

Fernwärme aus Abwärme- Aspekte der Abwärmennutzung im Hybridnetz

14. Symposium Energieinnovation Graz



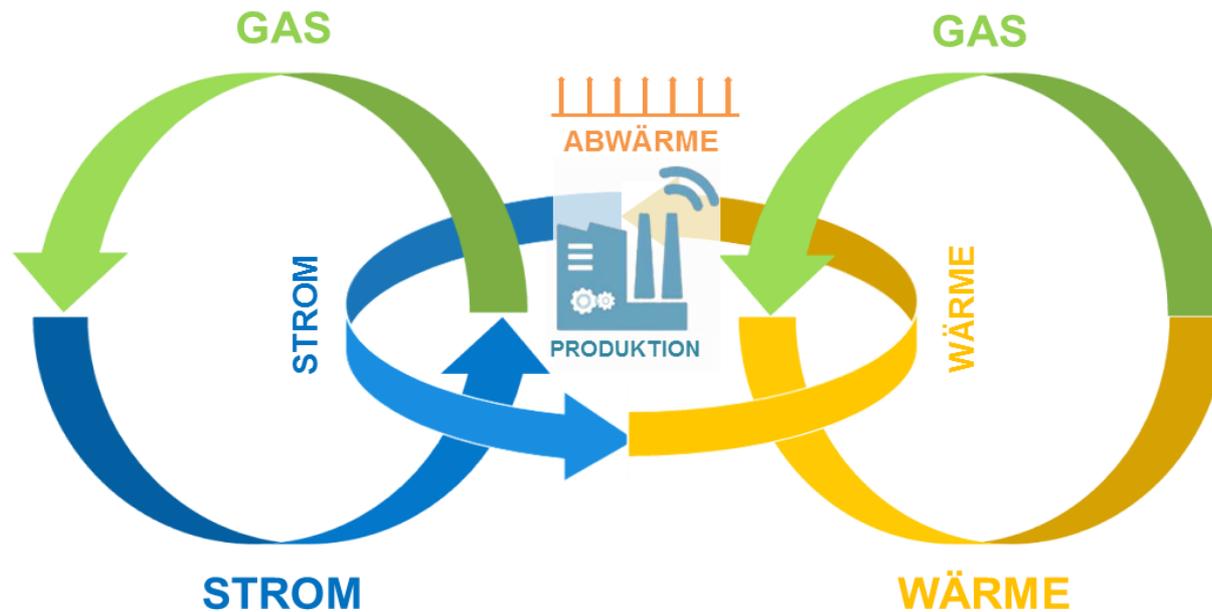
Gerold Muggenhumer, MSc
Dr. Simon Moser
Dr. Horst Steinmüller

EnInnov2016

14. Symposium Energieinnovation | 10.02.–12.02.2016

Graz, 12. Februar 2016

Das Projekt „*Open Heat Grid*“ beschäftigt sich mit der **Rolle der Wärmenetze im Hybridnetz** und im Konkreten mit der **Integration von industrieller Abwärme in bestehende Wärmenetze**.



Das Projekt *Open Heat Grid* wird im Rahmen der 1. Ausschreibung des Programms "Stadt der Zukunft" vom BMVIT gefördert und von der FFG abgewickelt.

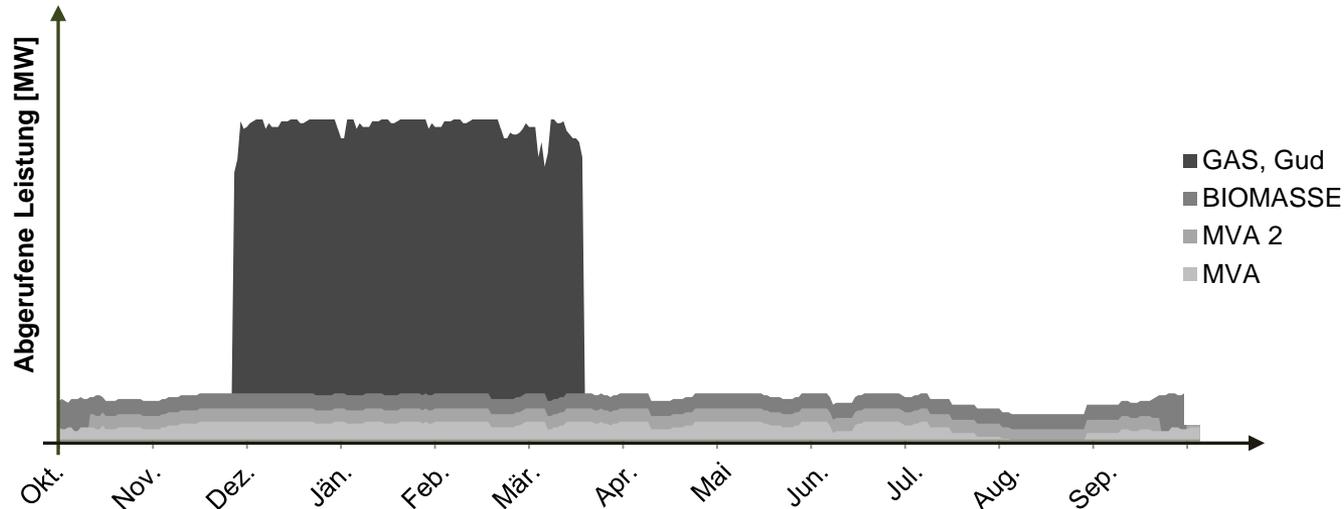
Einleitung



Nicht wirtschaftliche Aspekte:

- 1) Konkurrierende Systeme
- 2) Temperaturabsenkung
- 3) Organisatorische Komplexität

Konkurrierende Systeme



- **Industrielle Abwärme** ist eine **produktionsabhängige Energiequelle**
 - In den **Sommermonaten** steht **Abwärme** in **Konkurrenz** zu **Müllverbrennungs-** und **Biomasse KWK-Anlagen**.
 - In den **Wintermonaten** steht **Abwärme** in **Konkurrenz** zu zusätzlich **fossilbetriebene KWK-Anlagen** bzw. **Heizkessel**.
- **Einspeisung nur in den Wintermonaten verlängert die Amortisationsdauer der zur Integration der Abwärme anfallenden Investitionskosten**

Temperaturabsenkung

Um in ein Wärmenetz einspeisen zu können, sind meist hohe Temperaturen notwendig !

Hintergrund

- Fernwärme substituierte Ölheizungen
- Ölheizungen hatten kleine Wärmetauscher:
 - oftmals alte Verträge
 - hohe VL-Temperatur beim Kunden
- Hohe VL-Temperaturen $>100^\circ$ notwendig, um benötigte Temperaturen bereitstellen zu können.

Folgen

- Netz muss u.a deswegen unter Druck stehen, damit das Heizungswasser bei Temperaturen $> 100^\circ$ flüssig bleibt.
- Höhere Verluste bzw. mehr Isolieraufwand
- Produzenten müssen VL-Temperatur bereitstellen
- Hohe VL-Temperaturen stellen für bestimmte Abwärmeproduzenten ein Problem dar

Temperaturabsenkung

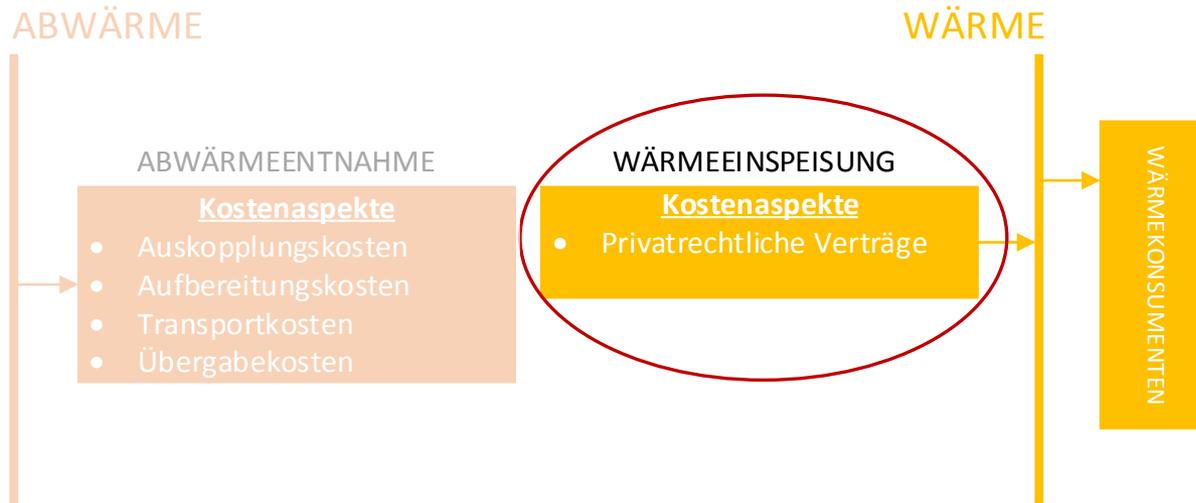
Einspeisung industrieller Abwärme in den Rücklauf?

- Grundsätzlich möglich (z.B. Stockholm/Schweden)
- Jedoch bestehen für den Wärmenetzbetreiber (WNB) Vorteile darin, die RL-Temperatur möglichst gering zu halten.

Vorteile der Rücklauf temperatursenkung für den WNB

- Höhere Temperaturspreizung → mehr Wärmeleistung bei gleicher VL-Temperatur → oder: gleiche Leistung bei geringerer VL-Temperatur
- Geringere Rücklauf temperaturen machen die Nutzung von Kondensationswärme der Kraftwerke möglich.
- KWK- Anlage kann bei geringerer RLT und geringerer VLT mehr Strom erzeugen (Carnot-Wirkungsgrad).

Organisatorische Komplexität



Organisatorische Aspekte:

- Keine standardisierte Normen von Wärme wie bei Strom und Erdgas
- Unterschiedliche Voraussetzung je Fernwärmenetz und Netztopografie:
 - Einspeiseprofil
 - Temperatur
 - Druck
- Gefahr des Ausscheidens eines Abwärmelieferanten (z.B. Konkurs, Übernahme)

Konzepte der Integration von Abwärme

Die folgenden möglichen Konzepte der gesetzlichen Organisation zur industriellen Abwärmeeinspeisung wurden gewählt, weil sie wissenschaftlich interessante, polare Konzepte oder häufig diskutierte Konzepte darstellen.

→ Die Betrachtung dieser Konzepte bedeutet **nicht**, dass diese Konzepte nach Meinung der Autoren ideale gesetzliche Lösungen darstellen!

Konzepte

- Ausschreibungskonzept (*Open District Heating* ®)
- Cost-Benefit Analyse (Schwedisches Fernwärmegesetz)
- Vollliberalisierung auf Anbieter- und Kundenseite

Konzepte der Integration von Abwärme (1)

Ausschreibungskonzept

(Vorbild: Fortum - Open District Heating ® Stockholm)

- **Wärmenetzbetreiber** ist für das **Wärmenetz** und die Wärmelieferung **verantwortlich**.
- Neben der **Bereitstellung** der bisherigen **Produktionskapazität** ist der Wärmenetzbetreiber (WNB) auch für die Bereitstellung von **Back-Up Kapazitäten** zuständig.
- Die **benötigte Wärmekapazität** wird einen Tag **im Voraus** für den folgenden Tag **ausgeschrieben**.
- Die **Einspeisung** zum ausgeschriebenen Preis in das Wärmenetz muss **unter den vereinbarten Parameter** (Temperatur, Druck) erfolgen.
- Der Anschluss für die Einspeisung in das Wärmenetz erfolgt **bis zur Übergabestation zu Kosten des Einspeisers**.

Konzepte der Integration von Abwärme (2)

Cost-Benefit-Analyse und „regulierter Zugang“

(Vorbild: schwedisches Fernwärmegesetz 2008:263)

- Will ein (Ab)Wärmeproduzent in ein bestehendes Wärmenetz einspeisen, muss der WNB mit diesem in **Verhandlung** treten.
- Bei der Verhandlung stehen alle **technischen** und **wirtschaftlichen Aspekte** zur Diskussion.
- Wird **keine Einigung** erzielt, muss der WNB dem anfragenden potentiellen Einspeiser einen s.g. **regulierten Zugang** gewähren.
 - **Voraussetzung** dafür ist, dass eine **Einspeisung** auf **Netztemperatur** erfolgt und vorher **kein Netzanschluss** bestand. → Vertragsentwurf
- **Unstimmigkeiten** in Zusammenhang mit dem **regulierten Zugang** werden durch den **Regulator** geklärt (Einspeisung kann auch verwehrt werden).

Konzepte der Integration von Abwärme (3)

Vollliberalisierung auf Anbieter- und Kundenseite

- Das **Wärmenetz** wird **betrieblich von der Wärmeproduktion getrennt** und reguliert.
- **Kosten von Netzausbau und –betrieb** werden dem **WNB** zu Wettbewerbspreisen **über Entgelte** von den Netznutzern **rückerstattet**.
- Die **Netzanschlusskosten** für die Einspeisung (inkl. Übergabestation*) erfolgt diskriminierungsfrei **zu Kosten des Netznutzers**.
- Die **Einspeisung** kann **nur zu Menge und Temperaturen** erfolgen, **wie** sie für das Netz **festgelegt** wurden, ansonsten ist wie im Stromnetz ein höheres Netzentgelt zu entrichten.
- **Kunden können sich frei für den Lieferanten entscheiden**.

→ **Durchsetzung sehr unwahrscheinlich, da viele wirtschaftliche und organisatorische Problemstellungen**

* steht im Eigentum des Wärmenetzbetreibers

Zusammenfassung

Hemmnisse der Abwärmenutzung

- Industrielle Abwärme steht in den Sommermonaten in Konkurrenz zu Müllverbrennungs- und Biomasse-KWK-Anlagen bzw. in den Wintermonaten zusätzlich in Konkurrenz zu fossilbetriebenen KWK-Anlagen und Heizkesseln.
- Abwärmeeinspeisung in den Rücklauf ist aufgrund der für den Wärmenetzbetreiber vorteilhaften Rücklauf temperatursenkung nur bedingt realisierbar.
- Unterschiedliche Voraussetzung je Fernwärmenetz und Netztopografie (z.B. Einspeiseprofil, VLT, RLT, Druckverhältnisse)
- Keine standardisierten Normen von Wärme wie bei Strom und Erdgas
- Gefahr des Ausscheidens eines Abwärmelieferanten (z.B. Konkurs, Übernahme)

Zusammenfassung

Chancen für die Abwärmenutzung

- Abwärme ist eine hochwertige Energiequelle, welche bisher wenig genutzt wird (Stand 2014:14%)
- Aufgrund des erhöhten industriellen Kühlbedarfs ist die Einspeisung von Abwärme interessant
- Zusätzliche wirtschaftliche Erträge für Abwärmelieferanten
- Flexibilisierung der Spark-Spread-Abhängigkeit für den Wärmenetzbetreiber
- Reduktion der Luftschadstoffemissionen des Fernwärmenetzbetreibers

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Gerold Muggenhumer, MSc

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

Altenberger Straße 69

4040 Linz, AUSTRIA

Tel: +43 732 2468 5669

Fax: + 43 732 2468 5651

e-mail: muggenhumer@energieinstitut-linz.at

