

Flächenheizung und Flächenkühlung in modernen Industrie- und Gewerbebauten

Dimensionierung von Heiz- und Kühlrohren für Flächentemperierung und Bauteilaktivierung

Wolfgang Heini, Fachjournalist

Niedrige Energiekosten, die Nutzung von Umweltwärme und die Verwertung von Energien aus internen Wärmegewinnen oder Abwärme sind Grundüberlegungen, die in das energetische Konzept für den Bau moderner Industrie- und Gewerbeobjekte einfließen. Zeitgemäße Energiekonzepte erlauben den Betrieb von Heizsystemen mit niedrigen Vorlauftemperaturen. Gleichzeitig ist aber auch den Anforderungen an die

benötigte Kühlung des Gebäudes Rechnung zu tragen. Flächenheizungen und Flächenkühlungen sowie Thermische Bauteilaktivierung ermöglichen es, mit einem gemeinsamen hydraulischen System beide Aufgaben zu erfüllen. Ein Hauptbestandteil sind Heizrohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X), die als Heiz- und Kühlrohre in Bauteil- und Deckenkonstruktionen integriert werden.



Abb.1: Industrieflächenheizungen ermöglichen einen gleichmäßigen Temperaturverlauf über die gesamte Raumfläche und verbessern darüber hinaus die Flexibilität in der Raumnutzung.

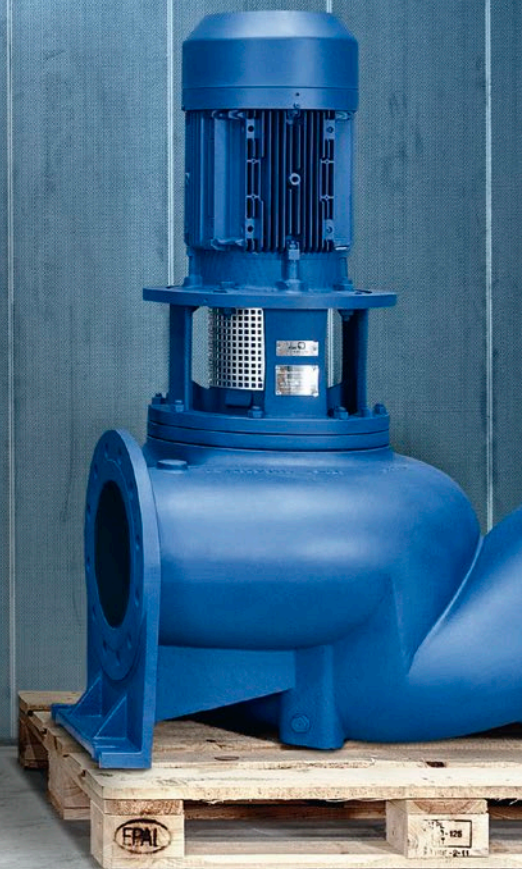


Abb.2: Moderne Gewerbebauten erfordern bei zusätzlichem Wärmeeintrag über großflächige Glasfassaden den parallelen Betrieb von Heizung und Kühlung.

Für Neubauten von gewerblich genutzten Gebäuden gilt heute ein konsequent niedriger Energieverbrauch als grundlegender Maßstab. Auch gehören ein schonender Umgang mit Energieressourcen und niedrige CO₂-Emissionen heute zur grünen Visitenkarte von Unternehmen, die auf Nachhaltigkeit bedacht sind. Ein energetisch kennzeichnendes Merkmal moderner Industrie- und Gewerbe-

bauten ist zunächst ein hoher Wärmedämmstandard. Gleichzeitig sorgt aber die moderne Architektur mit teilweise großen Fensterflächen und Glasfassaden für zusätzlichen Wärmeeintrag, so dass im Gebäude sowohl geheizt als auch gekühlt werden muss (Abb.2). Die Wärmedämmung sowie die Speicherwirkung von Bauteilen wie Geschossdecken und Außenwänden bewirken, dass sich Ände-

rungen der Außentemperatur im Inneren nicht unmittelbar, sondern zeitverzögert auf die Raumtemperaturen auswirken. Dies ist der Einsatzbereich für Flächenheiz- und -kühlssysteme, die als Fußbodenheizung und Flächentemperierung oder als Thermische Bauteilaktivierung für die gewünschten Raumtemperaturen sorgen. Die großen Übertragungsflächen bewirken einen hohen Strahlungsanteil



Große Effizienz – jetzt auch in klein

Die innovative Technik der Calio ist energieoptimiert und erreicht beste Wirkungsgrade. Diese besondere Effizienz senkt den Energieverbrauch und hält die Betriebskosten der Anlage gering.

- Zukunftssicher durch optimierte Wirkungsgrade und Erfüllung der ErP-Verordnung 2015
- Zusätzliche Energie- und Betriebskosteneinsparung durch neue Betriebsart „Eco-Mode“
- Reduzierte Invest- und Inbetriebnahmekosten durch All-in-Konzept



www.ksb.com/calio

und damit ein weitgehend gleichmäßiges Temperaturprofil über die Raumfläche. So kann z.B. durch die Thermische Bauteilaktivierung (TBA) die wärmetechnische Speicherfähigkeit von Boden- und Deckenkonstruktionen genutzt werden, um dem Raum einerseits eine Wärmegrundlast zuzuführen, aber auch um Kühllasten aufzunehmen und damit dem Raum überschüssige Wärme zu entziehen (Abb.4).

HEIZEN UND KÜHLEN – UND GLEICHZEITIG ENERGIE EFFIZIENT NUTZEN

In Gebäuden mit leichter Bauweise lassen sich mit einer Flächenheizung rund 60 bis 70 % des Wärmebedarfs abdecken.

Der darüber hinaus reichende Heizwärmebedarf sowie kurzzeitiger Spitzenbedarf kann durch andere Wärmeverteilssysteme wie z.B. Radiatoren, Konvektoren, Deckenstrahlplatten, Luftheizgeräte oder Dunkelstrahler bereitgestellt werden. Im Heizbetrieb arbeiten Flächenheizsysteme mit niedrigen Oberflächentemperaturen und ermöglichen dadurch hohe Wirkungsgrade für Niedertemperatur-Wärmeerzeuger, da Vorlauftemperaturen von 30 bis 35°C ausreichen. Ebenso ist dadurch auch die effiziente Nutzung von Abwärme möglich, die beispielsweise aus der Kälteerzeugung anfallen kann. Energetisch sinnvoll ist in diesem Zusammenhang auch der Einsatz von Wärmepumpensystemen, die über Erdwärmesonden oder aus dem Grundwasser das ganzjährig konstante Temperaturniveau der Wärmequelle als Umweltenergie nutzen – und deshalb im Sommer auf Kühlbetrieb umgeschaltet werden können. Die Flächenheizung wird so mit demselben Durchflussmedium zur Flächenkühlung. Damit können die Aufgaben Heizen und Kühlen mit nur einem hydraulischen System abgedeckt werden.

ROHRMATERIAL UND ROHRQUERSCHNITTE FÜR FLÄCHENHEIZ- UND -KÜHLSYSTEME IN FUSSBODEN- UND DECKENKONSTRUKTIONEN

Das Rohrmaterial bildet das Kernelement für die Ausführung von Flächen-



Abb.3: Für die Anwendungsbereiche Industrieflächenheizung und Thermische Bauteilaktivierung führt IVT zusätzlich zu PE-X-Heizrohren bis 25 mm Durchmesser auch großvolumige Heizkreisverteiler im Sortiment.

heizungen, Flächenkühlungen und Thermischer Bauteilaktivierung (Abb.1). Vorwiegend werden für diese Anwendungsbereiche Flächenheizrohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X) eingesetzt. Der Rohrwerkstoff PE-X bietet hierbei zusätzliche Sicherheit, da vernetzte PE-



Abb.4: Für die Thermische Bauteilaktivierung (TBA) wurden im abgebildeten Beispiel Heiz- und Kühlrohre aus PE-X in die Deckenkonstruktion integriert.

Rohre resistenter gegen Oberflächenverletzungen sind. Denn im Verlauf der Bauausführung können Beschädigungen der Rohroberfläche nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. PE-X-Rohre weisen bei leichten Oberflächenbeschädigungen eine höhere Weiterreißfestigkeit auf als beispielsweise Rohre aus den Werkstoffen PP, PB oder PE-RT. Die Rohrquerschnitte für Flächenheizungen und -kühlungen werden durch folgende Faktoren bestimmt:

- ▶ Wärme- oder Kühlleistung,
- ▶ Massenstrom im Heizkreis,
- ▶ Temperaturspreizung,
- ▶ Rohrlänge des Kreises,
- ▶ Verlegeabstand der Heiz-/Kühlrohre.

Im Vergleich zu den Anwendungsbereichen wie Wohnbauten, Hotels oder Bürogebäude ergeben sich im Industrie- und Gewerbebau durch die im Regelfall großen Flächen wesentlich größere Heiz- und Kühlkreise (Abb.3).

Für die einzelnen Kreise gilt es deshalb auch, entsprechend höhere Druckverluste zu berücksichtigen. Da sich die Frage nach einer maximalen Verlegefläche für einen Kreis nicht pauschal beantworten lässt, empfiehlt sich für die Planungspraxis, zunächst einen maximal zulässigen Druckverlust vorzugeben. Als Richtwert für die erste Näherung kann als Druckverlust ein Wert von 200 bis 300 mbar angenommen werden.

Wird dieser maximale Druckverlust durch die gesamte Rohrlänge des Kreises dividiert, ergibt sich der spezifische Druckverlust je Meter Rohrleitung, so dass nun aus den Druckverlustdiagrammen oder -tabellen der Rohrdurchmesser gewählt werden kann.

ABHÄNGIGKEIT DER ROHRDURCHMESSER UND -LÄNGEN VOM DRUCKVERLUST

Der Druckverlust ist eine maßgebende Einflussgröße für die Bestimmung des Rohrdurchmessers.

In der Planungsphase lassen sich zu hohe Druckverluste entweder durch die Veränderung der Heiz- bzw. Kühlkreise

oder durch die Auswahl einer größeren Rohrdimension kompensieren. Ergeben sich in der Auslegung für die Kreise zu hohe Druckverluste, stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- ▶ Reduzierung der Heizkreislänge, indem die Anzahl der Kreise erhöht wird.
- ▶ Reduzierung der Durchflussmenge je Heizkreis. Um die daraus resultierende geringere Heiz- oder Kühlleistung auszugleichen, werden ein kleinerer Verlegeabstand bei gleichbleibender Rohrlänge gewählt sowie zusätzliche Kreise angelegt.
- ▶ Auswahl einer größeren Rohrdimension.
- ▶ Erhöhung der Vorlauftemperatur und damit der Spreizung, wodurch sich die Durchflussmenge verringern lässt.

WIRTSCHAFTLICHE UND SICHERE VERLEGUNG MIT PE-X FLÄCHENHEIZROHREN

Durch die großen Rohrlängen und Verlegeflächen, die sich in großflächigen Bauten ergeben, wird auch eine möglichst wirtschaftliche und zeitsparende Verarbeitung angestrebt. Da im Regelfall große Rohrbundlängen verarbeitet werden, muss das ausführende Unternehmen aus materialwirtschaftlichen Gründen auf möglichst kleine Restrohrlängen achten. Hierbei erweist sich die unlösbare Schiebepöhlens-Rohrverbindung des Prineto-Rohrsystems als vorteilhaft: Durch die Zulassung der IVT-Flächenheizrohre aus PE-X nach DIN 4726, die in Bundlängen von 120, 240 und 600 m geliefert werden, ist mit den IVT-Fittings mittels Schiebepöhlensverbindung auch im Estrich eine Rohrverbindung zulässig.

FLÄCHENHEIZUNG UND FLÄCHENKÜHLUNG ERLAUBT FLEXIBLERE NUTZUNG VON GEWERBEIMMOBILIEN

Flächenheizungen und -kühlungen tragen den Anforderungen an die veränderbare Nutzung von Industrie- und Gewerbeimmobilien Rechnung. So sind beispielsweise Aspekte wie die Um-

gestaltung von Produktionsbereichen sowie eine spätere Teilung oder Zusammenlegung von Nutzungseinheiten im Voraus zu berücksichtigen. Diese Vorgaben erfordern Systeme zur Wärmeabgabe und Raumklimatisierung, die nicht an bestimmte Raumgeometrien gebunden sind. Flächenheiz- und -kühlssysteme bleiben dagegen unsichtbar, können in Boden- und Wandflächen integriert werden und ersparen die Investition in unterschiedliche Systeme für Wärmeverteilung und Klimatisierung. Bei der Verlegung von Flächenheizrohren auf Rohrträgermatten bietet der vernetzte Rohrwerkstoff PE-X zusätzliche Sicherheit bei auftretenden mechanischen Beanspruchungen.

IVT bietet Planungsunterstützung

IVT unterstützt Fachplaner bei der Planung größerer Bauvorhaben mit einer eigenen Planungsabteilung sowie durch kompetente Außendienst-Fachberater. Für das Berechnungsprogramm LiNear werden darüber hinaus Berechnungsdatensätze zur Verfügung gestellt.

Das Sortiment Prineto-Flächenheizrohre deckt den gesamten Anwendungsbereich für Fußbodenheizung, Flächenheizung, Flächenkühlung und Thermische Bauteilaktivierung ab. Für große Flächen mit entsprechend großen Volumenströmen stehen neben großen Rohrdimensionen (20 x 2,0 mm und 25 x 2,3 mm) auch Industrie-Heizkreisverteiler aus Edelstahl mit der Anschlussnennweite 2" und Flowmeter-Regulierventilen zur Auswahl.

Autor:
Wolfgang Heini,
freier Fachjournalist im Auftrag von:
IVT GmbH
91189 Rohr
Fotos: IVT
www.ivt-rohr.de



KOMFORT RAUF. LAUTSTÄRKE RUNTER.

Die flüsterleise Luft/Wasser-Wärmepumpe zur Außenaufstellung

Das hören Hausbesitzer gern

Die neue Dimplex TBS-Baureihe mit natürlich leisem Luftgeräusch. In zahlreichen Schalllabor-Tests entstand durch eine kontinuierliche Optimierung der Luftführung ein völlig neues Gehäusekonzept. Das strömungsoptimierte Gehäuse, das sich verjüngt, vermeidet eine Verwirbelung der Luft. Das Ergebnis: eine spürbare Reduzierung des Luftschalls. Zusätzlich filtert der neu konzipierte Ventilator tiefe Frequenzen heraus, die das menschliche Ohr als unangenehm empfindet.

- ✓ Bedarfsgerechte Regelung durch 2-Verdichter-Betrieb
- ✓ Effizienzsteigerung durch optimierte Verdampfer-Abtauung
- ✓ Einfache Außenaufstellung mit nur 0,5 m Wandabstand möglich
- ✓ Hoher Warmwasserkomfort je nach Bedarf bis 60° C

Glen Dimplex Deutschland GmbH
Geschäftsbereich Dimplex
Am Goldenen Feld 18
95326 Kulmbach
Tel.: +49 9221 709-201
Fax: +49 9221 709-339
info@dimplex.de
www.dimplex.de