

Großes Effizienzpotenzial

Drewag testet Kompakt-HAST mit besonders abgesenkten Rücklauftemperaturen

Die Drewag fordert in ihren Technischen Anschlussbedingungen bei Fernwärme-Neuanschlüssen für Neubauten und modernisierte Altbauten eine Rücklauftemperatur von $t_{RL} = 40\text{ °C}$. Diese wird in der Praxis noch allzu oft überschritten. Dabei ist der Nutzen niedriger Rücklauftemperaturen immens. Deshalb testet der Dresdner Fernwärmeversorger in einem Mehrfamilienhauskomplex eine Kompakt-Hausanschlussstation mit besonders abgesenkten Rücklauftemperaturen (Bild 1).

Die Drewag fordert in ihren Technischen Anschlussbedingungen bei Fernwärme-Neuanschlüssen für Neubauten und modernisierte Altbauten eine Rücklauftemperatur von $t_{RL} = 40\text{ °C}$. Diese wird in der Praxis noch allzu oft überschritten. Dabei ist der Nutzen niedriger Rücklauftemperaturen immens.

(im Sommerfall um 53 %), der Pumpenergieaufwand um 62 % (93 %), die Speicherkapazität eines drucklosen Speichers steigt um 81 % (204 %) (Bild 2).

Basierend auf einem mittleren Kostenreduzierungsgradienten von $0,15\text{ €/ (MWh}\cdot\text{K)}$ [1], der für 27 schwedische Fernwärmenetze für die Jahre

$Q = 256\text{ MWh/a}$ sind dies 960 € im Jahr (Bild 3). Damit sind niedrige Rücklauftemperaturen ein entscheidender Faktor für eine wirtschaftliche Fernwärmeversorgung und Maßnahmen zu ihrer Absenkung auch im Bestand zwingend erforderlich.

Thermo Integral hat sich auf die Entwicklung von hydraulischen Schaltungen mit besonders abgesenkten Rücklauftemperaturen spezialisiert. Referenzanlagen stehen in Kiev, München, Ulm und Halle.

Derzeit testet die Drewag in einem Mehrfamilienhauskomplex in Dresden eine Kompakt-Hausanschlussstation (HAST) mit besonders abgesenkten Rücklauftemperaturen und vergleicht die Ergebnisse mit einer herkömmlichen HAST in einem Zwillingshaus. Die standardisierte HAST mit Internet-Anschluss hat in ihren kompakten Abmessungen (B x H x T: $1\,400\text{ mm} \times 1\,500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$) zwei Heizkreise und eine Warmwasserbereitung im Durchflussprinzip – jeweils zweistufig ausgeführt (Bild 1) – integriert. Diverse geschützte Lösungen ermöglichen einen niedrigen Anschlusswert, einen einfachen Aufbau, eine hohe Wartungsfreundlichkeit und aufgrund einer permanenten Leckageüberwachung des Warmwasserbereiters eine hohe Sicherheit (Details siehe in [2]).

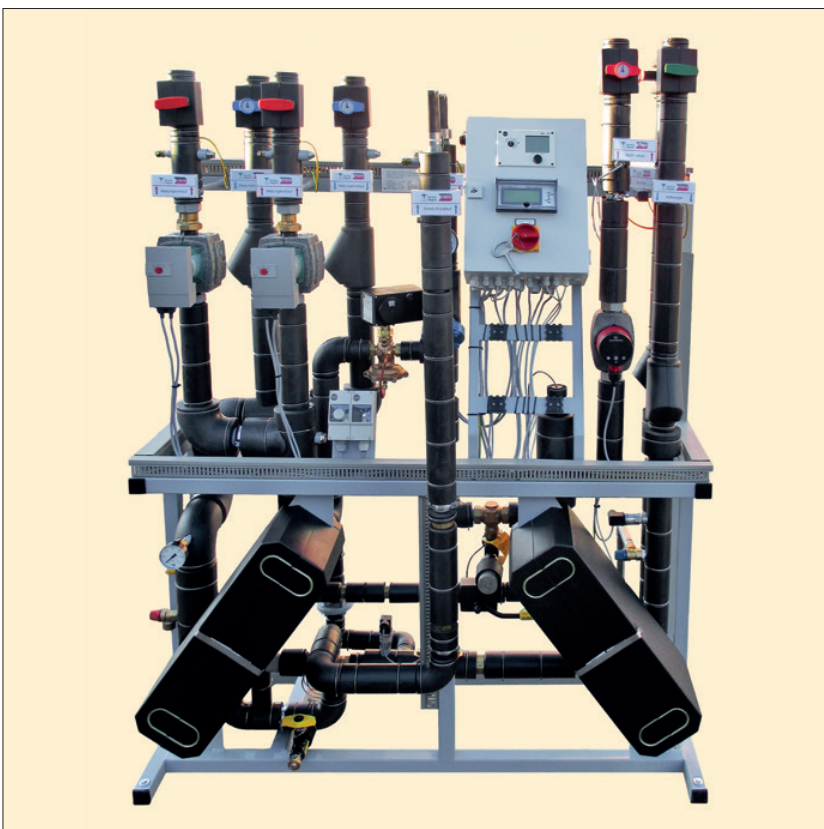


Bild 1. Standardisierte HAST mit besonders abgesenkten Rücklauftemperaturen

Bei der Absenkung der Rücklauftemperatur von $t_{RL} = 65\text{ °C}$ auf 40 °C steigt der Nutzungsgrad eines Blockheizkraftwerks um 10 %, die geothermische Ergiebigkeit um 59 %. Im Netz sinkt im Auslegungsfall der Wärmeverlust im Rücklauf um 44 %

1996 bis 2010 ermittelt wurde, ergibt sich für ein Netz wie das der Drewag (2011: $Q = 1,841\text{ TWh/a}$; $n = 7\,182$ Hausanschlussstationen) ein Effizienzpotenzial von jährlich rd. $6,9\text{ Mio. €}$. Für einen durchschnittlichen Hausanschluss ($q = 84\text{ kW}$;



Dr.-Ing. **Frank Triesch**,
Geschäftsführer, Thermo
Integral GmbH & Co. KG,
Leipzig

Anschluss-/Kundenanlagen

Wärmewende ermöglicht Absenkung des Fernwärmeturniveaus

Die im Zuge der Wärmewende im Gebäudesektor avisierte Reduzierung des nicht regenerativen Primärenergie-(PE-)Verbrauchs um mindestens 80 % ist in den vorhandenen Fernwärmenetzen vorteilhaft mit einer Absenkung des Temperaturniveaus zu verbinden. Dies ver-

ringert den PE-Verbrauch seitens des Versorgers. Anzustreben ist das folgende, zielkonforme Tempo der Absenkung des maximalen Temperaturniveaus von der derzeitigen Fernwärme 2.0 mit – bei der Drewag – $t_{VL}/t_{RL,max} = 125\text{ °C}/65\text{ °C}$ hin zu (Bild 4):

FW 2.5	in 2025:	101 °C/50 °C
FW 3.0	in 2030:	80 °C/40 °C
FW 3.5	in 2035:	64 °C/31 °C
FW 4.0	in 2040:	50 °C/25 °C

Eine Absenkung des PE-Verbrauchs beim Wärmekunden um $\Delta Q = -59\%$ (2040) erfordert, mindestens 21 % fossiler PE beim Versorger einzusparen. Das heißt, bis zu 48 % der dann noch erforderlichen Endenergie aus Fernwärmelieferung dürfen noch fossilen und mindestens 52 % müssen regenerativen Ursprungs sein. Im Netz der Drewag sind dies entsprechend $PE_{NE} \approx 370\text{ GWh/a}$ und $PE_{RE} \approx 390\text{ GWh/a}$. Zum Vergleich: Die derzeit größte Solarthermieanlage, die in ein deutsches Fernwärmenetz einspeist, liefert von 2,2 ha Grundfläche 4 GWh/a.

Sinkender Verbrauch erfordert gesteigertes Tempo bei der Absenkung

Bei einer sofort beginnenden, gleichmäßigen, linearen Umrüstung der Hausanschlüsse steigt der Nutzen der Fernwärmetemperaturabsenkung zunächst langsam an, erreicht um 2030 bereits sein Maximum und geht mit dem sinkenden PE-Verbrauch beschleunigt wieder zurück, so dass im Jahr 2040 – sollte die PE-Verbrauchssenkung beim Wärmekunden auf diesem Niveau stagnieren ($\Delta PE = -59\%$) – bereits 80 % des Nutzens beim Versorger kumuliert sind und zur Umrüstung reinvestiert werden können (Bild 5).

Je später mit der Fernwärmetemperaturabsenkung begonnen wird, desto geringer wird der Nutzen, umso mehr muss der Versorger in seine Zukunftsfähigkeit selbst investieren. So erreicht der Nutzen bei einem Beginn der Absenkung erst im Jahr 2030 im Jahr 2040 lediglich noch 24%; es gehen also 70 % verloren (Bild 5).

Deshalb muss zur Nutzenmaximierung die Fernwärmetemperaturabsenkung forciert umgesetzt werden:

- durch eine beschleunigte Rücklauf Temperaturabsenkung bereits in den folgenden Jahren:
 - unter $t_{RL} \leq 40\text{ °C}$ – bei allen neueren/sanierten Gebäuden ist dies durch HAST-Austausch und Heizungsoptimierung sofort möglich. Letztgenanntes wird bereits heute mit 30 % staatlich gefördert. Eine finanzielle Beteiligung des Versorgers mit z. B. weiteren 30 % steigert das Interesse der Kunden, eine Hei-

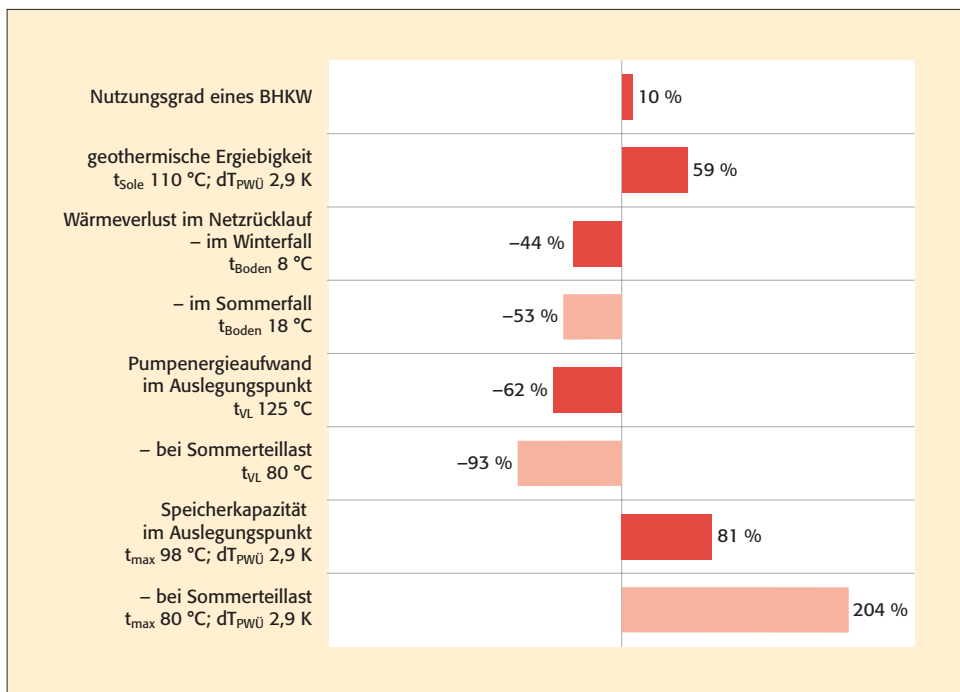


Bild 2. Effekt der Rücklauf Temperaturabsenkung von 65 auf 40 °C

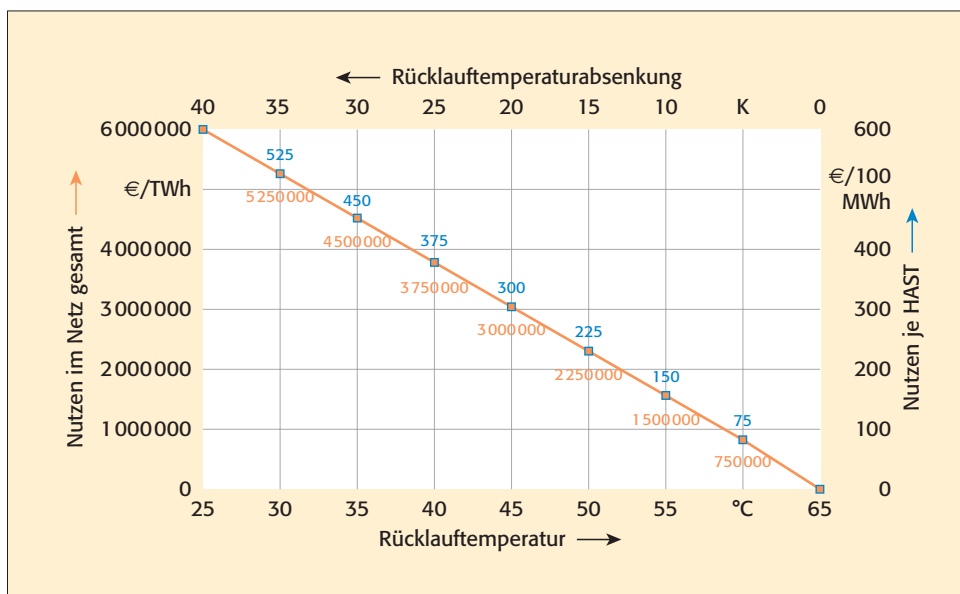


Bild 3. Mittlerer Nutzen der Rücklauf Temperaturabsenkung nach [1]

zungsoptimierung durchführen zu lassen.

- unter $t_{RL} \leq 31^\circ\text{C}$ – bei allen zukünftigen Neuanschlüssen und Haussanierungen durch eine konsequente Nutzung des Standes der Technik – z. B. durch Einsatz von Zirkulationssatelliten (Details siehe in [3]). Dies erfordert eine Anpassung der Technischen Anschlussbedingungen
- durch Kostensenkung:
 - durch Ausführung aller neuen HAST bereits mit besonders abgesenkten Rücklauftemperaturen. Würden hingegen heute noch HAST nach überholtem Schema installiert, wären diese in den bis 2050 verbleibenden gut 30 Jahren nochmals auszutauschen; sie amortisierten sich nicht mehr und wären schlicht Fehlinvestitionen. In 2017 wurden bei der Drewag 250 HAST neu installiert – ein Potenzial in Höhe von 3,5 % des Bestands.
 - durch intelligente Konzepte zur Umstellung zuerst besonders schlechter, am weitesten entfernter, besonders großer HAST, an Netzengpunkten [2], dann von ganzen Quartieren/Leitungszügen usw.
 - durch neue HAST-Konzepte, z. B. sehr einfache Kopfstationen zur Versorgung von Zirkulationssatelliten [3], die eine Halbierung der Investitionskosten ermöglichen.

Gleitender Übergang erfordert bereits heute 2050-Fahrplan

Die Zukunft der Energieversorgung ist bereits jetzt systematisch in den Fokus zu nehmen, indem sie von 2050 aus rückwärts gedacht wird. Jede weitere Verzögerung würde später zu folgenschweren Brüchen in der Entwicklung führen, bis hin zu einer Einstellung der Fernwärmeversorgung und deren notwendigen Rückbau. Dies erfordert von kommunalen Versorgungsunternehmen und ihren netzgebundenen Kunden die zeitnahe Erarbeitung eines partizipativen, nachhaltigen 2050-Fahrplans für den gleitenden Übergang zur post-fossilen Zeit. Für ein Fernwärmesystem ist die Rücklauftemperatur dabei der geeignete

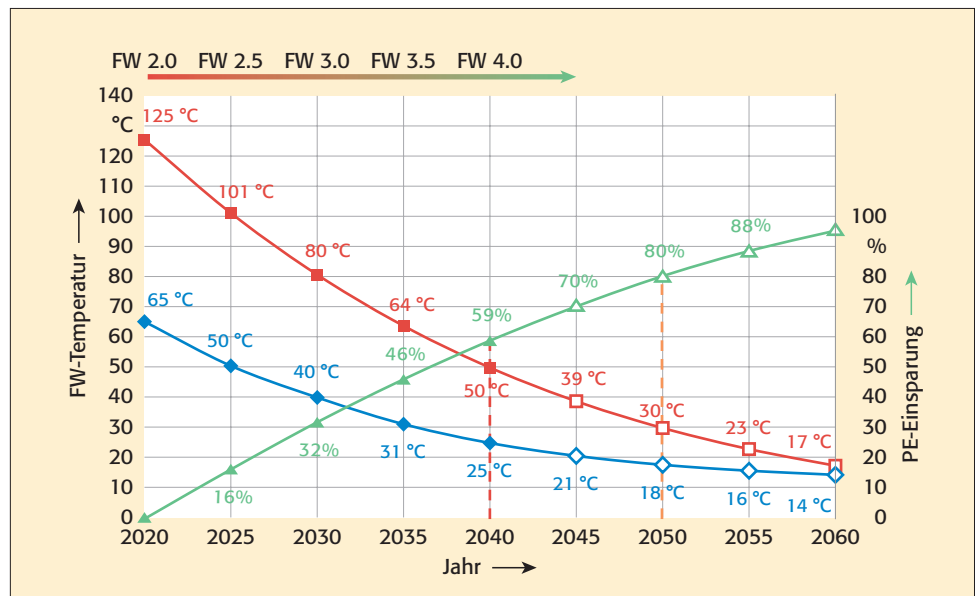


Bild 4. Entwicklung der Fernwärme im Zuge der Energiewende: Energiewende: 2050 = -80 % PE

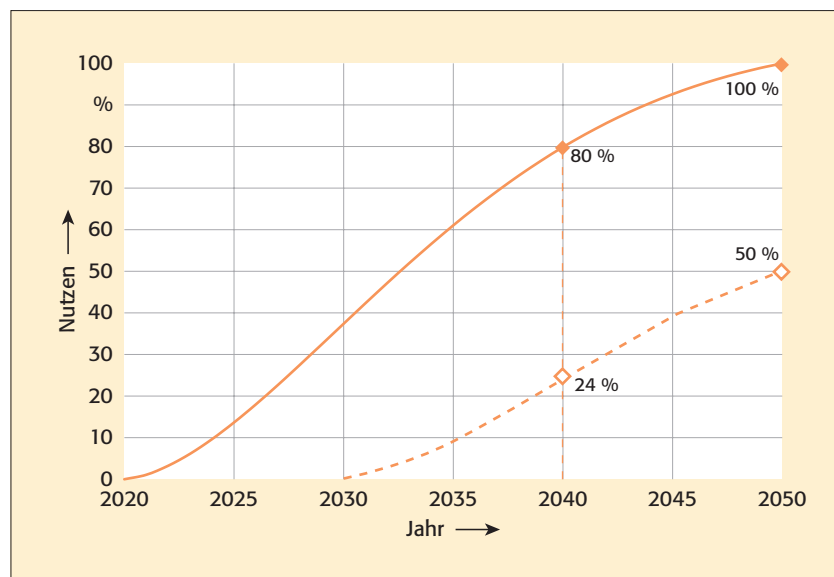


Bild 5. Kumulierter Nutzen der Temperaturabsenkung abhängig von deren Beginn

Marker – sowohl als Zielvorgabe, als auch zur Kontrolle des Erreichten.

Literatur

- [1] Frederiksen, S., Werner, S.: District Heating and Cooling. Studentlitteratur, Lund/Schweden, 2013.
- [2] Triesch, F.: Speicher oder Durchfluss – Warmwasserbereiter im Vergleich, Besonders abgesenkte Rücklauftemperaturen.

EuroHeat&Power 45. Jg. (2016), H. 4, S. 55 – 66.

- [3] Triesch, F.: Zirkulationssatellit – Symbiose aus zentraler und dezentraler Wärmeversorgung, Vorteile von zwei Systemen vereint. *EuroHeat&Power* 45. Jg. (2016), H. 7-8, S. 43 – 46.

triesch@gmx.de

www.thermointegral.de

www.drewag.de