

So genannte ORC-Anlagen bieten für unterschiedliche Anwendungsgebiete interessante Lösungen

Mit Abwärme Strom erzeugen

Die ORC-Technik (Organic-Rankine-Cycle) ist ein Dampf-Kreis-Prozess bei dem, statt des häufig verwendeten Wasserdampfs, ein organisches Arbeitsmittel zum Einsatz kommt. Es verdampft bei Umgebungsdruck deutlich unter dem Siedepunkt von Wasser. Somit kann verwertbarer Arbeitsdampf, also Dampf mit hohem Druck, bei deutlich geringeren Temperaturen erzeugt werden als mit Wasser.

Dadurch ist auch bei geringem Temperaturgefälle zwischen Wärmequelle und Rückkühlung eine Abwärmenutzung zur Stromerzeugung mittels ORC-Anlagen möglich. Die größte technische Herausforderung bei ORC-Anlagen liegt darin, ein Spannungsaggregat für den erzeugten Arbeitsdampf einzusetzen, das im erzeugten Temperatur- und Druckverhältnis eine optimale Nutzung der bereitgestellten Wärme ermöglicht. Der von Bosch eingesetzte magnetgelagerte Turboexpander ist eines der effizientesten Spannungsaggregate. Die hermetisch gekapselte Bauweise mit einer Kombination aus Turbine und Generator ermöglicht eine effiziente Nutzung des Arbeitsdampfes. Weiterhin sind die ORC-Anlagen von Bosch KWK Systeme auf eine optimierte Nettostromproduktion ausgelegt. Dies ist die Basis für eine wirtschaftlich attraktive Nutzung der Abwärme. Mit einem Nettowirkungsgrad von rund 10 Prozent sind die Systeme von Bosch die effizientesten in ihrem Einsatzbereich.

In der Praxis gibt es ein weit gefächertes Anwendungsspektrum für ORC-Anlagen. Gerade die geringe erforderliche Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Rückkühlung ermöglicht es

dem ORC-Prozess, nahezu jede Form von Abwärme zu verwerten. Derzeit sind Abwärmequellen ab zirka 120° C wirtschaftlich sinnvoll zu erschließen. Temperaturen unter 100° C stellen, bei der vorrangig verwendeten Kühlung des Arbeitsmediums gegenüber der Außenluft, eine große Herausforderung dar: Hier schränken die hohen Außenlufttemperaturen in den Sommermonaten die sinnvolle Nutzbarkeit extrem ein, da mit zunehmenden Außentemperaturen das Temperatur- und damit auch Druckgefälle zwischen Wärmequelle und -senke zu gering wird, um wirtschaftlich interessante Wirkungsgrade zu erreichen.

ORC-Technik im Einsatz

Die Anwendungsgebiete für ORC-Anlagen sind vielfältig, zum Beispiel in der Metallindustrie, Landwirtschaft oder Kommunalwirtschaft. Die einfachste Möglichkeit eine ORC-Anlage mit Abwärme zu versorgen, ist die Verbindung mit BHKW-Gasmotoren. Hier ist es über einen Abgaswärmeübertrager und die zusätzliche Einspeisung von Motorkühlwasser sehr einfach, der ORC-Anlage



Außenansicht einer ORC-Anlage.

FOTO BOSCH

die erforderliche Wärmemenge auf einem verwertbaren Temperaturniveau zur Verfügung zu stellen. Betrachtet man das BHKW und die nachgeschaltete ORC-Anlage als eine Einheit, können in dieser Kombination elektrische Wirkungsgrade bis zu 48 Prozent

realisiert werden. Das sind Werte, die von herkömmlichen Kraftwerken nicht erreicht werden können. Die hauptsächlichen Motive für den Einsatz von ORC-Anlagen sind die Reduzierung der Eigenstromkosten durch Nutzung unerschlossener Abwärmepoten-

tiale und die Erfüllung gesetzlicher Auflagen zur Wärmenutzung. Die vielfältigen zur Verfügung stehenden Abwärmequellen sinnvoll zu erschließen, bringt eine weitere anspruchsvolle Aufgabe mit sich: So ist es häufig unwirt-

schäftlich, selbst große Wärmemengen zu nutzen, wenn der technische Aufwand für die Einbindung in die ORC-Anlage zum Beispiel über einen Heißwasserkreis den wirtschaftlichen Nutzen übersteigt.

Wärme als Abfallprodukt

Ein Vorteil der ORC-Technologie liegt darin, dass das frühere „Abfallprodukt“ Wärme in Wahrheit eine wertvolle Energiequelle ist, deren Erschließung maßgeblich zur Steigerung der Gesamteffizienz eines Prozesses beiträgt. Gerade in Zeiten deutlich steigender Strombezugskosten besteht so die Möglichkeit, ohne zusätzlichen Einsatz von Brennstoffen den Nutzen zu erhöhen. Viele Erzeuger von Abwärme könnten einen Teil ihres Eigenstrombedarfs gerade dadurch decken, dass die bereits erzeugte Abwärme mittels ORC-Anlagen verstromt wird. Durch die Nutzung der Abwärme aus verschiedensten Erzeugungsprozessen, entstehen praktisch keine Verbrauchskosten, häufig können sogar Kosten für die Kühlung eingespart werden. Gerade unter diesem Gesichtspunkt steigt die Bedeutung der ORC-Technologie für die Wirtschaft: Die Wichtigkeit der energetischen Effizienz für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens wird häufig unterschätzt.

Die Bosch KWK Systeme GmbH (bis 2011 Köhler & Ziegler Anlagentechnik GmbH) hat als einer der BHKW Pioniere Deutschlands bereits sehr früh das Potential der ORC-Technologie erkannt: Nach intensiver Entwicklungsarbeit wurde bereits im Jahr 2006 die erste ORC-Anlage zur Nutzung von BHKW-Abwärme betrieben. Mit dieser Anlage wurden wertvolle Erfahrungen gesammelt, die über mehrere Zwischenstufen zum heutigen ORC-Konzept führten. Heute können die Bosch ORC-Anlagen Abwärmequellen von 450 bis 3000 kWh bei einer Bezugs-temperatur von rund 130° C effizient und wirtschaftlich nutzen. > B52

INFO Bosch-Gruppe

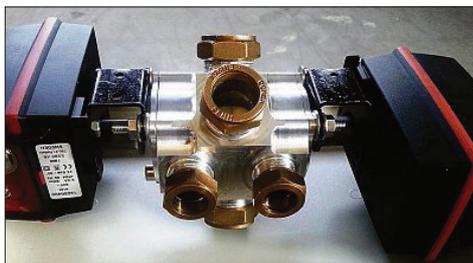
Die Bosch-Gruppe ist ein international führendes Technologie- und Dienstleistungsunternehmen. Mit Kraftfahrzeugtechnik, Energie- und Gebäudetechnik, Industrietechnik sowie Gebrauchsgütern erwirtschafteten mehr als 300 000 Mitarbeiter im Geschäftsjahr 2011 einen Umsatz von 51,5 Milliarden Euro. Die Bosch-Gruppe umfasst die Robert Bosch GmbH und ihre rund 350 Tochter- und Regionalgesellschaften in rund 60 Ländern; inklusive Vertriebspartner ist Bosch in rund 150 Ländern vertreten. 2011 gab Bosch rund 4,2 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung aus und meldete über 4100 Patente weltweit an.

Intelligentes Multifunktionsventil optimiert Wärmenutzung

Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

Mit seiner Flexibilität und der kompakten Bauweise ist das Multifunktionsventil der EBITSCH-energie-technik GmbH aus Zapfendorf (Landkreis Bamberg) ideal, um die Wärmeströme komplexer Heizsysteme optimal zu nutzen. So können die Wärmeströme wahlweise passend in den Speicher eingeschichtet, direkt an den Wärmeverbraucher weitergeleitet oder auch gemischt werden.

Rein technisch handelt es sich um ein doppeltes 6-Wege-Ventil, an das bis zu fünf Speicheranschlüsse angeschlossen werden können. Alle fünf Speicheranschlüsse sind intern gedoppelt, sodass sie von beiden Ventilseiten genutzt werden können. Die Verbindungen lassen sich so wahlweise als Eingangs- oder Ausgangsleitungen nutzen.



Die Wärmeströme komplexer Heizsysteme können mit dem Ebitsch-Multifunktionsventil optimal gesteuert werden. FOTO EBITSCH

Das patentierte System im Inneren des Ventils kann dann praktisch jeden Speicheranschluss mit einem anderen Anschluss zu einem Zirkulationskreis verbinden, um Wärme zu entnehmen oder in einen Speicher einzubringen. Ge-regelt wird das Ebitsch-Multifunk-

tionsventil mit Hilfe von elektrischen Positionierungsmotoren, die vielfältig gesteuert werden können und sich so problemlos in jedes System integrieren lassen. Dabei ist das Ventil, mit den dazu gehörigen Positionierungsmotoren, nicht größer als ein Schuhkarton.

Jede Seite des symmetrisch aufgebauten Doppelventils kann als Umschalt-, als Sperr- oder auch als Mischerventil arbeiten. So lassen sich verschiedene Eingangsströme auswählen oder entsprechend den Anforderungen mischen und anschließend auf den passenden Ausgang leiten.

Mit dem Multifunktionsventil ist die Energie der Wärmeerzeuger auch ohne Umwege über den Speicher direkt nutzbar. Denn bei bestimmten Ventilpositionen lässt

sich die Wärmeströmung am Speicher vorbei zum Wärmeverbraucher leiten. So kann beispielsweise am ersten Wintertagen, die Wärme aus der Solarthermieanlage direkt die Fußbodenheizung beschicken, ohne den Speicher auszukühlen.

Mit Hilfe des Ebitsch-Multifunktionsventils lassen sich komplette Zirkulationskreise mit temperaturgesteuerter Speicher-Be- und Entladung mit nur einem einzigen Ventil realisieren. Auf diese Weise wird der Speicher nun noch besser genutzt, da die verschiedenen Schichten flexibel und temperaturgesteuert beladen werden können.

Insbesondere komplexe Heizungsanlagen mit mehreren, in Reihe geschalteten Pufferspeichern lassen sich mit Hilfe des

Ebitsch Multifunktionsventils einfach realisieren: Man stattet jeden einzelnen Puffer mit einem solchem Ventil aus und schließt dann nur die Mischer und Zonenanschlüsse – wie Batteriepole, plus zu minus – in Reihe zusammen und schon verhält sich diese Speichersequenz wie ein entsprechend größerer, geschichteter Speicher mit vielfachen Einschichtungs- und Entnahmemöglichkeiten.

Dank seiner Flexibilität und der vielfältigen Anschlussmöglichkeiten trägt das Ebitsch-Multifunktionsventil maßgeblich zu einer optimalen Primärenergienutzung bei. Denn die Effizienz moderner, regenerativer Heizungssysteme hängt unter anderem davon ab, wie gut die Wärmeenergie aus unterschiedlichen Temperaturniveaus genutzt werden kann. > B52

hocheffiziente Klein-Blockheizkraftwerke, Heizungen und Heizungsregelungen

GIESE ENERGIE- UND FREIZEITTECHNIK

Tel.: 089 / 800 653-0
www.giese-gmbh.de

> **Anschrift**

Verlag Bayerische Staatszeitung GmbH
Postfach 200463
80004 München
Tel.: 089-29 01 42-50
Fax: -90
anzeigen@bsz.de

BSZ Bayerische Staatszeitung
ad. Republik • % Staatsanzeiger

HEDIADATEN & THEMENPLAN anfordern!

Kompetenter Partner für

Fern- und Nahwärmeprojekte
Kabelbau
Wasser- und Gasleitungen
Kanäle

HDD-Spülbohrungen
Pressbohrungen
Grabenfräsen

H. Kollmer Tiefbau-, Bohr- und Sprengunternehmen GmbH
91281 Kirchenthumbach - Marktplatz 8
Tel.: 09647/9203-0, Fax: -26 - info@kollmer-bau.de

HK

www.kollmer-bau.de