

# Temperaturflexibler Betrieb von Nahwärmenetzen (TFlex)

## 3. Strom-, Wärme- und Hybridnetze

Andreas HAMMER<sup>(1)</sup>, Christoph Sejkora<sup>(1)</sup>, Thomas KIENBERGER<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Lehrstuhl für Energieverbundtechnik, Montanuniversität Leoben

### Motivation und zentrale Fragestellung

Die Verluste von Nahwärmenetzen stellen einen der wesentlichsten Faktoren zur Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit dieser Gesamtsysteme dar. Bei neu errichteten Nahwärmenetzen konnte durch Maßnahmen wie Erhöhung der Wärmebedarfsdichte, die Verringerung der Leitungsquerschnitte oder eine verbesserte Rohrleitungsdämmung eine Senkung dieser Verluste erreicht werden.

Es soll hier die Frage beantwortet werden, ob sich die Netzverluste bestehender Nahwärmenetze dadurch weiter verringern lassen, indem das Netz in Schwachlastzeiten abschaltet und der Wärmebedarf der Kunden aus zuvor geladenen dezentralen Speichern bedient wird. Zudem ist zu untersuchen, ob es sinnvoll ist mehrere Kunden aus einer größeren Speichereinheit zu versorgen und welche idealen Speichergrößen sich dabei ergeben.

### Methodische Vorgangsweise

Für die Untersuchung dieser Fragestellung wurden zwei repräsentative Nahwärmenetze ausgewählt, wie sie häufig in ähnlichen Konstellationen vorliegen. Damit sollte es ermöglicht werden, Erkenntnisse und Überlegungen auch auf möglichst viele andere sich in Betrieb befindliche Netze zu übertragen.

Für die Netzberechnungen wurde die kommerzielle Netzberechnungssoftware PSS Sincal® verwendet, wobei bei der Berechnung mit Einbindung von Speichern eine Kombination von PSS Sincal® mit Matlab® zur Anwendung kam.

Neben der Übernahme der Netzstruktur, Rohrmaterialien und Rohrdimensionen wurden die, in stündlicher Zeitreihenauflösung vorliegenden Verbrauchsdaten der Wärmekunden in das Modell geladen. Mit dieser Konstellation konnte die Validierung der Modelle für beide Netze durchgeführt werden, wobei damit Lastkurvenverläufe und die simulierte Energiemenge mit jenem des Netzeingangszähler verglichen wurde, gegebenenfalls erfolgte jedoch auch eine Anpassung von Parametern wie spezifische Rohrverluste oder Bodentemperatur.

Beim Modell mit den Wärmespeichern wurde in PSS Sincal® jeder Speicher durch eine Kombination von Erzeuger (entspricht dem Laden des Speichers) und Verbraucher (entspricht dem Entladen des Speichers) abgebildet. Dabei wurde von Matlab® die Steuerung von Entladen und Laden bzw. das Ein- und Ausschalten des Netzes übernommen. Das Speichermanagement und die Bilanzierung in den Speichern selbst wurden ebenfalls in Matlab® mittels eines Plug Flow Model durchgeführt.

### Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Da gerade für die Schwachlastzeiten die größten Einsparungen bzw. die größte Verringerung der Netzverluste zu erwarten waren, erfolgte die Dimensionierung und Anpassung der Speicher für den meteorologischen Sommer.

Die Abschalt-Intervalle des Netzes wurden durch die Variation des Parameters „Speichergröße“ eingestellt, wobei sich hier Zeiträume um 4 Tage energetisch als am günstigsten erweisen und eine Reduktion der Netzverluste um einige Prozentpunkte erzielt werden konnten. Mit diesen Speichergrößen wurden auch die restlichen Jahreszeiten simuliert.

Als eine wesentliche Einflussgröße auf die erzielbaren Verringerungen der Netzverluste stellen die Wärmeverluste der Speicher dar. Des Weiteren muss der Aufheizvorgang nach dem Netzstillstand berücksichtigt werden, der einen nicht unbeträchtlichen Anteil der zuvor eingesparten Energie wieder benötigt.

Nicht nur das Abschalt-Intervall des Netzes ist ein wichtiger Parameter, sondern auch die Ladezeit der Speicher, welche sich bei sehr großen Speichern natürlich verlängert und dadurch nicht die auf den ersten Blick erwarteten Einsparungen erzielt werden. Erhöhte Ladeleistungen würden die Ladezeiten verkürzen, jedoch wäre dann einerseits das Netz überlastet und auch die Heizwerke selbst könnten diese großen Leistungen ebenfalls nicht zur Verfügung stellen.

---

<sup>1</sup> Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben, +43 3842 402-5406, andreas.hammer@unileoben.ac.at, evt.unileoben.ac.at

## **Literatur**

- [1] Pex, Bernhard: Nahwärmenetze und Heizwerke – Erfolgsfaktoren und Erfahrungen. Fachtagung: Wärme aus Biomasse – Stand der Technik und Perspektiven.- CARMEN e.V., 2012
- [2] Malik, Alexandra (2012): Was ist ein gutes Heizwerk? Bewertung anhand von Kennzahlen und Statistiken. 17. österreichischer Biomassetag. Landes Energie Verein Steiermark. Austrian Energy Agency. Klagenfurt, 22.10.2012.