

Heizungs journal

**Sonderdruck
aus Heft 6 · Juni 2012 und
Heft 9 · September 2012**

TRENDS | PRODUKTE | SYSTEME | DESIGN
Heizen mit konventionellen und alternativen Energieträgern

Online-

Schulungsportal Dancademy

Praxisgerechte Aus- und Weiterbildung zu dem Thema „Systemoptimierung und Steigerung der Energieeffizienz in bestehenden Heizungsanlagen“ – kostenlos und jederzeit möglich.



Dipl.-Ing. (FH) Bernd Scheithauer

Hydraulischer Abgleich – welche Wege führen zum Ziel?

Teil 1 – Wissen: Der Vorteil, weniger Fehler zu machen

Teil 2 – Werkzeuge: Ohne geht es nicht

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Scheithauer *

Hydraulischer Abgleich – welche Wege führen zum Ziel?

Teil 1 – Wissen: Der Vorteil, weniger Fehler zu machen

Als Teil einer Systemoptimierung ist der hydraulische Abgleich eine einfache und kostengünstig durchführbare Maßnahme zur Minimierung des Energieaufwands in Heizungsanlagen. Ein Satz mit viel Inhalt. Denn damit diese Maßnahme in Millionen von Bestandsgebäuden auch endlich durchgeführt wird, bedarf es „Wissen“ und „Werkzeuge“. In einem zweiteiligen Fachbeitrag wird Dipl.-Ing. (FH) Bernd Scheithauer – Webmaster der Internetseite www.hydraulischer-abgleich.de – versuchen, diese viel diskutierte Maßnahme einmal von zwei anderen Seiten zu beleuchten.

Wenn man 20 Jahre zurückblickt, zu den Anfängen der EDV-gestützten Berechnung von Rohrnetzen, mit vielen guten Ideen und raffinierten Lösungen, etlichen Schulungen zum Thema „Hydraulik“ und dem Einsatz der geeigneten Produkte in Heizungsanlagen, so steht der Aufwand in keinem akzeptablen Verhältnis zum Ergebnis. Eine unbefriedigende Situation. Wieso, weshalb, warum? Das sind Fragen, die es zu diskutieren gilt. Es ist aber auch eine Herausforderung, es in Zukunft besser zu machen.

Wenn man sich eines Themas annimmt, dann ist es immer von Vorteil, auf der Basis von Fakten zu diskutieren. Und diese sehen wie folgt aus:

- In Deutschland existieren 39 Millionen Wohneinheiten.
- Diese benötigen rund 90 Prozent der thermischen Energie.

- 90 Prozent der Anlagen müssen optimiert werden.
- Das Einsparpotential kann 15 Prozent und mehr betragen.

Es geht hierbei – und das wird an dieser Stelle schon deutlich – um ein „Wissen im Zusammenhang“ und, ganz wichtig, um Größenordnungen und keine Diskussion um Nachkommastellen. Dazu zwei Beispiele:

- Jeder interessierte Fachmann kennt die Zahl, dass rund 90 Prozent der Heizungsanlagen optimiert werden müssen. Aber funktionieren denn die restlichen 10 Prozent? Definitiv nicht (optimal), da in einem Großteil der Anlagen nur mäßig geeignete oder gar ungeeignete Armaturen eingebaut wurden und die Berechnungsvorgaben beziehungsweise Annahmen sowie die Rahmenbedingungen gar nicht oder nur unzureichend definiert sind.
- Einsparpotentiale: Die Größenordnung von 15 Prozent plus x ist machbar, wie Prof. Dr.-Ing. Dieter **Wolff** in der Optimus-Studie schon vor langer Zeit nachgewiesen hat. Leider wird der hydraulische Abgleich jedoch immer wieder mit einer Systemoptimierung gleichgesetzt – und das ist falsch. Der hydraulische Abgleich ist die Basis für eine Systemoptimierung und zwingend erforderlich für weitere Maßnahmen (die wiederum eine Rückwirkung auf das System haben). Erst durch die Abstimmung der Bereiche Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung und Wärmeübergabe (und in Zukunft der Wärmespeicherung) wird ein bestmöglicher Anlagennutzungsgrad erzielt. Darauf aufbauend kann modernste Regelungstechnik ihrer eigentlichen Aufgabe der Fremdwärmenutzung und der Abbildung eines individuellen Nutzerprofils nachkommen.

Diese Überlegungen zeigen, dass gerade bei Projekten im Gebäudebestand ein „Generalist“ in Form eines „Energiearchitekten“ gefragt ist, der Systeme beur-

teilen und Schwachstellen analysieren kann. Fachspezifische Informationen erhält ein solcher Spezialist unter anderem auf der Internetseite www.hydraulischer-abgleich.de. Aber zunächst sollte er wissen, was sinnvoll, weniger sinnvoll oder unsinnig ist.

1. Systemverständnis – Die Basis für die Qualität des Ergebnisses

Immer wieder ist festzustellen, dass das von den Medien derzeit umfassend publizierte Thema unter Fachleuten (aber auch Endkunden) vollkommen losgelöst von den eigentlichen Zusammenhängen diskutiert wird. Die Folgen sind:

- Falsche Ergebnisse und
- Zeitverschwendung.

Das richtige Ablaufschema (Grafik: „So geht man vor!“) sollte jedoch jeder Fachmann immer im Hinterkopf haben, denn dieses ist die Basis für eine Betrachtung/Bewertung des Systems „Heizung“ in einem Gebäude.

Für eine theoretisch korrekte Vorgehensweise sind immer die Inhalte dieses „Ablaufplans“ maßgebend, was leider in der Praxis oft vergessen oder bewusst nicht gesagt wird. Auch hier geht es um „Hintergrundwissen“ mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Qualität des Berechnungsergebnisses.

Auch hier wieder zwei Beispiele:

- Wärmebedarf/Heizlast je Raum: Ein Ergebnis kann immer nur so gut sein wie die Vorgaben, die man für die weitere, darauf aufbauende Berechnung zur Verfügung hat. Dafür ist die Ermittlung der raumweisen Heizlast sehr wichtig. Die allseits bekannten, pauschalen Angaben in W/m^2 sind absolut unzureichend. Räume mit gleicher Fläche, aber mit ein oder zwei Außenwänden beziehungsweise kleiner oder großer Fensterfläche, führen zu stark unterschiedlichen Be-



* Dipl.-Ing. (FH) Bernd Scheithauer
Berechnungssoftware und
Schulung, Danfoss GmbH
Abt. Wärmeautomatik
D-63073 Offenbach/Main
Fax (0 69) 4 78 68-5 99
Bernd.Scheithauer@danfoss.com



rechnungsergebnissen. Andererseits muss auch festgehalten werden, dass Berechnungsergebnisse aufgrund der oft nur näherungsweise Kennwerte der Baustoffe und der Bauqualität nicht überbewertet werden dürfen. Heizlastberechnungen müssen schnell und ausreichend genau durchgeführt werden können, was in Teil 2 des Fachbeitrags näher erläutert wird. Aber: Auch ohne eine Berechnung der Heizlast lassen sich, mit klar definierten Rahmenbedingungen und praxisgerechten Vorgaben, gute Ergebnisse erzielen. Der Fachmann muss nur wissen, welche Vorgehensweise – auch unter Kosten/Nutzen-Aspekten – die beste ist.

- **Wärmeverteilung:** Die Wärmeverteilung ist der „Weg zum Ziel“ – und damit von entscheidender Bedeutung. Denn egal ob ein Brennwertgerät, eine Wärmepumpe oder ein Pelletkessel auf der Wärmeerzeugerseite installiert ist oder bei der Wärmeübergabe Heizflächen in Form von Heizkörpern oder Flächenheizungssystemen vorhanden sind, immer gilt die Anforderung: Die richtige Wärmemenge,

zur richtigen Zeit, am richtigen Ort (wenn nun „Wärmemenge“ durch „Wassermenge“ ersetzt wird, erhält man die Definition des hydraulischen Abgleichs). Jetzt besteht aber ein Problem: Denn sämtliche Betrachtungen, noch so detailliert berechnet – unter Umständen mit einer teuren und CAD-gestützten Software (für ein Ein- oder Zweifamilienhaus?) – und in der Fachunternehmererklärung beziehungsweise in Bestätigungen für Fördergelder dokumentiert, sind für den Vollastfall durchgeführt worden, der in der Praxis so gut wie nie vorkommt. Erst eine fachgerechte Planung und die richtige Auslegung der für den Anwendungsfall passenden Armaturen und Pumpen garantieren eine optimale Funktion des Systems bei jedem Betriebszustand.

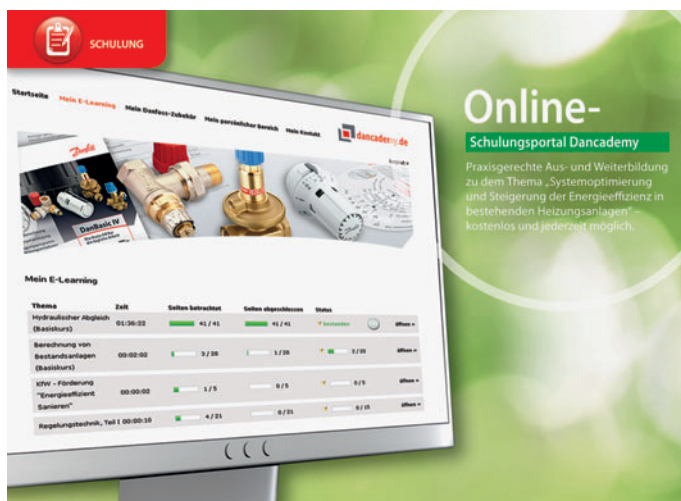
Diese beiden Beispiele sollen aufzeigen, wie komplex die Zusammenhänge in zu sanierenden Bestandsanlagen sein können. Je nach Blickwinkel, Anspruch und Aufwand existiert eine Vielzahl von Lösungsansätzen, die Raum und Inhalt dieses Artikels sprengen würden. Die „Abgleich-

strategien“, entweder „einfach und schnell“ oder „aufwändiger und besser“, sind beispielsweise auf www.hydraulischer-abgleich.de ausführlich dokumentiert.

2. Lernen: Wie „lernerffizient“ ist die Ausbildung?

Fest steht: Die Schulungsaktivitäten in der Heizungsbranche sind umfassend. Seit vielen Jahren werden die neuesten Entwicklungen und Technologien in unzähligen Schulungseinheiten vorgestellt, mit dem Resultat, dass das Komponentenwissen auf einem guten Niveau ist.

Dies ist speziell im Bereich der Armaturen, denen in der Funktion der Wärmeverteilung eine wichtige Rolle zufällt, schon nicht mehr ganz so gut. Warum? Es besteht ein kleiner, aber feiner Unterschied. Die verschiedenen Armaturenarten und deren Funktionen werden intensiv erklärt, aber die Funktion im System beziehungsweise die Abstimmung der Wärmeverteilung mit der Wärmeerzeugung (z.B. ein Brennwertgerät) oder mit der Wärmeübergabe (z.B. die notwendige Heizflächengröße) oft



nicht gesehen – oder auch gerne übersehen. Denn das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen einzelnen Anlagenkomponenten erfordert einen hohen und vor allem zeitintensiven Schulungsaufwand.

Hinzu kommen noch zwei weitere, wichtige Elemente: Möchte man das Ziel einer maximal möglichen Optimierung einer Heizungsanlage erreichen, sollten für die Berechnung die Gebäudehülle (Heizlast) und für den Betrieb die Regelungstechnik nicht außer Acht gelassen werden. Diese notwendige Wissensbasis übersteigt oft die Ausbildungsinhalte beziehungsweise den Rahmen der zu schulenden Inhalte.

Was hat all das mit dem hydraulischen Abgleich zu tun? Für die Beantwortung dieser Frage ist ein Blick auf die schon genannte Definition hilfreich: Die richtige Wärmemenge, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort. Hierzu drei Fragen, die man sich selbst stellen kann:

- Wenn die Heizlast eines Raumes unbekannt ist, wie soll dann die notwendige Wärmemenge (Wassermenge) bestimmt werden?
- Wenn die notwendigen Systemtemperaturen unterschiedlicher Wärmeerzeuger (Brennwertgerät, Wärmepumpe) außer Acht gelassen werden, wie kann dann die passende Wassermenge bestimmt werden?
- Wenn regelungstechnische Zusammenhänge (kv-Werte, Auslegungsproportionalbereich, Auslegungsdifferenzdruck) nicht berücksichtigt werden, wie soll dann die Anlage im Betrieb nachhaltig optimal funktionieren und die immer wichtiger werdende Komponente der Fremdwärme genutzt werden?

Allenfalls kann die erste Frage mit der Annahme, dass die Leistung der installierten Heizfläche (natürlich mit der erforderlichen Übertemperatur) der benötigten Heizlast entspricht, näherungsweise mit praxisnahen Vorgabewerten beantwortet werden. Denn EIN Einstieg in das Thema ist immer noch besser als KEIN Einstieg.

Alle anderen Fragen lassen sich nur mit Wissen und den passenden Werkzeugen – sprich Software – lösen. Dabei ist permanent darauf zu achten, dass ein Mehraufwand an Berechnung auch immer zu einem besseren Ergebnis führt.

Um dieses komplexe Thema in Seminaren lösungsorientiert darzustellen, bedarf es eines Ausbildungsfahrplans: Einfache Kurse für den (Wieder)einsteiger, komplexere und auf einer fundierten Basis aufbauende Kurse für den echten „Profi“. Die Dancademy, das erste umfassende Online-Lernportal von **Danfoss**, setzt genau an diesem Punkt an. Kurse von einfach bis anspruchsvoll, immer mit dem Ziel der Praxisnähe und mit einem unmittelbaren Nutzen, sind für jeden Fachmann „rund um die Uhr“ verfügbar.

Der Themenblock „hydraulischer Abgleich“ umfasst derzeit fünf Kurse und ist nach Inhalt, Zielgruppe und Schwierigkeitsgrad gegliedert:

- Hydraulischer Abgleich: Grundlagen, Philosophie der Auslegung in Bestandsanlagen, Datenscheibe. Es geht um den Einstieg in das Thema.
- Hydraulischer Abgleich: Berechnung mit Software, Basiskurs. Rechnen kann sehr einfach sein.
- Hydraulischer Abgleich: Berechnung mit Software, Profikurs inklusive Heizlast und Systemoptimierung. Mehr Aufwand bei der Berechnung = mehr Energieeinsparung in der Praxis.
- Workshop hydraulischer Abgleich: Berechnung eines kompletten Beispielprojekts.
- Hydraulischer Abgleich „Spezial“: Einrohranlagen im Bestand. Auch hier kann mit Wissen und den geeigneten Produkten eine Menge Energie (und Geld) gespart werden
- Hydraulischer Abgleich „Spezial“: Strangregler im praktischen Einsatz. Die richtigen Produkte an der richtigen Stelle sind entscheidend.

Es wird deutlich, dass dieses Thema doch recht umfassend ist und von mehreren Seiten beleuchtet werden kann. Damit man sich selbst überprüfen kann, gibt es am Ende jedes Kapitels einen kleinen Test. Das Zertifikat, das jeder Teilnehmer nach erfolgreichem Abschluss des Kurses erhält, ist mehr als ein reines Teilnahmezertifikat. Dieser Abschlussnachweis ist in der Branche ein „Leuchtturm“ in Sachen nachhaltiger Qualifikation und wird von sehr vielen

Kunden als ausgezeichnete Referenz angesehen. Schlussendlich hat diese neue Art des Lernens zwei riesige Vorteile:

- Man kann lernen, wann und wo man will.
- Man kann die Kurse so oft wiederholen wie man will.

Gerade die Terminplanung stellt in der täglichen Praxis oft ein großes Problem dar. Mit der Dancademy ist dies keine Hürde mehr. Hinzu kommt noch der Motivations- und Konzentrationsfaktor: Effizient lernen kann man nur entspannt und in Ruhe. Und das lässt sich mit dem täglichen Arbeitsprozess oft nur schwer vereinbaren.

Fazit: Die Herausforderungen an Wissen und Weiterbildung sind riesig. In einigen Beispielen sollte die Komplexität der Zusammenhänge aufgezeigt werden. Hierzu bedarf es gut ausgebildeter Fachleute, wobei man anmerken muss, dass es die Berufsgruppe des Energiearchitekten (noch) nicht gibt. Um hier möglichst schnell Erfolge zu erreichen, gilt es, Wissen auf eine einfache Art zu vermitteln. Und zwar flächendeckend für jeden, der sich für dieses Thema interessiert.

Die Lösungswege, die auch unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten in der Praxis sinnvoll umsetzbar sind, sollen im nächsten Teil präsentiert werden. Das Motto lautet: Einfach oder aufwändiger – man hat es selbst in der Hand. ■

Vorschau

Der nächste Beitrag beschäftigt sich mit den Werkzeugen zur Umsetzung des hydraulischen Abgleichs. Dabei soll deutlich werden, dass der hydraulische Abgleich in unterschiedlichen Qualitätsstufen durchführbar ist.

Allgemein gilt: Je höher der Aufwand, umso besser das Ergebnis und die erzielte Energieeinsparung. In dem Verhältnis von Aufwand zu Nutzen bei der hydraulischen Verbesserung bestehender Anlagen existiert jedoch ein Optimal-Bereich. Dieser markiert die höchste Wirtschaftlichkeit für den Heizungsfachmann und den Kunden. Hier ist in 90 Prozent aller Fälle das Verhältnis optimal zwischen Aufwand/Zeit/Kosten und Qualität/Nutzen.

Hydraulischer Abgleich – welche Wege führen zum Ziel?

Teil 2 – Werkzeuge: Ohne geht es nicht

Als Teil einer Systemoptimierung ist der hydraulische Abgleich eine einfache und kostengünstig durchführbare Maßnahme zur Minimierung des Energieaufwands in Heizungsanlagen. Ein Satz mit viel Inhalt. Denn damit diese Maßnahme in Millionen von Bestandsgebäuden auch endlich durchgeführt wird, bedarf es an „Wissen“ und „Werkzeugen“. In einem zweiteiligen Fachbeitrag wird Bernd Scheithauer – Webmaster der Internetseite www.hydraulischer-abgleich.de – versuchen, diese viel diskutierte Maßnahme einmal von zwei anderen Seiten zu beleuchten.

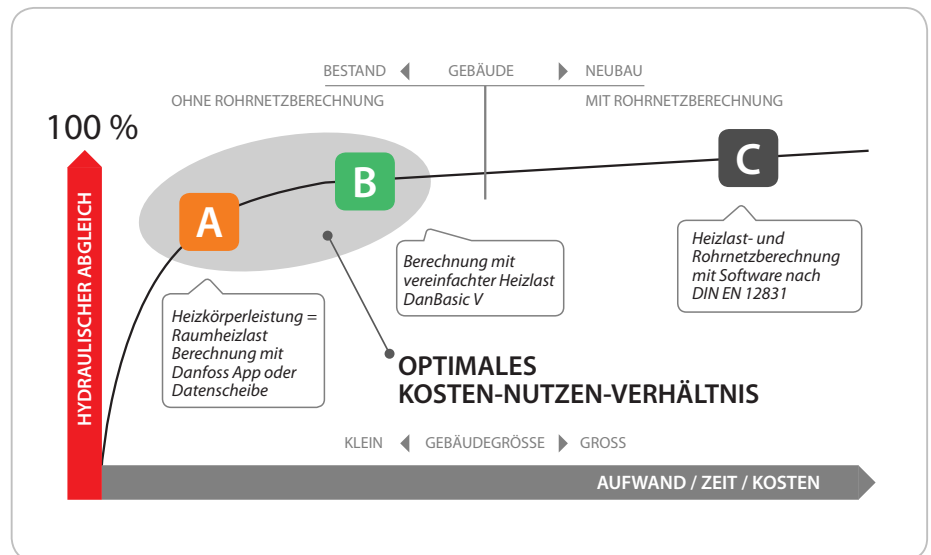


Bild 1 · Die Qualitätsstufen des hydraulischen Abgleichs – Rahmenbedingungen und Werkzeuge. (Abbildungen: Danfoss)

Immer wieder das gleiche Thema: Wie kann man als Fachmann schnell und einfach die Voreinstellwerte der Heizkörperthermostatventile ermitteln? Eigentlich weiß man hier ja, worum und wie es geht, aber das Tagesgeschäft ruft und die Aufgabe „Berechnung und Dokumentation des hydraulischen Abgleichs“ muss gelöst werden. Und das schnell, einfach und fachmännisch richtig. Wichtig hierbei – gerade unter dem Aspekt, dass sich das Thema im wahrsten Sinne des Wortes auch „rechnen“ muss –, das Verhältnis von Aufwand zu Nutzen muss stimmen.

Das Motto darf ab sofort also nicht mehr lauten: Hydraulischer Abgleich „Ja“ oder „Nein“, sondern „einfach und schnell“ oder „aufwändiger und besser“.



* Dipl.-Ing. (FH) Bernd Scheithauer
Berechnungssoftware und
Schulung, Danfoss GmbH
Abt. Wärmeautomatik
D-63073 Offenbach / Main
Fax (0 69) 4 78 68-5 99
Bernd.Scheithauer@danfoss.com

Und damit kommt sofort das Merkmal der „Qualität“ beziehungsweise kommen die unterschiedlichen Qualitätsstufen des hydraulischen Abgleichs ins Spiel. Ein Aspekt, der bei dieser Maßnahme nur selten ernsthaft beleuchtet wird.

Als Faustregel gilt:

- Je höher der Aufwand, umso besser das Ergebnis und die erzielte Energieeinsparung.

Von der einfachen Voreinstellung am Heizkörperventil auf der Basis praxisgerechter Annahmen beziehungsweise Vorgaben bis hin zur exakten (Raum)Heizlast- und Rohrnetzberechnung inklusive Systemoptimierung bietet die Anlagenhydraulik ein breites Spektrum zur effizienteren Nutzung thermischer Energie.

Aber: Welcher Weg ist nun der Richtige – oder: Gibt es den richtigen Weg überhaupt? Jeder muss individuell herausfinden, welche Ziele er hat, wie hoch der Anspruch ist und wie viel Zeit er investieren möchte. Schlussendlich wird es aber immer auf ein anzustrebendes Kosten-Nutzen-Verhältnis hinauslaufen, hinter dem sich

die Motive „einfach und schnell“ oder „aufwändiger und besser“ verbergen. Bild 1 soll den Bezug zwischen Aufwand (Zeit und Kosten) und Qualität (max. Nutzen des hydraulischen Abgleichs) veranschaulichen.

In dem Verhältnis von Aufwand zu Nutzen bei der hydraulischen Verbesserung bestehender Anlagen existiert ein Optimalbereich, der die beste Wirtschaftlichkeit für den Heizungsbauer und den Kunden markiert. Dieser Optimalbereich ist gerade dort zu finden, wo das größte Potential zur Effizienzsteigerung im Wohnungsbau liegt, nämlich bei kleineren Bestandsgebäuden bis 10 Wohneinheiten. Hier kann schnell, flächendeckend und ohne großen Aufwand die „thermische Energiewende“ eingeleitet werden.

Dabei sind normgerechte Berechnungen der raumweisen Heizlast, von Wärmeübertragerflächen und des Rohrnetzes unverzichtbar im Neubau, bei Kernsanierungen, umfassenden Isoliermaßnahmen oder bei größeren Wohngebäuden.

Aber in kleinen Bestandsgebäuden würde ein solcher Aufwand in keinem sinnvollen Verhältnis zum Nutzen stehen – ein

Grund für die geringe Akzeptanz beim Fachmann, der dann auch noch teilweise mit für diesen Einsatzbereich vollkommen ungeeigneten Werkzeugen konfrontiert wird. Das Resultat ist erschreckend:

- Hohe Ein- und Bearbeitungszeit.
- Zu hohe Kosten (Unwirtschaftlichkeit in der Durchführung).
- Scheingenauigkeiten aufgrund von vagen Annahmen (was in der Praxis auch oft nicht anders möglich ist).

Es geht besser. Nämlich mit dem „Wissen“, was man tut, und den geeigneten „Werkzeugen“ zur Durchführung des hydraulischen Abgleichs als Basis für weitere Möglichkeiten einer Anlagenoptimierung.

Zwei Pakete – freie Wahl

An dieser Stelle sollen zwei Lösungspakete vorgestellt werden. Pakete deshalb, weil der Inhalt immer aus mehreren Komponenten besteht: Den Annahmen und den Rahmenbedingungen für die durchzuführende Maßnahme, den benötigten Komponenten und den passenden oder geeigneten Werkzeugen. Am Ende steht immer ein „Energiesparkorridor“, der aufzeigt, in welchem Bereich sich die möglichen Einsparpotentiale bewegen.

- **Paket A: „einfach und schnell“**
Paket A arbeitet mit kleinem Aufwand und erzielt bereits einen großen Effekt. 6-8 Prozent Energieeinsparung sind möglich, wenn der hydraulische Abgleich durchgeführt wird und neue Thermostatventile der Energieeffizienzklasse A eingebaut werden. Das Werkzeug: Gerechnet wird mit der Datenscheibe, einer App oder der Software „DanBasic V“ (Basismodul Heizkörper-/Ventilauslegung).
- **Paket B: „aufwändiger und besser“**
Paket B leistet mehr, erfordert aber auch mehr Aufwand. 15-20 Prozent Energieeinsparung können erreicht werden, wenn der hydraulische Abgleich inklusive einer Systemoptimierung durchgeführt wird. Zum Einsatz kommen Thermostatventile mit Gasfüllung der Energieeffizienzklasse A, Differenzdruckregler und/oder eine Hocheffizienzpumpe. Geplant wird mit einem Auslegungsproportionalbereich von 1 K. Das Werkzeug: Gerechnet wird softwareunterstützt, zum Beispiel mit „DanBasic V“ inklusive vereinfachter Heizlastberechnung und Systemoptimierungsmodul.

Paket A – „einfach und schnell“ heißt jedoch nicht „quick and dirty“ (Hauptsache es steht etwas auf dem Papier, egal ob es funktioniert oder nicht). Eine einfache, sicher nicht optimale Lösung ist immer noch besser als gar keine. Wichtig sind aber zwei Kernaussagen, die man bei jeder „einfachen Methode“ nie außer Acht lassen darf:

- Die Rahmenbedingungen müssen bekannt sein und sich an der Praxis orientieren.
- Man muss wissen, wofür man diese Werkzeuge nicht einsetzen kann bzw. darf.

Zu den Rahmenbedingungen zählen:

- Es wird die Annahme getroffen, dass die Heizlast identisch der Heizkörperleistung ist.
- Die Systemtemperaturen betragen 70/55/20 °C.
- Der Auslegungsdifferenzdruck beträgt (niedrige) 50 mbar, immer in Kombination mit einer Hocheffizienzpumpe (Δp -Konstant) und/oder eines Differenzdruckreglers (100 mbar).
- Eine Rohrnetzberechnung wird nicht benötigt, wenn der verfügbare Differenzdruck (50 mbar) für das vorhandene Rohrnetz ausreicht. Dies ist bei Standardinstallationen bis zu 10 Wohneinheiten so gut wie immer der Fall. Das erspart die unnötige Erfassung des Rohrnetzes (überschlägig oder genau).

Durch den geringen Differenzdruck über dem Thermostatventil wird eine kleinere Pumpenförderhöhe (= geringerer Strombedarf) benötigt und es ergeben sich relativ groß Voreinstellwerte. Dadurch verbessert sich bei Thermostatventilen mit integrierter Drossel sogar noch die Regelgüte, und die Anfälligkeit gegenüber Verschmutzung wird stark reduziert – zwei positive Nebeneffekte.

Nicht verschweigen darf man die Grenzen dieses „Werkzeugs“. Treffen nachfolgende Aussagen zu, sollte die Datenscheibe nicht angewendet werden:

- Für Bestandsgebäude mit einer nachträglichen Verbesserung des Wärmeschutzes (raumweise Heizlastberechnung erforderlich).
- Bei Brennwertgeräten, Wärmepumpen, KWK-Anlagen, Fernwärmenetzen (wegen individuell zu planender Systemtemperaturen).

- Bei stark unterschiedlichen Heizkörper-überdimensionierungsfaktoren.

Wichtig: Dies gilt ebenso für Tabellen, Apps mit frei wählbaren Parametern und Werksvoreinstellungen.

- Tabellen sind viel zu unflexibel und zu statisch.
- Apps mit vielen Variablen machen zwar einen sehr funktionalen Eindruck, aber was nutzen scheinbar korrekte Berechnungsergebnisse, wenn Eingangsparameter unvollständig und die Rahmenbedingungen bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden.
- Werksvoreinstellungen sind nichts anderes als Voreinstellwerte, basierend auf bestimmten Annahmen bzw. Vorgaben. Diese sind aber in der Praxis so gut wie immer sehr individuell, gerade wenn es um eine notwendige und sinnvolle Optimierung der Parameter Temperatur und Druck geht.

Da es hier um das wichtige Grundlagenverständnis geht, soll an dieser Stelle bezüglich weiterführender Informationen zur Funktion und Bedienung auf die Internetseiten www.hydraulischer-abgleich.de und www.dancademy.de verwiesen werden.

Paket B – „aufwändiger und besser“ bedeutet automatisch den Einsatz von Software zur Berechnung. Dabei sollte Folgendes beachtet werden: Nur mit einer für die Aufgabe konzipierten Software lassen sich auch komplexere (Nach)Berechnungen problemlos durchführen. Wichtig ist dabei ein modularer Aufbau für eine individuelle Durchführung der einzelnen Berechnungsschritte. Denn je nach Anforderung und den Qualitätsvorgaben kann dies zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen. Bild 2 zeigt die wichtige Basisstruktur.

Der Berechnungsgang ist durch einen solchen Aufbau individuell durchführbar. Entweder über den gewohnten Weg: Heizlast, Heizkörper-/Ventilauslegung, Armaturenauslegung (Strangarmaturen), oder aber zunächst über die Heizkörpergröße und weitere Optimierungsfunktionen.

Hierzu zwei Beispiele.

- Für eine schnelle Berechnung soll anhand der Heizkörpergröße (neutral oder herstellerspezifisch) die Voreinstellung der Thermostatventile ermittelt werden. Hierzu wählt man nur das Basismodul „Heizkörper-/Ventilauslegung“ und de-



Bild 2 · „DanBasic V“ – Software in Modulbauweise.

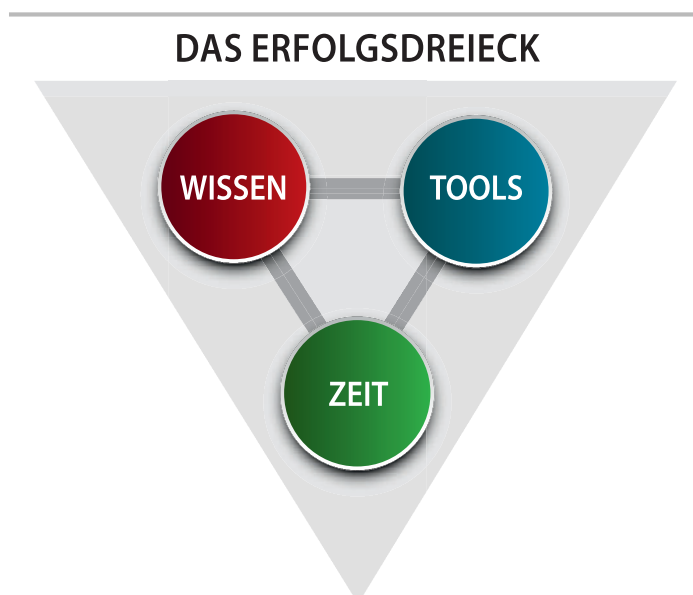


Bild 3 · Das Erfolgsdreieck – Wissen, Werkzeuge und Zeit.

finiert zum Ventiltyp die Auslegungsparameter, wie Differenzdruck über dem Ventil, die Art des Antriebes (Fühler, Stellantrieb) und den Auslegungsproportionalbereich.

- Soll die Berechnung ohne großen Mehraufwand optimiert werden, so ist eine Nachrechnung der Heizlast elementar. Hier genügt auch ein vereinfachtes Verfahren, das auch im Nachhinein durchgeführt werden kann. Durch eine nachträgliche Gegenüberstellung der realen Heizlast und der angenommenen Heizleistung des Heizkörpers (bei definierten Rahmenbedingungen) kann der Wert der Voreinstellung an die realen Bedingungen angepasst werden. Dies geschieht durch die Optimierung der Systemtemperaturen und der Differenzdrücke über den Thermostatventilen.

An dieser Stelle müssen zwei ganz wichtige Faktoren bezüglich der Berechnung der Heizlast beachtet werden. Allzu genaue Berechnungen nach Norm sollten mit Vorsicht bewertet werden. Zwischen Theorie und Praxis der Bauausführung herrscht doch oft ein „kleiner“ Unterschied – auch heute noch.

Sehr kritisch ist der „Rat“ zu einer Vereinfachung der Berechnung über die Annahme einer spezifischen Leistung in W/m^2 . Das funktioniert nicht. Man stelle sich nur einen Raum identischer Wohnfläche mit einer Außenwand oder auch zwei Außenwänden, kleinen oder großen Fensterflächen und unterschiedlicher Ausrichtung, mit oder

ohne nachträglicher Isolation der Geschoss- oder Kellerdecke, vor: Als Ergebnis erhält man für einen Raum mit identischer Größe zwei vollkommen unterschiedliche Werte für die Raumheizlast.

Das Erfolgsdreieck – Wissen, Werkzeuge, Zeit

Um „Wissen“ zu erlangen, um „Werkzeuge“ zu bedienen und um Berechnungen durchzuführen, wird logischerweise auch ein notwendiges Maß an Zeit benötigt, um, wie im Fall des hydraulischen Abgleichs, zu einem Ergebnis zu gelangen. Das „Erfolgssdreieck“ in Bild 3 soll dieses Spannungsfeld darstellen. Nur eine ausgeglichene Balance dieser drei Faktoren wird zu einem nachhaltigen Erfolg führen beziehungsweise auch dazu, dass der hydraulische Abgleich durchgeführt wird – und zwar flächendeckend.

- Wissen: Die Internetseite www.hydraulischer-abgleich.de oder das Lernportal www.dancademy.de stellen einen entsprechenden Wissenspool bereit. Ohne das Wissen in diesem speziellen Thema, das Komponentenwissen und das Systemverständnis nutzt auch die teuerste und aufwändigste Software recht wenig.
- Werkzeuge: Einfache Werkzeuge, wie beispielsweise die Datenscheibe, sind durchaus sinnvoll einzusetzen. Dabei sind aber die Rahmenbedingungen und die Grenzen zu beachten. Es gibt einige gute, umfassende Softwareprogramme,

bei denen man sich aber ernsthaft fragen muss, ob diese speziell für die Nachrechnung von Bestandsanlagen notwendig/geeignet sind (Zeitaufwand).

- Zeit: Ein entscheidender Faktor ist die Zeit, d.h., der Aufwand und die Kosten, die für eine Berechnung bzw. Ermittlung der Voreinstellwerte benötigt werden. Das notwendige Wissen spart Zeit, sowohl bei der Planung als auch später bei nicht auftretenden Reklamationen. Die „richtige“ Software spart Zeit, da unnötig zeitintensive Eingaben vermieden werden, die schlussendlich kaum ein „besseres“ Ergebnis liefern.

Fazit

In beiden Teilen des Fachbeitrags ging es darum, die Themen hydraulischer Abgleich und Systemoptimierung einmal anders zu betrachten, nämlich lösungsorientiert. Das Thema ist zwar alt, aber aktueller denn je. Mit der „Dienstleistung“ aus Wissen und Werkzeugen kann man in einem individuellen Zeitrahmen bestehende Heizungsanlagen in kurzer Zeit merklich effizienter betreiben. Wichtig ist das Zusammenspiel der einzelnen Anlagenkomponenten, die in der Regel gar nicht so schlecht sind. Wichtig ist auch das Werkzeug in Form eines Berechnungsprogramms, das für den Einsatzbereich konzipiert ist und es ermöglicht, etliche Heizungsanlagen in kürzester Zeit zu optimieren. Das ist Klimaschutz. Nicht auf dem Papier, sondern real in die Praxis umgesetzt. ■

90%

aller Heizungsanlagen

in Deutschland arbeiten nicht energieeffizient und sollten optimiert werden – mit dem richtigen Know-how, praxisgerechten Hilfsmitteln und optimalen Produkten.



Danfoss GmbH

Carl-Legien-Str. 8, 63073 Offenbach

Telefon: (0 69) 4 78 68-500

Telefax: (0 69) 4 78 68-599

E-Mail: waerme@danfoss.com

www.waerme.danfoss.com

Startseite **Mein E-Learning** Mein Danfoss-Zubehör Mein



Mein E-Learning

Thema	Zeit	Seiten betrachtet
Hydraulischer Abgleich (Basiskurs)	01:36:22	41 / 41
Berechnung von Bestandsanlagen (Basiskurs)	00:02:02	3 / 28
KfW - Förderung "Energieeffizient Sanieren"	00:00:02	1 / 5
Regelungstechnik, Teil I	00:00:10	4 / 21