



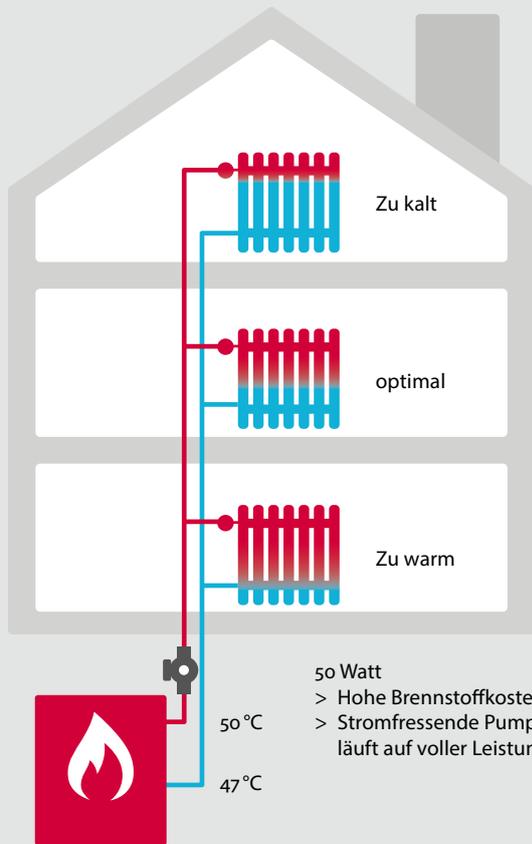
INFO

> *Hydraulischer Abgleich*

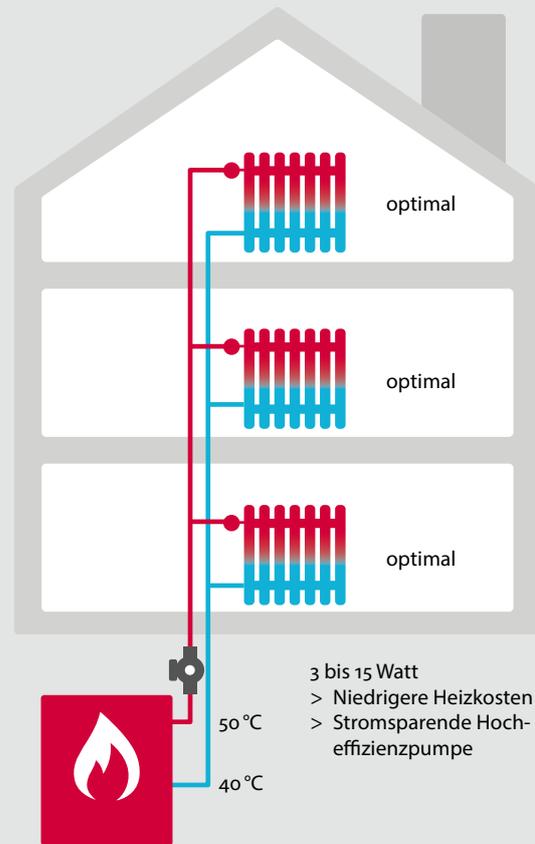


> ***Ausgeglichene Wärmeverteilung***
Energie sparen und sich wohlfühlen

Vor hydraulischem Abgleich



Nach hydraulischem Abgleich



- > Ausgeglichene Wärmeverteilung
- > Wärmeabgabe: Fussbodenheizung oder Heizkörper
- > Energieeffizienter Heizbetrieb

> Effiziente Verteilung von Wärme im Haus

Der hydraulische Abgleich

Heizsysteme sorgen für eine bedarfsgerechte Verteilung des Wärmeträgers in alle Zonen, sofern der interne Austausch hydraulisch optimiert ist. Dasselbe gilt für zentrale Kühlsysteme.

Für effizient betriebene, zentrale Heiz- und Kühlsysteme gilt: Alle Räume und Zonen werden gleichmässig mit der angeforderten Wärme- oder Kälteleistung versorgt. Der interne Medienträger zirkuliert jeweils abgestimmt auf den (automatisch) eingestellten Bedarf. Dank einem hydraulischen Abgleich verbrauchen Heizungs- oder Kühlanlagen bis zu 20 Prozent weniger Energie. Und zudem wird der thermische Raumkomfort überall im Wohnhaus sicher gestellt. Den hydraulischen Abgleich korrekt durchzuführen, ist technisch und planerisch keine Hexerei.

Indizien eines hydraulisch mangelhaften Betriebs

Werden einzelne Räume oder Zonen zu stark erwärmt oder zu sehr gekühlt, ist der hydraulische Abgleich meistens nicht ausgeführt. Weitere Anzeichen für Mängel in der Wärmeverteilung sind: Je weiter entfernt eine Versorgungszone von der Pumpe liegt, umso kühler ist das Raumklima. Gleichzeitig ist die Rücklaufftemperatur nur ein wenig niedriger als im Heizungsvorlauf. Aber auch Fließ- oder Pfeifgeräusche weisen daraufhin, dass das Verteilungssystem einer Heizungsanlage nicht hydraulisch abgeglichen worden ist.

Klassische «Anfängerfehler»

Mangelhafte Eingriffe, die oft von Laien selbst ausgeführt werden, sind die Erhöhung der Pumpendrehzahl sowie das Anpassen der Heizkurve, ohne die hydraulische Zirkulation zu berücksichtigen. Wird nur der Pumpenantrieb erhöht, steigt der Stromverbrauch. Werden beide Massnahmen jedoch nicht aufeinander abgestimmt, erhöht sich die Solltemperatur, was einen ineffizienten Betrieb verursacht.

Zum einen sinkt der thermische Komfort, da einzelne Räume überhitzt werden können. Zum anderen wird der Betrieb der Heizungsanlage höchst ineffizient: Jedes zusätzliche °C an Raumtemperatur erhöht den Primärenergiebedarf um rund 6 Prozent.

Stand der Praxis: hydraulischer Abgleich

Ob bei Erneuerungen, Umbauten oder in neuen Gebäuden: Das Raumklima darf nirgends überhitzt oder unterkühlt sein. Die hydraulische Versorgung hat daher optimal und effizient zu funktionieren, wird auch in den branchenüblichen Merkblättern und Normen verlangt. Um die Wärme überall im Gebäude ausgeglichen und möglichst verlustfrei zu verteilen und abzugeben, sind insbesondere die Abgleichventile einer Heizungs- oder Kühlanlage korrekt einzustellen.

Einsparpotenziale: über 20 Prozent

Eine Betriebsanalyse von Heizungsanlagen in knapp hundert Wohnhäusern (56 % Einfamilienhäuser; 44 % Mehrfamilienhäuser) hat folgende Mängel ergeben:

- > Der hydraulische Abgleich wurde nur in jedem zehnten Haus ausgeführt.
- > Nur jedes zweite Haus ist mit voreinstellbaren Thermostatventilen ausgestattet.
- > Die Heizkurve ist unabhängig von Gebäudetyp, Altersklasse und Wärmesystem auf demselben Niveau eingestellt (Wert: 1.6).

> Ob bei Erneuerungen, Umbauten oder in neuen Gebäuden: Das Raumklima darf nirgends überhitzt oder unterkühlt sein.

Eine Optimierung der Wärmeverteilung erlaubt eine Energieeinsparung von 21 Prozent, falls folgende Massnahmen an der hydraulischen Versorgung umgesetzt werden:

- > Optimieren der Thermostatventile und Ersatz durch voreinstellbare Modelle,
- > Anpassen der Pumpendrehzahl bzw. des Förderolumens,
- > Absenken und individuelles Anpassen der Heizkurve.

> FOKUS

Im Wohnhausbestand der Schweiz sind rund 2.5 Mio. Umwälzpumpen installiert. Die Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E. schätzt, dass deren Betrieb etwa vier bis fünf Prozent des inländischen Stromverbrauchs beansprucht. Bis zu zwei Drittel des Bedarfs könnten allerdings eingespart werden.

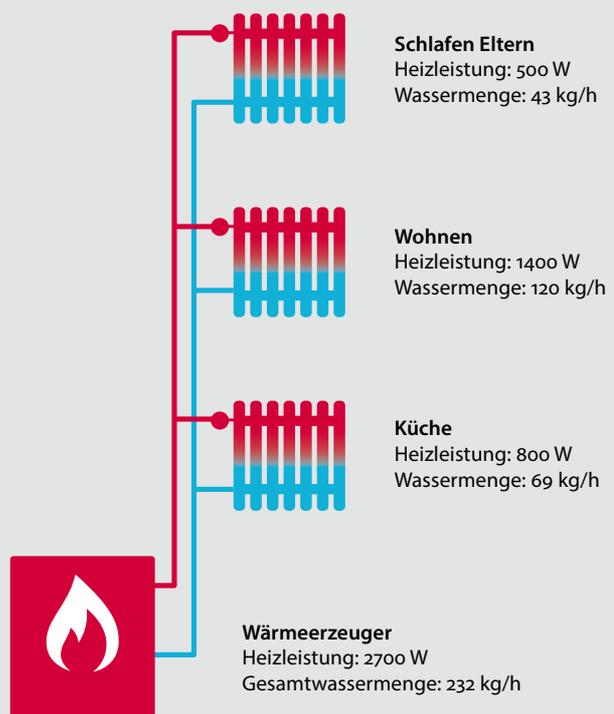
> **Unterschiedliche Versorgungsvarianten für Gebäude und Quartiere**

Einheitliches Abgleichprinzip

Die Versorgung einzelner Gebäude mit Wärme oder Kälte respektive im Verbund von mehreren Wohnhäusern besteht in der Regel aus folgenden Komponenten:

- > Erdwärmesonde, Grundwasserfassung, Sonnenkollektor (Solarthermie) für den Wärme- oder Kältebezug
- > Wärmepumpe oder Heizkessel für die Wärmeerzeugung
- > Radiator, Fussbodenheizung, Lufterhitzer und Deckenabstrahlmodule als Verbraucher
- > Wärmeverteilung im Mehrfamilienhaus, mit Zirkulationsanschluss für Räume und Wohnungen
- > Nah- und Fernwärmenetze respektive ein Energienetz für die Wärmeverteilung innerhalb eines (erweiterbaren) Quartierverbunds

In einem gebäudeinternen Verteilnetz oder einem Quartiersversorgungsverbund, der Wärme oder Kälte liefert, entsteht bei gegebener Wassermenge ein bestimmter Druckverlust beim einzelnen Verbraucher. Damit der Volumenstrom jedoch nicht den Weg des geringsten Druckwiderstands nimmt, werden Abgleichsorgane im Verteilnetz benötigt. Diese gleichen die Druckdifferenz zwischen den unterschiedlichen Versorgungszonen aus, wie nebenstehende Grafik illustriert.



Die Rohrnetzrechnung hat ergeben:

Druckverlust Wärmeerzeuger bis Eltern	18 kPa*
Druckverlust Wärmeerzeuger bis Wohnen	14 kPa**
Druckverlust Wärmeerzeuger bis Küche	12 kPa**

Aufzubauender Druckverlust über dem Abgleichorgan des Heizkörpers damit jeder Verbraucher die gewünschte Wassermenge bekommt:

Wohnen	4 kPa
Küche	6 kPa

Nach dem hydraulischen Abgleich hat somit **jede Strecke bis und mit Heizkörper den gleichen Druckverlust:**

Druckverlust Wärmeerzeuger bis Eltern	18 kPa*
Druckverlust Wärmeerzeuger bis Wohnen	18 kPa*
Druckverlust Wärmeerzeuger bis Küche	18 kPa*

* inkl Abgleichorgan und Heizkörper

**nur inkl. Heizkörper

Manueller oder automatischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich kann in einer konventionellen Heizungsanlage manuell erfolgen. Die Voreinstellung der Heizkörperventile oder Thermostatventile wird auf die Parameter des Wärmeverteilsystems abgestimmt. Dafür sind detaillierte Angaben über die Rohrleitungen sowie den Durchfluss erforderlich. Bestehende Heizungsanlagen sind jedoch selten derart gut dokumentiert, so dass vereinfachte Methoden (Software) zur Berechnung des Volumenstrom eingesetzt werden können. Anhand dieser Werte lässt sich der Abgleich manuell durchführen, der Druckverlust (bspw. Einstellskala 1 bis 9) wird an der Krone eingestellt.

Als Alternative für die Hydraulikregelung bieten sich Thermostatventile mit Membranausstattung an, die den Abgleich teilweise automatisch vornehmen. Vorausgesetzt die Raumheizlast oder der Durchfluss beim Verbraucher ist bekannt, können der Berechnungs- und Installationsaufwand wesentlich reduziert werden. Aber auch hier kann eine Berechnungssoftware den Abgleich vereinfachen und der Wert für den Volumenstrom auf die Volumenskala an der Einstellkrone übertragen.

Der Vorteil des automatischen gegenüber dem manuellen Abgleich ist: Da die Heizungspumpen mehr-

heitlich auf Teillast betrieben werden, passen sich die Abgleichorgane dank der Druckdifferenz an der Membran von selbst an. Selbst wenn Verbraucher zu- oder abgeschaltet werden respektive das Verteilnetz erweitert wird, passt sich die Heizungsanlage jeweils dem optimalen Betriebszustand an. Weitere Vorteile eines automatischen, hydraulischen Abgleichs sind:

- > Kosteneinsparung durch Reduktion der Strangarmaturen möglich
- > angepasster Betrieb der Hocheffizienzpumpen
- > optimierter Brennwertnutzen bei Brennwertkesseln

> **Armaturen, Verbraucher und Einsatzort**

Manueller Abgleich

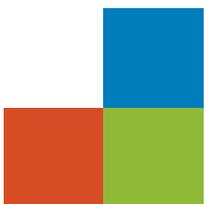
Automatischer Abgleich

<p>Armatur: Thermostatventil</p> <p>Ventil und Thermostat als Einheit</p> <p>Verbraucher: Heizkörper</p>		
<p>Armatur: Flächenheizungsverteiler</p> <p>Abgleich unter verschiedenen Verbraucherzonen</p> <p>Verbraucher: Fussbodenheizung</p>		
<p>Armatur: Strangregulierventil; tendenziell grosse Immobilien wie Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude)</p> <p>Einsatzort: Erzeuger, Verteiler und Verbraucher</p>		
<p>Armatur: Differenzdruckregler; tendenziell grosse Immobilien wie Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude)</p> <p>Einsatzort: Hält Druckdifferenz über Teilstrecken konstant</p>		

> **Optimale Wärmeverteilung dank dem hydraulischen Abgleich**

Das Wichtigste auf einen Blick!

- 1** **Hydraulischer Abgleich ist zwingend**
 - für alle Wärmeerzeugungsvarianten
 - für die klassischen Wärmeabgabesysteme wie Fussbodenheizung und Heizkörper
- 2** **Wärmeverteilung ist optimal und bedarfsgerecht**
 - Drehzahl der Pumpe stimmt mit Volumenstrom überein
 - Abgleichorgane sind gemäss Berechnung eingestellt
- 3** **Vor hydraulischem Abgleich**
 - weder Drehzahl der Pumpe erhöhen, noch Heizkurve verändern
 - Volumenstrom mit Pumpe reduzieren
 - Volumenstrom über Abgleichorgane erhöhen
- 4** **Komfort**
 - Keine unterversorgten oder überhitzten Räume
 - Vermeiden von Pumpen- oder Fliessgeräuschen
- 5** **Ressourcen**
 - *Energieeinsparung bis 20 %*
 - *Effizienter Ressourceneinsatz für Heizenergie und elektrischer Energie (Pumpe)*



GebäudeKlima
Schweiz

Impressum

Herausgeberin
GebäudeKlima Schweiz
www.gebaeudeklima-schweiz.ch

Infos für die Energie- und
Gebäudeberatung

Schweizerischer Verband für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik

Solothurnerstrasse 236 | CH-4600 Olten | Telefon +41 (0)62 205 10 66 | Fax +41 (0)62 205 10 69

E-Mail: info@gebaeudeklima-schweiz.ch | Web: www.gebaeudeklima-schweiz.ch