

Hydraulischer Abgleich von Einrohr-Anlagen

Hans-Jürgen Heigl

Obwohl es die VOB Teil C, DIN 18380 vorschreibt, sind 80 bis 85 % der Heizungsanlagen im Gebäudebestand nicht einreguliert. Ein beträchtlicher Teil davon sind Einrohr-Anlagen, die aufgrund der Ringinstallation mit in Reihe geschalteten Heizkörpern bislang als „nicht abgleichbar“ galten. Für Abhilfe sorgt jetzt ein neues System namens „eccolution“. Der energetische Nutzen ist beachtlich: Bis zu 18 % beträgt das thermische Einsparpotenzial, der Aufwand für Pumpenstrom verringert sich sogar um bis zu 80 %.

Einrohr-Wärmeverteilungen sind in den 1970-er Jahren millionenfach eingebaut worden. Damals waren die Materialpreise förmlich „explodiert“, so dass sich bei der Installation von Wärmeverteilungen die Investitionskosten durch den Verzicht auf parallel verlegte Vor-/Rücklaufleitungen spürbar senken ließen. Das hatte aber zugleich massive Auswirkungen auf den Energieeinsatz:

- Unabhängig vom Wärmebedarf wird im Einrohr-System immer der gleiche Heizwasser-Massestrom umgewälzt; die Heizkreispumpen sind also immer unter Volllast, der Einsatz Energie sparender elektronisch geregelter Pumpen ist nicht möglich. In etwa 96 % der Zeit läuft eine Heizungsanlage aber in Teillast.
- Losgelöst vom Auslegungswert schwankt in Einrohr-Anlagen die Rücklauftemperatur, sie kann sogar je nach (fehlender) Wärmeabnahme an den Heizkörpern deutlich über der Auslegungstemperatur liegen; als Wärmeerzeuger sind Brennwertgeräte (mit ihrem entsprechend niedrigeren Primärenergiebedarf) damit nicht wirtschaftlich einsetzbar.

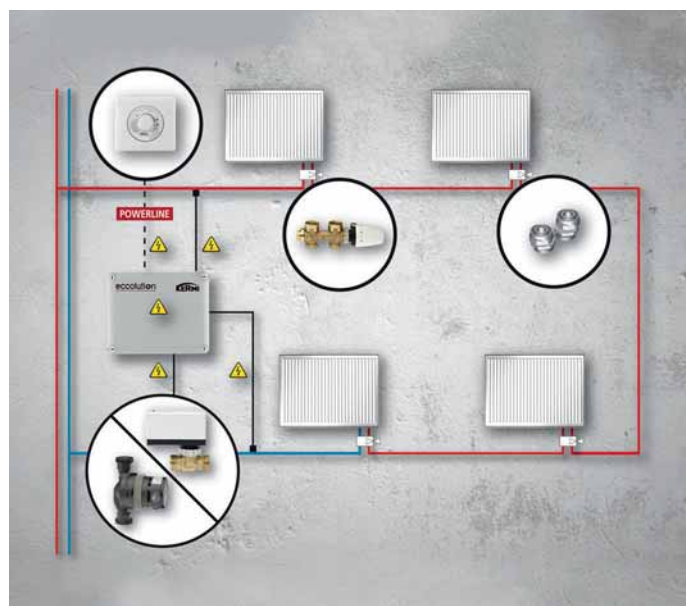
Diese energetischen Nachteile wurden aber aufgrund der damals noch vergleichsweise moderaten Energiepreise in Kauf genommen – genauso wie der deutlich geringere Wärmekomfort durch die Einrohr-Heizungen:

- Die Heizkörper sind in Einrohr-Anlagen in Reihe geschaltet; je nach Wärmeabnahme der vorderen werden die hinteren nicht mehr richtig warm.
- Die Betriebsbedingungen an den einzelnen Heizkörpern ändern sich ständig in Abhängigkeit vom Öffnen oder Schließen der Ventile; die Regelgüte ist schlecht.

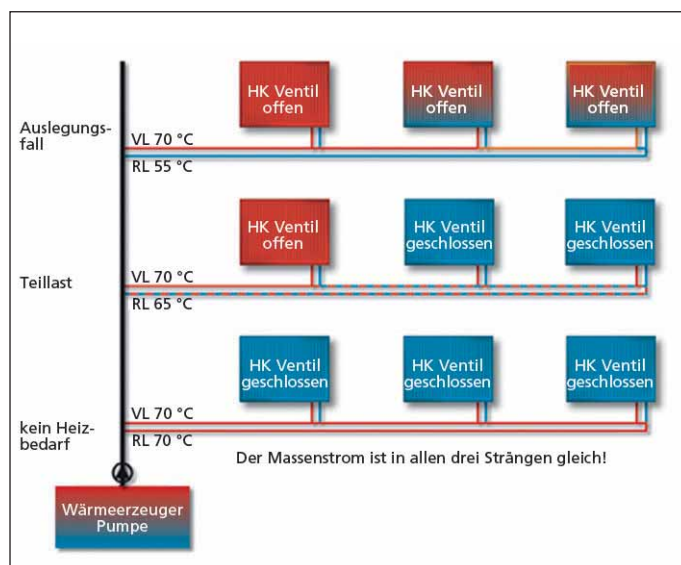
Bislang konnten diese Mängel im Rahmen von Sanierungen nur durch die Installation einer separaten Rücklaufleitung mit entsprechender Anbindung der Heizkörper erfolgen. Die Folge: In Deutschland sind nach wie vor mehr als 1,7 Millionen Einkreis-Anlagen in Betrieb, weil die Hausbesitzer den mit der Sanierung verbundenen Aufwand scheuen.

Variabler Bypass

Zentraler Ansatzpunkt bei der Entwicklung der Kermi-Lösung „eccolution“ war daher auch die Vorgabe, das vorhandene Hei-



Das „eccolution“-System im Überblick



Das hebt jeden Brennwert-Effekt aus: Bei Teillast ist die Rücklauftemperatur im Einrohrsystem physikalisch bedingt höher als die Auslegungstemperatur. Sie nähert sich sogar der Vorlauf-temperatur.

Der Autor

Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Heigl,
Senior-Produktmanager der Kermi GmbH, Plattling

zungssystem aus Einrohr-Verteilung und in Reihe geschaltete Heizkörper nicht anzutasten. Was aber komplett neu „gedacht“ wurde, war z. B. der Aufbau der alten Bypass-Ventile. Die verteilen bekanntlich statisch den Heizkreis-Volumenstrom auf die Menge, die den Heizkörper passiert bzw. jene, die zur Erwärmung zur Verfügung steht (siehe „Das Sanierungssystem für die Einrohrheizung“). Die neue „eccolution“-Armatur regelt diese Verteilung bedarfsabhängig. Dazu ist der beidseitig anströmbare Rotguss-Körper mit einem variablen Bypass und einem Gegenkegel ausgestattet worden. Der Heizkreis-Massestrom kann also bedarfsgerecht verteilt werden:

- Für den Auslegungsfall steht ein Drittel für die Raumerwärmung zur Verfügung, zwei Drittel sind Bypass-Anteil.
- Bei maximalem Heizbedarf stehen 70 % des Massestroms für die Wärmeversorgung zur Verfügung.
- Wird keine Heizleistung abgerufen, schließt die neue Armatur komplett, der Massestrom passiert diesen Heizkreis in vollem Umfang.

Damit lässt sich der Heizkreis prinzipiell genauso einregulieren, wie dies von zeitgemäßen Zweikreis-Heizungsanlagen bekannt ist – die gleichmäßige Wärmeversorgung aller im Kreis befindlichen Heizkörper ist also ebenso gesichert wie die gewünschte Spreizung. Dies gilt insbesondere, wenn über den reinen Austausch des alten Bypass-Ventils hinaus das abgestimmte „eccolution“-Komplettsystem aus Armatur, Regelventil mit Stellantrieb sowie Sollwertgeber und Sollwertsteller installiert wird:

Durch die kontinuierliche Messung des Δt zwischen Vor- und Rücklauf mit automatischer Regulierung des Massestroms kann die Spreizung so genau abgesichert werden, dass auch der Brennwerteffekt beim Wärmeerzeuger zum Tragen kommt.

Hohes Einsparpotenzial

Wie hoch das damit verbundene energetische Einsparpotenzial ist, hat Professor Dr.-Ing. Rainer Hirschberg von der Fachhochschule Aachen bewertet. Er stellte im Rahmen einer Studie u. a. bei den Aufwandszahlen für die Wärmeübergabe besonders eklatante Unterschiede zwischen unsanierten Einrohr-Anlagen und solchen, in denen das „eccolution“-System installiert wurde, fest: „In der Summe sinken die Aufwandszahlen bei der Wärmeübergabe nach DIN V 18599 bei Auslegung 70/55 °C von

Das Sanierungssystem für die Einrohrheizung

Herkömmliche Einrohr-Ventile sind mit einer festen Bypass-Strecke ausgestattet. Unabhängig von der Wärmeanforderung am Heizkörper ist der Heizkreis-volumenstrom also immer gleich.

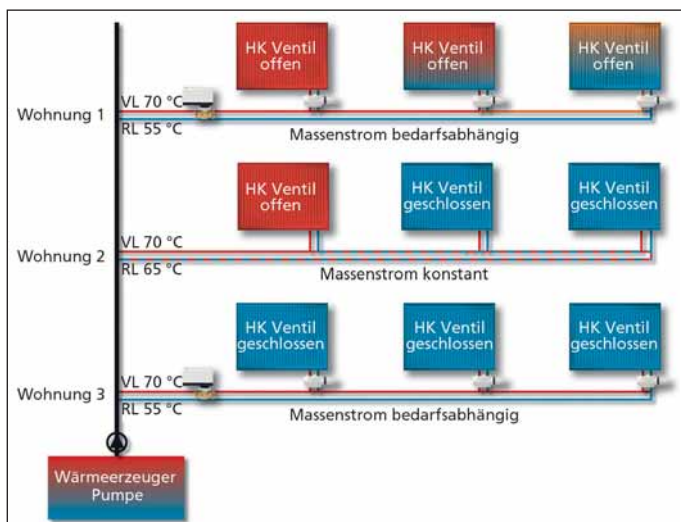
Die im Austausch installierte, beidseitig anströmbare „eccolution“-Armatur (Bild) ist hingegen mit einem Gegenkegel und einem variablen Bypass ausgestattet. Für den Auslegungsfall stellt das Ventil etwa ein Drittel des Heizkreis-Massestroms dem zugehörigen Heizkörper zur Verfügung, etwa zwei Drittel sind als Bypass-Anteil definiert.



Bei maximalem Leistungsbedarf liegt eine 70/30-Verteilung zugunsten des Heizkörpers an. Ist keine Heizleistung gefordert, bleibt der Thermostatkopf geschlossen, der Heizkreis-Massestrom passiert diesen Heizkörper in vollem Umfang über den Bypass.

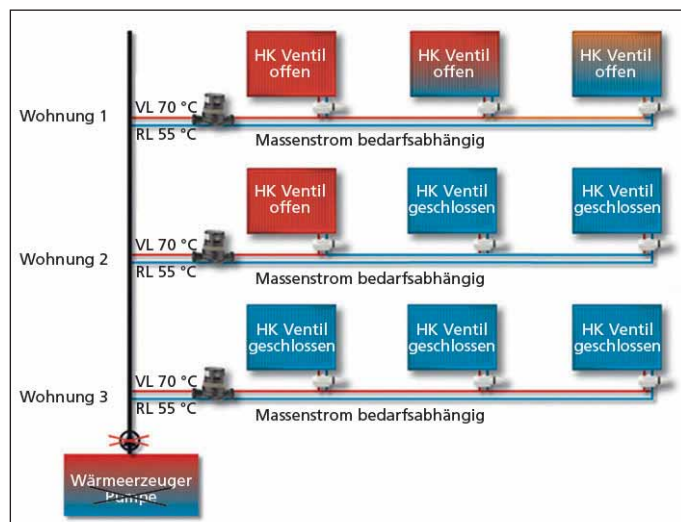
Zum System „eccolution“ gehören darüber hinaus entsprechende Regelventile mit Stellantrieb (alternativ dazu eine geregelte Hocheffizienzpumpe) sowie Sollwertregler und Sollwertsteller.

Über die kontinuierliche Messung des Δt zwischen Vor- und Rücklauf mit entsprechender Regulierung des Massestroms kann dadurch die konstante Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf abgesichert werden.



Nach der Installation des „eccolution“-Systems ist die Versorgung der einzelnen Heizkörper in jedem Fall gewährleistet, ohne dass sich die Temperaturspreizung von Vorlauf/Rücklauf verändert. Die Sanierungslösung mit Regelventil und Stellantrieb ist optimal geeignet für Teil- oder Zug um Zug-Sanierungen.

1,205 auf 1,110; bei einer Spreizung im Heizkreis von 90/70 °C von 1,225 auf 1,135. Die relativen Einsparungen beim Endenergieeinsatz betragen damit, je nach Wärmeerzeuger, bis zu 18 Prozent“. Hinzu kommen die Einsparungen beim Pumpenstrom, da Kermi – ebenso wie Professor Dr.-Ing. Hirschberg – empfiehlt, den Einsatz des „eccolution“-Systems generell im Rahmen einer Gesamtbetrachtung der Heizungsanlage zu sehen: „Die schrittweise Sanierung einer Einkreis-Anlage ist zwar möglich, schöpft aber nicht das volle Einsparpotenzial dieses Systems aus. Denn dazu gehört auch der Austausch der zentralen Heizkreis-Pumpen bzw. der Einbau von Hocheffizienzpumpen in den Etagenverteilungen“, so Hirschberg. Das bringt,



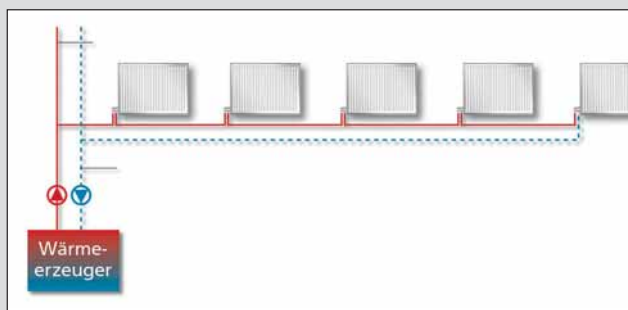
Für die energetisch hoch effiziente Sanierung von größeren Objekten mit Einrohr-Heizungsanlagen empfiehlt sich eine solche „dezentrale“ Pumpenlösung, da damit der Aufwand für Hilfsenergien in der Wärmeverteilung im Gegensatz zur zentralen Pumpenlösung nochmals reduziert wird

nicht zuletzt aufgrund der auf 50 bis 60 % verringerten umzuwälzenden Kreiswassermenge, bis zu 80 % Energieeinsparung beim Pumpenstrom.

Einfacher Austausch

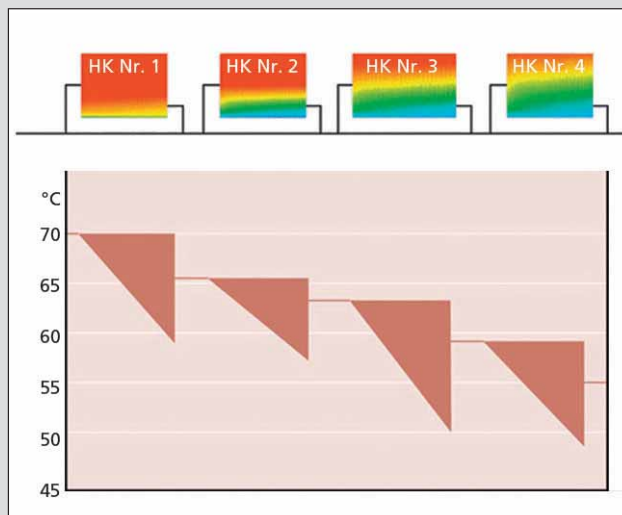
Das System „eccolution“ ist für die Besitzer von Altbauten über die mögliche Energieeinsparung hinaus besonders interessant, weil es sich vergleichsweise einfach und zudem etagenweise im Austausch installieren lässt. Die Sanierungsinvestition amortisiert sich also zeitnah nicht nur für den Selbstnutzer, sondern über die schnellere Vermietbarkeit (aufgrund der verringerten Mietnebenkosten) auch im Objektgeschäft. Vor allem Woh-

Präsente Vergangenheit: die Einrohrheizung



Einrohr-Heizungen sind ein haustechnisches Relikt aus der Vergangenheit – aber immer noch in rund 1,7 Millionen Anlagen im Bestand zu finden. Daher ein kleiner Exkurs zu zwei installationstechnischen Eigenheiten: Im Einrohr-Heizkreis sind die Heizkörper (meist bis zu sechs Stück) hintereinander in Reihe geschaltet. Bei starker Wärmeabnahme durch die vorderen werden die hinteren kaum noch versorgt, gleichzeitig kommt es zu einer starken Temperaturspreizung. Prinzipiell sinkt in Einrohr-Heizungsanlagen die Vorlauftemperatur von Heizkörper zu Heizkörper.

Eine verlässliche Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur lässt sich aber nicht ableiten. Stattdessen liegt je nach Wärmeabnahme die Rücklauftemperatur häufig sogar deutlich über der Auslegungstemperatur.





Das „eccolution“-Herzstück: das neue Bypass-Ventil mit variabler Verteilung des Heizkreis-Massestroms, das mit wenigen Handgriffen anstelle eines alten Einrohr-Ventils eingebaut ist; Lieferung inklusive Thermostatkopf und Verkleidung

nungsbaugesellschaften mit einem großen, erst teilsanierten Altbestand in Regionen mit Wohnungsüberhang dürften davon profitieren.

Fazit

Nach bisherigem Stand der Technik galten Einrohr-Heizungen als nicht sanierungsfähig und mussten im Sanierungsfall aufwändig



Die vorhandenen Wärmeverteiler können auch bei der Sanierung der Anlage weiter genutzt werden; für eventuell abweichende Achsabstände führt Kermi entsprechende Adapterstücke.

zu Zweirohr-Systemen umgebaut werden. Das „eccolution“-System mit den variablen, bedarfsgesteuerten Bypass-Ventilen an den Heizkörpern im Austausch und den weiteren Systemkomponenten ist eine praxisgerechte Alternative, die Strangwassermenge dem tatsächlichen Wärmebedarf anzupassen und gleichzeitig die Regelgüte der Anlage deutlich zu verbessern. Das energetische Einsparpotenzial kann bis zu 18 % des Primärenergieeinsatzes für die Wärmeerzeugung betragen.