

---

## 5 Die Hydraulik in Heizungsanlagen – ein Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Komfort

Schon bei Kleinanlagen im Ein- oder Zwei-Familienhaus, erst recht bei Großanlagen, treten ohne hydraulischen Abgleich Probleme wie die ungleichmäßige Wärmeabgabe in den einzelnen Räumen, Geräusche und anderes mehr auf. Für eine bedarfsgerechte Wärmeverteilung und einen sparsamen und komfortablen Betrieb einer Heizungsanlage ist deren hydraulischer Abgleich mehr als eine Notwendigkeit. Dieses wird in der Praxis leider nur in den seltensten Fällen erfüllt. Der Einwand mancher Handwerker, die Voreinstellung der Ventile und die Einregulierung der Stränge sei zu aufwendig und zu kostenintensiv, kann fachlich keinen Bestand haben.

### Von der Pumpe zum hydraulischen Umfeld

Manche Fehler in der Heizungsanlage sind – wie in Kapitel 4 gezeigt – der fehlenden Pumpenauslegung oder falscher Leistungsanpassung zuzuordnen. Viele Fehler entspringen jedoch dem hydraulischen Umfeld, wie zum Beispiel:

- Die Heizungspumpe kämpft gegen geschlossene Thermostatventile an und wartet, bis diese wieder öffnen, weil die Nutzer einerseits sparen wollen und andererseits nach solchen heiztechnischen Abschaltungen sofort die gewünschte Raumbehaglichkeit erwarten.
- Die elektronisch geregelte Pumpe fördert einen extrem überhöhten Volumenstrom, wenn die Möglichkeit zur Volumenbegrenzung an den Heizkörpern nicht genutzt wurde.

Diese Bedingungen muss die Heizungsumwälzpumpe protestlos verkraften.

Der Handwerker kann der Pumpe die Arbeit aber erleichtern, indem er die Fehlerquellen und Funktionsstörungen in der Hydraulik beseitigt.

Unter der Hydraulik einer Warmwasser-Heizungsanlage wird hier das Rohrleitungssystem, bestehend aus Vor- und Rücklaufleitungen mit Armaturen und Apparaten, verstanden. Für die Wasserbewegung ist die Heizungsumwälzpumpe verantwortlich. Andere wichtige Baugruppen sind der Heizungskessel sowie die Heizflächen mit ihren Ventilen. Weiter können Differenzdruckregler, Überströmventile, Schwerkraftbremsen und Schmutzfänger eingebaut sein. Regelungs- und sicherheitstechnische Bausteine werden hier außer acht gelassen. Wissen und Know-how wird vom Handwerker zur Beseitigung von unkontrollierten beziehungsweise unsicheren hydraulischen Funktionsabläufen in der Heizungsanlage und zur Effektivierung und Erleichterung seiner Arbeit benötigt. Die Wilo-Brain-Arbeitshilfen bringen in diesem Sinne Licht in die Komplexität der Hydraulik.

## Hydraulischer Abgleich – ein Muss für jeden Handwerker

Jedes Heizsystem mit örtlich getrennter Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe an den zu beheizenden Bereich ist mit dem Problem der bedarfsgerechten Wärmeverteilung konfrontiert. Für eine bedarfsgerechte Wärmeverteilung und einen einwandfreien Betrieb einer Heizungsanlage ist der hydraulische Abgleich der Anlage notwendig. Unter hydraulischem Abgleich versteht man die Begrenzung der Wasservolumenströme auf die Werte, die dem max. Wärmebedarf der Anlage entsprechen. Ziel des hydraulischen Abgleichs ist es, alle Verbraucher mit den richtigen Durchflussmengen zu versorgen. Dieses ist in der Praxis leider nur in den seltensten Fällen gegeben.

Die Heizkörper, die sich in unmittelbarer Nähe der Heizzentrale befinden, werden mit höheren Durchflüssen bedient, während entfernt liegende Heizkörper eventuell unterversorgt bleiben und damit die gewünschte Wärmeleistung nicht erbringen können. Die Auswirkungen nicht bedarfsgerechter Volumenströme werden besonders gravierend, wenn die Ausmaße der Heizungsanlagen wachsen.

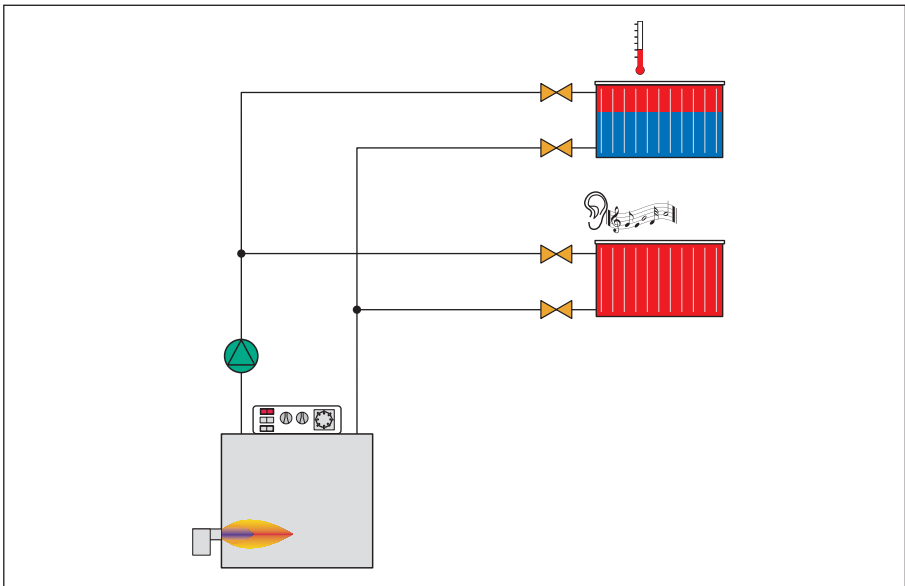


Bild 11: Unzureichende Wassermengenverteilung im Rohrnetz und ihre Folgen

Um den Problemen von hydraulisch nicht abgeglichenen Heizungsanlagen vorzubeugen, ist in der VOB (Verdingungsordnung für Bauleistungen) in Teil C, welcher der DIN 18 380 entspricht, unter 3.5.1 festgelegt: „Die Anlagenteile sind so einzustellen, dass die geforderten Funktionen und Leistungen erbracht und die gesetzlichen Bestimmungen erfüllt werden. Der hydraulische Abgleich ist so vorzunehmen, dass bei bestimmungsgemäßem

Betrieb, also zum Beispiel auch nach Raumtemperaturabsenkungen oder Betriebspausen, alle Wärmeverbraucher entsprechend ihrem Wärmebedarf mit Heizungswasser versorgt werden“. Die Vorschriften beinhalten Aussagen über verschiedene Arten von Einrichtungen für den hydraulischen Abgleich, die auf eine ordnungsgemäße Funktion der Heizungsanlage Einfluss haben. Es zählen dazu unter anderem voreinstellbare Heizkörperthermostatventile, Rücklaufverschraubungen, Strangregulierungsventile und Differenzdruckregler.

Die bedarfsgerechte Auslegung von Thermostatventilen in Heizungsanlagen und die Praxis der Voreinstellung sind ein wichtiger fachkompetenter Beitrag zu einem ressourcenschonenden, betriebssicheren und geräuscharmen Funktionieren der gesamten Heizungsanlage. Sie sind zugleich ein Beitrag zur Erfüllung der Heizungsanlagenverordnung (HeizAnV) sowie speziell der VOB Teil C/DIN 18 380, in der die Vorgaben für die Auslegung, den Betrieb und die Wartung der Heizkörperventile und der Heizungsarmaturen ausführlich behandelt werden.

Der hydraulische Abgleich kann aber nur voll zum Tragen kommen, wenn alle Bedingungen im gesamten Heizungssystem in Ordnung sind. Doch manchem Handwerker ist die Einregulierung am Heizkörper und der Abgleich der Rohrleitungen zu aufwendig und damit zu kostenintensiv, so dass der Abgleich häufig unterlassen oder vergessen wird.

### **Der vergessene hydraulische Abgleich ist ein häufiger Anlagenfehler**

Wir wissen, dass in den Wohnräumen

- häufig auf den Einbau der Thermostatventile mit Voreinstellung verzichtet wird
- die einstellbaren Thermostatventile bei etwa 90 % der Anlagen nicht voreingestellt werden
- die Volumenstrombegrenzung selten nach Heizleistung erfolgt
- nur bei wenigen Neuanlagen Rücklaufverschraubungen eingebaut werden
- diese aber nur als Absperrorgan, nicht als Durchflussbegrenzer genutzt werden.

Die Folgen sind

- ungleichmäßige Erwärmung der Räume nach Abschaltungen und Absenckphasen
- verzögerte Behaglichkeit in den Wohnungen.

Wir wissen, dass bei mehreren Heizungs-Steigesträngen

- häufig auf den Einbau von differenzdruckregelnden Einrichtungen verzichtet und somit ein maximales Druckangebot von 200 mbar in den vorderen Strängen häufig überschritten wird
- fälschlicherweise Strangabgleichventile zum Einsatz kommen, die nur den Volumenstrom am Tage des höchsten Wärmebedarfs begrenzen.

Die Folgen sind

- störende Geräusche an den Thermostatventilen und Unterversorgung der hinteren Stränge
- ungleichmäßige Erwärmung von Gebäudeteilen
- absichtlich überdimensionierte Pumpen, um entfernte Heizungsabschnitte zu versorgen
- dadurch höhere Betriebskosten bei unnütz hohen Investitionskosten
- daraus resultierende unzufriedene Kunden und mangelndes Vertrauen in die Fachkompetenz des Handwerkers.

Konsequenz des unterlassenen oder vergessenen hydraulischen Abgleichs kann nur sein, dass der Fachmann die Normen und Vorschriften, insbesondere VOB Teil C/DIN 18 380, beachtet und sie ernst nimmt.

### **Hydraulischer Abgleich in der Praxis mit Wilo-Brain-Arbeitshilfen**

Ein Beispiel soll das Vorgehen anschaulich machen: Aufgrund von Reklamationen seitens der Mieter wird nach einiger Zeit ein Heizungsfachbetrieb beauftragt, geeignete Maßnahmen zur Verbesserung durchzuführen. Die hauptsächlichen Beschwerden sind die unzureichende Erwärmung der Räume nach der nächtlichen Absenkung und Geräusche in den Heizkörpern. Bei dem Objekt handelt es sich um drei aneinander gebaute, dreigeschossige Wohnhäuser mit je sechs Wohnungen. Sie werden von einer gemeinsamen Kesselanlage beheizt, welche im Keller des linken Hauses steht. Weil der Investor inzwischen als Firma nicht mehr existiert, stehen keinerlei Bau- und Planungsunterlagen zur Verfügung.

Nach der Bestandsaufnahme der baulichen Gegebenheiten und der Kesselleistung beziehungsweise der Heizungsanlage stehen für den Handwerker bezüglich der Hydraulik mehrere Fragestellungen und die entsprechenden Maßnahmen im Mittelpunkt seiner Arbeit:

- Wurde der Volumenstrom durch Voreinstellung begrenzt?
- Wurden bei einer Pumpenförderhöhe > 2 m dezentrale Differenzdruckregler montiert?
- Macht ein Pumpentausch Sinn?

Bei der Arbeit im Heizungskeller nutzt der Handwerker die Wilo-Brain-Arbeitsmappe, die alle wichtigen Instrumente wie die Systemcheckliste, die Auslegungshilfe und die Tipps und Tricks zur Optimierung der Heizungsanlage enthält. Das Vorgehen des Handwerkers und seine Eintragungen sind aus Bild 12 zu entnehmen.

### **Bestandsaufnahme der Heizungsanlage mit der Systemcheckliste**

Der Handwerker, der in einer ihm unbekanntem Anlage arbeiten soll, ist gezwungen, sich wirklich „schlau zu machen“. Er muss die einzelnen Komponenten der Heizungsanlage auf ihre korrekte oder fehlerhafte Funktion abchecken und laut Bild 12 festhalten.



### Wilo-Brain Systemcheckliste für Heizungsanlagen

Abnahme/Inbetriebnahme     Wartung     Bestandsaufnahme

Stempel SHK-Fachbetrieb	Auftraggeber: <b>Klaus Kesselmann</b> Straße: <b>Heizungsweg 3</b> PLZ/Ort: <b>12345 Pumpenhäuser</b> Ansprechpartner: <b>so.</b> Standort der Anlage: <b>Köln, Vorlauf 77</b> Kunden/Anlagen Nr.: <b>0014 / 2000</b>	✓ Ohne Beanstandung/Optimierung nicht erforderlich A Komponente austauschen, da defekt/bzw. reparieren S Voreinstellungen überprüfen/ Komponenten reinigen N Komponente zur Optimierung neu einbauen
-------------------------	--	---

	<input checked="" type="checkbox"/> Komponenten	Dokumentation	Vorschläge zur Optimierung
Pumpen und Regelung	5	Heizungskessel/ Wärmegerzeuger Fabrikat: <b>Buderus</b> Typ: _____ Baujahr: <b>1996</b> Größe: <b>120</b> kW	✓
	6	Heizungsumwälzpumpe Fabrikat: <b>Wilo</b> Pumpe 1 Typ: <b>TOP 540/7</b> Pumpe 2 Baujahr: <b>1996</b> Stufenpumpe: <input checked="" type="checkbox"/> Geregelte Pumpe/ Sollwert $H_{p2}$ : <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> m	N
	7		Austausch E-Pr anbieten
	8		
9	Witterungsgeführte Vorlauf-temperaturregelung Fabrikat: _____ Typ: _____ <input type="checkbox"/> integrierte Pumpenabschaltung $\delta_{AT} > 18^\circ\text{C}$ Einstellung der Heizkurve: _____		
Hydraulik	11	Thermostatventile/ elektr. Stellantriebe Rücklaufverschraubung Fabrikat: <b>Oventrop</b> Typ: <b>AV</b> <input type="checkbox"/> Voreinstellung nicht möglich <input type="checkbox"/> Voreinstellung nicht möglich	S Voreinstellen lt. Tabelle
	11	Wärmeverteilung <input checked="" type="checkbox"/> Heizkörper/Radiatoren, Wohnfläche <b>1500</b> m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> Fußbodenheizung, Wohnfläche _____ m <sup>2</sup>	
	12	Überströmventil <input type="checkbox"/> vorhanden <b>nein</b> <input type="checkbox"/> in Verbindung mit E-Pumpe	<input type="checkbox"/> blockieren
	13	Differenzdruckregler Strangregulerventil <input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> Voreinstellung o. k. <input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> Voreinstellung o. k.	N 3 x einbauen
	14	Schwerkraftbremse <input type="checkbox"/> vorhanden <input checked="" type="checkbox"/> ohne Luftschleuse	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrung anbringen
15	Schmutzfänger <input type="checkbox"/> vorhanden <input type="checkbox"/> regelmäßige Reinigung o. k.	nicht vorhanden	

Bild 12: Beispiel für die Bestandsaufnahme (Ausschnitt aus der Systemcheckliste)

Der Handwerker hat mit der Bestandsaufnahme nun eine verlässliche Unterlage für die Ausarbeitung und Kalkulation seines Angebotes. Der Bauherr kann, wenn er will, Teilaufgaben ausführen lassen und andere auf später verschieben. Schließlich kann diese Checkliste, in der Kundenakte abgeheftet und im Wartungspass abgelegt, ein wichtiges Dokument für spätere Kontrollen oder Ergänzungsarbeiten an der Anlage sein.

### Nachträgliche Voreinstellung der Thermostatventile

Wir bleiben noch beim angesprochenen Beispiel. Die Grundrisse der Wohnungen sind einheitlich und wurden in einer Tabelle zusammengestellt (Bild 13). Der spezifische Wärmebedarf wird gemäß HeizAnIV mit  $Q_{\text{spez}} = 70 \text{ W/m}^2$  angesetzt. Die Vorlauf-/Rücklauf-Spreizung beträgt  $65/50^\circ\text{C} = 15 \text{ K}$ . Aus der Wilo-Brain Auslegungshilfe (Bild 14) entnimmt man einen erforderlichen Volumenstrom von  $4,0 \text{ l/(h} \cdot \text{m}^2)$ . In der Anlage sind voreinstellbare Thermostatventile eingebaut. Im Ventil wird ein Druckverlust von 100 mbar vorausgesetzt. Aus den Vorgaben und Tabellen der Hersteller kann die Voreinstellung VE abgelesen werden.