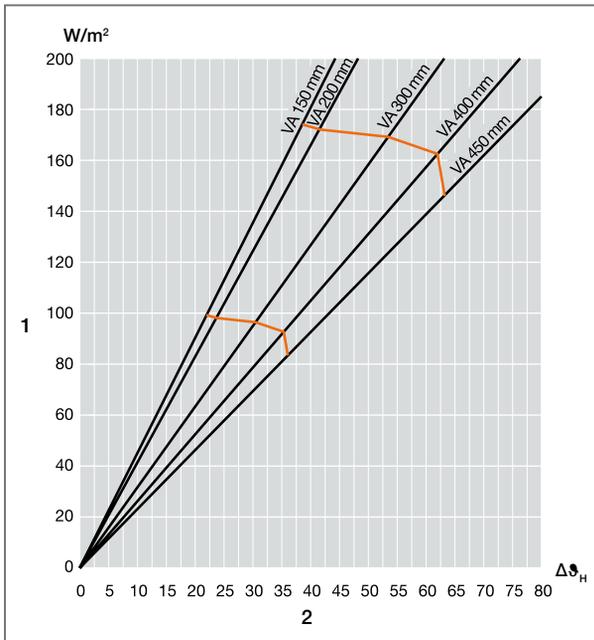
Abb. 231: Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 20

Legende

- ① Wärmestromdichte q in $[\text{W/m}^2]$
- ② Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$
- VA - Verlegeabstand

Ablesebeispiele für Fonterra Industrie 25

- Benötigte Wärmeleistung pro m^2 errechnen, oder aus Heizlastberechnung übernehmen, z. B. $q = 60 W/m^2$
- Heizmittelübertemperatur aus Diagramm ablesen
z. B. 18K bei VA 300mm
- Raumtemperatur + Heizmittelübertemperatur = Heizmitteltemperatur
z. B. $18^\circ C + 18K = 36^\circ C$ (mittlere Heizungswassertemperatur) =
 $41^\circ C$ Vorlauftemperatur + $31^\circ C$ Rücklauftemperatur



Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 25

Abb. 232: Leistungsdiagramm Fonterra Industrie 25

Legende

- ① Wärmestromdichte q in $[W/m^2]$
- ② Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$
- VA - Verlegeabstand

Treten Verluste an angrenzende Bereiche auf, die nicht in der Heizlastberechnung berücksichtigt wurden, so sind diese, wie bei der Fußbodenheizung üblich, durch „bereinigten Wärmebedarf plus tatsächliche Verluste“ zu berichtigen.

Druckverlustdiagramm für Rohr 20x2,0 und 25x2,3

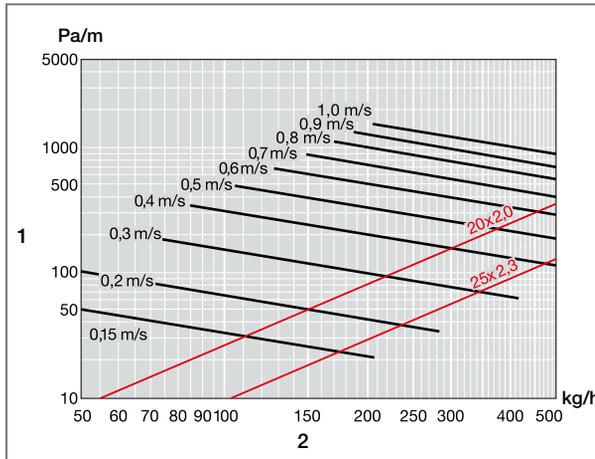


Abb. 233: Druckverlustdiagramm für Rohr 20x2,0 und 25x2,3

Legende

- ① Druckgefälle R in [Pa/m]
- ② Massenstrom m in [kg/h] (Medium: Wasser)

Materialbedarf

Materialbedarf

Artikel-Bezeichnung	Verlegeabstand	Bedarf anteilig	Artikelnummer	Mengen/VE
Rohr 20x2,0	VA 150	m/m ²	613631	240 m
	VA 300	3,1 m/m ²		
	VA 450	2,0 m/m ²		
Rohr 25x2,3	VA 150	6,5 m/m ²	636579	240 m
	VA 300	3,1 m/m ²		
	VA 450	2,0 m/m ²		
Klemmschiene 20	alle VA	0,5 m/m ²	613624	20 m
Klemmschiene 25	alle VA	0,5 m/m ²	636524	20 m
Kabelbinder	VA 150	9 Stk./m ²	638344	100 Stk.
	VA 300	4 Stk./m ²		
	VA 450	2,5 Stk./m ²		
Befestigungssatz	VA 150	9 Stk./m ²	636128	100 Stk.
	VA 300	4 Stk./m ²		
	VA 450	2,5 Stk./m ²		

Tab. 114: Materialbedarf

Montage

Bauliche Voraussetzungen

Im Gegensatz zur konventionellen Installation von Fußbodenheizung erfolgt die Installation der Industrieflächenheizung parallel zu Bewehrungs- und Betonierarbeiten. Dies setzt eine sorgfältige Planung und Abstimmung der einzelnen Gewerke voraus.

Vor dem Einbringen des Betons sind die Heizflächen mittels Druckprobe auf Dichtheit zu prüfen und zu dokumentieren.

Untergrund, Tragschicht, Sauberkeitsschicht

Der Untergrund hat eine gleichmäßige Zusammensetzung und eine ausreichende Tragfähigkeit aufzuweisen. Ist die Tragfähigkeit des verdichteten Untergrundes nicht ausreichend, wird eine Tragschicht erforderlich. Diese nimmt Belastungen aus der Bodenplatte auf und leitet sie in den Untergrund ab. Diese besteht meist aus Kies oder Schotter mit hydraulischen Bindemitteln (z. B. Zement).

Zur Aufnahme der Bodenplatte ist eine ebene Oberfläche erforderlich. Sie wird durch eine so genannte Sauberkeitsschicht erreicht und kann aus einer dünnen Beton- oder Zementestrichschicht erstellt werden. Alternativ kann auch eine dünne Lage aus feinem Sand aufgeschüttet werden (Sandabgleich).

Bauwerksabdichtung

Die Unterkonstruktion muss vor Ausführung der Bodenplatte von der Bauleitung frei gegeben sein.

Bauwerksabdichtungen werden vom Gebäudeplaner festgelegt und sind gemäß DIN 18195 bzw. DIN 18336 auszuführen.

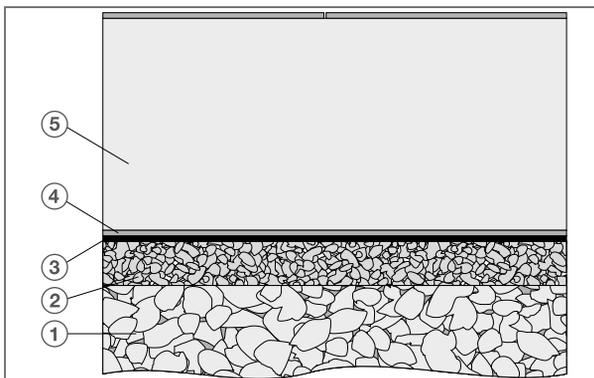


Abb. 234: Bauwerksabdichtung

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton

**Bauwerks-
abdichtung**

Üblicherweise besteht die Bauwerksabdichtung aus bahnenförmigen Werkstoffen wie z. B. Bitumen oder PVC. Bei geringen Anforderungen an die Feuchtigkeit der Raumluft kann auch eine ca. 15 cm dicke kapillar brechende Schicht ausreichend sein.

Rohrverlegung

Die Heizkreise werden in der gewählten Rohrdimension gemäß den Planungsvorgaben mäandrierend in dem entsprechenden Verlegeabstand montiert. Dabei werden die Rohrleitungen gemäß den nachfolgenden Abbildungen verlegt und fixiert. Bei den Rohrumlenkungen ist der Mindest-Biegeradius einzuhalten (abhängig von Rohrdimension und Material) und spannungsarm zu fixieren.

Montage auf Baustahlmatte

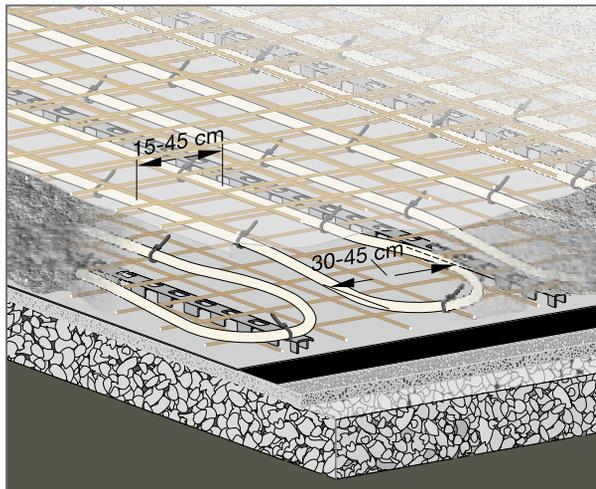


Abb. 235: Montage auf Baustahlmatte

Montage auf Klemmschiene, z. B. Fonterra Rohr 25x2,3mm

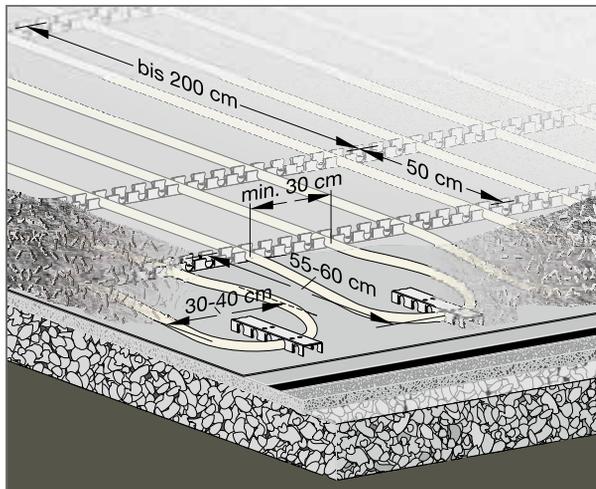


Abb. 236: Montage auf Klemmschiene, z. B. Fonterra-Rohr 25x2,3mm

Sollten bei der Montage der Fonterra Industry-Systemrohre eine Verarbeitungstemperatur von $< 10^{\circ}\text{C}$ herrschen, sind die Biegeradien u. U. anzupassen.

Fugen

Die Fugenplanung und deren Anordnung unterliegen dem Statiker. Ebenfalls durch den Statiker festzulegen ist die Feldgröße, welche von verschiedenen Faktoren wie z. B. Nutzlasten, Art der Bodenplatte, Plattendicke, bauliche Unterteilungen (Stützen, Wände etc.) abhängig ist.

Bei der Verlegung der Industriebodenheizung ist der Fugenplan des Statikers zu berücksichtigen und die Heizkreise und Anbindeleitungen sind auf den Fugenplan abzustimmen.

Generell sind drei Arten von Fugenausbildungen zu unterscheiden:

Bewegungsfugen, auch Raumfugen genannt, trennen die Betonplatte durchgehend von anderen Bauteilen wie Wänden, Stützen, Kanälen etc. und werden mit Dehnfugenstreifen oder einer geeigneten Einlage in einer Breite von ca. 20 mm erstellt.

Bewegungsfugen dürfen nur von Zuleitungen, ummantelt mit einer geeigneten Schutzhülse, gekreuzt werden.

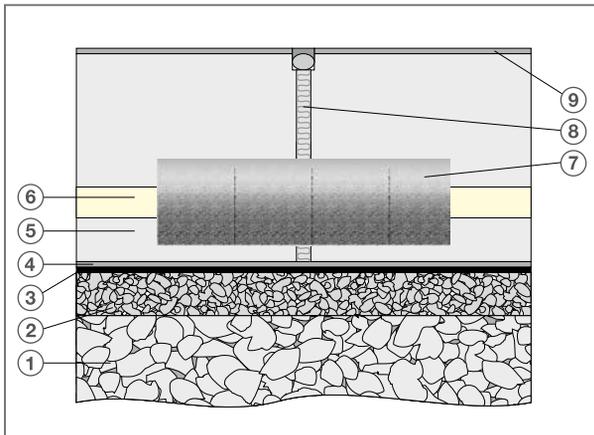


Abb. 237: Bewegungsfugen

Bewegungsfugen

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton
- ⑥ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑦ Schutzhülse (l=1 m)
- ⑧ Pressfuge
- ⑨ Verschleißschicht

Pressfugen, auch Tagesfugen genannt, sind keine Bewegungsfugen. Sie entstehen durch zeitversetztes Einbringen der Betonfelder. Sie können durch Nut-und-Feder-Verbindung oder Verdübeln miteinander verbunden werden. Zum Schutz der Heizungsleitung bei mechanischen Belastungen während der Montage (z. B. Aufstellen einer Schalung auf der Heizungsleitung) muss dieses ebenfalls mit einer geeigneten Schutzhülse von ca. 1 m Länge ummantelt werden.

Pressfugen

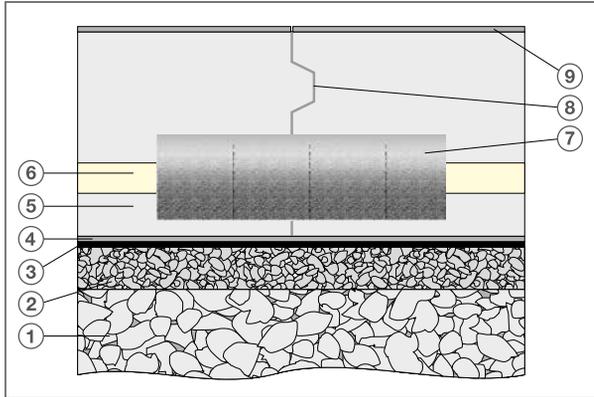
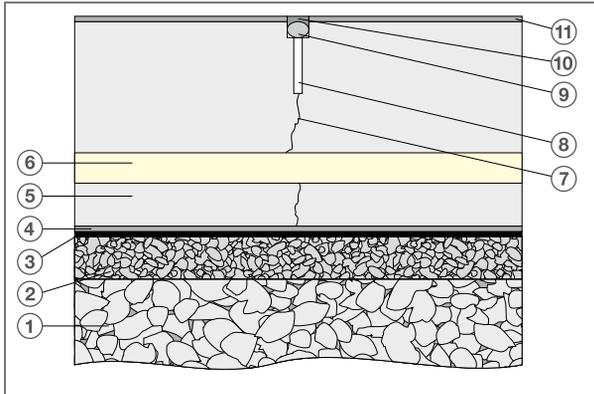


Abb. 238: Pressfugen

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton
- ⑥ Rohr (20 x 2,0 oder 25 x 2,3 mm)
- ⑦ Schutzhülse (l=1 m)
- ⑧ Pressfuge
- ⑨ Verschleißschicht

Scheinfugen mit einer Breite von ca. 3 bis 4 mm sind nachträglich in die Betonplatte eingeschnittene Sollbruchstellen mit einer Tiefe von ca. 25 bis 30 % der Plattendicke.



Scheinfugen

Abb. 239: Scheinfugen

Legende

- ① Tragschicht
- ② Sauberkeitsschicht
- ③ Bauwerksabdichtung gem. DIN 18195
- ④ Gleitschicht
- ⑤ Beton
- ⑥ Rohr (20x2,0 oder 25x2,3 mm)
- ⑦ Sollbruchstelle
- ⑧ Scheinfuge
- ⑨ Fugenfüllmaterial (z. B. Moosgummi)
- ⑩ Elastischer Fugenverguss
- ⑪ Verschleißschicht

Der unterhalb des Schnittes entstehende gewollte Riss hat keine Auswirkungen auf die Heizungsleitung, welches somit auch nicht ummantelt werden muss. Fugen in der Bodenplatte sind auch im Bodenbelag bzw. der Verschleißschicht zu berücksichtigen und mit elastischen Füllstoffen zu verschließen.

Verschleißschicht

Über die Art und Weise, in welcher Form Verschleißschichten auszuführen sind, entscheidet der Gebäudeplaner. Entsprechend der Beanspruchung (z. B. Gabelstaplerverkehr) können unterschiedliche Beschichtungen (Gussasphalt, Magnesiaestrich, zementgebundene Hartstoffe etc.) gem. DIN 18560 aufgebracht werden.

Fugen in der Betonplatte müssen auch durch die Beschichtung durchgeführt werden.

Anschluss an den Verteiler

Viega Industrieverteiler sind geeignet für die Verwendung in Heizungssystemen nach DIN EN 12828 zur Anbindung von Heizkreisen in den angegebenen Betriebsbedingungen.

Der Verteiler kann sowohl senkrecht, mit Abgang nach oben oder unten, als auch waagrecht an einer Geschossdecke montiert werden.

Sollte der Verteiler unterhalb der Heizebene liegen, ist zur Vermeidung von Luftpolstern ein Luftabscheider vorzusehen.

Er darf nur mit Original Viega Systemzubehör und geeignetem Montagewerkzeug verarbeitet werden.

Heizkreisverteiler Einbaumaße

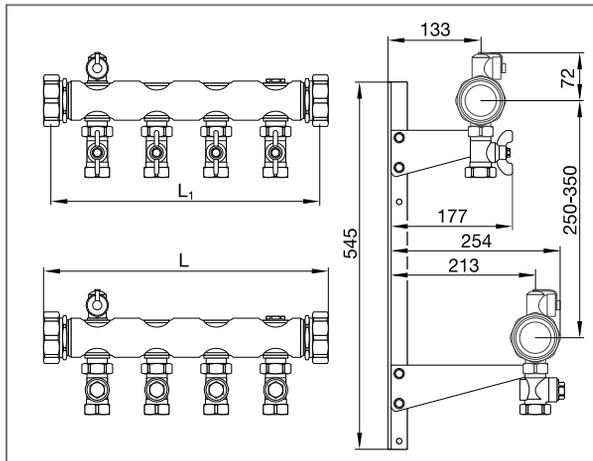


Abb. 240: Industrieverteiler Einbaumaße

Industrieverteiler Technische Daten

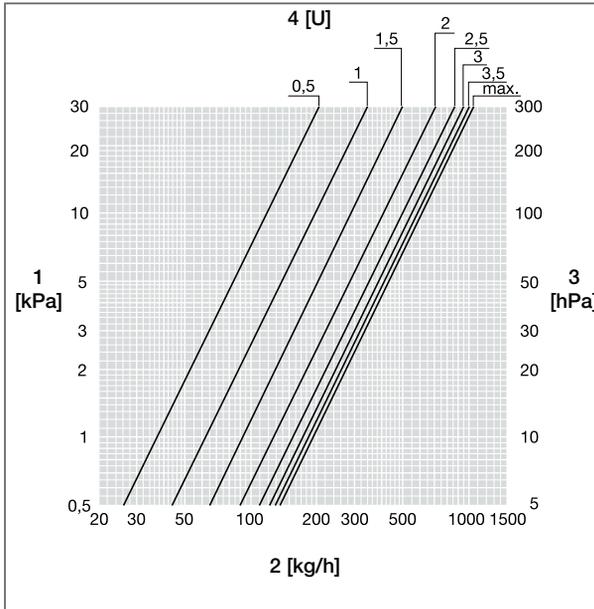
Art.-Nr.	Abgänge	L (mm)	L1 (mm)	Kvs-Wert (m ³ /h)
620806	4	395	380	6,52
620813	5	475	460	7,74
620820	6	555	540	8,95
620837	7	635	620	10,14
620844	8	715	700	11,33
621957	9	795	780	12,52
921964	10	875	860	13,7
621971	11	955	940	14,87
621988	12	1035	1020	15,93
621995	13	1115	1100	16,98
622008	14	1195	1180	17,95
622015	15	1275	1260	18,83
622022	16	1355	1340	19,66

Tab. 115: Industrieverteiler Technische Daten

K _v -Wert (m ³ /h)								K _{vs} -Wert (m ³ /h)
Einstellumdrehungen (U)								
0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	1,93
0,22	0,37	0,62	0,92	1,27	1,55	1,72	1,85	

**Sollwerte
der Ventile**

Tab. 116: Sollwerte der Ventile



**Durchflussdia-
gramm**

Abb. 241: Durchflussdiagramm

Legende

- ① Druckverlust Δp [kPa]
- ② Massenstrom m [kg/h]
- ③ Druckverlust Δp [hPa]
- ④ Einstell-Umdrehungen [U]

Um eine gleichmäßige Durchströmung der einzelnen Heizkreise sicherzustellen, ist es erforderlich, die Heizkreise hydraulisch abzugleichen.

Anhand des Durchflussdiagramms und den berechneten Massenströmen werden die Voreinstellungen an den einzelnen Regulierventilen vorgenommen.

Beispiel:

- Druckverlust ungünstigster Kreis
= 220 mbar (Wert aus Projektplanung)
- Druckverlust anzuleichender Kreis
= 130 mbar (Wert aus Projektplanung)
- Abzugleichender Differenzdruck
= 220 mbar - 130 mbar = 90 mbar
- Massenstrom anzuleichender Kreis
= 180 kg/h (Wert aus Projektplanung)
- Werte in das Diagramm übertragen und Einstellumdrehungen ablesen.

Regelung

Heizungsanlagen müssen die Leistung erbringen, die für den augenblicklich benötigten Wärmebedarf erforderlich ist.

Daher ist eine selbsttätig wirkende Einrichtung zur raumweisen Temperaturregelung bzw. zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr in Gebäuden mit Zentralheizungen nach EnEV erforderlich.

In Industriegebäuden oder Nichtwohngebäuden gleicher Nutzung ist eine Gruppen- bzw. Zonenregelung zulässig.

Um hydraulische Probleme auszuschließen, wird der Einsatz von geeigneten Regelkomponenten (elektronisch gesteuerte Pumpen, Differenzdruckregler etc.) empfohlen.

Inbetriebnahme

Funktionsheizen

Betonplatten mit integrierten Fonterra-Flächenheizsystemen sind nach Fertigstellung der Betonier- und Belagsarbeiten und einer gewissen Zeit einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

Dieses Funktionsheizen dient nicht dem Trocknen des Betons, sondern als Funktionsprüfung gem. VOB DIN 18380 und ist bei Betondicken bis 30 cm üblicherweise wie folgt vorzunehmen.

- Aufheizbeginn der Bodenfläche ca. 28 Tage nach Einbringen der Bodenfläche und nach Freigabe durch die Bauleitung/den Statiker
- Bodentemperatur ermitteln, Vorlauftemperatur 5 K höher einstellen und eine Woche halten
- Vorlauftemperatur täglich um 5 K erhöhen, bis max. Auslegungsvorlauftemperatur erreicht ist
- Auslegungsvorlauftemperatur einen Tag halten
- Senken der Vorlauftemperatur um 10 K pro Tag bis Betriebstemperatur erreicht ist
- Einstellen der Betriebstemperatur

Sollte Frostgefahr bestehen, darf die Anlage nicht außer Betrieb genommen werden bzw. ist sie durch geeignete Maßnahmen zu schützen (Zugabe von Frostschutzmittel).

Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage mit min. dreimaligem Wasseraustausch gereinigt werden.

Funktionsheizten

Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

Bauvorhaben		Bauabschnitt Verteiler	
Anschrift Bauherr			
Anschrift Installations- Fachbetrieb		Datum	
<p>Funktionsheizten von Betonflächen dient der Kontrolle des Heizungssystems/der Bodenfläche und kann das Erreichen der Belegreife beschleunigen. Aufheizbeginn frühestens <input type="checkbox"/> 28 Tage nach Betoneinbringung und Freigabe durch die Bauleitung</p> <p>Allgemeine Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Aufheizvorgang muss langsam und kontinuierlich durchgeführt werden. <input type="checkbox"/> Die Heizfläche darf während des Funktionsheizens keiner Zugluft ausgesetzt sein. <input type="checkbox"/> Vorlauftemperatur 5 K über Bodentemperatur, min. jedoch 20 °C, einstellen und 7 Tage halten. <input type="checkbox"/> Vorlauftemperatur täglich um 5 K erhöhen, bis die max. Auslegungsvorlauftemperatur erreicht ist. <input type="checkbox"/> Auslegungsvorlauftemperatur im einen Tag halten, danach Vorlauftemperatur täglich um 10 K senken bis Betriebstemperatur erreicht ist. 			
Verwendete Materialien	Rohre: <input type="checkbox"/> 20x2,0 mm <input type="checkbox"/> 25x2,3 mm		
Protokoll Funktionsheizten			
mit Vorlauftemperatur 20 – 25 °C		Anfang:	Ende:
mit maximaler Auslegungsvorlauftemperatur in Vorlaufleitung		erreicht am:	
Unterbrechungen:	<input type="checkbox"/> ja	von:	bis: <input type="checkbox"/> nein
Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von °C für weitere Baumaßnahmen frei gegeben.			
<input type="checkbox"/> Die Anlage war dabei außer Betrieb. <input type="checkbox"/> Der Fußboden wurde dabei mit einer Vorlauftemperatur von °C beheizt. <input type="checkbox"/> Alle Fenster und Außentüren wurden geschlossen.			
<p>Hinweise zur Inbetriebnahme Die Vorlauftemperaturen und die Einzelraumtemperaturregelung sind so einzustellen, dass die maximale Heizflächen­temperatur in der Nähe der Heizungsleitung nicht überschritten wird.</p>			
Bemerkungen			
Bauherr	Bauleitung	Installations-Fachbetrieb	
Datum/Unterschrift/Stempel			

Übergabeprotokoll

Dieses Dokument ist dem Planer/Bauherren nach Abschluss der Installationsarbeiten zu übergeben.

Bauvorhaben		Bauabschnitt Verteiler	
Anschrift Bauherr			
Anschrift Installations-Fachbetrieb		Datum	
Druckprobe gemäß Druckprüfungsprotokoll durchgeführt am:	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Dichtheit wurde festgestellt und dokumentiert?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Eventuelle Undichtigkeiten wurden behoben und in einem separaten Protokoll erfasst.	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Verlegung der Register nach Verlegeplan	Planbezeichnung:	Stand:	
Übergabestatus der Anlage	<input type="checkbox"/> Anlage gefüllt (Achtung: wenn nicht in Betrieb, ist die Anlage nicht frostsicher) <input type="checkbox"/> Anlage entleert und frostsicher <input type="checkbox"/> Anlage in Betrieb <input type="checkbox"/> Anlage nicht in Betrieb		
Bemerkungen			
Bauherr	Bauleitung	Installations-Fachbetrieb	
Datum/Unterschrift/Stempel			

Druckprobe

Dieses Dokument ist dem Planer/Bauherren nach erfolgter Druckprobe auszuhändigen.
Dokument zur Aufbewahrung empfohlen.

Bauvorhaben		Bauabschnitt	
		Verteiler	
Anschrift Bauherr			
Anschrift Installations-Fachbetrieb		Datum	
<p>Vor dem Einbringen des Betons wird eine Dichtheitsprobe der Heizkreise mit Wasser durchgeführt. Sie erfolgt an den fertiggestellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen.</p> <p>Hinweise zum Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Anlage mit filtriertem Wasser füllen und vollständig entlüften. <input type="checkbox"/> Das Füll-/Ergänzungswasser darf die Richtwerte der VDI2035 nicht überschreiten <input type="checkbox"/> Bei größeren Temperaturdifferenzen (~10K) zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperaturausgleich einzuhalten. <input type="checkbox"/> Die Dichtheitsprüfung ist mit einem Druck von 0,4 MPa (4 bar), max. 0,6 MPa (6 bar), durchzuführen. Dieser Prüfdruck ist während des gesamten Betoniervorgangs aufrechtzuerhalten. <input type="checkbox"/> Anlagenteile, die nicht für diese Druckstufen ausgelegt sind (z. B. Sicherheitsventile, Ausdehnungsgefäße etc.), sind von der Prüfung auszunehmen. <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle der Leitungsanlage/Kontrolle per Manometer*. <input type="checkbox"/> Einfrieren ist durch geeignete Schutzmaßnahmen, wie Raumbeheizung oder Zusatz von Frostschutzmittel zum Heizwasser, auszuschließen. <input type="checkbox"/> Wird der Frostschutz für den Normalbetrieb nicht benötigt, muss die Anlage durch Entleeren und Spülen, mit mindestens dreimaligem Wasserwechsel, gereinigt werden. <p>* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,01 MPa gestatten.</p>			
Verwendete Materialien	Rohre:	<input type="checkbox"/> 20x2,0mm	<input type="checkbox"/> 25x2,0mm
	Rohrverbinder:	<input type="checkbox"/> Pressen	<input type="checkbox"/> Klemmen
Protokoll Druckprobe			
Anfang Druckprobe:	Anfangsdruck:	Wassertemperatur [°C]:	
Ende Druckprobe:	Enddruck:	Wassertemperatur [°C]:	
Sichtkontrolle Rohrverbinder erfolgt?		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Position von Kupplungen im Verlegeplan eingezeichnet?		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Die Dichtheit wurde festgestellt, bleibende Formänderungen wurden an keinem Bauteil festgestellt?		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bei Übergabe der Anlage wurde der Betriebsdruck eingestellt?		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bemerkungen			
Bauherr	Bauleitung	Installations-Fachbetrieb	
Datum / Unterschrift / Stempel			