

Einsatz von Fernwärme zu Kühlzwecken: was ist möglich und wo liegen die Grenzen?

**Aktuelle Ergebnisse von den Projekten Multi-Mukli und
City Cooling**

Olivier Pol, arsenal research

Workshop: Energieregionen der Zukunft - Nukleus der
Energieinnovation, Wien technisches Museum
20. September 2007

Die Ausgangslage

Name:

Projekt Multi-Mukli, Gemeinde Mureck

Region:

verstreutes ländliches Gebiet, gemischte Nutzung (Wohngebiet, Landwirtschaft, kleine Industrie- und Dienstleistungsgebiete), lokale Biomasseressourcen, bestehendes Wärmenetz für ein schon gebautes Gebiet

Netztyp:

kleines auf Biomasse basierende Nahwärmenetz

Sommerliche Wärmeeinspeisung:

Biogas-Blockheizkraftwerk mit 1 MWeI / 1,2 MWth

Thermische sommerliche Abnahmeleistung:

ca. 250 kWth

Abnahme:

Die Nahwärme wird fast ausschließlich zur Warmwasserbereitung verwendet.

Name:

Projekt City Cooling, Wien TownTown (3. Bezirk)

Region:

dichtes städtisches Gebiet, hauptsächlich Büronutzung, neues Entwicklungsgebiet mit integrierter Fernwärme- und Fernkälteversorgung, programmierte Entwicklung in verschiedenen Bauphasen

Netztyp:

Fernkältenetz mit thermisch und elektrisch angetriebenen Kältemaschinen

Kälteeinspeisung für die erste Baustufe:

- zwei 2,2 MW Absorptionskältemaschinen mit Fernwärme als Antriebswärme
- eine 900 kW Kompressionskältemaschine

Thermische sommerliche Fernwärmeleistung in Wien:

ca. 220 MW (Müllverbrennungsanlagen und Biomasse-Blockheizkraftwerk)

Abnahme:

Die Fernkälte wird zur Kühlung von Bürogebäuden verwendet

Die Idee und die Fragestellungen

Ein Teil der erzeugten Wärme kann dafür genutzt werden, Absorptionskältemaschinen zu betreiben, um daher die Abwärme des Biogas-Blockheizkraftwerkes besser auszunützen. Die dafür notwendigen Vorlauftemperaturen über 90°C sind garantiert.

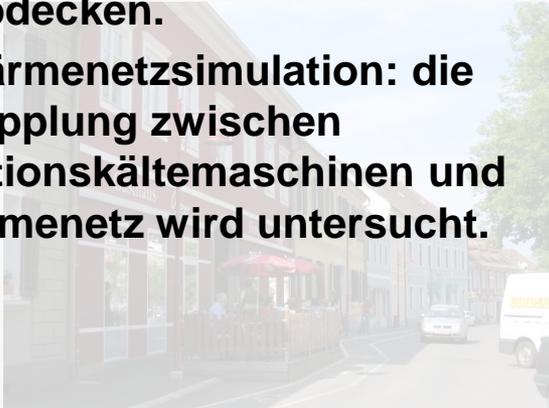
Wo im Nahwärmenetz und mit welcher Leistung können Absorptionskältemaschinen eingesetzt werden?

Durch bestimmte Instrumente (Bauteilspeicherung, Lastmanagement, alternative Rückkühlung) kann das Kältenetz optimal betrieben werden.

Mit welchen Konzepten kann die gesamte Kälte- und Rückkühlleistung reduziert werden? Welche Konzepte sind in Wien TownTown einsetzbar und inwiefern tragen sie zu einem optimalen Betrieb des Fernkältenetzes bei?

Die Methode

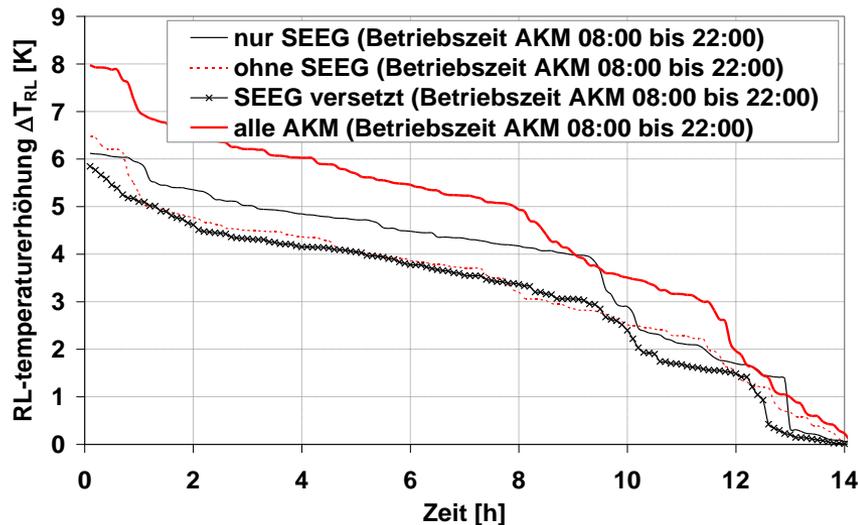
- Potenzialerhebung über das ganze Gebiet: 5 Objekte werden definiert, die einen besonderen Kühlbedarf aufweisen.
- Die Fernwärmeanschlussleistung bestimmt dann die maximale Kälteleistung der Absorptionskältemaschine. In einigen Fällen können die Kältemaschinen den gesamten Kühlbedarf der einzelnen Objekte nicht abdecken.
- Nahwärmenetzsimulation: die Rückkopplung zwischen Absorptionskältemaschinen und Nahwärmenetz wird untersucht.



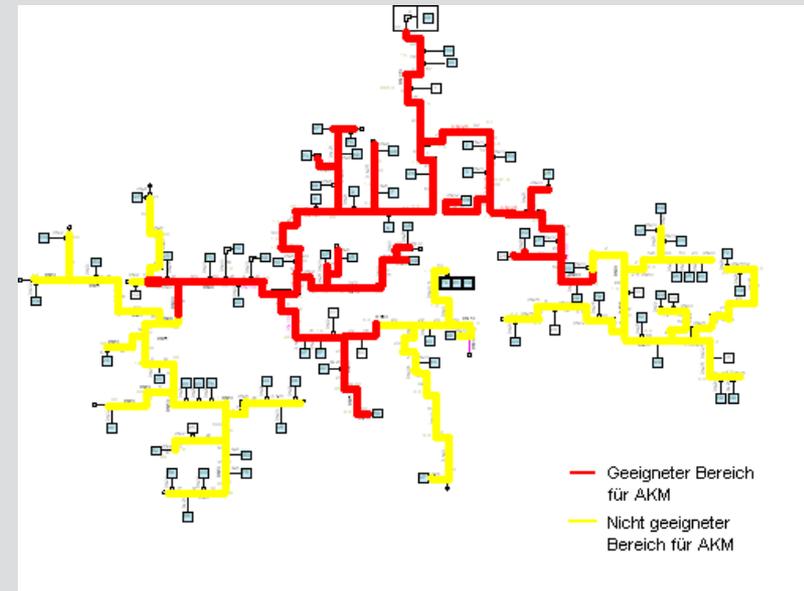
- Der Einsatz der Bauteilaktivierung als versorgungsseitiger Speicher führt auch zu einer derartigen Glättung der Lasten. Diese Lösung wird in Wien TownTown umgesetzt, und die zu erwartenden Lastprofile werden mittels thermischer Gebäudesimulation vorab erstellt, um daraus eine optimierte Betriebsweise der Kühlung zu erstellen.



Ergebnisse Multi-Mukli



Netzurücklauf Temperaturerhöhung

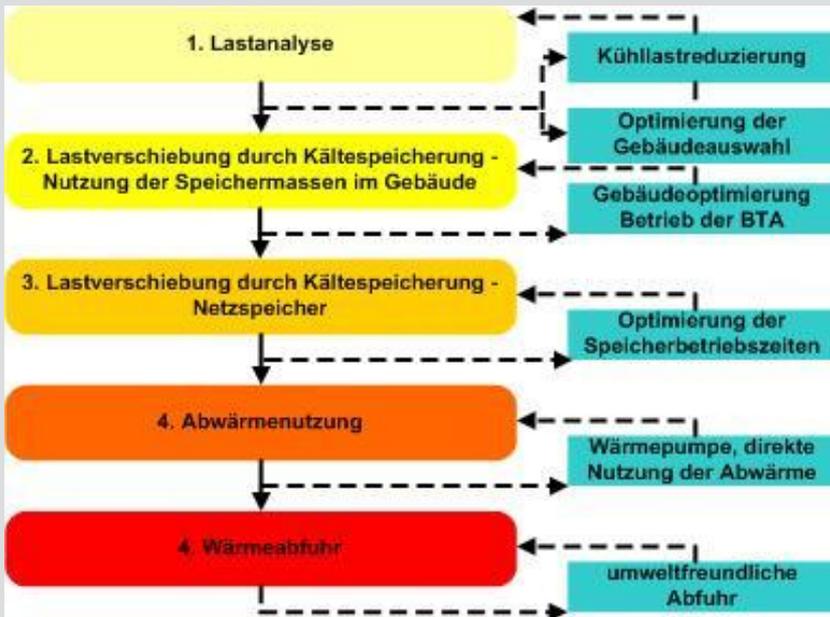


Einsatzmöglichkeiten von AKM

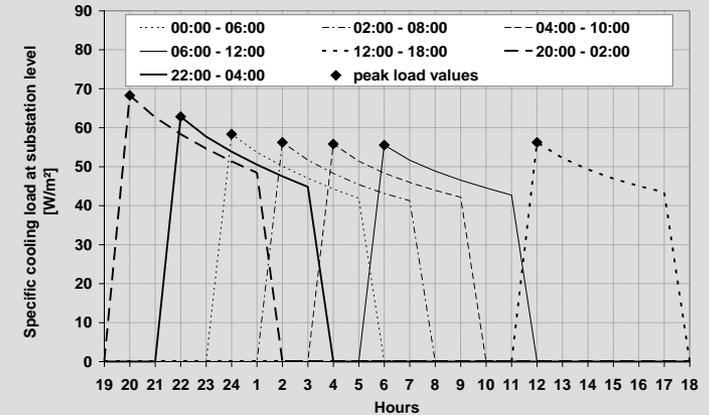
	Energiebilanz ohne AKM (Ist-Zustand)		Energiebilanz mit fünf AKM (Simulationsberechnung)	
Eingespeiste Energie in das Netz	49 600 kWh	100%	60 000 kWh	100%
Verbrauch	19 500 kWh	40%	30 000 kWh	50%
Netzverluste	30 100 kWh	60%	30 000 kWh	50%

Verbesserung der Energiebilanz des Netzes durch den Einsatz von 5 Kältemaschinen (für den Zeitraum 02.07.2006 – 09.07.2006)

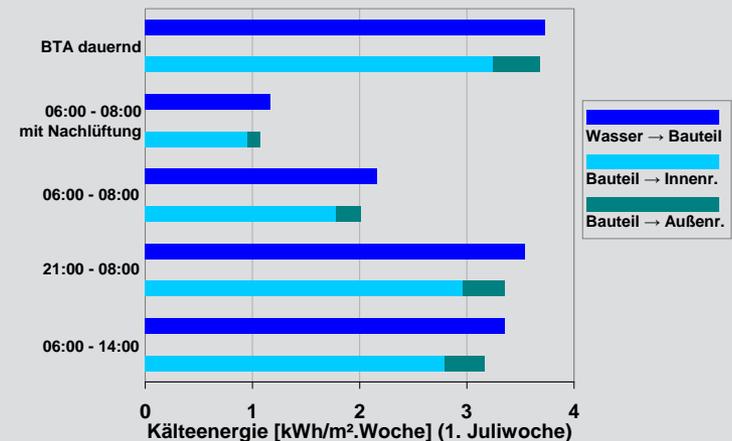
Ergebnisse City Cooling



Vorgehensweise einer Kältenetz - Optimierung



Optimierte Lastprofile



Kälteenergiebilanz für verschiedene Betriebsvarianten der Bauteilaktivierung

Allgemeine Schlussfolgerungen

- Es kann meist nicht die gesamte verfügbare Wärmeleistung zum Antrieb von Absorptionskältemaschinen eingesetzt werden. Dafür würde sich die Netzurücklauf Temperatur zu sehr erhöhen und weitere Kühler würden benötigt.
- Die bestehenden Fernwärmeübergabestationen begrenzen auch die maximale Kälteleistung der Kältemaschine, falls ein reiner Fernwärmeantrieb gewünscht ist.
- Für eine wirtschaftliche Auslegung der Absorptionskältemaschinen ist das Vorlauftemperaturniveau maßgeblich. Vor allem in kleinen Netzen soll berücksichtigt werden, dass in manchen Fällen die Vorlauftemperaturen ab einer bestimmten Entfernung von der Wärmeeinspeisung nur noch einen Teillastbetrieb der Absorptionskältemaschinen ermöglichen.
- Im Fall eines Fernkältenetzes sollen die Verbraucherlastprofile bekannt sein, um die Kältemaschinen optimal auszulegen. Vor allem die Nutzung von aktiven Bauteilsystemen mit optimierter Regelungsstrategie schafft gute Bedingungen für den Einsatz von Absorptionskältemaschinen in einem Kältenetz, weil Spitzenlasten damit geglättet werden können.