

Beim „Dezentralen-Pufferspeicher-System“ (DPS) erhält jeder Kunde (Gebäude oder Wohnung) einen eigenen Pufferspeicher, der über ein Nahwärmenetz diskontinuierlich geladen wird. Weil jeweils nur ein Speicher in dem Verbund zur Ladung freigegeben wird, kann die eingespeiste Energie mit einem zentralen Wärmezähler erfasst und kundenspezifisch verbucht werden.

Nahwärmekonzept mit dezentralen Pufferspeichern Ein Wärmezähler für 15 Parteien

Nahwärmelösungen bieten ein hohes Potenzial, Wärmeenergie bzw. gleichzeitig Strom und Wärmeenergie an zentraler Stelle wirtschaftlich zu erzeugen. Die meisten der verwirklichten Nahwärmekonzepte haben sich allerdings aus der klassischen Fernwärmeversorgung heraus entwickelt und stoßen deswegen bei der Wärmeverteilung an wirtschaftliche Grenzen:

- Die Wärmeverluste von Wärmenetzen sind in den Sommermonaten unerträglich hoch. In Netzen mit einer geringen Leistungsdichte können sie 50% und mehr betragen. Viele Nahwärmenetze sind ganzjährig in Betrieb, unabhängig davon, ob bzw. wie viel Wärme durch die Kunden abgenommen wird. Die Reduzierung der Wärmeverluste durch die Absenkung der Vorlauftemperatur ist durch die hohe Temperaturanforderung der Trinkwassererwärmung und die „Warmhaltung“ der Netze für den Bedarfsfall gegenüber der Heizperiode kaum möglich. Zudem steigt im Sommer oft die Rücklauftemperatur, was die Effizienz der Wärmeerzeugung negativ beeinflussen kann. Eine Verbesserung der Rohrdämmung zur spürbaren Reduzierung der Wärmeverluste ist auf der anderen Seite unwirtschaftlich. Es gilt also die Wärmeverluste durch den Netzbetrieb zu reduzieren.
- Insbesondere durch den zunehmenden Dämmstandard und gezielte Wärmerückgewinnungsmaßnahmen sinkt der Wärmebedarf von Gebäuden. In Neubaugebieten mit geringen Leistungsdichten sind Nahwärmenetze wegen der vom Rohrdurchmesser weitgehend unabhängigen Verlegekosten mit den herkömmlichen Konzepten heute kaum wirtschaftlich zu realisieren. Die Investitions- und Betriebskosten der „Übergabestationen“ müssen also gesenkt werden.

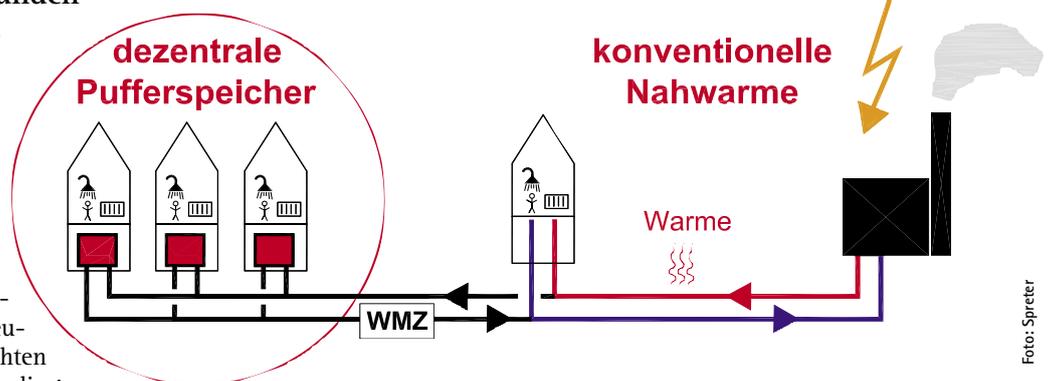


Bild 1 Dezentrales-Pufferspeicher-System als Sub-Netz in einer Nah-/Fernwärmeversorgung

- Der Lastverlauf innerhalb von Nahwärmenetzen ist meist gekennzeichnet durch eine morgendliche und eine abendliche Lastspitze. In der übrigen Zeit sind Wärmequelle und Nahwärmenetz im Teillastbetrieb. Beide sind häufig überdimensioniert, was letztendlich zu höheren Investitionskosten und Wärmeverlusten führt. Die Wirtschaftlichkeit kann also durch eine Glättung des Lastverlaufs im Wärmenetz erhöht werden.

Mit diesen Aufgabenstellungen begann Simon Spreter Ende 2004 im Rahmen seiner Diplomarbeit an der Fachhochschule für Technik Esslingen das so genannte „Dezentrale-Pufferspeicher-System“ (DPS) zu entwickeln.

Dezentrale Pufferspeicher

Die Einsatzfelder des „Dezentrale-Pufferspeicher-Systems“ sind vielfältig. Üblicherweise werden bis zu 15 Kunden (Abrechnungsparteien) an ein DPS-Netz angeschlossen. Neben der Möglichkeit ein DPS mit einer eigenen (zentralen) Wärmeerzeugung aufzubauen, kann es als Wärmenetz ergänzend zu bestehenden Nahwärmenetzen aufgebaut werden (Bild 1). Beim ersten Kunden wird dann eine Wärmezentrale installiert, die das DPS hydraulisch vom bestehenden (übergeordneten) Netz trennt (Bild 2).

Bei jedem Kunden wird ein dezentraler Pufferspeicher angeordnet, in dem erwärmtes Heizungswasser zur Trinkwas-

sererwärmung und Gebäudebeheizung „vor Ort“ bevorratet wird, die Einspeisung in die Speicher erfolgt diskontinuierlich (chargenweise). Das DPS-Nahwärmenetz ist darum nur in Betrieb, wenn die Pufferspeicher geladen werden müssen.

Kommunikation über CAN-Bus

An die Pufferspeicher (Kundenanlagen) werden die Kompaktstationen direkt mit den Vorlauf- und Rücklaufstutzen montiert, was eine schnelle und kostengünstige Installation gewährleistet. Jede Kompaktstation beinhaltet eine Trinkwassererwärmung mit externem Plattenwärmeübertrager im Durchflussprinzip (50kW) und einen Heizkreis mit witterungsgeführtem Regler (Bilder 3 und 4). Alle Regelungs- und Steueraufgaben werden vom Mikrocontroller der Kompaktstation wahrgenommen. Die Mikrocontroller kommunizieren über CAN-Bus mit der Wärmezentrale.

Die Wärmezentrale übermittelt an alle Kundenanlagen das DCF-Funkuhrsignal (einschließlich Datum) und die Außentemperatur. Des Weiteren erteilt die Wärmezentrale dem Kunden mit dem größten Wärmebedarf die Freigabe zur Beladung des Pufferspeichers, sobald Wärme in der Zentrale zur Verfügung steht.

Um eine Beladepriorität festlegen zu können, benötigt die Zentrale entsprechende Temperaturfühlerwerte von den Kundenanlagen. Im oberen und unteren Drittel der Pufferspeicher sind dazu Anlegetem-

Foto: Spreter

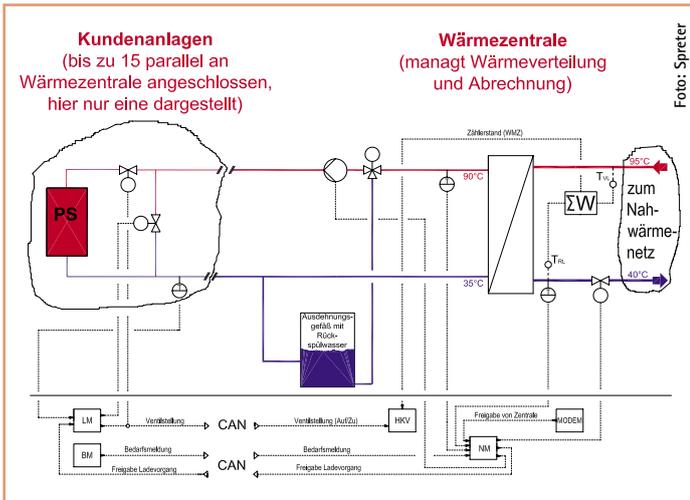


Bild 2 Schema DPS-Wärmezentrale und -Kundenanlage

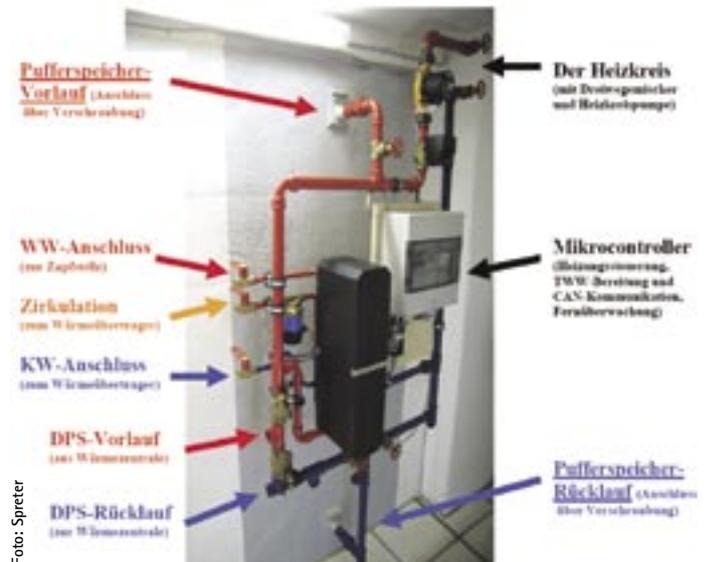


Bild 3 Kundenanlage (Demonstrationsbeispiel)

peraturfühler angebracht. Am Speicher-rücklauf zur Zentrale befindet sich ein Einschraubtemperaturfühler. Die Fühler-messwerte werden über CAN-Bus an die Wärmezentrale übermittelt. Die Zentrale berechnet daraus den jeweiligen Wär-mebedarf der Kunden. Dadurch ist die Wärmezentrale gleichzeitig über die ver-fügbare Speicherkapazität innerhalb des Wärmenetzes informiert. Ebenso über-nimmt die Wärmezentrale die Steuerung der Wärmeverteilung und die Heizkos-tenabrechnung.

Bypass- und Ladeventil

Vor jedem der dezentralen Pufferspeicher sind ein Bypass- und ein Lademagnetventil angeordnet. Bevor mit der Beladung eines Speichers begonnen wird, wird das Nahwärmnetz so lange über das Bypassventil „gespült“, bis das Vorlaufwasser beim Kunden die richtige Einspeichertemperatur erreicht hat. Am Bypassventil ist dazu ein schnell reagierender Einschraubtemperaturfühler angeordnet. Dieser misst ständig die Medientemperatur und über-mittelt den Messwert an die Wärmezen-trale.

Sobald ein hinterlegter Grenzwert (z.B. 75 °C) überschritten wird, veranlasst die Wärmezentrale das Schließen des Bypass-magnetventils und öffnet gleichzeitig das Lademagnetventil. Die Beladung des Puf-ferspeichers beginnt. Werden Verteilrohre

mit einer geringen spezifischen Masse (z.B. PE-X-Rohre) eingesetzt, stellt sich am Pufferspeicher bereits wenige Sekun-den nach Beginn des Ladevorgangs die gewünschte Vorlauftemperatur ein. Sie liegt üblicherweise zwischen 80 und 90 °C (abhängig von der Netzausdehnung und der Wärmeerzeugung).

Jeder Kunde kann die Beladung seines Pufferspeichers blockieren. Im Urlaubs-oder Wartungsfall zieht er dazu seine EEPROM-Speicherkarte (Vergleich: Tele-fonkarte) und es findet keine Wärmever-sorgung mehr statt.

Ladevorgang

Während der Beladung der Pufferspeicher liegt die Rücklauftemperatur zur Wärme-zentrale üblicherweise bei 30 bis 40 °C, die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf entsprechend bei etwa 50K. Die Beladung erfolgt so lange, bis die Rücklauftempera-tur zum DPS-Netz einen Grenzwert (z.B. 55 °C) überschreitet. Der Grenzwert kann in der Wärmezentrale fest eingestellt wer-den und muss auf die Gesamtanlage abge-stimmt werden. Wird er zu hoch gewählt, sinkt die Spreizung und es kann nicht mehr die gewünschte Wärmeleistung übertragen werden. Liegt er zu tief, wird der Pufferspeicher möglicherweise nicht vollständig durchgeladen und ein Teil der vorhandenen Speicherkapazität bleibt un-genutzt.

Die Pufferspeicher-Beladung wird grund-sätzlich in zwei Kategorien eingeteilt: „Notbeladung“ und „normale Beladung“. Die „Notbeladung“ erfolgt, wenn in einem der Pufferspeicher die eingestellte „Mini-maltemperatur“ unterschritten wird. Steht zu diesem Zeitpunkt keine „überschüssige“ Abwärme zur Verfügung, wird nur der die „Notbeladung“ erfordernde Pufferspeicher beladen. Ist allerdings „überschüssige“ Abwärme vorhanden, werden alle Puffer-speicher sequentiell beladen. Dann spricht man von einer „normalen Beladung“.

Netzurückspülung

Optional wird nach dem Beladevorgang erneut das Bypassventil geöffnet. Über das saugseitig vor der Netzpumpe (Wär-mezentrale) angeordnete 3-Wege-Ventil wird das DPS-Netz mit kaltem Wasser ge-spült. Als „Kältepol“ dient hierbei im ein-fachsten Fall die Wasservorlage des Aus-dehnungsgefäßes. Dem DPS-Netz wird so die enthaltene „Restwärme“ entzogen.

Die „Restwärme“ kommt dem Aufstellraum des Ausdehnungsgefäßes, beispielsweise ein-em Werkstatt- oder Trockenraum, zugute. Die „Restwärme“ dient dann zur unregeler-ten Beheizung des Aufstellraums oder zur Trocknung von Wäsche oder Brennstoff (Hackschnitzel, Scheitholz). Da die Heizzyklen in den Wintermonaten besonders eng beieinander liegen, fällt in dieser Zeit auch die meiste „Restwärme“ an.

Handelt es sich bei dem Aufstellraum des Ausdehnungsgefäßes um den Heizraum, kommt die Restwärme bei raumluftabhängiger Betriebsweise anteilig über die Verbrennungsluft der Wärmeerzeugung zugute. Aufwendiger ist die Nutzung der Restwärme durch eine gezielte Auskoppung aus dem Ausdehnungsgefäß oder einem zusätzlichen Pufferspeicher. Hier muss projektspezifisch genau geprüft werden, ob eine Wirtschaftlichkeit erreicht werden kann.

Netzruhe senkt Wärmeverluste

Ein wesentliches Merkmal des DPS ist, dass die Wärme zum Beheizen des Gebäudes und zur Trinkwassererwärmung unmittelbar beim Kunden gespeichert wird. Das Wärmenetz zwischen Wärmezentrale und Kundenanlage muss deswegen nicht ständig in Betrieb sein. Je nach Auslegung der Pufferspeicher werden in den Sommermonaten Netzruhezzeiten von bis zu einer Woche erreicht. In dieser Zeit treten keine Wärmeverluste im Nahwärmenetz auf und die Wärmeerzeugung kann komplett außer Betrieb gehen.

Im Winter und in der Übergangszeit werden die dezentralen Pufferspeicher üblicherweise ein- bis dreimal am Tag beladen. Die Wärmeverluste der Pufferspeicher müssen nur teilweise bilanziert werden, da die Speicher in der thermischen Hülle der beheizten Gebäude angeordnet werden. Die Speicherverluste während der Heizperiode kommen so überwiegend dem zu beheizenden Gebäude zugute. Bei Wärmenetzen mit einer geringen Leistungsdichte ($<0,5 \text{ kW je Meter Nahwärmeleitung}$) lassen sich die Verteil- und Speicherverluste im Vergleich zur konventionellen Nahwärme um bis zu 70% im Jahresmittel senken.

Gleichmäßige Wärmeabnahme

Je nach dem, was für eine Wärmequelle zum Einsatz kommt, kann es von Vorteil sein, wenn ganz gezielt ein Wärmeverbraucher mit einem mehrstündigen, gleichmäßigen Wärmebedarf zugeschaltet werden kann. Solch ein Verbraucher ist ein DPS-Nahwärmenetz, weil es über ein großes Puffervolumen verfügt. Die Mikrocontroller des DPS haben standardmäßig eine Modem-Schnittstelle, so dass ein DPS-Nahwärmenetz von der Kraftwerkszentrale aus gezielt zugeschaltet („zwangsbeladen“) werden kann.

Einfamilienhäuser werden beim DPS meist mit einem 1000-l-Pufferspeicher versehen. Bei 15 angeschlossenen Gebäuden entspricht dies einem Gesamtvolumen von 15 m^3 . Bei einer durchschnittlichen Speicherkapazität von $50 \text{ kWh je Speicher}$ kann beispielsweise über fünf Stunden eine thermische Leistung von 150 kW aufgenommen werden. Zusätzlich können die Lastspitzen innerhalb des Nahwärmenetzes durch die dezentralen Pufferspeicher um etwa 30% gesenkt und die Wärmezentrale entsprechend kleiner ausgelegt werden.

Da die dezentralen Pufferspeicher üblicherweise dann geladen werden, wenn gerade „überschüssige“ Wärme im Primärnetz oder bei der Wärmeerzeugung (mit KWK) zur Verfügung steht, lässt sich der Betrieb von Wärmequelle und Nahwärmenetz wirtschaftlicher gestalten. Die „Grundlast“ liefernde Wärmequelle kann einen um bis zu 15% größeren Anteil an der Wärmeversorgung erbringen. Die jährlichen Laufzeiten der Grundlast-(KWK-)Anlage liegen entsprechend höher und die Schalthäufigkeit verringert sich.

Innerhalb eines DPS-Nahwärmenetzes kommt nur eine Leitungsdimension zum Einsatz. Dies liegt daran, dass die dezentralen Pufferspeicher sequentiell mit einer annähernd konstanten Leistung geladen werden. Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf liegt beim DPS im Mittel zwischen 45 und 55K. Wenn man bedenkt, dass konventionelle Nahwärmenetze häufig auf eine Spreizung von 30K ausgelegt werden, wird nachvollziehbar, dass beim DPS trotz diskontinuierlichem Betrieb relativ kleine Leitungsdimensionen ausreichend sind. Kleinere DPS-Nahwärmenetze werden in DN 25 oder DN 32 ausgeführt.

Heizkostenverteilung

Eine Besonderheit des DPS ist die Heizkostenverteilung über nur einen Wärmemengenzähler, der in der Wärmezentrale angeordnet ist (Bild 5). Er erfasst die gesamte in das DPS-Netz eingespeiste Wärmemenge. Über einen Impulsausgang werden alle Wärmeimpulse an den Mikrocontroller der Wärmezentrale übermittelt. Da immer nur ein Pufferspeicher nach dem anderen beladen wird, lässt sich die in das DPS-Netz eingespeiste Wärmemenge genau einem Kunden zuordnen.

Sobald das Ladeventil eines Kunden geöffnet wird, werden alle eingehenden Impulse auf sein „Konto“ gebucht. Zur Abrechnung werden nur die während der Ladevorgänge angefallenen Impulse berücksichtigt. Der eingesetzte Wärmemengenzähler wird so dimensioniert, dass er überwiegend mit seinem Nennvolumenstrom betrieben wird. In Verbindung mit der systembedingt großen Spreizung zwischen Vorlauf- und Rücklaufumtemperatur sind die Messergebnisse sehr genau. In der Wärmezentrale werden die „Zählerstände“

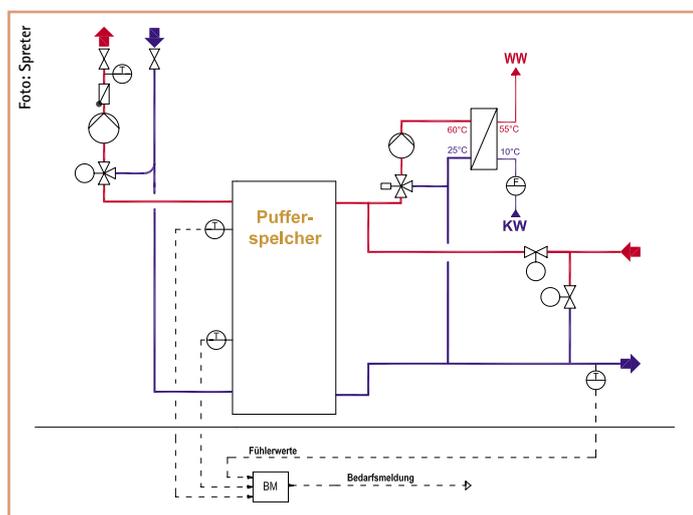


Bild 4 Schema der Kundenanlage

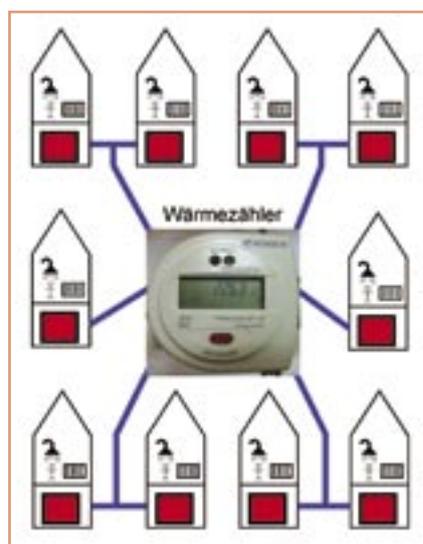


Foto: Spreter

Bild 5 Über nur einen Wärmezähler lassen sich die Wärmeverbräuche von bis zu 15 Parteien zentral erfassen und abrechnen

aller Kunden in einer Datenbank gespeichert und in den Kundenanlagen auf dem Display angezeigt.

Die Wärmekostenabrechnung erfolgt unter allen an das DPS-Netz angeschlossenen Kunden nach dem jeweiligen Verbrauchsanteil. Das Heizkostenverteilverfahren wurde vom Autor im November 2004 zum Patent angemeldet. Da es sich bei dem Patent um ein Heizkostenverteilverfahren handelt, musste mit der entsprechenden Prüfstelle Rücksprache gehalten werden. Das Verfahren wird noch von einer „sachverständigen Stelle“ in einem Gutachten untersucht. Weil es sich um ein geeichtes Messinstrument handelt, steht der Vermarktung und dem Einsatz des Verfahrens aber bereits heute nichts mehr im Weg.

Üblicherweise wird in Wärmenetzen für jede Abrechnungspartei ein separater Wärmemengenzähler eingesetzt. Wärmemengenzählern müssen als geeichte Messeinrichtungen spätestens nach fünf Jahren nachgeeicht oder ausgetauscht werden. Innerhalb eines DPS-Netzes wird nur ein Wärmemengenzähler für die Abrechnung von allen Kunden benötigt. Bei der Heizkostenverteilung lassen sich so in einem

DPS-Netz rund 1100 Euro pro Jahr einsparen (VDI 2067, 15 Kunden, 250 Euro pro WMZ).

Beim DPS können alle „Zählerstände“ an zentraler Stelle (Wärmezentrale oder Fernabfrage) abgelesen und ausgewertet werden. Berücksichtigt man, dass bei der konventionellen Nahwärme für die Heizkostenabrechnung die einzelnen Zählerstände beim Kunden abgelesen werden müssen, liegt der Kostenvorteil des DPS-Heizkostenverteilers noch höher.

Wirtschaftliche Alternative

Das DPS kann seine Vorteile besonders gut entfalten, wenn mehrere Abrechnungsparteien über ein Wärmenetz mit einer relativ geringen Leistungsdichte verbunden sind. Dann kommen die Kostenvorteile bei der Wärmeabrechnung und die Energieeinsparung im Wärmenetz besonders deutlich zum Tragen. Aber auch bei den Investitionskosten ergeben sich Vorteile.

Bei der konventionellen Nahwärmetechnik wird üblicherweise Trinkwasser durch einen Wärmeübertrager im Warmwasserspeicher erwärmt und bis zur Zapfung im

Speicher bevorratet (um Lastspitzen durch die Trinkwassererwärmung zu vermeiden). Bei Speicherkonzepten ist in der Regel aber dauerhaft eine Vorlauftemperatur an der Kundenanlage von mindestens 65 (70)°C zur Einhaltung der Trinkwasserhygiene erforderlich. Der Platzbedarf für die Nahwärme-Übergabestation inkl. Warmwasserspeicher liegt bei 1 bis 2 m². In der bereits realisierten Bauweise der Kompaktstation (Übergabestation, Heizkreis, TWW-Bereitung) liegt der Platzbedarf beim DPS nur unwesentlich höher als bei konventioneller Nahwärmetechnik.

Beim DPS wird aber kein erwärmtes Trinkwasser, sondern Heizungswasser in einem Pufferspeicher (üblicherweise 300 bis 1500 l) gespeichert. Trotz größerem Speichervolumen sind die Heizwasserpufferspeicher kostengünstiger gegenüber Trinkwasserspeichern, weil preiswertere Werkstoffe und geringere Druckstufen eingesetzt werden können. Im Bedarfsfall erfolgt die Trinkwassererwärmung nach dem Durchflussprinzip, wodurch die Gefahr einer Legionellenkontamination minimiert wird. Gleichzeitig kann und darf nach den einschlägigen Regelwerken (bei Kleinanlagen) auch noch Trinkwarmwas-

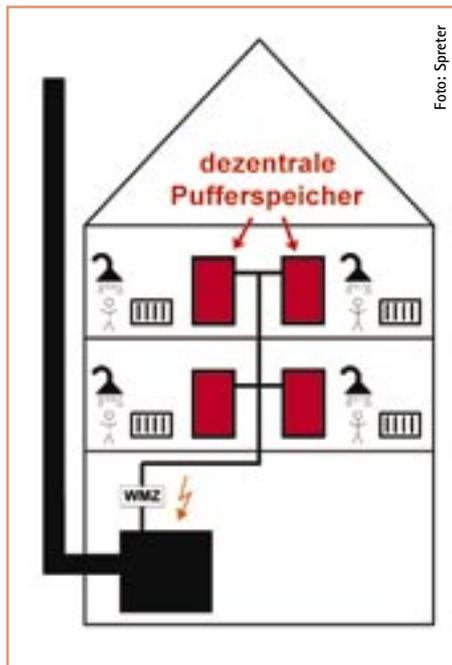


Bild 6 Auch innerhalb von Mehrfamilienhäusern kann das DPS mit zentraler Wärmeabrechnung eingesetzt werden

ser gezapft werden, wenn das Heizungswasser im oberen Bereich des Pufferspeichers auf 45 bis 50 °C abgekühlt ist.

In Nahwärmenetzen, in denen eine Wärmequelle zum Einsatz kommt, die Puffermöglichkeiten erfordert, wird die Wirtschaftlichkeit des DPS schnell erreicht. Besonders interessant ist auch die Möglichkeit kundeneigene thermische Solaranlagen an die dezentralen Pufferspeicher anzuschließen, weil die Trinkwassererwärmung nicht auf hohe Temperaturen angewiesen ist.

Wesentliche Komponenten der Wärmezentrale sind die Kompaktstation des „ersten Kunden“, ein Wärmemengenzähler mit Impulsausgang, eine Netzpumpe und ein Ausdehnungsgefäß (optional mit Rückspülmöglichkeit). In kleineren DPS-Netzen sind dafür ca. 5000 Euro Investitionskosten anzusetzen. Soll das DPS ergänzend zu einem bestehenden Nahwärmenetz aufgebaut werden, liegen die Investitionskosten aufgrund der hydraulischen Trennung etwas höher.

Für die Kompaktstation bei jedem weiteren Kunden (Übergabestation, Pufferspeicher, ein Heizkreis, Trinkwassererwärmung im Durchflussprinzip, Heizkostenverteiler) liegen die Investitionskosten unter 3000 Euro. Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist insbesondere zu berücksichtigen, dass die laufenden Kosten deutlich unter denen eines konventionellen Nahwärmenetzes liegen.

Direkt versus indirekt

Die dezentralen Pufferspeicher dienen gleichzeitig als hydraulische Weiche zwischen Wärmenetz und Kundenanlage, wenn auf eine Systemtrennung zwischen dem DPS-Nahwärmenetz und der Kundenanlage verzichtet wird. Die Vorteile sind geringere Investitions-, Wartungs- und Betriebskosten, eine maximale Speichertemperatur (und -kapazität), eine maximale Temperaturspreizung, ein minimaler Hilfsenergiebedarf auf der Primär- und der Sekundärseite sowie eine zentrale Druckhaltung und Wasseraufbereitung/-nachspeisung.

Durch maximal 15 angeschlossene Kunden ist ein DPS-Nahwärmenetz gut überschaubar. Trotzdem sollten bei der Entscheidung für oder gegen eine Systemtrennung Probleme wie „unerklärlicher Wasserverlust“ und versperrter Zugang zu den Kundenanlagen (im Notfall) mit einbezogen werden.

DPS vor Vermarktung

Anfang 2005 wurde ein erstes Nahwärmenetz „ausschließlich“ auf dem DPS aufgebaut. Es handelt sich hierbei um vier Einfamilienhäuser, die über ein Wärmenetz an eine gemeinsame Wärmequelle angeschlossen wurden. In jedem Gebäude wurde ein 1000-l-Pufferspeicher installiert. Die Trinkwassererwärmung und die Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt über die oben beschriebenen Kompaktstationen.

Als Wärmequelle kommt hier ein Holzvergaserkessel (50 kW) zum Einsatz. Durch das Puffervolumen von 4 m³ können sogar im Sommer Kesselaufzeiten von drei bis vier Stunden am Stück bei Nennlast realisiert werden. Anschließend kommt es zu einer ausgeprägten Netzruhezeit von bis zu einer Woche.

Das DPS wurde vom Forschungszentrum Jülich als vielversprechende Innovation eingestuft und die weitere Entwicklung und Vermarktung wird bis Anfang 2006 über das EXIST-SEED-Programm von EU und BMBF gefördert. Nach dem Auslaufen

der Förderung soll die weitere Vermarktung des DPS über eine noch zu gründende Gesellschaft fortgeführt werden. Der Vertrieb wird sowohl direkt als auch über Systemanbieter und BHKW-Hersteller erfolgen. Momentan werden noch interessante Projekte gesucht, bei denen das DPS seine Vorteile unter Beweis stellen kann.

DPS im Mehrfamilienhaus

Ein weiterer denkbarer Anwendungsfall ist ein DPS innerhalb von Mehrfamilienhäusern einzusetzen (Bild 6). Neben der gezielten Installation im Neubau ist bei der Altbaumodernisierung auch der Ersatz der Wärmeerzeuger bei Etagenheizungen denkbar. Gegenüber der Modernisierungslösung mit einem zentralen Wärmeerzeuger ergeben sich insbesondere Vorteile durch die stark vereinfachte und komfortable Wärmeabrechnung. Zusätzlich lässt sich auch die Wasserkostenabrechnung durch nur einen Kaltwasserzähler pro Abrechnungseinheit vereinfachen.

Weil die Netzverluste durch die höhere Wärmedichte nicht mehr so stark ins Gewicht fallen, verkleinern sich bei einem Mehrfamilienhaus-DPS zudem die Speicher deutlich. Der Wärmeerzeuger kann für einen optimalen Betriebspunkt dimensioniert werden und es besteht die Möglichkeit eine KWK-Anlage mit Laufzeitoptimierung einzusetzen. Zusätzlich wird die Gefahr einer Legionellenkontamination erheblich reduziert.

Besonders vorteilhaft ist beim Mehrfamilienhaus-DPS zudem der einfache Hydraulische Abgleich, weil das Rohrnetz durch die Weichenfunktion des Pufferspeichers praktisch keinen Einfluss hat und die Thermostatventile eine maximale Ventilautorität (fast 1) erreichen. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit durch eine wohnungsweise gesteuerte, zeitlich begrenzte Anhebung der Vorlauftemperatur auf Aufheizzuschläge an den Heizflächen gänzlich zu verzichten. ←



Dipl.-Ing. (FH)
Simon Spreter,
78658 Zimmern-
Horgen,
Telefon (07 41)
3 48 80 87,
Telefax (07 41)
3 48 84 79,
E-Mail: Simon.
Spreter@ETSpreter.de,

www.dps-heizkostenverteiler.de