

Smarte Wärmeverteilung in Neubaugebieten reduziert Wärmeverluste auf ein Minimum

Eine hohe Wärmebedarfsdichte hat einen positiven Effekt auf die Effizienz von Wärmenetzen. Diese ist bedingt durch den geringen Wärmebedarf im Neubau in der Regel jedoch nicht gegeben. Ist es in diesem Fall überhaupt sinnvoll, eine Wärmeversorgung mit Wärmenetz zu realisieren? Ja. Und zwar mit der richtigen Technik. Mit einem dezentralen Nahwärmespeicherkonzept einschließlich intelligenter Ladesystematik können Wärmenetze auch bei geringer Wärmebedarfsdichte ökonomisch und ökologisch betrieben werden.

Dezentrales Nahwärmespeicherkonzept

Ausgangssituation

Um die gesetzten Klimaziele zu erreichen, spielt der Bereich Wärme eine wesentliche Rolle. Nicht umsonst wird von vielen Seiten propagiert: „Keine Energiewende ohne Wärmewende“. Wärmenetze haben sich in den letzten Jahrzehnten in Deutschland etabliert und können hierbei einen großen Beitrag leisten. Aufgrund fehlender Erfahrung und teilweise auch bedingt durch Vernachlässigung von Wärmeverlusten wurden in der Vergangenheit einige ineffiziente Netze installiert – glücklicherweise hat sich das inzwischen geändert. Gleichzeitigkeit, niedrigere Systemtemperaturen, eine effiziente Übergabetechnik oder auch eine intelligente Steuerung sind heute Stand der Technik. All diese Effizienzkriterien sollten für ein effizientes Wärmenetz berücksichtigt werden.

Trotz Beachtung dieser Faktoren sind die Wärmeverluste in manchen Netzen relativ hoch. Grund hierfür sind oft die nicht immer ganz optimalen Rahmenbedingungen. Wesentlichen Einfluss auf die Effizienz hat die Wärmebedarfsdichte. Ganz prinzipiell gilt, je höher die Wärmebedarfsdichte, desto kompakter ist das Netz und desto geringer sind die Wärmeverluste. Doch die Praxis zeigt, dass auch in Gebieten mit einer Wärmebedarfsdichte unter $500 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ effiziente Wärmenetze mit Wärmeverlusten unter 10% realisiert werden können – alles eine Frage der Technik. Das dezentrale Pufferspeichersystem ist die Antwort auf die geringe Wärmebedarfsdichte im Wärmenetz.

Mit dem dezentralen Puffermanagement inklusiver smarter Ladungslogik können auch bei niedrigeren Wärmebedarfsdichten, welche vor allem in Neubaugebieten oder ländlichen Gegenden auftreten, sehr geringe Wärmeverluste erreicht werden.

Funktionsweise/Aufbau

In konventionellen Wärmenetzen werden üblicherweise zentrale Großpufferspeicher und Übergabestationen mit Plattenwärmetauschern zur Systemtrennung am Wärmeübergabepunkt beim Abnehmer installiert. Dies setzt einen dauerhaften Betrieb des Wärmenetzes voraus. Gerade bei Wärmenetzen mit geringer Wärmebelegdichte hat dies hohe Wärmeverluste zur Folge, da das Netz jederzeit auf Lastspitzen reagieren können muss. Die Installation dezentralen Nahwärmespeicher beim Wärmeabnehmer bringt hier entscheidende Vorteile hinsichtlich der Reduzierung der Anschlussleistung und damit



Rohrdimension sowie der Möglichkeit zu einer intelligenten Ladestrategie der Pufferspeicher.

Netzspitzen lassen sich reduzieren

Durch den Einsatz von Nahwärmespeicher als Wärmeübergabetechnik beim Verbraucher werden Netzspitzen, welche insbesondere am Morgen und am Abend auftreten, direkt beim Abnehmer abgepuffert und belasten somit nicht mehr das Wärmenetz. Die Anschlussleistung (Ladeleistung) eines Wärmeanschlusses kann dadurch um bis zu 25% reduziert werden und ermöglicht somit eine Reduzierung der Nenndurchmesser der Wärmeleitungen in weiten Teilen des Netzes bei gleich bleibendem Komfort für den Wärmekunden. Verluste werden hierdurch aufgrund geringerer Abstrahlverluste gegenüber dem Erdreich ganzjährig reduziert. Zusätzlich werden Investitionskosten beim Nahwärmerohr, bei den Erdarbeiten und bei der Verlegung wegen des geringen Nenndurchmessers eingespart.

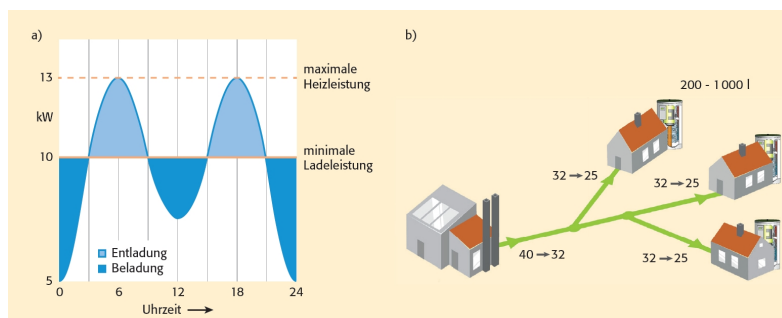


Abbildung 1: Vergleich Rohrdimensionen mit und ohne dezentralem Pufferspeichersystem

Schematische Darstellung eines kleinen Wärmenetzes mit Pufferspeichersystem. Durch den Einsatz von dezentralen Pufferspeichern verringert sich die gesamte Netzleistung und somit der maximale Volumenstrom. Somit können die Rohrdimensionen von 40mm auf 32mm bzw. von 32mm auf 25mm reduziert werden, auch die Pumpe kann kleiner dimensioniert werden. Im ländlichen Gebiet sowie bei Netzerweiterungen werden in der Regel Pufferspeicher von 600 bis 1000 Liter eingesetzt. Bei geringerem Wärmebedarf in Neubaugebieten reichen meist kleinere Speicher von 200 bis 600 Liter aus.

Bisher hohe Wärmeverluste vor allem im Sommer

Prozentual zur Wärmeabnahme entstehen im Sommerhalbjahr mit bis zu 80% die höchsten Wärmeverluste, da hier in konventionellen Nahwärmenetzen das System ständig auf Temperatur gehalten werden muss, um bei Bedarf sofort Energie zur Brauchwasserbereitung zur Verfügung zu stellen. Um diesen Effekt zu reduzieren hat die ENERPIPE ein smartes Nahwärmesystem entwickelt, wodurch sich die Wärmeverluste um bis zu 40% verringern lassen.

Im Wesentlichen beeinflussen folgende Faktoren die Höhe der Verluste von Wärmenetzen: Rohrdämmung, Systemtemperaturen, Trassenlänge und Betriebszeit. Eine ein- oder zweifache Verstärkung der Isolierung der Wärmeleitung ist sinnvoll, jedoch nimmt das Kosten-Nutzen-Verhältnis mit zunehmender Isolierstärke ab. Eine Reduzierung der Trassenlänge ist in den wenigsten Fällen möglich. Mit dem Puffermanagement ist eine Verringerung der Betriebszeit sowohl bei Außentemperaturen oberhalb, als auch unterhalb der Heizgrenztemperatur möglich.

Puffermanagement führt zur geordneten Ladung

Dezentrale Nahwärmespeicher laden bedarfsabhängig, je nach Füllstand

der Speicher. Da im Sommer nur wenig Wärme für die Brauchwasserbereitung benötigt wird, können sich die Ladezyklen pro Speicher auf eine Beladung pro Tag reduzieren. Ohne den Einsatz eines Puffermanagement findet die Ladung der Speicher unabhängig voneinander und zeitlich versetzt statt. (siehe Abbildung).

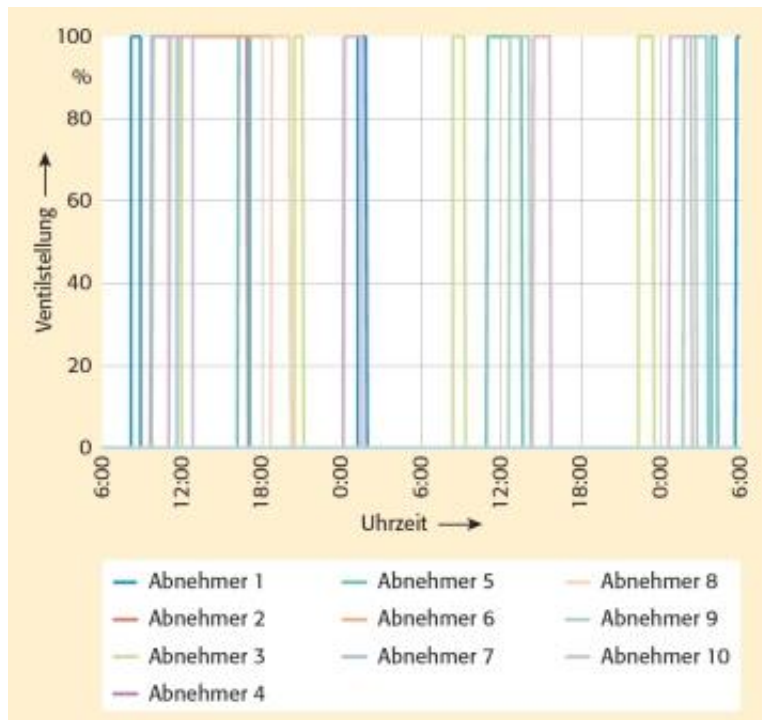


Abbildung 2: Chaotische Pufferladung

Mit Hilfe des Puffermanagement werden die Puffer nicht mehr „chaotisch“ sondern „geordnet“ geladen, wodurch eine zeitgleiche Beladung der Speicher innerhalb einer energetisch sinnvollen Sektion im Wärmenetz erfolgt. (siehe Abbildung)

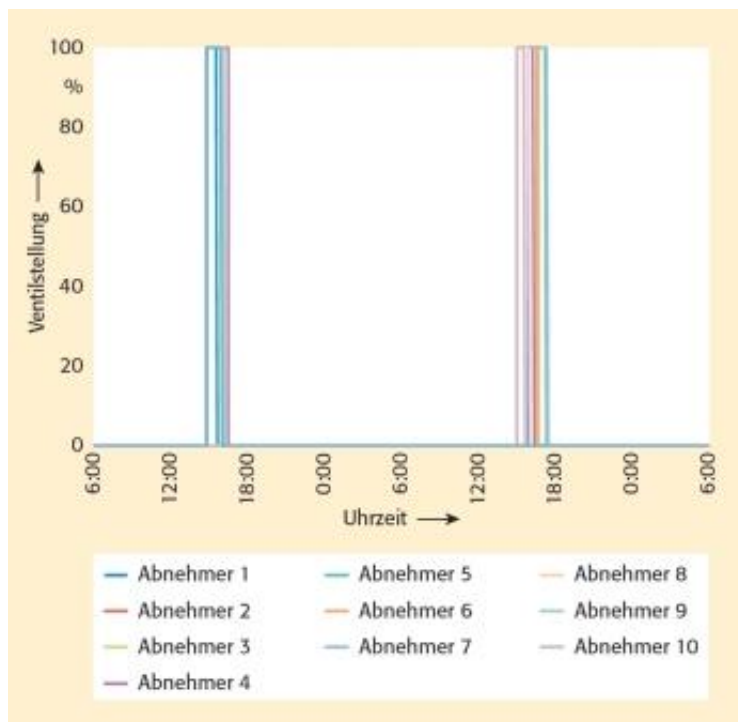


Abbildung 3: Geordnete Ladung mit Puffermanagement

Ein Wärmenetz kann hierfür in mehrere Bereiche unterteilt werden. In der Regel werden dabei Wärmekunden eines Stranges als eine Gruppe

zusammengefasst. Sobald ein Nahwärmespeicher einer definierten Gruppe Wärme anfordert, werden alle Speicher innerhalb dieser Sektion nachgeladen. Nach der „geordneten Ladung“ können ganze Abschnitte der Wärmeleitung bis zur nächsten Wärmeanforderung abkühlen und verursachen hierdurch deutlich weniger Wärmeverluste. Sollte kein Bereich im Wärmenetz in Betrieb sein, wird die zentrale Netzpumpe ebenfalls abgeschaltet. Dies spart zusätzlich Strom.

Des Weiteren kann insbesondere in größeren Netzen durch nacheinander zeitversetztes Laden verschiedener Abschnitte eine gleichmäßigere Belastung des Wärmeerzeugers erzielt werden. Vor allem bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen kann dies zu längeren und gleichmäßigeren Betriebszeiten der KWK-Anlage und damit zu einer besseren Stromerzeugung führen. Zusätzlich können durch eine konstantere Fahrweise der Wärmeerzeuger auch Brennstoffe eingespart werden.

Praxisbeispiel(e)

Die Gemeindewerke Bovenden GmbH & Co. KG hat mit ihrem Wärmekonzept für Neubaugebiete allen neuesten technologischen und gesetzlichen Anforderungen entsprochen. Um die dortigen Wohnhäuser jederzeit ausreichend und sicher mit Energie für die Beheizung und Warmwasserbereitung zu versorgen, wurden eine Wärmepumpe auf Geothermiebasis und ein Gasbrennwertkessel als Redundanz installiert. Um die erzeugte Wärme von der Heizzentrale zu den einzelnen Abnehmern zu transportieren, entsteht ein Versorgungsnetz mit Vorlauf- und Rücklaufleitungen. Die Übergabestelle, sprich die dezentrale Energieversorgung der Abnehmer, wird über das Pufferspeichersystem von ENERPIPE betrieben. Die Hochleistungsspeicher mit 800 Liter Fassungsvermögen verfügen jeweils über einen Hochleistungswärmetauscher und eine hygienische Trinkwassererwärmung. Damit werden alle Häuser, effizient mit Nahwärme versorgt.

Da sich dieses energiebewusste und ökologische Nahwärmekonzept bestens mit der Energiewende und den Klimaschutz beeinflussen lässt, wurde in Bovenden schon das nächste Projekt angegangen: eine Wärmeversorgung mit Zukunft für das Neubaugebiet Dannensee mit Unterstützung von ENERPIPE.

Fazit

Die Installation von Nahwärmespeichern mit Puffermanagement ist besonders effektiv bei Wärmenetzen mit geringer Wärmebelegdicht und eignet sich daher besonders für Neubaugebiete, Erweiterungen bestehender Nahwärmenetze und den ländlichen Raum.

Gerade die effiziente Nahwärme bietet für Neubauten attraktive Vorteile als Energiequelle. Der dezentrale Pufferspeicher hat gegenüber herkömmlichen Energieerzeugern einen geringen Platzbedarf und ist beim Wärmekunden unkompliziert zu installieren, ein zusätzlicher Kamin ist nicht erforderlich. In der Regel werden Wärmenetze im Neubau regenerativ versorgt, um den erforderlichen Anteil an erneuerbaren Energien zu gewährleisten. Teilweise liegt der Primärenergiefaktor bei 0,0. Der Bauherr erfüllt somit mit dem Anschluss an das Wärmenetz seitens der Wärmeversorgung die Kriterien eines KfW-Effizienzhauses.

Neben dem smarten Puffermanagement und den genannten Vorteilen für den Wärmekunden, zeichnen sich die Nahwärmespeicher durch niedrige Rücklaufemperaturen aus. Mit der optionalen Frischwasserstation oder Hygienewendel können die Rücklaufemperaturen noch weiter abgesenkt werden. Dies macht die Nahwärmespeicher auch für konventionelle Wärmenetze interessant. In Verbindung mit Power-to-Heat-Anlagen bieten die Nahwärmespeicher vielfältige Optionen für die „smarte“ Zukunft.

ENERPIPE
Natural Energy Solutions

Smarte Nahwärme im Neubaugebiet

Netzspitzen reduzieren - Wärmeverluste verringern - Speicher gezielt laden - Betriebszeiten optimieren