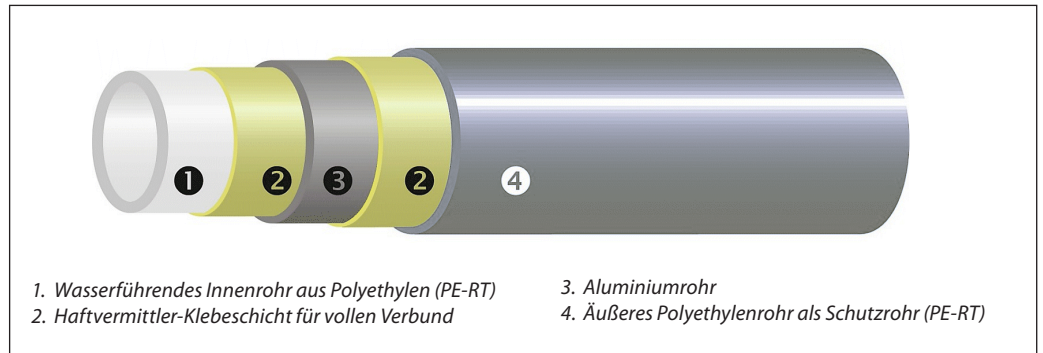


Das Verbundrohr



Schichtenaufbau des Danfoss Verbundrohres
 Das graue Danfoss Verbundrohr ist 100 % sauerstoffdicht, temperaturbeständig, biegsam und hoch flexibel. Es besteht aus einem Aluminiumrohr, auf das innen und außen eine Schicht von Polyethylen aufgebracht ist. Durch eine zwischenliegende Haftvermittlerschicht sind alle Schichten dauerhaft miteinander verbunden. Als Kunststoffmaterial wird Polyethylen (PE-RT) mit erhöhter Temperaturbeständigkeit nach DIN 16833 eingesetzt. Für dieses PE-RT (Polyethylen of raised temperature resistance) erzielt man einen ähnlichen Effekt wie für das vernetzte PE durch eine gezielte Ausbildung von Okten- Seitenketten in der Molekularstruktur des Materials.

Korrosionsfreiheit
 Das Innenrohr aus Kunststoff bietet dem Wasser durch die geringe Rauigkeit keine Angriffspunkte. Die daraus resultierende geringe Rohrreibung erzielt entsprechend geringe Druckverluste. Ablagerungen und Korrosion gehören der Vergangenheit an. Auch die hydraulischen Verhältnisse im Rohrnetz sind somit noch nach Jahren gemäß den Vorgaben. Die Übertragung von Strömungsgeräuschen oder Geräuschen, die z.B. durch Umwälzpumpen entstehen, wird aufgrund der spezifischen Werkstoffeigenschaften des Rohrmaterials auf ein Minimum reduziert. Durch den Kunststoffaußenmantel kann das Danfoss Verbundrohr ohne zusätzlichen Schutz in den Estrich eingebettet werden.

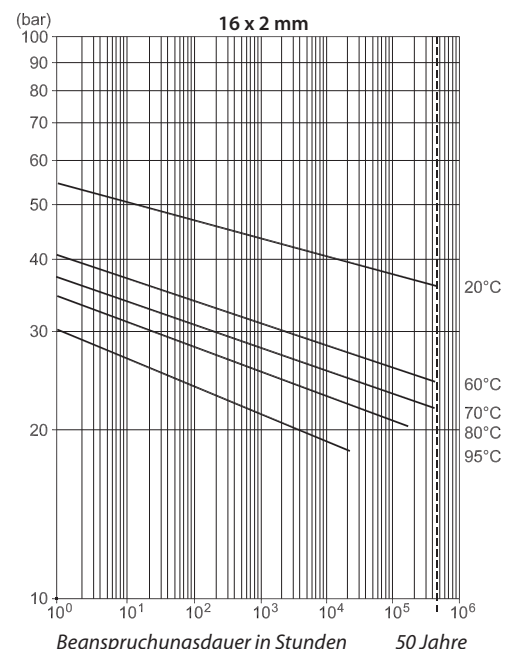
Geringe Längenausdehnung
 Durch die feste Verbindung der Kunststoffschichten mit dem Aluminium wird die Längenausdehnung durch den Ausdehnungskoeffizienten des Aluminiums bestimmt und entspricht damit etwa dem eines Metallrohres, also nur 1/7 der Ausdehnung eines reinen Kunststoffrohres.

Aluminiumstärke
 Durch das Aluminium ist das Danfoss Verbundrohr 100 % sauerstoffdicht und damit besser als es die Vorgaben der DIN 4726 fordern. Das Danfoss Verbundrohr ist so ausgelegt, dass die Aluminium-

schicht die Rückstellkräfte des Kunststoffes neutralisiert. Auf diese Weise wird die Montagefreundlichkeit erhöht, da weniger Kraft benötigt wird.

Zeitstandsfestigkeit
 Für Danfoss Verbundrohre muss die Mindestzeitstandsfestigkeit über einen Zeitraum von 50 Jahren nachgewiesen werden. Zu diesem Zweck führt ein unabhängiges Prüfinstitut Prüfreiheiten durch und erstellt daraus die Zeitstands-Innen- druck-Diagramme.

Vergleichsspannung in N/mm²



Frostunempfindlich
 Das Verbundrohr kann bei Minustemperaturen montiert werden. Es wird jedoch empfohlen das Verbundrohr nicht unter -10 °C zu verarbeiten. Das Einfrieren gefüllter Rohre muss verhindert werden, da durch die unzulässig hohen Innendrucke das Verbundrohr beschädigt werden kann.

Der optimale Arbeitsbereich für die Danfoss Verbundrohre liegt zwischen 5 und 25° C.

Danfoss Verbundrohre mit Frostschutzmitteln
Nachfolgende Wassergemische mit Frost- und Korrosionsschutzmedien können mit dem Danfoss System (Rohr- und Verbindungsstücke) eingesetzt werden:

- Antifrogen N, von der Firma Clariant GmbH
- Antifrogen L, von der Firma Clariant GmbH
- Tyfocor, von der Firma TYFOROP Chemie GmbH
- Tyfocor L, von der Firma TYFOROP Chemie GmbH
- Tyfocor LS, von der Firma TYFOROP Chemie GmbH

Dabei ist zu beachten, dass ein Wassergemisch minimal 25 Vol.% und maximal 80 Vol.% der v.g. Frost- und Korrosionsschutzmedien enthalten muss, da ansonsten Korrosionsgefahr an metallischen Bauteilen besteht.

Anlagen, die nur vorübergehend mit Frost- und Korrosionsschutzmedien betrieben werden, müssen

nach dem Entleeren mit Wasser mehrfach gespült werden, um Produktreste sicher zu entfernen. Etwaige Produktrückstände können ggf. zu verstärkter Korrosion führen. Grundsätzlich dürfen die eingesetzten Frost- und Korrosionsschutzmittel die Werkstoffe Polyethylen, EPDM, PPSU und Messing nicht angreifen!

Schutz vor UV-Strahlen

In Gebäuden sind keine weiteren Maßnahmen zum Schutz vor UV-Strahlung notwendig. Der graue Kunststoff-Außenmantel des Verbundrohres ist gegen indirekte UV-Strahlen in Gebäuden unempfindlich. Allerdings müssen die Danfoss Verbundrohre vor direkter Sonneneinstrahlung und Belastung durch ultraviolette Strahlung geschützt werden. Fertiggestellte Anlagenteile müssen entsprechend verdeckt sein oder durch andere Maßnahmen vor Einwirkung der UV-Strahlung geschützt sein (z.B. Verlegung im Schutzrohr).

Rohrleitungen im Fußbodenaufbau

Trassenführung

Rohrleitungen und andere Installationen im Fußbodenaufbau sind kreuzungsfrei zu planen. Die Führung dieser Leitungen soll möglichst geradlinig sowie achs- und wandparallel, soweit möglich, erfolgen. Bei Einhaltung der Anforderungen der DIN 18 560-2 „Estriche im Bauwesen; Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)“ können Installationen zwischen Räumen auch durch Türbereiche erfolgen. Schon bei der Planung sollte der Führung von Heizungs- und Wasserleitungen Priorität vor elektrischen Leitungen und Leerrohren eingeräumt werden. Zu berücksichtigen ist dies neben der Planung insbesondere bei der Verlegung bzw. der Koordination des Bauablaufes. Müssen Rohre/

Leitungen gekreuzt werden, so führt dies i. d. R. zu größeren Aufbauhöhen, die in die Planung (Stockwerkhöhe) einfließt. Eine sorgfältige Planung kann diese zusätzlichen Höhen und Umstände vermeiden. Ansonsten können mehrlagige Ausgleichsschichten zum Höhenausgleich von Rohrleitungskreuzungen erforderlich werden, sofern die zulässigen, maximalen Zusammenrückbarkeiten der Dämmschichten nicht überschritten werden (vgl. DIN 18 560). Rohrleitungen sind im Fußbodenaufbau vorzugsweise verbindungsfrei oder mit dauerhaft dichten für diesen Einsatzbereich geeigneten Verbindungen herzustellen. Bei der Verlegung von Rohrleitungen ist darauf zu achten, dass keine Schäden durch Ausdehnung und Schrumpfung entstehen.

Anwendungsfall	Breite- bzw. Abstandsmaß
Trassenbreite von parallelgeführten Leitungen einschließlich Rohrdämmung	≤ 30 cm
Breite der Auflage neben einer Trasse (bei engster Rohrverlegung nebeneinander)	≥ 20 cm
Abstände von Wand bis Rohr/Rohrtrasse einschließlich Dämmung als Auflager für den Estrich in Räumen, außer Fluren	≥ 50 cm
Abstände von Wand bis Rohr/Rohrtrasse einschließlich Dämmung als Auflager für den Estrich in Fluren	≥ 20 cm

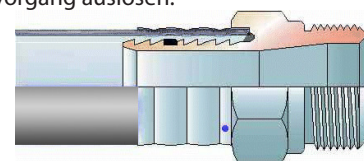
Die Verbindungstechnik

Danfoss Presssystem

Die Entwicklung des Danfoss Presssystems hat neben der schnellen und wirtschaftlichen Montage eine Reihe weiterer Vorteile: Die außen fixierte Presshülse besteht aus hochwertigem Edelstahl und ist am Ende mit kleinen Bohrungen als Sichtfenster versehen. Diese dienen der sichtbaren Kontrolle, ob das Rohr ausreichend aufgesteckt wird. Die aufgeklebte Edelstahlhülse auf dem Fittingkörper bietet zudem Schutz vor mechanischen Einwirkungen auf dem innenliegenden Dichtungsring (O-Ring). Nach der Montage kann die Verbindung durch die formstabile Presshülse Biegekräfte aufnehmen, ohne Undichtigkeiten entstehen zu lassen.

Schnitt durch Danfoss Pressverbindung

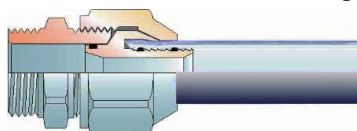
Die Pressbacken (Presszange) müssen am Fittingkörper angesetzt werden. Der Fittingkörper bildet praktisch den Fixierpunkt für die Pressbacke, d.h. zum Pressen die Pressbacke an die Presshülse (bis Anschlag Fittingkörper) anlegen und den Pressvorgang auslösen.



Danfoss Schraubfittings

Danfoss Schraubfittings verpressen durch das Anziehen der Überwurfmutter die Stützhülse mit dem fest angebrachten geschlossenen Klemmring auf dem Danfoss Rohr. Die Verschraubung kann wieder gelöst werden. Die Stützhülse bleibt dabei fest mit dem Rohr verbunden.

Schnitt durch Danfoss Schraubverbindung



Außen-Korrosionsschutz von Danfoss Fittings

Die Danfoss Fittings müssen vor direktem Kontakt mit korrosionsfördernden Medien (z.B. chlorhalti-

ger Luft in Schwimmbädern, Reinigungsmitteln, Desinfektionsmitteln) sowie vor Kontakt mit Baustoffen (z.B. Beton, Estrich, Putz oder Gips etc.) mit geeigneten Maßnahmen dauerhaft gegen Außenkorrosion geschützt werden. Vor dem Aufbringen des Korrosionsschutzes ist unbedingt die vorgeschriebene Dichtheitsprüfung vorzunehmen. Der Korrosionsschutz muss wasserdampfdiffusionsdicht, wärme- und alterungsbeständig sein. Geschlossenzellige Dämmstoffe bzw. Dämmschläuche, wobei die Schnitt- und Stoßstellen sorgfältig wasserdampfdiffusionsdicht verklebt wurden, können verwendet werden. Es darf mit dem Korrosionsschutz keine Feuchtigkeit eingebaut werden.

Chlorid-, ammoniak-, sulfat- und nitrihaltige Umhüllungen dürfen nicht als Korrosionsschutz eingesetzt werden. Filz als Korrosionsschutz ist unzulässig.

Presswerkzeug

Wichtiger Hinweis zur Wartung

Presswerkzeuge unterliegen wie jedes Werkzeug einem natürlichen Verschleiß. Daher sollten Danfoss Presswerkzeuge mindestens einmal jährlich gewartet werden. Nur regelmäßig gewartete Presswerkzeuge können eine einwandfreie Pressverbindung garantieren. Die Betriebs- und Pflegeanleitungen der Presswerkzeuge sind zu beachten.

Empfehlung:

Presswerkzeuge immer vor Arbeitsbeginn reinigen / überprüfen.

1. Optische Überprüfung der Presszange und Pressbacke.
2. ggf. Oberflächen vor Verunreinigungen/Rost befreien.

Regelmäßige Überprüfung (mind. alle 4 Wochen):
 1. Pressbacken an den beweglichen Stellen ölen.
 2. Komplette Pressbacke mit Lappen leicht einölen.

Allgemeine Montagehinweise

Die Rohrenden aller Dimensionen müssen mit einem Entgrater entgratet werden, d.h. es wird eine 2 mm umlaufende Fase in das Rohr geschnitten. Die umlaufende Fase wird benötigt, damit beim Zusammenstecken der O-Ring des Verbinders nicht beschädigt wird. Die Rohre lassen sich problemlos mit der Hand biegen und

mit dem Rohrcutter abschneiden. Die Montage wird durch die Verleghaspel erleichtert. Von ihr wird das Rohr nach Bedarf abgezogen und von nur einer Person verlegt.

Biegen der Rohre

Biegen von Hand

Das Danfoss Systemrohr lässt sich schnell und von einer Person montieren. Aufgrund der optimalen Aluminiumstärke lässt sich das Systemrohr leicht biegen. Das Rohr mit einem Handabstand von ca. 40 cm festhalten und bis zum gewünschten Radius biegen. Knicke im Rohr müssen vermieden werden.

Biegen mit der Innenbiegefeder

Zunächst das Rohrende entgraten, dann die Innenbiegefeder so weit ins Rohrinne einführen, dass nur noch ein Stück sichtbar ist. Der Bogen darf nicht so stark gebogen werden, dass die Rippen der Biegefeder auf dem äußeren PE-Mantel sichtbar werden.

Biegen mit der Außenbiegefeder

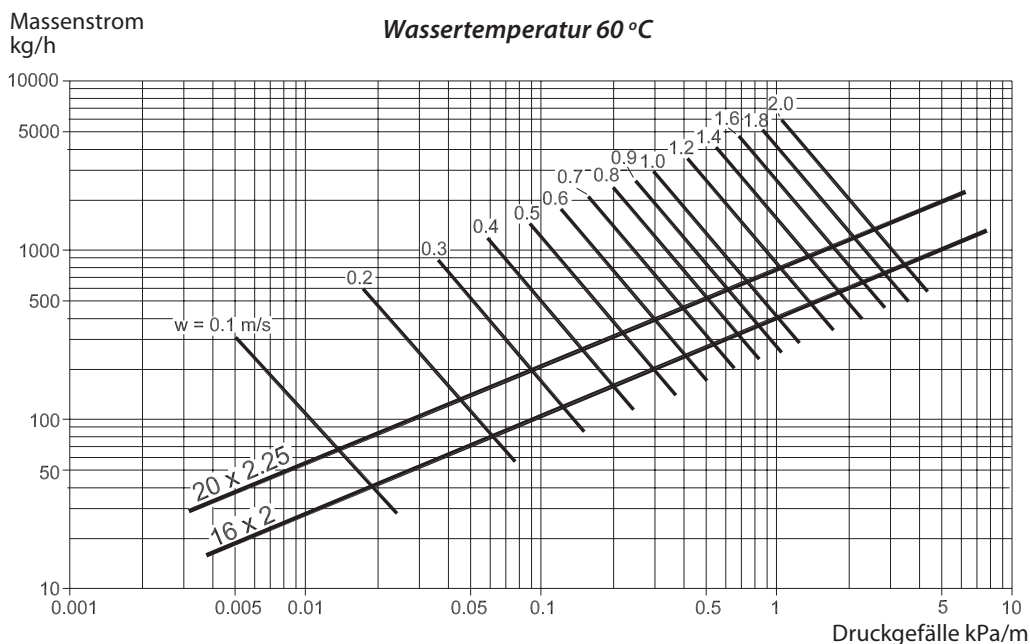
Die Außenbiegefeder wird auf das Rohr aufgeschoben und bis zur Biegestelle geführt. Biegung(en) vornehmen und anschließend Biegefeder einfach wieder vom Rohr herunterziehen.

Minimale Biegeradien mit Hilfsmitteln [mm]

Rohrdimension [mm]	Biegeradius von Hand [mm]	Biegeradius mit Innenbiegefeder [mm]	Biegeradius mit Außenbiegefeder [mm]
16	80 (5 x D)	64 (4 x D)	64 (4 x D)
20	100 (5 x D)	80 (4 x D)	80 (4 x D)

D = Außendurchmesser

Druckverlustdiagramm



Danfoss GmbH

Bereich Wärme
 Postfach 10 04 53, 63004 Offenbach
 Carl-Legien-Straße 8, 63073 Offenbach
 Telefon: (069) 4 78 68 - 500
 Telefax: (069) 4 78 68 - 599
 E-Mail: waerme@danfoss.com
 www.danfoss-waermeautomatik.de

Danfoss GmbH

Kompetenz-Zentrum Systeme
 Hager Feld 8, 49191 Belm-Vehrte
 Telefon: (05406) 83-06-0
 Telefax: (05406) 83-06-60
 E-Mail: info@fussbodenheizung.de
 www.fussbodenheizung.de

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.