



Abb.1: Der hydraulische Abgleich von Heiz- und Kühlkreisläufen in größeren Anlagen erfordert neben Armaturen zur Einregulierung auch die Möglichkeit zur Kontrolle der Ist-Volumenströme.

In der Gebäudetechnik geht es neben Volumenströmen auch zunehmend um Datenströme für Verbrauchserfassung, Energiemanagement und damit auch um die Kontrolle von Volumenströmen und Temperaturen. Ein von KSB entwickeltes Ultraschall-Messventil durchleuchtet die Rohrleitung ohne

Berührung mit dem Durchflussmedium und misst mit diesem Verfahren den Volumenstrom ohne mechanische Messeinrichtungen im Fließweg. Die gemessenen Werte können je nach Anwendungsfall mobil ausgelesen oder durch Datenübertragung permanent kontrolliert werden.

**D**er Energieverbrauch für Beheizung und Kühlung von Gebäuden wird neben Einflussfaktoren wie den Wärmeverlusten über die Gebäudehülle sowie Nutzungsart und Nutzungszeiten auch wesentlich durch die Einstellungen der Anlagenhydraulik beeinflusst. Ob hydraulischer Abgleich, Anforderungen an Temperaturgenauigkeit oder Umsetzung eines Energiemanagements:

Sollen in hydraulischen Systemen für Wärme- und Kälteverteilung eine gleichmäßige Versorgung der Verbraucher und eine Reduzierung des Energieverbrauchs erzielt werden, ist die Optimierung der Wärmeverteilung eine der wesentlichen Maßnahmen.

Innerhalb der Verteilung gilt es hierbei die Volumenströme auf die maximalen Soll-Durchflussmengen zu begrenzen. Neben den Volumenströmen gibt auch die Kontrolle der tatsächlichen Mediumtemperaturen im Verteilnetz Aufschluss darüber, ob die Vorlauf- oder Rücklauftemperaturen dem Bedarf entsprechen und mit der Auslegung übereinstimmen.

#### **ÄNDERUNGEN VON THERMISCHEN UND HYDRAULISCHEN VERHÄLTNISSEN WIRKEN SICH AUF DIE ANLAGENHYDRAULIK AUS**

Zu den häufigsten Ursachen für die Über- oder Unterversorgung von Verbrauchern in Heizungsanlagen oder in der Kältever-

teilung für Klimasysteme zählt ein nicht durchgeführter hydraulischer Abgleich. In vielen Fällen veranlassen erst Beanstandungen über zu geringe oder unzureichend regelbare Raumtemperaturen zur Ermittlung der Ursachen von Über- oder Unterversorgung.

Hierzu zählen auch veränderte hydraulische Verhältnisse in den Verteilsystemen, zum Beispiel nach baulichen Änderungen. Ein hydraulischer Abgleich bestehender Anlagen ist deshalb auch nach energetischen Sanierungsmaßnahmen nötig, weil sich mit dem veränderten Energiebedarf auch die thermischen und hydraulischen Verhältnisse grundlegend ändern.

## FEHLENDE DATEN ERSCHWEREN HYDRAULISCHEN ABGLEICH

In bestehenden Verteilnetzen fehlen häufig die nötigen Daten für die Durch-

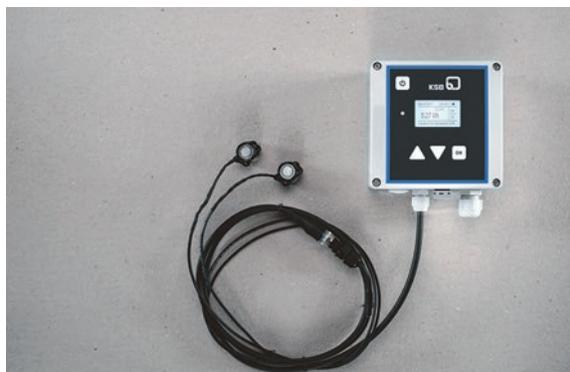


Abb.2: Zur Bestimmung von Volumenstrom und Temperatur ist der Messcomputer Boatronic Bestandteil des Mess- und Regelventils BOA-Control.

führung eines hydraulischen Abgleichs. Dies ist besonders dann der Fall, wenn sich die Struktur von Verteilung und Verbrauchern geändert hat.

Ein Beispiel ist die Heizungsverteilung in einem Gewerbeobjekt oder in einem Krankenhaus, bei dem sich über die Jahre durch Erweiterungen, Rückbauten, zusätzliche oder ausgetauschte Verbraucher die hydraulischen Eigenschaften des Verteilnetzes ändern. In diesen Fällen können auch in einem einregulierten Verteilnetz die Soll-Volumenströme nicht mehr mit der ursprünglichen Auslegung übereinstimmen.

Eine erste Orientierung für die Optimierung der Wärmeverteilung geben die Ist-Volumenströme und die tatsächlichen Temperaturen im Vorlauf bzw. Rücklauf der Heiz- oder Kühlkreise.

## VOLUMENSTRÖME MESSEN UND EINREGULIEREN

Für bestehende Verteilnetze bedeutet der hydraulische Abgleich, innerhalb der jeweiligen Strangleitungen definierte feste Widerstände einzustellen.

Dies setzt voraus, dass an einer Stelle innerhalb des Strangs sowohl der Volumenstrom einreguliert als auch der Ist-Volumenstrom zur Kontrolle gemessen werden kann.

In Anlagen mit größeren Leitungsdimensionen (Abb.1), zum Beispiel in Gebäuden wie Krankenhäusern oder großen öffent-

lichen Gebäuden, sowie in Anlagen mit hohen Anforderungen an die Temperaturgenauigkeit sind dazu möglichst genaue Messwerte nötig.

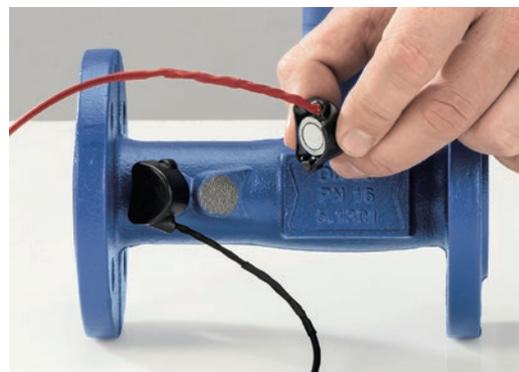


Abb.3: Am Mess- und Regelventil BOA-Control werden die Ultraschallsensoren per Magnetkopplung angebracht. Für Leitungsanlagen mit diffusionsdichter oder nicht zu öffnender Rohrdämmung gibt es die Ausführung BOA-Control IMS mit fest angeschlossenen Ultraschallsensoren.

damit ohne Berührung mit dem Durchflussmedium: Die Messung des Volumenstroms erfolgt durch Ultraschallwellen, die über Sensoren per Laufzeitdifferenz-

## ULTRASCHALL-MESSTECHNOLOGIE LIEFERT PRÄZISE MESSERGEBNISSE

Um innerhalb einer Leitungsstrecke den Soll-Volumenstrom einzuregulieren und gleichzeitig kontrollieren zu können, hat der Pumpen- und Armaturenhersteller KSB das Mess- und Regelventil BOA-Control entwickelt. Das Messverfahren arbeitet mittels Ultraschall-Sensorik und

messung die Durchflussmenge erfassen. Innerhalb der Armatur sind dadurch keine Einbauten erforderlich, sodass weder im Wasser gelöste Stoffe noch Verunreinigungen zu Beeinträchtigungen der Messgenauigkeit führen können.

Der zum System gehörende Boatronic-Messcomputer (Abb.2) ermittelt den Volumenstrom direkt über die Ultra-

### Anwendungsmöglichkeiten für Strangregulier- und Messventile KSB BOA-Control / BOA-Control IMS

#### BOA-Control

- ▶ Absperr-, Mess- und Regelventil zur Ankopplung von Ultraschallsensoren (Magnetkopplung)
- ▶ Auslesung Messdaten mit Ultraschallsensoren und Messcomputer Boatronic MS
- ▶ Anwendungsbeispiel:  
Konstantes Lastprofil, Anpassung des einregulierten Soll-Volumenstroms bei geänderten hydraulischen Verhältnissen oder nach baulichen Änderungen. Einbau der Armatur zur Einregulierung eines festeingestellten Volumenstroms, periodische Kontrolle der Daten für Volumenstrom und Temperatur mit Messcomputer vor Ort
- ▶ Verfügbare Dimensionen:  
DN 15 – DN 200

#### BOA-Control IMS

- ▶ Absperr-, Mess- und Regelventil mit fest verklebten Ultraschallsensoren
- ▶ Auslesung Messdaten mit Messcomputer Boatronic MS, mit Boatronic MS-420 Datenübertragung per 4-20 mA-Signal zu übergeordneter Regelung
- ▶ Anwendungsbeispiel:  
Veränderliches Lastprofil, kontinuierlich oder wiederholt erforderliche Kontrolle und Anpassung der einregulierten Soll-Volumenströme. Einbau der Armatur zur Einregulierung eines fest eingestellten Volumenstroms, periodische oder permanente Kontrolle der Daten für Volumenstrom und Temperatur über fest installierten Messcomputer, laufende Auswertung der Messdaten z. B. im Rahmen eines Energiemanagementsystems.
- ▶ Verfügbare Dimensionen:  
DN 15 – DN 350

schall-Sensoren. Durch das Ultraschall-Messverfahren kann die Durchflussmenge unabhängig von Ventilstellungen und Mindestdifferenzdrücken ermittelt

Sensoren notwendig. Ein geeigneter Einsatzbereich ist zum Beispiel der hydraulische Abgleich und die anschließende periodische Kontrolle von Volu-

mungen (Abb.5) hochwertig ausgeführt sind (z. B. mit Stahlblechummantelung) oder Anforderungen an Diffusionsdichtheit und Schutz vor Tauwasserbildung gewährleisten müssen (z.B. Kälteanlagen).

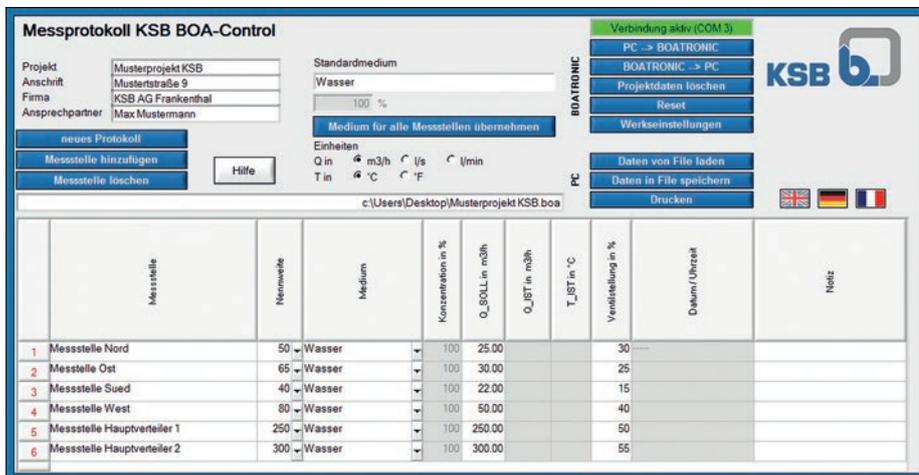


Abb.4: Mit der Software Boatronic S kann ein Messprotokoll erstellt werden. Auch kann mit den Daten aus der Rohrnetzberechnung die Ventilstellung ermittelt und diese für die Einregulierung vor Ort auf den Boatronic-Messcomputer gespeichert werden.

werden. Bei Inbetriebnahme der Anlage kann der eingestellte Volumenstrom zur Einregulierung unmittelbar mithilfe des Messcomputers kontrolliert werden.

## LÖSUNGEN FÜR PERIODISCHE ODER PERMANENTE MESSUNG VON VOLUMENSTROM UND TEMPERATUR

Mit jeweils zwei unterschiedlichen Ausführungen des Mess- und Regelventils BOA-Control und des Messcomputers Boatronic stehen für den jeweiligen Anwendungsfall (z.B. periodische oder permanente Messung) einsetzbare Varianten zur Auswahl. Der wesentliche Unterschied zeigt sich in der wahlweisen Ausstattung der Armatur mit mobil einsetzbaren oder fest verklebten Sensoren für die Auslesung der Messdaten:

- ▶ Mit der Variante BOA-Control kann der Anwender mit einem Messcomputer des Typs Boatronic MS an mehreren Armaturen dieses Typs die Volumenströme messen. Dazu sind am Armaturenkörper zwei Messnocken vorgesehen, an die das Sensor-Set mittels Magnetkopplung angebracht wird (Abb.3). Für einen optimalen Kontakt ist dazu nur noch das Aufbringen von etwas Koppelfett zwischen den Messnocken und den

menstrom und Mediumtemperatur.

- ▶ Die Variante BOA-Control IMS ist werkseitig mit fest integrierter Ultraschallsensorik ausgerüstet. Das Sensor Kabel der fest mit dem Armaturengehäuse verklebten Ultraschallsensoren kann somit durch die Dämmung geführt werden. Diese Ausführung ist vor allem für Anlagen vorgesehen, deren Rohrdäm-



Abb.5: Die Gehäuseform des Mess- und Regelventils BOA-Control ermöglicht eine einfache Ausführung bei der Armaturendämmung.

- ▶ Für die periodische, kurzzeitige Messung von Volumenstrom und Mediumtemperatur können bei beiden Ausführungen mit dem Messcomputer Boatronic MS die Messdaten für Volumenstrom und Temperatur gespeichert und über eine USB-Schnittstelle ausgelesen werden. Ergänzend dazu stellt der Hersteller die Software Boatronic S zur Verfügung, mit der neben weiteren Funktionen zur Einregulierung auch ein Messprotokoll und damit ein Nachweis über den hydraulischen Abgleich erstellt werden kann (Abb.4).

- ▶ Erfordert der Betrieb des zu regulierenden Heizungs- oder Kältekreis die permanente Kontrolle des Volumenstroms, kann das Mess- und Regelventil BOA-Control IMS zusammen mit dem Messcomputer Boatronic MS-420 eingesetzt werden. Dieser übermittelt die Werte für Volumenstrom und Temperatur kontinuierlich per 4-20 mA-Signal in Echtzeit an ein übergeordnetes System innerhalb der Gebäudeleittechnik.
- ▶ Für eine automatisierte Sollwert-Regelung kann das Regelventil BOA-CVE-Control IMS eingesetzt werden, das zusammen mit einem Stellantrieb einen autarken Regelkreis bildet (Abb.6) Für den betreffenden Leitungsabschnitt kann damit über die Ventilstellung ein Sollwert vorgegeben werden, den die Armatur bei Schwankungen von Temperatur oder Durchflussmenge selbsttätig reguliert.

Die Mess- und Regelventile BOA-Control und BOA-Control IMS erfüllen zusammen mit den Messcomputern Boatronic MS und Boatronic MS-420 die Funktionen:

- ▶ Volumenstrommessung,
- ▶ Einregulierung der Durchflussmengen,
- ▶ Messung der Mediumtemperatur,
- ▶ Absperrung,
- ▶ Erstellung von Messprotokollen.

Eine zusätzliche Absperrarmatur wird somit nicht benötigt. Nach Inbetriebsetzung zeigt der Messcomputer zur Kontrolle automatisch die Strömungsrichtung an. Wird im Betrieb die Leitung mit dem integrierten Ventil abgesperrt, erleichtert eine skalierte Positionsanzeige die Wiederherstellung der Ventilstellung für die Volumenstromregulierung. Für weitere Kontrollfunktionen erhöhen Zusatzfunktionen wie Fehlermeldungen und Messdatenprotokolle die Anlagensicherheit.

#### FAZIT:

Mess- und Regelaufgaben, wie die Ermittlung und Einregulierung von Volumenströmen, sind Bestandteil des hydraulischen Abgleichs und fallen beispielsweise auch im Rahmen eines Energiemanagement-



Abb.6: Zusammen mit einem Stellantrieb mit integriertem Prozessregler bildet die Ausführung BOA-CVE Control IMS einen autarken Regelkreis für die automatisierte Sollwert-Ausregelung der Regelstrecke.

systems nach DIN EN ISO 50001 an. Die Optimierung der Anlagenhydraulik ist mit der Erfassung von Ist-Daten und der Einregulierung von Volumenströmen verbunden. Für Heiz- und Kühlkreisläufe, besonders in größeren Rohrdimensionen, ermöglicht der Einsatz von Mess- und Regelventilen mit Ultraschall-Sensorik eine wartungs- und störungsfreie sowie einfache und zeitsparende Kontrolle der Istwerte für Volumenstrom und Temperatur.

Autor:

Wolfgang Heidl, Fachjournalist i.A. von KSB KSB AG

67227 Frankenthal

Fotos/Grafik: KSB

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)



NORMA Group Holding

## Weltweite Einführung von Klemmringverschraubungen

### Rohre einbauen, ohne den Verbinder ausbauen zu müssen

Das ermöglichen die Klemmringverschraubungen, die die NORMA Group weltweit neu eingeführt hat. Die „Compression Fittings“, wie die Kunststoffprodukte auf Englisch heißen, verbinden Polyethylenrohre, die beim Transport von Flüssigkeiten und Druckluft in Industrieanwendungen, zur Bewässerung oder

in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Kunden können aus insgesamt 18 unterschiedlichen Typen an Klemmringverschraubungen in den Durchmessern von 20 bis 110 Millimetern auswählen.

Sollen hingegen muffenlose Abwasserrohre verbunden werden, sind die

Rohrkupplungen aus dem NORMACONNECT DCS-Portfolio geeignet. Man findet sie in Gebäuden, Tiefgaragen und Kläranlagen sowie bei der Entwässerung von Brücken.

Die Verbinder können sowohl über als auch unter der Erde verlegt werden. Größere Abstände von Rohrenden überwinden die Rohrverbinder aus dem FGR-Sortiment – bis zu 65 Millimeter. Die Rohrkupplungen verbinden dick- und dünnwandige Kunststoff-, Metall- und Edelstahlrohre. Ver- und Entsorgungsleitungen für



Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe können mit wenigen Handgriffen auch bei beengten Platzverhältnissen verbunden werden. Die Rohrenden müssen dazu vorher nicht bearbeitet werden. Die Verbindungselemente tragen dazu bei, Zeit und Kosten der Montage deutlich zu reduzieren, da zusätzliche Aufwendungen wie Verschweißen oder Verzinken wegfallen. Zudem lassen sich die

Rohrverbinder wieder verwenden.

Mit NORMACONNECT-Rohrkupplungen verbundene Metall- und Plastikrohre sind druckbeständig bis 16 PN und temperaturbeständig von -30 bis +125°C. Die Druckbeständigkeit hängt vom Außendurch-

messer des Rohrs ab, die Temperaturbeständigkeit vom Isoliermaterial.

NORMA Group Holding GmbH

63477 Maintal

0 61 81 - 61 03 - 0

Fotos: Norma