

Analyse des Betriebsverhaltens einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage

Thomas Möller

wissenschaftlicher Mitarbeiter

Bauhaus-Universität Weimar
Professur Bauphysik

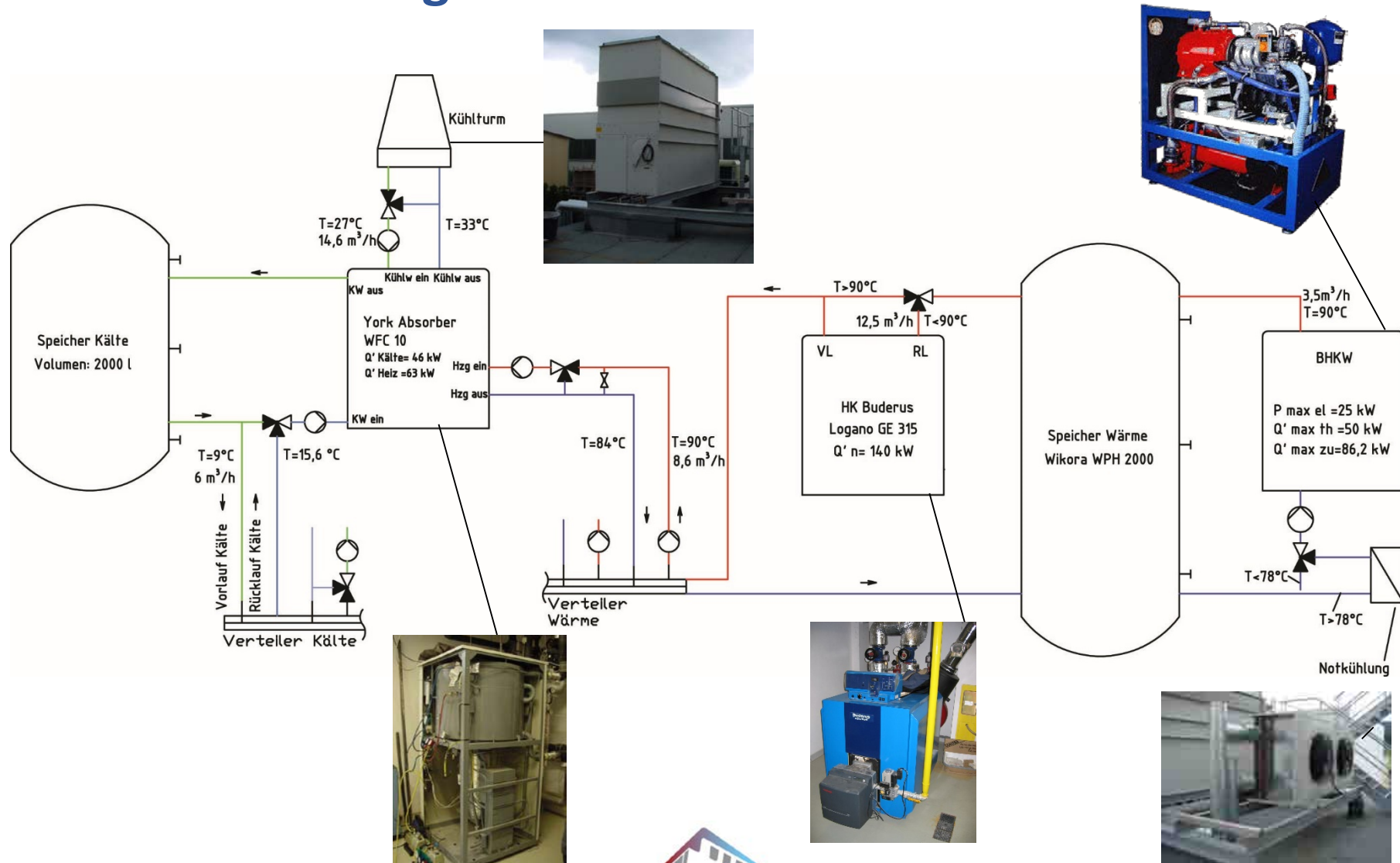


Berlin, 28./29. Januar 2021

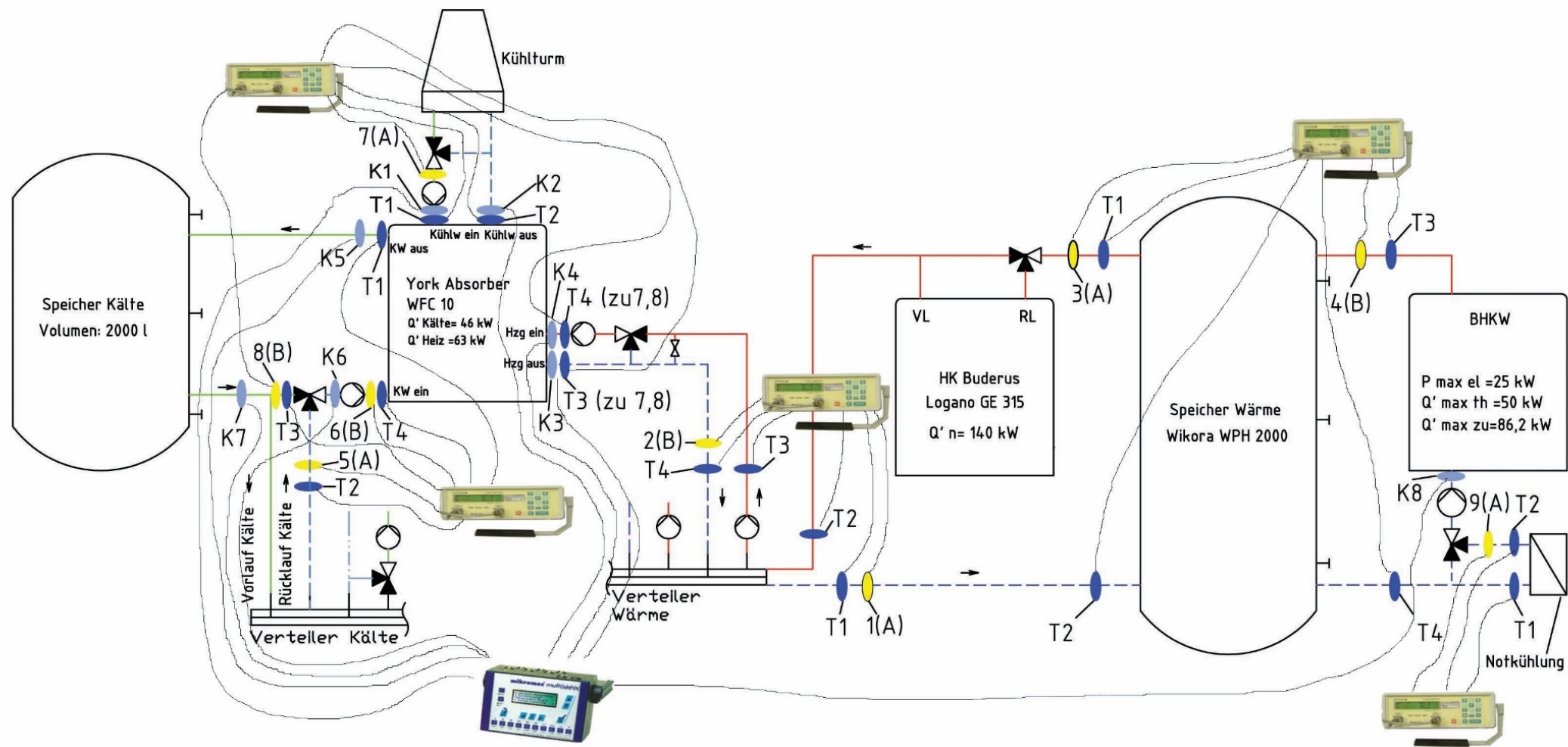
Analyse des Betriebsverhaltens einer KWKK-Anlage

- Aufbau der KWKK-Anlage
- Messstellen, Messgrößen, Messgeräte
- Datenerfassung und Aufbereitung
- Ergebnisse
- Fazit & Ausblick

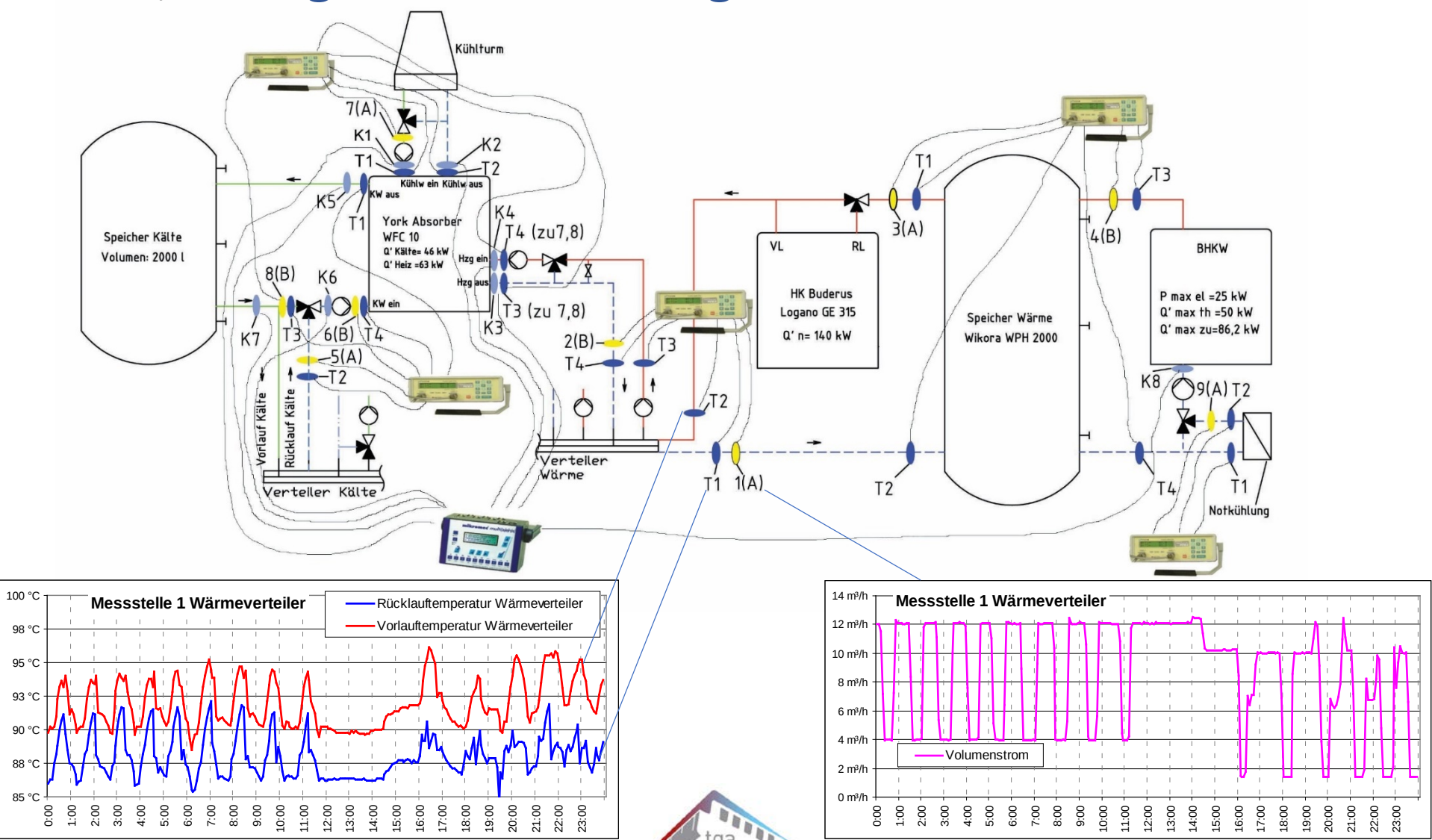
Aufbau der KWKK-Anlage



Messstellen, Messgrößen und Messgeräte



Messstellen, Messgrößen und Messgeräte



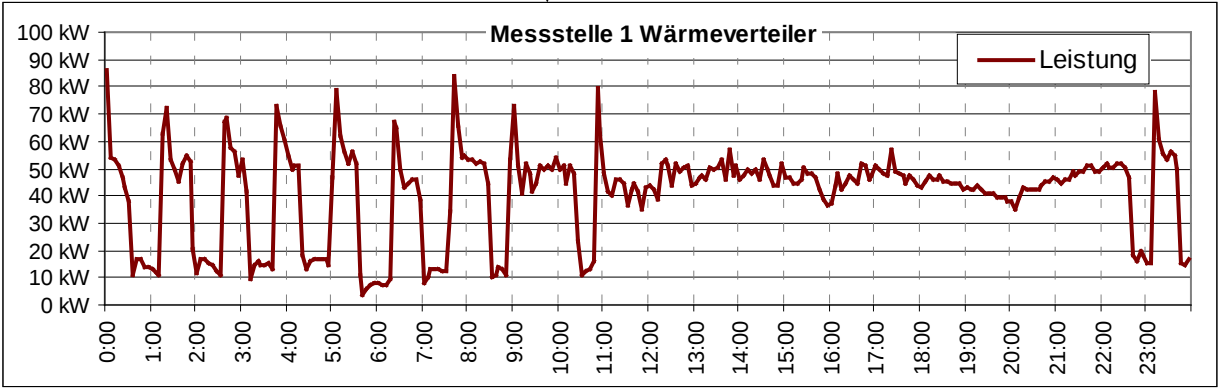
Datenerfassung und Aufbereitung



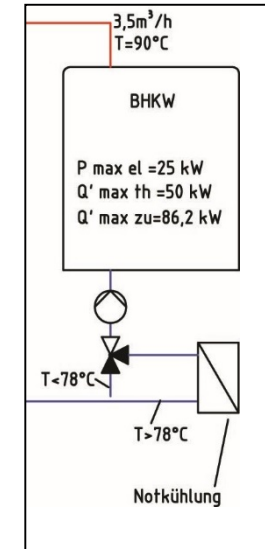
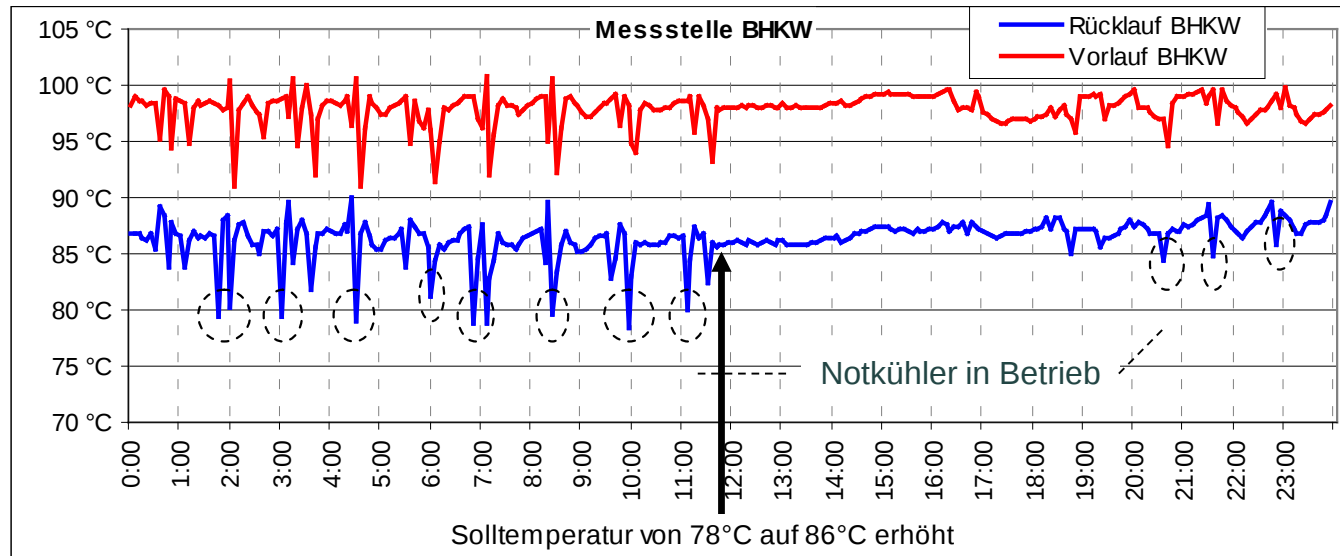
Uhrzeit	Meßstelle 1 (Verteiler Wärme)				M _t
	Volstrom (A) [m³/h]	T1 [°C]	T2 [°C]	Volstrom (B) [m³/h]	
0:02	12,56	88,7	95,1		10,54
0:07	12,3	89,5	93,8		10,22
0:12	12,1	88,6	92,9		10,16
0:17	12,12	88,1	92,2		10,15
0:22	12,08	87,5	91,3		10,18

$$\dot{Q} = \dot{V} \cdot \rho \cdot c \cdot (g_{VL} - g_{RL})$$

Uhrzeit	Meßstelle 1 (Verteiler Wärme)		Meßstelle 2 (Wärme Abs)	
	T2 - T1 [K]	Q/t [kW]	T3 - T4 [K]	
0:02		5,9	86,18	5,4
0:07		3,8	54,36	3,5
0:12		3,8	53,47	3,6
0:17		3,6	50,74	3,3
0:22		3,3	46,36	3



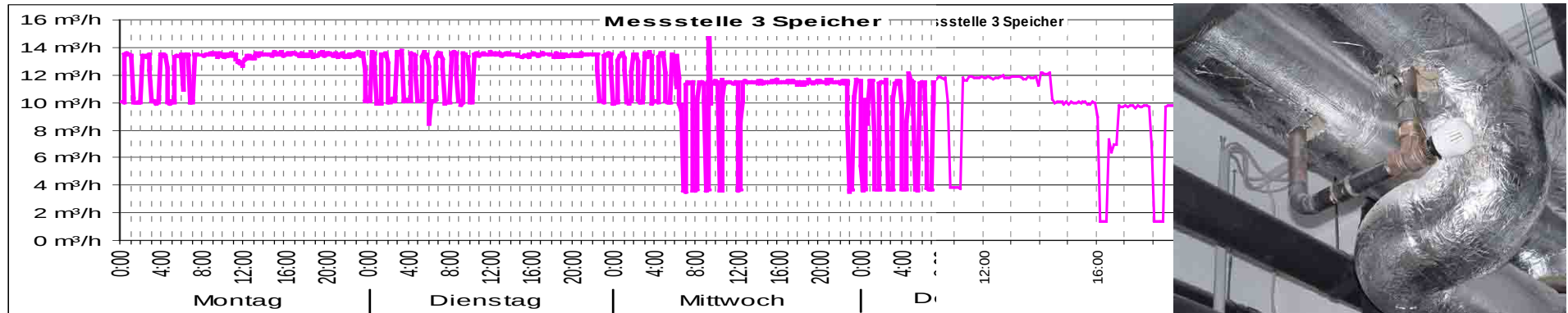
Ergebnisse



mittlere thermische Leistung über Notkühler 10 kW

→ durch Erhöhung Solltemperatur von 78°C auf 86°C auf etwa 5 kW reduziert

Ergebnisse



verbraucherseitiger Volumenstrom (13,5 m³/h) viel höher als erzeugerseitiger Volumenstrom (3,5 m³/h)

→ Wärmespeicher kann nicht schichten & BHKW-Ausgangstemperatur wird im Wärmespeicher um etwa 10 K heruntergemischt

→ verbraucherseitiger Volumenstrom konnte von 13,5 m³/h auf 10 m³/h (AKA an) bzw. von 10 m³/h auf 1,3 m³/h (AKA aus) reduziert werden, dabei stieg verbraucherseitige Speicherausgangstemperatur um 3 K (AKA aus) bzw. 0,5 K (AKA an)

→ weitere Verbesserung durch thermischen Zirkulationsventil

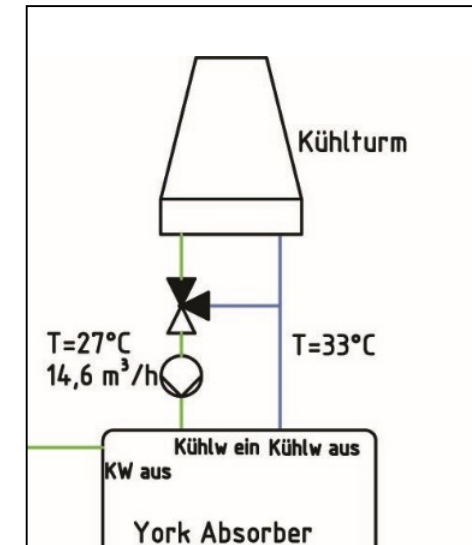
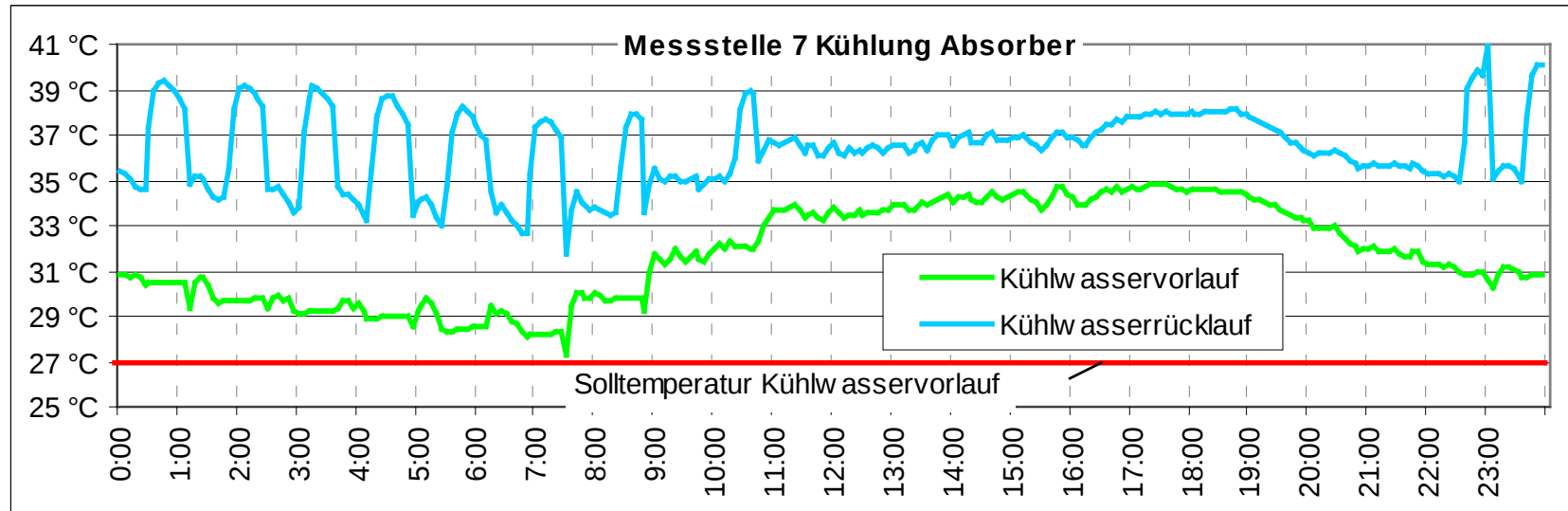
Ergebnisse

Absorptionskälteanlage konnte nicht durchgängig geforderte Kaltwassertemperatur von 9°C bereitstellen & auch nicht benötigte Kälteleistung erbringen

-> Evakuierung der Absorptionskälteanlage brachte deutliche Verbesserung



Ergebnisse



unzureichende Wasserberieselung des Kühlkörpers am Rückkühlwerk

-> hohe Kühlwassereingangstemperatur an der Absorptionskälteanlage bei hohen Außentemperaturen

-> Vergrößerung des Wasseranschlusses notwendig

Fazit

Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen führte bereits zu einer deutlichen Verbesserung der Betriebsweise der Anlage

Ausblick

Anlage ist nur in den Griff zu bekommen, wenn man Übersicht über die aktuellen Volumenströme und Temperaturen hat → mindestens der Einsatz einer Leittechnik mit Visualisierung für die Anlage ist notwendig

Entwicklung einer Methode zur Qualitätssicherung des Anlagenbetriebs mit automatischer Fehlererkennung

Analyse des Betriebsverhaltens einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage

Thomas Möller

Bauhaus-Universität Weimar

Professur Bauphysik

E-Mail: thomas.moeller@uni-weimar.de

