

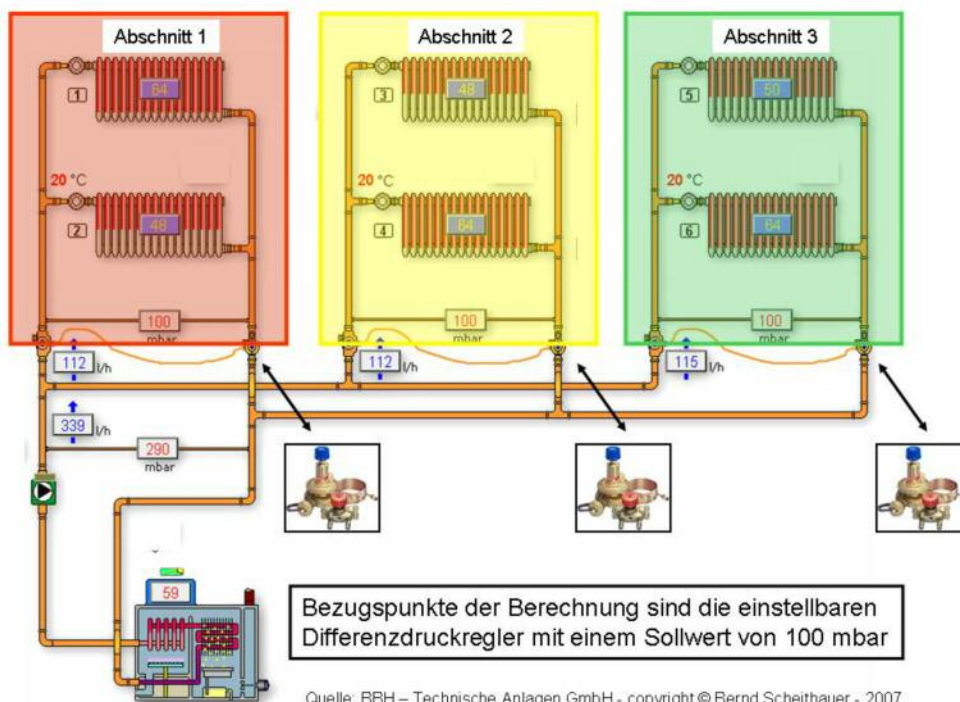
# Schritt 1

## Differenzdruckregler und / oder Hocheffizienzpumpe einbauen

**Das Ziel:** Konstanter Differenzdruck bei Teil- und Vollast.  
 Praxisgerechte Einstellwerte am Differenzdruckregler und/oder an der Heizungsumwälzpumpe.  
 Versorgung des entferntesten Heizkörpers mit dem erforderlichen Nennmassenstrom bei einer gleichzeitig guter Ventilautorität an jedem Heizkörper.

Die **wichtigste Regel** für die Durchführung des **hydraulischen Abgleich** ist es, die Heizungsanlage (oder besser das Rohrnetz) in „**hydraulisch funktionierende Einheiten**“ zu zerlegen. Dabei sind immer für den hydraulischen Abgleich die **Bezugspunkte festzulegen**, an denen ein **konstanter Differenzdruck** vorhanden ist. In „größeren“ Anlagen ist dies der **Strang mit einem einstellbaren Differenzdruckregler**, in kleinen Anlagen die **geregelter Heizungsumwälzpumpe**. Zur Verdeutlichung schauen Sie sich bitte die beiden folgenden Grafiken an.

**Grafik 1** zeigt beispielhaft ein **Rohrnetz mit 3 Strängen**. Jeder einzelne Strang (**Grün, Gelb und Rot**) stellt einen **Teil des Rohrnetzes** dar, der durch den Einbau eines **Differenzdruckreglers** hydraulisch **unabhängig von den anderen Anlagenabschnitten** ist.

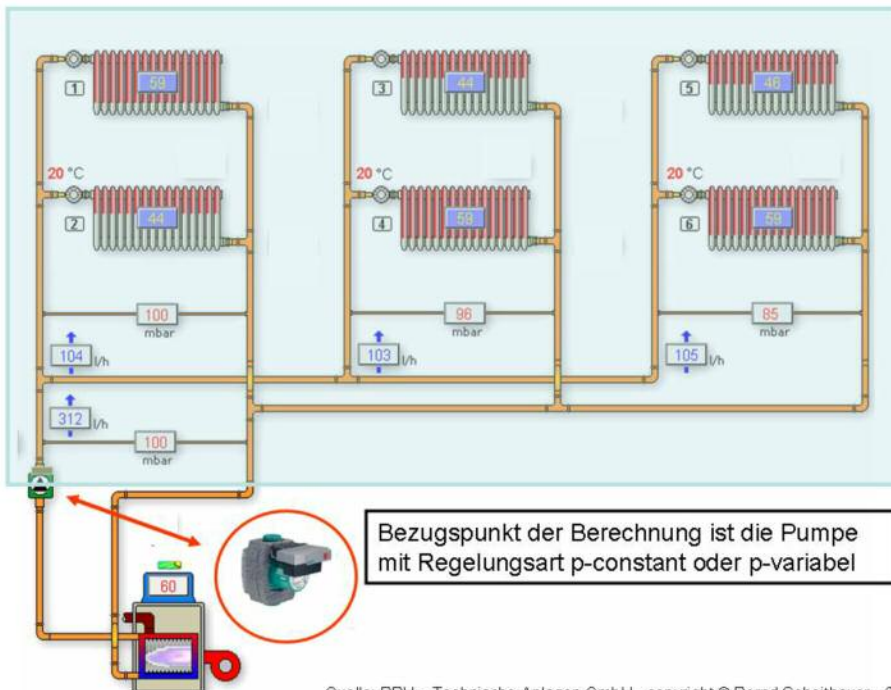


Egal ob z.B. Räume, die an einem Strang angebunden sind, gar nicht genutzt werden (Nutzerverhalten) oder es sich um ein weit verzweigtes Netz handelt: Diese selbsttätigen **Regler** garantieren einen **konstanten Differenzdruck** in jedem **Anlagenabschnitt und in jedem Lastfall** (Vollast und Teillast).

## ➔ Grundvoraussetzung für den hydraulischen Abgleich für Anlagen gemäß Grafik 1

- In Anlagen mit mehreren Strängen und weitverzweigten Netzen immer einen einstellbaren Differenzdruckregler einbauen !

**Grafik 2** zeigt im Grunde dasselbe: Bei einem Einfamilienhaus gibt es nur **einen Abschnitt**. Dieser (eine) Anlagenabschnitt ist **die ganze Anlage**.



Quelle: BBH – Technische Anlagen GmbH - copyright © Bernd Scheithauer - 2007

Und für diesen (einen) **Abschnitt = die Anlage** muss der **Differenzdruck ebenfalls konstant** gehalten werden.

## ➔ Grundvoraussetzung für den hydraulischen Abgleich für Anlagen gemäß Grafik 2

- Pumpe mit p-konstant Regelung (ev. p-variabel) oder
- einen einstellbaren Differenzdruckregler beim Einbau von Brennwertgeräten mit integrierter Pumpe großer (Rest)Förderhöhe

**Anmerkung:** Viele **Brennwertgeräte, vorzugsweise Wandthermen**, werden aufgrund hoher innerer Widerstände und großer Leistungsbereiche mit **Pumpen** ausgestattet, die zwar bzgl. der Leistungsaufnahme optimiert werden, aber eine **sehr große Förderhöhe** besitzen. Die effektiv **benötigten Förderhöhen** sind aber, bedingt durch geringere Heizlasten, geringe Widerstände in vorhandenen Rohrnetzen und größere angestrebte Temperaturspreizungen zur besseren Brennwertnutzung **relativ klein**.

Deshalb muss in diesem Fall zur **Vermeidung von Geräuschen** (und kleiner Auslegungs-kv-Werte der Thermostatventile) unbedingt **ein einstellbarer Differenzdruckregler** eingebaut werden

Dieser **konstante** und eindeutige der Anlage zur Verfügung stehende **Differenzdrucksollwert** (Förderhöhe der Pumpe bzw. Sollwert des Differenzdruckreglers) ist die **Vorraussetzung für die Berechnung der Voreinstellung** der Thermostatventile.

-----  
Die letzte Frage, die sich stellt, ist die nach der Höhe des Einstellwertes. Auf welche Förderhöhe muß den nun die Pumpe eingestellt werden, wie hoch muß der Sollwert des Reglers sein ?

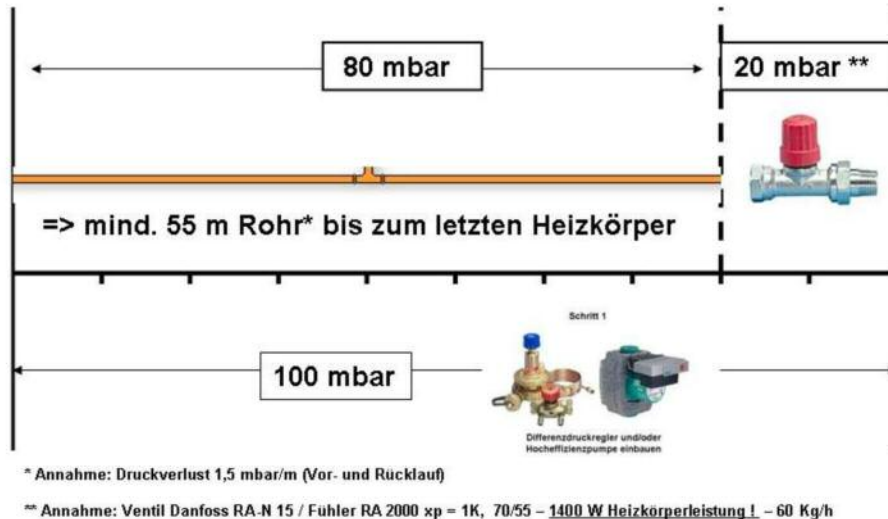
 **Der Einstellwert (Differenzdrucksollwert, Förderhöhe der Pumpe), der der Anlage oder dem Anlagenabschnitt zur Verfügung stehen sollte**

- **So niedrig wie möglich**
- **100 mbar als Basiswert**

Aber reichen denn diese 100 mbar ? Wie kommt man denn zu diesem Wert ?

Dazu sehen Sie sich bitte folgende Grafik an:

## Theoretisch verfügbarer Differenzdruck einer Anlage oder eines Anlagenabschnittes !



copyright © Bernd Scheithauer - 2007

In dem Beispiel wird deutlich: Für einem **Heizkörper mit einer Leistung von 1400 W** (Ventil Danfoss RA-N 15 mit Fühler RA 2000 xp = 1K, Tv/tr: 70/55) werden bei einem Massenstrom von 60 Kg/h lediglich **20 mbar** benötigt, um den Eigendruckverlust des Ventils im Auslegungszustand zu überwinden. Ich habe hier bewusst einen max. **Druckverlust im Rohr von 1,5 mbar/m** Rohr angenommen. Danach stehen Ihnen noch **über 50 m Rohr** bis zum entferntesten Heizkörper zur Verfügung. Wenn man einen Praxiswert von nur 1 mbar/m wählt, sind es sogar 80 m.

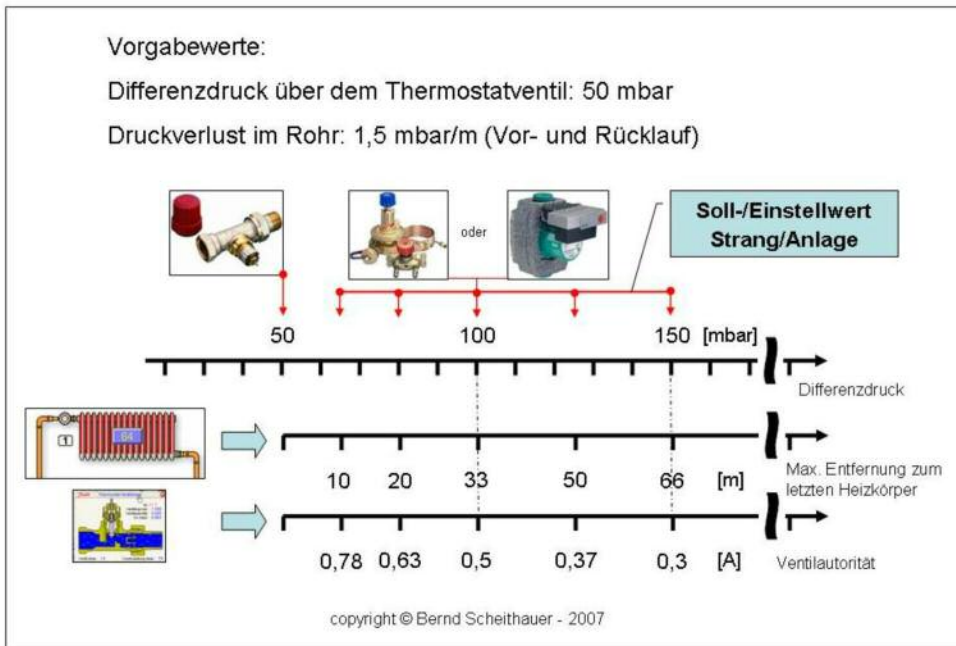
Noch deutlicher wird das Verhältnis, wenn man sanierte Objekte mit deutlich reduziertem Wärmebedarf betrachtet. Ein **Heizkörper von z. B. 700 W** benötigt bei gleichem Ventil und einer Spreizung von 20 K (Tv/Tr: 70/50) lediglich **5 mbar** ! Der Rest steht dem Rohrnetz zur Verfügung.

In diesen Fällen sollte ungedingt der **Differenzdruck weiter gesenkt** werden, um bessere Ventilautoritäten zu erreichen (ein Differenzdrucksollwert von 50 mbar ist oft vollkommen ausreichend) und **Ventile mit Feinstvoreinstellung** eingebaut werden (z.B Danfoss RA-UN).

Aber wie weit kann der letzte Heizkörper entfernt sein um mit einem ausreichenden Massenstrom versorgt zu werden ? Und welche Ventilautoritäten stellen sich an den jeweiligen Heizkörpern ein ?

**Der Zusammenhang: Max. Rohrlänge bis zum entferntesten Heizkörper - eingestellter Differenzdrucksollwert des Differenzdruckreglers / Förderhöhe der Pumpe – die Ventilautorität des Thermostatventils**

Dazu sehen Sie sich bitte wieder eine Grafik an :



Unter Annahme eines **Differenzdruckes von 50 mbar über dem Thermostatventil** sehen Sie an der **roten Skala** in Abhängigkeit vom Sollwert des Differenzdruckes der Anlage / Förderhöhe der Pumpe die **max. mögliche Entfernung zum letzten Heizkörper** und die entsprechende Ventilautorität.

Bei einem Sollwert von 100 mbar (Basiswert) stehen Ihnen somit bei einer minimalen Ventilautorität von 0,5 max. 33 m Rohr zur Verfügung.

### Zusammenfassung:

- **Immer einen einstellbaren Differenzdruckregler und / oder eine Hocheffizienzpumpe einbauen.**
- **Vorgabe Differenzdrucksollwert: 100 mbar. Falls notwendig kann der Differenzdruck erhöht** (wegen zusätzlicher Druckverluste durch Verbraucher wie Wärmemengenzähler), **oder auch reduziert** (wegen geringem Differenzdruckbedarf durch reduzierte Massenströme bedingt durch große Temperaturspreizungen) **werden.**
- **Wird ein Differenzdruckregler eingebaut, so ist bei der Ermittlung der Förderhöhe der Pumpe immer der Eigendruckverlust der Strangarmaturen (Vor- und Rücklaufventil) zu berücksichtigen.**

Diese Vorgehensweise ist für unzählige Anlagen anwendbar.

**Anmerkung:** Bei „Problemanlagen“, die es immer gibt, hilft nur eins: Sich mit der Thematik befassen (siehe „Systembetrachtung“) und Schritt für Schritt nach den Ursachen suchen, eingrenzen und beseitigen.

Das war der **erste Schritt**, und der **Zweite** folgt zugleich ...