

Wir über uns

Seit Anfang der 50er Jahre arbeiten wir bei Laing im Bereich Forschung, Entwicklung und Herstellung von Produkten der Pumpen- und Heizungstechnik. Über 1.000 Patente weltweit sprechen für uns.

Aus unserem ursprünglichen schwäbischen Forschungs- und Entwicklungsinstitut ist heute ein internationales Unternehmen mit Betriebsstätten in USA, Japan und Ungarn und weltweit über 400 Mitarbeitern geworden. Unser Fertigungsprogramm konzentriert sich heute auf folgende Produkte:

- Pumpen
- Systemanbindung für Fußbodenheizung
- Elektroheizungen
- Regelungen
- Kühldeckenstationen
- OEM-Sonderprodukte

Wir sind Ihr flexibler und kompetenter Ansprechpartner im Bereich der Pumpen- und Heizungstechnik. Nutzen Sie unsere kostengünstigen Qualitätslösungen.

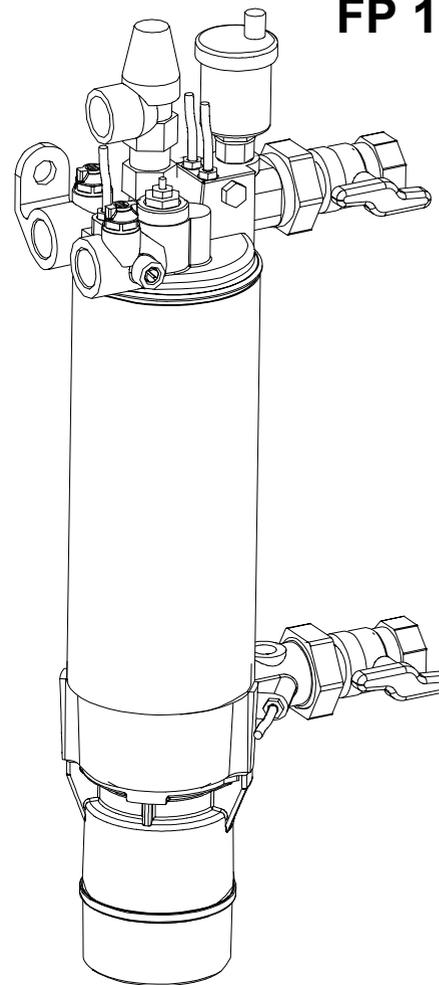


LAING GmbH Systeme für Wärmetechnik • Klingelbrunnenweg 4 • D-71686 Remseck •
 Telefon +49 (0)7146/93-0 • Telefax +49 (0)7146/93-33 • E-Mail: info@laing.de • Internet: www.laing.de

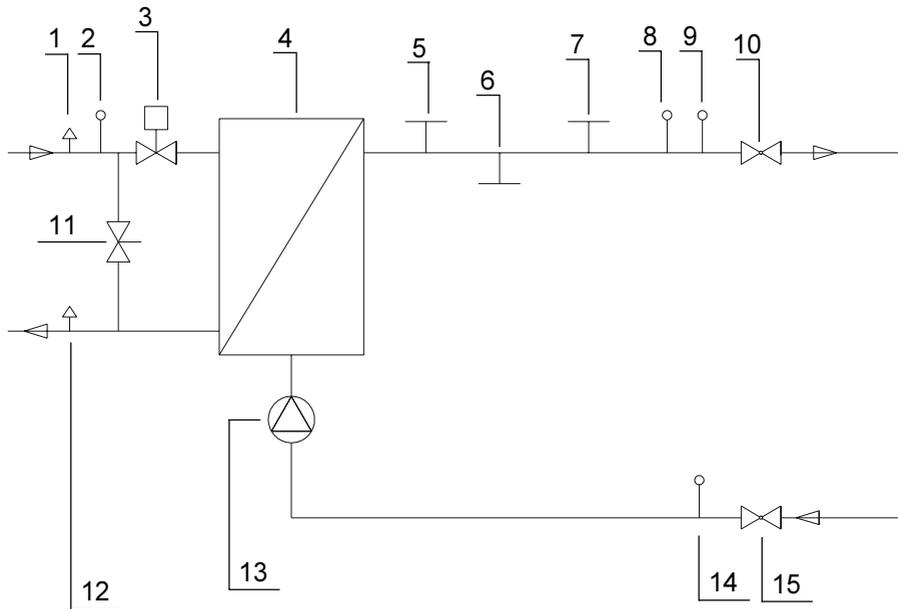
13.03.2003 Technische Änderungen vorbehalten

Montage- und Betriebsanleitung für Wärmetauschpumpen zur Systemanbindung

FP 12
FP 15



Hydraulikschema



Legende

- 1 Handentlüfter Kessel-Vorlauf
- 2 Temperaturfühler Kesselvorlauf
- 3 Regelventil primärseitiger Durchsatz
- 4 Wärmetauscher
- 5 Anschluß Überdruckventil
- 6 Anschluß Manometer
- 7 Anschluß Entlüfter
- 8 Vorlauftemperaturfühler für Sekundärkreis
- 9 Sicherheitstemperaturfühler für Sekundärkreisvorlauf
- 10 Kugelhahn
- 11 Bypassventil
- 12 Entlüfter Kessel-Rücklauf
- 13 Pumpe
- 14 Rücklauftemperaturfühler
- 15 Kugelhahn

schenlage von **Gummipuffern** erfolgt, so daß direkte Schallbrücken **vermieden** werden.

- Dies gilt auch für **in** der Wand verlegte Zuleitungen zur Wärmetauschpumpe. Werden hier **Schallbrücken** z.B. durch eine **verrutschte** Isolierung eingebaut, so kann dies einen erheblichen Einfluß auf die spätere **Geräusentwicklung** haben!
- Bei Anlagen mit **wenig** oder relativ **kurzen** Kreisen und bei sonstigen Anlagen, bei denen aus irgendwelchen Gründen Strömungsgeräusche entstehen, kann die Geräusentwicklung durch Einsatz der in alle Laing Regelungen integrierten Pumpenregelung verringert werden.

Wichtige Hinweise zum Auswechseln der Umwälzpumpe

- Sollte es aus irgend einem Grund notwendig sein, die Pumpe der Wärmetauschpumpe zu **öffnen** oder **auszuwechseln** so muß zunächst die Pumpe vom elektrischen Netz **getrennt** werden und das Wasser aus der Wärmetauschpumpe **abgelassen** werden.
- Dazu müssen bei der LAING-Kompaktstation die **Rücklaufventile Durchflußmesser** aller Heizkreise geschlossen und am **unteren** KFE Hahn ein Ablassschlauch angeschlossen werden. **Nach** Öffnen des KFE-Hahns treten ca. 4 bis 8 Liter Wasser aus.
- Handelt es sich um eine Wärmetauschpumpe **ohne** LAING-Kompaktstation, so sind Vor- und Rücklauf **abzusperren** und das Wasser gegebenenfalls durch **Lockerung** der Befestigungsschrauben der Pumpe abzulassen.
- Dann ist die Pumpe durch Öffnen der beiden Befestigungsschrauben **abzunehmen**. **Beim** Abnehmen ist darauf zu achten, daß die Pumpe **nicht** zu stark **gekippt** wird, da sonst der Rotor der Pumpe herausfallen und beschädigt werden kann!
- **Nach** dem Abnehmen der Pumpe kann der Rotor durch Abziehen nach **oben** herausgenommen und gegebenenfalls auf Verschmutzungen kontrolliert werden.
- Beim **Wiedereinsetzen** der Pumpe ist unbedingt darauf zu achten, daß **zuerst** der Rotor und **dann** der Dichtring eingesetzt wird. Andernfalls führt dies zu Beschädigungen.
- **Vor** der Wiederinbetriebnahme muß die Wärmetauschpumpe auf jeden Fall **gefüllt** und **entlüftet** werden.

Wichtige Hinweise beim Einsatz der Wärmetauschpumpe zur nachträglichen Systemtrennung

- Durch den Einsatz der Wärmetauschpumpe zur **nachträglichen** Systemtrennung ist es möglich, selbst eine **Problemanlage** mit einem Optimum an Betriebssicherheit und Langzeitsicherheit auszustatten.
- Dazu müssen jedoch nachfolgende Hinweise **unbedingt** eingehalten werden.
 - Auf der **Sekundärseite** der Wärmetauschpumpe (nachträglich vom Kesselkreis getrennter Fußbodenkreis) dürfen sich auf **keinen** Fall **korrodierende** Materialien befinden (siehe Kapitel Wichtige Hinweise beim Einsatz der Wärmetauschpumpe zur Systemtrennung).
 - Dies gilt natürlich auch für die **Steigleitungen**, Heizkreisverteiler und eventuell an den bestehenden Verteiler angeschlossene Heizkörper!
 - Bei **schwarzen** Steigleitungen muß die Systemtrennung auf jeden Fall direkt im oder vor dem **Verteilerkasten** vorgenommen werden, damit das Wasser der Fußbodenheizkreise nicht mit dem Steigstrang aus **schwarzem** Material in Berührung kommt.
 - Kann diese Voraussetzung **nicht** geschaffen werden, so ist es für alle Beteiligten am besten, wenn **keine** Systemtrennung durchgeführt wird!
 - Desweiteren ist es **notwendig**, beim Einbau der Systemtrennung **alle** Ablagerungen aus dem Fußbodenkreis zu entfernen!
 - Es genügt dabei **nicht**, die Fußbodenheizkreise mit Wasser durchzuspülen.
 - Die Ablagerungen lassen sich nur mit **chemischen** Hilfsmitteln aus dem Heizungssystem entfernen.
 - Dazu ist ein **Behältergerät** mit Pumpe an die Heizkreise anzuschließen und je nach Verschmutzungsgrad u.U. auch mehrere Tage umzupumpen, bis **restlos** alle Ablagerungen aus dem System entfernt sind (siehe die Hinweise der entsprechenden Anbieter).

Wichtige Hinweise zur Vermeidung und Beseitigung von Geräuschproblemen

- Da die Wärmetauschpumpe häufig im **Wohnbereich** installiert wird, ist auf die **Vermeidung** von Geräuschproblemen besonders zu achten.
- Ein sehr wichtiger Punkt ist dabei, daß die **Montage** der Wärmetauschpumpe und der mit ihr **zusammenhängenden** Verrohrung immer durch Zwi-

Inhaltsverzeichnis

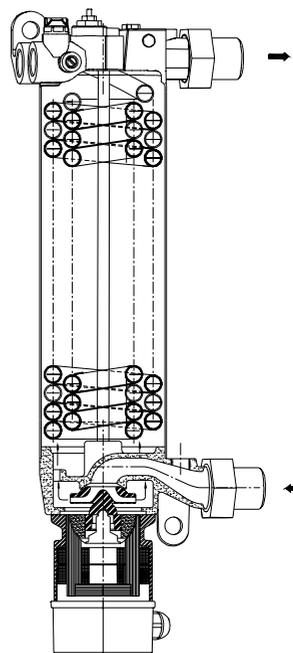
Anwendung	4
Aufbau FP 12, FP 15	4
Technische Daten	6
Lieferprogramm	10
Auslegung der Fußbodenheizung mit Wärmetauschpumpe	11
Tabelle für Wärmetauschpumpe FP 12	12
Tabelle für Wärmetauschpumpe FP 15	13
Montage	14
Anschluß	14
Elektrischer Anschluß	15
Überhitzungsschutz	16
Regelung des Wärmetauschers	16
Hinweise zur Regelung bei nachträglicher Systemtrennung	17
Sensormontage	18
Stellantriebmontage	21
Füllen der Anlage	21
Druck- und Dichtigkeitsprüfung	22
Inbetriebnahme	22
Die Laing Kunststoffsegmentverteiler	24
Wichtige Hinweise	
- zur Regelung des Wärmetauschers	25
- beim Einsatz der Wärmetauschpumpe zur Systemtrennung	25
- beim Einsatz der Wärmetauschpumpe zur nachträglichen Systemtrennung	26
- zur Vermeidung und Beseitigung von Geräuschproblemen	26
- zum Auswechseln der Umwälzpumpe	27

Anwendung

- Die Wärmetauschpumpen werden überall dort eingesetzt, wo neben einem Wärmetauscher auch eine Pumpe benötigt wird.
- Eines der Hauptanwendungsgebiete ist die Systemanbindung für Fußbodenheizung. Die Wärmetauschpumpe übernimmt dort:
 - Die Mischerfunktion für den Fußbodenkreis.
 - Die Trennung des Fußbodenkreises vom Kesselkreis.
- Weitere Anwendungsgebiete sind:
 - Freiflächenheizungen, wo die Wärmetauschpumpe den mit Frostschutz gefüllten Teil der Anlage von dem Kesselkreis trennt.
 - Solaranlagen, wo die Wärmetauschpumpe den Brauchwasserkreis vom Kesselkreis oder vom frostschutzgefüllten Kollektorkreis trennt.
 - Fernwärme, wo die Wärmetauschpumpe den Fernwärmekreis von der Hausheizung trennt.

Aufbau FP 12, FP 15

- Die Wärmetauschpumpe stellt eine Kombination aus einer Umwälzpumpe und einem Kupferrohr-Wärmetauscher dar.
- Unter dem Wärmetauscher ist eine Sphäromotor-Umwälzpumpe angebracht. Diese zeichnet sich durch eine sehr niedrige Geräuschentwicklung aus, welche sich auch mit zunehmender Betriebsdauer nicht verstärkt.
- Durch die Anordnung der Pumpe unter dem Wärmetauscher wird erreicht, daß sich der Austrittsdrall der Pumpe bis weit in den Wärmetauscher hinein fortsetzt. Dadurch ergibt sich eine sehr gute Wärmeübertragungsleistung bei kompakten Baumaßen.
- Das Wasser für den Heizkreis wird unten von der Pumpe angesaugt, an dem Wärmetauscher vorbeigepumpt und tritt oben wieder aus.
- Das Wasser für den Kesselkreis tritt über den Anschluß am Oberteil der Wärmetausch-



Wichtige Hinweise zur Regelung des Wärmetauschers

- **Die Wärmetauschpumpe darf nur unter Zuhilfenahme einer geeigneten Regelung für die Vorlauftemperatur des Heizkreises betrieben werden.**
- **Die Regelung der primärseitigen Temperatur ist nicht ausreichend.**
- **Wird dieser Hinweis nicht beachtet, so können beim Einsatz in Verbindung mit Fußbodenheizungen Schäden durch Überhitzung auftreten!**

- Zur Regelung der **Vorlauftemperatur** der Wärmetauschpumpe muß grundsätzlich an dem **Vorlauf des Heizkreises** (sekundärseitig) die Vorlauftemperatur gefühlt werden.
- Die Beeinflussung dieser **Vorlauftemperatur** geschieht durch die Beeinflussung der **Wassermenge** auf der Primärseite über das im Kopfteil integrierte Regelventil!
- Bei Einsatz der **Übersetzungsregelung** muß das im Kopfteil integrierte **Bypassventil** soweit geöffnet werden, daß der Kesseltemperaturfühler die Kesselvorlauftemperatur auch bei **geschlossenem** Regelventil messen kann.

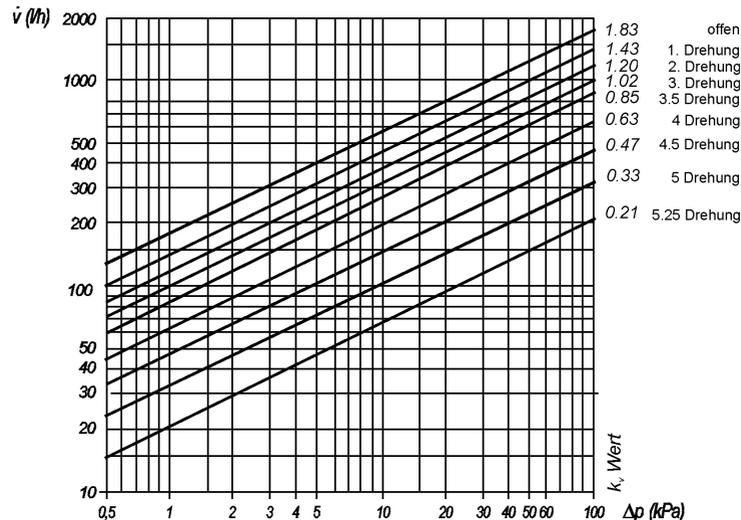
Wichtige Hinweise beim Einsatz der Wärmetauschpumpe zur Systemtrennung

- Durch den Einsatz der Wärmetauschpumpe zur **Systemtrennung** wird ein Optimum an **Betriebsicherheit** und **Langzeitsicherheit** erreicht, wenn eine einfache Grundregel eingehalten wird.
- Auf der Sekundärseite der Wärmetauschpumpe dürfen unter **keinen** Umständen **korrodierende** Materialien sein. Dies gilt für **alle** Elemente, die in den Sekundärkreis eingebaut werden wie Ausdehnungsgefäß, Verteiler, Armaturen, usw.
- Wird in einer solchen Anlage auch nur ein sehr kleiner Teil aus **schwarzem** Material ausgeführt, so wirkt dieser Teil als **Opferanode** für das gesamte Fußbodenheizungssystem, an der sich die korrosive Wirkung der gesamten Fußbodenheizungsanlage **konzentriert**.
- Entsprechend **schnell** korrodiert dieser Teil durch, der entstehende Schlamm ist aufgrund der heftigen Reaktion sehr **aggressiv** und klebrig und kann in kürzester Zeit zum **Versagen** von Ventilen und Pumpe führen.

Die Laing Kunststoffsegmentverteiler

- Die Laing Etagenstationen mit Verteilern sind mit Kunststoffsegmentverteilern ausgerüstet, die sich auf einfache Weise in ihrer Abgangszahl erweitern und verringern lassen.
- Die Rücklaufverteilersegmente sind mit voreinstellbaren Durchflußmessern ausgerüstet, mit deren Hilfe der hydraulische Abgleich auf einfachste Weise zu bewerkstelligen ist.
- Zum Abgleich muß lediglich die transparente Hülse des Durchflußmessers so lange verdreht werden, bis die Anzeigenadel in der transparenten Hülse den richtigen Wert anzeigt.
- Die Vorlaufsegmente enthalten Ventileinsätze, bei denen die Kunststoffbetätigungsknöpfe abgeschraubt und durch thermoelektrische Antriebe (Laing Typ TEA) ersetzt werden können. Damit kann eine Zonenregelung realisiert werden.

Durchflußkennlinien für einen Heizkreis, Vorlauf max. geöffnet, Rücklauf Voreinstellung eingestellt.



Beispiel:

Pumpendruck, bzw. Druckverlust: 0,1 bar (10 kPa),
 gewünschter Durchfluß: 150 l/h
 Einstellung: 4,5 Drehungen nach rechts aus der voll geöffneten Position des Rückflußventils

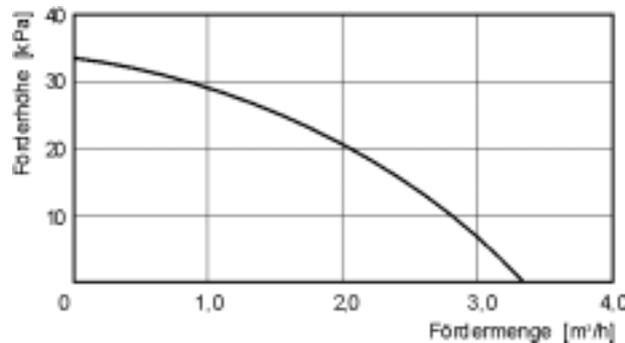
pumpe ein, läuft durch die Kupferwendel und tritt dann ebenfalls am Oberteil wieder aus.

- An der Saugseite für den Fußbodenkreis ist ein 3/8"-Anschluß vorgesehen, an dem das Ausdehnungsgefäß angeschlossen werden muß.
- Am Oberteil der Wärmetauschpumpe befindet sich:
 - Am Austritt für den Fußbodenkreis ein 1/2"-Anschluß für die Entlüftung.
 - Zusätzlich ein 1/2" Innengewinde für den Anschluß eines Überdruckventils.
 - Für den Primärkreis ein voreinstellbares Regelventil mit dem sich der Durchsatz durch die Wärmetauscherwendel regeln läßt.
 - Entlüftungsventile für Vor- und Rücklauf des Primärkreises.
 - Ein einstellbares Bypassventil welches den Vor- und Rücklauf des Kesselkreises verbindet. Dies erlaubt die Erfassung der kesselseitigen Vorlauftemperatur, auch wenn das Regelventil geschlossen ist. Diese Funktion wird für eine Übersetzungsregelung benötigt.
- Die Wärmetauschpumpen verfügen über folgende Sensorbohrungen:
 - Im Oberteil:
 - Vorlauftemperatur Fußbodenkreis.
 - Sicherheitstemperatursensor für die Vorlauftemperatur Fußbodenkreis.
 - Vorlauftemperatur Kesselkreis.
 - Im Unterteil:
 - Rücklauftemperatur Fußbodenkreis.
- Oben und unten an der Wärmetauschpumpe sind Befestigungsösen angegossen.
- Die Wärmetauschpumpen **FP 12** und **FP 15** unterscheiden sich in der Ausführung des Wärmetauschers.
 - Der Wärmetauscher der FP 12 besteht aus zwei ineinanderliegenden Wendeln, die eine gute Platzausnutzung erlauben.
 - Wird jedoch eine gute Temperaturangleichung bei kleinen Temperaturdifferenzen benötigt (Brennwertgeräte, Fernwärme), so ist die FP 15 vorzuziehen. Die FP 15 ist ein reiner Gegenströmer der gerade im Bereich kleiner Temperaturdifferenzen Vorteile bietet. Allerdings weist die FP 15 ein um 200 mm größeres Einbaumaß auf.

Technische Daten

	FP 12	FP 15
Wärmetauscher		
Übertragungsleistung	siehe Tabelle A	siehe Tabelle B
P max. primär	10 bar	
P max. sekundär	6 bar	
T max. primär	110°C	
T max. sekundär	110°C	
Anschluß primär	3/4" IG	
Anschluß sekundär	1" IG	
Gewicht	8,8 kg	9,5 kg
Pumpe		
Max. Förderdruck	32 kPa	
Max. Fördermenge	3,4 m ³ /h	
Motor		
Bauart	wellenloser Sphäromotor	
Leistungsaufnahme	99 W	
Motorleistung	35 W	
Spannung	230 V	
Strom	0,49 A	

Pumpenkennlinie



- Nach **erfolgreicher** Inbetriebnahme der Pumpe sollte die Anlage zunächst etwa **24** Stunden ohne Beheizung betrieben werden um dem Wasser Gelegenheit zum Ausgasen zu geben.
- **Danach** sollte die Beheizung durch **langsames** Erhöhen der Vorlauftemperatur beginnen. Dies kann auf einfache Weise über das in der **MR10V** und **MR20V** enthaltene automatische **Aufheizprogramm** ausgeführt werden.
- Während der gesamten Inbetriebnahmephase **muß** durch **häufige** Kontrollen dafür gesorgt werden, daß die durch die Ausgasungen abnehmende Wassermenge ständig **nachgefüllt** wird und die entstehenden Ausgasungen **entweichen** können.
- Wird dieser Hinweis nicht eingehalten, so besteht die **Gefahr**, daß sich die Ausgasungen in der Pumpe ansammeln und die Förderung der Pumpe **unterbrechen**.
- Dabei kann die Lagerung der Pumpe **Schaden** nehmen!

Einstellen des Bypass-Ventils

- Wichtig: Das Bypassventil wird nur benötigt, wenn die Wärmetauschpumpe mit einer Übersetzungsregelung betrieben wird. (Laing MR Regelung in Betriebsart UR!) Bei allen anderen Regelungsarten muß das Ventil geschlossen bleiben!
- Das Bypassventil ermöglicht die Erfassung der kesselseitigen Vorlauftemperatur auch dann, wenn das Regelventil geschlossen ist.
- Durch das Bypassventil fließt unabhängig vom Regelventil immer eine einstellbare Wassermenge vom Kesselvorlauf in den Kesselrücklauf.
- Das Bypassventil ist nun soweit zu öffnen, daß an der Wärmetauschpumpe die richtige Kesselvorlauftemperatur gemessen werden kann.
- Ist die Wärmetauschpumpe z.B. nahe an der Hauptleitung montiert, so genügt ein kleiner Durchsatz durch den Bypass. Ist sie weit entfernt montiert, so muß der Durchsatz entsprechend größer sein, damit sich das Wasser auf dem Weg zur Wärmetauschpumpe, auch bei geschlossenen Regelventil nicht zu weit abkühlt.
- Zur Auslegung dient das Diagramm für das Bypass-Ventil in den technischen Daten.

- Wird eine LAING Kompaktstation mit Wärmetauschpumpe eingesetzt, so ist die in der Station eingeklebte **Füllanleitung** zu beachten.

Druck- und Dichtigkeitsprüfung

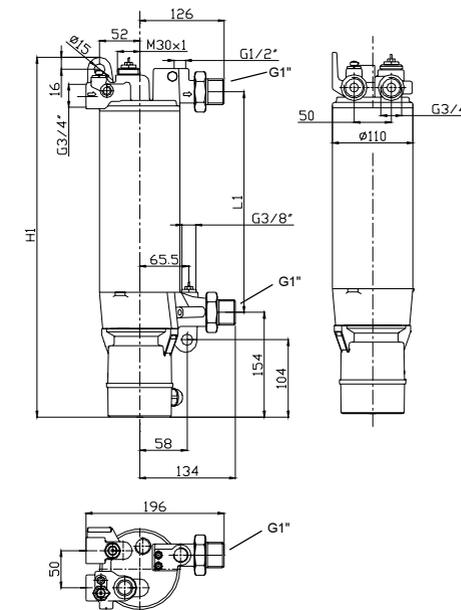
- Zur **Druck- und Dichtigkeitsprüfung** ist zu beachten, daß das **Ausdehnungsgefäß**, das **Überdruckventil** und das **Manometer** auf **keinen** Fall mit dem zur Druckprüfung nötigen Druck beaufschlagt werden.
- Dazu sind diese Teile vor der Druckprüfung abzubauen oder abzustopfen.
- Soll eine LAING-Kompaktstation mit **Drucklos-** Ausdehnungsgefäß druckgeprüft werden, so ist der **Druckschlauch** am KFE-Hahn des **oberen** Verteilerbalkens anzuschließen. Die **Rücklaufventile (Durchflußmesser)** am **unteren** Verteilerbalken sind alle zu schließen. Dann können die Heizkreise **problemlos** druckgeprüft werden.

Inbetriebnahme

- Die Anlage kann in Betrieb genommen werden, **nachdem** sie vollständig **gefüllt** wurde, die Pumpe und die Regelung **angeschlossen** wurde und die Regelung voreingestellt wurde.
- Es ist noch einmal zu überprüfen, ob der **Vorlauffühler** an dem sekundärseitigen Vorlauf, dort, wo die **Fußbodenheizung** angeschlossen ist, angebracht wurde.
- Sind diese Voraussetzungen **gegeben**, so kann zunächst die **Pumpe** eingeschaltet werden.
- Es können aufgrund der **Restluft** im System leichte **Strömungsgeräusche** auftreten.
- Sollten diese nicht nach **wenigen** Minuten aufhören, oder ist zu erkennen, daß die Pumpe nicht fördert, so kann die Entlüftung durch mehrmaliges **Ein- und Ausschalten** der Pumpe (ca. 10 Sek. aus und 20 Sek. an) **beschleunigt** werden.
- Führt auch diese Maßnahme nicht nach **spätestens** 10 Minuten zum Erfolg, so ist die Füllung der Anlage zu **wiederholen**, da anscheinend beim Füllen noch erhebliche Luftmengen im System verblieben sind.
- Auf keinen Fall darf die Pumpe **länger** als einige Minuten in einer unzureichend entlüfteten Anlage laufen, da dadurch das Lager **Schaden** nehmen kann.

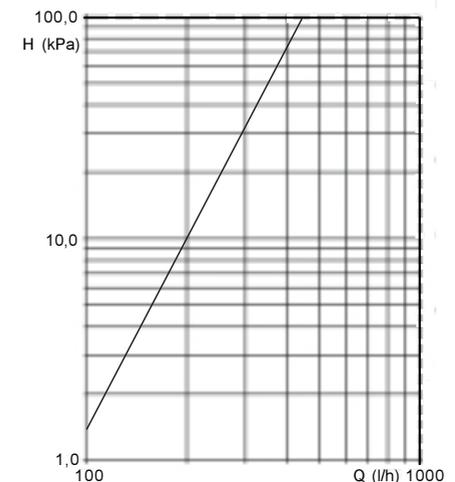
Maßskizzen, Maße in mm

Typ	L1	H1
FP 12	300	499
FP 15	500	699

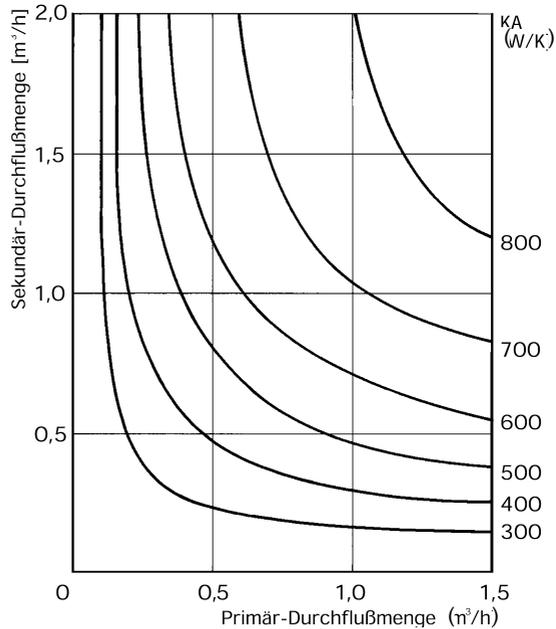


Druckverlustdiagramm

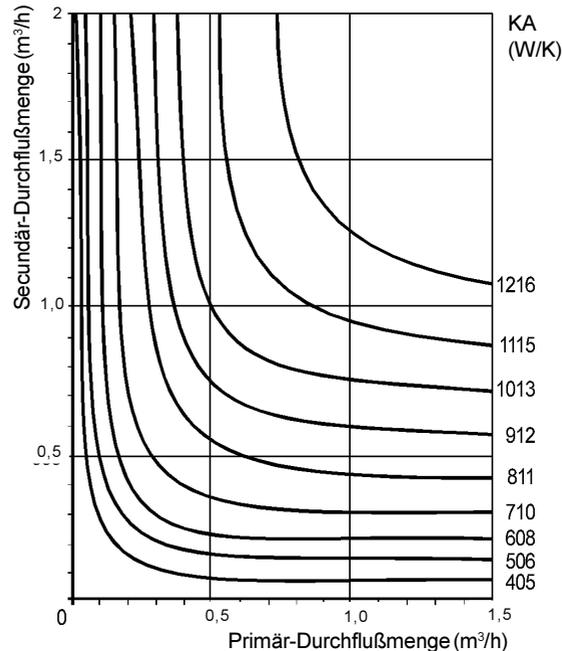
für die Primärseite der Wärmetauschpumpe FP 12 und FP 15.
Der dargestellte Druckverlust schließt neben dem Wärmetauscher auch das integrierte Regelventil ein.



KA Diagramm für die Wärmepumpe FP 12 (Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers pro Kelvin Temperaturgefälle in Abhängigkeit des primär- und sekundärseitigen Durchsatzes).



KA Diagramm für die Wärmepumpe FP 15 (Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers pro Kelvin Temperaturgefälle in Abhängigkeit des primär- und sekundärseitigen Durchsatzes).



- Der Vorlaufsensor der Kesselregelung wird wie im Bild dargestellt an der Außenseite der Wärmepumpe oder am sekundärseitigen Vorlauf befestigt.

Stellantriebmontage

- Der Stellantrieb für das Regulierventil gehört zum Lieferumfang der Laing Regelungen.
- Er wird auf das auf dem Kopfteil der Wärmepumpe am Eingang für den Kesselkreis befindliche Ventil aufgesetzt und mit der Rändelmutter angezogen.

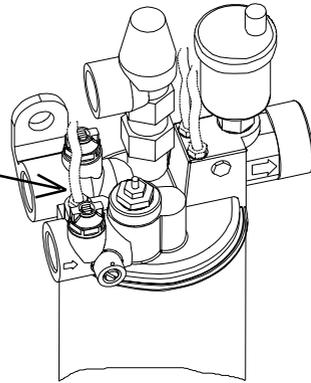
Füllen der Anlage

- Beim **Befüllen** der Anlage muß, wie an jeder anderen Heizungsanlage auch, darauf geachtet werden, daß die gesamte Anlage **vollständig** gefüllt wird.
- Durch die **Trennung** der Heizungsanlage in einen Primär- und einen Sekundärkreis ist es erforderlich, **beide** Kreise einzeln zu füllen.
- Wird die Wärmepumpe zur Systemanbindung einer **Fußbodenheizung** verwendet, so darf auf **keinen** Fall der **Sekundärkreis** (Fußbodenheizung) über den Primärkreis gefüllt werden, da sonst möglicherweise **Korrosionsprodukte** mit in den Fußbodenkreis eingespült werden, die in dem ansonsten korrosionsbeständigen Kreis erhebliche Schäden bis hin zur **Funktionsunfähigkeit** verursachen können!
- Beim **Befüllen** von Heizungsanlagen mit Leitungswasser, wird der **Druck** des Wassers **erniedrigt** und die **Temperatur erhöht**. Beides führt dazu, daß aus dem Wasser in einer **neu** gefüllten Heizungsanlage Gase **austreten**. (Dies ist der gleiche Effekt wie wenn man eine Sprudelflasche öffnet). Füllt man nun eine Fußbodenheizungsanlage mit **Wärmepumpe**, so ist zu beachten, daß aufgrund des **getrennten** Systems das im Fußbodenkreis aus dem Wasser austretende Gas **keine** Möglichkeit hat, sich z. B. in Heizkörpern zu sammeln, wie dies in **ungetrennten** Anlagen möglich ist.

Dadurch zirkulieren die Ausgasungen **immer** in den Heizkreisen, wobei bei zu starkem Gasanfall die Umwälzpumpe gegebenenfalls **aufhört** zu pumpen und die Lagerung aufgrund des **Trockenlaufs** Schaden nimmt.

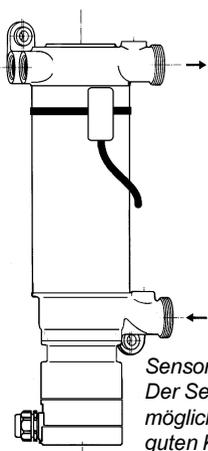
Deshalb ist dafür Sorge zu tragen, daß die **bis zu zwei Wochen** nach dem Füllvorgang auftretenden **Ausgasungen** aus dem System entweichen können und eine entsprechende Wassermenge **nachgefüllt** wird.

Kesselvorlauf-
temperatursensor

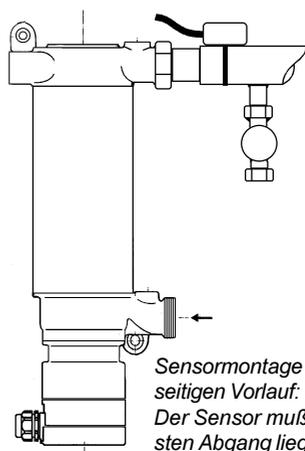


Sensormontage für Fernsteuerregelung

- Der Fremdsensor (Vorlaufsensor der Kesselregelung = Bestandteil der externen Regelung) wird benötigt, wenn die Wärmetauschpumpe durch eine externe Regelung geregelt wird, z.B. durch die Kesselregelung.
- Die Wärmetauschpumpe wird dann über die Laing Fernsteuerregelung mit der Kesselregelung verbunden.
- Der Sicherheitssensor der Fernsteuerregelung wird wie oben beschrieben in den Vorlaufstutzen für den Fußbodenkreis eingesetzt.

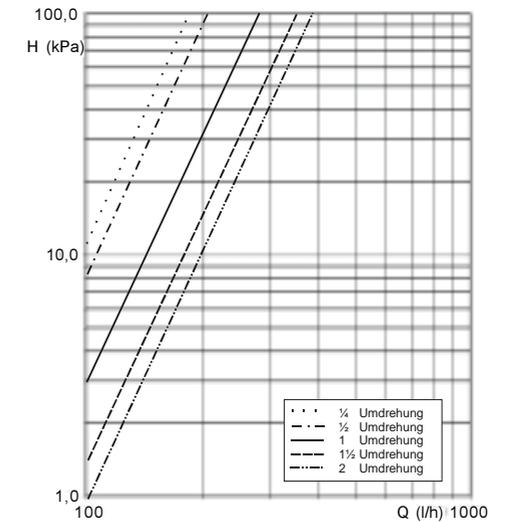


*Sensormontage am Mantelrohr:
Der Sensor muß so hoch wie
möglich montiert werden. Auf
guten Kontakt ist zu achten!*



*Sensormontage am sekundär-
seitigen Vorlauf:
Der Sensor muß vor dem er-
sten Abgang liegen und muß
metallischen Kontakt haben.*

**Druckverlust des By-
passventils auf der Pri-
märeseite** in Abhängigkeit
davon, wieviel Umdrehun-
gen das Ventil geöffnet ist.



Lieferprogramm

Einzelgeräte

Wärmetauscher FP

Wärmetauscher mit integrierter Umwälzpumpe; primärseitiges Regelventil; regulierbarer Bypass für Übersetzungsregelung, korrosionsbeständig; Anschluß primärseitig R 3/4" IG, sekundärseitig Verschraubung mit Absperrkugelhahn 1" IG.

Typ	Artikel-Nr.	Übertragungsleistung
FP12	35 00 000	ca. 12 kW
FP15	35 00 120	ca. 15 kW

Zentralstationen ohne Verteiler

Wärmetauscher-Zentralstation mit Membran-Druckausdehnungsgefäß auf Montagehalterung FP Z

Wärmetauscher mit integrierter Umwälzpumpe; primärseitiges Regelventil, regulierbarer Bypass für Übersetzungsregelung; Membran-Druckausdehnungsgefäß (6l), Sicherheitsventil, Manometer, Montagehalterung, korrosionsbeständig; Anschluß primärseitig R 3/4" IG, sekundärseitig Verschraubung mit Absperrkugelhahn 1" IG.

Typ	Artikel-Nr.	Übertragungsleistung
FP12Z	46 00 000	ca. 12 kW
FP15Z	46 00 200	ca. 15 kW

Etagenstationen mit Verteiler

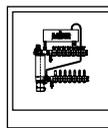
Wärmetauscher-Etagenstation

Wärmetauscher mit integrierter Umwälzpumpe; primärseitiges Regelventil, regulierbarer Bypass für Übersetzungsregelung; Thermometer für Vor- und Rücklauf; Füllarmaturen; Rückschlagventil; Anschluß primärseitig R 3/4" IG; Kunststoff-Segmentverteiler einschl. Regulierventilen, Durchflußmessern und Klemmschraubungen; korrosionsbeständig.

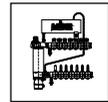
FP 12/15 mit Drucklos-Ausdehnungsgefäß

Typ Artikel-Nr.

FP 12 S ..¹⁾ 45 00 000²⁾
(im Unterputz-Schrank)



FP 12 X ..¹⁾ 45 00 500²⁾
(auf Montagehalterung/
Transportsicherungsbrett)

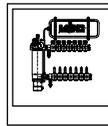


FP 15 X ..¹⁾ 45 00 520²⁾
(auf Montagehalterung/
Transportsicherungsbrett)

FP 12/15 mit Membran-Druckausdehnungsgefäß

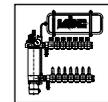
Typ Artikel-Nr.

FP 12 SD ..¹⁾ 45 00 050²⁾
(im Unterputz-Schrank)



FP 15 SD ..¹⁾ 45 00 070²⁾
(im Unterputz-Schrank)

FP 12 XD ..¹⁾ 45 00 550²⁾
(auf Montagehalterung/
Transportsicherungsbrett)



FP 15 XD ..¹⁾ 45 00 570²⁾
(auf Montagehalterung/
Transportsicherungsbrett)

¹⁾ Die Typenbezeichnung ist zu ergänzen durch die Anzahl Heizkreise (02 bis 12).

²⁾ Die Anzahl der Abgänge am Verteiler muß zu der angegebenen Artikel-Nr. addiert werden.

Zubehörteil für Wärmetauscher

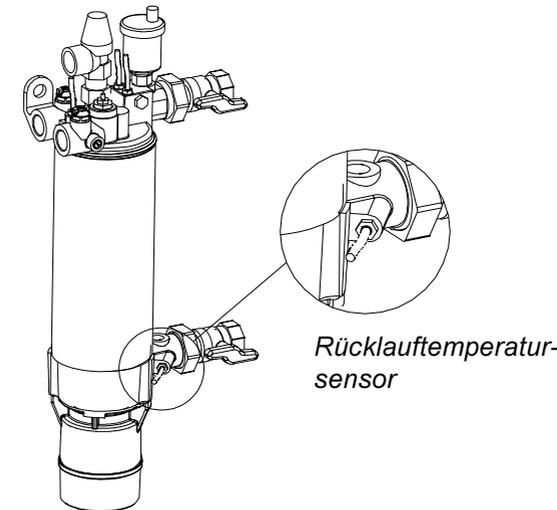
Typ	Artikel-Nr.	Beschreibung
A5-400	95 00 093	Austauschpumpe für FP12/15 (ohne Schalter/mit Innenkondensator)

Regelungen

Siehe Laing Regelungsprogramm

Rücklauftemperatursensormontage

- Der Rücklaufsensordient zur Erfassung der Rücklaufemperatur im Fußbodenkreis.
- Er wird bei der Wärmetauschpumpe in die Bohrung am Pumpengehäuse eingesetzt.
- Dazu ist der Stopfen zu entfernen, der Sensor einzusetzen und dann mit der Befestigungsmutter anzuziehen.



Kesselvorlauftemperatursensormontage

- Der Kesselvorlauftemperatursensordient zur Erfassung der Vorlaufemperatur im Kesselkreis.
- Dieser Sensor wird bei Einsatz der Übersetzungsregelung benötigt, bei der die Außentemperatur aus der Kesselvorlaufemperatur abgeleitet wird.
- Der Sensor wird auf der Oberseite der Wärmetauschpumpe am Eingang für den Kesselkreis eingesetzt.
- Dazu ist der Stopfen zu entfernen, der Sensor einzusetzen und dann die Befestigungsmutter anzuziehen.

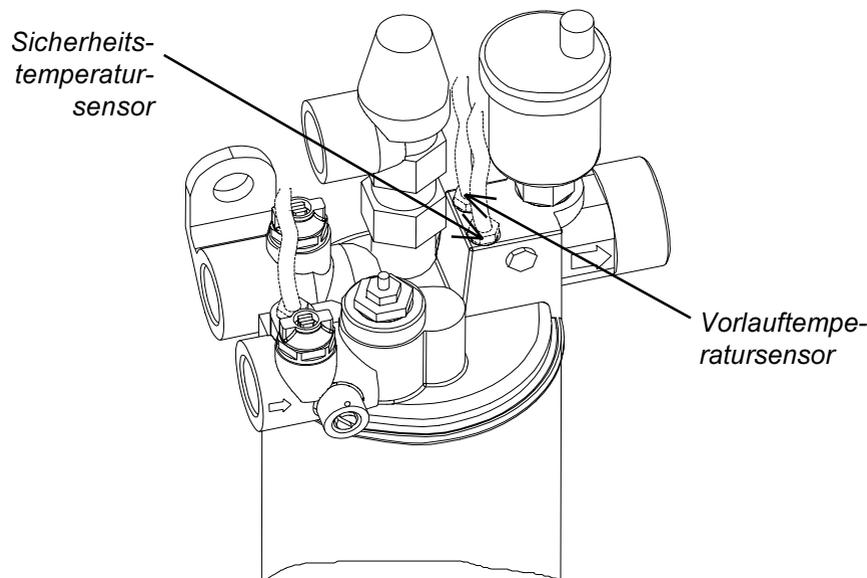
Sensormontage

Allgemeine Hinweise zur Sensormontage

- Die Wärmetauschpumpe wird ohne Sensoren geliefert. Die Sensoren gehören zum Lieferumfang der Laing Regelungen und sind bereits an diese Regelgeräte angeschlossen.
- Bei den Sensoren handelt es sich um Naßfühler, die direkt mit dem Fördermedium in Verbindung stehen. Deshalb sollte die Sensormontage unbedingt vor dem Füllen der Anlage (auch vor dem Füllen des Kesselkreises) erfolgen.
- Bei der Montage des Sensors ist darauf zu achten, daß die Dichtstellen sauber sind, damit die O- Ringe zuverlässig dichten können.

Vorlauf- und Sicherheitstemperatursensormontage

- Der Vorlauf- und der Sicherheitssensor dienen zu Erfassung der Vorlauf-temperatur im Fußbodenkreis.
- Sie werden bei der Wärmetauschpumpe am Vorlaufstutzen für den Fußbodenkreis eingesetzt.
- Dazu sind die Stopfen zu entfernen, die Sensoren einzusetzen und dann die Befestigungsmuttern anzuziehen.



Auslegung der Fußbodenheizung mit Wärmetauschpumpe

Die Auslegung der Fußbodenheizung

- Bei der Planung einer Fußbodenheizung mit der LAING-Wärmetauschpumpe muß zur Auslegung lediglich berücksichtigt werden, daß die Pumpenleistung für die Sekundärseite bereits durch die in die Wärmetauschpumpe integrierte Umwälzpumpe festliegt.
- Im übrigen erfolgt die Auslegung wie bei Anlagen ohne Systemtrennung. Durch die Systemtrennung ändert sich nur die vom Kessel geforderte Vorlauf-temperatur. Diese muß, da zur Übertragung der Wärme über den Wärmetauscher ein gewisses Temperaturgefälle notwendig ist, um einige Grad höher sein, als bei direkter Einspeisung in die Fußbodenheizkreise. Ein Energieverlust tritt nicht ein.
- Dazu wird der primärseitig zur Verfügung stehende Pumpendifferenzdruck benötigt.
- In der Spalte mit diesem Differenzdruck steht die primärseitige Vor- und Rücklauf-temperatur.
- Es ist zu prüfen, ob die in der Tabelle angegebene Vorlauf-temperatur kleiner oder gleich der Kessel-temperatur ist.
- Wenn nicht, und wenn die Kesseltemperatur nicht erhöht werden kann, so ist der primärseitige Pumpendruck zu erhöhen oder die Vor- und Rücklauf-temperatur der Fußbodenheizung zu reduzieren.
- Eine Überprüfung der primärseitigen Rücklauf-temperatur ist nicht erforderlich.

Beispiel:

- Für eine Fußbodenheizungsanlage wurden folgende Werte errechnet:

- Leistung	$Q = 11 \text{ kW}$
- Vorlauf-temperatur	$t_{vs} = 45 \text{ °C}$
- Rücklauf-temperatur	$t_{rs} = 37 \text{ °C}$
- Differenzdruck an den Verteilern	$DP_s = 27 \text{ kPa}$
- Differenzdruck der Pumpe im Kesselkreis	$DP_p = 23 \text{ kPa}$

Die Bestimmung der Vor- und Rücklauf-temperaturen im Primärkreis (Kesselkreis)

- Zunächst muß die Fußbodenheizung ohne Berücksichtigung der Systemtrennung ausgelegt werden.
- Aus dieser Auslegung sind folgende Werte für das Fußbodenheizungssystem bekannt:

- Heizleistung	$Q \text{ in kW}$
- Vorlauf-temperatur	$t_{vs} \text{ in °C}$
- Rücklauf-temperatur	$t_{rs} \text{ in °C}$
- erforderlicher Differenzdruck	$DP_p \text{ in kPa}$
- Daraus ergeben sich:

- Temperaturdifferenz	$Dt_s \text{ in K}$
- Durchsatz	$V_s \text{ in l/h}$
- In der Tabelle in Spalte 1 findet man die Leistung.
- In dieser Leistungsgruppe sind nun innerhalb einer Zeile die berechneten Vor- und Rücklauf-temperaturen, Spalte 2 und 3, zu suchen.
- Spalte 4 zeigt den sich ergebenden Durchsatz.
- Spalte 5 zeigt die Restförderhöhe der Umwälzpumpe für diesen Durchsatz.
- Es ist nun zu überprüfen, ob der angegebene Restförderdruck größer ist als der maximal erforderliche Differenzdruck für die Fußbodenheizung.
- Ist dies der Fall, so ist die Leistung der in die Wärmetauschpumpe integrierte Umwälzpumpe ausreichend.
- Wenn nicht, so ist die Temperaturspreizung zu vergrößern oder die Heizkreisaufteilung so zu verändern, daß die Leistung der Umwälzpumpe ausreichend ist.
- Anschließend sind die primärseitigen Temperaturen zu ermitteln.

Frage

- Reicht die in der Wärmetauschpumpe befindliche Pumpe aus?
- Welche Temperaturen sind auf der Primärseite erforderlich, um diese Leistung zu übertragen?

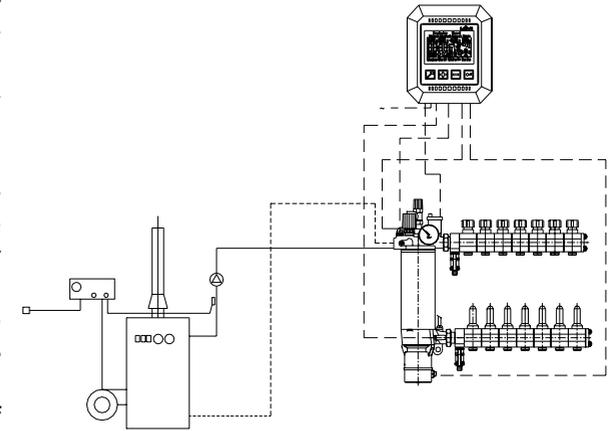
Antwort

- In der Tabelle ist eine Leistung mit 11 kW nicht aufgeführt.
- Sicherheitshalber wird deshalb die nächsthöhere Leistung gewählt. In diesem Fall also 12 kW.
- Aus den vorgegebenen sekundärseitigen Vor- und Rücklauf-temperaturen ergibt sich ein Durchsatz von 1290 l/h und somit eine Restförderhöhe von 27 kPa.
- Dieser Wert ist größer als der maximale Differenzdruck der Fußbodenheizung. Die Umwälzpumpe ist somit ausreichend.
- Ist in der Tabelle der tatsächliche primärseitige Differenzdruck nicht aufgeführt, so wird in der Spalte mit dem nächstkleineren Differenzdruck abgelesen. In unserem Beispiel ist dies 20 kPa.
- Der primärseitige Durchsatz ist somit 550 l/h.
- Die Tabelle zeigt nun, die primärseitige Kessel-Vorlauf-temperatur muß mindestens 71 °C betragen.
- Die Rücklauf-temperatur beträgt 53°C.

Sekundärseite (Fußbodenheizkreis)					Primärseite (Kesselkreis)						
Für die Fußbodenheizung berechnete Werte					primärseitiger Differenzdruck D p						
Wärmebedarf der Fußbodenheizung [kW]	Vorlauftemp. Fußbodenheizung [°C]	Rücklauftemp. Fußbodenheizung [°C]	Gesamtdurchfluß Fußbodenheizkreise [l/h]	Zur Verfügung stehender Differenzdruck Fußbodenheizkreise [kPa]	10 kPa	15 kPa	20 kPa	25 kPa	30 kPa	35 kPa	
					sich daraus ergebender primärseitiger Durchsatz						
					390 l/h	500 l/h	550 l/h	650 l/h	710 l/h	800 l/h	
					Erforderliche primärseitige Vorlauftemperatur / sich daraus ergebende Rücklauftemperatur [°C]						
6	50	40	516	32	68 / 55	66 / 55	65 / 55	63 / 55	62 / 55	62 / 55	
	50	42	645	32	69 / 56	65 / 55	64 / 55	63 / 55	62 / 55	61 / 55	
	45	35	516	32	63 / 50	61 / 50	60 / 50	58 / 50	57 / 50	57 / 50	
	45	37	645	32	64 / 51	60 / 50	59 / 50	58 / 50	57 / 50	56 / 50	
	45	40	1032	29	63 / 49	59 / 49	59 / 49	57 / 49	57 / 49	56 / 49	
	40	32	645	32	59 / 46	55 / 45	54 / 45	53 / 45	52 / 45	51 / 45	
8	50	40	688	31	75 / 57	71 / 57	69 / 57	67 / 57	66 / 57	65 / 57	
	50	42	860	30	74 / 56	70 / 56	69 / 56	67 / 56	66 / 56	64 / 56	
	45	35	688	31	70 / 52	66 / 52	64 / 52	62 / 52	61 / 52	60 / 52	
	45	37	860	30	69 / 51	65 / 51	64 / 51	62 / 51	61 / 51	59 / 51	
	45	40	1376	26,5	67 / 50	64 / 50	63 / 50	61 / 50	60 / 50	59 / 50	
	40	32	860	30	64 / 46	60 / 46	59 / 46	57 / 46	56 / 46	54 / 46	
10	50	40	860	30	80 / 58	75 / 58	74 / 58	71 / 58	70 / 57	68 / 57	
	50	42	1075	28	79 / 57	74 / 57	73 / 57	70 / 57	69 / 57	68 / 57	
	45	35	860	30	75 / 53	70 / 53	69 / 53	66 / 53	65 / 52	63 / 52	
	45	37	1075	28	74 / 52	69 / 52	68 / 52	65 / 52	64 / 52	63 / 52	
	45	40	1720	24	73 / 51	69 / 52	67 / 52	65 / 51	64 / 52	63 / 52	
	40	32	1075	28	69 / 47	64 / 47	63 / 47	60 / 47	59 / 47	58 / 47	
12	50	40	1032	29	85 / 59	79 / 58	77 / 58	74 / 58	73 / 59	71 / 59	
	50	42	1290	27	84 / 57	78 / 58	76 / 58	74 / 58	73 / 58	71 / 58	
	45	35	1032	29	80 / 54	74 / 53	72 / 53	69 / 53	68 / 54	66 / 54	
	45	37	1290	27	79 / 52	73 / 53	71 / 53	68 / 53	68 / 53	66 / 53	
	45	40	2064	20	79 / 53	73 / 53	71 / 52	69 / 53	68 / 53	66 / 53	
	40	32	1290	27	74 / 47	68 / 48	66 / 48	64 / 48	63 / 48	61 / 48	
15	50	40	1290	27	92 / 59	85 / 60	83 / 60	80 / 60	78 / 60	76 / 60	
	50	42	1612	25	92 / 59	85 / 59	83 / 60	79 / 59	78 / 60	76 / 60	
	45	35	1290	27	87 / 54	80 / 55	78 / 55	75 / 55	73 / 55	71 / 55	
	45	37	1612	25	87 / 54	80 / 54	78 / 55	74 / 54	73 / 55	71 / 55	
	45	40	2580	15	88 / 55	81 / 55	78 / 55	75 / 55	74 / 55	72 / 56	
	40	32	1612	25	82 / 49	75 / 49	73 / 50	69 / 49	68 / 50	66 / 50	
18	50	40	1548	25	100 / 61	92 / 61	90 / 62	85 / 62	83 / 61	81 / 62	
	50	42	1935	21,5	101 / 61	92 / 61	89 / 61	85 / 62	84 / 62	82 / 62	
	45	35	1548	25	95 / 56	87 / 56	85 / 57	80 / 57	78 / 56	76 / 57	
	45	37	1935	21,5	96 / 56	87 / 56	84 / 56	80 / 57	79 / 57	77 / 57	
	43	35	1935	21,5	94 / 54	85 / 54	82 / 54	78 / 55	77 / 55	75 / 55	
	40	32	1935	21,5	91 / 51	82 / 51	79 / 51	75 / 52	74 / 52	72 / 52	
21	50	40	1806	22,5	109 / 63	100 / 63	96 / 63	91 / 63	89 / 64	87 / 64	
	50	42	2257	18,5	110 / 63	100 / 64	96 / 63	92 / 64	90 / 64	87 / 65	
	45	35	1806	22,5	104 / 58	95 / 58	91 / 58	86 / 58	84 / 59	82 / 59	
	45	37	2257	18,5	105 / 58	95 / 59	91 / 58	87 / 59	85 / 59	82 / 60	
	43	35	2257	18,5	103 / 56	93 / 57	89 / 56	85 / 57	83 / 57	80 / 58	
	40	32	2257	18,5	100 / 53	90 / 54	86 / 53	82 / 54	80 / 54	77 / 55	

Hinweise zur Regelung bei nachträglicher Systemtrennung

- Bei der **nachträglichen** Systemtrennung ist es oft am einfachsten, die bestehende Regelung **beizubehalten** und die Wärmetauschpumpe über eine Laing Regelung der Baureihe **MR** so zu regeln, daß diese die **Außentemperaturinformation** über den Vorlauf des **Steigstrangs** bezieht.
- Dabei ist das in die Wärmetauschpumpe integrierte **Bypassventil** soweit zu öffnen, daß an der Wärmetauschpumpe auch bei **geschlossenem** Regelventil die Temperatur des **Steigstrangvorlaufs** gemessen werden kann.
- Die **MR** Regelung leitet dann aus der Vorlauftemperatur des **Steigstrangs** die **Außentemperaturinformation** ab, und steuert das **Regelventil** so an, daß sich die Vorlauftemperatur für den **Heizkreis** auf den richtigen Wert einstellt.
- Nun wird die Heizkurve der **alten** Regelung um ca. **0,3 bis 0,5** erhöht, um den **Temperaturabfall** am Wärmetauscher **auszugleichen**, und an der **MR** Regelung eine **Heizkurvenreduktion** im **gleichen** Maße eingestellt.
- Damit versorgt die **alte** Regelung den Primärfühler der **MR** Regelung mit der Information über die Außentemperatur, und die **MR** Regelung **reduziert** die Heizkurve auf den für die Fußbodenheizung **richtigen** Wert.
- Damit spielt es **keine** Rolle mehr, ob der Temperaturabfall am Wärmetauscher **20 K** beträgt, da **alle** Heizkreise in Betrieb sind, oder **2 K** wenn **nur** der Badezimmerheizkreis in Betrieb ist.
- In **beiden** Fällen wird die Temperatur entsprechend der von der **alten** Regelung über die **Steigleitung** gelieferten Information **geregelt**.



Überhitzungsschutz

- Beim Einsatz der Wärmetauschpumpe in Verbindung mit **Fußbodenheizung** wird dringend empfohlen, zur Vermeidung von **Überhitzungsschäden** z.B. durch Ausfall der Regelung, eine **Übertemperatursicherung** zu verwenden.
- In **allen** Laing Regelungen ist ein Überhitzungsschutz **integriert**.

Regelung des Wärmetauschers

- Der besondere **Aufbau** der LAING Wärmetauschpumpen erlaubt beim Einsatz zur **Systemanbindung** die Verwendung vergleichsweise **einfacher** Regelungen, wobei die Wärmetauschpumpe die Funktion des Mischers übernimmt.
- Zur Regelung der **sekundärseitigen** Vorlauftemperatur einer Wärmetauschpumpe, also der Vorlauftemperatur für die Fußbodenheizung, wird **kein** Mischer benötigt.
- Das in dem Oberteil der Wärmetauschpumpe integrierte **Ventil** beeinflusst den **Durchsatz** auf der Primärseite des Wärmetauschers so, daß die Vorlauftemperatur auf der **Sekundärseite** dem von der Regelung **geforderten** Wert entspricht.
- Dadurch lassen sich **deutliche** Einsparungen bei der Systemerstellung erzielen wie:
 - Kein Mischer erforderlich.
 - Keine zweite Verrohrung vom Kessel zum Fußbodenkreis
 - Bereitstellung der erforderlichen Temperatur für die Fußbodenheizung direkt im Verteilerschrank.
- Im Prinzip funktioniert die Regelung genauso wie bei einem Drei-Wege-Mischer.
 - Durch die in den Wärmetauscher eingebaute Umwälzpumpe wird der Durchsatz in den Heizkreisen konstant gehalten.
 - Durch das auf der Primärseite angeordnete Ventil wird der Durchsatz im Kesselkreis dem jeweiligen Wärmebedarf angepaßt.

Zur Regelung stehen verschiedene Systeme zur Auswahl (siehe LAING-Regelungsprogramm).

Auslegungstabelle für Wärmetauschpumpe FP 15

Sekundärseite (Fußbodenheizkreis)					Primärseite (Kesselkreis)					
Für die Fußbodenheizung berechnete Werte					primärseitiger Differenzdruck D p					
Wärmebedarf der Fußbodenheizung [kW]	Vorlauftemp. Fußbodenheizung [°C]	Rücklauftemp. Fußbodenheizung [°C]	Gesamtdurchfluß Fußbodenheizkreise [l/h]	Zur Verfügung stehender Differenzdruck Fußbodenheizkreise [kPa]	10 kPa	15 kPa	20 kPa	25 kPa	30 kPa	35 kPa
					sich daraus ergebender primärseitiger Durchsatz					
					390 l/h	500 l/h	550 l/h	650 l/h	710 l/h	800 l/h
					Erforderliche primärseitige Vorlauftemperatur / sich daraus ergebende Rücklauftemperatur [°C]					
6	50	40	516	32	64 / 51	61 / 51	60 / 51	59 / 51	58 / 51	58 / 51
	50	42	645	32	64 / 51	61 / 51	60 / 51	59 / 51	58 / 51	58 / 51
	45	35	516	32	59 / 46	56 / 43	55 / 46	54 / 46	53 / 46	53 / 46
	45	37	645	32	59 / 46	56 / 43	55 / 46	54 / 46	53 / 46	53 / 46
	45	40	1032	29	59 / 45	56 / 43	55 / 46	54 / 46	53 / 46	52 / 46
	40	32	645	32	54 / 41	51 / 41	50 / 41	49 / 41	48 / 41	48 / 41
8	50	40	688	31	68 / 51	65 / 51	64 / 51	62 / 51	61 / 51	60 / 52
	50	42	860	30	68 / 51	65 / 51	64 / 51	62 / 51	61 / 51	60 / 52
	45	35	688	31	63 / 46	60 / 46	59 / 46	57 / 46	56 / 46	55 / 47
	45	37	860	30	63 / 46	60 / 46	59 / 46	57 / 46	56 / 46	55 / 46
	45	40	1376	26,5	63 / 46	60 / 46	59 / 46	57 / 46	56 / 46	55 / 46
	40	32	860	30	58 / 41	55 / 41	54 / 41	52 / 41	51 / 41	50 / 42
10	50	40	860	30	73 / 51	68 / 51	67 / 51	65 / 51	64 / 52	63 / 52
	50	42	1075	28	73 / 51	68 / 51	67 / 51	65 / 51	64 / 52	63 / 52
	45	35	860	30	68 / 46	63 / 46	62 / 46	60 / 46	59 / 47	58 / 47
	45	37	1075	28	68 / 46	63 / 46	62 / 46	60 / 46	59 / 47	58 / 47
	45	40	1720	24	68 / 46	64 / 46	62 / 47	60 / 47	59 / 47	58 / 47
	40	32	1075	28	63 / 41	58 / 41	57 / 41	55 / 41	54 / 42	53 / 42
12	50	40	1032	29	78 / 51	72 / 51	70 / 51	68 / 52	66 / 52	65 / 52
	50	42	1290	27	78 / 51	72 / 51	70 / 51	68 / 52	66 / 52	65 / 52
	45	35	1032	29	72 / 46	67 / 46	65 / 46	63 / 47	61 / 47	60 / 47
	45	37	1290	27	72 / 46	67 / 46	65 / 46	63 / 47	61 / 47	60 / 47
	45	40	2064	20	73 / 47	68 / 47	66 / 47	63 / 48	62 / 48	61 / 48
	40	32	1290	27	68 / 41	62 / 41	60 / 42	58 / 42	56 / 42	55 / 42
15	50	40	1290	27	84 / 51	78 / 52	75 / 52	72 / 52	71 / 52	69 / 53
	50	42	1612	25	85 / 52	78 / 52	76 / 52	72 / 52	71 / 52	69 / 53
	45	35	1290	27	79 / 46	73 / 47	70 / 47	67 / 47	66 / 47	64 / 48
	45	37	1612	25	80 / 47	73 / 47	71 / 47	67 / 47	66 / 48	64 / 48
	45	40	2580	15	81 / 48	74 / 48	72 / 48	68 / 48	67 / 49	65 / 49
	40	32	1612	25	75 / 42	68 / 42	66 / 42	62 / 43	61 / 43	59 / 43
18	50	40	1548	25	92 / 52	83 / 52	81 / 53	77 / 53	75 / 53	75 / 53
	50	42	1935	21,5	92 / 52	83 / 52	81 / 53	77 / 53	75 / 53	75 / 53
	45	35	1548	25	87 / 42	78 / 47	76 / 48	72 / 49	70 / 49	68 / 48
	45	37	1935	21,5	87 / 42	78 / 47	76 / 48	72 / 49	70 / 49	68 / 48
	43	35	1935	21,5	85 / 45	77 / 46	74 / 46	70 / 47	68 / 47	66 / 47
	40	32	1935	21,5	82 / 42	74 / 43	71 / 43	67 / 44	65 / 44	63 / 44
21	50	40	1806	22,5	99 / 53	89 / 53	86 / 53	82 / 54	80 / 54	77 / 54
	50	42	2257	18,5	99 / 53	90 / 54	87 / 54	82 / 54	80 / 54	77 / 54
	45	35	1806	22,5	94 / 48	84 / 48	81 / 48	77 / 49	75 / 49	72 / 49
	45	37	2257	18,5	94 / 48	85 / 49	82 / 49	77 / 49	75 / 49	72 / 49
	43	35	2257	18,5	92 / 46	83 / 47	80 / 47	75 / 47	73 / 48	71 / 48
	40	32	2257	18,5	89 / 43	80 / 44	77 / 44	72 / 44	70 / 45	68 / 45

Montage

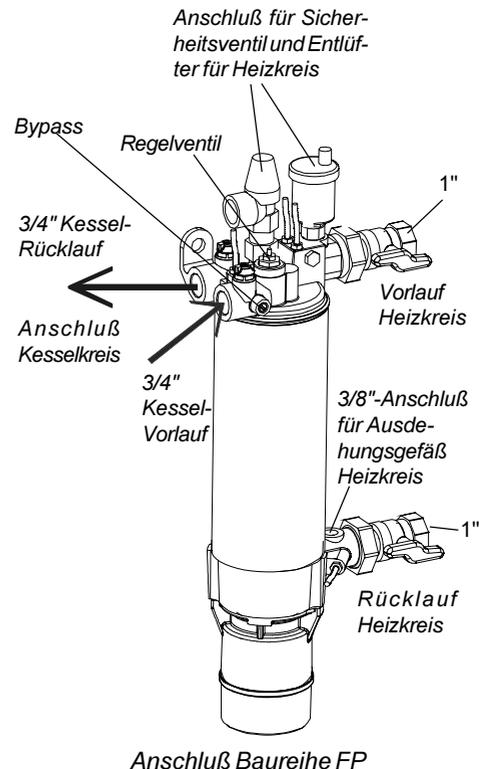
Die Montage der Wärmetauschpumpe muß grundsätzlich mit nach unten weisender Pumpe erfolgen!

- Die Befestigung erfolgt mit den am Kopfteil und am Pumpengehäuse befindlichen Ösen auf einer ebenen Wand.
- Zur Vermeidung von Körperschallgeräuschen müssen auf beiden Seiten der Ösen unbedingt Gummipuffer zwischengelegt werden.
- Die Gummipuffer gehören zum Lieferumfang der Wärmetauschpumpe und müssen so angeordnet werden, daß kein direkter metallischer Kontakt zwischen dem Gußteil und der Befestigungsschraube besteht.
- Auch darf die Wärmetauschpumpe den Untergrund nicht an einer anderen Stelle, z.B. dem Mantelrohr, oder der Pumpe, berühren.
- Bei der Montage ist darauf zu achten, daß zum Auswechseln der Umwälzpumpe unter der Wärmetauschpumpe noch etwa 60 mm Platz bleiben.

Anschluß

Primärkreis

- Die Verbindung des Kesselkreises mit der Wärmetauschpumpe erfolgt über die am Kopfteil der Wärmetauschpumpe befindlichen 3/4" Anschlüsse. Der Kesselvorlauf muß am vorderen Anschluß angeschlossen werden, der Rücklauf am hinteren Anschluß.
- Zum problemlosen Austausch der Wärmetauschpumpe sollten am kesselseitigen Vor- und Rücklauf Kugelhähne eingebaut werden.
- Das im Oberteil integrierte Ventil wird zur Regelung benötigt. Es wird mit einem thermoelektrischen Antrieb betätigt.



Sekundärkreis

- Die Verbindung mit dem Heizkreis erfolgt mit den 1" Anschlüssen, die mit Kugelhahn geliefert werden. Der Vorlauf befindet sich oben, der Rücklauf unten.
- Am 3/8" Anschluß am Rücklauf für den Heizkreis ist das offene oder geschlossene Ausdehnungsgefäß anzuschließen.
- Wird das Ausdehnungsgefäß nicht an dieser Stelle angeschlossen, so kann es an einer anderen Stelle im Rücklauf angeschlossen werden, jedoch auf keinen Fall im Vorlauf!
- An dem 1/2" Anschluß auf dem Austrittsstutzen des Kopfteils ist die Entlüftung für den Heizkreis anzuschließen
- An dem zweiten 1/2" Anschluß auf dem Kopfteil kann bei Verwendung eines Druckausdehnungsgefäßes, das Sicherheitsventil angeschlossen werden.

Elektrischer Anschluß

Hinweis: Die elektrischen Arbeiten dürfen nur von einem Elektrofachmann ausgeführt werden!

Die Pumpe darf nicht ohne Wasser betrieben werden. Erfolgt der elektrische Anschluß vor dem Befüllen der Anlage, so darf die Pumpe höchstens für wenige Sekunden eingeschaltet werden, da sonst das Lager der Pumpe Schaden nimmt!

- Zum elektrischen Anschluß der Wärmetauschpumpen muß lediglich die **Umwälzpumpe** über das an der Pumpe befindliche Kabel an 230 V **angeschlossen** werden.
- Dabei ist zu beachten, daß die Pumpe während des **Heizbetriebs dauerlaufen** muß.
- **Außerhalb** der Heizperiode muß die Pumpe **abgeschaltet** werden können. Dazu ist ein entsprechender Schalter vorzusehen!
- Bei Verwendung von **Laing** Regelungen wird die Pumpe an das jeweilige Regelgerät **angeschlossen**. Über die Regelungen wird die Pumpe auch für den Sommerbetrieb **abgeschaltet**.