

Heizwerke-Betreibertreffen in Toblach, 19.03.2015

# **Ergebnisse Projekt „Local Heat Store“ FOKUS → Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierungsmaßnahmen**

Dipl.-Ing. Erwin Reisenhofer



**BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH**

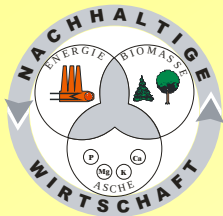
**Innfeldgasse 21b, A-8010 Graz, Austria**

**TEL.: +43 (316) 481300; FAX: +43 (316) 4813004**

**E-MAIL: [office@bios-bioenergy.at](mailto:office@bios-bioenergy.at)**

**HOME PAGE: <http://www.bios-bioenergy.at>**





BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

## Gliederung

- **Kurzvorstellung BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH**
- **Projekt „Local Heat Store“**
  - Rahmenbedingungen
  - Projektstruktur
  - Wesentliche Ergebnisse
- **Fokus → Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierungsmaßnahmen**
  - Optimierungspotentiale
  - Umsetzung Optimierungsmaßnahmen
  - Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse



BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

## Kurzvorstellung BIOS Basisinformationen



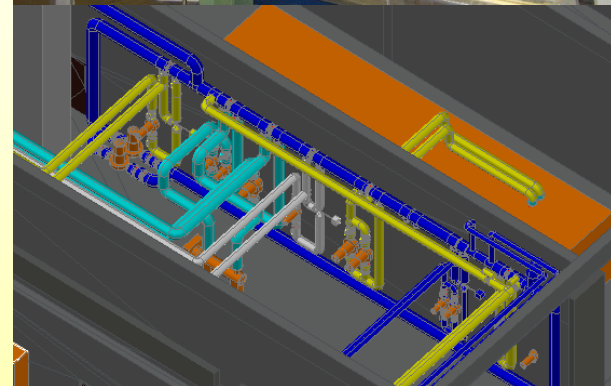
- **Gegründet 1995 als Spin-off der Technischen Universität Graz**  
**Umgründung in GmbH im Jahre 2001**
  - **Geschäftsführer: Prof. Dr. Ingwald Obernberger**
- 
- **Mitarbeiterstand: 30 (26 Akademiker)**
  - **Gesamtumsatz 2013: ~ 3,1 Mio €**
  - **Hauptmärkte: Österreich, Italien und Deutschland aber auch Niederlande, USA, Kanada, Griechenland, Ungarn, Russland, Grossbritannien, Irland, Estland, Frankreich, Dänemark, ...**



# Kurzvorstellung BIOS Tätigkeitsfeld

## ➤ Planung und Optimierung von

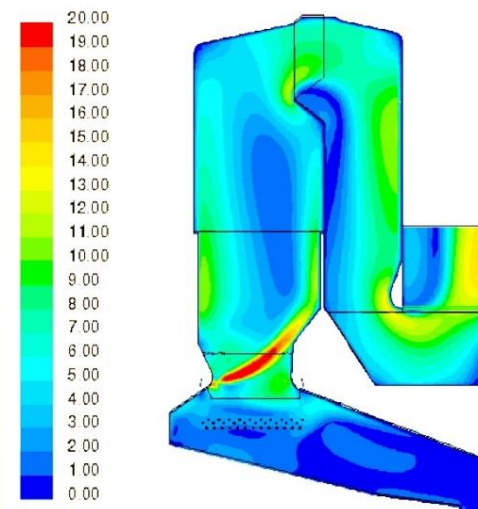
- Anlagen zur Wärme-, Strom- und Kälteerzeugung mittels Biomasse
  - Einsatz von festen, flüssigen und gasförmigen Biomasse-Brennstoffen und Substraten
  - Einsatz unterschiedlichster Technologien (Sterling, Dampfschraubenmotor, ORC, Holzvergasung, Dampfturbine, ...)
- Wärmerückgewinnungsanlagen
  - Z.B. nach Biomassefeuerungen, Industrieprozessen, Gasturbinen,...
- Wärmepumpen-, Kälte- und Kühlanlagen
- Fernwärmenetze
- Pufferspeicher / Spitzenlastkessel
- Pelletsproduktionsanlagen



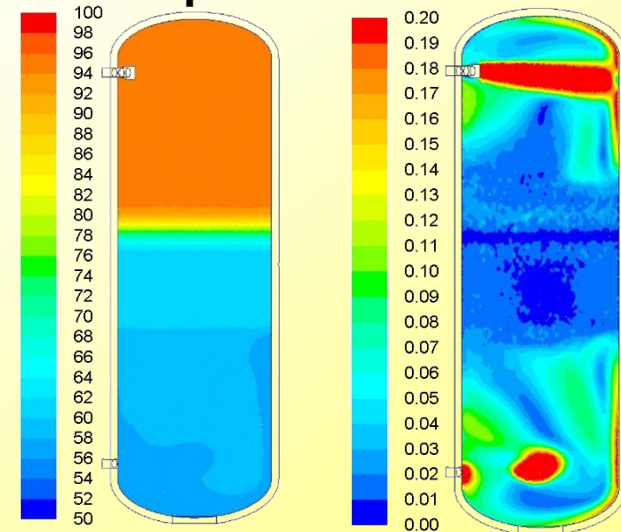
# Kurzvorstellung BIOS Tätigkeitsfeld

- Entwicklung, Planung und Optimierung von Feuerungen, Kesseln Rauchgasreinigungssystemen mittels CFD Simulation (Computational Fluid Dynamics)
- Monitoring als Basis für Anlagenoptimierungen
- Durchführung von Messungen und chemischen Analysen
- Erarbeitung von Konzepten für nachhaltige Aschenutzung
- Entwicklung von Computersoftware und Datenbanken
- Qualitätsmanagement entsprechend "QM-Holzheizwerke" in Österreich

Großfeuerung / D



Pufferspeicher / A





BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

## Local Heat Store - Rahmenbedingungen

### Ausgangssituation

- Die TIWAG betreibt an drei Standorten in Österreich Biomasse-Fernheizkraftwerke
- Beim Standort der Tochtergesellschaft Stadtwärme Lienz wurde 2011 ein Anschlussstopp ausgesprochen
  - Seit der Inbetriebnahme im Jahr 2001 wurden mehrmalig Kapazitätserweiterungen der Wärmeerzeuger und zahlreiche Ausbaustufen des Fernwärmenetzes umgesetzt
  - Das bestehende Fernwärmenetz war an seiner Kapazitätsgrenze angelangt

### Zielsetzung

- ⇒ Es sollen Lösungen geschaffen werden, um zusätzliche neue Fernwärmeabnehmer mit erneuerbaren Energieträgern zu versorgen und so Einzelheizungen, welche zum Großteil mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, ersetzen zu können. Gleichzeitig soll die Effizienz der Fernwärmeversorgung weiter verbessert werden.



BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

## Local Heat Store - Rahmenbedingungen

### Projektidee

- Mittels dezentraler Wärmespeicherung sowie kundenseitiger Optimierungsmaßnahmen sollen zusätzliche Potentiale hinsichtlich des Anschlusses neuer Fernwärmekunden geschaffen und die Effizienz der Energieversorgung erhöht werden.

### Projektbezeichnung

Optimierte Fernwärmenetznutzung und Effizienzsteigerung durch dezentrale Wärmespeicherung (Local Heat Store)

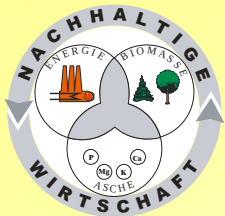
Projektlaufzeit: 01.10.2011 bis 30.09.2014

### Förderstelle

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







BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

# Local Heat Store - Rahmenbedingungen

## Projektpartner

**TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG (Projektkoordinator)**



**Stadtwärme Lienz Produktions- und Vertriebs-GmbH**



**BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH**

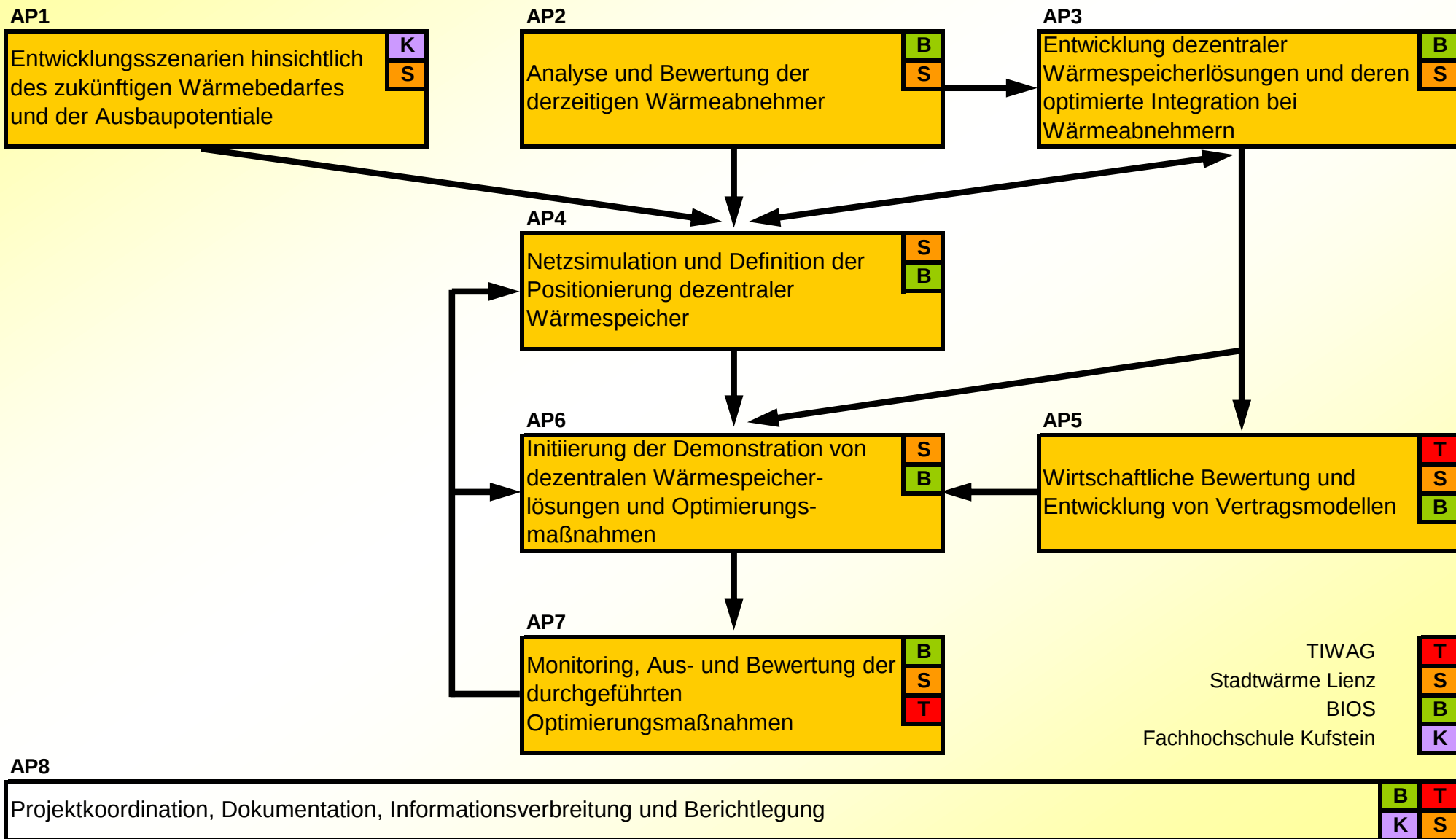


**Fachhochschule Kufstein Tirol Bildungs GmbH**

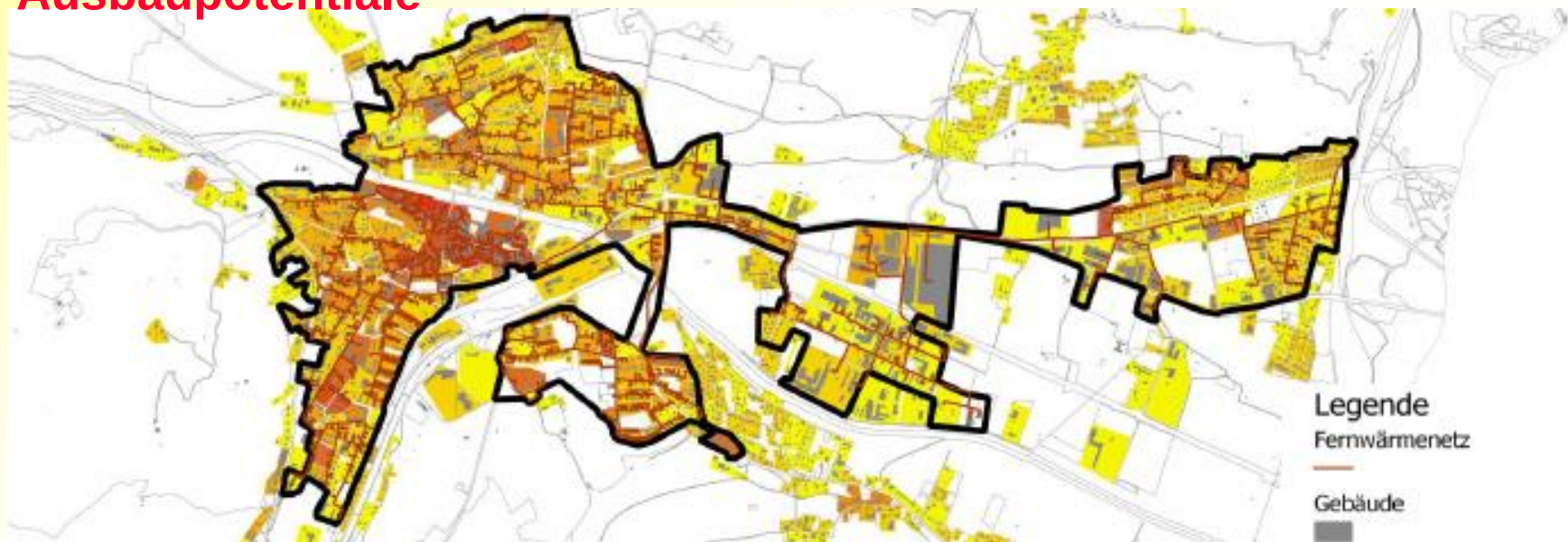




# Local Heat Store - Projektstruktur



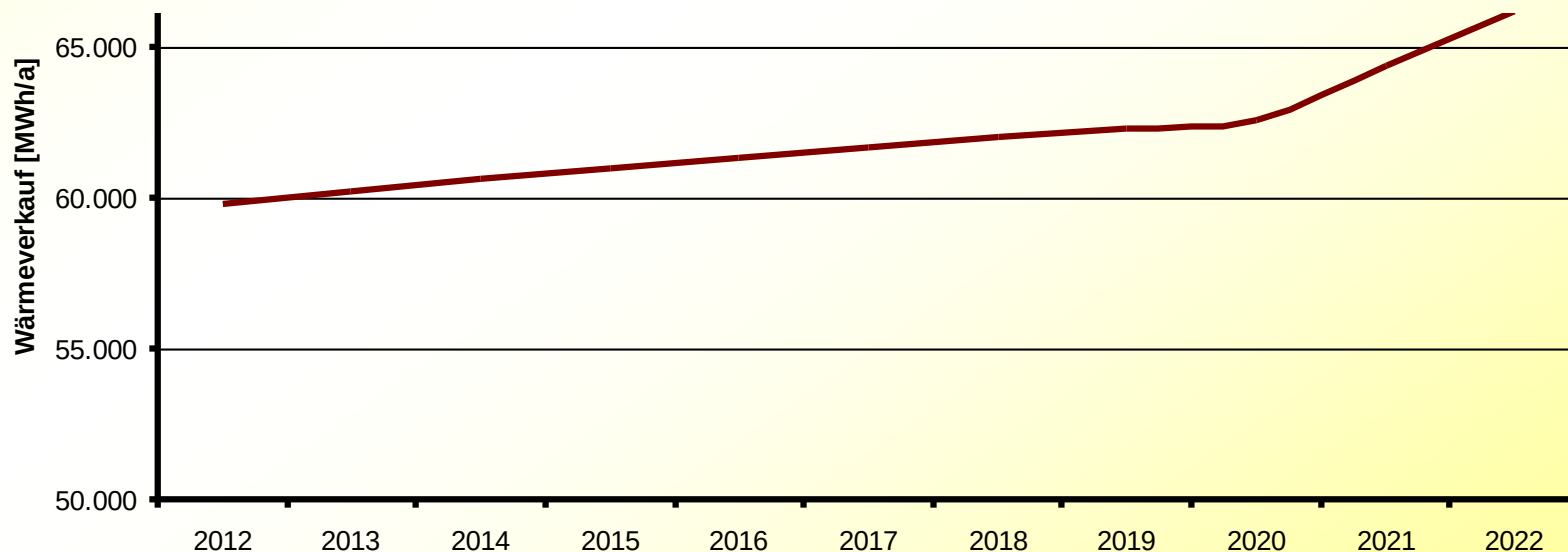
## Entwicklungsszenarien hinsichtlich des zukünftigen Wärmebedarfes und der Ausbaupotentiale



- Ohne weiteren Ausbau der Wärmeversorgung  
→ Rückgang Wärmeverkauf aufgrund thermischer Sanierung
- Abgrenzung des Fernwärme-Versorgungsgebietes auf Basis der Energiedichte 2020
- Weiterhin große Ausbaupotentiale im festgelegten Versorgungsgebiet vorhanden

## Entwicklungsszenarien hinsichtlich des zukünftigen Wärmebedarfes und der Ausbaupotentiale

- Das langfristige Ausbauziel der Stadtwärme Lienz beträgt rund 1.500 kW Verrechnungsanschlusswert Neukunden pro Jahr
- Bei Weiterführung des Anschlusses von neuen Fernwärmekunden wird von einem steigenden Wärmebedarf im Fernwärmenetz Lienz ausgegangen.
- Der Verlauf des Wärmeverkaufs ergibt sich aufgrund einer hohen Sanierungsquote in den Jahren 2010 bis 2020 (Sanierung der in den 70-er Jahren gebauten Gebäude). Nach 2020 ist die Sanierungsquote geringer.



## Analyse und Bewertung der derzeitigen Wärmeabnehmer

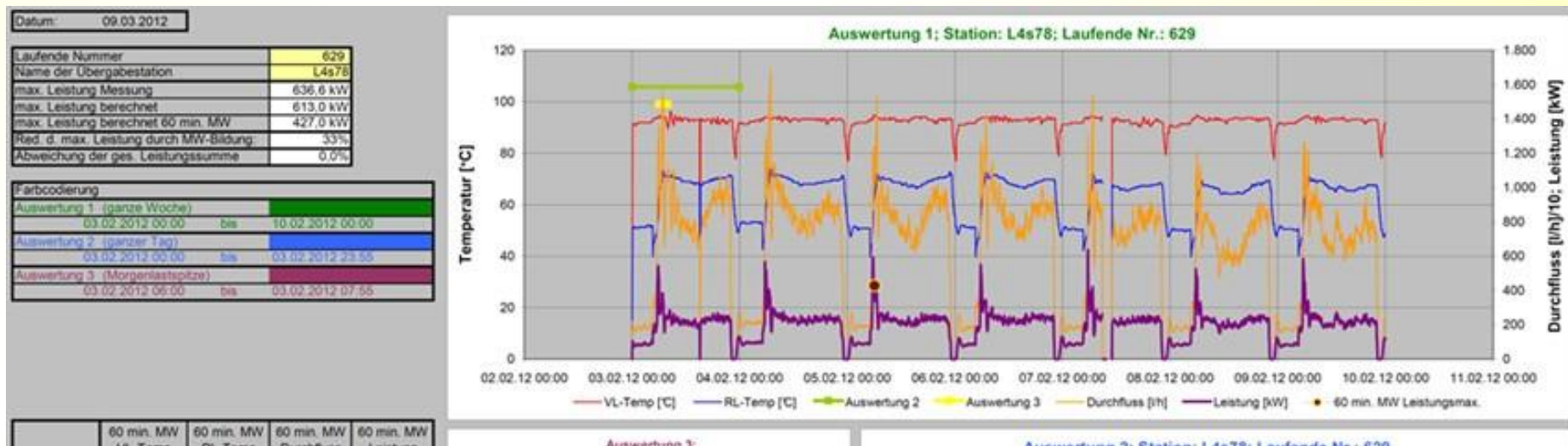
- Um die große Anzahl an Wärmeübergabestationen (ca. 900) effizient auswerten und beurteilen zu können, wurde eine systematische Vorgangsweise bzw. ein Auswertungsprogramm entwickelt.
- Hierdurch ist es schnell möglich nach definierten Optimierungskriterien eine Reihung der Wärmeübergabestationen vorzunehmen.

| Auswertung Wärmeübergabestationen<br>Winter 2011/2012 |                                       |                          |                       | Auswertungszeitraum: |                       | 03.02.2012 06:00    | Sortierkriterium:    |                                                                                      |      |                                                      |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|
|                                                       |                                       |                          |                       |                      |                       | 03.02.2012 07:55    | Durchflusseinsparung |                                                                                      |      |                                                      |
| Optimierungs-<br>priorität                            | Name der<br>Übergabe-<br>station (ID) | Leistungs-<br>begrenzung | Stations-<br>leistung | RL-Temp<br>Messung   | Durchfluss<br>Messung | Leistung<br>Messung | min. MW<br>RL-Temp   | Durchflusseinsparung<br>bei RL-Temp 60°C<br>gegenüber Betrieb mit<br>MW der RL-Temp. |      | zusätzliches<br>Anschluss-<br>potential<br>(95/55°C) |
|                                                       |                                       |                          |                       | Mittelwert           | Mittelwert            | Mittelwert          | Maximum              |                                                                                      |      |                                                      |
|                                                       |                                       |                          |                       | [°C]                 | [l/h]                 | [kW]                | [°C]                 | [l/h]                                                                                | [%]  | [kW]                                                 |
| 1                                                     | L6s97                                 | 1.000                    | 1.000                 | 70,3                 | 25.484,6              | 682,5               | 70,9                 | 7.769,0                                                                              | 30,5 | 352,0                                                |
| 2                                                     | L6s37                                 | 360                      | 400                   | 72,7                 | 11.399,0              | 270,7               | 73,1                 | 4.270,7                                                                              | 37,5 | 193,5                                                |
| 3                                                     | L5s69                                 | 70                       | -                     | 83,4                 | 4.503,1               | 50,7                | 84,7                 | 3.167,3                                                                              | 70,3 | 143,5                                                |
| 4                                                     | L4s78                                 | 500                      | 750                   | 69,8                 | 10.467,5              | 277,0               | 71,9                 | 3.067,7                                                                              | 29,3 | 139,0                                                |
| 5                                                     | L3s10                                 | 640                      | 750                   | 67,2                 | 12.380,0              | 375,3               | 67,6                 | 2.627,5                                                                              | 21,2 | 119,0                                                |
| 6                                                     | L2s85                                 | 820                      | 750                   | 64,9                 | 16.002,5              | 513,6               | 66,8                 | 2.338,6                                                                              | 14,6 | 105,9                                                |
| 7                                                     | L6s28                                 | 400                      | 400                   | 69,0                 | 8.655,0               | 246,5               | 69,4                 | 2.281,4                                                                              | 26,4 | 103,4                                                |
| 8                                                     | L2s154                                | 720                      | 500                   | 67,2                 | 9.579,0               | 288,6               | 68,0                 | 2.030,3                                                                              | 21,2 | 92,0                                                 |
| 9                                                     | L1s103                                | 1.200                    | 1.500                 | 63,2                 | 19.736,7              | 684,0               | 63,5                 | 1.853,0                                                                              | 9,4  | 83,9                                                 |
| 10                                                    | L6s15                                 | 260                      | 200                   | 71,4                 | 5.189,2               | 130,9               | 71,8                 | 1.744,2                                                                              | 33,6 | 79,0                                                 |



## Analyse und Bewertung der derzeitigen Wärmeabnehmer

- Durch das Auswertungsprogramm auf Basis MS-EXCEL wird für jede Wärmeübergabestation für den ausgewählten Auswertungszeitraum ein übersichtliches Auswertungsblatt erstellt.
- Mittels dieses Auswertungsblattes kann man sich einen schnellen Überblick über die Charakteristik des Abnehmers und die Schwachstellen bzw. Optimierungsmöglichkeiten verschaffen.
- Das Auswertungsprogramm wird auch in Arbeitspaket 7 zum Zweck des Anlagenmonitoring und der Bewertung der Wärmeübergabestationen genutzt.





BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

## Local Heat Store - Ergebnisse Arbeitspaket 3

### Entwicklung dezentraler Wärmespeicherlösungen

#### ➤ Definition der Zielsetzung

⇒ Möglichst starke Entlastung des Fernwärmenetzes bei Lastspitzen (Morgenspitze), um zusätzliche Anschlusspotentiale zu schaffen

#### ➤ Entwicklung einer hydraulischen und regelungstechnischen Lösung

- Der Wärmespeicher soll zu Beginn der Lastspitze voll geladen sein
- Während der Lastspitzen soll keine Ladung des Wärmespeichers erfolgen

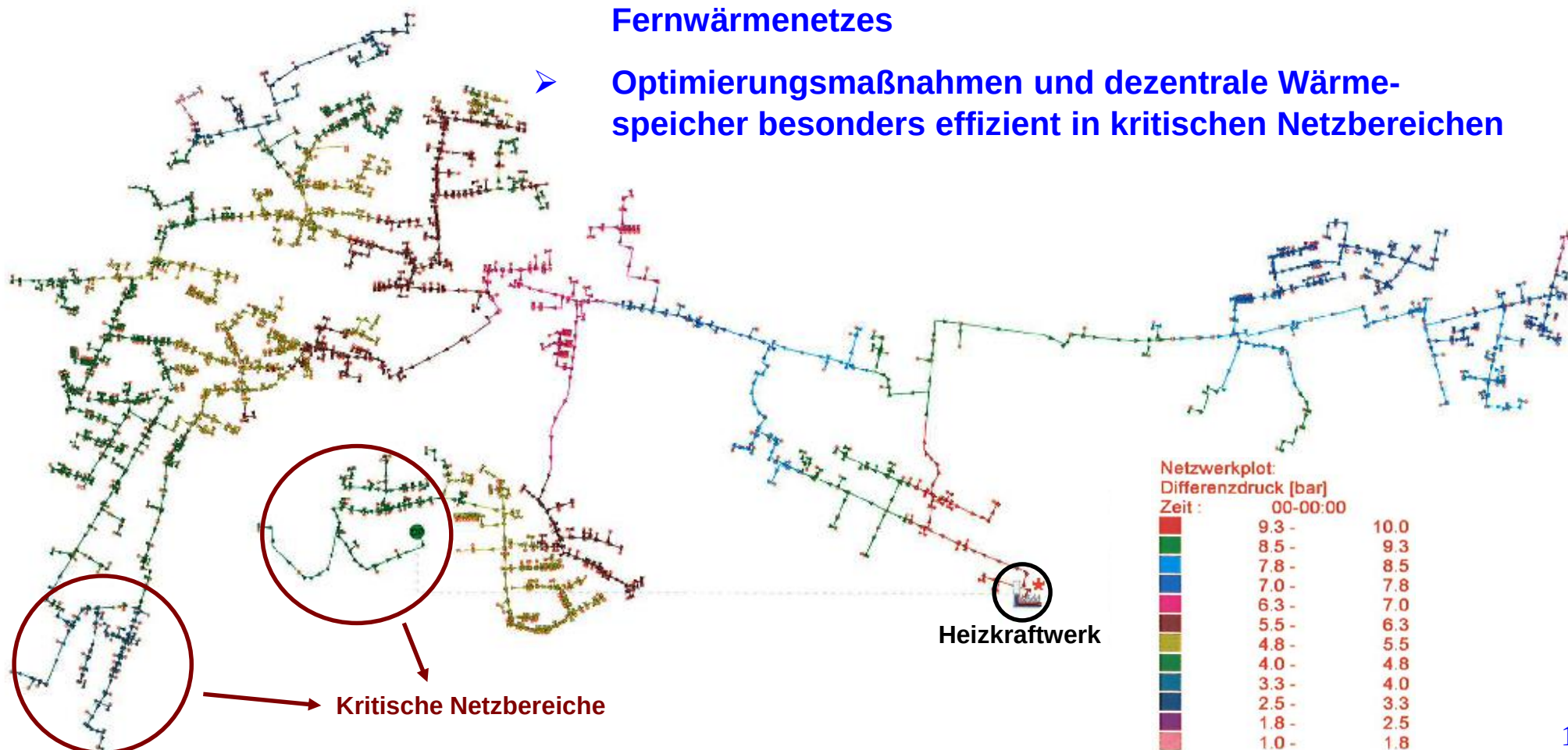
⇒ So wird erreicht, dass die Wärmeabnehmer, die mit diesem System ausgerüstet sind, keinen Beitrag zur Lastspitze leisten und so das Fernwärmenetz optimal entlastet werden kann.

#### ➤ Die hydraulische und regelungstechnische Lösung soll kostengünstig und möglichst einfach sein. Es ist vorteilhaft wenn sie mit bestehenden Lieferanten umsetzbar ist.

⇒ Der bestehende Lieferant der Regler der Wärmeübergabestationen der Stadtwärme Lienz konnte dazu gewonnen werden, das entwickelte Regelungskonzept in einem Standardregler zu realisieren. Die Umsetzungsmöglichkeit der entwickelten Maßnahme in der Praxis ist somit gegeben.

## Netzsimulation und Definition der Positionierung dezentraler Wärmespeicher

- Bewertung der Maßnahmen mittels Simulation des Fernwärmenetzes
- Optimierungsmaßnahmen und dezentrale Wärmespeicher besonders effizient in kritischen Netzbereichen







BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

# Local Heat Store - Ergebnisse Arbeitspaket 5

## Wirtschaftliche Bewertung und Entwicklung von Vertragsmodellen

- **Überarbeitung „Technische Richtlinie“ des Wärmeliefervertrages**
  - Vorgaben hinsichtlich der Einhaltung von Rücklauftemperaturen (55°C)
  - Diverse Planungshinweise und Ausführungsbestimmungen für die Hausanlage
  - Definition einer Standardschaltung bezüglich der Ausführung von Anlagen mit Wärmespeicher
  - Richtwerte bezüglich der Dimensionierung von Wärmespeichern
  - ⇒ Ziel ist es die geforderten Rücklauftemperaturen erreichen zu können und eine geeignete Ausführung von Anlagen mit Wärmespeichern zu gewährleisten
- **Anpassung der kaufmännischen Bedingungen der Wärmelieferverträge auf die neue technische Richtlinie**
  - ⇒ Diese neuen Wärmelieferverträge werden bereits für Neukunden angewendet
- **Erarbeitung von Finanzierungsmodellen zur Unterstützung der Implementierung von dezentralen Wärmespeicherlösungen und Optimierungsarbeiten**
  - Förderung von Investitionskosten für Optimierungsmaßnahmen und die nachträgliche Implementierung von Wärmespeicherlösungen schwierig
  - ⇒ Ziel ist es eine Win-Win-Situation für den Fernwärmekunden sowie für die Stadtwärme Lienz zu schaffen



## Initiierung der Demonstration von dezentralen Wärmespeicherlösungen und Optimierungsmaßnahmen



Aufbau externer Datenlogger



Tausch eines Wärmetauschers

- Auswahl der zu optimierenden Wärmeabnehmer mithilfe der in Arbeitspaket 2 geschaffenen Werkzeuge
- Vielfältige an den jeweiligen Fall angepasste Optimierungsmaßnahmen, wie z.B.:
  - Einregulierung diverser Umwälzpumpen und Ventile
  - Beseitigung von Kurzschlüssen
  - Einstellen der Regelung der Kundenanlage
  - Entnahme von Wasserproben
  - Aufbau externer Datenlogger zur genaueren Systemanalyse
  - Reinigung sekundärseitiger Schmutzfänger
  - Reinigung bzw. Tausch von Wärmetauschern
  - .....

### Initiierung der Demonstration von dezentralen Wärmespeicherlösungen und Optimierungsmaßnahmen

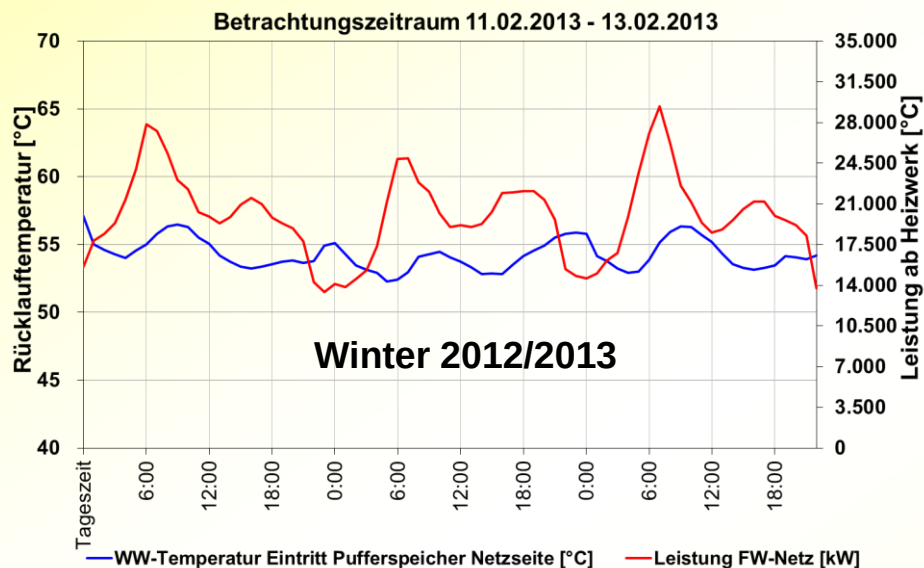


Installation Wärmespeicher

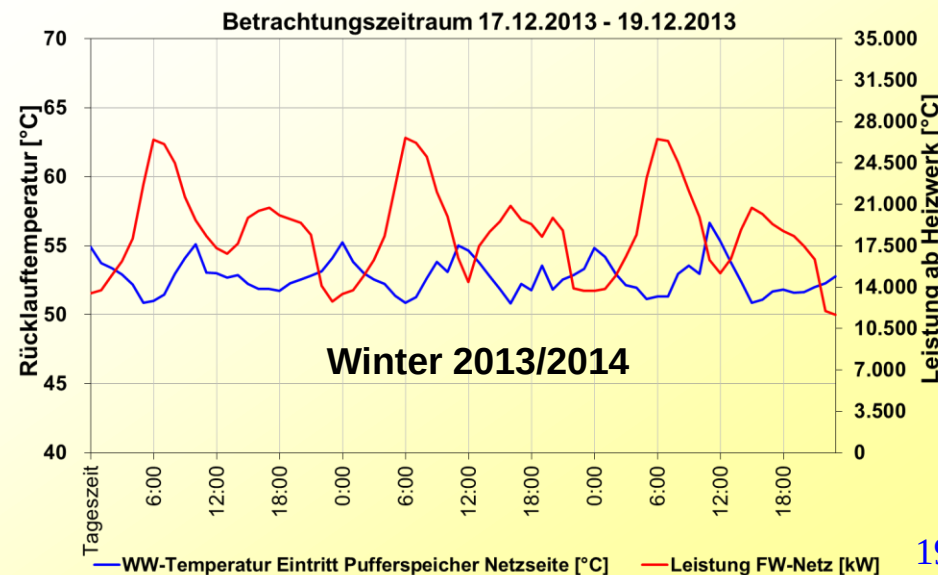
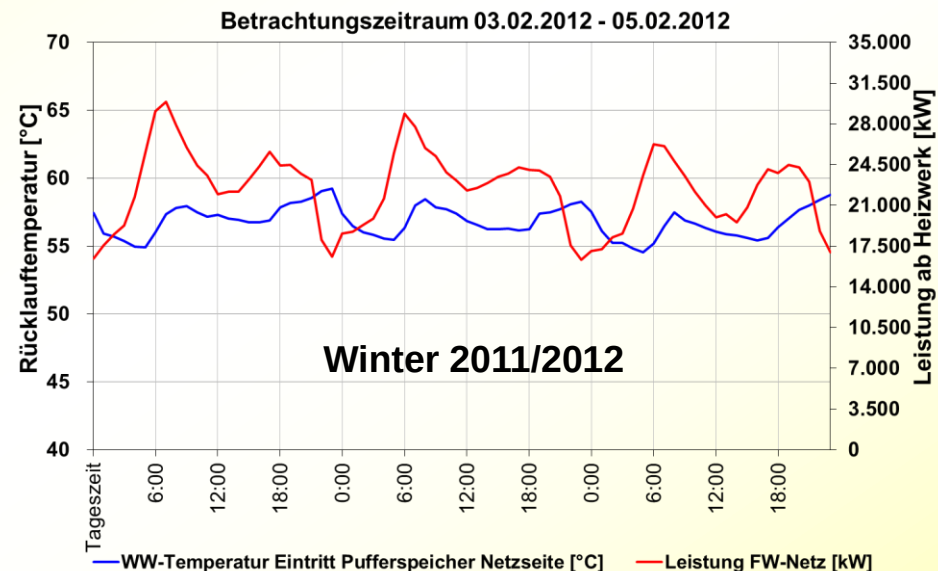
- Im Frühjahr 2013 wurde der erste externe Wärmespeicher nach den in Arbeitspaket 3 definierten Kriterien installiert.
- Nach Optimierung der Wärmespeicherregelung funktioniert der Wärmespeicher wie geplant.
- Während der Lastspitzen zwischen 6:00 Uhr und 9:00 Uhr wird keine Leistung aufgenommen.
- Diese Anlage belastet das Fernwärmenetz in der für die Auslegung des Netzes beschränkenden Lastphase nicht zusätzlich.

# Local Heat Store - Ergebnisse Arbeitspaket 7

## Monitoring, Aus- und Bewertung der durchgeführten Optimierungsmaßnahmen Rücklauftemperatur Fernwärmenetz Lienz



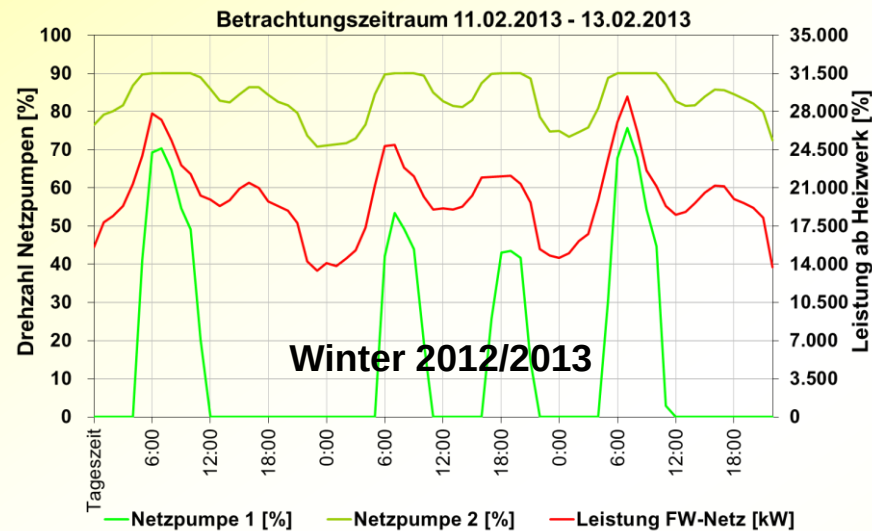
- Reduktion der Rücklauftemperatur um  
ca. 2°C pro Jahr



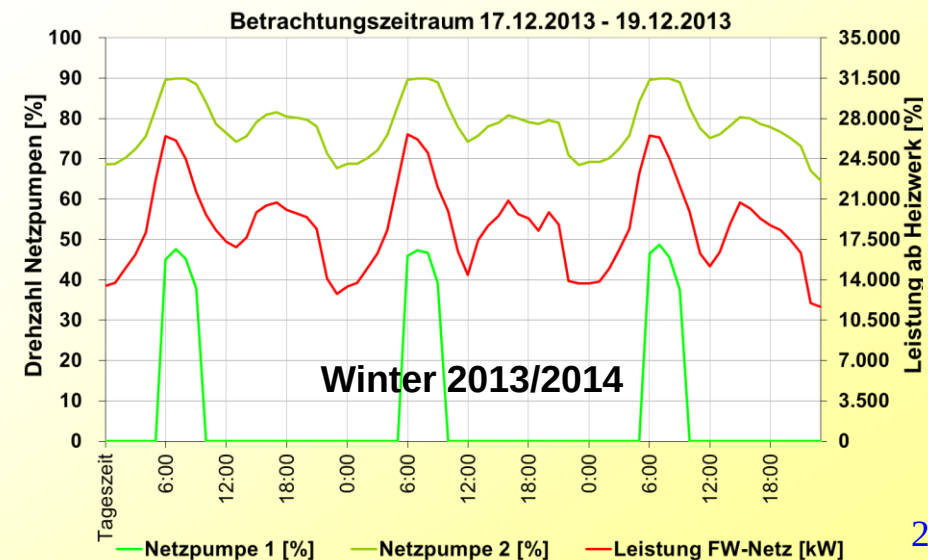
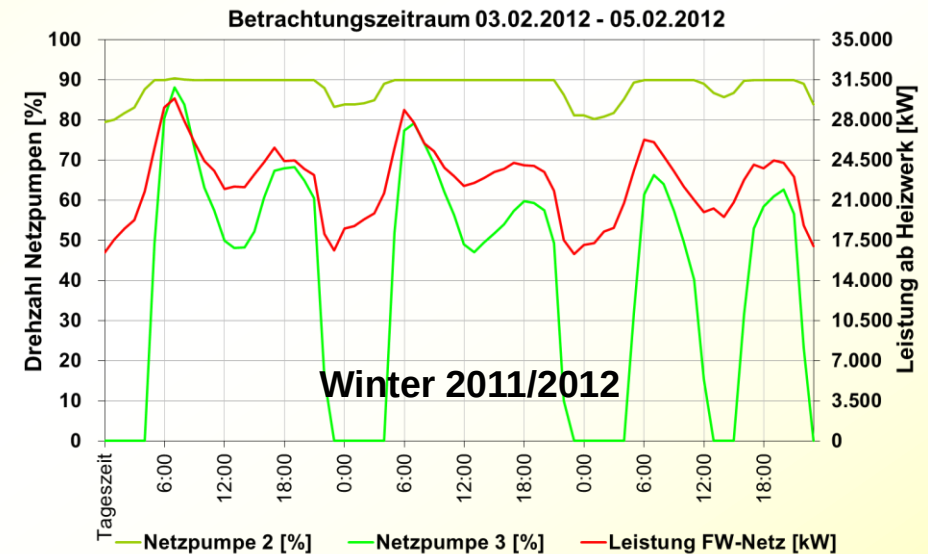


# Local Heat Store - Ergebnisse Arbeitspaket 7

## Monitoring, Aus- und Bewertung der durchgeführten Optimierungsmaßnahmen Drehzahlen der Netzpumpen Fernwärmenetz Lienz



- Jährliche Reduktion der erforderlichen Drehzahlen zur Bereitstellung der Fernwärmeversorgung trotz Netzausbau







BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

## Local Heat Store - Wesentliche Ergebnisse

- Da das bestehende Fernwärmenetz der Stadtwärme Lienz an seiner Kapazitätsgrenze angelangt ist, ist 2011 ein Anschlussstopp für neue Fernwärmekunden ausgesprochen worden.
- Als wesentlicher Erfolg der Arbeiten ist zu nennen, dass aufgrund der Projektergebnisse, bereits 2012 der Anschlussstopp wieder aufgehoben werden konnte.
- Im Projektzeitraum konnten hierdurch neue Fernwärmekunden mit einem Verrechnungsanschlusswert von ca. 3,8 MW an das Fernwärmenetz angeschlossen werden.
- Die im Projektzeitraum umgesetzten sekundärseitigen Optimierungsmaßnahmen führen zu einer Reduktion der Fernwärme-Rücklauftemperatur von rund 4°C.
- Eine Reduktion der Rücklauftemperatur um 4°C ermöglicht beim Biomasse-Heizkraftwerk eine Erhöhung der Heizleistung um rund 3,4 MW und den Anschluss von zusätzlichen Wärmeabnehmern mit einem Verrechnungsanschlusswert von rund 4,8 MW.
- Weiters konnten durch die Reduktion der Fernwärme-Rücklauftemperatur
  - der Stromverbrauch der Fernwärme-Netzpumpen verringert,
  - die Wärmeverluste im Fernwärmenetz gesenkt,
  - verbesserte Möglichkeiten zur Wärmerückgewinnung geschaffen und
  - die Kapazität von Wärmespeichern und somit auch das Potential zur Reduktion der Einsatzzeiten von Spitzenlastkesseln gesteigert werden.



BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

## Local Heat Store - Wesentliche Ergebnisse

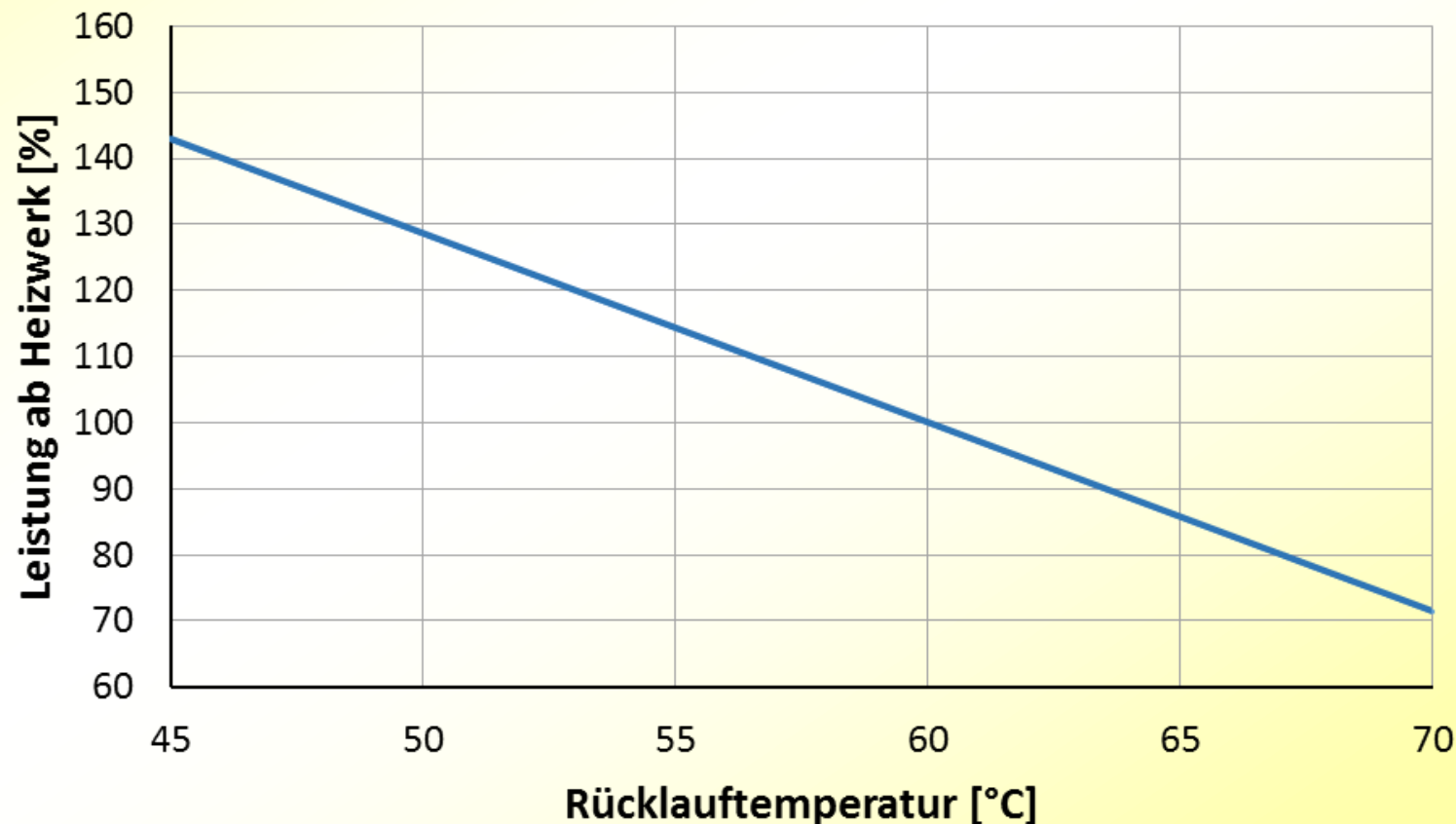
- Die ausgeführte dezentrale Wärmespeicherlösung funktioniert plangemäß. Das Fernwärmenetz wird in der für die Auslegung des Netzes beschränkenden Lastphase (Morgenspitze) nicht zusätzlich belastet. Es zeigen sich aber folgende Nachteile:
  - Die Wärmeübergabestation mit Wärmespeicher zeigt im Vergleich zu einer Wärmeübergabestation ohne Wärmespeicher eine signifikant höhere primärseitige Rücklauftemperatur
  - Beim Fernwärmekunden sind durch den Pufferspeicher und durch die Pufferspeichereinbindung relevant höhere Wärmeverluste gegeben (rund 5% höher – stark abhängig von der Ausführung der Anlage)
  - Die spezifischen Investitionskosten pro kW geschaffenes Anschlusspotential sind bei sekundärseitigen Optimierungsmaßnahmen deutlich geringer als bei Wärmeübergabestationen mit Wärmespeicher.
- Es zeigte sich, dass Optimierungsmaßnahmen zur Senkung der Fernwärmerücklauf-temperatur bei den Fernwärmekunden eine effektive Maßnahme ist, um die Effizienz des gesamten Systems zu erhöhen.
- ⇒ In Zukunft Fokus auf Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierungsmaßnahmen

# Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierung

## Abhängigkeit der möglichen Leistung ab Heizwerk von der Rücklauftemperatur

Annahme:

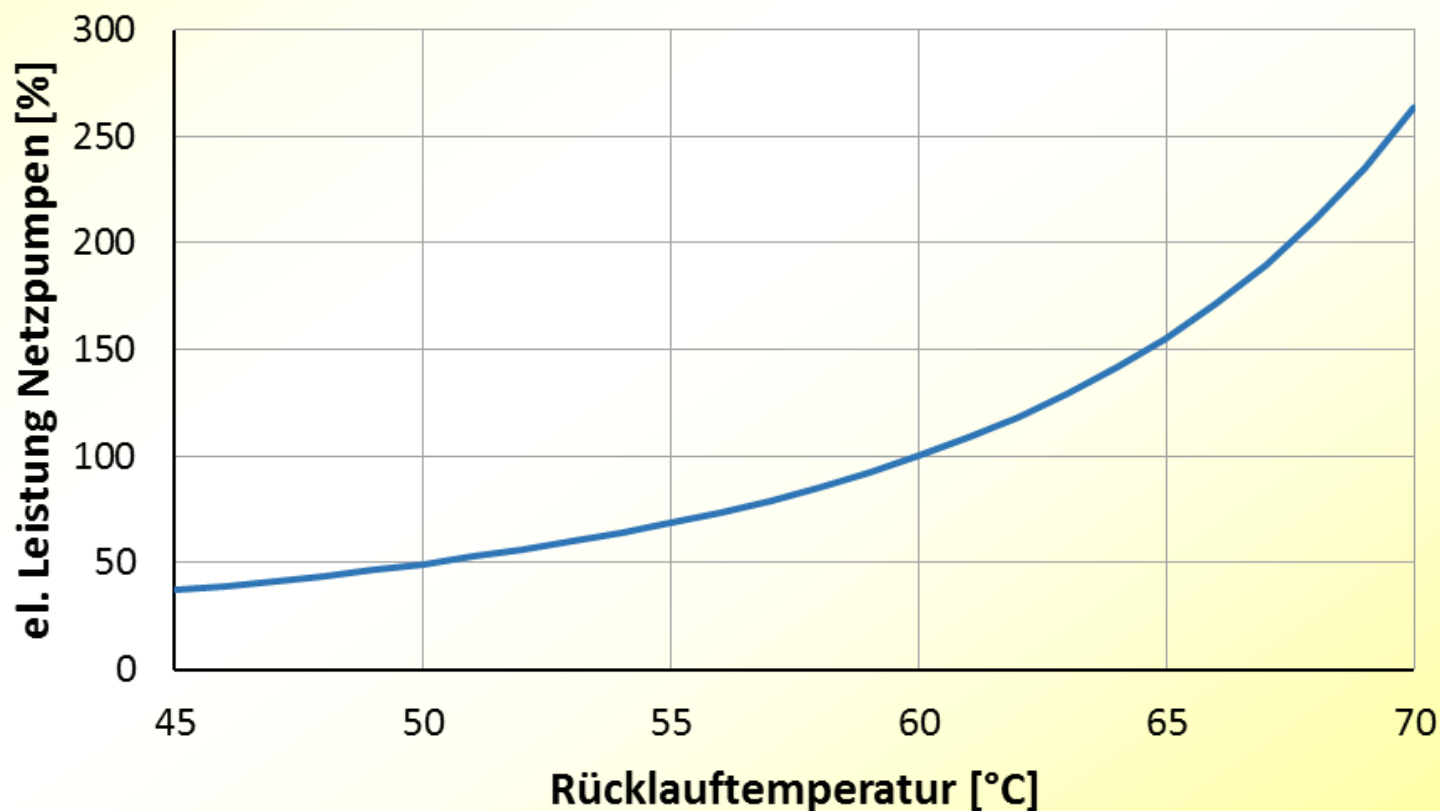
Vorlauftemperatur konstant 95°C, Fernwärmenetz und Pumpenleistung unverändert  
bei Rücklauftemperatur 60°C → 100% Leistung ab Heizwerk



## Abhängigkeit der elektrischen Leistung der Fernwärmenetzpumpen von der Rücklauftemperatur

Annahme:

Vorlauftemperatur konstant 95°C, Fernwärmenetz und thermische Leistung Fernwärmenetz konstant bei Rücklauftemperatur 60°C → 100% el. Leistung

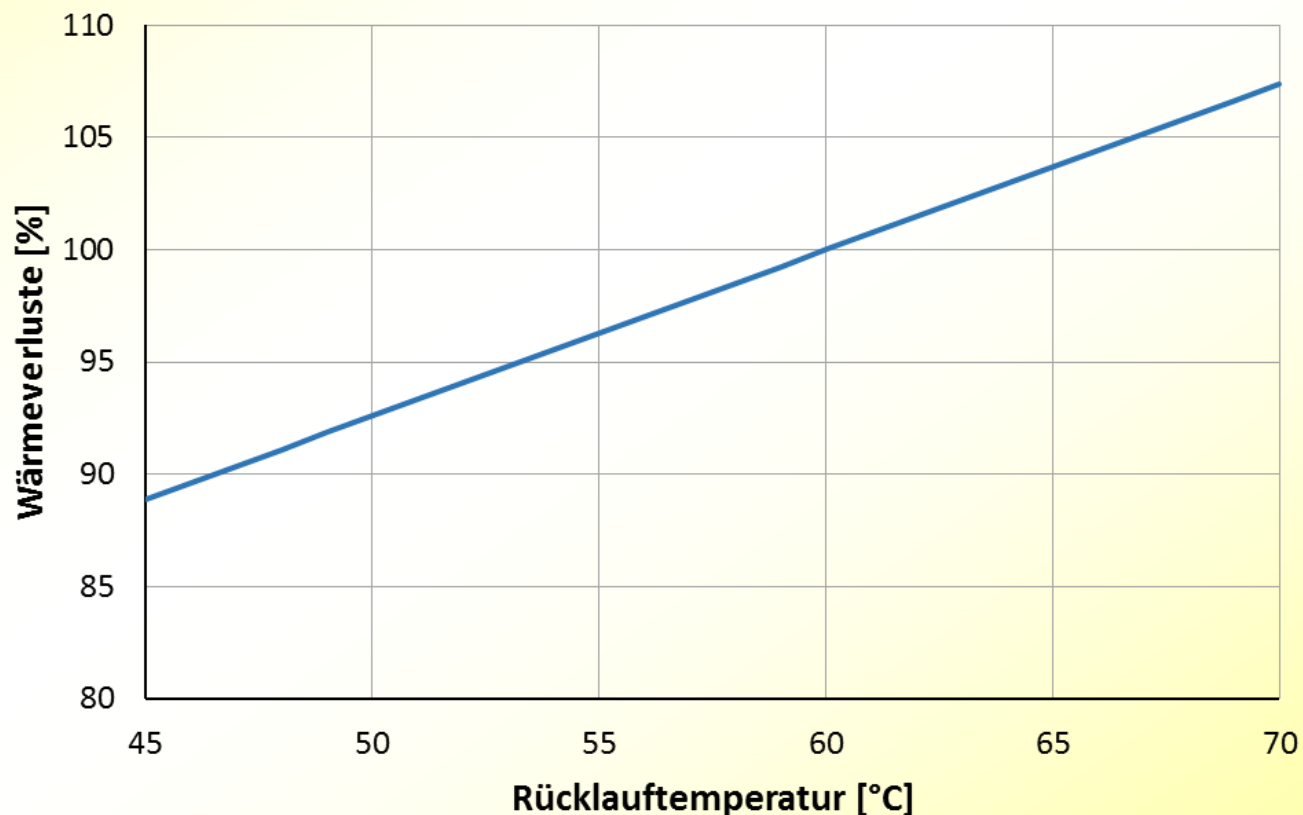




## Abhängigkeit der Wärmeverluste vom Fernwärmenetz von der Rücklauftemperatur

Annahme:

Vorlauftemperatur konstant 95°C, Fernwärmenetz und thermische Leistung Fernwärmenetz konstant bei Rücklauftemperatur 60°C → 100% Wärmeverluste Fernwärmenetz

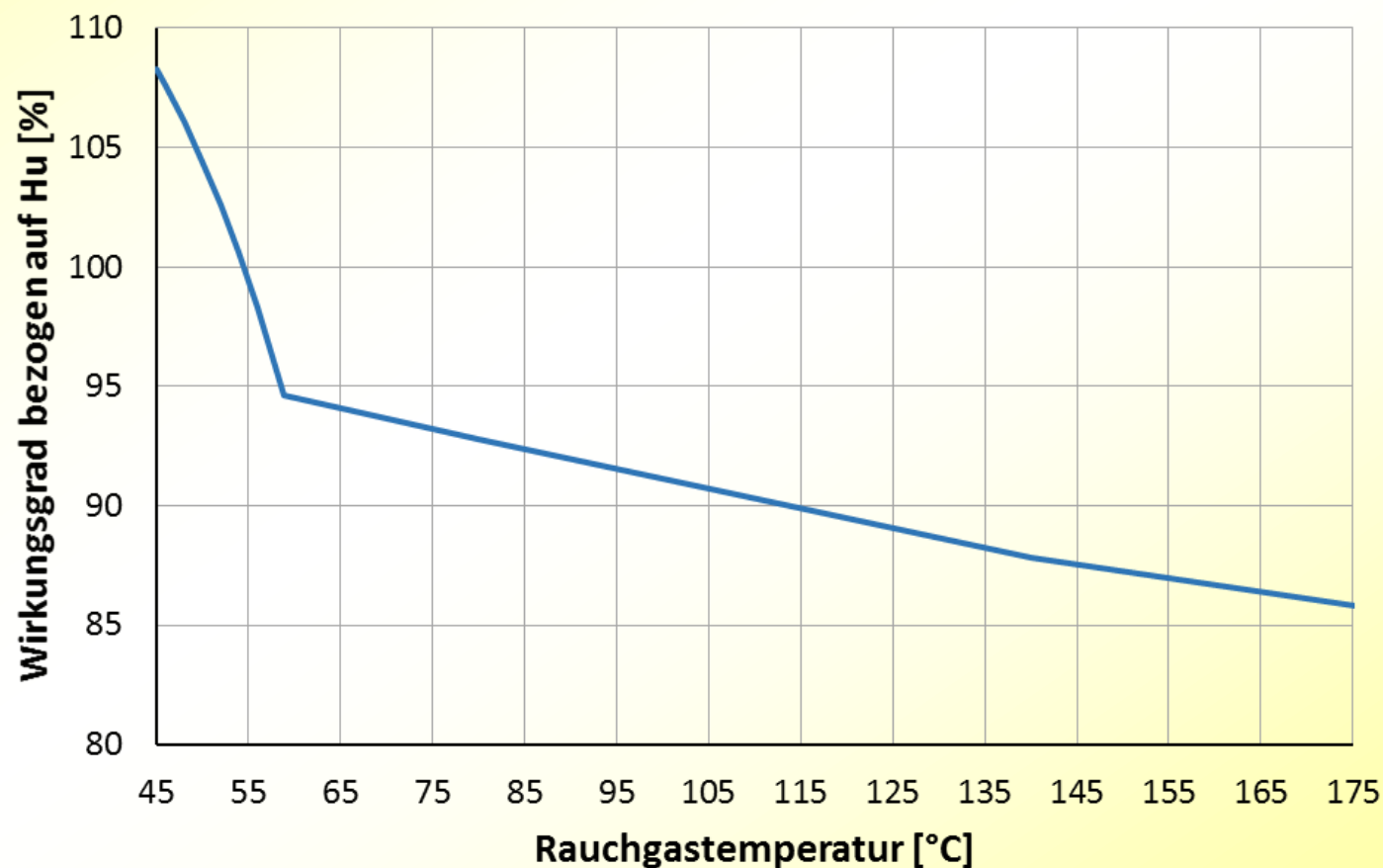


# Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierung

## Wärmerückgewinnungspotential durch geringe Rücklauftemperatur - Wirkungsgrad Feuerungsanlage in Abhängigkeit der Rauchgasaustrittstemperatur

Annahme:

Brennstoffwassergehalt 50 Gew.% d. FS, Luftverhältnis (Lambda) 1,7, Seehöhe 500 m ü. M.

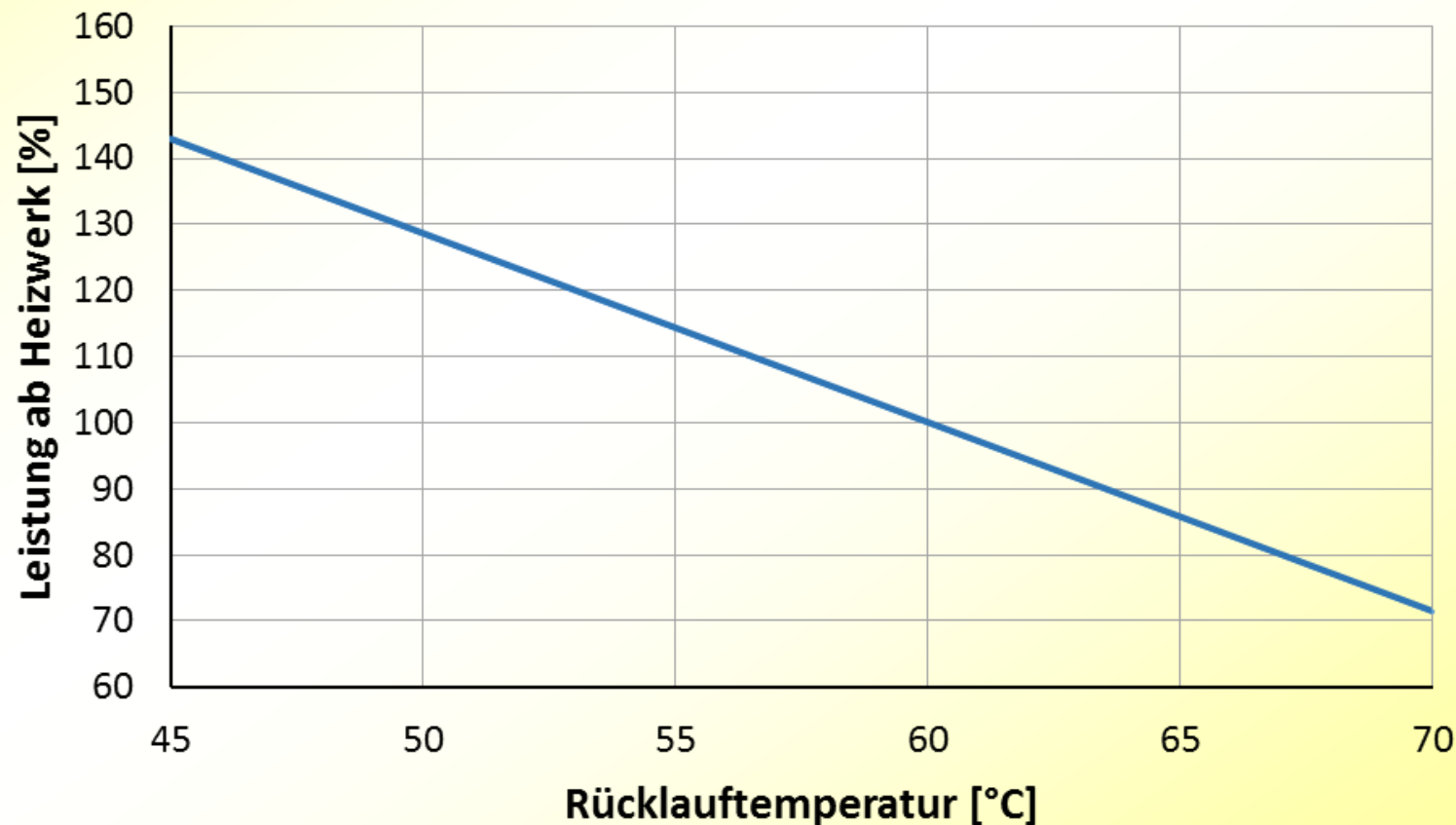


# Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierung

## Abhängigkeit der Kapazität eines Wärmespeichers von der Rücklauftemperatur

Annahme:

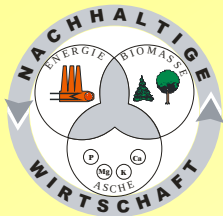
Vorlauftemperatur konstant 95°C, Speichervolumen unverändert  
bei Rücklauftemperatur 60°C → 100% Kapazität Wärmespeicher



## Umsetzung sekundärseitiger Optimierungsmaßnahmen:

- **Gestaltung/Anpassung Wärmelieferverträge**
  - Mindestvorgaben hinsichtlich Rücklauftemperatur
  - Anreizwirkung für niedrigere Rücklauftemperatur
  - Planungshinweise und Ausführungsbestimmungen für die Hausanlage
- **Systematische regelmäßige (z.B. jährliche) Analyse und Bewertung aller Wärmeabnehmer**  
→ Erfassung der Wärmeabnehmer mit dem größten Optimierungspotential
  - Bei großen Netzen mit vielen Wärmeabnehmern ist die Verwendung von Auswertungsprogrammen vorteilhaft.
  - Speziell bei kleineren Netzen kann die Bewertung der Wärmeabnehmer auch „händisch“ über Anlagenvisualisierung sinnvoll sein.
- **Zusammenarbeit mit den Wärmeabnehmern – Win-Win Situation herbeiführen**
  - Gleichbehandlung der Wärmeabnehmer anstreben
  - Z.B. kostenlose Analyse der sekundärseitigen Anlage anbieten, speziell bei komplexen Anlagen Einbindung von Planern
  - Viele Verbesserungen können mit relativ geringen Kosten erzielt werden (z.B. regelungs-technische Anpassungen, Vermeidung von Kurzschlüssen, Einregulierung der Anlage)



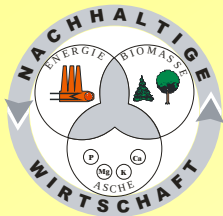


BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

# Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierung

## Umsetzung sekundärseitiger Optimierungsmaßnahmen:

- **Zusammenarbeit mit den Wärmeabnehmern – Win-Win Situation herbeiführen**
  - Einhaltung der Vorgaben entsprechend Wärmeliefervertrag kontrollieren
  - Speziell bei größeren Umbauten Förderungen berücksichtigen
  - Energieeffizienzgesetz berücksichtigen
- **Örtliche Installateure bezüglich fernwärmegerechter Ausführung der sekundärseitigen Hydraulik sensibilisieren**
  - Informationsmaterial / Informationsgespräche anbieten
  - Hinweis auf Einhaltung der Vorgaben entsprechend Wärmeliefervertrag
  - Hinweis auf Bedeutung einer niedrigen Rücklauftemperatur für das Fernwärmesystem
  - Hinweise auf Maßnahmen zur Erzielung geringer Rücklauftemperaturen (möglichst niedrige Systemtemperatur, hydraulischer Abgleich, Vermeidung von Kurzschlüssen, ...)
- **Beachtung von Gebäuden welche thermisch saniert wurden**
  - Wurde Hydraulik auf den geringeren Wärmebedarf abgestimmt?
  - Wesentlich geringere Rücklauftemperaturen sollten erzielt werden können.

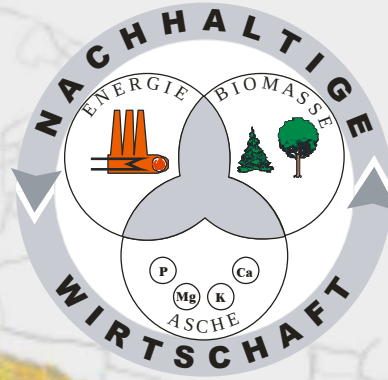


BIOENERGIESYSTEME GmbH  
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

# Effizienzsteigerung durch sekundärseitige Optimierung

## Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse:

- Die Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen zur Senkung der Fernwärmerücklauftemperatur bei Fernwärmekunden ist eine effektive Maßnahme, um die Effizienz des gesamten Systems zu erhöhen
- Durch sekundärseitige Optimierungsmaßnahmen können
  - Potentiale zum Anschluss neuer Fernwärmekunden geschaffen,
  - der Stromverbrauch der Fernwärme-Netzpumpen verringert,
  - die Wärmeverluste im Fernwärmenetz gesenkt,
  - verbesserte Möglichkeiten zur Wärmerückgewinnung geschaffen und
  - die Kapazität von Wärmespeichern und somit auch das Potential zur Reduktion der Einsatzzeiten von Spitzenlastkesseln gesteigert werden.
- Durch Zusammenarbeit des Fernwärmenetzbetreibers mit den Wärmeabnehmern, örtlichen Installateuren und Planern kann eine Win-Win Situation für alle Beteiligten geschaffen werden.



***Danke für Ihre Aufmerksamkeit***



**BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH**

**Innfeldgasse 21b, A-8010 Graz, Austria**

**TEL.: +43 (316) 481300; FAX: +43 (316) 4813004**

**E-MAIL: [office@bios-bioenergy.at](mailto:office@bios-bioenergy.at)**

**HOME PAGE: <http://www.bios-bioenergy.at>**