Wärmenetze

Verlust gering halten

[22.12.2015] Nahwärmenetze können auch am Stadtrand oder im ländlichen Raum wirtschaftlich betrieben werden. Eine intelligente Konzeption hilft dabei, die Wärmeverluste möglichst gering zu halten und Überdimensionierungen zu vermeiden.

Die Wärmeversorgung via Nahwärmenetz ist unter Einbindung von Effizienztechnologien wie der Kraft-Wärme-Kopplung sowie der kosteneffizienten Einbindung erneuerbarer Energien ökologisch sinnvoll. In der modernen Energieversorgung nimmt sie einen großen Stellenwert ein. Stadtwerke und Kommunen als Betreiber von Nahwärmenetzen stehen aber vor der Herausforderung, den Spagat zwischen Versorgungssicherheit und Kostendruck zu meistern. Nahwärmenetze müssen also effizient konzipiert und dimensioniert werden, um möglichst wirtschaftlich betrieben werden zu können. Aufgrund zu geringer Wärmebedarfsdichten wird in Stadtrandlagen und im ländlichen Raum oft auf den Bau eines Nahwärmenetzes verzichtet. Gerade dort sind aber häufig Wärmequellen auf Basis erneuerbarer Energien vorhanden oder können günstig erschlossen werden. Doch auch in Umgebungen mit höheren Wärmebedarfsdichten wurden in der Vergangenheit oft viel zu groß dimensionierte Wärmenetze realisiert, die energetisch wie wirtschaftlich wenig effizient betrieben werden: Sie weisen Wärmeverluste von bis zu 25 Prozent auf. Die Folge sind hohe Wärmegestehungskosten und ein hoher Wärmepreis für die Anschlussnehmer. Für ein energieeffizient und wirtschaftlich arbeitendes Nahwärmenetz sind eine intelligente Konzeption, optimal aufeinander abgestimmte Planungsfaktoren und die Auswahl der passenden Systembestandteile unabdingbar. Es gilt, die Wärmeverluste möglichst gering zu halten und Überdimensionierungen zu vermeiden. Fünf Maßnahmen helfen, die Effizienzpotenziale auszuschöpfen:

Hydraulischer Abgleich

Hydraulischer Abgleich: Um die erforderlichen Rohrleitungsdimensionen festlegen zu können, müssen die Anzahl der Anschlussnehmer mit deren jeweiligem Wärmebedarf und die Netzstruktur bekannt sein. Die erforderlichen Volumenströme – Basis für die Bestimmung der Rohrleitungsdimension – werden ausgehend von den zugrunde gelegten Netztemperaturen für Vor- und Rücklauf ermittelt. Die Differenz zwischen Vor- und Rücklauf, die so genannte Spreizung, sollte möglichst hoch sein. Denn es gilt: Je größer die Temperaturspreizung ist, desto geringer kann die Rohrleitungsdimension gewählt werden. Das bedeutet geringere Wärmeverluste und eine Minderung der Kosten für Material und Verlegung. Voraussetzung ist, dass in den Heizkreisen der anzuschließenden Gebäude der hydraulische Abgleich konsequent durchgeführt wurde. Die über das Netz bereitgestellte Wärme wird dadurch in den Gebäuden effizienter genutzt und die Rücklauftemperaturen fallen geringer aus. Das führt zu der gewünschten höheren Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf und damit zu einer größeren Spreizung.

Gleichzeitigkeitsfaktor miteinbeziehen

Gleichzeitigkeitsfaktor miteinbeziehen: Überdimensionierungen von Rohrleitungen lassen sich vermeiden, wenn bei der Berechnung die Gleichzeitigkeit berücksichtigt wird. Der Hintergrund: Die maximale Anschlussleistung aller Anschlussnehmer wird praktisch zu keinem Zeitpunkt gleichzeitig abgefordert. Mithilfe des so genannten Gleichzeitigkeitsfaktors kann die Leistung, die Grundlage für die Dimensionierung der Rohrleitung ist, minimiert werden. Um die Gleichzeitigkeitsfaktoren zu ermitteln, wird

jeder Trassenabschnitt eines Wärmenetzes einzeln danach analysiert, wie viele Gebäude über einen Strang zu versorgen sind und welcher Faktor hier angewendet werden kann. Je nach Anzahl der Anschlussnehmer liegt der Wert bei 0,9 bis 0,7 – mit dezentralen Pufferspeichern ist auch ein Faktor 0,5 realisierbar. Der Gleichzeitigkeitsfaktor des Trassenabschnitts direkt an der Heizzentrale ist am kleinsten und dient auch zur Bestimmung der maximalen Wärmeleistung, die in der Heizzentrale bereitgestellt werden muss. Wird bei der Planung ein Wert von 0,7 statt 1,0 angesetzt, so führt das beispielsweise zu einer Minderung der für die Leitungsdimensionierung zu berücksichtigenden Leistung um 30 Prozent.

Optimierte Nebenstränge

Optimierte Nebenstränge: Einsparpotenzial ergibt sich auch durch Optimierung der Rohrleitungsdimensionen der Nebenstränge. Sobald die Netzstruktur und sämtliche zugehörige Daten bekannt sind, kann der Hauptstrang ermittelt werden. Das ist der Strang mit dem größten Druckverlust – und in der Regel der längste Strang von der Heizzentrale bis zum entferntesten Anschlussnehmer. Dieser Strang wird auch als kritischer Pfad bezeichnet. Bei den kürzeren Nebensträngen liegt das Einsparpotenzial.Ihre Rohrleitungsdimension können so weit verringert werden, bis der Druckverlust maximal dem des Hauptstranges entspricht oder bestimmte Grenzgeschwindigkeiten erreicht werden. In den so optimierten Nebensträngen sind dann zwar deutlich höhere spezifische Druckverluste je Meter Leitung feststellbar. Diese wirken sich jedoch aufgrund der vergleichsweise kurzen Strecken nicht auf die Pumpenauslegung aus. Aufgrund der in den betreffenden Teilabschnitten kleiner gewählten Rohrleitungsdimension kann der Wärmeverlust teilweise deutlich reduziert werden.

UNO- oder DUO-Leitungen

UNO- oder DUO-Leitungen wählen: Wärmenetze bestehen immer aus zwei erdverlegten Leitungen: einem Vorlauf und einem Rücklauf. Aufgrund des Temperaturgefälles geben diese Wärme an das umgebende Erdreich ab. DUO-Leitungen fassen Vor- und Rücklaufleitung in einem Rohraußenmantel zusammen. So verringert sich die wärmeaustauschende Fläche, über die Wärme an die Umgebung verloren geht. Im Vergleich zu UNO-Leitungen sind die Wärmeverluste unter Verwendung von DUO-Leitungen um bis zu 35 Prozent geringer. Ein weiterer Pluspunkt: Da eine DUO-Leitung bei der Verlegung einen schmaleren Graben als zwei UNO-Leitungen benötigt, ergeben sich Einsparpotenziale bei den Tiefbaukosten. Teilweise werden UNO-Leitungen bei der Verlegung flexibler polymerer Rohrsysteme aufgrund des im Vergleich zu DUO-Leitungen geringen Außendurchmessers und des geringeren Kraftaufwandes bei der Verlegung bevorzugt. Beim Einsatz von Systemen etwa von Rehau, wird der erforderliche Kraftaufwand durch eine ausgeprägte Wellung des Außenmantels minimiert. DUO-Leitungen bis zur Medienrohrdimension d75 können auf diese Weise realisiert werden.

Bessere Dämmung

Bessere Dämmung: In punkto Dämmung zahlen sich höhere Investitionskosten langfristig aus. Eine ein- oder zweifach verstärkte Dämmung auf Basis hochwertiger und langlebiger Materialien bietet bestmöglichen Schutz vor Wärmeverlusten. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung über 20 Jahre belegt, dass Wärmegestehungskosten und Wärmepreis trotz Mehrinvestition in eine verstärkte Dämmung auf Dauer deutlich geringer ausfallen. Anders ausgedrückt: Die höheren Investitionskosten haben sich je nach Höhe der spezifischen Kosten für die Wärmebereitstellung und Brennstoffkosten meist nach zehn Jahren amortisiert.

Mehr und effizientere Netze

Ein Vergleich von mehreren Nahwärmenetzen mit unterschiedlichen Wärmebelegungsdichten macht deutlich, wie sich der Dreiklang aus intelligenter Netzkonzeption, optimalem Zusammenspiel der Planungsfaktoren sowie der Auswahl der passenden Systembestandteile auf die Netzeffizienz auswirken. Werden alle Potenziale optimal ausgeschöpft, ist es möglich, die Wärmeverluste mehr als zu halbieren. Auf diese Weise geplante und realisierte Netze erlauben auch in Lagen außerhalb verdichteter Bebauung, etwa Stadtrandlagen und im ländlichen Raum, einen energetisch und damit wirtschaftlich effizienten Netzbetrieb.

()

Dieser Beitrag ist in der November/Dezember-Ausgabe von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Energieeffizienz, Rehau, Nahwärmenetz