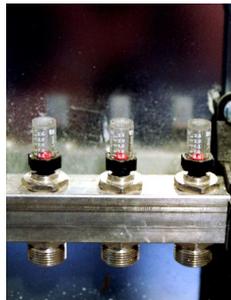
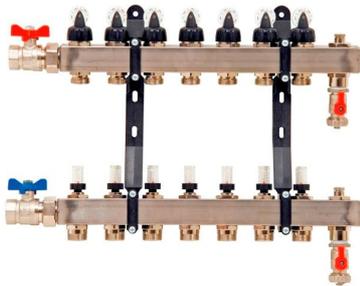
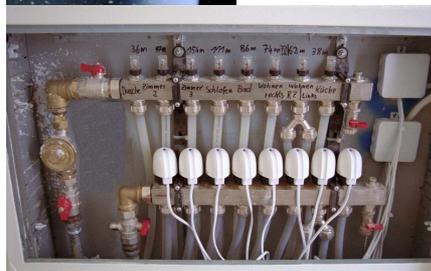


# Hydraulischer Abgleich und automatische Regulierung von Fußbodenheizungen



Rohrlänge	Leistung	Wassermenge
m	W	l/min
51,2	382	0,7
141,9	832	1,5
93,8	550	1,0
93,8	550	1,0



## Objektbeispiel: Wohn- und Geschäftshaus mit Fußbodenheizungen für Wohnungen und Gewerbeeinheiten

Die Wärmeverteilung für den Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses in Radolfzell am Bodensee erfolgt komplett über Fußbodenheizungen, um einen energieeffizienten Betrieb der aus Wärmepumpe und Brennwertheizkessel bestehenden Wärmeerzeugung zu erzielen.

Das zentrumsnahe Wohn- und Geschäftshaus "Gerberplatz" besteht aus vier zusammenhängenden Gebäudeeinheiten mit 48 Wohnungen und insgesamt rund 2400 m<sup>2</sup> Gewerbefläche.

### Fußbodenheizung verlangt genaue Einregulierung

Um konstante Raumtemperaturen zu erreichen, verlangen die hydraulischen Eigenschaften eines Fußbodenheizsystems eine genaue Regulierung der Durchflussmengen in den einzelnen Heiz-

kreisen. Denn das Regelverhalten ist im Vergleich zu Hochtemperatur-Wärmesystemen sensibler und weist ein trägeres Ansprechverhalten auf:

- Zur Wärmeübertragung dient die gesamte Fußbodenoberfläche,
- Die Wärmeverteilung erfolgt über mehrere Heizkreise mit kleinen Rohrquerschnitten und großen Leitungslängen sowie
- mit niedriger Temperatur und geringer Spreizung.

Damit die Einregulierung der Fußbodenheizkreise auf Antrieb passte, wurden die Heizkreisverteiler für die 48 Wohnungen mit **TOPMETER**-Abgleichoberteilen und



- Anhand eines Objektbeispiels über ein mit Fußbodenheizungen ausgerüstetes Wohn- und Geschäftshaus erläutert diese Fachinformation die Einregulierung von Fußbodenheizkreisen mit dem Verteiler TACOSYS, den Abgleichoberteilen TOPMETER und den Ventilstellantrieben NOVADRIVE.
- Die geschützte Produktbezeichnung TOPMETER hat sich in Fachkreisen als Begriff für Abgleichoberteile etabliert, die in Heizkreisverteilern die direkte Einstellung in l/min und gleichzeitig die Kontrolle der Durchflussmenge ermöglichen.
- Mit dem Abgleichoberteil TOPMETER wird die Durchflussmenge direkt in l/min einreguliert. Gleichzeitig kann an der Skala der Durchflusswert kontrolliert werden.

für die 9 Gewerbeeinheiten mit den elektrothermischen **NOVADRIVE**-Stellantrieben bestückt.

### Einregulierung ist Teil der Inbetriebnahme

Die geltenden Verordnungen und Richtlinien fordern einen hydraulischen Abgleich der Anlage. Nach DIN 18380 (VOB/C) [1] ist für jede Heizungsanlage ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen.

Ein hydraulisch abgeglichenes Rohrnetz gewährleistet nach der Definition im Abschnitt 8 "Hydraulischer Abgleich" des VDMA-Einheitsblattes 24199 [2], dass die angeschlossenen Anlagenteile und Verbraucher mit den errechneten

# Hydraulischer Abgleich und automatische Regulierung von Fußbodenheizungen

Massenströmen versorgt werden.

Der hydraulische Abgleich ist damit Bestandteil der Inbetriebnahme einer Heizungsanlage. Es gilt dabei die Anlagenhydraulik so untereinander abzugleichen, dass entsprechend dem Absatz 3.5.1 der VOB/C "bei bestimmungsgemäßem Betrieb alle Wärmeverbraucher entsprechend ihres Wärmebedarfs mit Heizwasser versorgt werden".

Durch den hydraulischen Abgleich werden die Heizwasser-Volumenströme auf die Werte begrenzt, die der berechneten Wärmeabgabe in den jeweiligen Teilabschnitten entsprechen. Bei Fußbodenheizungen ist dies die Einstellung der Durchflussmengen am Heizkreisverteiler, um eine gleichmäßige Wärmeverteilung sicherzustellen. [3]

## Durchflussmenge direkt kontrollieren

Die Soll-Durchflussmenge ergibt sich in Abhängigkeit

- von der Wärmeleistung des Raumes,
- von der verlegten Rohrleitungslänge,
- vom Druckverlust des Heizkreises sowie der Anbindestrecke vor dem Heizkreisverteiler.

Bevor die Durchflussmengen der Fußbodenheizkreise abgeglichen werden, sollten zunächst die Hauptstränge des Verteilnetzes einreguliert werden. Während der Einstellarbeiten sollte die Heizungsanlage unter Volllast betrieben werden, damit zur Justierung die Auslegungs-Volumenströme anstehen.

Die Rücklaufsammler der **TACO-SYS**-Heizkreisverteiler sind mit **TOPMETER**-Abgleichoberteilen ausgerüstet. Diese ermöglichen

Beispiel für Berechnungsdaten der Fußbodenheizung für eine Wohneinheit nach EN 1264										
Raumbezeichnung	Raum mit Heizkreisverteiler	Raumtemperatur	Anzahl Fußbodenheizflächen	auszulegende Fläche	Verlegeabstand	Rohrlänge	Leistung	Wassermenge	Fließgeschwindigkeit	$\Delta p$ bei geöffnetem Ventil
	x	°C		m <sup>2</sup>	mm	m	W	l/min	m/s	
Flur	x	20	1	6,48	150	51,2	382	0,7	0,11	20,0
Essen/Kochen		20	1	13,39	100	141,9	832	1,5	0,24	183,5
Schlafzimmer		20	2	8,58	100	93,8	550	1,0	0,16	63,4
				8,58	100	93,8	550	1,0	0,16	63,4
Kinderzimmer		20	2	10,60	100	114,0	669	1,2	0,20	104,6
Dusche/WC		24	1	2,80	100	36,0	159	0,4	0,06	5,5
Wohnzimmer		20	2	12,00	100	128,0	791	1,4	0,23	153,3
				12,00	100	128,0	791	1,4	0,23	153,3
Bad		24	1	12,99	100	137,9	653	1,6	0,25	192,3

Daten aus Heizlastberechnung  
 Auslegungsparameter: Vorlauftemperatur 35 °C  
 min. Spreizung 6,0 K  
 max. Spreizung 8,0 K  
 max.  $\Delta p$  eines Heizkreises: 200 mbar  
 Berücksichtigte Länge der Heizkreisverteiler-Zuleitung: 8,0 m

Für Neubauinstallationen werden die Durchflussmengen für die Einregulierung der Heizkreise von Fußbodenheizungen den Ergebnissen der Rohrnetzrechnung entnommen, die mithilfe von Berechnungsprogrammen erstellt wird.

die Einstellung der Durchflussmengen direkt in l/min im Bereich von 0,5 bis 2,5 l/min bzw. 1,0 bis 5,0 l/min. An der Einstellskala der Abgleichoberteile lassen sich die einregulierten Werte sofort kontrollieren. Damit lässt sich sicherstellen, dass die Einregulierung stimmt und ohne weitere Nacharbeiten abgeschlossen ist.

## Automatische Regulierung mit elektrothermischen Ventilstellantrieben

Für die Gewerbeeinheiten hatte das zuständige Planungsbüro die Regulierung der Fußbodenheizkreise mit den elektrothermischen **NOVADRIVE**-Ventilstellantrieben vorgesehen. In Verbindung mit Raumthermostaten wird so die Wärmeabgabe bedarfsgerecht an die unterschiedliche Nutzung in den Laden- und Büroeinheiten angepasst. Die Stellantriebe wer-

den auf dem Ventil einfach mittels Bajonettverschluss befestigt. Der Stromanschluss erfolgt über ein abnehmbares Steckerkabel, so dass zum Ankleben kein Werkzeug nötig ist. Als sicht- und tastbare Funktionskontrolle für Montage, Inbetriebnahme und Wartung dient eine Ventilstellungsanzeige, die als farbiger Kunststoffstift aus dem Gehäuse ragt.

[1] → VOB Teil C / DIN 18380; Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen; 2002-12

[2] → VDMA-Einheitsblatt 24199:2005-05, Regelungstechnische Anforderungen an die Hydraulik bei Planung und Ausführung von Heizungs-, Kälte, Trinkwarmwasser- und Raumlufttechnischen Anlagen

[3] → Arbeitshilfen und Berechnungsbeispiele finden Sie in der **Taconova-Fachinformation 1/10** - Praxisbeispiele für die Anwendung der Formblätter zum statischen hydraulischen Abgleich