

Niedertemperaturfernwärme

Innovative Versorgungskonzepte für netzgebundene
Niedertemperatur-Anwendungen

Wien, 19.10.2015

Markus Köfinger

AIT Austrian Institute of Technology

Inhalt

- Warum Niedertemperaturfernwärme?
- Projekt NextGenerationHeat
 - Herausforderungen für NT-Fernwärmesysteme
 - Übergabestationen für NT-Fernwärmesysteme
 - Szenarienbetrachtung in ausgewählten Fallbeispielen
 - Simulationsergebnisse
- Schlussfolgerung und Ausblick

NextGenerationHeat



- Gefördertes Forschungsprojekt mit 8 nationalen Projektpartnern
 - Projektstart: 01.06.2012, Projektende: 31.07.2015
- **Projektidee:** Entwicklung und Bewertung von:
 - ökologisch und ökonomisch optimierten **Konzepten für NT-Fernwärmesysteme** (VLT max. 65 °C) anhand von 4 repräsentativen Fallbeispielen
 - technischen Lösungsmöglichkeiten zur hygienischen **Bereitstellung von Trinkwarmwasser**



Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.

Herausforderungen für NT-Fernwärmesysteme

- Raumheizung
 - Gebäude benötigen ein geeignetes NT-Heizsystem
 - Ansonsten **keine technischen Limitierungen**
 - Oftmals höhere Investitionskosten für NT-Heizsysteme

- Trinkwarmwasser
 - **Legionellenproblem** besteht vor allem bei $20^{\circ}\text{C} < T < 50^{\circ}\text{C}$
 - ÖNORM B5019 für zentrale Trinkwasser-Erwärmungsanlagen
 - Temperaturen $>60^{\circ}\text{C}$ am Eintritt in das Verteilsystem
 - Temperaturen $>55^{\circ}\text{C}$ an jedem Punkt im Verteilsystem
 - Für z.B. EFH werden Mindest-**Komfortanforderungen** gestellt
 - Temperaturen $>40^{\circ}\text{C}$ zum Duschen
 - Temperaturen $>45^{\circ}\text{C}$ zum Baden

Übergabestationen für NT-Fernwärme

- Entwicklung und Bewertung verschiedener **Übergabestationstypen für NT-Fernwärmenetze**
- **Fokus auf TWW-Bereitung**
 - Direkte TWW-Bereitung über Wärmeübertrager
 - Speicherung von TWW
 - Einsatz von lokaler Wärmeerzeugung (Booster)
- Paper-Veröffentlichung mit weiteren Informationen:
 - *“Simulation-based analyses and evaluation of domestic hot water preparation principles for low-temperature district heating networks”*,
The 14th International Symposium on District Heating and Cooling



NextGenerationHeat - Fallbeispiele

- 4 repräsentative Fallbeispiele mit Passiv- und Niedrigenergiegebäuden



NextGenerationHeat - Fallbeispiele

	Graz	Güssing	Wörgl	Wien
Struktur	Mittlere Stadt	ländlich	Kleinstadt	Großstadt
Standort	Hummel Kaserne	Aktivpark Güssing	Winklweg Siedlung	Seestadt Aspern
Neubau/ Bestand	Neubau	Neubau	Bestand	Neubau
Nutzung	Wohnen, Pflegeheim	Touristisch, EFH (Villen, Hotels, Golfplatz)	Wohnsiedlung (MFH)	Wohnen, Büros Gewerbe
Wärmequelle	RL-Einbindung	Biomasse (KWK-Kondensationsabwärme)	Umgebungs-wärme, Netz als Backup	RL eines HT-Industrie-Abnehmers (kaskadische Wärmenutzung)

Simulation und Szenarienbewertung

- Modellierung und dynamische Simulation der Fallbeispiele
 - Evaluierung verschiedener Versorgungskonzepte
 - Implementierung unterschiedlicher Regelungsstrategien für Übergabestationen, Speicher und andere Komponenten
 - Validierung durch Messdaten
- Ganzjahres-Simulationen mit 15 min Zeitschritten
- Ergebnis
 - ökologische und
 - energetische Indikatoren
- Gefolgt von einer ökonomischen Bewertung

Hummel Kaserne
(Graz)



Aktivpark
(Güssing)



Winklweg
(Wörgl)



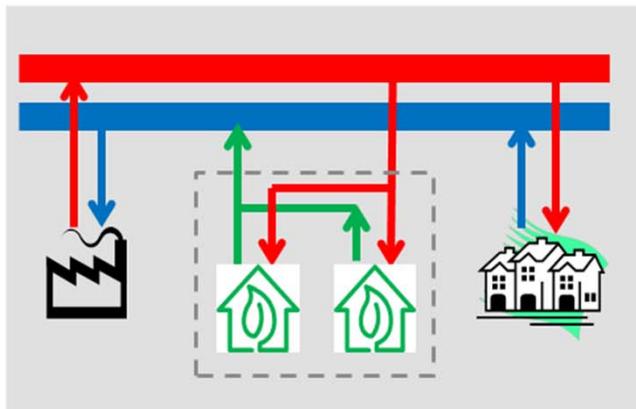
Seestadt Aspern
(Wien)



Fallbeispiel Graz

HT-FW

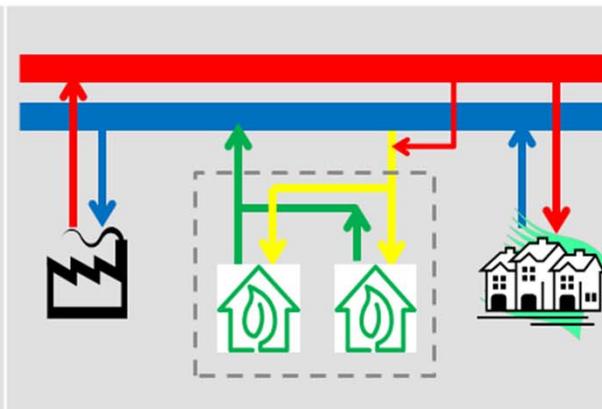
Referenzszenario
HT-FW Anschluss



VL- Temperatur:
120°C @ -12°C;
75°C @ +12°C

NT-FW

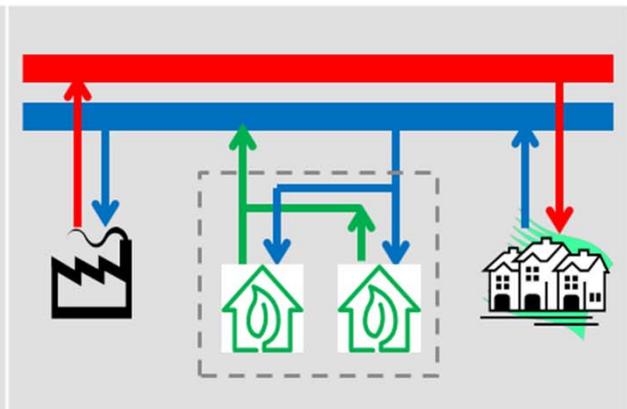
Anschluss an den RL des
HT-FW-Netzes inkl.
Beimischung aus dem VL



VL- Temperatur:
65 °C konstant

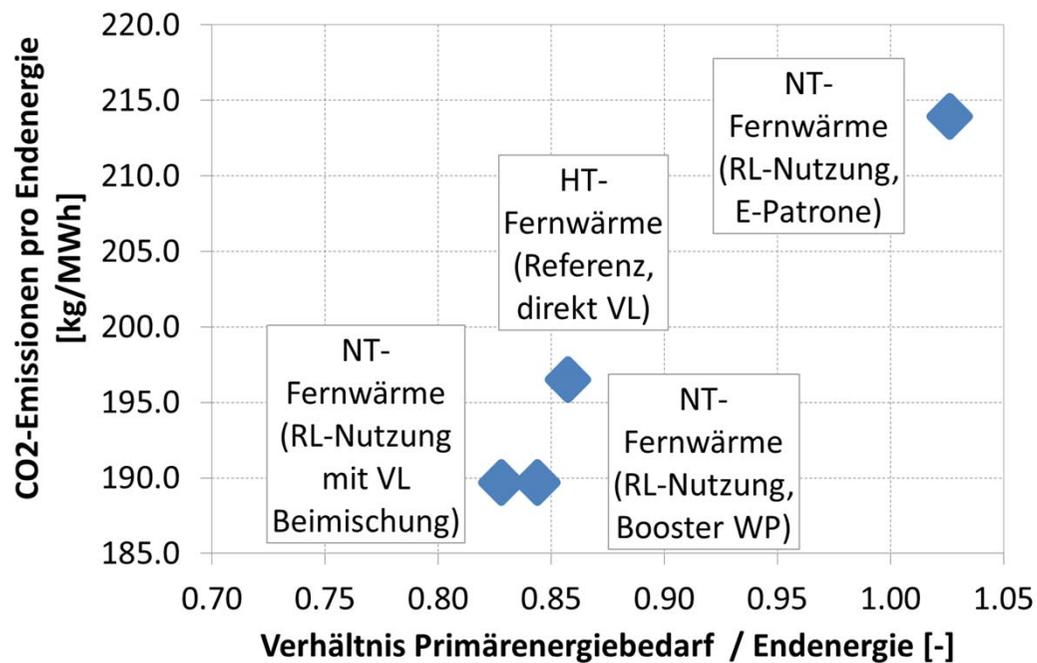
NT-FW

Anschluss an den RL des
HT-FW-Netzes
TWW-Bereitung mittels
Booster WP bzw.
E-Patrone



VL- Temperatur:
58 °C konstant

Ergebnisse Graz

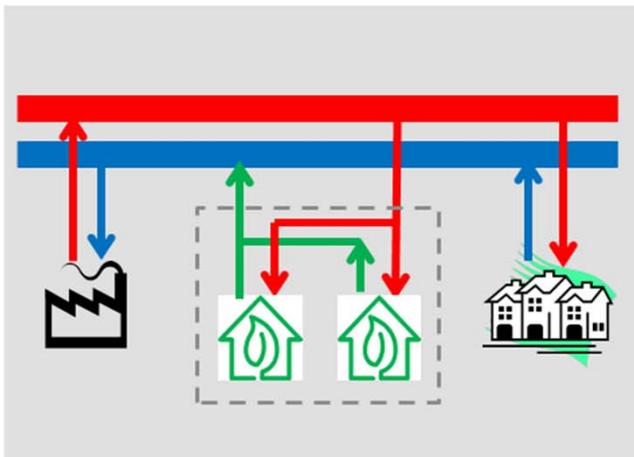


Szenario	Primär-energie	CO ₂
HT-FW		
NT-FW mit VL-Beimischung		
NT-FW mit Booster-WP		
NT-FW mit E-Patrone		

Fallbeispiel Güssing

HT-FW

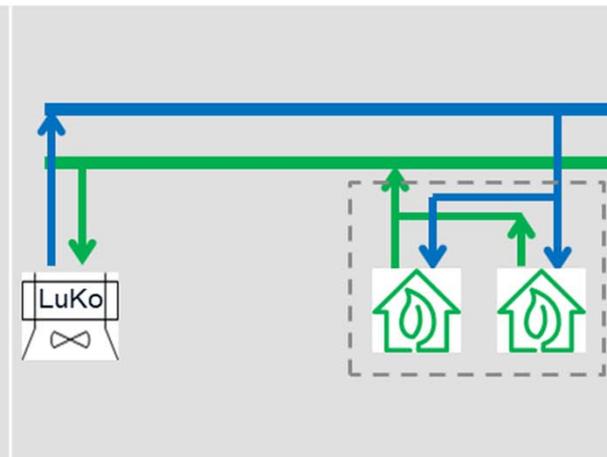
Referenzszenario
HT-FW Anschluss



VL-Temperatur:
90 °C konstant

NT-FW

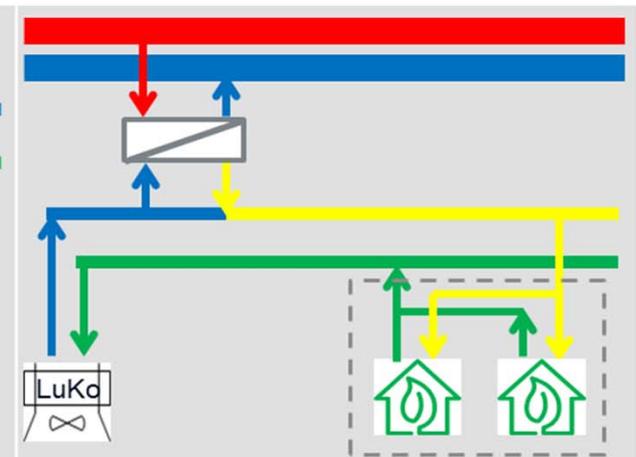
Anschluss an den RL des
HT-FW-Netzes
TWW-Bereitung mittels
Booster WP bzw.
E-Patrone



VL-Temperatur:
49 °C konstant

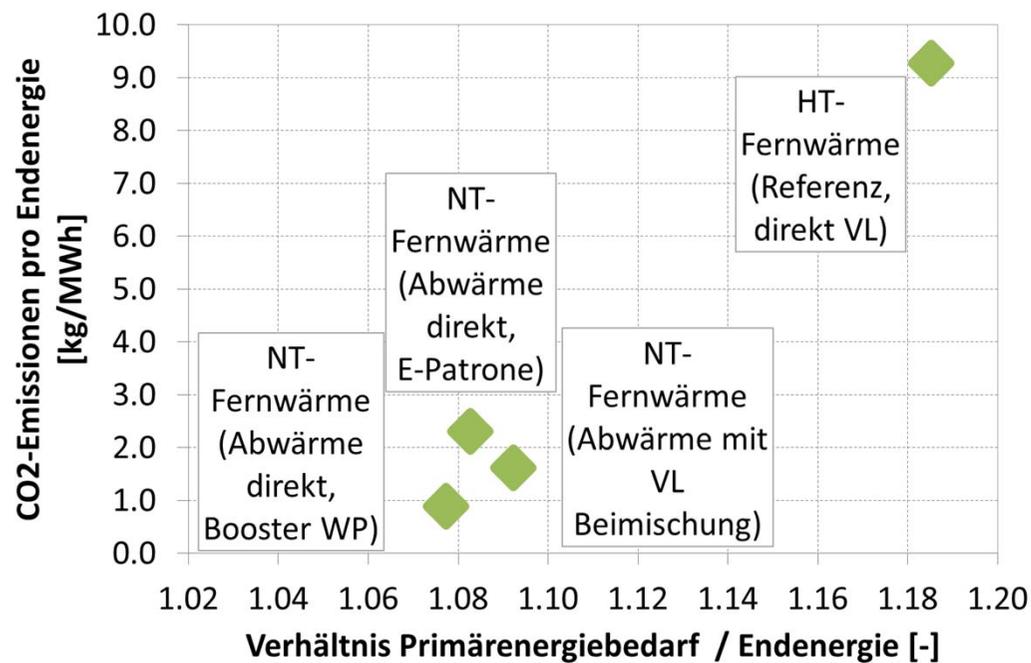
NT-FW

Anschluss an den RL des
HT-FW-Netzes inkl.
Beimischung aus dem VL



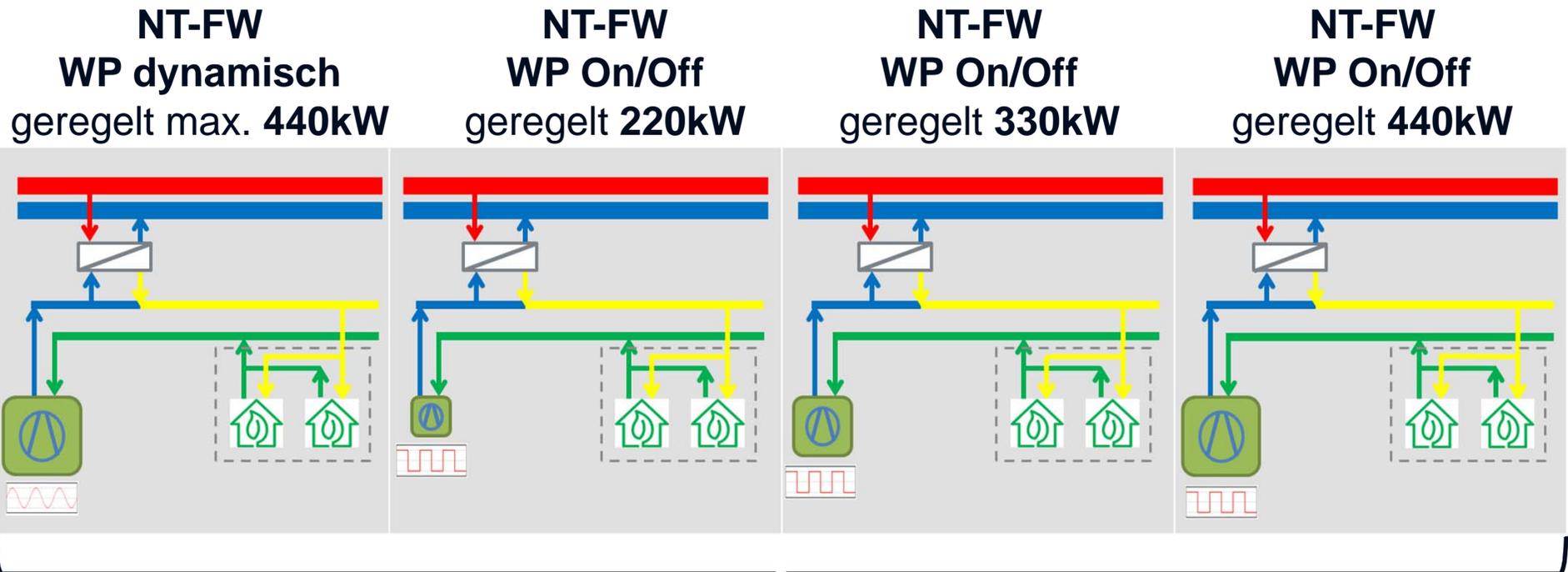
VL-Temperatur:
55 °C konstant

Ergebnisse Güssing



Szenario	Primär-energie	CO ₂
HT-FW		
NT-FW mit VL-Beimischung		
NT-FW mit Booster-WP		
NT-FW mit E-Patrone		

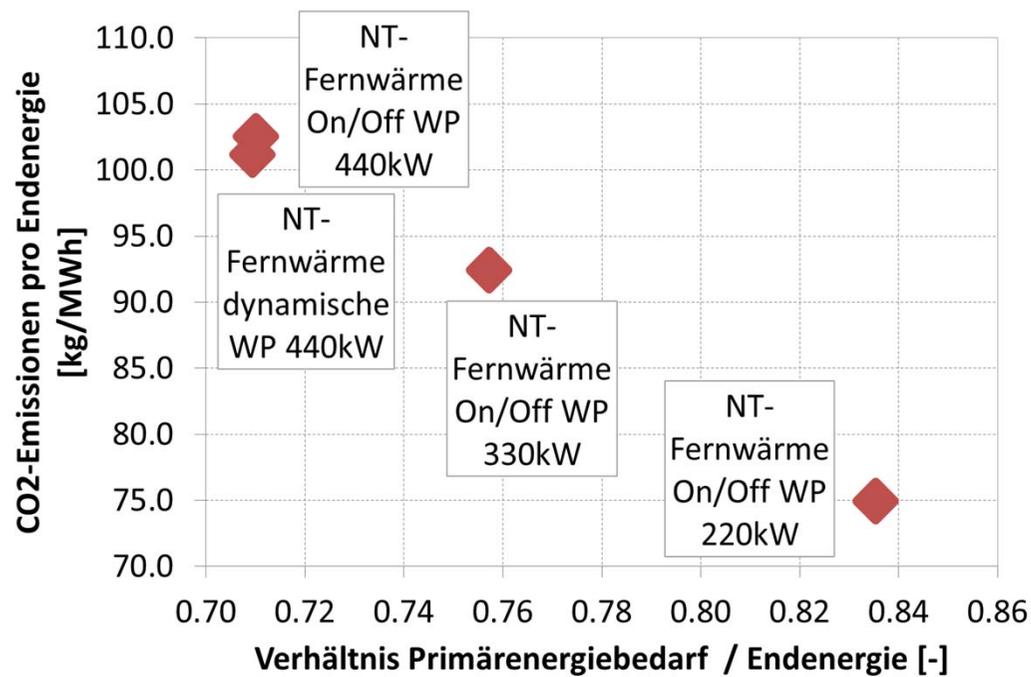
Fallbeispiel Wörgl



Keine TWW-Bereitung
Backup aus HT-FW

VL-Temperatur:
48°C @ -18°C
25°C @ +15°C

Ergebnisse Wörgl



Szenario	Primär-energie	CO ₂
dynamische WP 440 kW		
On/Off WP 220 kW		
On/Off WP 330 kW		
On/Off WP 440 kW		

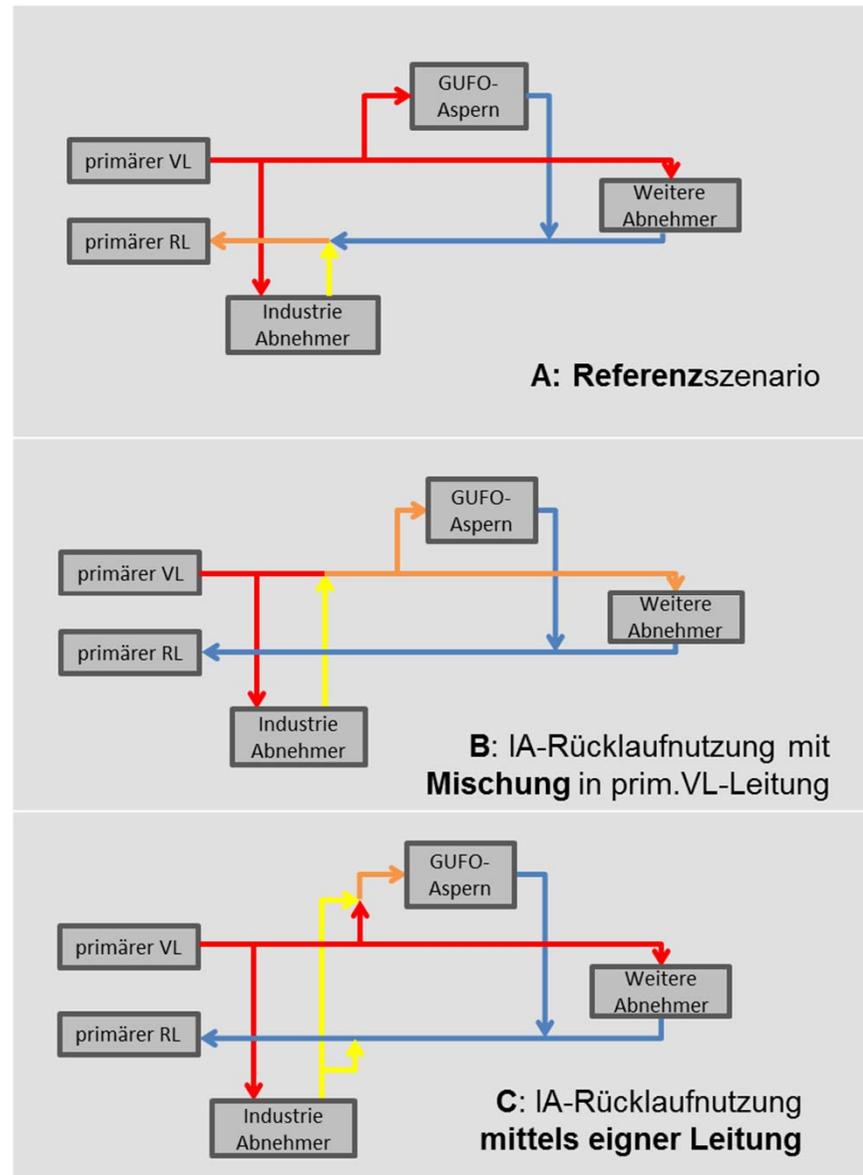
Fallbeispiel Wien

HT-FW-Netz versorgt das Subnetz Aspern über einen GUFO

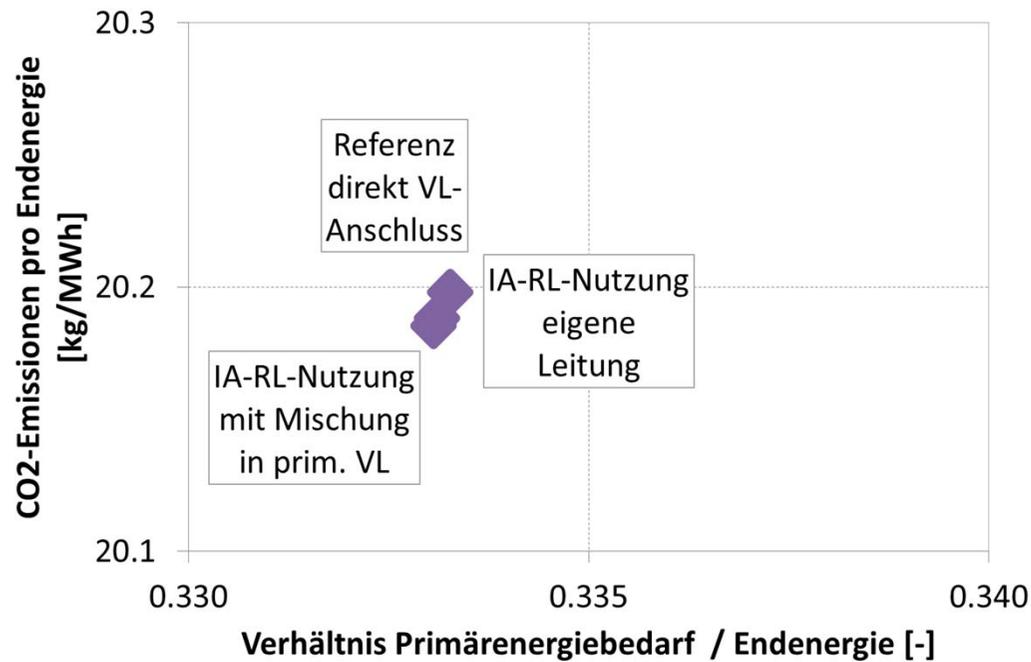
RL des IA erhöht den primären RL im Netzabschnitt

IA-Rücklauf wird zur Versorgung des Subnetzes Aspern verwendet;
IA-RL wird **in primären VL gemischt** und in Aspern genutzt

IA-Rücklauf wird zur Versorgung des Subnetzes Aspern **mittels einer eigenen Leitung** verwendet



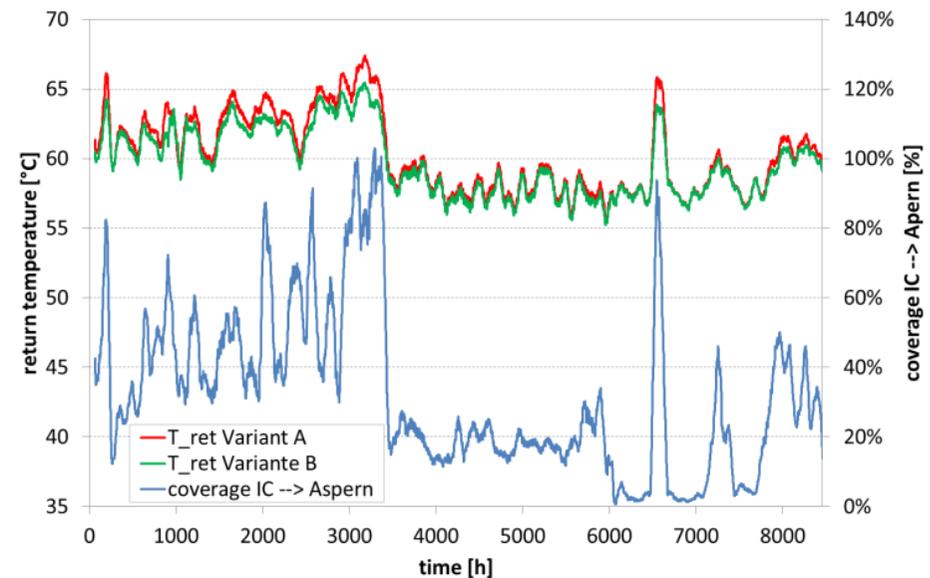
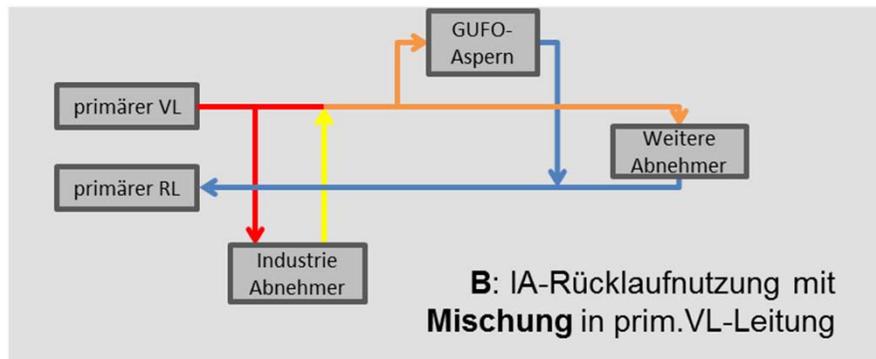
Ergebnisse Wien



Szenario	Primär-energie	CO ₂
Direkt VL-Anschluss		
IA-RL-Nutzung mit Mischung in primären VL		
IA-RL-Nutzung eigene Leitung		

Ergebnisse Wien

- **~33 % des Wärmebedarfs von Aspern** kann durch den IA-RL gedeckt werden bei einer **Mischung in den primären VL**
- **Primäre RL-Temperatur** kann in der Übergangszeit um max. 9.7 K gesenkt werden
- **Auslegung der GUFOS** der weiteren Abnehmer muss beachtet werden
 - Bei sehr kalten Außentemperaturen ($< -10^{\circ}\text{C}$) ist der max. mögliche Volumenstrom zu niedrig um die benötigten Sekundärtemperaturen zu gewährleisten (~100h)



Schlussfolgerung & Ausblick

- NT-FW-Systeme ermöglichen primärenergetische Einsparungen und CO₂-Emissionsreduktionen, durch:
 - die Verringerung der Netzverluste
 - den möglichen Einsatz alternativer Wärmequellen (Abwärme, WP, ...)
- Ergebnisse sind vor allem abhängig von den lokalen NT-Wärmequellen und Rahmenbedingungen
- Booster-Lösungen und HT-FW-Backup Systeme ermöglichen hygienische TWW-Bereitung auch bei NT-FW-Systemen auch bei einer nötigen TWW-Speicherung (z.B. Hotels)

Schlussfolgerung & Ausblick

- Kaskadische Wärmenutzung als mögliche Alternative zu herkömmlicher Wärmeversorgung, um:
 - RL-Temperaturen zu senken
 - Netzkapazität zu erhöhen

- Zur Realisierung einer kaskadischen Wärmenutzung müssen:
 - Wärmeprofile vorliegen und analysiert werden
 - Backup-Systeme bereitgestellt werden (konventionelles FW-Netz, Speicher, zusätzliche Wärmequellen,...)
 - Randbedingungen beachtet werden

- Die Ökonomische Betrachtung wird zeigen, ob die energetisch und ökologisch am besten geeigneten Lösungen auch wirtschaftliche Vorteile bringen können



AIT Austrian Institute of Technology

your ingenious partner

Markus Köfinger

Giefinggasse 2 | 1210 Wien | Österreich

T +43(0) 50550-6248 | M +43(0) 664 235 19 43 | F +43(0) 50550-6679

markus.koefinger@ait.ac.at | <http://www.ait.ac.at>