

## Nutzerinfos – Der Hydraulische Abgleich

Dieser Abschnitt erläutert die wichtigste hydraulische Fragestellung für eine Heizungsanlage: den hydraulischen Abgleich.

Vorab eine Erläuterung: unter Hydraulik wird ganz allgemein die "Lehre von den fließenden Medien" verstanden. Die Hydraulik umfasst also alle Probleme und Fragen, die mit dem in der Heizungsanlage fließenden Heizungswasser zu tun haben. Der hydraulische Abgleich löst das folgende Problem: durch welche technischen Maßnahmen kann das Heizungswasser in einer geschlossenen Heizungsanlage genau so geleitet werden, dass jeder Heizkörper die passende Heizwassermenge abbekommt?

Wieso kommt es überhaupt zu einer ungleichen Verteilung des Heizwassers in der Anlage? Das Wasser verhält sich wie der elektrische Strom, es geht immer den Weg des geringsten Widerstands von Natur aus sucht sich das Wasser auch in der Heizungsanlage den Weg des geringsten Widerstandes. Durch lange und dünne Leitungen mit vielen Umlenkungen fließt weniger als durch kurze, große und gerade Leitungen.

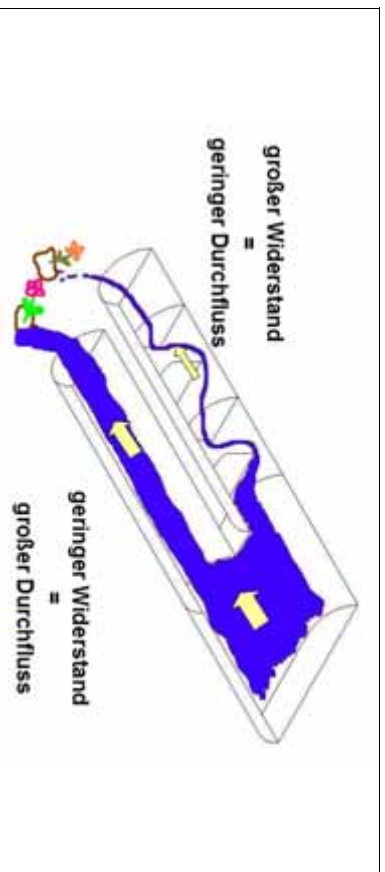


Abbildung 1 (N47) Durch zwei Rohre fließt je nach Widerstand (Durchmesser, Wasserumlenkungen, Länge) mehr oder weniger Wasser. Links vertrocknende Blumen als Symbol für eine Unterversorgung, rechts die Überversorgung, die der Pflanze offenbar auch nicht gut tut.

Der hydraulische Abgleich bewirkt, dass genau die Menge Wasser durch die Rohre strömt, die benötigt wird. Ziel ist also durch den Einbau von Engpässen in die (großen, kurzen und geraden) Leitungen das Heizungswasser genau in der richtigen Menge an jede Stelle des Netzes zu leiten.

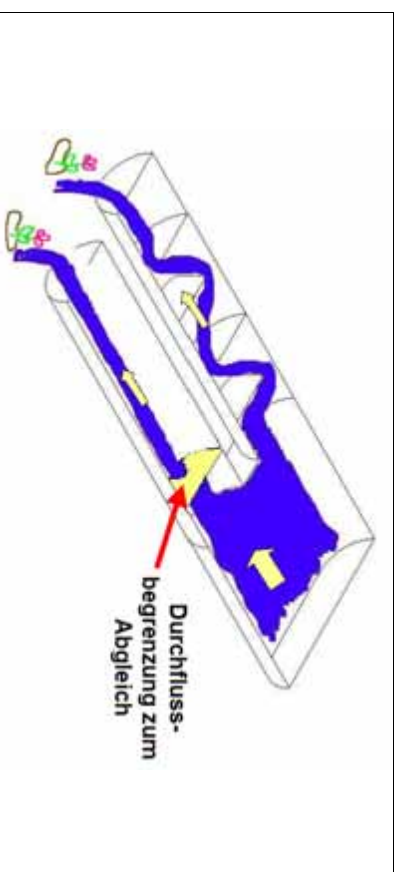


Abbildung 2 (N48) Die Durchflussbegrenzung rechts führt dazu, dass beide Blumen die richtige Menge Wasser abbekommen. Das Wasser geht freiwillig nun auch den linken Weg, auch wenn dort baulich nichts geändert wurde.

Was passiert, wenn der hydraulisch Abgleich in einer Heizungsanlage nicht durchgeführt wird? Einzelne Räume werden nicht ausreichend beheizt. Das heiße Wasser aus der Heizzentrale gelangt im Überfluss in die Heizkörper, die sich in der Nähe der Pumpe befinden (Abbildung 3, links unten). Die Räume, die weit weg sind, erhalten wenig Heizwasser vom Erzeuger (Abbildung 3, oben rechts).

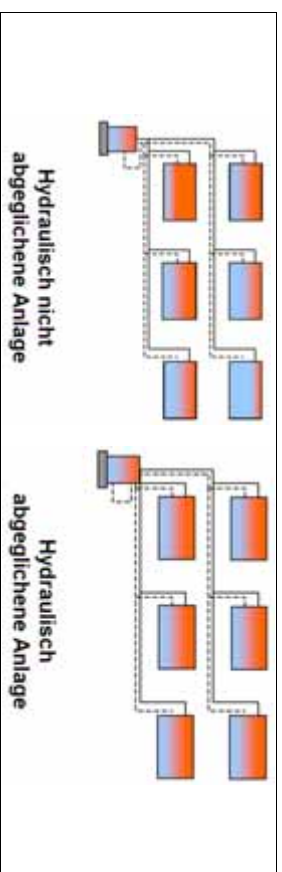


Abbildung 3 (N49, N50) Schematische Darstellung aller Heizkörper einer kleinen Heizungsanlage. Je größer der Rotanteil eines Heizkörpers, desto größer ergibt sich die Überversorgung.

In der Praxis werden häufig "Behelfslösungen" anstelle eines richtigen Hydraulischen Abgleichs vorgenommen. Diese Eingriffe in die Anlagentechnik führen in der Regel zu einer Verbesserung der Wärmeversorgung des Gebäude (es kommen weniger Klagen über zu kalte Räume), verschlechtern aber meist den Energieverbrauch oder führen zu Geräuschen.

Beispielsweise wird sehr oft bei Beschwerden der Benutzer, dass es nicht warm wird, entweder die Pumpenleistung erhöht oder die Heizkurve angehoben oder beides durchgeführt. Was passiert dabei?

Die Erhöhung der Pumpenleistung kann man erreichen, indem die Pumpe wird auf die höchste Drehzahlstufe eingestellt wird. Die Pumpe kann dann mit der größeren aufgenommenen elektrischen Leistung eine größere Wassermenge fördern bzw. auch eine größere Druckerhöhung des Wassers vollbringen. Das führt dazu, dass das Heizwasser auch die Heizkörper erreicht, die vorher zu wenig abbekommen haben. Allerdings werden alle anderen Heizkörper, die sowieso schon mit zu viel Heizwasser versorgt waren, jetzt noch stärker versorgt.

Das Anheben der Heizkurve bedeutet, dass die Vorlauftemperatur erhöht wird. Das Heizwasser gelangt mit einer größeren Temperatur an den Heizkörpern an. Diese können jetzt mehr Wärme abgeben. Auch dies gilt wieder für alle Heizkörper, und nicht nur für die vorher schlecht versorgten.

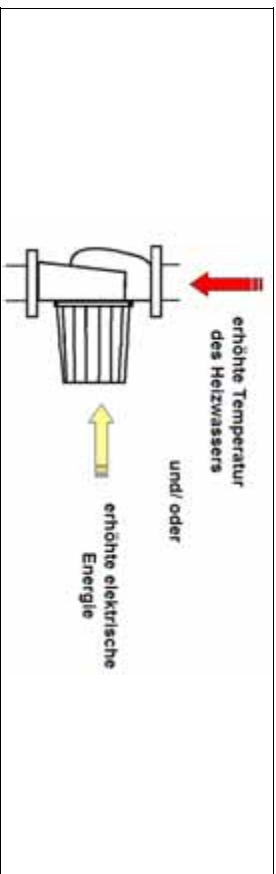


Abbildung 4 (N51) Falsche Gegenmaßnahmen zur Beseitigung hydraulischer Probleme: Pumpenleistung erhöhen und/oder die Heizwassertemperatur erhöhen.

Folgen dieser Behelfslösung sind vielfältig. Zum einen kommt es zu einer ungleichmäßigen Wärmeabgabe der Heizkörper. Pumpennahe Räume werden mit Wärme übersorgt und stellen dem Nutzer damit ein Verschwendungspotential zur Verfügung. Wenn man nämlich in den pumpennahen Räumen versehentlich ein Fenster über Stunden angekippt lässt, strömt ein großer Teil der Wärme direkt vom Heizkörper nach außen, wobei der Raum trotzdem nicht auskühlt. Wenn die Wärmezufuhr in den Raum begrenzt wäre, würde der Raum früher oder später auskühlen und der Nutzer würde merken, dass genug gelüftet wurde. Die Heizkörper sind im Normalfall genau so bemessen, dass man ausreichend lüften kann, aber keine Energie verschwendet.

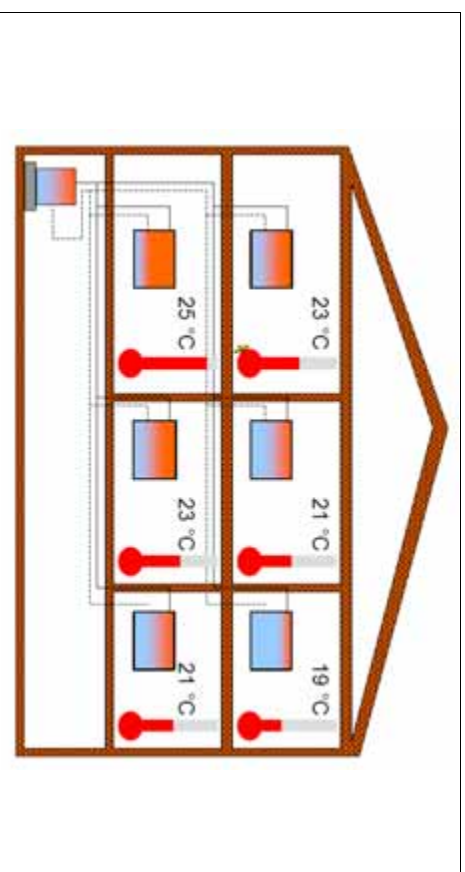


Abbildung 5 (N11) Eine ungleichmäßig von Heizwasser durchströmte Anlage bewirkt, dass es ausgeprägte Bereiche gibt, die mit Wärme übersorgt bzw. unterversorgt sind.

Ein zweiter sehr schöner Nebeneffekt der "Behelfslösungen" sind Geräusche in der Anlage. Durch die erhöhte Pumpenleistung treten lästige Strömungsgeräusche auf. Wie ja schon bekannt, bedeutet eine erhöhte Pumpenleistung, dass viel mehr Heizungswasser umgewälzt werden kann und dies auch eine größere Druckerhöhung erfährt. Normalerweise wird der Druck, den das Wasser in der Pumpe erhält ganz allmählich durch Reibung an den Rohrwänden aufgebraucht. Das passiert praktisch lautlos. Wird das Wasser aber in der Pumpe mit viel zu viel Druckenergie versehen, dann wird der zuviel vorhandene Teil im Thermostatventil abgebaut. Eine große Druckenergieverrichtung auf sehr kleinem Raum beginnt und ist dann hörbar. Weil das Wasser und die Metallrohre außerdem sehr gute Geräusche weiterleiten, hört man das Strömen und Rauschen auch an anderen Stellen im Gebäude.

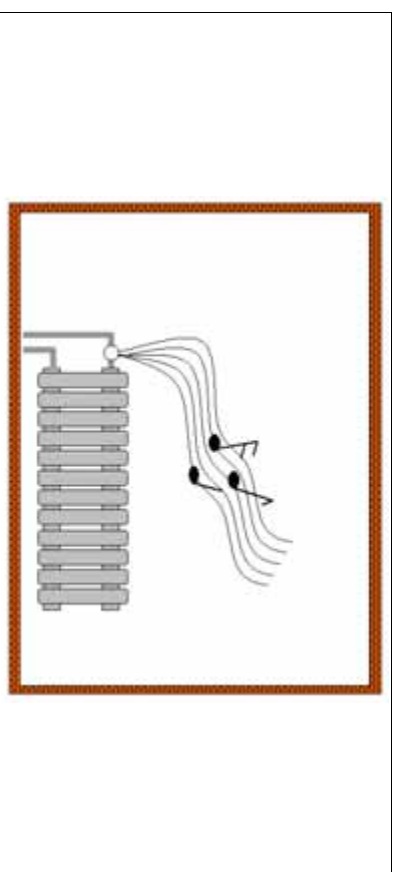


Abbildung 6 (N04) Zu hohe Pumpenleistungen können zu Geräuschen in der Anlage führen.

Ein nicht durchgeführter hydraulischer Abgleich mit oder ohne die zusätzlichen "Behelfsleistungen" (Pumpenleistung zu groß und Temperatur zu hoch) führt außerdem zu ungleichmäßige Aufheizzeiten in der Anlage. Nach Absenkenphasen in der Nacht (die dem Energiesparen dienen), werden die Räume unterschiedlich schnell warm.

Da das Heizwasser sich den Weg des geringsten Widerstandes im Netz sucht, fließt es zuerst in die Räume, die sehr nah bei der Pumpe sind. Dort werden die Räume dann langsam aufgewärmt. Erst wenn diese Räume praktisch voll warm sind, machen die dort vorhandenen Thermostatventile zu, d.h. das warme Wasser von der Heizzentrale kann dann erst in die anderen Räume strömen.

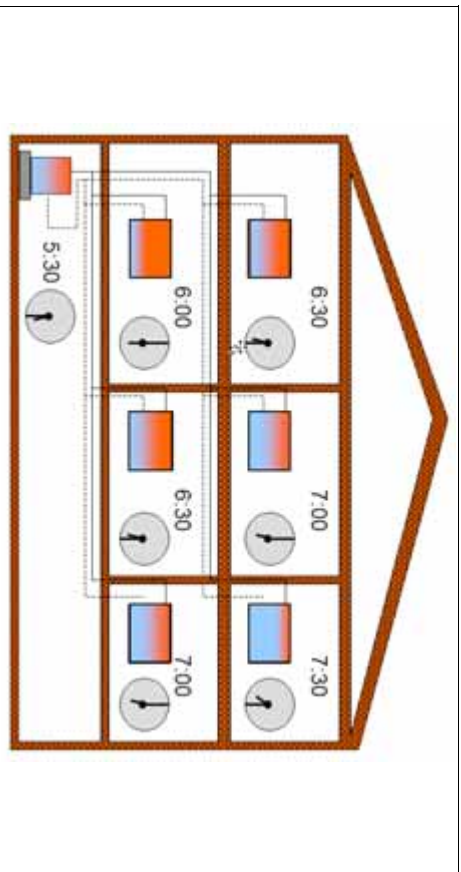


Abbildung 7 (N10) Bei der Wiederaufheizung eines Gebäudes bewirkt der fehlende hydraulische Abgleich, dass es Räume gibt, die sehr schnell warm werden (nah der Pumpe) und andere, bei denen die Aufheizung sehr lange dauert.

Eine falsch eingestellte Anlagentechnik führt oft zu hohen Rücklauftemperaturen. Das Wasser strömt dann sehr warm von den Heizkörpern in den Wärmezeuger zurück. Das ist schlecht, wenn der Wärmeerzeuger beispielsweise ein Brennkessel ist.

Dieser Kessel ist eigentlich so beschaffen, dass er zusätzliche Energie aus dem verbrannten Gas oder Öl herausholen kann. Dazu braucht er aber sehr kühle Rücklauftemperaturen. An dem kühlen, von den Heizkörpern zurückkommenden Heizwasser wird im Kessel das Verbrennungsabgas abgekühlt (das Heizwasser heizt sich dabei gleichzeitig auf). Bei der Abgaskühlung kondensiert ein Teil des Wasserdampfes aus dem Verbrennungsabgas zu Wassertropfen aus. Dabei wird eine Zusatzwärmeenergie frei, die man auch für die Gebäudebeheizung nutzen kann (Kondensationswärme). Dieser Effekt heißt Brennwertnutzung.

Die Verflüssigung beginnt aber erst bei einer Abgastemperatur etwa unterhalb von 50 bis 55 °C. Zu hohe Durchflüsse an den Heizkörpern bewirken aber genau das Gegenteil, hohe Rücklauftemperaturen und damit einen verminderten Brennwertnutzen.

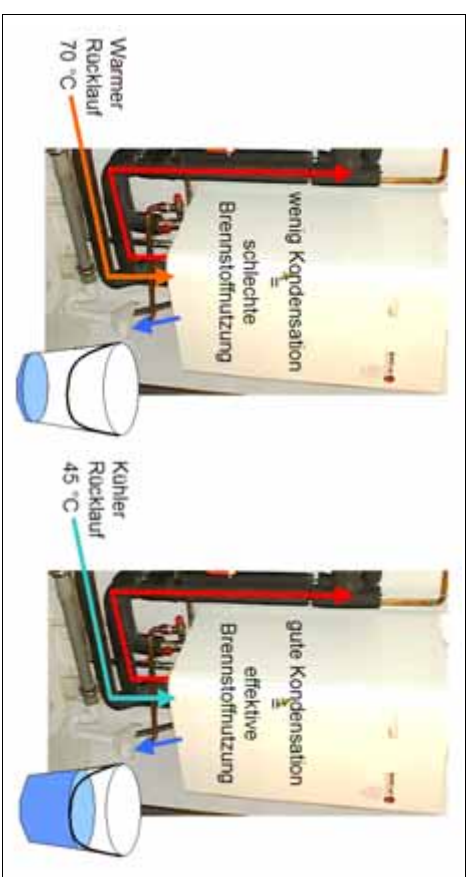


Abbildung 8 (N12, N13) Zu hohe Rücklauftemperaturen führen bei Brennkesseln zu einer verminderten Brennstoffausnutzung. Kondensiert wenig Wasser im Kessel, dann geht ein Teil der eigentlich nutzbaren Energie praktisch durch den Schornstein verloren.

Das Hochstellen der Pumpe auf höhere Leistungen hat auch eine ganz einfach zu erklärende Nebenwirkung. Sie führt zu einer unnötig hohen Pumpenleistung, damit über das Jahr gesehen zu überhöhten Stromverbräuchen und Stromkosten. Es wird meist deutlich mehr elektrische Energie verbraucht als notwendig wäre.



Abbildung 9 (N52) Zu hohe Pumpenleistung muss man teuer bezahlen.

Ganz juristisch gesehen, entspricht die Heizungsanlage ohne den Hydraulischen Abgleich auch nicht den "Allgemein anerkannten Regeln der Technik". Zu diesen Regeln zählen in Deutschland DIN-Normen, Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) u. v. m.

Ein Anlagentechniker verpflichtet sich bei einem Vertragsabschluss mit dem Kunden (meist Verträge nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch BGB, aber auch nach der Vertragsordnung am Bau VOB), sich an diese "Allgemein anerkannten Regeln der Technik" zu halten. Und eine dieser technischen Regeln, die bei einem Vertragsabschluss somit automatisch gilt, ist die DIN 18380. In dieser Norm ist der Hydraulische Abgleich als ein immer zu leistender Teil der Bauleistungen beschrieben. Nur dass dies der Kunde ja nicht weiß und auch nur sehr schwer nachprüfen kann. Von außen sieht man der Anlage ja nicht an, ob das Heizwasser den "richtigen Weg" nimmt. Wenn alles warm wird, ist der Kunde ja auch meist zufrieden.

Zur Verteidigung der Anlagentechniker muss man sagen, dass sie zwar meistens wissen, wie der Abgleich theoretisch zu machen wäre, aber trotzdem darauf verzichten. Der Preiskampf auf dem Markt ist so groß, dass viele Anlagenbauer diese Planungsleistung gar nicht mit anbieten, um den Auftrag zu bekommen. Denn eines ist klar, die Berechnung, welcher Heizkörper wie viel Heizwasser zu bekommen hat und auf welche Stufe die Voreinstellungen dann einzustellen sind, macht Arbeit und muss honoriert werden. Sonst kann der Anlagenbaubetrieb nicht überleben.

Es gilt weiterhin zu beachten: der Hydraulische Abgleich ist nach Arbeiten am Gebäude und an der Anlage erneut durchzuführen, wenn sich dabei die Gebäudehülle ändert (z.B. nachträgliche Wärmedämmung) oder der Anlagenaufbau ändert (z.B. nachträglicher Einbau zusätzlicher Heizkörper). Mit einer dieser Maßnahmen verändert man die Hydraulik im gesamten Netz, d.h. die Heizwasserdurchströmung.

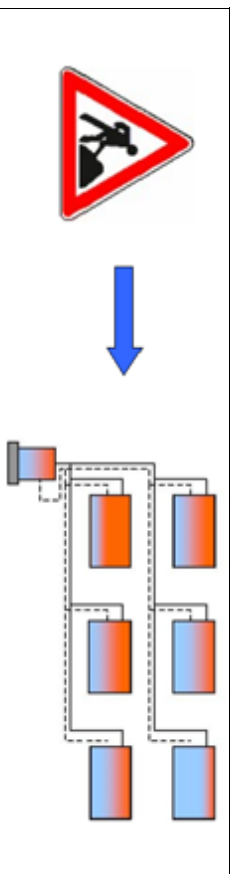


Abbildung 10 (NS3) Arbeiten an bestehenden Gebäuden oder Anlagen führen sehr oft dazu, dass das ganze Heizungssystem neu hydraulisch abgeglichen werden muss.

Fazit: der Hydraulische Abgleich dient der richtigen Verteilung des Heizwassers im Netz. Er erfordert eine Berechnung durch den Anlagentechniker. Wurde er nicht gemacht, gibt es Probleme mit der gleichmäßigen Beheizung des Gebäudes. Alle Gegenmaßnahmen haben negative Nebenwirkungen.