

EURO Heat & Power

KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG ■ NAH-/FERNWÄRME ■ CONTRACTING

Dezentrales Nahwärmespeicherkonzept

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.

Um die von der Bundesregierung gesetzten Ziele zu erreichen, bis 2050 80 bis 95 % der Treibhausgase im Vergleich zu 1990 einzusparen, 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 zur Energiewende einen großen Beitrag leisten. Aufgrund fehlender Erfahrung und teilweise auch Vernachlässigung von Wärmeverlusten bei der Konzeption von Nahwärmenetzen wurden in der Vergangenheit einige ineffiziente Netze installiert – was sich glücklicherweise inzwischen geändert hat. Gleichzeitig, niedrigere Systemtemperaturen, eine effiziente Übergabetechnik und 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 op-

timalen 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. Mit dem dezentralen Puffermanagement einschließlich smarter Ladungslogik können auch bei niedrigeren Wärmebedarfsdichten, die 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 Plattenwärmeübertragern zur Systemtrennung am Wärmeübergabepunkt beim Abnehmer installiert. Dies setzt einen dauer-

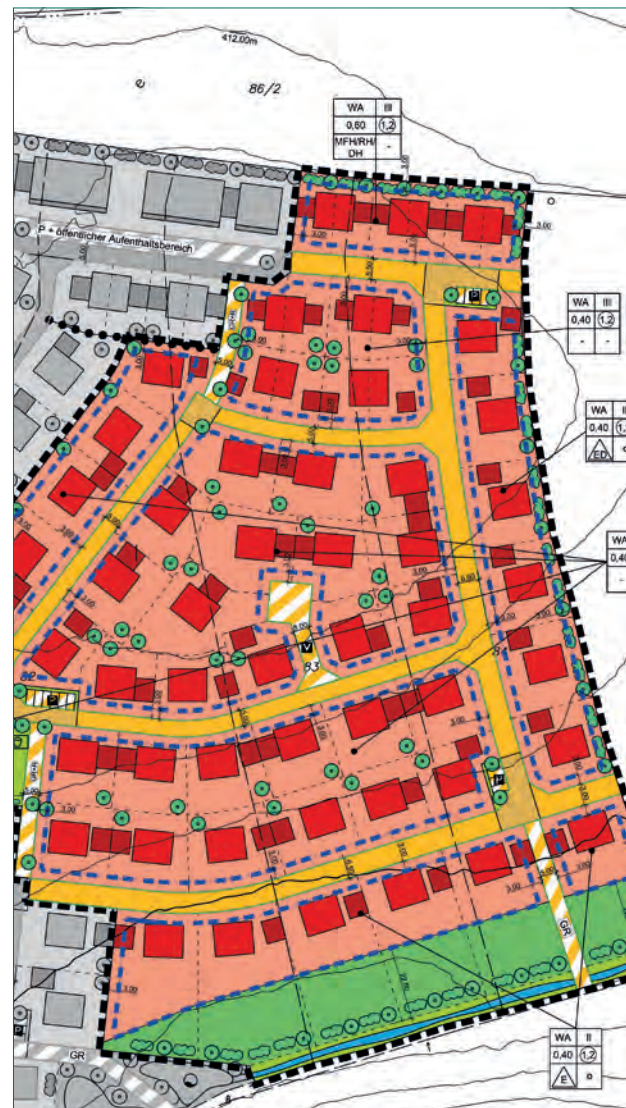


Bild 1. Nahwärmeversorgung im Neubaugebiet



Markus Euring,
Key Account Manager
Planer/Stadtwerke,
ENERPIPE GmbH,
Hilpoltstein

Wärmeverteilung

haften Betrieb des Wärmenetzes voraus. Gerade bei Wärmenetzen mit geringer Wärmebedarfsdichte hat dies hohe Wärmeverluste zur Folge, da das Netz jederzeit auf Lastspitzen reagieren können muss. Die Installation eines dezentralen Nahwärmespeichers (Bild 2) beim Wärmeabnehmer bringt hier entscheidende Vorteile: Die Anschlussleistung kann reduziert werden und damit auch die Rohrdimension, und eine intelligente Ladestrategie der Pufferspeicher ist möglich.

Netzspitzen lassen sich reduzieren

Durch den Einsatz von Nahwärmespeichern als Wärmeübergabetechnik beim Verbraucher werden Netzspitzen, die vor allem 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.

Durch den Einsatz von dezentralen Pufferspeichern verringert sich die gesamte Netzleistung und somit der maximale Volumenstrom. Dadurch können die Rohrdimensionen von 40 auf 32 mm bzw. von 32 auf 25 mm reduziert werden (Bild 3), auch die Pumpe kann kleiner dimensioniert werden. Im ländlichen Gebiet sowie bei Netzerweiterungen werden i. d. R. Pufferspeicher von 600 bis 1000 l eingesetzt. Bei geringerem Wärmebedarf in Neubaugebieten reichen meist kleinere Speicher von 200 bis 600 l 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 GmbH ein smartes Nahwärmesystem entwickelt, wodurch sich die Wärmeverluste um bis zu 40 % verringern lassen.

Im Wesentlichen beeinflussen folgende Faktoren die Höhe der

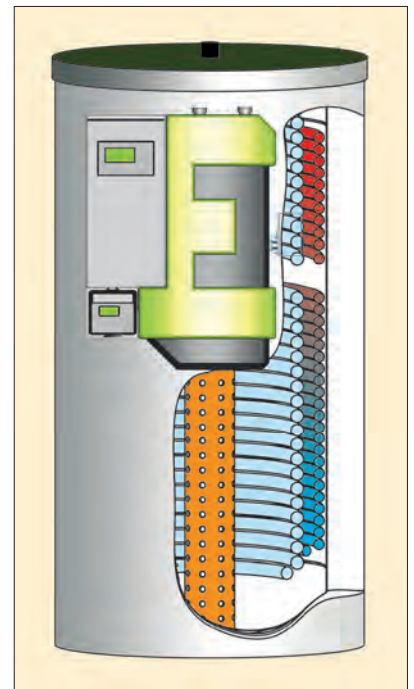


Bild 2. Nahwärmepufferspeicher

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 Verrin-

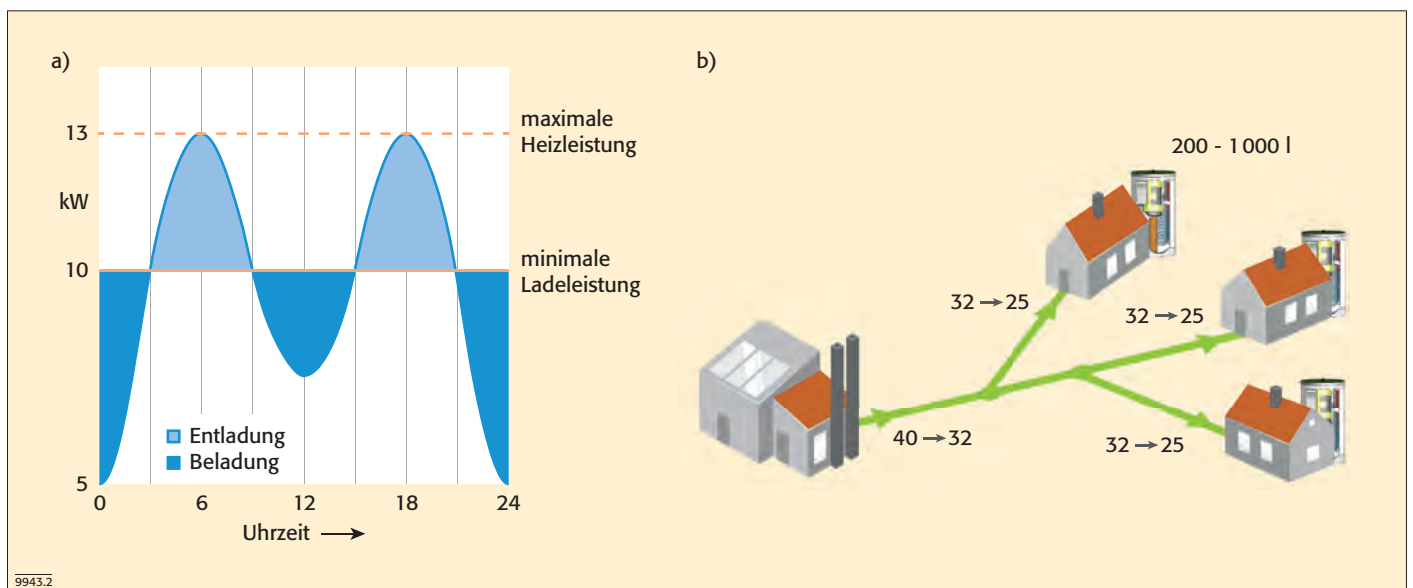


Bild 3. Schematische Darstellung eines kleinen Wärmenetzes mit Nahwärmespeichersystem mit a) Ladezyklus des Nahwärmespeichers und b) Vergleich von Rohrdimensionen mit und ohne dezentralem Nahwärmespeichersystem

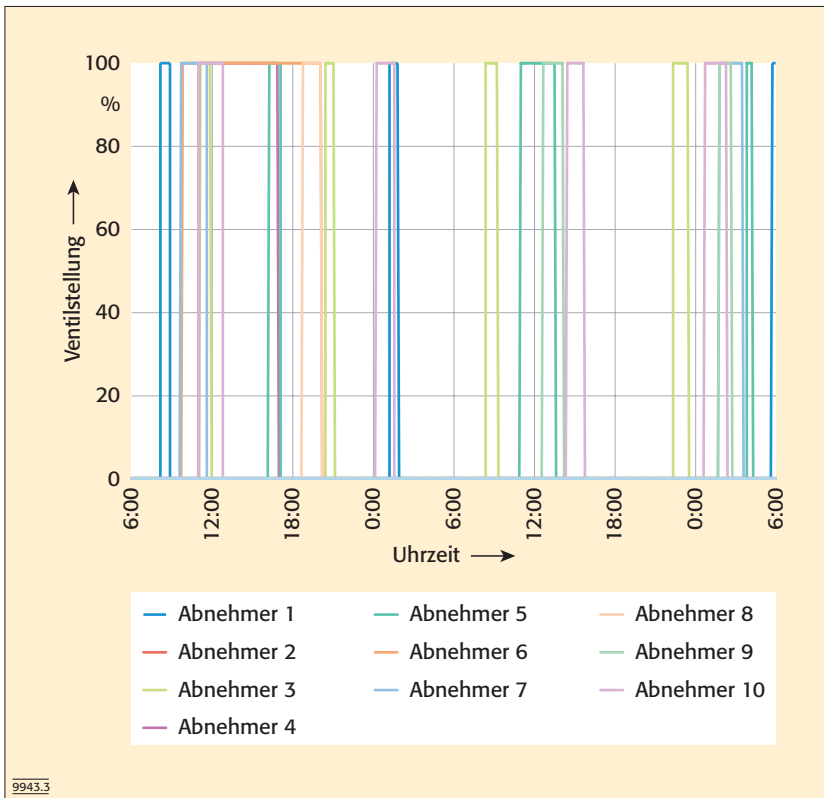


Bild 4. Chaotische Pufferladung

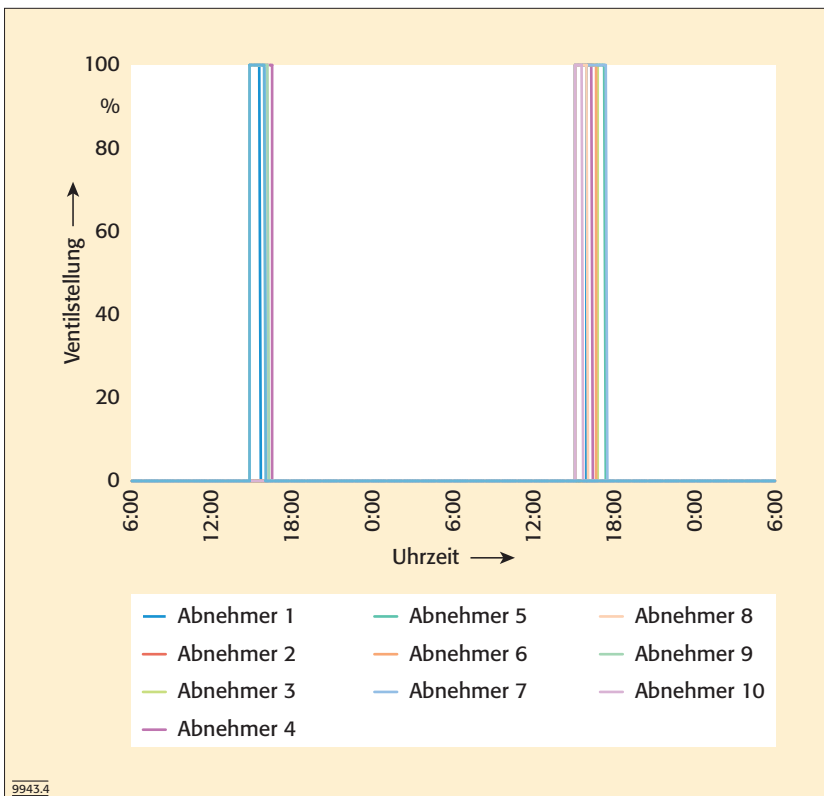


Bild 5. Geordnete Ladung mit Puffermanagement

gerung 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 je Speicher auf eine Beladung je Tag reduzieren. Ohne den Einsatz eines Puffermanagements findet die Ladung der Speicher unabhängig voneinander und zeitlich versetzt statt (Bild 4). Mit einem Puffermanagement werden die Puffer nicht mehr »chaotisch« sondern »geordnet« geladen, wodurch die Speicher innerhalb einer energetisch sinnvollen Sektion im Wärmenetz zeitgleich beladen werden (Bild 5).

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 Wärmeforderung abkühlen, wodurch deutlich weniger Wärmeverluste verursacht werden. Sollte kein Bereich im Wärmenetz in Betrieb sein, wird die zentrale Netzpumpe ebenfalls abgeschaltet. Dies spart zusätzlich Strom.

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

Praxisbeispiel

Die Gemeindewerke Bovenden GmbH & Co. KG hat mit ihrem Wärmekonzept für Neubaugebiete allen neuesten technologischen

und gesetzlichen Anforderungen entsprochen. Damit die dortigen Wohnhäuser jederzeit ausreichend und sicher mit Energie für die Heizung und Warmwasserbereitung versorgt sind, 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 – also die dezentrale Energieversorgung der Abnehmer – wird über das Nahwärmespeichersystem von ENERPIPE betrieben. Die Hochleistungsspeicher mit 800 l Fassungsvermögen haben jeweils einen Hochleistungswärmeübertrager und eine hygienische Trinkwassererwärmung. Damit werden alle Häuser, effizient mit Nahwärme versorgt.

Da dieses energiebewusste und ökologische Nahwärmekonzept zur Energiewende und zum Klimaschutz beiträgt, 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 effizient bei Wärmenetzen mit geringer Wärmebedarfsdichte und eignet sich daher besonders für Neubaugebiete, Erweiterungen bestehender Nahwärmenetze und den ländlichen Raum. Gerade die effiziente Nahwärme bietet für Neubauten attraktive Vorteile. Der dezentrale Pufferspeicher hat gegenüber herkömmlichen Energieerzeugern einen geringen Platzbedarf und ist beim Wärmekunden einfach 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. Teilwei-

ße 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 Rücklauftemperaturen aus. Mit der optionalen Frischwasserstation oder Hygienewendel können die Rücklauftemperaturen noch weiter gesenkt 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. ■

markus.euring@enerpipe.de

www.enerpipe.de

www.smarte-nahwaerme.de



ENERPIPE
Natural Energy Solutions

Smarte Nahwärme im Neubaugebiet

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

ENERPIPE GmbH
An der Autobahn M1
91161 Hilpoltstein
+49 9174 97 65 07 77
smarte.nahwaerme@enerpipe.de
www.smarte-nahwaerme.de

