

**Primärenergieeffizienz-Steigerung durch Forschungs Kooperationen
von Energieversorgern und Industriebetrieben im Bereich
Wärmeversorgung**

Dipl.-Ing. Dr. Horst Steinmüller
Energieinstitut an der JKU Linz



Inhalte

- 1. Weiterentwicklung des Fernwärmesystems**
- 2. Integration industrieller Abwärme**
- 3. Entwicklung von neuen Wärmespeichern**
- 4. Zusammenfassung und Fazit**

1. Weiterentwicklung des Fernwärmesystems



Vorschläge von Schwerpunkten zur Weiterentwicklung /
Optimierung des Fernwärmesystems:

*AIT, Umweltbundesamt, Energieinstitut an der JKU Linz, e7 (2015)
„F&E Fahrplan Fernwärme und Fernkälte“,
im Auftrag des Klima- und Energiefonds*



Das österreichische
Fernwärmesystem weist v.a.
Potentiale für systemische
Weiterentwicklung auf – die
notwendigen Technologien sind
bereits weit ausgereift

1. Weiterentwicklung des Fernwärmesystems

➔ Das österreichische Fernwärmesystem weist v.a. Potentiale für **systemische Weiterentwicklung** auf – die notwendigen Technologien sind bereits weit ausgereift



Quelle: AIT, Umweltbundesamt, Energieinstitut an der JKU Linz, e7 (2015) „F&E Fahrplan Fernwärme und Fernkälte“, im Auftrag des Klima- und Energiefonds

1. Weiterentwicklung des Fernwärmesystems

Forschungs- und Entwicklungsbedarf (I)

- Integration **industrieller Abwärme**
 - Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Betriebsweisen inkl. Integration von Speichern
 - Entwicklung neuer Finanzierungskonzepte
 - Verstärkte **Berücksichtigung von exergetischen Verlusten**
- Weiterentwicklung und Integration von Speichern
 - Entwicklung von saisonalen **Großwärmespeichern**
 - Entwicklung von kleineren dezentralen **thermochemischen Speichern**
 - Integration von power-to-heat-Konzepten
- Integration von dezentralen **erneuerbaren Energiequellen**
 - Einbindung von verfügbaren Solarthermie-, Biomasse-, Geothermie-, und PV-Potentialen
 - Entwicklung des regulativen Rahmens

Forschungs- und Entwicklungsbedarf (II)

- Neue Netzarchitekturen und Regelungsstrategien
 - dynamische Auslegung von Multitemperatur- und Mikro-Netzen
 - dezentrale Einspeisung und Bi-direktionale Netze
 - Weiterentwicklung und Integration von Wärmepumpen in das Fernwärmenetz
- Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen
 - innovative Tarif- und Preismodelle
- Reduktion der Rücklauftemperaturen, Entwicklung von Niedertemperaturnetzen
 - Entwicklung von Strategien und Technologien zur Optimierung von Kundenanlagen
 - Technologien zur Vermeidung von Legionellen in Niedertemperaturnetzen
- Entwicklung neuer Fördermodelle

Forschungs- und Entwicklungsbedarf (III)

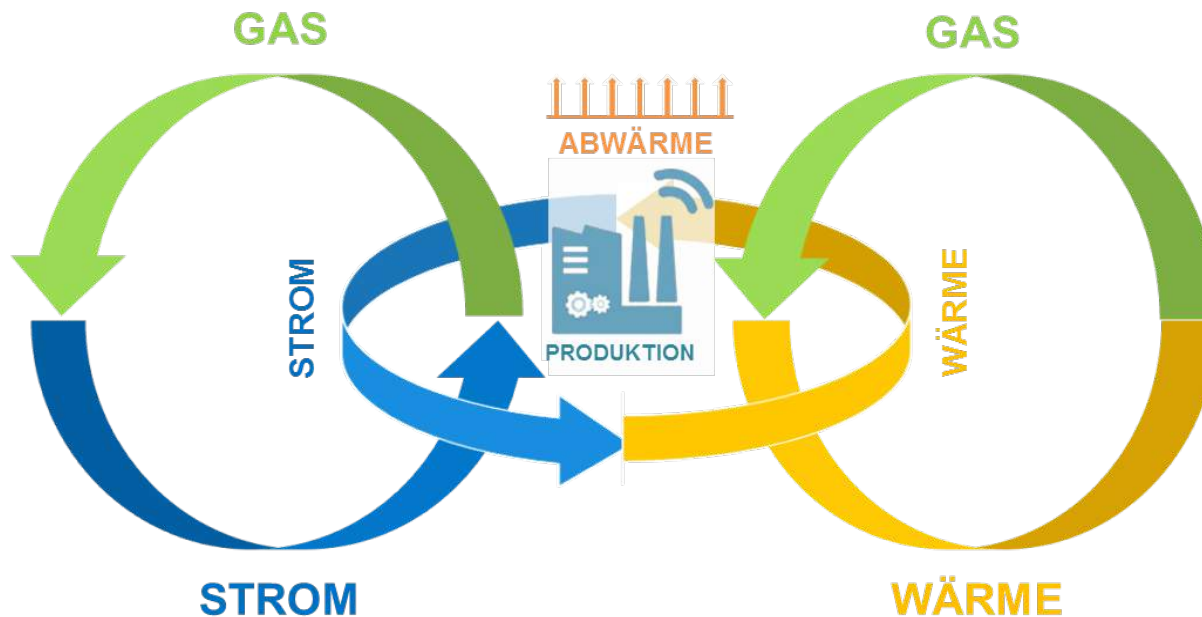
- Begleitmaßnahmen
 - Ermittlung der Verfügbarkeit von alternativen Wärme-/ Kältequellen (Konkretisierungen, Aktualisierungen)
 - Entwicklung eines Leitfadens für die Nutzung industrieller Abwärme (Risiko-Management, Vertragsgestaltungen,...)
 - Erhebung des Zustands der Heizungsanlagen im Bestand
 - Maßnahmen zur Kostenreduktion beim Netz(aus)bau (Standardisierungen, etc.)
 - Entwicklung und Umsetzung von praxisnahen Weiterbildungsmaßnahmen

2. Integration von industrieller Abwärme

Forschungsprojekt „Open Heat Grid“

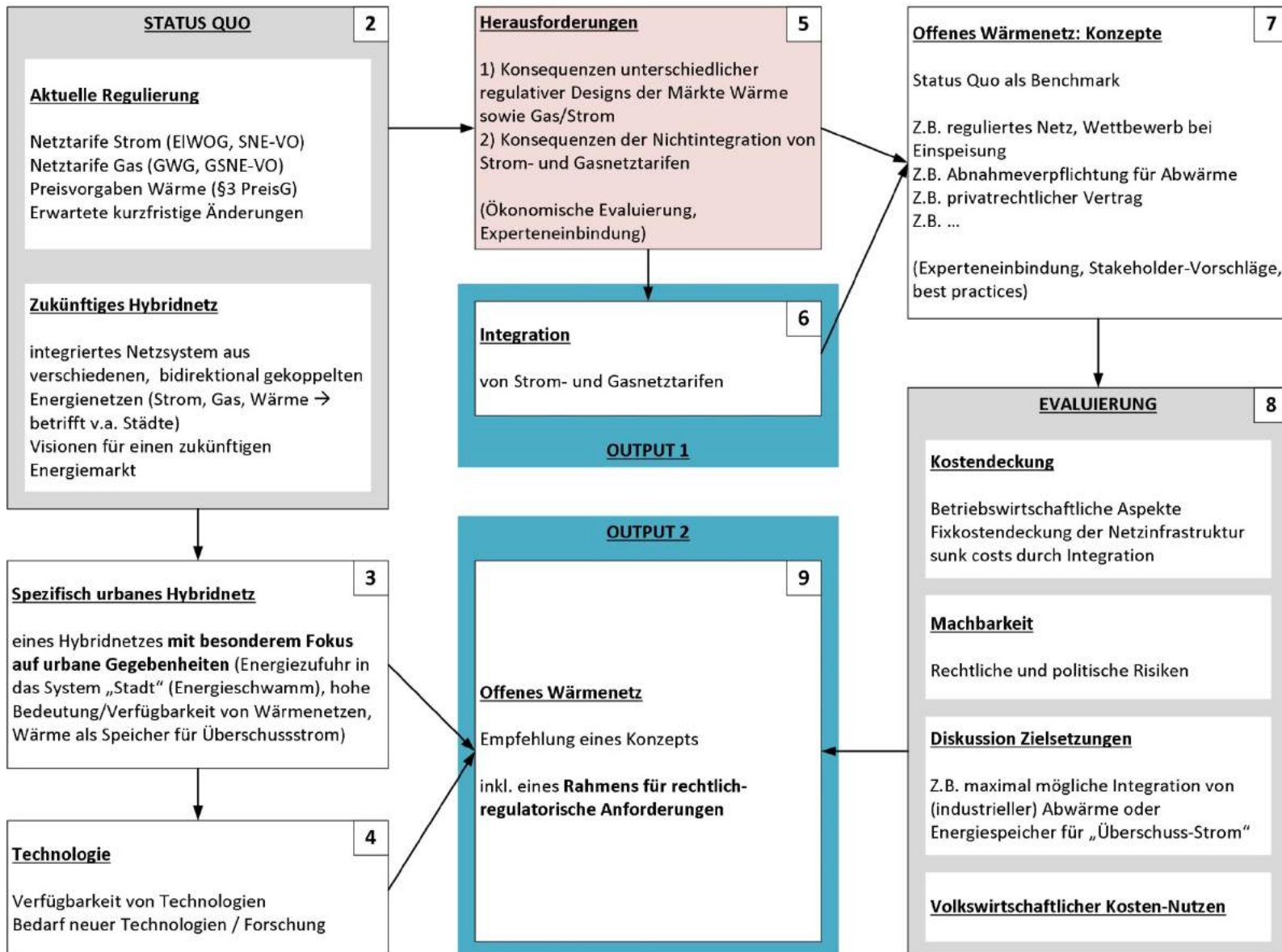
Partner: Energieinstitut an der JKU Linz, AIT, TU Wien, OMV, VOEST
Gefördert durch das **bmvit**

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





2. Integration von industrieller Abwärme





Industrielle Abwärme steht in großen Mengen jedoch auf unterschiedlichen Temperaturniveaus zur Verfügung.

Grundsätzlich könnte diese Abwärme in bestehenden Fernwärmesystemen zum Einsatz kommen.

Es gibt jedoch

- **technische,**
- **organisatorische und**
- **wirtschaftliche Hemmnisse.**



Technische Hemmnisse betreffen v.a. die **Temperaturniveaus** der Abwärme vs. der des Fernwärmenetzes sowie in manchen Fällen die notwendigen Prozessadaptierungen, die bei der Auskoppelung zu setzen sind (**Prozesskontinuität**).

Die meisten Technologien zur Temperaturanpassung und Abwärmegewinnung sind verfügbar, aber nicht immer wirtschaftlich.



Aus wirtschaftlicher Sichtweise ist zu festzuhalten, dass **Abwärme nicht kostenlos** ist.

Zwar gehen die variablen Kosten der gewonnenen Abwärme gegen null, da die Bereitstellung quasi keinen Energieträgereinsatz benötigt, jedoch müssen sich die Fixkosten (Investitionskosten) in für Industrien (ggf. auch in für Energieversorger) üblichen Amortisationszeiten rechnen.

Daraus lässt sich ein „Mindesteinspeisetarif“ in Euro/kWh ableiten.

Weiters sind bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung **Risiken** (Abwanderung/ Prozessänderung, Energiepreisänderungen) einzukalkulieren.



Rechtlich-organisatorische Herausforderungen

Die Position des Wärmenetzbetreibers als Eigentümer des Netzes und einer eigenen Wärmeproduktion sowie die Komplexität des Wärmenetzes (im Gegensatz zu den klareren Vorgaben im Strom- oder Gasnetz) führen zu einer **hohen Komplexität der Einspeise-Verhandlungen**.



Konzepte für die Unterstützung der Einspeisung industrieller Abwärme

- verschiedene reelle bzw. hypothetische Konzepte wurden identifiziert und werden aktuell betriebs- und volkswirtschaftlich, systemisch, politisch und rechtlich auf Machbarkeit überprüft.
- Privatrechtliche Verträge (Status Quo),
- Ausschreibungskonzepte,
- Reglementierter Zugang mit Abnahmeverpflichtung
- Vollliberalisierung



- Das **Ausschreibungskonzept** beinhaltet klare, bindende technische Vorgaben für die Einspeisung. Es teilt wirtschaftliche Kosten und Risiken klar dem Abwärmelieferanten zu. Ein strategisches Verhalten des Wärmenetznetzeibers ist möglich (dies ist ein hohes, beinahe unberechenbares wirtschaftliches Risiko für den Abwärmelieferant). Während das Ausschreibungskonzept für einzelne Netze eine interessante, im derzeitigen rechtlichen Rahmen mögliche Alternative darstellt, ist aufgrund **von einer flächendeckenden gesetzlichen Vorgabe abzuraten**.
- Eine **Vollliberalisierung** wie am Strom- oder Gasmarkt hat unvorhersehbare, regional völlig unterschiedliche Konsequenzen auf Administrationskosten, Endkundenpreise und Marktgeschehen. Von einer (bundesweiten) gesetzlichen Liberalisierungs-Regelung für dezentrale Fernwärmenetze ist daher **abzuraten**.
- Die **Privatwirtschaftliche Initiative** lässt **Spielraum** für die Beachtung technischer und finanzieller Restriktionen. Negativ ist, dass die vielen zu verhandelnden Parameter zu einer hohen Komplexität der Verhandlungen führen.
- Der **regulierter Zugang** teilt wirtschaftliche Kosten und Risiken klar dem Abwärmelieferanten zu, allerdings bei klaren technischen und wirtschaftlichen Vorgaben. Wenn sich ein potenzieller Abwärmelieferant dann der langfristigen Wirtschaftlichkeit wirklich sicher ist, soll ihm die Einspeisung ermöglicht werden: Ein regulierter Zugang würde monetär so gestaltet sein, dass der

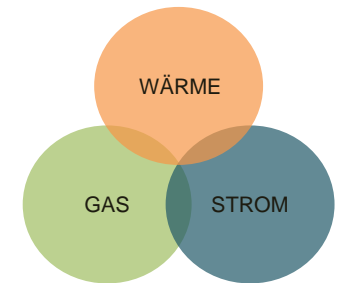
2. Integration von industrieller Abwärme

Forschungsprojekt „Smart Exergy Leoben“

Partner: Energieinstitut an der JKU Linz, MU Leoben, TU Wien, Stadtwerke Leoben
Gefördert durch den Klima- und Energiefonds

Exergetische Optimierungen eines lokalen Energiesystems

- Optimierung von exergetischen Energieflüssen (Strom, Gas, Wärme) in der Industriestadt Leoben
- Aufzuzeigen, welche Energieflüsse im Sinne einer optimalen exergetischen Nutzung an jeweils geeignetster Stelle des lokalen Energiesystems zum Einsatz kommen sollen
- Modellierung und Optimierung der Einbindung von industrieller Abwärme in das bestehende Fernwärmenetz
- Einbindung zusätzlicher Nachfragepotentiale mit idealen Temperaturniveaus



4. Entwicklung von neuen Wärmespeichern

Forschungsprojekt „**Future District Heating System Linz** - Sondierung neuer Konzepte für zukünftige Energietransformationen im Linzer Wärmesystem“

Partner: Energieinstitut an der JKU Linz, AIT, Linz AG
Gefördert durch den Klima- und Energiefonds

Sondierung eines neuen Großwärmespeichers zur Integration industrieller Abwärme (1)

- Technoökonomische Analyse eines saisonalen Großwärmespeichers (80 GWh/a, 2 Mio. m³ Wasser)
- zur Integration der industrielle Abwärme am Beispiel des Standortes Linz
- Lösungsmöglichkeit für mehrere Problemstellungen:
 - Erhöhung der gesamten Ressourceneffizienz / Reduktion der Energieimporte
 - Keine Abstimmung des industriellen Prozesses auf Wärmenachfrage mehr nötig
 - Glättung von saisonalen Schwankungen in der Fernwärmeproduktion
 - Reduktion der Abhängigkeit der wärmegeführten Betriebsweise des KWK-Betreibers

4. Entwicklung von neuen Wärmespeichern

Forschungsprojekt „**Future District Heating System Linz** - Sondierung neuer Konzepte für zukünftige Energietransformationen im Linzer Wärmesystem“

Partner: Energieinstitut an der JKU Linz, AIT, Linz AG
Gefördert durch den Klima- und Energiefonds

Sondierung eines neuen Großwärmespeichers zur Integration industrieller Abwärme (2)

- Analyse der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Abwärmeintegration durch die Implementierung eines Großspeichers
- Analyse neuer Finanzierungskonzepte
 - Verschiedene Akteure werden beeinflusst (Komplexität)
 - Hohe Anfangsinvestitionen, lange Amortisationsdauer
 - Risiken durch langfristigen Planungshorizont
 - Notwendige back-up-Infrastruktur (Absiedlungsgefahr)
- Umsetzungskonzepte

4. Zusammenfassung und Fazit

- Fernwärme weist fundamentale Vorteile gegenüber alternativen Energiesystemen auf, sodass eine eindeutig positive volkswirtschaftliche Bedeutung konstatiert werden kann
- Fernwärme wird auch in der Zukunft in einem verstärkt erneuerbaren Energiesystem eine systemimmanente Bedeutung inne haben
- Allerdings existieren eine Reihe von Optimierungsmöglichkeiten, deren Realisierung eine langfristige Wettbewerbskompatibilität sicher stellen können
- Das Fernwärme- und Fernkältesystem darf nicht isoliert betrachtet werden. Zusammenhänge im Gesamtenergiesystem müssen Beachtung finden
- Technologieforschung sollte zukünftig jedenfalls durch ökonomische, soziale, ökologische sowie systemische Analysen begleitet werden
- Bedeutende Ansätze zur weiteren Optimierung stellen vor allem die verstärkte Abwärmeintegration, die Entwicklung von neuen Wärmespeichern sowie die Konzeptionierung neuer Geschäftsmodelle und Finanzierungskonzepte dar



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

**Energieinstitut
an der Johannes Kepler Universität Linz**

Dipl.-Ing. Dr. Horst Steinmüller

**Altenberger Straße 69
4040 Linz**

**Tel: +43 70 2468 5656
Fax: + 43 70 2468 5651**

E-Mail: office@energieinstitut-linz.at

www.energieinstitut-linz.at