

Heizen und Kühlen leicht gemacht

Optimale Hydraulik in multivalenten Systemen



Florian Füssner,
Produktmanager
Sinus Produkte,
Reflex Winkelmann
GmbH,
Ahlen

Nordwestliches Münsterland, Kreis Steinfurt: In der Gemeinde Wetringen wurde die zentrale Anlaufstelle – die Bürgerhalle – neu gebaut. Es handelt sich dabei um ein öffentliches Gebäude für unterschiedliche Veranstaltungen: von Konzerten bis Theateraufführungen. Zum Komplex gehören außerdem ein offenes Foyer für Empfänge, eine Küche sowie Tagungs- und Umkleieräume. Der große Saal ist mit einer modernen Bühnen- und Tontechnik ausgestattet und fasst mehr als 300 Personen. Wegen dieser Tatsache und der daraus resultierenden inneren Lasten ist sowohl im Winter wie auch im Sommer eine beständige wie angenehme Klimatisierung erforderlich. Auf der Erzeugerseite kommt eine reversible Wärmepumpe in Verbindung mit Erdsonden zur Bereitstellung der Heiz- und Kühlleistung (160 kW beim Heizen und 85 kW beim Kühlen) zum Einsatz, auf der Verbraucherseite sind eine Lüftungsanlage und auf einer Fläche von 1.030 Quadratmetern eine Fußbodenheizung. Bei der installierten Heiz- und Klimatechnik gibt es eine Besonderheit: Die Verbraucherseite ist über Umschaltung als Zweirohrsystem ausgeführt – Lüftungsanlage wie Fußbodenheizung werden zum Heizen und zum Kühlen verwendet.

Sichere hydraulische Entkopplung

Eine der größeren Herausforderungen war es, den Heiz- und Kühlfall sicher hydraulisch zu verbinden. Die Entscheidung fiel auf zwei Hydraulikzentren zum Sammeln und Verteilen verschieden temperierter Erzeuger- und Verbraucherkreise mit je 300 Litern Inhalt.

Ein Hydraulikzentrum für die Kühlung, das andere mit dem Fokus Heizen. Beide gewährleisten die sichere hydraulische Entkopplung der unterschiedlichen Kreise und die jederzeit bedarfsgerechte Bereitstellung der Heiz- und Kühlleistung. Die innere Konstruktion ist derart, dass sie die Hydraulik in verschiedene Temperaturzonen unterteilt. Die grundsätzliche Funktionsweise beruht auf dem thermischen Auftrieb. Dabei werden die einzelnen Erzeuger- und Verbraucherkreise den Zonen je nach Temperatur-Niveau zugeordnet.

Voneinander abgetrennte Zonen

Der thermische Auftrieb sorgt für eine Temperaturzonenausbildung innerhalb des Behälters. Das warme Medium sammelt sich im oberen und das kühlere im unteren Bereich. Um diesen physikalischen Effekt zu unterstützen, werden im inneren spezielle Einbauten integriert. Diese bezwecken, dass die Einschichtung mit möglichst geringen Strömungsgeschwindigkeiten erfolgt. So wird Turbulenzen vorgebeugt. Außerdem trennen die Einbauten die einzelnen Zonen voneinander ab. Gerade im Kühlfall muss die Schich-

tung unterstützt werden, da in Kühlanlagen relativ geringe Temperaturdifferenzen zwischen den Zonen vorliegen und damit der Dichteunterschied und der einhergehende thermische Auftrieb geringer ausfallen. Nur bei differierenden Massenströmen kommt es zu einem Ausgleich zwischen zwei benachbarten Zonen. Dadurch wird wiederum die sichere hydraulische Entkopplung der einzelnen Erzeuger- und Verbraucherkreise gewährleistet, sowohl bei Teil- wie auch bei Volllast.

Durch die gezielte Zuordnung der Erzeuger- und Verbraucherkreise zu den jeweiligen Temperaturzonen können die Rückläufe eines hochtemperierten Verbraucherkreises als zusätzliche Einspeisung eines nieder-temperierten Kreises dienen. Dadurch können Restwärmemengen aus den hochtemperierten Kreisen, wie zum Beispiel einem Radiatorkreis, effizient verwendet werden, um die Niedertemperaturkreise zu versorgen – beispielsweise Fußbodenheizung oder Deckenstrahlplatten. Ein Hydraulikzentrum übernimmt somit die Funktion eines Verteilers, einer hydraulischen Weiche und eines Pufferspeichers in einem.



Foto: Franz Frieling

Abbildung 1:
Die zwei Hydraulikzentren
„Sinus MultiFlow Center“
der Bürgerhalle Wetringen

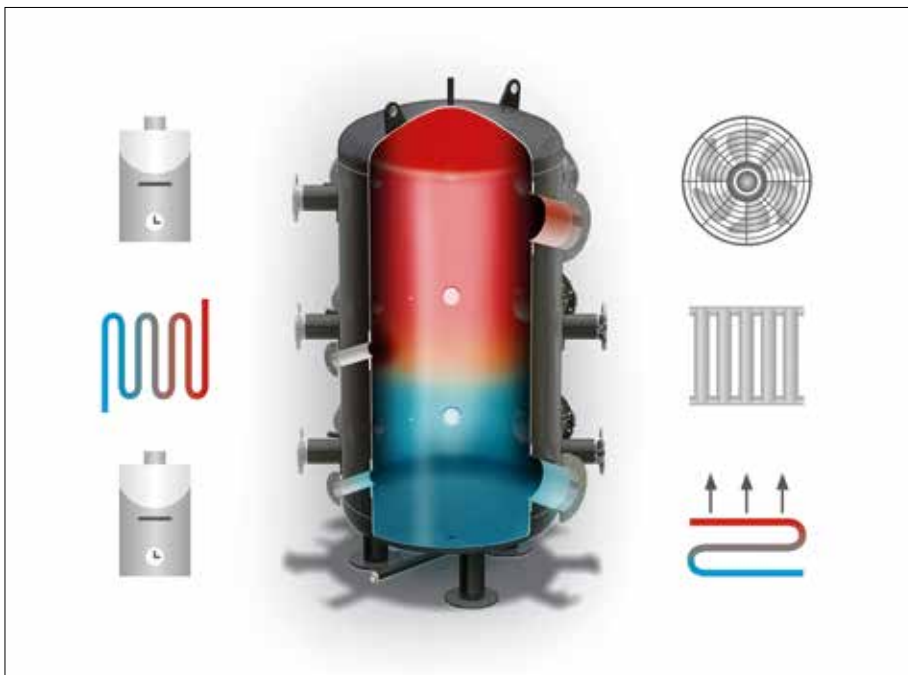



Abbildung 2: Darstellung der Funktionsweise des Hydraulikzentrums „Sinus MultiFlow Center“ zum Sammeln und Verteilen verschieden temperierter Erzeuger- und Verbraucherkreise

Zuverlässig laufende Wärmepumpe


Im Projekt „Bürgerhalle Wetztingen“ wurde für den Heizfall das Hydraulikzentrum „Sinus MultiFlow Center“ mit drei Temperaturzonen ausgelegt. Für die Lüftungsanlage ist es wichtig, dass Vorlauftemperaturen von 45 °C erreicht werden – Zuordnung zur höchsten Temperaturzone. Hingegen reichen für die Fußbodenheizung 40 °C – Zuordnung zur mittleren Temperaturzone. Im Kühlfall wurde der Vorlauf der Lüftungsanlage der niedrigsten Temperaturzone zugeordnet, um dem Vorlauf die tiefen Temperaturen zur Verfügung zu stellen. Der mittleren Zone wurde wiederum der Vorlauf der Fußbodenkühlung zugeordnet. Grund hierfür ist die Tatsache, dass in den Kühlkreisen der Fußbodenkühlung der Taupunkt keinesfalls unterschritten werden darf. So wird hier unter anderem der bereits leicht vorgewärmte Rücklauf der Lüftungsanlage genutzt, um die Fußbodenkühlung zu versorgen. Nach der Inbetriebnahme der zwei Hydraulikzentren zeigte sich: Beim Heiz- wie Kühlfall funktioniert die Hydraulik reibungsfrei. So wird die Leistung bedarfsgerecht für die einzelnen Verbraucherkreise bereitgestellt – mit der Folge, dass die Wärmepumpe zuverlässig und sicher läuft. ◀



Betriebszustand 1

Volumenstrom der Erzeugerseite ist gleich dem Verbraucherkreisvolumenstrom.


- Gleiche Wärmemenge von Primär- und Sekundärkreis
- Gleichmäßige Schichtung innerhalb des MultiFlow Centers



Betriebszustand 2

Volumenstrom der Erzeugerseite ist größer als der Volumenstrom der Verbraucherseite.

- Nur die differierenden Volumenströme werden über die innere Konstruktion ausgeglichen.
- Ansonsten bleibt die Schichtung bestehen.
- Dem Primärücklauf wird warmes Wasser zugeführt.



Betriebszustand 3

Volumenstrom der Erzeugerseite ist kleiner als der Volumenstrom der Verbraucherseite.

- Höhere Abnahme auf der Sekundärseite (Vollastbetrieb)
- Den Vorläufen der Sekundärseite wird kühleres Wasser beigemischt.

Alle Grafiken: Reflex Winkelmann GmbH

Abbildung 3: Die schematische Darstellung zeigt die Auswirkung von variierenden Volumenströmen auf die Temperaturschichtung am Beispiel des Heizfalles.