

faktor

Architektur Technik Energie

Heft
60

Thermische Netze

The background of the cover features a complex network diagram. It consists of several interconnected nodes, represented by grey squares, and various lines in red and blue. Some lines are straight, while others are jagged or zigzagged. Small circles at the end of some lines suggest connections to other parts of the network. The overall aesthetic is technical and abstract, reflecting the theme of thermal networks.

Moderne Rohrsysteme

Die Wahl des richtigen Rohrsystems ist ein wichtiger Aspekt bei der Planung eines thermischen Netzes. Bei der Dämmung gibt es grosse Fortschritte.

BRUGG Pipes

BRUGG Rohrsystem AG
Industriestrasse 39
5314 Kleindöttingen
056 268 78 78
pipes@brugg.com
www.bruggpipes.com

Sie sind ein unersetzbarer Bestandteil jedes thermischen Netzes: die Rohre. Sie transportieren Wärmeenergie mit möglichst wenig Verlust von der Energiezentrale zu den Verbrauchern. Doch welche Rohrsysteme kommen für welche Anwendung infrage, und welche Vor- und Nachteile haben sie?

Starr oder flexibel?

Die zum Transport des Trägermediums notwendigen Rohre lassen sich in starre und flexible Systeme unterteilen. Welches Rohrsystem im Einzelfall zum Einsatz kommt, hängt von den jeweiligen technischen Anforderungen ab. Die starren Systeme (Kunststoffmantelrohre, KMR) bestehen aus Mediumrohren aus Stahl, einer thermischen Isolation (Dämmstoff) und einem Aussenmantel aus Polyethylen, der die Isolation schützt. KMR sind für hohe Temperaturen und Betriebsdrücke ausgelegt und dienen als Hauptleitungen in grösseren Netzen. Die Rohre werden in Stangen ausgeliefert. Vor Ort werden die Mediumrohre verschweisst und die Verbindungsstellen mit Muffen und Schaum nachisoliert.

Flexible Rohrsysteme bestehen hingegen meist aus polymeren Mediumrohren (PMR), die ebenfalls von einer thermischen Isolation und einem Aussenmantel aus Polyethylen umgeben sind. Die maximalen Betriebstemperaturen und Betriebsdrücke sind niedriger als bei KMR. Dafür haben PMR den Vorteil, dass grosse Längen von mehreren Hundert Metern am Stück verlegt werden können, weil sie sich als Ring gewickelt auf die Baustelle liefern lassen. Das verringert den Aufwand für die Verbindung der Rohre erheblich.

Duroplastische Dämmstoffe

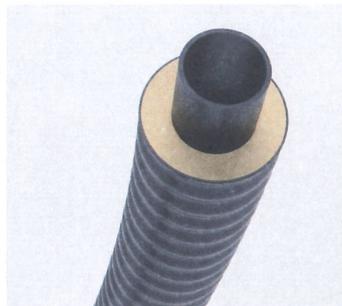
Ein entscheidender Aspekt bei Rohren für thermische Netze ist die Qualität ihrer Dämmung, um die Energieverluste beim Transport zu minimieren. Die Gesamtwärmeleitfähigkeit lässt sich am effizientesten verringern, indem man im Dämmstoff Zellgase mit möglichst tiefer Wärmeleitfähigkeit verwendet. In der Vergangenheit wurden deshalb halogenierte Kohlenwasserstoffe (FCKW) als Treibmittel eingesetzt. Aufgrund ihrer negativen Auswirkung auf die Ozonschicht und wegen ihres Treibhausgaspotenzials sind sie heute aber verboten. Heute gelten Hydro-Fluor-Olefine



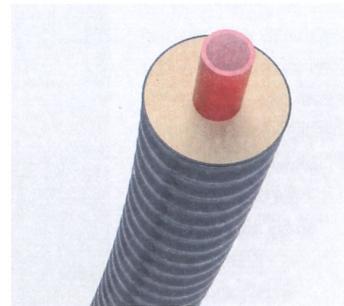
Das starre Hochtemperaturrohrsystem PREMANT verfügt über ein metallisches Innenrohr.



Das Hochtemperaturrohrsystem CASAFLEX basiert ebenfalls auf einem metallischen Innenrohr, ist aber flexibel.



Das flexible Rohrsystem COOLFLEX mit einem Polyethylen-Innenrohr eignet sich für Kühlungs- und Kaltwasseranwendungen.



Das flexible Niedertemperaturrohrsystem CALPEX PUR-KING hat ein Innenrohr aus vernetztem Polyethylen (PEX).

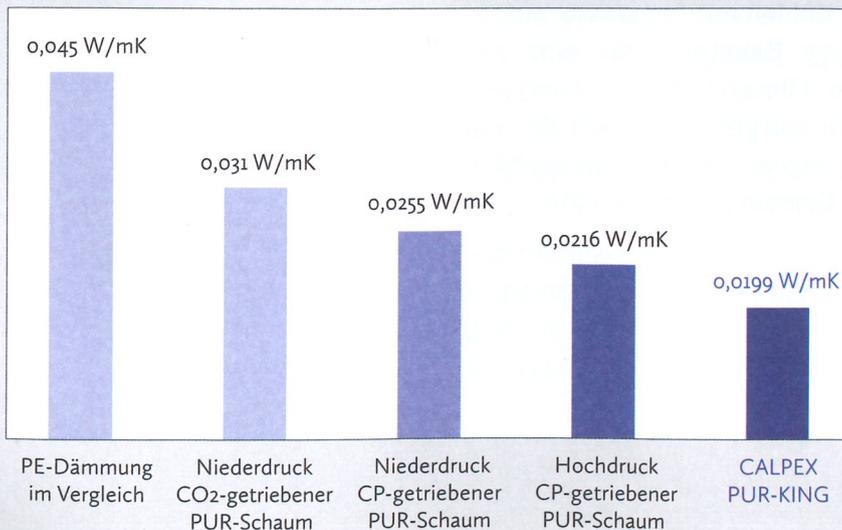
(HFO) als geeignetste Treibmittel – sie überzeugen sowohl bezüglich Verfügbarkeit und Wärmeleitfähigkeit wie auch punkto Klimawirksamkeit und Betriebssicherheit. Rohrsysteme nutzen als Dämmstoff entweder Polyethylenschaum oder Duroplast. Polyethylen-Dämmstoffe sind normalerweise vorgefertigt und werden bei der Herstellung um die Mediumrohre herum angebracht. Ihre Dichte ist allerdings eher gering, weshalb der Dämmstoff gegen die Gasdiffusion nur wenig Widerstand bietet und die Zellgase leicht mit der Umgebungsluft in ein Gleichgewicht gelangen können. Faktisch befinden sich in den Zellen deshalb Stickstoff und Sauerstoff. Die Zellgaszusammensetzung lässt sich folglich nicht gezielt verändern, um die Wärmeleitfähigkeit zu verringern.

Zellgase gezielt steuern

Bei den duroplastischen Dämmstoffen handelt es sich üblicherweise um Schäume aus Polyurethan (PUR) oder Polyisocyanurat (PIR). Sie werden während der Produktion des Rohrs aus einem Zweikomponentengemisch erzeugt. PUR und PIR sind also nicht vorgefertigt, sondern entstehen erst in der Produktion durch eine chemische Reaktion. Während der Schaumbildung werden die Mediumrohre damit benetzt, wodurch sich eine feste Haftung und ein kraftschlüssiger Verbund ergibt.

Die duroplastischen Dämmstoffe haben geschlossene Zellen und dadurch eine höhere Dichte als die Polyethylenschäume. Zudem können die Art und die Menge der Zellgase durch den Produktionsprozess gezielt beeinflusst werden, was die Wärmedämmung erheblich verbessert.

Im Gesamtvergleich der verschiedenen Rohrsysteme und Dämmstoffe sind derzeit flexible Systeme mit einem Dämmstoff auf PUR-Basis die beste Lösung für thermische Netze. Sie erreichen auch bei geringem Rohrdurchmesser eine hohe Dämmqualität, was die Verlegung der Rohre vereinfacht und damit den Aufwand reduziert. Zudem bilden die Dämmung und das Innenrohr durch die Herstellung im Zweikomponentenverfahren einen festen Verbund. Ein spannendes Beispiel ist der CALPEX PUR-KING von Brugg Pipes. Es handelt sich dabei um ein flexibles Rohrsystem für Anwendungen im Nieder-temperaturbereich. Sein Dämmstoff aus Polyurethan besitzt eine Wärmeleitfähigkeit von gerade einmal 0,0199 Watt pro Meter und Kelvin. Damit hat der CALPEX PUR-KING eine magische Grenze geknackt (siehe Grafik).



Die Wärmeleitfähigkeit des CALPEX PUR-KING von Brugg Pipes liegt unter 0,02 W/mK und setzt damit neue Maßstäbe bei der Dämmqualität von Rohrsystemen für thermische Netze. (Grafik: Brugg Pipes)