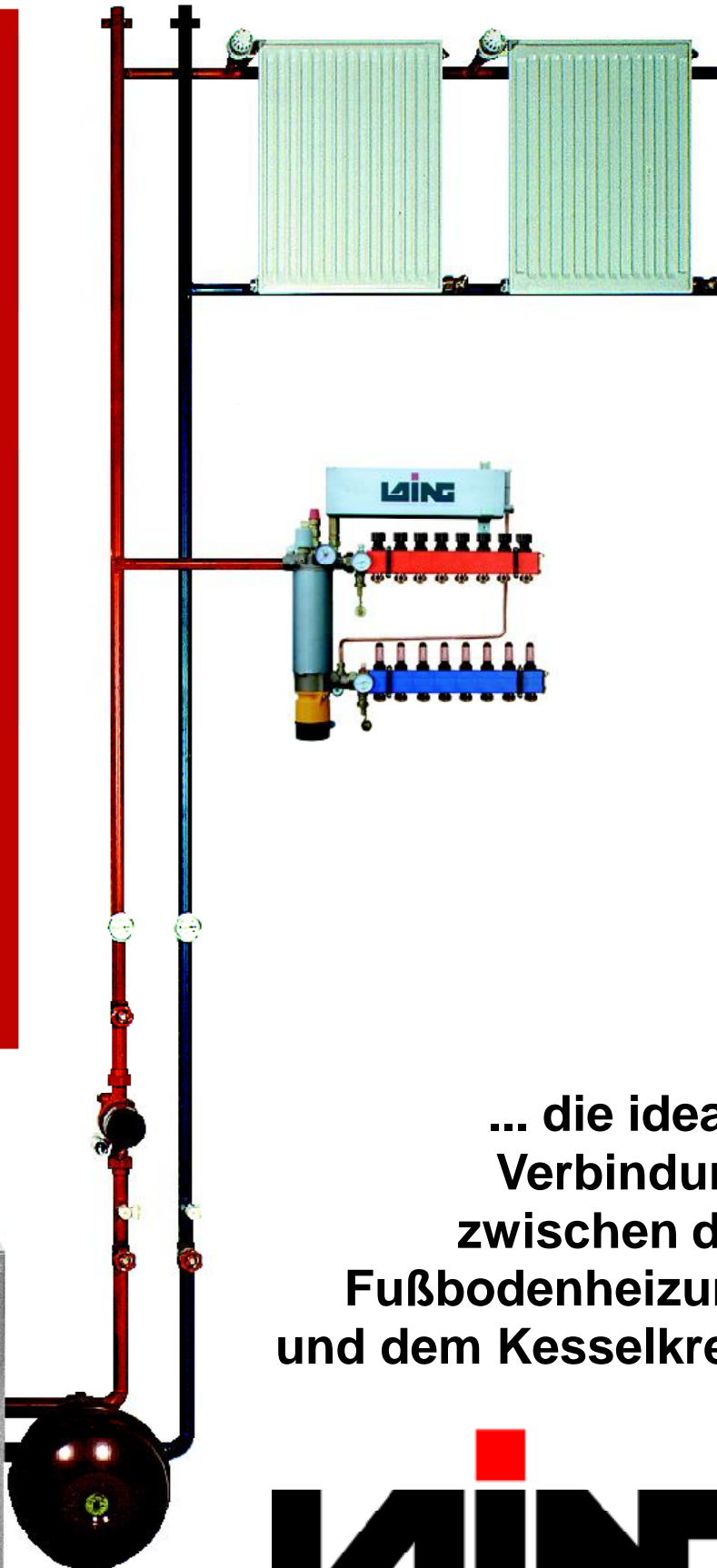


LAING- Systemanbindung



**... die ideale
Verbindung
zwischen der
Fußbodenheizung
und dem Kesselkreis**

LAING



Inhaltsverzeichnis

Fußbodenheizung: optimaler Komfort und Behaglichkeit	3
Die LAING - Systemanbindung	4
Die LAING - Systemanbindung im Vergleich	6
Die Komponenten der LAING - Systemanbindung	8
Die Auslegung der Fußbodenheizung mit der LAING - Wärmetauschpumpe	10
Auslegungstabelle	11
Lieferprogramm	12
Technische Daten	13
Regelung	14
Die LAING - Systemanbindung in der Anwendung	
Fußbodenheizung	15
Fußbodenheizung - und Heizkörperheizung	16
Nachträgliche Systemtrennung	17
Die zentrale Systemanbindung	18
Mehrfamilienhaus mit Wärmetauschpumpe - FP 5000 E	19

Fußbodenheizung

Optimaler Komfort und Behaglichkeit

Was die Warmwasserfußbodenheizung bietet

Die Warmwasserfußbodenheizung ist seit langem als überlegenes System zur Raumbeheizung bekannt. Sie sorgt nicht nur für die gewünschte Raumtemperatur, sondern gewährleistet zudem ein optimales Raumklima und gleichmäßige Temperaturverteilung. Niedrige Heizflächentemperaturen erlauben geringe Vorlauftemperaturen. Luftströmungen wie bei Konvektoren, die Staub aufwirbeln, werden vermieden. Räume, die mit einer Fußbodenwarmwasserheizung beheizt werden, gewährleisten eine Behaglichkeit, die zur Erhaltung des Wohlbefindens und der Leistungskraft des Menschen notwendig ist. Auch bei der Raumgestaltung ist die Fußbodenheizung überlegen, da keinerlei Kompromisse durch Radiatoren oder Konvektoren eingegangen werden müssen.

Der Siegeszug der Fußbodenheizung

Der Siegeszug der Fußbodenheizung begann mit der Entwicklung leistungsfähiger Kunststoffrohre, die preiswert und in ihrer Verlegung unvergleichlich einfach sind. So wurde es möglich, Fußbodenheizungsanlagen zu realisieren, bei denen der Gewinn an Komfort gegenüber der Radiatorheizung nicht mehr teuer erkauft werden mußte.

Sauerstoffdiffusion und Verschlammung schaden dem Image der Fußbodenheizung

Schon bald nach der Einführung der Kunststoffrohre gab es jedoch erste Rückschläge. Es wurde festgestellt, daß das Kunststoffrohr Sauerstoff in das Heizungssystem eindringen ließ. Zusammen mit dem Sauerstoff, der stets durch undichte Ventile, Stopfbuchsen von Mischern, Schnellentlüfter oder Verschraubungen in die Heizungsanlage gelangt, wurde eine übermäßige Korrosion an ungeschützten Anlagenelementen hervorgerufen. Frühzeitiges Versagen und Undichtigkeit der Umwälzpumpen, Kessel, Ausdehnungsgefäße und Radiatoren waren die Folge.

Das Problem des Sauerstoffeintritts über die Kunststoffrohre wurde in der Folge durch die Einführung sogenannter "diffusionsdichter" Kunststoffrohre reduziert, bei denen eine um das Rohr angeordnete Schicht die Durchlässigkeit der Rohre für Sauerstoff drastisch einschränkt.

Auch beim Einsatz diffusionsdichter Rohre bleibt aber das Problem bestehen, daß durch den in das System eindringenden Sauerstoff Korrosionsprodukte entstehen. Hierbei ist es gleichgültig, ob der Sauerstoff über das Kunststoffrohr selbst oder über die konventionellen Anlagenteile oder durch das "Atmen" der Heizungsanlage eintritt. Dieses

"Atmen" tritt auf, wenn in der Anlage der Vordruck des Ausdehnungsgefäßes nicht mehr ausreicht, so daß die Anlage jeweils in der Absenkephase Luft einzieht, um diese am Tage wieder abzugeben, meist jedoch ohne den Sauerstoff, der zwischenzeitlich zu Rost umgesetzt wurde.

Solche Korrosionsprodukte treten in jeder Heizungsanlage auf, sie schaden aber in einer reinen Radiatoranlage in der Regel nicht, da dort genügend Raum vorhanden ist, wo sich Korrosionsprodukte ablagern können. Dadurch wird die Funktion der Heizungsanlage nicht in Mitleidenschaft gezogen.

Treten solche Korrosionsprodukte jedoch in Anlagen mit Fußbodenheizung auf, so besteht die Gefahr, daß sie sich in den Fußbodenheizkreisen ablagern, da in den vielen parallelen Kreisen das Wasser relativ langsam und mit immer gleicher Geschwindigkeit fließt.

Solche Ablagerungen führen zunächst nur zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse, können aber später zu Funktionsstörungen und schließlich zum Ausfall eines ganzen Fußbodenheizungsstranges führen.

Die Fußbodenheizungsanlage muß deshalb häufig gespült werden, was dennoch die Gefahr nicht beseitigen kann, daß einzelne Kreise völlig verstopfen. Dann hilft nur noch der nachträgliche Einbau eines Radiators.

Selbst wenn sich die Kreise immer wieder freispülen lassen, ist zu berücksichtigen, daß mit jedem Spülvorgang ein Teil der Heizungsanlage in Form von Korrosionsprodukten herausgespült wird, was letztlich mit entsprechenden Korrosionsschäden an der Anlage endet.

Inhibitoren sind schwer zu handhaben

Auch der Einsatz von Inhibitoren, welche die Verwendung von nicht diffusionsdichtem Kunststoffrohr ermöglichen sollen, löst die Verschlammungsprobleme nur unvollständig. Darüber hinaus kann es bei bestimmten Anlagen zu zusätzlichen Problemen führen. Auch ist die Handhabung so kompliziert, daß ein breiterer Einsatz nicht praktikabel ist.

Der größte Nachteil der Inhibitoren liegt dabei in der Notwendigkeit, inhibierte Anlagen regelmäßig zu überwachen. Das bedeutet, daß eine solche Anlage während ihrer gesamten Lebensdauer dahingehend kontrolliert werden muß, ob der Inhibitorgehalt dem vorgeschriebenen Wert entspricht. Dies hat sich in der Praxis als undurchführbar erwiesen.

Mit der LAING-Systemanbindung wird die Heizung das macht sie kompromisslos

Was die LAING-Systemanbindung bietet

Im Hause LAING werden seit Jahren die Probleme konventioneller Fußbodenheizungsanlagen konsequent untersucht, um Lösungswege zu finden. Als überragende Lösung erwies sich dabei die Anbindung der Fußbodenheizung an den Kesselkreis direkt im Verteilerschrank, die alle gängigen Systemstörungen mit einer überraschend einfachen Idee für alle Zeiten ausschließt und zudem preisliche Vorteile bietet.

Zur Verwirklichung dieser Systemanbindung, welche sowohl für Neuanlagen als auch für die nachträgliche Trennung bestehender Anlagen eingesetzt werden kann, wird als Schlüsselement eine Wärmetauscher-Umwälzpumpen-Kombination eingesetzt. Da diese direkt im Verteilerschrank, d. h. im Wohnbereich, auf sehr begrenztem Raum unterzubringen ist, werden hohe Anforderungen an sie gestellt.

Gezielt für diese Anwendung wurde daraufhin die LAING-Wärmetauschpumpe FP 5000 entwickelt welche den extremen Anforderungen, insbesondere im Hinblick auf Geräuscharmheit, Kompaktheit und Leistungsfähigkeit auf ideale Weise gerecht wird.

Doch damit nicht genug: Um dem Anwender eine für jede Anlage optimale Lösung anbieten zu können, bietet LAING eine ganze Palette von Systemkomponenten an, die speziell auf die LAING-Systemanbindung zugeschnitten sind.

Durch die LAING-Systemanbindung wird der verantwortungsbewusste Planer in die Lage versetzt, preiswerte Fußbodenheizungsanlagen ohne Risiko anbieten zu können.

Sie finden hier einen Überblick über die wichtigsten Vorteile einer Fußbodenheizung mit LAING-Systemanbindung:

Einfacher Systemaufbau

Beim Einsatz der LAING-Systemanbindung verringert sich der Aufwand für die Erstellung der Heizungsanlage beträchtlich.

Anstelle von zwei Heizkreisen - für den Radiatorkreis und den Fußbodenkreis, sowie einem Kesselverteiler, wird nur ein Vor- und Rücklauf für beide Heizkreise benötigt. Der Mischer für den Fußbodenkreis entfällt ganz, da er durch die Systemanbindung, direkt im Verteilerschrank, ersetzt wird.

Schnelle Montage

Der Montageaufwand für die Erstellung der Heizungsanlagen verringert sich beträchtlich, da sowohl der Verteiler am Kessel, als auch der Vor- und Rücklauf und der Mischer für den Fußbodenkreis entfallen. Die LAING-Systemanbindung muß lediglich an den Vor- und Rücklauf des Radiatorkreises angeschlossen werden. Abgangsseitig stellt sie direkt die Anschlüsse für die Fußbodenheizkreise zur Verfügung.

Kostenvorteile gegenüber konventionellen Anlagen

Durch die Vereinfachung des Systemaufbaus und die damit verbundenen Einsparungen an den Systemkomponenten, aber auch durch die erhebliche Verringerung des Montageaufwandes bietet die LAING-Systemanbindung große Kostenvorteile gegenüber konventionellen Systemen. Dabei ist die LAING-Systemanbindung den herkömmlichen Systemen durch die integrierte Systemtrennung technisch eindeutig überlegen.

Eine Entlüftung, die ihresgleichen sucht

Auch für die Entlüftung der Fußbodenheizung bietet die LAING-Systemanbindung eine Lösung, die ihresgleichen sucht und die Inbetriebnahme der Anlage deutlich vereinfacht.

Bei dieser aktiven Entlüftung wird die in den Fußbodenheizkreisen enthaltene Luft an der höchsten Stelle des Systems mit vollem Differenzdruck in das drucklose Ausdehnungsgefäß gedrückt. Hierdurch ergibt sich eine Effektivität der Entlüftung, die bei konventionellen Systemen nur mit sehr großem Aufwand erreicht werden könnte.

Heizungsanlage im Aufbau stark vereinfacht slos in der Langzeitsicherheit

Die Kompaktstation, die keine Wünsche offen läßt

Um den Aufwand für die Systemanbindung für unsere Kunden zu minimieren bieten wir eine Systemanbindung in maßgeschneiderten Kompaktstationen, die alle notwendigen Komponenten bereits fertig montiert enthalten.

Nachträgliche Systemtrennung möglich

Da die LAING-Systemanbindung direkt im Verteilerschrank untergebracht ist, eignet sie sich auch ideal für die nachträgliche Systemtrennung bei Altanlagen, um auch hier die bestehenden Probleme zuverlässig zu lösen. Bisher war eine Systemtrennung bei Altanlagen in der Regel nicht möglich, da die am Kessel installierte Systemtrennung Steigleitungen aus korrosionsbeständigen Materialien voraussetzte, was in den wenigsten Anlagen der Fall war.

Elektrische Zusatzheizung - eine Alternative die unabhängig macht

Neben der LAING-Systemanbindung mit Wärmetauschpumpe wird auch die Systemanbindung mit Wärmetauschpumpe und elektrischer Zusatzheizung angeboten, welche neben der Systemanbindung noch eine Elektroheizung mit 6 kW Heizleistung bietet. Dadurch wird das Einsatzgebiet erheblich vergrößert. So kann an kühlen Sommertagen und in der Übergangszeit, in Perioden also, in denen der Betrieb des Heizkessels unwirtschaftlich wäre, ohne Komforteinbuße elektrisch geheizt werden. Auch im Mehrfamilienhaus ist diese Möglichkeit natürlich interessant, da hiermit jede Partei individuell heizen kann, ohne daß es Diskussionen um den Einschaltzeitpunkt der Zentralheizung geben muß.

Ein Wärmetauscher, der sich nicht zusetzt

Durch den Einsatz einer Kupferrohrwendel in der Wärmetauschpumpe wird ein Zusetzen des Wärmetauschers durch Verunreinigungen im Kesselkreis vermieden. Die "Filterwirkung", die die Funktion von Plattenwärmetauschern beeinträchtigt, kann bei dieser Wärmetauscherart nicht auftreten.

Sauerstoff ohne Wirkung

Durch die Trennung der Heizungsanlage in einen Kesselkreis mit Kessel und Radiatoren und in einen Fußbodenkreis, der vollständig aus korrosionsbeständigen Materialien besteht, wird erreicht, daß der im Fußbodenkreis enthaltene Sauerstoff keinen Schaden mehr anrichten kann. Dadurch ist es sogar möglich, den Fußbodenkreis mit einem drucklosen Ausdehnungsgefäß zu versehen, weil der eingebrachte Sauerstoff völlig unschädlich ist.

Verschlämmung ausgeschlossen

Dadurch, daß im Fußbodenheizkreis keine Korrosion mehr entstehen kann, und das Eindringen von Korrosionsprodukten aus dem Kesselkreis durch die Systemtrennung ausgeschlossen ist, wird eine Verschlämmung der Fußbodenheizkreise zuverlässig verhindert - ein Vorteil, der weder von diffusionsdichtem Rohr, noch von Inhibitoren geboten werden kann.

Sicherheit vor Wasserschaden

Beim Einsatz der LAING-Systemanbindung wird auch die Gefahr eines Wasserschadens stark gemindert. Wird ein Fußbodenkreis beschädigt - zum Beispiel beim Setzen eines Türstoppers - so läuft nicht die gesamte darüberliegende Heizungsanlage leer. Lediglich 5 bis 6 Liter aus der Wärmetauschpumpe und dem Ausdehnungsgefäß können auslaufen. Die übrige Heizungsanlage bleibt davon unberührt. Ein Sicherheitsplus, das vor allem im Mehrfamilienhaus unerlässlich ist.

Die Summe aller Vorteile

Die LAING-Systemanbindung bietet dem Anwender ein optimales Maß an Sicherheit, dem Planer eine beträchtliche Anlagenvereinfachung und dem Installateur den geringsten Montageaufwand. Dabei liegen die Kosten deutlich unter denen konventioneller Anlagen.

Die Summe dieser Vorteile macht die LAING-Systemanbindung zu einem logischen Bestandteil einer jeden Fußbodenheizung.

Die LAING-Systemanbindung - sicherer - preiswerter - gerä-

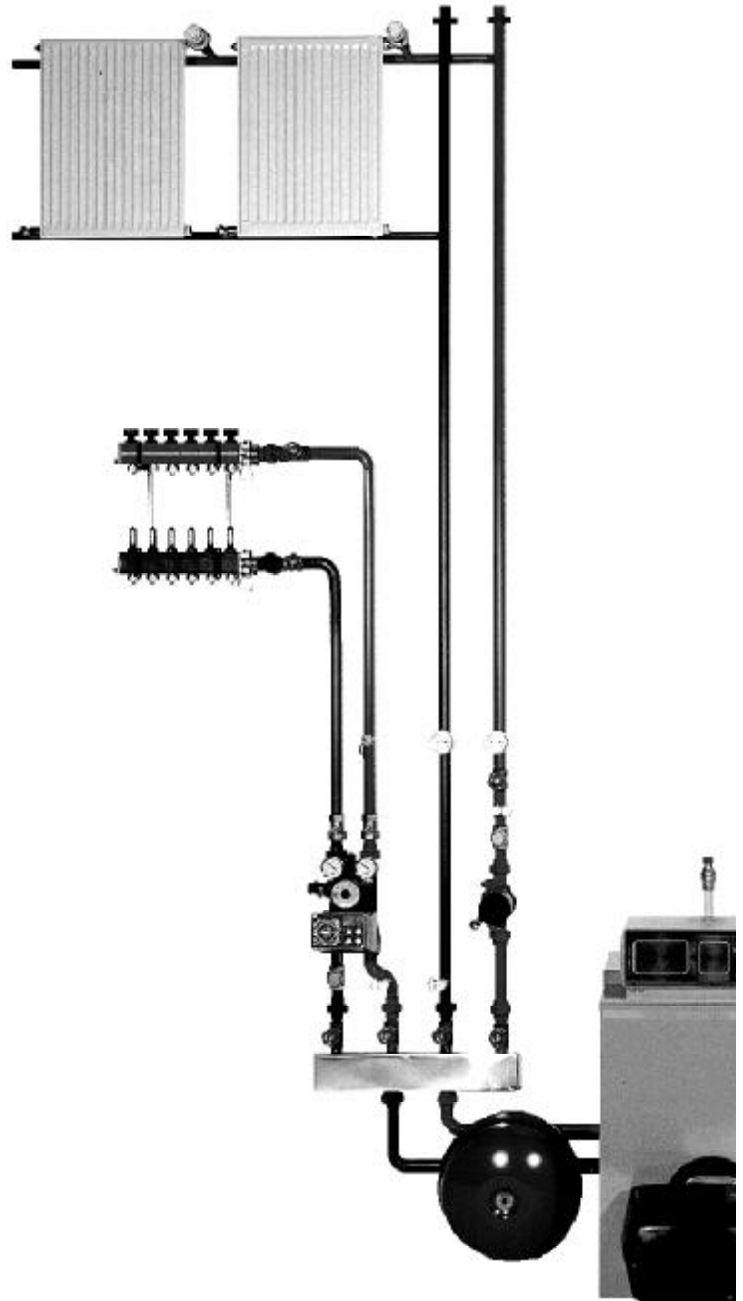
Die konventionelle Lösung

Bei der Ausführung einer Heizungsanlage mit Fußbodenheizkreisen und Radiatoren wird bei der konventionellen Lösung am Kessel ein Verteiler installiert, der das Kesselwasser auf den Radiatorkreis und den Fußbodenheizkreis aufteilt. Das Kesselwasser wird sodann, wie aus der Abbildung ersichtlich, direkt oder über einen Mischer auf die für die Radiatoren erforderliche Temperatur geregelt, während das Vorlaufwasser für den Fußbodenheizkreis in jedem Fall über einen Mischer mit Mischermotor geregelt wird. Von diesem Mischer führt dann der Vor- und Rücklauf für die Fußbodenheizung zum Verteiler im Wohnbereich.

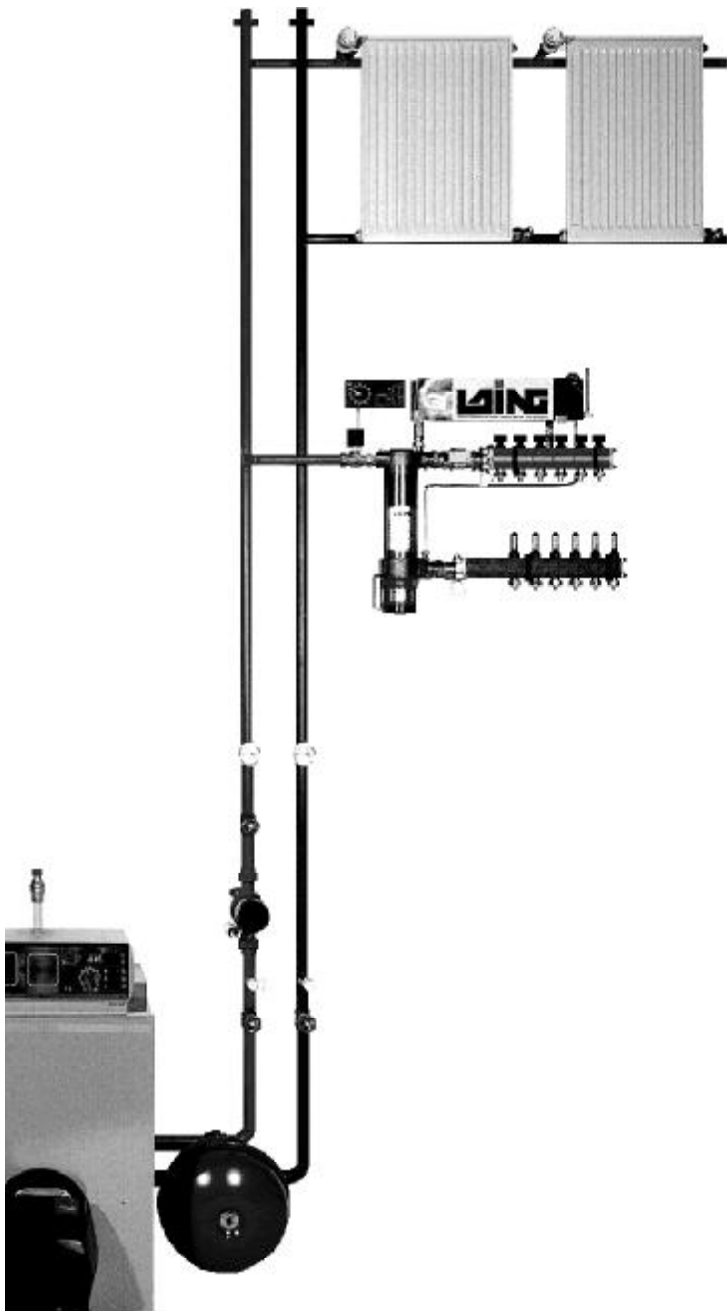
Diese Anlage erfordert einen ganz erheblichen Installationsaufwand und darüber hinaus recht teure Anlagenteile, wie etwa einen Drei- oder Vier-Wegemischer für den Fußbodenkreis.

Zudem wird der Fußbodenkreis mit dem selben mit Korrosionsprodukten belasteten Wasser betrieben wie der Kesselkreis. Hierbei kann der Kesselkreis durch den gegebenenfalls vermehrten Sauerstoffeintrag über die Fußbodenheizkreise Schaden nehmen.

Schließlich läuft bei einer Beschädigung des Fußbodenheizungssystems, etwa durch das Setzen eines Türstoppers, die gesamte darüberliegende Heizungsanlage leer.



g zeigt ihre Stärke im Vergleich ringerer Installationsaufwand



Die LAING-Systemanbindung

Der Einsatz der LAING-Systemanbindung erlaubt eine wesentliche Vereinfachung des Heizungssystems. Der Fußbodenheizkreis wird nicht mehr über einen Verteiler, einen Mischer und relativ lange Zuleitungen an den Kessel angeschlossen. Er wird vielmehr direkt an den bei den meisten Installationen sowieso vorhandenen Radiatorstrang angeschlossen. Die Regelung übernimmt ein Durchgangsventil mit thermoelektrischem Antrieb in Verbindung mit der LAING-Wärmetauschpumpe. Damit ergibt sich ein überzeugend einfaches Heizungssystem mit höchstem Komfort.

Zusätzlich zu den Einsparungen am Gesamtsystem ist der Fußbodenkreis bei der LAING-Systemanbindung hermetisch vom Kesselkreis getrennt. Dies bedeutet, daß die Fußbodenheizung ständig mit klarem Wasser betrieben wird.

Schlamm aus dem Kesselkreis kann dem Fußbodenheizkreis nichts anhaben, ein Zusetzen einzelner Heizkreise wird von vornherein ausgeschlossen.

Auch der Sauerstoffgehalt des Wassers im Fußbodenheizkreis ist nun absolut unschädlich. Der Fußbodenkreis kann nicht korrodieren, da alle Materialien in diesem Kreis korrosionsbeständig sind und eine Verbindung zum Kesselkreis nicht besteht. Deshalb ist auch der Einsatz eines drucklosen Ausdehnungsgefäßes problemlos möglich, dessen Einsatz wegen seiner überlegenden Entlüftungseigenschaften wo immer möglich, stets gewünscht wird.

Aufgrund der geringen Wassermenge im Fußbodenkreis sind auch Beschädigungen an der Fußbodenheizung völlig unproblematisch, da selbst im Extremfall nur wenige Liter auslaufen können.

Die Komponenten der LAING-Systemanbindung

LAING-Wärmetauschpumpe FP 5000 - der Schlüssel zur Systemanbindung

Bei der Konzeption der LAING-Wärmetauschpumpe sind wir ganz neue Wege gegangen. Wie schon der Name "Wärmetauschpumpe" andeutet, bilden die in ihrer Laufruhe vorbildliche Sphäromotorpumpe und der Wärmetauscher eine integrale Einheit. Dies ermöglicht optimale Leistungsfähigkeit bei kompakten Abmessungen.

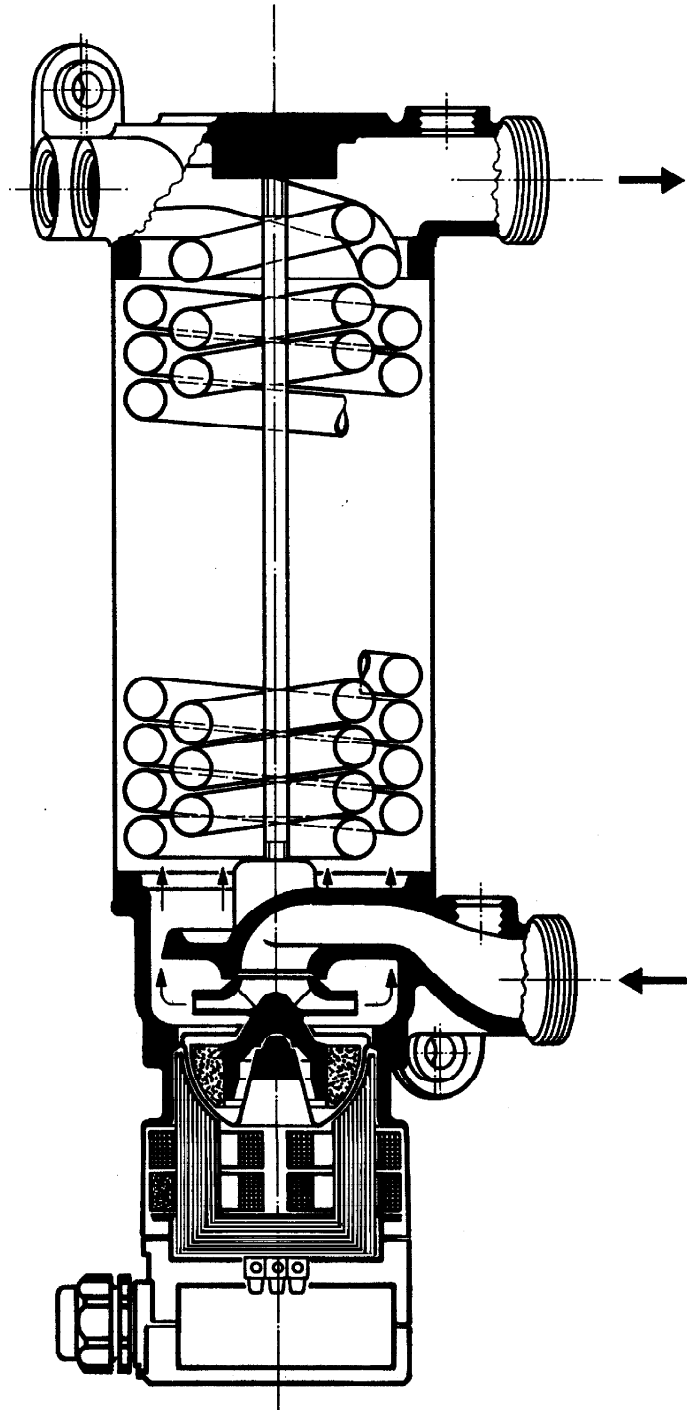
Der Aufbau der LAING-Wärmetauschpumpe ist denkbar einfach: Das an dem unteren Stutzen von der Sphäromotorpumpe angesaugte Wasser gelangt durch das Laufrad in das stark vergrößerte Pumpengehäuse, in welchem sich die Wärmetauscherwendel befindet. Durch die Anordnung der Wärmetauscherwendel direkt hinter der Rotorlaufradeinheit, wo das Wasser noch in starker Bewegung ist, wird ein sehr guter Wärmeübergang erreicht. Am oben angeordneten Druckstutzen tritt das erwärmte Wasser aus. Zum Anschluß des Primärkreises besitzt die Wärmetauschpumpe im Kopfteil zwei Anschlüsse, durch die der Kesselkreis mit der Wärmetauscherwendel verbunden wird.

Die LAING-Wärmetauschpumpen sind korrosionsbeständig. Alle medienberührten Teile bestehen aus hochwertigen Werkstoffen wie Rotguß, Kupfer oder rostfreiem Stahl.

Anschlüsse für Sicherheitsarmaturen, Entlüfter und Ausdehnungsgefäß sind ebenfalls vorhanden.

Der LAING-Sphäromotor

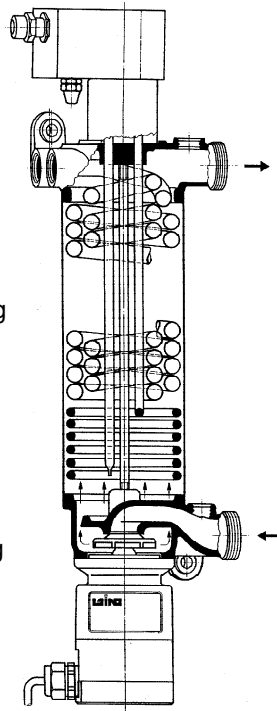
Die Pumpe der LAING-Wärmetauschpumpe arbeitet nach dem Sphäromotorprinzip aus dem Hause LAING, das sich in hartem Einsatz schon hunderttausendfach bewährt hat. Das einzige sich bewegende Teil ist eine sphärische Rotor-Laufradeinheit, die sich auf einer zentralen, ultraharten Keramikkugel abstützt. Diese Art der Lagerung schließt das Entstehen von Lagerspiel und das Blockieren prinzipbedingt aus. Deshalb bleiben LAING-Pumpen auch nach Jahren praktisch unhörbar. Der magnetisch in seiner Lage gehaltene Rotor weicht Schmutzteilchen automatisch aus. Das Lager arbeitet auch bei kleinsten Drehzahlen zuverlässig und störungsfrei. Diesen Vorteil nutzen wir mit unseren MINIWATT-Regelungen. Der kompakte Stator des Sphäromotors ist serienmäßig mit Kunstharz vergossen, so daß Korrosion im Stator ausgeschlossen ist.



Querschnitt der LAING-Wärmetauschpumpe mit Sphäromotor

LAING-Wärmetauschpumpe FP 5000 E mit elektrischer Zusatzheizung - die universelle Alternative

Eine interessante Erweiterung der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der LAING-Wärmetauschpumpe FP 5000 stellt die LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung dar. Neben der Wärmetauschwendel befindet sich in dem erweiterten Pumpengehäuse eine korrosionsbeständige Elektroheizung mit 6 kW (3x2 kW). Dadurch wird eine alternative Beheizung über den Kesselkreis oder die Elektroheizung möglich - eine Lösung, die insbesondere in der Übergangszeit Vorteile bietet.



auch für die LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung eine Regelung anzubieten, die ebenso geräuschlos arbeitet wie die LAING-Wärmetauschpumpe selbst. Dafür haben wir ein elektronisches Leistungsteil LT 15 entwickelt, das die Leistung von 6 kW geräuschlos schaltet. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung für den Einsatz im Wohnbereich.

Detaillierte Angaben über das Regelprogramm entnehmen Sie bitte unserer Regelungsbrochüre und dem Lieferprogramm auf Seite 12.

Ausdehnungsgefäße für den Sekundärkreis

Da die Fußbodenheizung durch die Systemtrennung nicht mehr mit dem Kesselkreis kommuniziert, ist ein separates Ausdehnungsgefäß erforderlich. Das Ausdehnungsgefäß für den Sekundärkreis kann drucklos oder mit Vordruck ausgeführt werden. Ein Druckausdehnungsgefäß ist immer dann erforderlich, wenn die Systemtrennung mit elektrischer Zusatzheizung ausgeführt wird, oder wenn die Fußbodenheizung höher angeordnet ist als die Systemtrennung. In allen anderen Fällen wird der Einsatz des LAING-Drucklos-Ausdehnungsgefäßes empfohlen.

Dieses drucklose Gefäß hat neben der Ausdehnungsleitung noch eine zusätzliche Verbindung zur höchsten Stelle des Fußbodenheizungssystems, über welche die im System enthaltene Luft in das Ausdehnungsgefäß gedrückt wird. Diese Art der aktiven Entlüftung bewirkt eine hervorragende Abscheidung der Luft aus den Fußbodenheizkreisen, die um ein Vielfaches besser ist als die Abscheidung aus mit Druck beaufschlagten Systemen. Zudem ist das Nachfüllen der Anlage sehr einfach. Diese Vorteile machen das drucklose Gefäß zum logischen Bestandteil des Fußbodenheizungssystems.

Alle LAING-Ausdehnungsgefäße für die Systemanbindung sind selbstverständlich korrosionsschutz.

MINIWATT-Regelungen

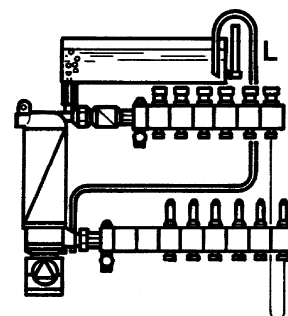
Zur stufenlosen Anpassung der Pumpenleistung an das Heizungssystem:

- 0023 Manuell stufenlos steuerbare Regelung. Für Heizungsanlagen, die feinfühlig einstellbar sein müssen.
- 0023 U Manuell stufenlos steuerbare Regelung mit Zeitschaltuhr zur Leistungsabsenkung. Für Heizungsanlagen, die feinfühlig einstellbar sein müssen, und deren Pumpenleistung zeitweise abgesenkt werden soll.

Heizungsregelungen

Zur Regelung der LAING-Systemanbindung wurde ein speziell abgestimmtes Regelungsprogramm entwickelt. Konstant-, raum- und außen-temperaturgeführte Regelungen sowie Zonenregelungen und Übertemperatursicherungen sind erhältlich. Damit steht ein maßgeschneidertes Programm zur Regelung von Fußbodenheizungen mit der LAING-Systemanbindung zur Verfügung.

Besonderes Augenmerk wurde darauf gerichtet,



LAING-Systemanbindung mit drucklosem Ausdehnungsgefäß

Die Auslegung der Fußbodenheizung mit der LAING-Wärmepumpe

Die Auslegung der Fußbodenheizung

Bei der Planung einer Fußbodenheizung mit der LAING-Wärmepumpe muß zur Auslegung lediglich berücksichtigt werden, daß die Pumpenleistung für die Sekundärseite bereits durch die in die Wärmepumpe integrierte Umwälzpumpe festliegt. Im übrigen erfolgt die Auslegung wie bei Anlagen ohne Systemtrennung. Durch die Systemtrennung ändert sich nur die vom Kessel geforderte Vorlauftemperatur. 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 auf.

Die genaue Berechnung

Die genaue Berechnung eines Wärmetauschers ist recht aufwendig, da sich praktisch alle Größen gegenseitig beeinflussen. Aus diesem Grund haben wir die Berechnungen bereits für Sie vorgenommen und in nebenstehender Tabelle zusammengefaßt.

Eine genaue Berechnung der Übertragungsleistung für Werte, welche in der Tabelle nicht enthalten sind, ist anhand der Diagramme in den technischen Daten möglich.

Die Bestimmung der Vor- und Rücklauftemperaturen im Primärkreis (Kesselkreis)

Wie bereits ausgeführt, muß zunächst die Fußbodenheizung ohne Berücksichtigung der Systemtrennung ausgelegt werden. Aus dieser Auslegung sind folgende Werte für das Fußbodenheizungssystem bekannt:

- Heizleistung \dot{Q} in kW
- Vorlauftemperatur t_{vs} in °C
- Rücklauftemperatur t_{rs} in °C
- erforderlicher Differenzdruck ΔP_p in kPa

Daraus ergeben sich:

- Temperaturdifferenz Δt_s in K
- Durchsatz V_s 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 Rücklauftemperaturen, Spalte 2 und 3, zu suchen. Spalte 4 zeigt den sich ergebenden Durchsatz. In Spalte 5 ist der Restförderdruck der Umwälzpumpe für diesen Durchsatz angegeben.

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 in die Wärmepumpe integrierte Umwälzpumpe in ihrer hydraulischen

Leistung ausreichend. Ist dies nicht der Fall, so ist entweder die Temperaturspreizung zu vergrößern oder die Heizkreisaufteilung so zu verändern, daß eine geringere hydraulische Leistung der Umwälzpumpe ausreichend ist. Anschließend sind die primärseitigen Temperaturen zu ermitteln. Dazu ist es erforderlich, den an der Primärseite zur Verfügung stehenden Pumpendifferenzdruck festzulegen. In der Spalte mit dem festgelegten Differenzdruck findet sich dann die primärseitige Vor- und Rücklauftemperatur. Es ist zu prüfen, ob die in der Tabelle angegebene Vorlauftemperatur kleiner oder gleich der Kesseltemperatur ist. Dies ist zur Übertragung der Wärme erforderlich. Ist dies nicht der Fall, und kann die Kesseltemperatur nicht erhöht werden, so ist entweder der primärseitige Pumpendruck zu erhöhen oder die Vor- und Rücklauftemperatur der Fußbodenheizung zu reduzieren. Eine Überprüfung der primärseitigen Rücklauftemperatur ist nicht erforderlich.

Beispiel: Für eine Fußbodenheizungsanlage wurden folgende Werte errechnet:

Leistung	$\dot{Q} = 11 \text{ kW}$
Vorlauftemperatur	$t_{vs} = 45 \text{ °C}$
Rücklauftemperatur	$t_{rs} = 37 \text{ °C}$
Differenzdruck an den Verteilern	$\Delta P_s = 27 \text{ kPa}$
Differenzdruck der Pumpe im Kesselkreis	$\Delta P_p = 23 \text{ kPa}$

Frage: Reicht die in der Wärmepumpe befindliche Pumpe aus, und welche Temperaturen sind auf der Primärseite erforderlich, um diese Leistung zu übertragen?

Antwort: In der Tabelle ist eine Leistung mit 11 kW nicht aufgeführt. Es wird deshalb die nächsthöhere Leistung gewählt, um sicher zu gehen. In diesem Fall also 12 kW. Aus den vorgegebenen sekundärseitigen Vor- und Rücklauftemperaturen 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, um auch hier sicher zu gehen. In unserem Beispiel ist dies 20 kPa. Hieraus leitet sich ein primärseitiger Durchsatz von 550 l/h ab. Aus der Tabelle lesen wir nun, daß die primärseitige Kesseltemperatur (Vorlauftemperatur) mindestens 71 °C betragen muß. Die Rücklauftemperatur stellt sich mit 53°C ein.

Auslegungstabelle für Wärmetauschpumpen FP 5000

Sekundärseite (Fußbodenheizkreis)					Primärseite (Kesselkreis)					
Bei Fußbodenheizungs-Auslegung berechnete Werte				Zur Ver- fügung ste- hender Diffe- renzdruck für Fußboden- heizkreise [kPa]	primärseitiger Differenzdruck Δp					
Wärme- bedarf der Fußboden- heizung [kW]	Vorlauftemp. Fußboden- heizung [°C]	Rück- lauftemp. Fußboden- heizung [°C]	Gesamt- durchfluß Fußboden- heizkreise [l/h]		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
	40	35	1032	29	58 / 44	54 / 44	54 / 44	52 / 44	52 / 44	51 / 44
	35	30	1032	29	53 / 39	49 / 39	49 / 39	47 / 39	47 / 39	46 / 39
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
	40	35	1376	26,5	62 / 45	59 / 45	58 / 45	56 / 45	55 / 45	54 / 45
	35	30	1376	26,5	57 / 40	54 / 40	53 / 40	51 / 40	50 / 40	49 / 40
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
	40	35	1720	24	68 / 46	64 / 47	62 / 47	60 / 46	59 / 47	58 / 47
	35	30	1720	24	63 / 41	59 / 42	57 / 42	55 / 41	54 / 42	53 / 42
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
	40	35	2064	20	74 / 48	68 / 48	66 / 47	64 / 48	63 / 48	61 / 48
	35	30	2064	20	69 / 43	63 / 43	61 / 42	59 / 43	58 / 43	56 / 43
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
	40	35	2580	15	83 / 50	76 / 50	73 / 50	70 / 50	69 / 50	67 / 51
	35	30	2580	15	78 / 45	71 / 45	68 / 45	65 / 45	64 / 45	62 / 46
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

Lieferprogramm

Wärmetauschpumpe

Wärmetauscher mit integrierter Umwälzpumpe.

Typ	Artikel-Nr.	Übertragungsleistung
FP 5000	35 00 000	siehe Tabelle Seite 11
FP 5000 E	35 00 030	siehe Tabelle Seite 11
		elektr. Heizleistung 6 kW (3 x 2kW)
FP 10000	35 00 120	Tabelle auf Anfrage

MINIWATT-Regelungen

Zur Regelung der in den Wärmetauschpumpen integrierten Umwälzpumpe.

(Die MINIWATT-Regelungen werden fertig montiert geliefert und müssen deshalb zusammen mit den Wärmetauschpumpen bestellt werden.)

Typ	Artikel-Nr.	Beschreibung
0023	95 00 932	manuell stufenlos steuerbare Regelung
0023 U	95 00 933	manuell stufenlos steuerbare Regelung mit Zeitschaltuhr zur Leistungsabsenkung

Regelungen

Zur Regelung von Fußbodenheizungsanlagen in Verbindung mit LAING-Wärmetauschpumpen.

Typ	Artikel-Nr.	passend für
Konstanttemperaturregelung		
KR 500 V	55 00 000	FP 5000, FP 10000
KR 500 P	55 00 001	FP 5000, FP 10000
KRE 1000 V	55 00 021	FP 5000 E
KRE 2000 P	55 00 022	FP 5000 E

Raumtemperaturgeführte Regelungen

RT 500 V	55 00 050	FP 5000, FP 10000
RT 500 P	55 00 051	FP 5000, FP 10000
RT 2000 V	55 00 061	FP 5000 E
RT 2000 P	55 00 062	FP 5000 E

Außentemperaturgeführte Regelungen

AR 1000 V	55 00 150	FP 5000, FP 10000
AR 1000 P	55 00 151	FP 5000, FP 10000
AR 2000 V	55 00 161	FP 5000 E
AR 2000 P	55 00 162	FP 5000 E

"V" = Ventil

"P" = MINIWATT-Regelpumpe SM 3526

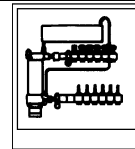
Kompaktstationen mit Wärmetauschpumpe

Kompaktstation mit Wärmetauschpumpe oder Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung, Ausdehnungsgefäß, Sicherheitsarmaturen, Verteilern einschließlich Regulierventilen¹⁾ und Durchflußmessern, Rückschlagventil, fertig montiert, dichtigkeitsgeprüft, in verzinktem Stahlblechschrank oder auf Montagehalterung.

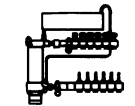
FP 5000 mit Drucklos-Ausdehnungsgefäß¹⁾

Typ Artikel-Nr.

FP 5000 S ..²⁾ 45 00 000³⁾
(im Schrank)



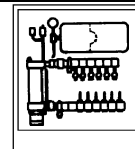
FP 5000 X ..²⁾ 45 00 500³⁾
(auf Montagehalterung)



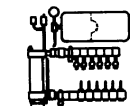
FP 5000 mit Membran-Druckausdehnungsgefäß¹⁾

Typ Artikel-Nr.

FP 5000 SD ..²⁾ 45 00 050³⁾
(im Schrank)



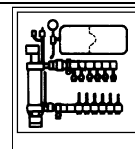
FP 5000 XD ..²⁾ 45 00 550³⁾
(auf Montagehalterung)



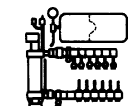
FP 5000 E mit Membrandruckausdehnungsgefäß und Sicherheitstemperaturbegrenzer¹⁾

Typ Artikel-Nr.

FP 5000 ESD ..²⁾ 45 00 150³⁾
(im Schrank)



FP 5000 EXD ..²⁾ 45 00 650³⁾
(auf Montagehalterung)



¹⁾ Bei Bestellung Verschraubungsmaße angeben!

²⁾ Die Typenbezeichnung ist zu ergänzen durch die Anzahl der Abgänge (02 bis 12) am Verteiler

³⁾ Die Anzahl der Abgänge am Verteiler muß zu der angegebenen Artikel-Nr. addiert werden.

Beispiel:

Kompaktstation mit Schrank mit FP 5000, Verteiler mit 6 Abgängen, für Rohr 20 x 2

Typenbezeichnung: FP 5000 S 06

Artikel-Nr.: 45 00 006

Verschraubungsmaß: 20 x 2

Technische Daten

Typ FP 5000 FP 5000 E FP 10000

Wärmetauscher

Übertragungsleistung	siehe Tabelle	Tab. auf Anfrage
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	5/4" AG	
Gewicht	8,8 kg	9,8 kg 9,5 kg

Pumpe

Max. Förderdruck	32 kPa
Max. Fördermenge	3,4 m ³ /h

Motor

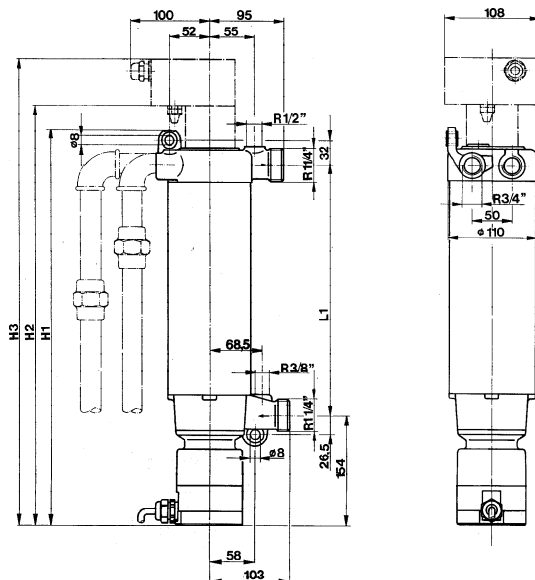
Bauart	wellenloser Sphäromotor
Leistungsaufnahme	88 W
Motorleistung	35 W
Spannung	220 V
Strom	0,42 A

Elektroheizer (nur FP 5000 E)

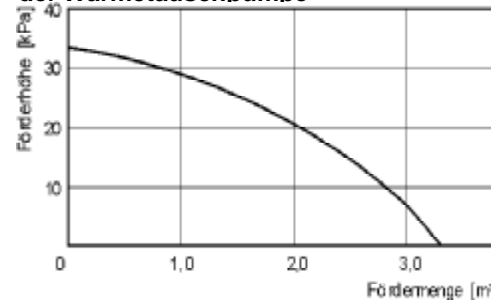
elektrische Leistung	6 kW
Anzahl der Register	3
Heizleistung pro Register	2 kW
Spannung	380 V, 3N
Strom	9,5 A
Schaltungsart	Y

Maßskizzen, Maße in mm

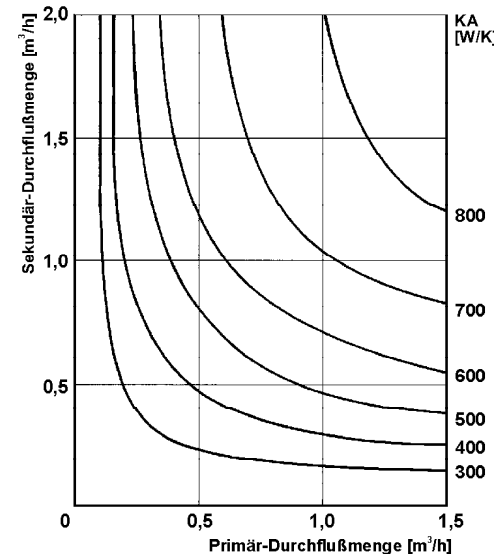
Type	L1	H1	H2	H3
FP 5000	300	499		
FP 5000 E	365	564	595	660
FP 10000	500	699		



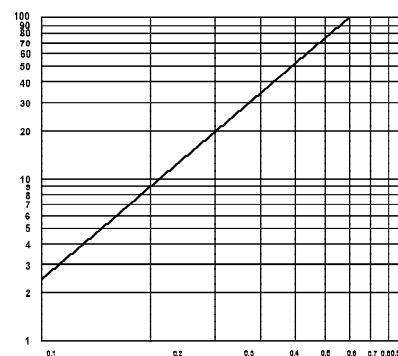
Hydraulische Kennlinie der Wärmetauschpumpe



KA Diagramm für die Wärmetauschpumpe FP 5000 und FP 5000 E (Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers pro Kelvin Temperaturgefälle in Abhängigkeit des primär- und sekundärseitigen Durchsatzes). Diagramm FP 10000 auf Anfrage.



Druckverlustdiagramm für die Primärseite der Wärmetauschpumpe FP 5000, FP 5000 E und FP 10000



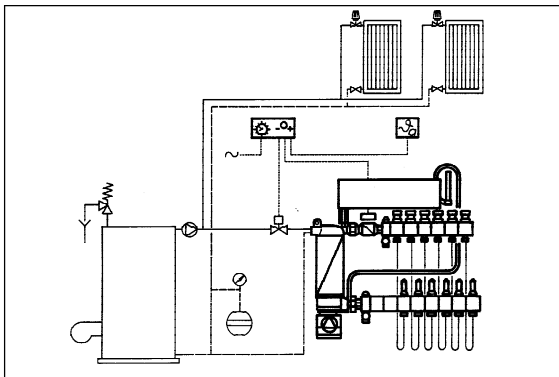
Wie wird eine Systemanbindung mit Wärmepumpe geregelt?

Die Wärmepumpe übernimmt die Funktion des Mischers

Zur Regelung der Sekundärseite einer Wärmepumpe, d.h. der Vorlauftemperatur für die Fußbodenheizung, wird kein Mischer mehr benötigt, sondern lediglich ein Ventil oder eine entsprechend geregelte Pumpe. Diese 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.

Im Prinzip funktioniert die Regelung genauso wie bei einem Drei-Wege-Mischer. Während die in den Wärmetauscher eingebaute Umwälzpumpe den Durchsatz in den Heizkreisen konstant hält, paßt das auf der Primärseite angeordnete Ventil den Durchsatz im Kesselkreis dem jeweiligen Wärmebedarf an.

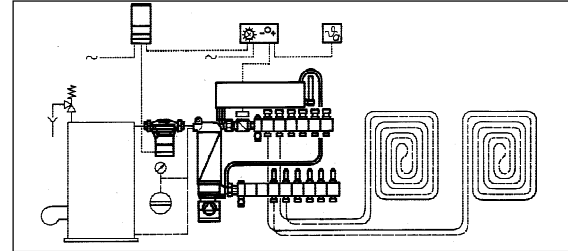
Regelung von Heizungssystemen mit Radiator- und Fußbodenheizung



Das Bild zeigt die Anordnung der LAING-Wärmepumpe in einem Heizungssystem, welches sowohl Heizkörper als auch Fußbodenheizung aufweist. Die Regelung der Wärmepumpe erfolgt durch Beeinflussung des Ventils auf der Primärseite, welches über die außentemperaturgeführte Regelung angesteuert wird. Die außentemperaturgeführte Regelung hat ihren Vorlauffühler auf der Sekundärseite der Wärmepumpe und beeinflusst das Ventil so, daß die Vorlauftemperatur dem jeweils geforderten Wert entspricht.

Ist im Kessel bereits eine Zwei- oder Drei-Punkt-Regelung für die Fußbodenheizung enthalten, so kann natürlich auch diese zur Ansteuerung des Ventils eingesetzt werden. Auch dann bleibt der Vorlauffühler aber auf der Sekundärseite der LAING-Wärmepumpe.

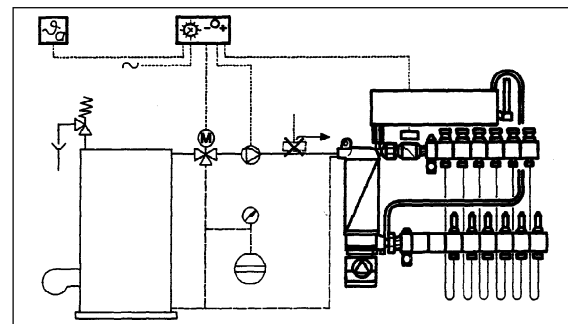
Regelung von reinen Fußbodenheizungssystemen



Bei einer reinen Fußbodenheizungsanlage wird im Primärkreis keine Heizungspumpe zur Versorgung von Heizkörpern benötigt. Deshalb ist es sinnvoll, eine MINIWATT-Regelpumpe einzusetzen, die durch eine außentemperaturgeführte Regelung angesteuert wird. Der Vorteil gegenüber der Lösung mit Regelventil und Pumpe liegt darin, daß die MINIWATT-Pumpe immer nur so viel Leistung aufnimmt, wie tatsächlich zur Aufrechterhaltung der sekundärseitigen Vorlauftemperatur notwendig ist. Desweiteren sind Strömungsgeräusche am Regelventil durch ansteigenden Pumpendruck ausgeschlossen.

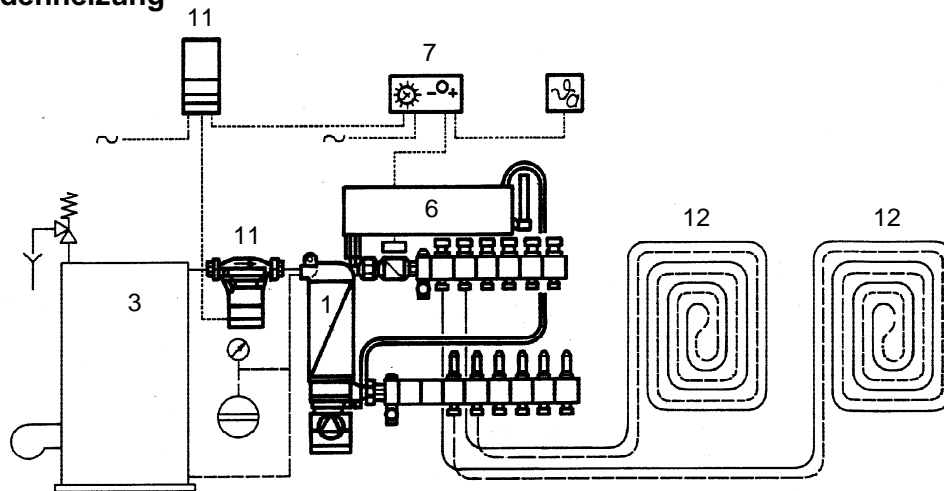
Die MINIWATT-Pumpe kann, falls im Kessel bereits eine Zwei- oder Drei-Punkt-Regelung vorhanden ist, direkt durch diese gesteuert werden. Der Vorlauffühler muß auch dann auf der Sekundärseite der LAING-Wärmepumpe sein.

Bei der nachträglichen Systemtrennung kann die Regelung beibehalten werden



Werden bestehende Fußbodenheizungsanlagen vom Kesselkreis getrennt, um weitere Schäden durch Sauerstoffdiffusion oder Verschlämzung zu vermeiden, so kann ohne weiteres die bestehende Regeleinrichtung mit Mischer beibehalten werden. Es wird lediglich der Vorlauffühler der bestehenden Regelung an den sekundärseitigen Vorlauf der LAING-Wärmepumpe versetzt. Damit funktioniert die Regelung genauso wie vor der Systemtrennung.

LAING-Systemanbindung in der Anwendung: Fußbodenheizung



Anwendung

Systemanbindung einer Fußbodenheizungsanlage. Fußbodenheizungsanlagen mit LAING-Systemanbindung zeichnen sich durch bestehende Einfachheit und überlegene Betriebssicherheit aus. Die vereinfachte Regelbarkeit, die mögliche Kostensenkung für das Heizungssystem und die Sicherheit vor Langzeitschäden machen die Systemtrennung mit der LAING-Wärmetauschpumpe zu einem logischen Bestandteil jeder Fußbodenheizungsanlage.

Funktion

Der Heizkessel (3) versorgt die Primärseite der Wärmetauschpumpe (1) mit Wärme. Die Wärmetauschpumpe überträgt die Wärme auf die Sekundärseite, wo die Fußbodenheizkreise (12) angeschlossen sind. Der vollkommen korrosionsbeständige Fußbodenheizkreis benötigt weder diffusionsdichtes Rohr noch Inhibitor. Eine Verschlämmung ist zuverlässig ausgeschlossen. Das Wasser in der Fußbodenheizung wird von der in der Wärmetauschpumpe (1) integrierten Umwälzpumpe umgewälzt. Die Umwälzung des primärseitigen Wassers erfolgt durch eine stufenlos regelbare LAING-Miniwatt-Pumpe (11), welche in ihrer Leistung bedarfsabhängig geregelt wird.

Als Ausdehnungsgefäß für die Fußbodenheizung wird ein druckloses Ausdehnungsgefäß (6) eingesetzt. Es bietet eine optimale Entlüftung bei einfachster Handhabung. Die Anlage kann ohne Mühe auch durch den Anlagenbetreiber nachgefüllt werden. Ein Sicherheitsventil, der dafür erforderliche Ablauf und Schnellentlüfter werden nicht benötigt.

Abhängig von der Systemgröße ist es auch möglich, auf der Sekundärseite der LAING-Wärmetauschpumpe mehrere Heizkreisverteiler anzuschließen.

Wird die Möglichkeit einer alternativen elektrischen

Beheizung gewünscht, so wird die LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung eingesetzt. Sie erlaubt die alternative elektrische Beheizung an kühlen Sommertagen oder in der Übergangszeit, wenn der Betrieb des Heizkessels unwirtschaftlich wäre.

Besonders einfach wird die Installation bei Einsatz der LAING-Kompaktstation, welche alle Komponenten zur Systemanbindung bereits fertig montiert enthält. Damit beschränkt sich der Aufwand für die Installation auf den Anschluß der Primärseite und der Heizkreise.

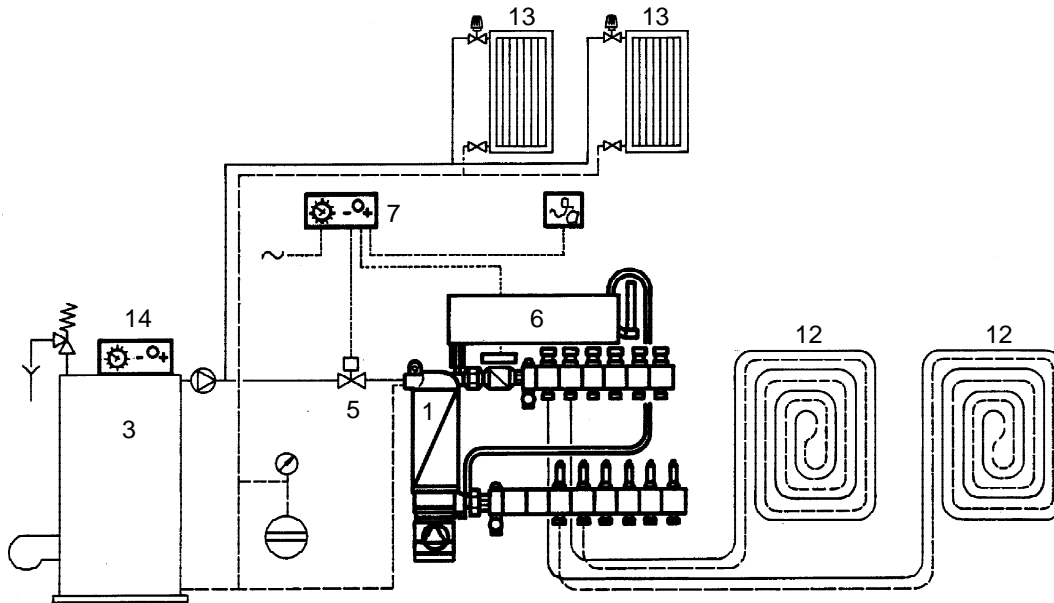
Regelung

Die Regelung erfolgt durch eine außentemperaturgeführte Regelung (7), welche die Vorlauftemperatur der Fußbodenheizung bedarfsabhängig einstellt. Die im Primärkreis angeordnete LAING-Miniwatt-Pumpe SM 3526 (11) wird durch die außentemperaturgeführte Regelung angesteuert. Ist die Vorlauftemperatur auf der Sekundärseite zu niedrig, erhöht sich der Durchsatz der Miniwatt-Pumpe automatisch, ist die Vorlauftemperatur zu hoch, reduziert sich der Durchsatz im Primärkreis entsprechend. Ein Stellventil oder ein Mischer wird nicht benötigt. Strömungsgeräusche können nicht auftreten. Die Pumpe im Primärkreis arbeitet immer mit der minimalen Leistung, welche zur Aufrechterhaltung der Vorlauftemperatur für den Sekundärkreis notwendig ist.

Der Kessel wird durch einen Thermostaten auf konstanter Temperatur gehalten. Eine darüber hinausgehende Regelung ist nicht erforderlich.

Ist in dem Kessel bereits eine Zwei- oder Drei-Punkt-Regelung für die Fußbodenheizung enthalten, so kann natürlich auch diese zur Ansteuerung der Miniwatt-Pumpe eingesetzt werden. Auch dann bleibt der Vorlauftfühler auf der Sekundärseite der LAING-Wärmetauschpumpe.

LAING-Systemanbindung in der Anwendung: Fußboden- und Heizkörperheizung



Anwendung

Heizungssysteme, welche sowohl mit Fußbodenheizung als auch mit Heizkörpern ausgerüstet sind.

Gerade bei gemischten Anlagen mit Fußbodenheizung und Heizkörpern ist der Einsatz der LAING-Systemanbindung besonders sinnvoll. Speziell in solchen Anlagen, wo die Heizkörper große korrodierbare Flächen bieten, ist das Problem der Verschlämzung besonders gravierend. Die LAING-Systemanbindung schafft hier dauerhaft Abhilfe. Da sie an den gleichen Strang wie die Heizkörper angeschlossen wird, erübrigt sich eine doppelte Verrohrung im Haus. Auch der Mischer für die Fußbodenheizung entfällt.

Funktion

Der Heizkessel (3) versorgt die gesamte Heizungsanlage. An den Kesselkreis sind direkt die Heizkörper (13) und die Primärseite der Wärmetauschpumpe (1) angeschlossen. Der Wärmetauscher überträgt die Wärme vom Kesselkreis zur Fußbodenheizung (12), welche an der Sekundärseite der Wärmetauschpumpe angeschlossen ist. Die Umwälzung des Wassers in der Fußbodenheizung erfolgt durch die in die Wärmetauschpumpe (1) integrierte Umwälzpumpe.

Als Ausdehnungsgefäß für die Fußbodenheizung wird ein druckloses Ausdehnungsgefäß (6) eingesetzt. Es bietet eine optimale Entlüftung bei einfachster Handhabung. Die Anlage kann ohne Mühe auch durch den Anlagenbetreiber nachgefüllt werden. Ein Sicherheitsventil, der dafür erforderliche Ablauf und Schnellentlüfter werden nicht benötigt.

Wird die Möglichkeit einer alternativen elektri-

schen Beheizung gewünscht, so wird die LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung eingesetzt. Sie erlaubt die alternative elektrische Beheizung an kühlen Sommertagen oder in der Übergangszeit, wenn der Betrieb des Kessels unwirtschaftlich wäre.

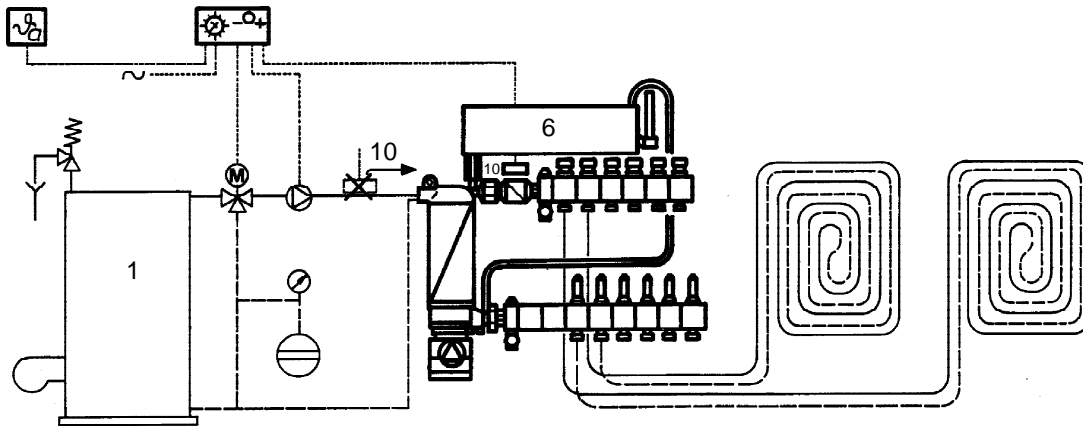
Besonders einfach wird die Installation bei Einsatz der LAING-Kompaktstation, welche alle Komponenten zur Systemanbindung bereits fertig montiert enthält. Damit beschränkt sich der Aufwand für die Installation auf den Anschluß der Primärseite und der Heizkreise.

Regelung

Die Regelung erfolgt durch eine außentemperaturgeführte Kesselregelung (14) für die Heizkörper und eine weitere außentemperaturgeführte Regelung (7) für die Fußbodenheizung. Die Heizkörper (13) sind mit Thermostatventilen ausgestattet. Zur Regelung der Vorlauftemperatur für die Fußbodenheizung wird der primärseitige Durchsatz der LAING-Wärmetauschpumpe über ein Regelventil mit thermoelektrischem Stellantrieb (5) geregelt. Die außentemperaturgeführte Regelung (7) steuert das Regelventil an, wodurch der primärseitige Durchsatz so beeinflusst wird, daß die sekundärseitige Vorlauftemperatur dem jeweils geforderten Wert entspricht.

Ist die Zwei- oder Drei-Punkt Kesselregelung zur Ansteuerung von zwei Heizkreisen ausgelegt, kann die Fußbodenheizung auch über die Kesselregelung geregelt werden. Diese steuert dann das Regelventil an.

LAING-Systemanbindung in der Anwendung: Nachträgliche Systemtrennung



Anwendung

Nachträgliche Systemtrennung bei Fußbodenheizungsanlagen, bei denen Korrosions- und Verschlammungsprobleme zuverlässig ausgeschlossen werden sollen.

Wer bei seiner Fußbodenheizungsanlage schon Korrosionsprobleme hat, und deshalb seine Anlage regelmäßig spülen oder die Wirksamkeit des Inhibitors ständig kostspielig prüfen lassen muß, dem bietet die nachträgliche Systemtrennung die Lösung seiner Probleme. Durch den Einbau der LAING-Wärmetauschpumpe werden Langzeitprobleme kompromißlos vermieden.

Funktion

In eine bestehende Heizungsanlage mit Fußbodenheizung wird zur Erhöhung der Betriebssicherheit und zur Vermeidung von Langzeitschäden eine LAING-Wärmetauschpumpe (1) eingebaut. Diese überträgt die Wärme vom Kesselkreis auf die Fußbodenheizung. Die Umwälzung des Heizwassers auf der Sekundärseite erfolgt durch die in die Wärmetauschpumpe integrierte Umwälzpumpe.

Als Ausdehnungsgefäß für die Fußbodenheizung wird ein druckloses Ausdehnungsgefäß (6) eingesetzt. Es bietet eine optimale Entlüftung bei einfachster Handhabung. Die Anlage kann ohne Mühe auch durch den Anlagenbetreiber nachgefüllt werden. Ein Sicherheitsventil, der dafür erforderliche Ablauf und Schnellentlüfter werden nicht benötigt.

Natürlich muß auch der Fußbodenheizkreisverteiler aus korrosionsbeständigem Werkstoff bestehen. Ist dies beim vorhandenen Heizkreisverteiler nicht der Fall, so muß er ebenfalls ersetzt werden. Es darf sich kein schwarzes Material auf der Sekundärseite befinden!

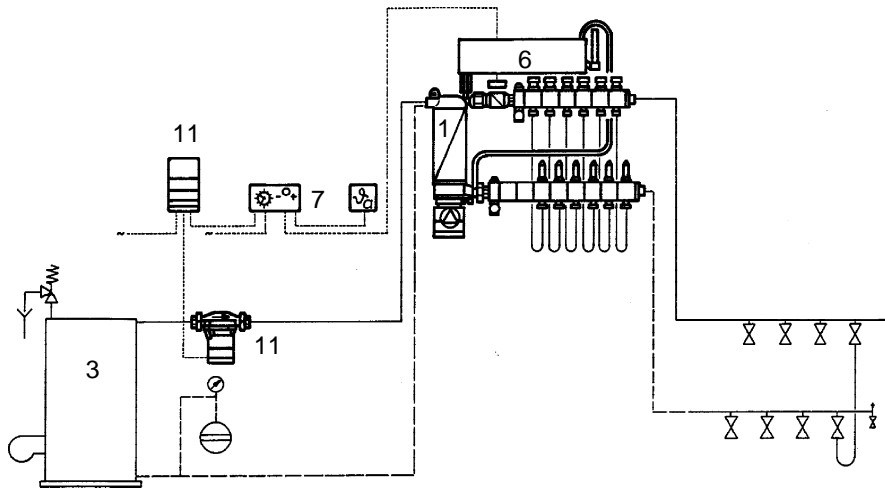
Wird die Möglichkeit einer alternativen elektrischen Beheizung gewünscht, so wird die LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung eingesetzt. Sie erlaubt die alternative elektrische Beheizung an kühlen Sommertagen oder in Übergangszeiten, wenn der Betrieb des Heizkessels unwirtschaftlich wäre.

Besonders einfach wird die Installation bei Einsatz der LAING-Kompaktstation, welche alle Komponenten zur Systemanbindung bereits fertig montiert enthält. Damit beschränkt sich der Aufwand für die Installation auf den Anschluß der Primärseite und der Heizkreise.

Regelung

Zur Regelung der Vorlauftemperatur der Fußbodenheizung kann die vorhandene Regelung weiter verwendet werden. Es wird lediglich der Vorlauffühler (10) an den sekundärseitigen Vorlauf verlegt. Der Temperatursprung im Wärmetauscher wird damit automatisch durch die Regelung ausgeglichen. Eine Neuberechnung oder Neueinstellung der Regelung erübrigt sich.

LAING-Systemanbindung in der Anwendung: Die zentrale Systemtrennung



Anwendung

Fußbodenheizungen, die durch mehrere Heizkreisverteiler versorgt werden.

Sind Anlagen mit der LAING-Systemanbindung auszurüsten, welche in mehreren Geschossen zu beheizende Flächen aufweisen, so bietet sich neben der Möglichkeit, pro Geschoß eine Kompaktstation anzuordnen, die Möglichkeit der zentralen Systemanbindung an. Sie kann z.B. in der obersten Etage vorgenommen werden. Dann werden mehrere Heizkreisverteiler über eine Wärmetauschpumpe versorgt. Auch bei solchen Systemen muß damit nicht auf die Vorteile der LAING-Systemanbindung verzichtet werden

Funktion

Ein Heizkessel (3) versorgt die Primärseite der Wärmetauschpumpe mit Wärme. An der Sekundärseite der Wärmetauschpumpe (1) sind die Heizkreisverteiler für das oberste Geschos angeordnet. Zusätzlich sind an diesem Heizkreisverteiler die natürlich korrosionsgeschützten Versorgungsleitungen für die Heizkreisverteiler in den darunterliegenden Geschossen angeschlossen.

Die Systemtrennung kann mit einem drucklosen Ausdehnungsgefäß ausgerüstet werden.

Die Umwälzung des Heizwassers auf der Primärseite erfolgt zur Vermeidung von Strömungsgeräuschen und zur Minimierung des Energiebedarfs durch ein LAING-Miniwatt-Pumpe (11).

Muß die Systemanbindung z. B. aus Platzgründen im Heizraum erfolgen, so bietet sich die LAING-Zentralstation an. Sie kann direkt an der Heizraumwand befestigt werden und enthält alle zur LAING-Systemanbindung notwendigen Elemente einbaufertig montiert. Wird die Möglichkeit einer alternativen elektrischen Beheizung gewünscht, so wird die LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung eingesetzt.

Regelung

Die Regelung erfolgt durch eine außentemperaturgeführte Regelung (7), welche die Vorlauftemperatur der Fußbodenheizung bedarfsabhängig einstellt. Die im Primärkreis angeordnete LAING-Miniwatt-Pumpe SM 3526 (11) wird durch die außentemperaturgeführte Regelung angesteuert. Ist die Vorlauftemperatur auf der Sekundärseite zu niedrig, erhöht sich automatisch der Durchsatz der MINIWATT-Pumpe, ist die Vorlauftemperatur zu hoch, reduziert sich der Durchsatz im Primärkreis entsprechend. Es wird kein Stellventil oder Mischer benötigt. Strömungsgeräusche können nicht auftreten. Die Pumpe im Primärkreis arbeitet immer mit der minimalen Leistung, welche zur Aufrechterhaltung der Vorlauftemperatur für den Sekundärkreis notwendig ist.

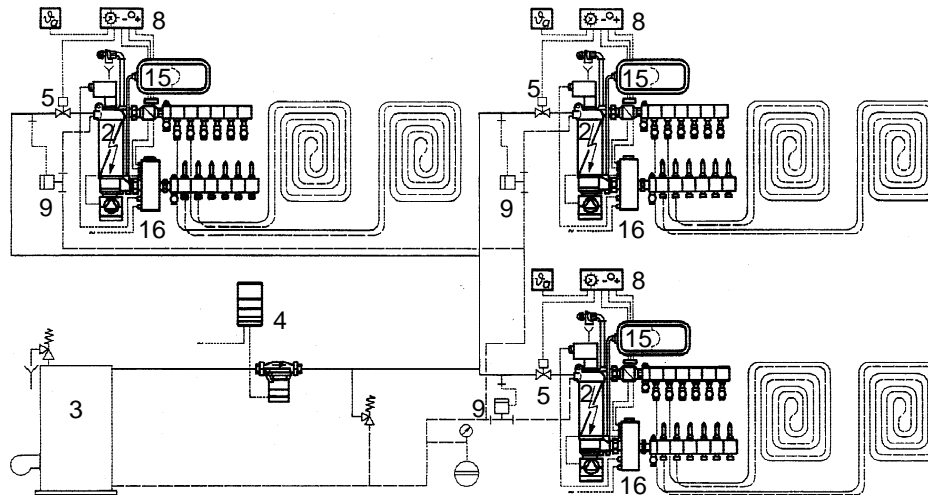
Der Kessel wird durch einen Thermostaten auf konstanter Temperatur gehalten. Eine darüber hinausgehende Regelung ist nicht erforderlich.

Ist in dem Kessel bereits eine Zwei- oder Drei-Punkt-Regelung für die Fußbodenheizung enthalten, so kann natürlich auch diese zur Ansteuerung der MINIWATT-Pumpe eingesetzt werden. Auch dann bleibt der Vorlauffühler auf der Sekundärseite der LAING-Wärmetauschpumpe.

Legende

- 1) Wärmetauschpumpe FP 5000
- 2) Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung FP 5000 E
- 3) Heizkessel
- 4) LAING-Miniwatt-Pumpe SM 3526
- 5) Regelventil mit thermoelektrischem Antrieb
- 6) Drucklos-Ausdehnungsgefäß
- 7) Außentemperaturgeführte Regelung AR 1000 V
- 8) Außentemperaturgeführte Regelung AR 2000 V
- 9) Wärmemengenzähler
- 10) Vorlauffühler
- 11) LAING-Miniwatt-Pumpe SM 3526
- 12) Fußbodenheizkreis
- 13) Heizkörper
- 14) Kesselregelung
- 15) Membran-Druckausdehnungsgefäß
- 16) Elektronischer Leistungsteil LT 15

LAING-Systemanbindung in der Anwendung: Mehrfamilienhaus mit Kompaktstation - FP 5000 E



Anwendung

Fußbodenheizung in mehreren unabhängigen Wohnungen, welche zentral beheizt werden.

Bei der Beheizung von Mehrfamilienhäusern bietet besonders der Einsatz der LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung vielfältige Vorteile. Neben der Erhöhung der Betriebs- und Langzeitsicherheit der Fußbodenheizung, der Vereinfachung der Regelbarkeit und den möglichen Kosteneinsparungen, bietet die Anbindung der einzelnen Wohnungen mit der LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung weitere Vorteile. Jedes Heizungssystem ist hermetisch getrennt von der Gesamtanlage, Manipulationen innerhalb einer Wohnung können nicht die gesamte Heizungsanlage zum Ausfall bringen. Durch den vergleichsweise geringen Durchsatz auf der Primärseite der LAING-Systemanbindung sind preiswertere Wärmemengenzähler einsetzbar. Die elektrische Zusatzheizung erlaubt eine individuelle Beheizung einer jeden Wohnung, ohne daß der Heizkessel in Betrieb ist. Dies ist insbesondere an kühlen Sommertagen und in der Übergangszeit interessant und verschiebt die Inbetriebnahme des Heizkessels auf einen späteren Zeitpunkt.

Funktion

In einem Mehrfamilienhaus wird in jeder Wohnung eine Kompaktstation mit LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung (2) eingebaut. Jede Wohnung enthält damit eine vom zentralen System unabhängige Fußbodenheizung, welche alternativ elektrisch oder über die Zentralheizung versorgt werden kann. Die Umwälzung des Wassers in der Fußbodenheizung erfolgt durch die in die Wärmetauschpumpe integrierte Umwälzpumpe.

Die Primärseiten der Wärmetauschpumpen mit elektrischer Zusatzheizung werden von einem

zentralen Kessel (3) versorgt und jeweils über ein Regelventil (5) und einen Wärmemengenzähler (9) an eine gemeinsame Vor- und Rücklaufleitung angeschlossen. Als Ausdehnungsgefäß für die Fußbodenheizung wird ein Membran-Druckausdehnungsgefäß (15) eingesetzt.

Regelung

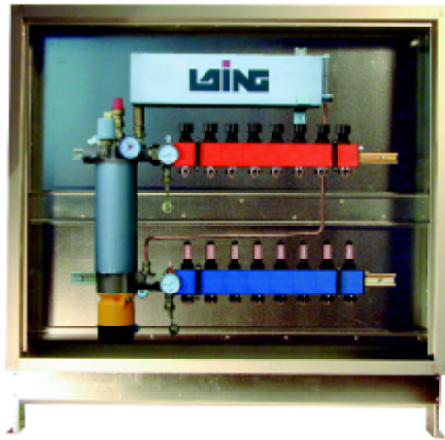
Die Regelung erfolgt durch die Außentemperaturgeführten Regelungen (8), welche die Vorlauftemperatur der einzelnen Fußbodenheizungen bedarfsabhängig einstellen. Über die primärseitig angeordneten Ventile mit thermoelektrischem Antrieb wird die Übertragungsleistung einer jeden Wärmetauschpumpe so geregelt, daß die Vorlauftemperatur im Fußbodenheizkreis dem von der Außentemperaturgeführten Regelung geforderten Wert entspricht. Damit kann jede Wohnung individuell geregelt werden. Unterschiede, bedingt durch die Lage der Wohnungen im Haus, werden damit automatisch ausgeglichen.

Jede LAING-Wärmetauschpumpe mit elektrischer Zusatzheizung (2) ist mit einem elektronischen Leistungsteil (16) versehen, das Bestandteil der außentemperaturgeführten Regelung AR 2000 ist. Dieses Leistungsteil weist einen Schalter auf, der die Wahl zwischen Beheizung durch den Primärkreis oder die elektrische Zusatzheizung erlaubt. Stellt man den Wahlschalter auf "elektrische Zusatzheizung", so schließt das primärseitig angeordnete Regelventil. Die elektrischen Heizeinsätze sind betriebsbereit. Die Vorlauftemperatur wird nach wie vor von der außentemperaturgeführten Regelung geregelt. Damit ist auch bei elektrischer Beheizung der gleiche Komfort gewährleistet wie bei der Beheizung über den zentralen Heizkessel.

Der Heizkessel wird über einen Kesselthermostaten auf Konstanttemperatur gehalten.

LAING-Systemanbindung

... die passende Lösung für alle Anwendungen



Die LAING-Kompaktstation,
die universelle
Systemanbindung,
direkt im
Verteilerschrank



Die LAING-Zentralstation,
zur zentralen
Systemanbindung
im Heizraum



Der LAING-FH 2002,
die kompakte
Systemanbindung
für Einzelräume
bis ²40 m


LAING
LAING GmbH
Systeme für Wärmetechnik
Postfach 1255, D-71681 Remseck
Tel.: 07146/93-7, Fax.: 07146/93-33