A close-up photograph of several stainless steel manifold components for floor heating systems. Each component has a cylindrical body with a large circular outlet on one side and a smaller inlet on the other, topped with a white plastic cap. The components are arranged in a row on a dark surface.

EDELSTAHLVERTEILER FÜR FLÄCHENHEIZSYSTEME

A decorative red wavy line graphic.

Entwicklung und Marktbedeutung von
Edelstahlverteilern.
Dynamische Auswuchtlösung.

Zusammenfassung

**“Gleichmäßige
Verteilung, thermische
Effizienz, optimale
Regelung: Verteiler
sind das Herz der
Fußbodenheizung.”**

4

**Entwicklung und
Marktbedeutung von
Edelstahlverteilern**

8

**Die Vorteile des
Edelstahlverteilers**

12

**Anlagen mit variabler
Durchflussmenge
und Nutzung des
Differenzdruck-bypass**

15

**Verteiler mit
dynamischem
Abgleich**

Entwicklung und Marktbedeutung von Edelstahlverteilern



Der Einsatz von Edelstahlverteilern für Heizsysteme im Wohn- und Gewerbebereich stammt ursprünglich aus dem deutschen Markt. Die Verteiler aus Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4301) wurden Ende der 1990er Jahre erstmals entwickelt und produziert. Sie bestehen aus einem Rohrprofil, in denen flache Bereiche mit gleichmäßigen Abständen und Gewindebohrungen für den Anschluss von Bauteilen zur Regelung und Absperrung der einzelnen Kreisläufe eingearbeitet wurden.

Die extreme Beständigkeit von Edelstahl und die Möglichkeit, mechanisch bearbeitete Teile mit geringererem Wandstärken zu fertigen, weckten sofort das Interesse des Marktes.

Ein Messingverteiler wird mit einer durchschnittlichen Wandstärke von etwa 3 mm hergestellt, während für einen Edelstahlverteiler nur 1,5 mm erforderlich sind (siehe Abb. 1). Es ist daher nachvollziehbar, dass Edelstahlverteiler **leichter und kostengünstiger** sind.

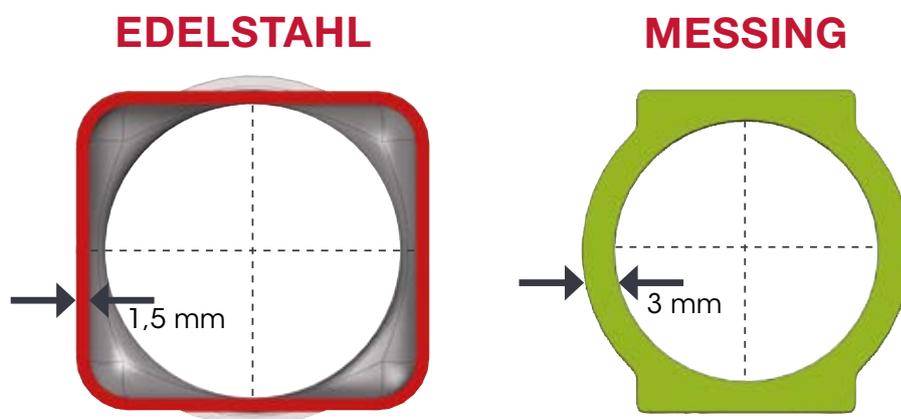


Abb. 1 - Wandstärken von Stahl- und Messingverteilern

Das Rohrprofil, unterbrochen von parallelen flachen Bereichen (Abb. 2), war zwar aus wirtschaftlicher Sicht interessant, wies jedoch eine technische Einschränkung auf: die maximal erreichbare Durchflussrate.

Aufgrund der Querschnittsverengungen zwischen den einzelnen Ausgängen unterschied sich die maximale Durchflussrate dieses Produkts nicht wesentlich von der Durchflussrate von Messing- oder Polymerverteilern. Der Maximalwert lag bei ca. 3,5 m³/h.

Im Laufe der Zeit und mit der Einführung neuer Produktionstechniken wurde eine wichtige Neuerung erreicht: **das Profil mit durchgehend flacher Bauweise und fortlaufend parallelen Flachprofilen.** Dank dieser Konstruktionsverbesserung bietet der Edelstahlverteiler eine deutlich höhere Durchflussrate als zuvor – bis zu 5 m³/h.

3,5 m³/h

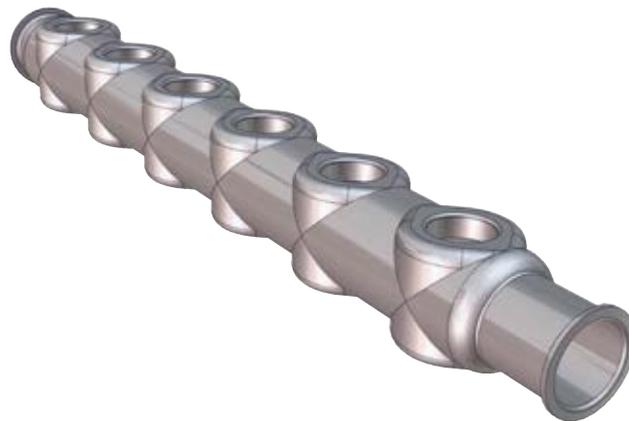


Abb. 2 - Edelstahlverteiler mit eingearbeiteten flachen Bereichen

5 m³/h



Abb. 2 - Edelstahlverteiler in durchgängiger Flachbauweise

In den frühen 2000er Jahren dominierte der Messingverteiler sowohl den deutschen als auch den europäischen Markt uneingeschränkt, hauptsächlich aufgrund der Tatsache, dass in den meisten Systemen Heizkörper verwendet wurden.

Der Modulverteiler wurde häufig direkt im Formverfahren hergestellt, wobei hohe Durchflussraten nicht erforderlich waren, um die benötigte Wärmeleistung zu transportieren.

Im Laufe der Zeit traten jedoch zwei Phänomene auf, die maßgeblich zum Erfolg des Edelstahlverteilers beitrugen:

1. Die technologische Weiterentwicklung von Heizsystemen, bei denen der Einsatz von Heizkörpern schrittweise durch **Fußbodenheizungen** ersetzt wurde.
2. Der Anstieg der Rohstoffkosten für die Herstellung von Messingverteilern (im Jahr 2006 stieg der Grundpreis von Messing um 50 % aufgrund gesamtwirtschaftlicher Tendenzen, unabhängig vom tatsächlichen Metallverbrauch).

Die steigende Nachfrage nach Fußbodenheizungen führte zu einer erhöhten Produktion komplexerer Modulverteiler (Abb. 5), die im Vergleich zu Verteilern für Heizkörpersysteme (Abb. 4) mit mehr Zubehör ausgestattet sind.

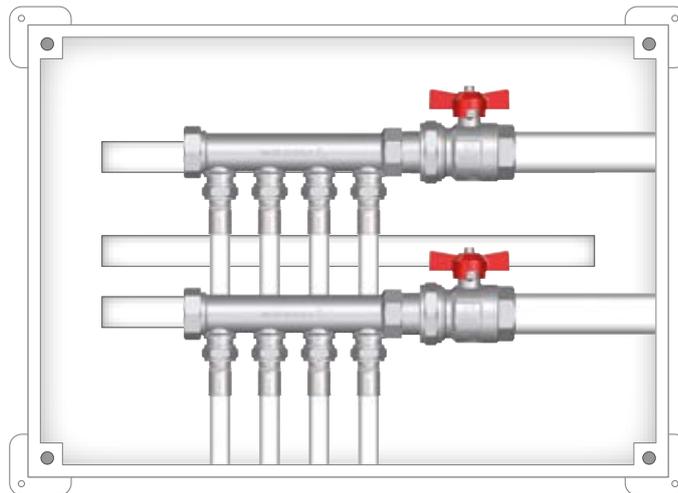


Abb. 4 - Verteiler für Heizkörpersysteme

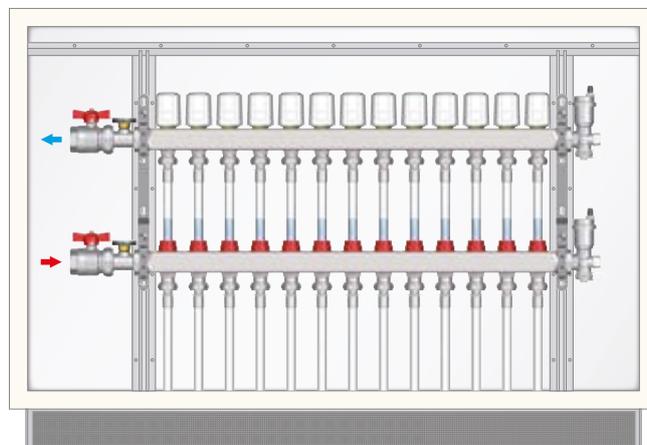


Abb. 5 - Verteiler für Fußbodenheizungen

Zudem erfordern Fußbodenheizungen höhere Durchflussraten als herkömmliche Systeme. Zusammen mit dem plötzlichen Anstieg der Kosten für Messingverteiler (bedingt durch die gestiegenen Rohstoffpreise) haben diese rein technischen Anforderungen die Verbreitung neuer Edelstahlverteiler erheblich gefördert. Angesichts all dieser Entwicklungen sowie der Vorliebe deutscher Planer und Installateure für Edelstahl ist es leicht nachvollziehbar, wie das Produkt den Markt für wasserbasierte Heizsysteme innerhalb weniger Jahre erobert hat.

Das folgende Diagramm (Abb. 6) zeigt, wie der Edelstahlverteiler in rund 15 Jahren zum unbestrittenen Marktführer aufstieg – mit einem Marktanteil von über 50 %:

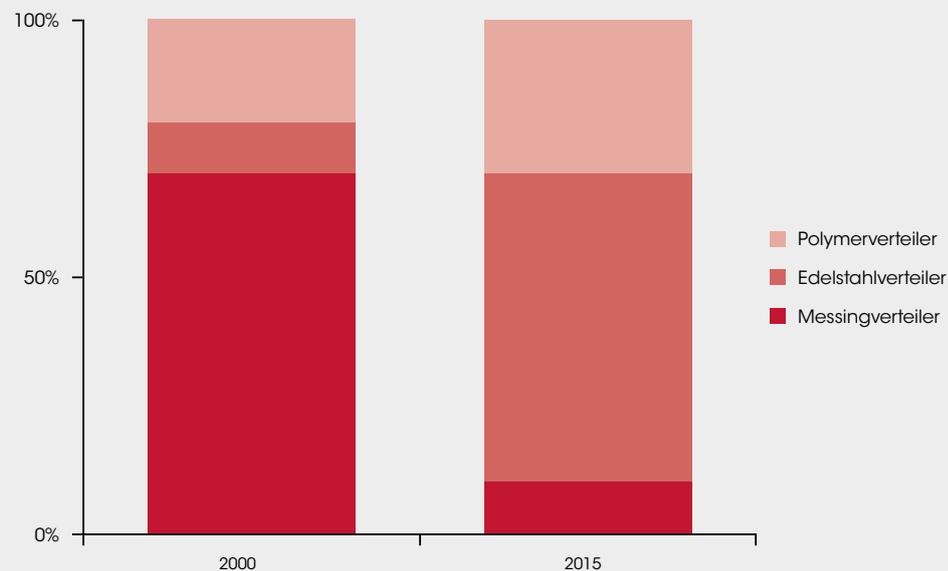


Abb. 6 - Marktanteil Verteiler für Fußbodenheizsysteme - Deutscher Markt [interne Quelle]

In den letzten Jahren hat sich auch in Europa, beeinflusst durch die Entwicklungen in Deutschland, ein langsamer, aber stetiger technologischer Wandel vollzogen. Fußbodenheizsysteme stellen, dank der auf EU-Ebene durchgesetzten und zunehmend von den Mitgliedsstaaten umgesetzten Energiesparpolitik, den aktuellen Stand der Technik für wasserbasierte Heizsysteme dar.

Edelstahlverteiler haben sich über die deutschen Grenzen hinaus verbreitet. Das erreichte technische und produktionstechnische Niveau bestätigt, dass dieses Produkt dazu bestimmt ist, zum Standard für wasserbasierte Heizsysteme zu werden.

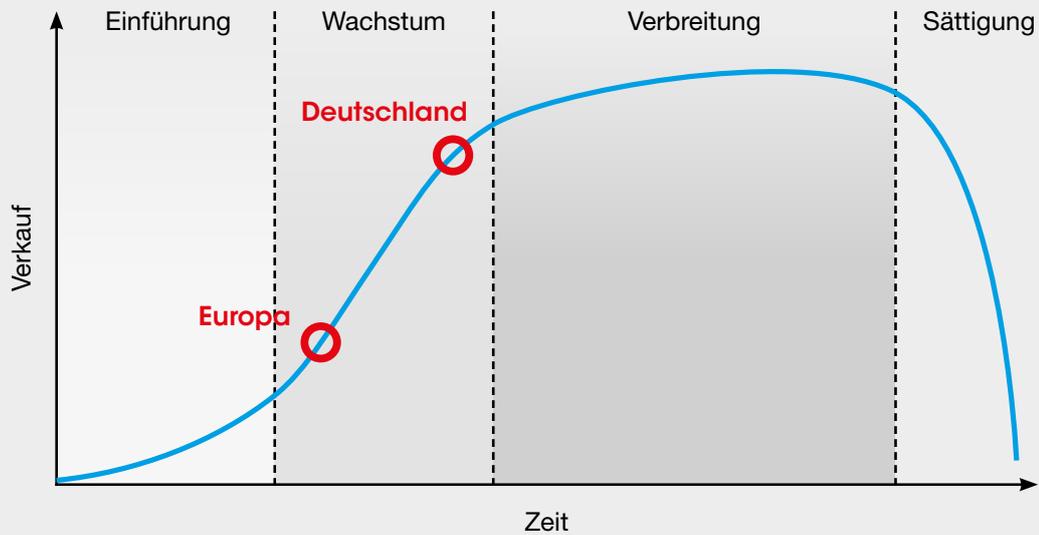


Abb. 7 - Lebenszyklus und Umsatzentwicklung von Edelstahlverteilern – [interne Quelle]

Es gibt Fußbodenheizsysteme mit Edelstahlverteilern, die seit über 10 Jahren in Betrieb sind: das Produkt wurde mehrfach im praktischen Einsatz getestet und hat stets einwandfreie Ergebnisse geliefert.

Die Vorteile des Edelstahlverteilers

Der Edelstahlverteiler besitzt eine Reihe von Vorteilen im Vergleich zu herkömmlichen Messing- und Polymerverteilern:

- MECHANISCHE FESTIGKEIT
- GEWICHT
- PREIS
- KORROSIONSFREIHEIT
- HOHE DURCHFLUSSRATE
- NIEDERE UND HOHE TEMPERATUREN
- KEINE VERBINDUNGEN
- ÄSTHETIK UND VISUELLE QUALITÄT



Die Vorteile



**MECHANISCHE
FESTIGKEIT**
+20,93%

Edelstahl (1.4301) weist eine Zugfestigkeit von 520 N/mm² auf. Messing (CW614N) weist eine Zugfestigkeit von 430 N/mm² auf.
Die mechanische Festigkeit von Edelstahl ist 20,93% größer als die von Messing.



GEWICHT
-50%

Ein vormontierter Edelstahlverteiler wiegt bis zu 50% weniger als ein Messingverteiler der gleichen Größe und mit den gleichen Eigenschaften.



PREIS
-15%

Ein vormontierter Heizkreisverteiler aus Edelstahl kostet bis zu 15% weniger als ein Messingverteiler gleicher Größe.



**KORROSION
FREIHEIT**

Keine Spannungsrisskorrosion.
Keine elektrochemische Kontaktkorrosion.



**HOHE
DURCHFLUSSRATE**
+20%

Der Volumenstrombereich von Edelstahlverteilern ist aufgrund des erweiterten Querschnitts bis zu 20% höher als der von Messingverteilern.
Der Nenndurchfluss bei 1"-Edelstahlverteilern beträgt 5 m³/h; bei Messingverteilern gleicher Größe beträgt er +20% 4,2 m³/h.



**NIEDERE
UND HOHE
TEMPERATUREN**

Verteiler mit Kunststoff Verbundwerkstoffen können nur mit niedrigen Temperaturen arbeiten. Wenn Hochtemperatur-Zweigungskreisläufe erforderlich sind, muss das Verteilnetz mit Metallverteilern ausgerüstet sein.



**KEINE
VERBINDUNGEN**

Verteiler aus Verbundwerkstoffen werden aus Polymermodulen aufgebaut. Diese sind gewöhnlich mit Glasfasergewebe verstärkt und miteinander verschraubt. Der Einsatz von Dichtungen gewährleistet die Dichtigkeit zwischen den einzelnen Modulen. Das bedeutet, dass jeder Verbindungspunkt eine potenzielle Leckstelle darstellt. Edelstahlverteiler sind aus **einem Stück gefertigt und haben 2 bis 13 Anschlüsse.**



**ÄSTHETIK
UND VISUELLE
QUALITÄT**

Im Vergleich zu Messing oder Polymer ist Edelstahl ästhetisch ansprechender. AUSSERDEM wird Edelstahl allgemein als ein hochwertiger Werkstoff anerkannt und wahrgenommen.

Die Möglichkeit, einen **Edelstahlverteiler mit einer Hülle aus expandiertem Polyethylen (EPE)** zu kombinieren, macht das Produkt auch für Kühlsysteme geeignet.

Auf diese Weise kann der sommerliche Wärmeschutz aktiv durch Flächenheizsysteme gewährleistet werden. Bei Vorlauftemperaturen zwischen 15°C und 18°C würde es jedoch zu Kondensation am Edelstahlverteiler kommen.

Mit Hilfe der Polyethylenhülle kann dieses Phänomen verhindert

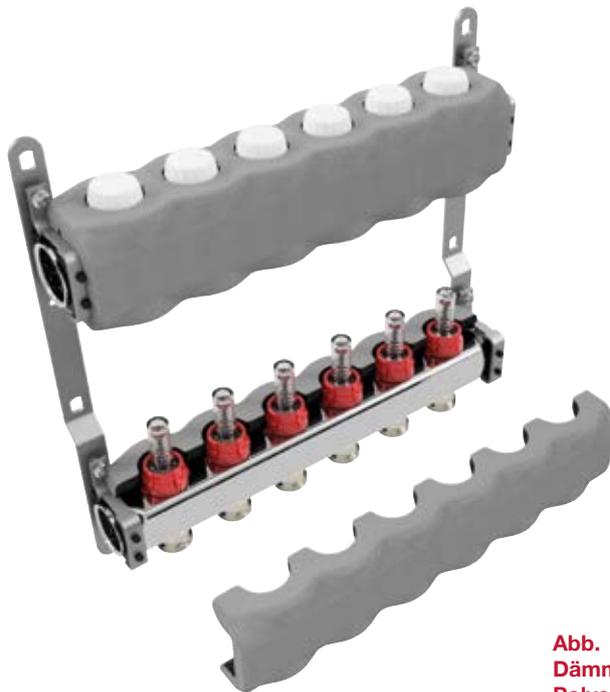


Abb. 8 - Edelstahlverteiler mit Dämmschalen aus expandiertem Polyethylen (EPE)

werden, wodurch der Polymerverteiler ersetzt wird – **mit dem Vorteil einer deutlich höheren Durchflussrate** (was für Flächenkühlsysteme von entscheidender Bedeutung ist.)

Die Möglichkeit, hohe Durchflussraten zu erreichen, kann **die Systemleistung verbessern**. Dadurch kann auch eine größere Kühlkapazität erreicht und eine größere Wärmemenge neutralisiert werden. Bodensysteme arbeiten hauptsächlich mit Strahlung und unterliegen nachstehender Formel:

$$dE/dt = \epsilon \sigma A (\text{Raumtemp.} - \text{Oberflächentemp.})$$

Dabei sind ϵ und σ Konstanten, die Größe der Wärmeübertragungsfläche (also des Fußbodens) darstellt. Der Wert von dE/dt zeigt die abgeleitete Energiemenge pro Zeiteinheit an: Um diese Energiemenge zu erhöhen, muss die Fußbodentemperatur

gesenkt werden. Bei einer konstanten Vorlauftemperatur für die Heiz-/Kühlflächen wird dieser Prozess durch die Erhöhung der Wärmeübertragungsmasse, d. h. durch die verfügbare Wasserdurchflussrate, begünstigt.

Der Einsatz eines Edelstahlverteilers sorgt aufgrund des großen Durchflussquerschnitts ($K_v = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ im Vergleich zu $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einem kompakten Polymerverteiler) für eine Verschiebung der Kühlleistungskurve nach oben, wodurch die Umgebungstemperatur deutlich stärker gesenkt wird:

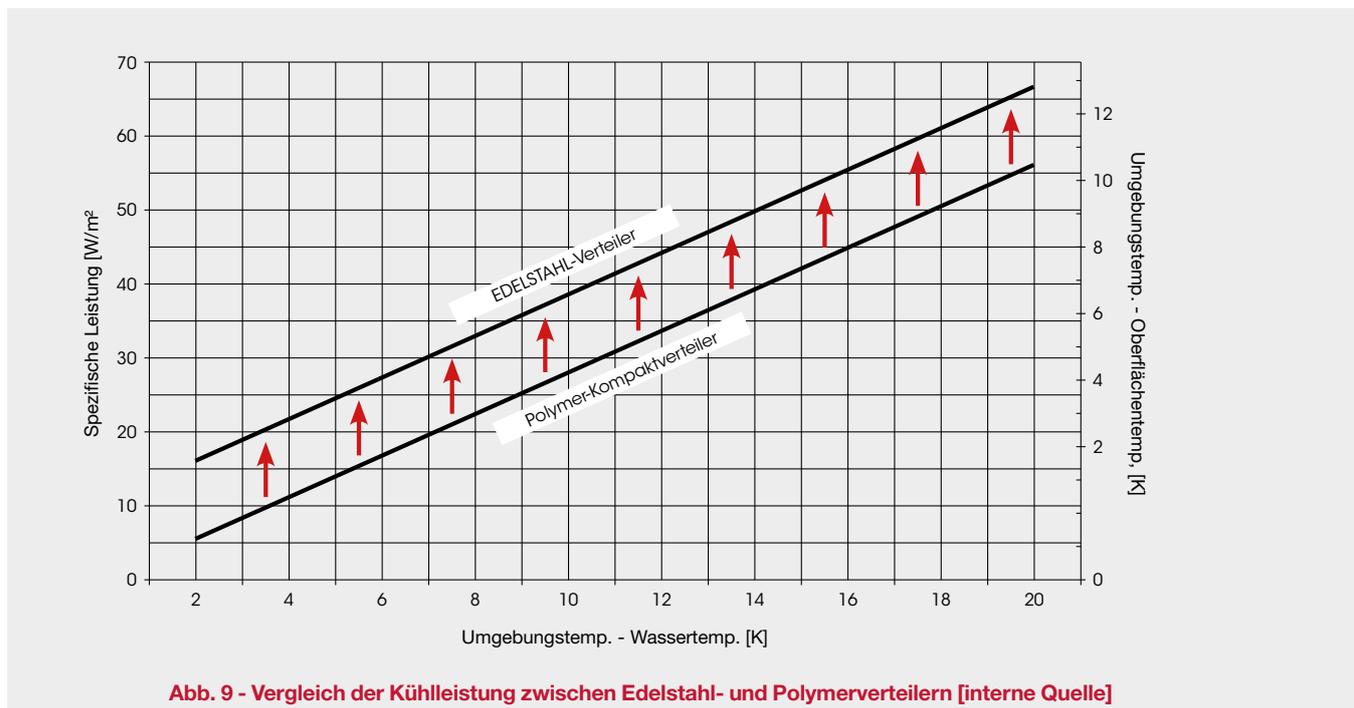


Abb. 9 - Vergleich der Kühlleistung zwischen Edelstahl- und Polymerverteilern [interne Quelle]

Die beschriebenen Vorteile haben zum Erfolg der Edelstahlverteiler beigetragen und dazu geführt, dass sie in puncto Leistung die Messing- und Polymerverteiler überholt haben.

Da neue wasserbasierte Systeme (Heizung und Kühlung) mit hohen Durchflussraten entwickelt werden, um den Energieverbrauch zu senken, wird die Verbreitung dieses Produkts in den kommenden Jahren weiter wachsen. Die Möglichkeit, mit hohen K_v -Werten zu arbeiten, wird zweifellos dazu führen, dass Edelstahlverteiler ihre Konkurrenz hinter sich lassen.

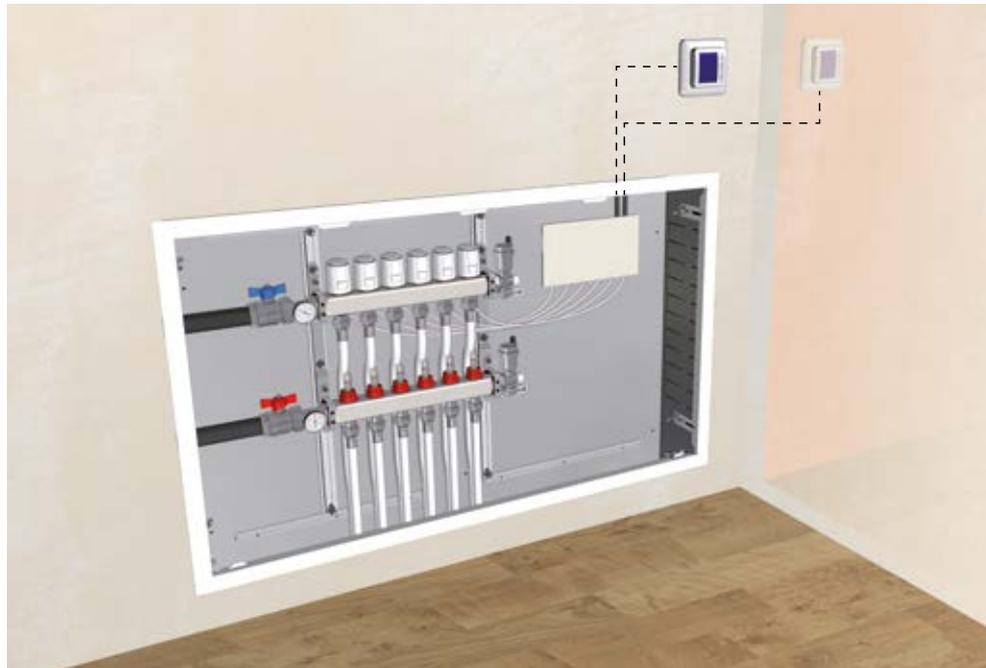
Zudem, da Brennwertkessel (nur Heizung) und Wärmepumpen (Heizung und Kühlung) zunehmend zum Einsatz kommen, ist es klar, dass die Zukunft leistungsstarker Systeme, die von Edelstahlverteilern unterstützt werden, gehört.

Anlagen mit variabler Durchflussmenge und Nutzung des Differenzdruck-bypass



Eine gesonderte Betrachtung sollte den Anlagen mit variablem Durchfluss gewidmet werden. Dies bedeutet, dass die einzelnen Abnehmer durch Steuerventile geregelt werden, die mit der Temperatur des zu beheizenden Raums interagieren.

Insbesondere im Bereich der Fußbodenheizungen kann jeder Kreislauf durch eine elektrothermische Steuerung reguliert werden, die an einen Temperatursensor (oder ein Raumthermostat) im zu beheizenden Raum angeschlossen ist.

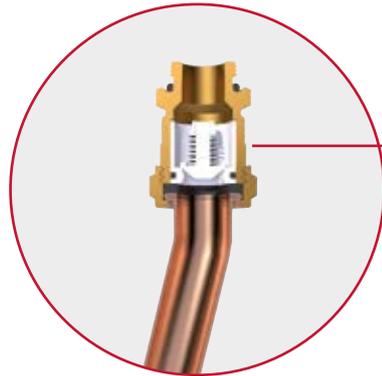


Sobald die an jeder Sonde eingestellte Temperatur erreicht wird, schließt sich der entsprechende elektrothermische Stellantrieb. Dies führt zu einer Abweichung des Durchflusses, was wiederum einen Anstieg des Differenzdrucks zur Folge hat. Dieses Phänomen birgt verschiedene Probleme, darunter:

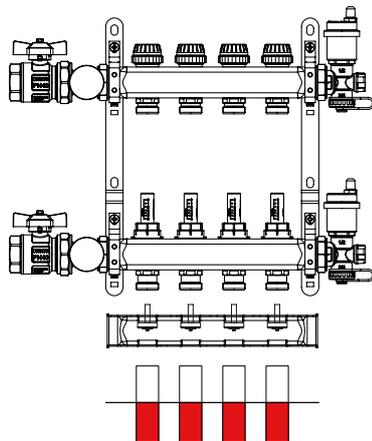
- Geräuschentwicklung
- übermäßige Abnutzung der inneren Bauteile
- Ungleichgewicht der einzelnen Kreisläufe. Dieser letzte Punkt spielt eine sehr kritische Rolle, denn durch die offen gebliebenen Kreisläufe wird der Durchfluss erhöht.

Wir empfehlen unseren Differenzdruck-Bypass zu installieren, um zu versuchen, den Ungleichgewichtseffekt in der Anlage zu verringern.

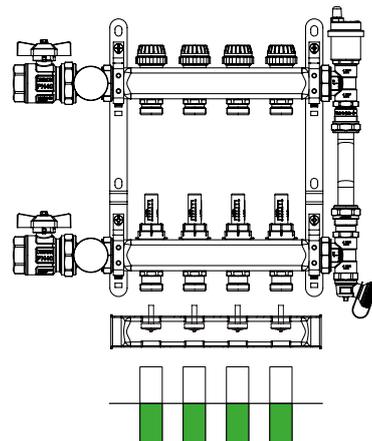
Durch sein integriertes, auf 25 kPa eingestelltes Rückschlagventil, ist der Bypass in der Lage, immer eine Verbindung zwischen Vorlauf und Rücklauf zu garantieren, um den Drucküberschuss abzulassen und den Durchfluss in jedem einzelnen Kreislauf konstant zu halten.



Bypassventil eingestellt auf 25 kPa

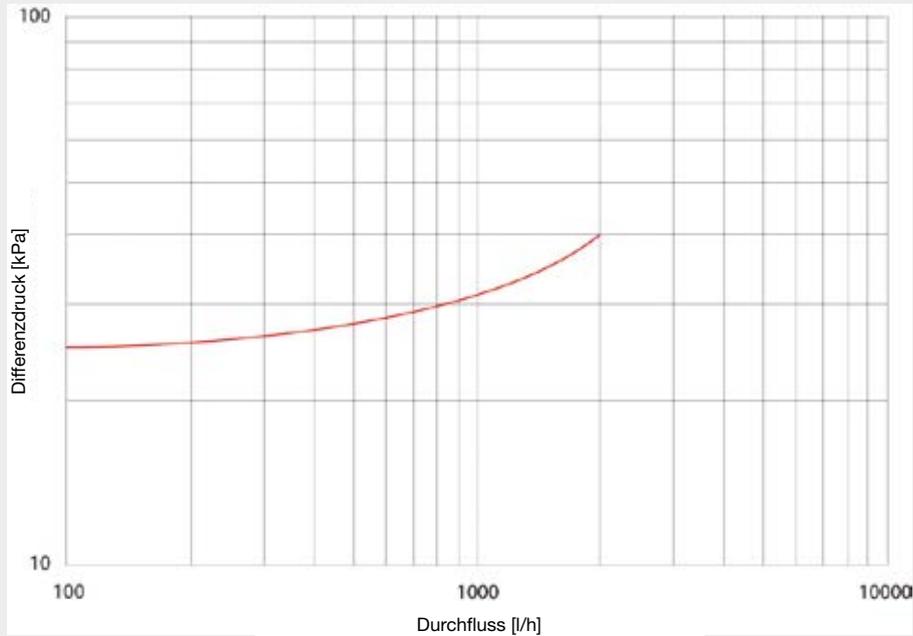


Ohne by-pass



Mit by-pass

In der folgenden Grafik kann der Durchflusswert des Differenzdruck-Bypass in Abhängigkeit vom Differenzdruck zwischen Vorlauf und Rücklauf überprüft werden:



Betrachten wir den klaren Vorteil der Nutzung des Bypasses im praktischen Beispiel.

Mit Hilfe des vorherigen Diagramms und basierend auf einem hypothetischen Differenzdruck von etwa 30 kPa ergibt sich ein Durchfluss von ca. 15 [l/min].

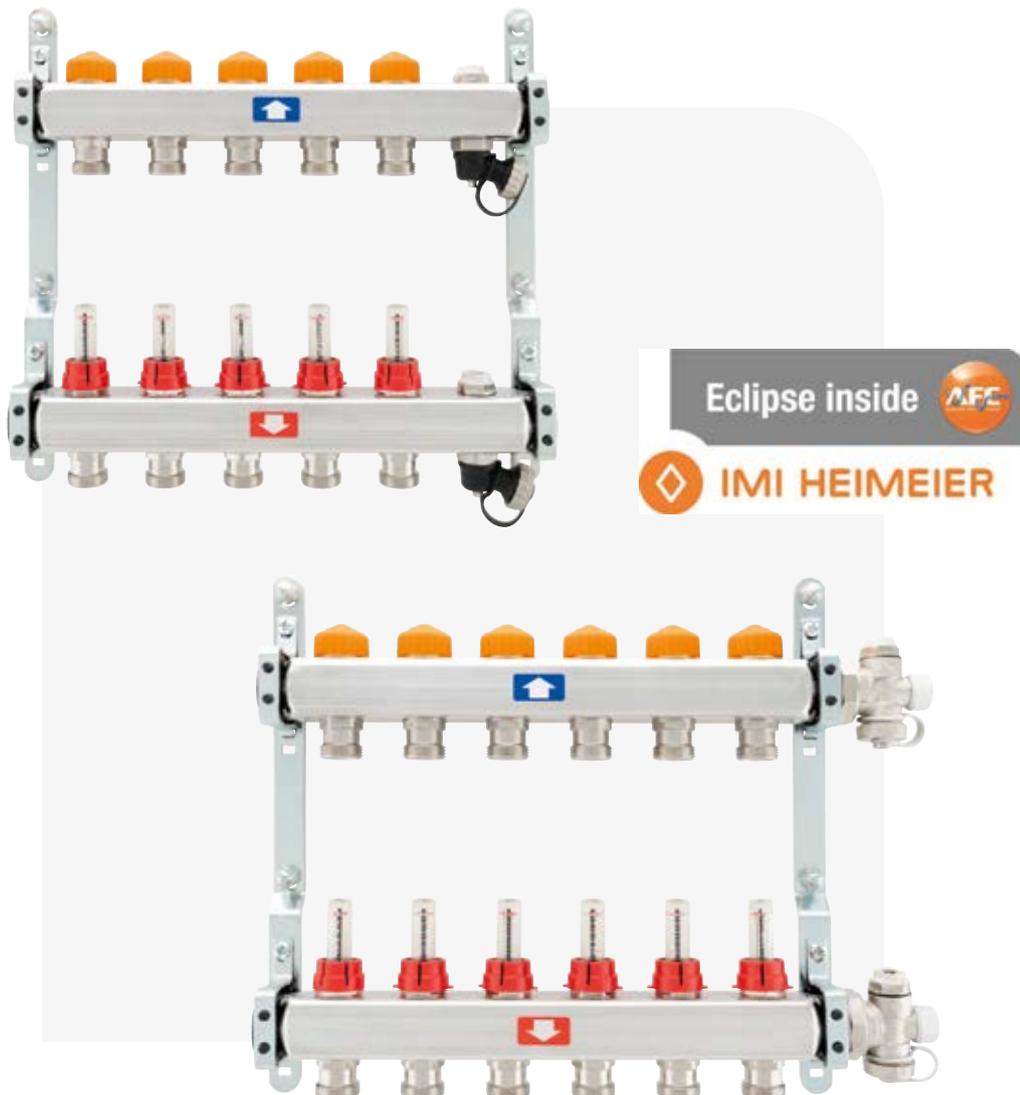
Wenn man einen realistischen durchschnittlichen Durchfluss von 3 [l/min] pro Kreislauf für ein typisches Haussystem mittlerer Größe annimmt, kann der Differenzdruck-Bypass den Drucküberschuss in bis zu maximal 5 vollständig geschlossenen Kreisen ausgleichen.

Überschreitet der Wert diesen Bereich, kommt es zu einem Ungleichgewicht in den noch geöffneten Kreisen, wobei dieser Effekt im Vergleich zu einer Installation ohne Differenzdruck-Bypass jedoch geringer ausfällt.

Um das Problem unsymmetrischer Kreisläufe radikal zu lösen, müssen Verteiler mit dynamischem Abgleich installiert werden, die mit der Dynacon Eclipse-Schraube von IMI HEIMEIER geliefert sind.

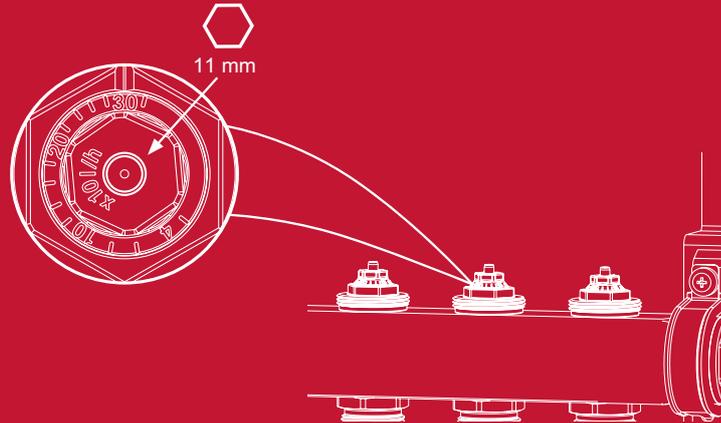
Verteiler mit dynamischem Abgleich

Das Dynacon Eclipse-System regelt selbstständig den Durchfluss in den einzelnen Heizkreisen. Der eingestellte Durchfluss wird kontinuierlich überwacht. Ist dieser zu hoch, z.B. durch das Schließen benachbarter Kreise, greift das System automatisch ein und reduziert den Durchfluss bis zum definierten Sollwert. **Der Regeleinsatz gewährleistet, dass unter allen Betriebsbedingungen eine konstante Durchflussmenge eingehalten wird.** Dank des automatischen hydraulischen Abgleichs vermeidet Dynacon Eclipse zudem übermäßige Durchflussmengen und sorgt so für eine optimale und gleichmäßige Temperaturverteilung im gesamten System.



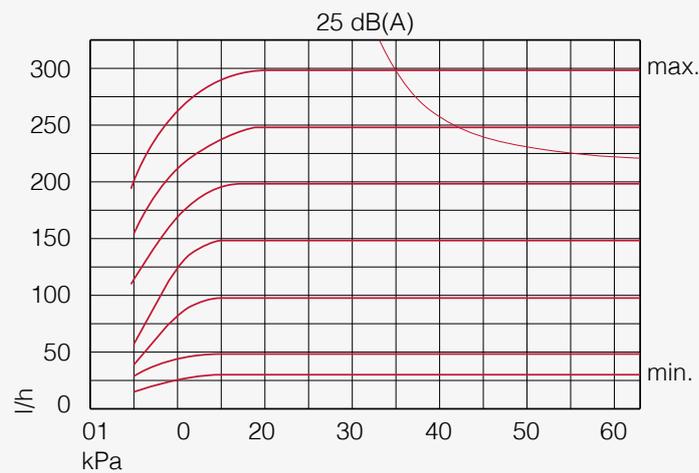
EINREGULIERUNG MIT VOREINSTELLUNG

Rücklaufbalken mit automatischer Durchflussregulierung: DYNACON ECLIPSE
 Copyright ©IMI Hydronic Engineering International SA. Alle Rechte vorbehalten.

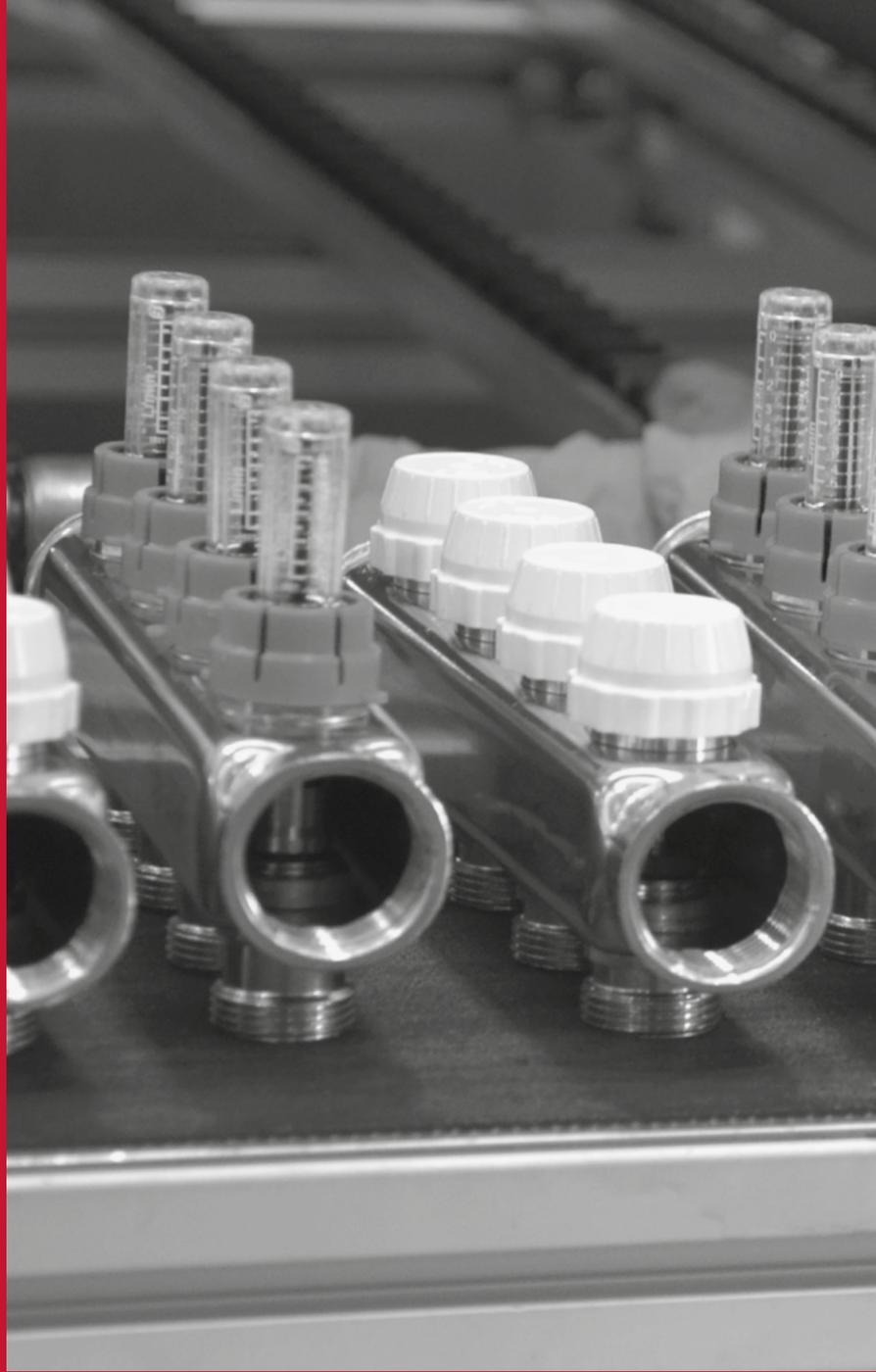


DYNACON ECLIPSE		4			10					20					30	
I/h		30	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300

REGULIERUNG UND DURCHFLUSSDIAGRAMM



- Δp min. 30 - 150 I/h= 17 kPa
- Δp min. 150 - 300 I/h= 25 kPa
- Δp max. 60 kPa



www.itap.it

itap

Via Ruca, 19/21
25065 Lumezzane Brescia - ITALY
Tel +39 030 89270 - Fax +39 030 8921990
info@itap.it - www.itap.it