

Modul 2: Hydraulischer Abgleich – wie geht man vor?

Vorgehensweise

Orientierung

Den einen Weg für den hydraulischen Abgleich gibt es nicht. Dafür sind die Gebäude zu unterschiedlich in ihrer Größe, in Beschaffenheit der Bausubstanz und Alter sowie ihrem Verwendungszweck. Ebenso sind die Bauteile der Heizungsanlagen von unterschiedlichem Standard. Aber es gibt eine Reihe von Eckpunkten, an die man sich halten kann, um später zu sagen: Die Heizungsanlage läuft jetzt optimal, wir haben den hydraulischen Abgleich durchgeführt.

Einzuhaltende Normen, Richtlinien, Verordnungen

Wichtige Normen, Richtlinien und Verordnungen findest du hier.

- DIN V 18599
Dies Vornormenreihe ermöglicht die energetische Bewertung von Gebäuden, insbesondere die Durchführung des hydraulischen Abgleichs durch die Norm DIN V 18599 – 5 zur Bestimmung des Endenergiebedarfs von Heizsystemen.
- VDMA 24199
Das VDMA-Einheitsblatt 24199 beschreibt die regelungstechnischen Anforderungen an die Hydraulik bei Planung und Ausführung unter anderem von Heizungsanlagen.
- VOB, Teil C – DIN 18380
Entsprechend der DIN ist der hydraulische Abgleich so vorzunehmen, dass die Anlage bestimmungsgemäß arbeitet.
- DIN EN 14336
Die Norm befasst sich mit Heizungsanlagen in Gebäuden, insbesondere mit Installation und Abnahme von Warmwasser-Heizungsanlagen.
- VDI 2073, Blatt 2
Diese Richtlinie dient der Auslegung neuer und der rechnerischen Nachrechnung bestehender Verteilsysteme unter anderem zur Wärmeversorgung, um nachprüfbar den hydraulischen Abgleich herzustellen.

Sicher werden dir noch weitere Normen, Richtlinien und Verordnungen begegnen, wobei hier von grundsätzlichen Bestimmungen auszugehen ist, die eingehalten werden müssen, wenn der hydraulische Abgleich durchgeführt wird.

Wärmeübergabeeinrichtungen und -verteilsysteme

Wärmeübergabeeinrichtungen:

Neben Heizkörpern, die man als sichtbare Wärmeabgabeeinrichtungen kennt, z. B. Radiatoren oder Konvektoren, gehören auch Flächenheizsysteme, die die Wärme großflächig über Fußböden, Wände oder Decken abgeben, zu den Wärmeübergabesystemen.

Info:

In der Regel betrachten wir aus Vereinfachungsgründen Heizkörper, wobei viele Aussagen auch auf Flächenheizsysteme übertragen werden können, obwohl diese mit durchschnittlichen Heizmitteltemperaturen von 30 °C – 40 °C auskommen.

Wärmeverteilsysteme:

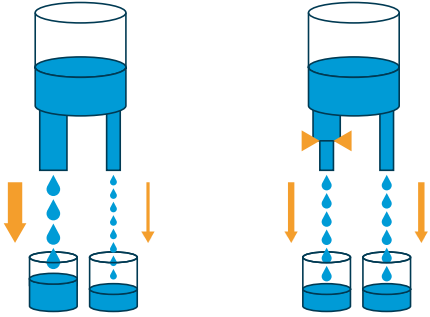
Hier unterscheidet man im Wesentlichen zwischen Einrohr- und Zweirohrsystemen.

Während Einrohrsysteme wie eine Ringleitung funktionieren, an der alle Heizkörper an ein- und derselben Leitung angeschlossen sind, stehen in Zweirohrsystemen für das Heizungswasser getrennte Vor- und Rücklaufleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Wärmeüberträger zur Verfügung.

Aus regeltechnischen Nachteilen werden im Neubau Einrohrleitungen kaum noch verwendet.

Ein Projekt der

Grundlagen des hydraulischen Prinzips



Wasser folgt dem Weg der geringsten Widerstands.

Beachtet man dieses grundsätzliche Prinzip in Heizungsanlagen, werden alle Anlageanteile zur richtigen Zeit mit der richtigen Menge an (Warm-)Wasser versorgt. Entsprechend gilt für den hydraulischen Abgleich: „Der hydraulische Abgleich ist der Vorgang, die Volumenströme in den einzelnen Teilsystemen auf die in der Planung berechneten Soll-Volumenströme abzustimmen. Er sorgt dafür, dass alle Heizflächen mit den benötigten Volumenströmen des Heizmediums zeitgerecht versorgt werden. Nur mit einem hydraulischen Abgleich ist eine maximale Absenkung der Systemtemperaturen möglich.“

(Zitat: „Fachregel“ des VdZ, Dokument „Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand“, 1. aktualisierte Neuauflage April 2022, Seite 9)

Systemisches Denken

Ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit dem Abgleich aller Bestandteile einer Heizungsanlage ist die Betrachtung des Systems als Ganzes.

Um das System sicher, effizient und mit hohem Komfort zu betreiben, bedarf es einer Betrachtung von Übergabe, Verteilung und Erzeugung im ganzheitlichen Sinne.

Gleichzeitig sind, zumindest in größeren Anlagen, die Abschnitte der Anlage jeder für sich und die Anlage als Ganzes zu betrachten.

Letztlich müssen folgende Bedingungen für ein einwandfreies Funktionieren einer Heizungsanlage erfüllt sein:

- Der ermittelte Volumenstrom muss bei Volllast bei allen Verbrauchern zur Verfügung stehen.
- Ventile (z. B. an Thermostaten) müssen geeignet und richtig dimensioniert sein.
- Der Differenzdruck über den Regelventilen darf nur geringen Schwankungen unterliegen.
- Der statische Druck muss überall stabil sein.
- An allen Systemschnittstellen muss der Durchfluss kompatibel sein.
- Nach VDI 2035 muss das System frei von Luft und Schlamm sein.

(Quelle: „Leitfaden für Fachleute“ des VdZ, Dokument „Hydraulischer Abgleich in Heizungsanlagen“, 1. Auflage Februar 2021, Seite 15)

Eckpunkte zur Vorgehensweise beim hydraulischen Abgleich bei Bestandsbauten (Altanlagen)

- Ermittlung der raumweisen Heizlast nach DIN 12831 bei gleichzeitiger Erfassung aller Daten zu den vorhandenen Heizkörpern (und/oder Flächenheizsystemen) und Dokumentation
- Bestimmung der Systemtemperaturen, wobei die Wärmeübergabeeinrichtungen (z. B. Heizkörper) und die Wärmeerzeuger zu berücksichtigen sind
- Berechnung aller Soll-Volumenströme der Wärmeübergabeeinrichtungen
- Erfassung des vorhandenen Rohrnetzes, Ermittlung der Druckverluste der Anlage bei Verwendung statischer Abgleicharmaturen, wobei Vereinfachungen nach VdZ zulässig sind. Werden dynamische Ventile verwendet, kann auf eine umfängliche Erfassung des vorhandenen Rohrnetzes verzichtet werden.
- Einsatz bzw. Einbau von Strangarmaturen (manuelle Strangventile oder Differenzdruckregler) – optional
- Dimensionierung von Förderhöhe und Volumenstrom der Heizungsumwälzpumpe
- Ermittlung der Voreinstellwerte an den Ventilen der Wärmeübergabeeinrichtungen und den Strangventilen

Analog gibt es für die Vorgehensweise in Neubauten ebenfalls eine solche Reihenfolge – zu finden in derselben Quelle.

(Quelle: „Leitfaden für Fachleute“ des VdZ, Dokument „Hydraulischer Abgleich in Heizungsanlagen“, 1. Auflage Februar 2021, Seite 39)

Hydraulischer Abgleich – Varianten

Für den hydraulischen Abgleich haben sich verschiedene Ausführungsvarianten herausgebildet. Die Unterscheidung beruht darauf, dass durch unterschiedlich hohen technischen Aufwand eine unterschiedlich hohe Güte des Abgleichs erreicht wird. Der VdZ verwendet folgende Varianten:

Statischer Abgleich:

- Ziel: Vermeidung der Überschreitung des eingestellten Sollwasserstroms im Auslegungsfall
- eine Abgleicheinrichtung wird eingestellt
- sie bleibt im späteren Betrieb unverändert
- keine Reaktion auf sich ändernde Betriebsbedingungen

Dynamischer Abgleich:

- Ziel: Vermeidung der Überschreitung des eingestellten Sollwasserstroms im Auslegungs- und Teillastfall
- eine stetig wirkende Regeleinrichtung wird eingestellt
- sie reagiert im späteren Betrieb auf sich ändernde Betriebsbedingungen im hydraulischen System

Adaptiver Abgleich:

- Ziel: Vermeidung der Überschreitung des vom Algorithmus vorgegebenen Sollwertes im Auslegungs- und Teillastfall
- durch Algorithmus auf der Basis von Messgrößen selbsttätiges, fortwährendes und wiederholtes Anpassen eines Sollwertes
- Reaktion auf im Betrieb sich ändernde Betriebsbedingungen im hydraulischen System

(Quelle: „Leitfaden für Fachleute“ des VdZ, Dokument „Hydraulischer Abgleich in Heizungsanlagen“, 1. Auflage Februar 2021, Seite 22)

Abstimmung der Komponenten im System

Mit und nach dem hydraulischen Abgleich müssen verschiedene Komponenten aufeinander abgestimmt werden sowie Temperaturen und Druck optimiert werden.

Wärmeerzeuger:

Da in vielen Fällen Wärmeerzeuger zu groß dimensioniert eingebaut wurden, lohnt der Gedanke, im Rahmen des hydraulischen Abgleichs den alten durch einen neuen, kleiner dimensionierten zu ersetzen. Alle Werte sind vorhanden, sodass Leistung und Heizkurve an das Gebäude angepasst werden können.

Umwälzpumpe:

Zu einer Effizienzsteigerung trägt auch ein möglicher Austausch der Umwälzpumpe bei. Moderne Hocheffizienzpumpen benötigen gegenüber älteren Pumpen bis zu 80 % weniger Strom.

Thermostatventile:

Hier ist es sinnvoll, die Ventile genauer zu betrachten, denn die Verwendung mindestens von voreinstellbaren Ventilen ist ratsam. So kann die Wassermengenbegrenzung sowohl am Heizkörper als auch, wo notwendig, im Strang vorgenommen werden.

Temperaturen optimieren:

Ebenfalls sinnvoll ist die Einstellung der Heizkurve sowie der Systemtemperaturen auf den wirklichen Bedarf im Zusammenhang mit der Abstimmung auf die Anforderungen des Wärmeerzeugers.

Druck optimieren:

Dies erfolgt durch die Einstellung der Umwälzpumpe auf die minimale Förderhöhe bei gleichzeitiger Einstellung der Differenzdruckregler auf den minimalen Sollwert.

Praxis: Worauf noch zu achten ist?

Wenn man die gesamte Heizungsanlage im Zusammenhang mit dem hydraulischen Abgleich schon unter die Lupe nimmt, sollte unter anderem gleich auch Folgendes berücksichtigt werden:

- auf verstopfte Schmutzfänger achten
- verstopfte Ventile und Verbraucher finden
- auf beschädigte Rohrleitungen achten
- falsch montierte Rückschlagklappen feststellen

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Vertretungsberechtigte Geschäftsführung:
Corinna Enders, Kristina Haverkamp
Inhaltlich Verantwortliche gemäß § 55 Abs.2 RStV:
Corinna Enders
Registernummer: HRB 78448 B
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 66 777 - 0
Fax: +49 (0)30 66 777 - 699
info@dena.de
www.dena.de

Autorinnen und Autoren:

KEDi/dena

Konzeption & Gestaltung:

MTL Medien-Technologien Leipzig GmbH

Stand:

06/2024

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter Zustimmungsvorbehalt der dena.

Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi)

Ein Projekt der dena
Leipziger Str. 85 a
06108 Halle (Saale)
info@kedi-dena.de
www.kedi-dena.de



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.