

# Neuer Prüfstand für rationelle Wärmezählerprüfungen bei Energetika Ljubljana



avgust 2009



EMATEM 2009

## Inhalt

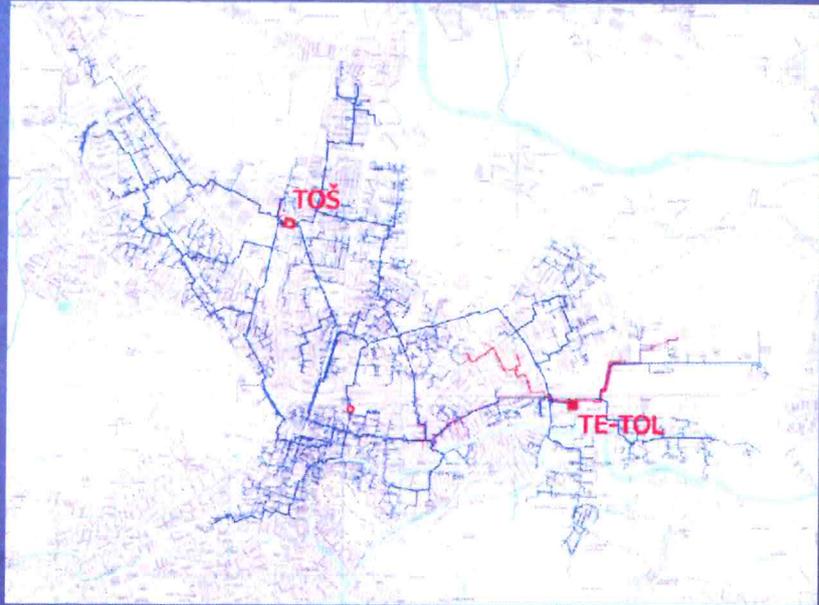
- Energieversorgung Energetika Ljubljana
- Bestehende Prüfeinrichtungen bei Energetika Ljubljana
- Warum noch eine Prüfanlage?
- Neuer kompakter Prüfstand – Energiemessungen; Wärme/ Kältezähler

# Wärmeversorgung im Ljubljana-Fernwärmenetz

Kombinierter Betrieb mit Wärmekraftwerk-Abwärme

2 Energiequellen:

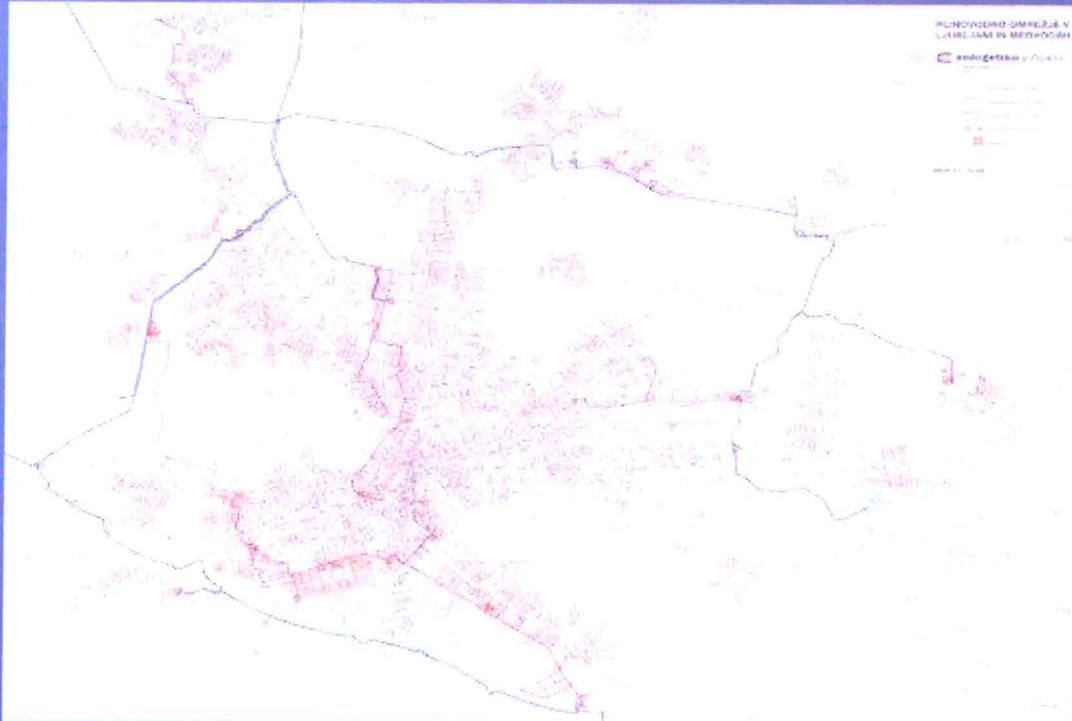
- TE-TOL-  
Wärmekraftwerk
- TOŠ-  
Spitzenkesselhaus



# Fernwärme/Dampf-Netz

- Länge: 238,1 km
- Dampfnetz 11 km
- Anschlußleistung
  - Warmwassersystem 1.165,3 MW
  - Angeschl. Hausstationen 3.361
  - Anzahl der Wohnungen 57.950
  - Wärmeverkauf 1.335 GWh

# Gasversorgung im Ljubljana-Gasnetz



avgust 2009

EMATEM 2009

5

## Gasnetz (Ende 2008)

● Länge:	589 km
● Anschlußleistung	1,540 GW
● Angeschl.-Kunden	56.124
● Verkauf/Jahr	762.410.58m <sup>3</sup>

avgust 2009

EMATEM 2009

6

# Solarkraftwerk-2009

- Fläche 1300 m<sup>2</sup>
- 75 MWh/Jahr
- Jahresbedarf für 25 Haushalte
- CO<sub>2</sub> - 35 ton/Jahr weniger



avgust 2009

E

**Einziges Labor für Wärmemengenmessung  
in Slowenien**

***Benannte Stelle für Wärme und Wasserzähler***

- Akkreditierung
- EN ISO/IEC 17020
- SIST EN ISO/IEC 17025

avgust 2009

EMATEM 2009

8

# Durchflußsensor-Prüfstand- VOLUKAL



avgust 2009

EMATEM 2009

9

## Messbereich-Durchfluß

### ● a) Kalibrierung

Volumen	Messunsicherheit	Durchfluß
● $10 \text{ l} \leq V < 20 \text{ l}$	● +/- 0,8%	● $6 \text{ l/h} \leq q < 25 \text{ l/h}$
● $20 \text{ l} \leq V < 100 \text{ l}$	● +/- 0,3%	● $25 \text{ l/h} \leq q < 100 \text{ l/h}$
● $100 \text{ l} \leq V < 3000 \text{ l}$	● +/- 0,2%	● $100 \text{ l/h} \leq q < 180 \text{ m}^3/\text{h}$

### ● b) Eichung

● Volumen:	10 - 3000 l
● Durchfluß:	$6 \text{ l/h} \geq q < 180 \text{ m}^3/\text{h}$
● Temperatur:	$T < 75^\circ\text{C}$

avgust 2009

EMATEM 2009

10

# Temperaturfühler-Prüfstand- THERMOKAL



avgust 2009

EMATEM 2009

11

## Thermokal Temperaturfühler-Prüfstand

*Temperaturbereich: 20 bis 200°C*

*BMC:  $\Delta\theta$*

- 80°C – 40°C = 40°C                      ± 0,04°C
- 130°C – 80°C = 50°C                      ± 0,05°C
- 130°C – 40°C = 90°C                      ± 0,06°C

avgust 2009

EMATEM 2009

12

# Rechenwerk-Prüfstand- COMPUKAL



avgust 2009

EMATEM 2009

13

## Compukal-RW

- Messbereich:

$$3 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 160 \text{ K}$$

- BMC:

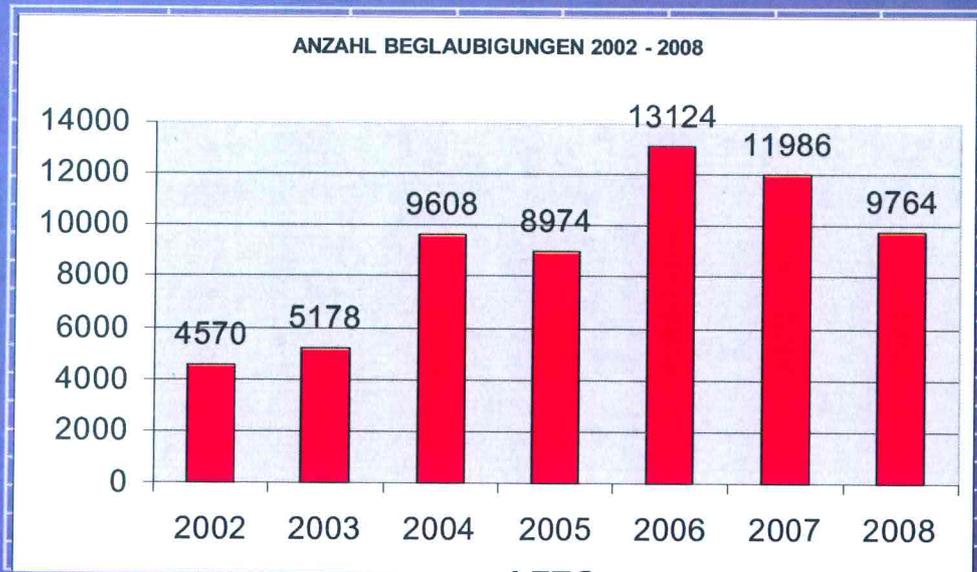
$$100 \ \Omega - 2000 \ \Omega \rightarrow \pm 14 \cdot 10^{-6} \cdot R$$

avgust 2009

EMATEM 2009

14

# Beglaubigungen pro Jahr



50% der Stückzahl sind Zähler mit qp bis 6 m<sup>3</sup>/h

# Prüfanlagen

## ● Anforderungen:

- Prüfanlagen müssen die vorgeschriebenen Forderungen für die Erst- und Nacheichungen für die auf dem Markt vorhandenen Wärme und Wasserzähler erfüllen.

## bisherige Nachteile:

- Vorbereitung der Wärmezähler für die getrennte Prüfung: VMT, TF und RW
- Lange Prüfzeiten bei kleinen Geräte, qp: 0,6-2,5 m<sup>3</sup>/h – kleinstes Prüfvolumen = 10 l!
- Messunsicherheit bei kleinen Durchflüssen
- Zu kleine Kapazität (nur eine Anlage) für Wärmezähler und Wasserzähler
- Alter der Anlagen ; BJ 1990

## Ziele der Investition in die Kompaktanlage für Wärme und Kältezähler und Wasserzähler

- Erweiterung der Prüfkapazitäten zur Sicherung unsere Tätigkeit für den gesamten Slowenischen Markt.
- Verkleinerung der Messunsicherheiten bei kleinsten Durchflüssen (6 l/h bis 25 l/h). Damit ist eine Verbesserung der alten Anlage nicht notwendig.
- Durch größere Prüfkapazitäten Erweiterung des Dienstleistungsangebotes auf Kaltwasserzähler
- Modernisierung der Prüfanlagen gemäß dem techn. Standard bei Wärmezählern.  
(Kommunikation und Justierung)

## Ziele der Investition in die Kompaktanlage für Wärme und Kältezähler und Wasserzähler

- Verkürzung der Zeit für die Vorbereitung der Zähler vor der Prüfung
- Verkürzung der Prüfzeiten – Energiemessung, alle 3 Teile gleichzeitig,
- Prüfkosten verringern,
- Bestehende Prüfanlagen entlasten → niedrigere Wartungskosten und eine Verlängerung der Lebensdauer,
- Dienstleistung verbessern durch kürzere Durchlaufzeit vom Zähler-Empfang bis zur Zähler Rückgabe an den Kunden,
- Verkleinerung des Risikos eines Ausfalls der Prüfeinrichtungen im Störungs oder Schadenfalles
- Kältezähler Prüfmöglichkeit in der Zukunft,
- Leichtere online Justiermöglichkeiten (jetzt mit Laptop).

## Ziele der Investition in die Kompaktanlage für Wärme und Kältezähler und Wasserzähler

- Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit durch geringere Prüfkosten und daher eine Möglichkeit für günstigere Preise
- Berhalten unseres Laborstatus in Slowenien als Hauptzentrum für Wärmemengenmessungen

## Prüfstand für die automatische Prüfung von vollständigen Wärmezählern/ Kältezählern und VMT

### Technische Hauptdaten

- Anzahl der Prüflinge: 12 Stk  
mit Einbaulängen gem. EN1434 für eine gleichzeitige Prüfung:  
Nennweite  $\frac{3}{4}$ " ; 1" ;  $1\frac{1}{4}$ " ;  $1\frac{1}{2}$ "
- Durchfluß: 6 lit/h bis 6 m<sup>3</sup>/h
- Temperaturbereich(Wasser): 5°C bis 85°C ±2 K
- max. Druck am Bankeingang: 10 bar
- 4 Termostatbäder, T-Bereich: 5°C bis 200°C
- Der Wechsel der Sensoren von einer Vorlauftemperatur zur nächsten erfolgt **automatisch** .

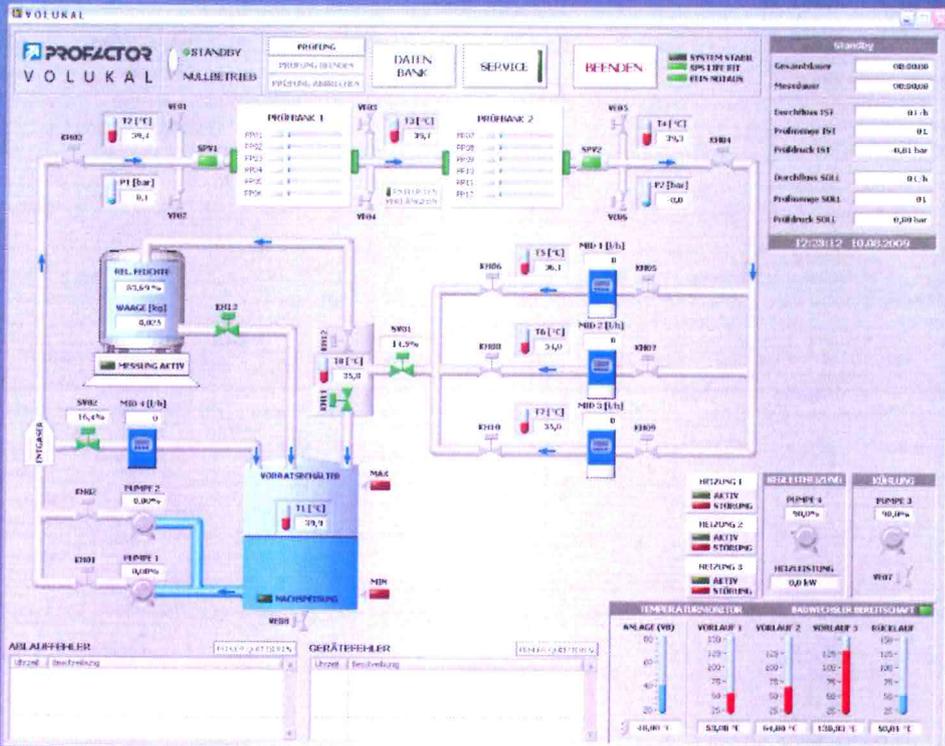
# Messmöglichkeiten

- Energiemessung: Wärme/Kälte;
  - VMT+RW+TF
  - RW+TF
- Volumenmessung:
  - VMT
  - Kaltwasserzähler
  - Warmwasserzähler

## Energiemessung/Volumenmessung (VMK oder NOWA Interface)



# Volukal 2-Schema



avgust 2009

EMATEM 2009

23

## 4 Thermostatbäder, T-Bereich: 5°C bis 200°C



Automatischer  
Wechsel der  
Sensoren von  
einer  
Vorlauftemp.  
zur nächsten.

avgust 2009

EMATEM 2009

24

# Messunsicherheit (angestrebt)

## ● Volumenprüfung:

- 6 l/h bis 6000 l/h < 0,1%

## ● Rechenwerksprüfung:

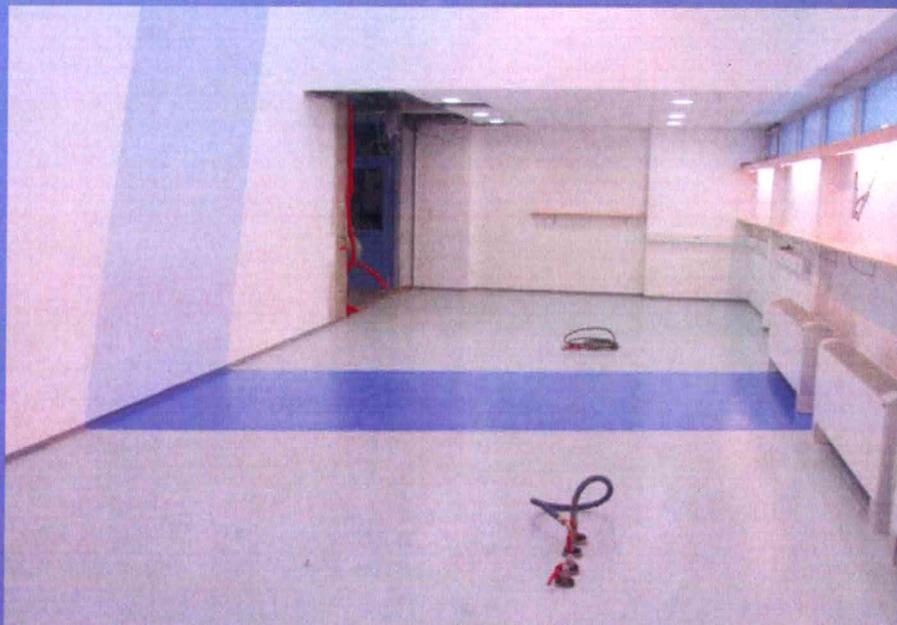
- $\Theta t = 3K$  < 0,4%
- $\Theta t = 10K$  < 0,3%
- $\Theta t > 70K$  < 0,2%

## ● Energieprüfung:

- 6 l/h bis 6000 l/h  
Temp. differenz:
- $\Theta t = 3K$  < 0,5%
- $\Theta t = 10K$  < 0,4%
- $\Theta t > 70K$  < 0,3%

# Transport/Aufstzellung

Leer Raum-vorbereitene mit alle Anschlüssen



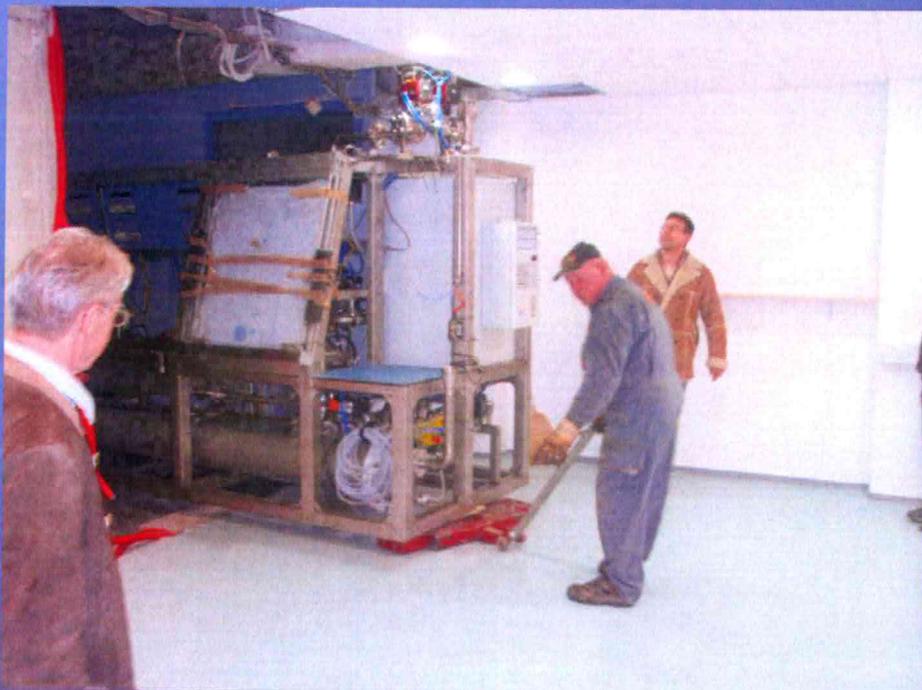
# Aufzug



EMATEM 2009

27

# Transportöffnung passt



EMATEM 2009

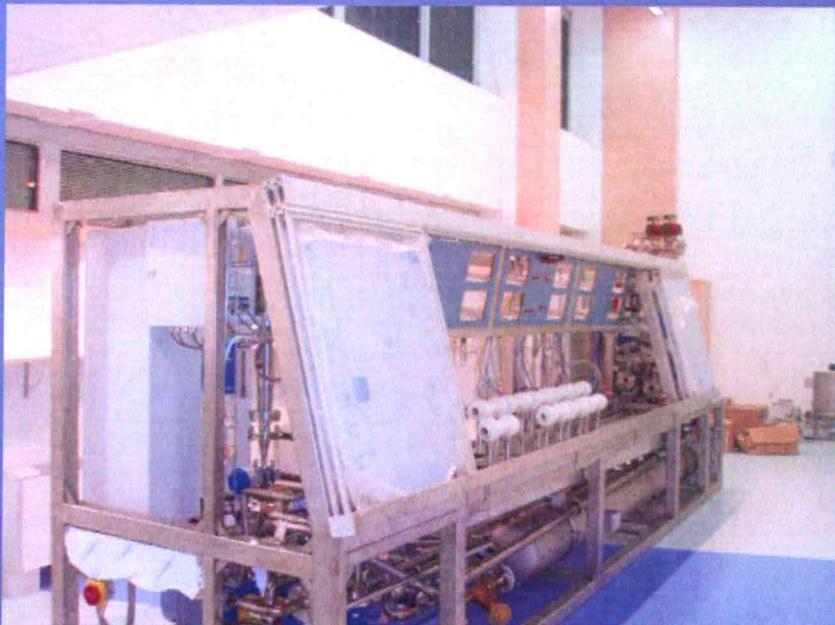
28

# Fahrt durch den Raum



29

# Anlage Aufstellung



Und Heute im Betrieb!



EMATEM 2009

31

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

EMATEM 2009

32