

## Hydraulik für HLK-Regelkreise

# Heizungs- und Kälteverteiler mit integrierter Energiemessung

## ✓ KOMPAKT INFORMIEREN

Der Heizungs- und Kälteverteiler Hydropilot mit der Aufbaugruppe Strahlpumpe ermöglicht eine große Vereinfachung im Aufbau eines Verteilers für die Leistungsregelung von Heizungs- oder Kälteverbrauchern.

Es entfallen beispielsweise die Umwälzpumpen in den Regelkreisen und der damit verbundene Aufwand für Datenpunkte und die Steuerung. Ebenso entfallen Rückschlagklappen zum Verhindern von Fehlströmungen, weil diese nicht auftreten können.

Über den Hub der Strahlpumpe kann zudem für jeden Regelkreis sehr kostengünstig eine Energiemessung realisiert werden (sofern keine geeichte Messung erforderlich ist).

In hydraulischen Systemen von Heizungs-, Lüftungs- und Kälteanlagen werden heute in großem Umfang Sensoren und Aktoren eingesetzt. Beim Aufbau von Verteilern sind jedoch erhebliche Vereinfachungen mit entsprechendem Kostensenkungspotenzial möglich.



1 Heizungs- und Kälteverteiler Hydropilot mit Strahlpumpen-Aufbaugruppen.

➔ Die Regelung der Wärme- bzw. Kälteleistung unterschiedlicher Verbraucherkreise mittels Strahlpumpen hat sich über viele Jahre bewährt. In der Heizungstechnik finden insbesondere die niedrigen Rücklauftemperaturen dieser Regelungsart viel Beachtung.

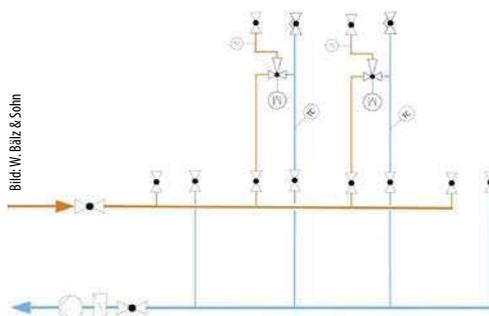
Der durch eine Pumpe am Verteiler 1 erzeugte Differenzdruck oder der in der Wärmeversorgung durch eine Hauptpumpe erzeugte Netzdifferenzdruck kann durch den Einsatz von Strahlpumpen 2 zur Umwälzung des Wassers und zur Temperaturregelung mit Rücklaufbeimischung 4 über die jeweiligen Verbraucherkreise in der gesamten Liegenschaft genutzt werden. Es sind damit keine weiteren Umwälzpumpen im Gesamtsystem notwendig. Mit der Anzahl der Regelkreise erhöht sich der wirtschaftliche Vorteil dieser Technologie.

### Energiemessung über den Hub

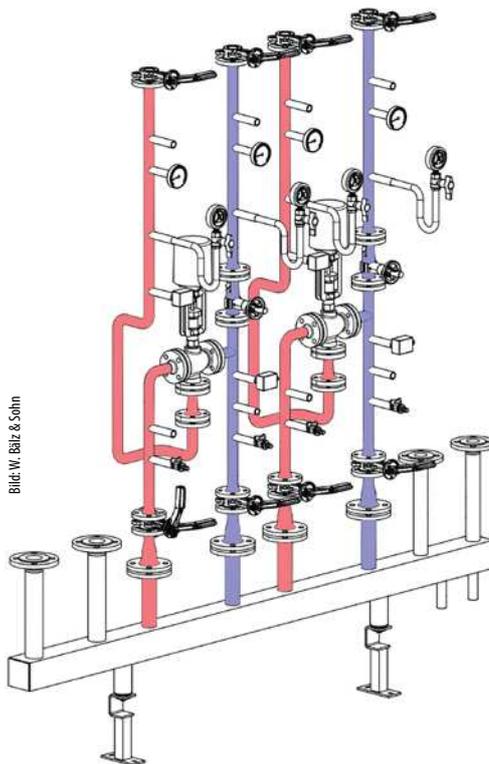
Neben der Regelung der Verbraucher ist in einer auf Energieeffizienz und Energiemonitoring ausgerichteten Planung die Energiemessung jedes Regelkreises zu berücksichtigen. Das kann über geeichte Wärmezähler oder sehr kostengünstig über den Hub der Strahlpumpe erfolgen, sofern für die Energiemessung eine Eichung nicht gesetzlich vorgeschrieben oder vom Betreiber gefordert ist. Der Hub der Strahlpumpe repräsentiert bei bekanntem Differenzdruck einen definierten Volumenstrom durch die jeweilige Düsenöffnung der Strahlpumpe. Bei schwankendem Differenzdruck am Verteiler wird dieser gemessen, um eine genaue Berechnung der Energiemenge je Regelkreis zu ermöglichen. Die zur Berechnung der Energiemenge erforderlichen Temperaturen werden ohnehin kontinuierlich erfasst.



**Dipl.-Ing. Marc Gebauer MBM**  
ist in Regionalleiter Vertrieb Ost  
im Technischen Büro Berlin  
von W. Bälz & Sohn,  
74076 Heilbronn,  
berlin@baelz.de, www.baelz.de

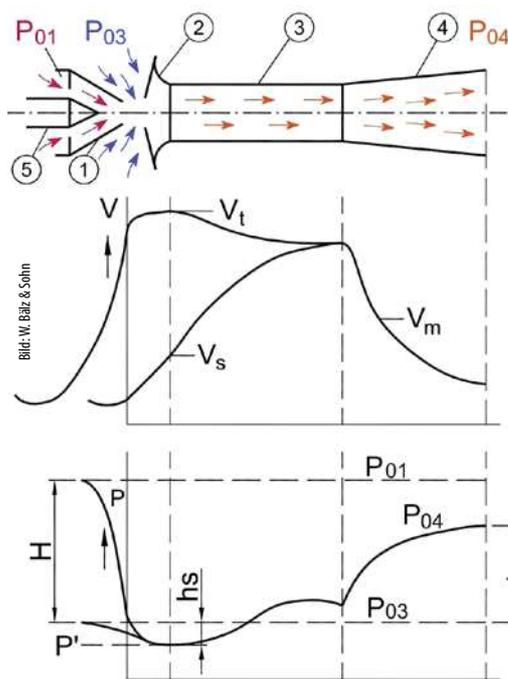


2 Hydripilot mit Hauptpumpe.



3 Der Heizungs- oder Kälteverteiler Hydripilot wird bei Baelz kundenspezifisch gefertigt und so angeliefert, dass er ohne Servicetechniker betriebsbereit ist.

### Funktion und Aufbau einer Strahlpumpe



- 4 Legende:
- 1 Treibdüse,
  - 2 Fangdüse,
  - 3 Mischrohr,
  - 4 Diffusor,
  - 5 Kegel;
- V, V<sub>t</sub>, V<sub>s</sub>, V<sub>m</sub>: Geschwindigkeiten (Treib-, Saug-, Mischstrom);
- P: Druck;
- H: Differenzdruck am Eingang der Strahlpumpe = P<sub>01</sub> – P<sub>03</sub>;
- h: Differenzdruck am Ausgang der Strahlpumpe = P<sub>04</sub> – P<sub>03</sub>;
- P<sub>01</sub>: Druck im Primärnetz;
- P<sub>03</sub>: Anlagentrücklaufdruck;
- P<sub>04</sub>: Anlagenvorlaufdruck;
- P': Druck hinter der Düse;
- hs: Differenzdruck zwischen P<sub>03</sub> und P'.

4 zeigt schematisch den Aufbau einer regelbaren Strahlpumpe. Der Treibstrom mit Ruhedruck P<sub>01</sub> wird in der konvergenten Treibdüse 1 beschleunigt und erreicht beim Eintritt in das Mischrohr 3, also am Ende der Fangdüse 2, seine größte Geschwindigkeit V<sub>t</sub>. Der Treibstrom reißt infolge seiner hohen Geschwindigkeit den Saugstrom über den Mechanismus der turbulenten Schubspannungen mit.

Der Saugstrom mit Ruhedruck P<sub>03</sub> wird in der Fangdüse beschleunigt und erreicht beim Eintritt in das Mischrohr die Geschwindigkeit V<sub>s</sub>. Beide Ströme vermischen sich im Mischrohr unter Austausch von Impuls, kinetischer Energie und thermischer Energie. Der gemischte Strom hat am Ende des Mischrohres eine Geschwindigkeit V<sub>m</sub>, die kleiner als V<sub>t</sub> und größer als V<sub>s</sub> ist. Die Geschwindigkeit des Gemisches fällt im Diffusor 4 auf einen praxistypischen Wert ab.

Die Drücke fallen in der Treibdüse und in der Fangdüse näherungsweise entsprechend der Bernoulli-Gleichung ab und erreichen beim Eintritt in das Mischrohr den tiefsten Wert, den gemeinsamen Druck P'. Der Druck steigt im Mischrohr infolge des oben genannten Impulsaustausches an und in der Erweiterung steigt er wegen der abfallenden Geschwindigkeit.

### Geringere Investitionskosten

Je homogener die Hydraulik der Gesamtanlage konzipiert wird, desto geringer ist der notwendige Differenzdruck der Hauptpumpe. In [1] werden die hydraulische Schaltung, das Kennlinienfeld und das Regelverhalten von Strahlpumpen dargestellt. Der Vorteil dieses Anlagenaufbaus ist nicht nur die übersichtliche Hydraulik und der damit verbundene einfache hydraulische Abgleich, sondern auch die Verringerung der Investitionskosten.

Strahlpumpen sind nichts anderes als langlebige Regelventile, d. h. die Investitionen für Regelventile werden durch die Investitionen in Strahlpumpen ersetzt. Damit summiert sich je nach der Anzahl der Regelkreise der Wegfall der Umwälzpumpen mit Zubehör zu einem beachtlichen Einsparpotenzial.

Mit den Umwälzpumpen entfällt neben den Datenpunkten für die DDC und GLT auch der Steuerungsteil im Schaltschrank. Die Kosteneinsparung durch eine Wärmemengenzählung über den Hub der Strahlpumpe wurde bereits erläutert.

Weiterhin entfallen Rückschlagklappen in Rohrleitungen zum Verhindern von Fehlströmungen [2], denn das gegenseitige Beeinflussen von Umwälzpumpen in einem hydraulischen System gehört der Vergangenheit an.

### Betriebsbereite Vorfertigung

Der Heizungs- oder Kälteverteiler Hydripilot 1 wird kundenspezifisch konzipiert und bei Baelz fertig montiert, verdrahtet und so angeliefert, dass er ohne Servicetechniker betriebsbereit ist.

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) fördert unter anderem die Modernisierung der Wärmeerzeugung inklusive Umfeldmaßnahmen, die Optimierung bestehender Heizungsanlagen und den Einsatz optimierter Anlagentechnik.

In allen Bereichen kann der Hydripilot die Ziele der Maßnahmen maßgeblich unterstützen und die technischen Anforderungen der BEG erfüllen.

### Literatur

[1] Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik. Berlin: VDE Verlag, Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.), 7. Auflage 2014

[2] Gebauer, M.: Vereinfachung des hydraulischen Abgleichs". Offenbach am Main: VDE Verlag, Euroheat&Power, Dezember 2010