

# Forschungsvorhaben im Zittauer Kraftwerkslabor „Energieeffizienzsteigerung in thermischen Anlagen“

Projektlaufzeit: 05.09.2011 – 31.03.2015

## Impressionen zur Errichtung der Versuchsanlage THERESA im Zittauer Kraftwerkslabor

### Druckprobe des Dampferzeugers in Chemnitz



Sebastian Braun (li.), Torsten Klette, Clemens Schneider, Miriam Hölker

Der elektrische Dampferzeuger wurde bei der Herstellerfirma Harald Liebers Behälter-Apparatebau GmbH in Chemnitz zusammen mit dem TÜV Süd GmbH mit einem Prüfdruck von 317 bar erfolgreich geprüft.

### Anlieferung und Installation des Dampferzeugers



Elektrische Dampferzeuger

Der elektrische Dampferzeuger besitzt ein Gewicht von ca. 5,4 Tonnen und hat ein Volumen von 1050 Litern. Dieser wurde mit Hilfe des neu errichteten Hallenkrans in der Laborhalle installiert. Der Dampferzeuger besitzt eine maximale elektrische Leistung von 200 kW und dient der Sattdampfzeugung. Er ist für einen maximalen Betriebsdruck von 160 bar ausgelegt und hat 12 universelle Messebenen, welche für experimentelle Prozessuntersuchungen instrumentiert werden können. Mit dem Dampferzeuger können maximal 0,1 kg/s Sattdampf erzeugt werden. Anschließend kann dieser Dampf in einem nachgeschalteten elektrischen Überhitzer auf maximal 350 °C überhitzt werden.



Gregor Donath (hinten li.), Sebastian Braun, Torsten Klette, Prof. Rainer Hampel (vorn li.), Prof. Alexander Kratzsch, Clemens Schneider

### Aufbau der Vorwärmeschiene



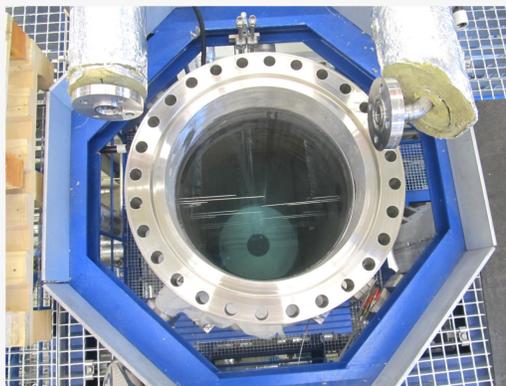
Vorwärmer 1 (re.) und Vorwärmer 2

Die Vorwärmeschiene der Versuchsanlage besteht im wesentlichen aus zwei Vorwärmern. Für den Vorwärmer 1 stellen die Stadtwerke Zittau überhitzten Heizdampf zur Verfügung. Der Vorwärmer 1 dient in der Versuchsanlage zur Erwärmung von aufbereitetem Deionat, welches im Anschluss in den Dampferzeuger eingespeist wird. Der Vorwärmer 2 wird mit selbst produzierten Dampf aus dem elektrischen Dampferzeuger versorgt. Somit lässt sich die Vorwärmeschiene in einer thermischen Anlage nachbilden.

Die Versuchsanlage erstreckt sich insgesamt über 3 Etagen. Für den Anschluss aller notwendigen Komponenten wurden insgesamt über 300 m Rohrleitung und ca. 150 m Impulsleitung verlegt. Medienberührende Rohrleitungen bzw. die Komponenten der Versuchsanlage sind aus hochlegiertem Edelstahl gefertigt und erlauben somit Untersuchungen unter Einhaltung höchster Reinheit.

### Installation des thermischen Energiespeichers

Der Verdrängungsspeicher besitzt ein Volumen von 600 Litern und hat ein Gewicht von ca. 3,0 Tonnen. Mit dem aufgesetzten Mischvorwärmer kann der Speicher mit überhitztem Dampf, Sattdampf, Sattwasser und Heißwasser be- und entladen werden. Zur Temperaturerfassung sind 11 axiale Messebenen mit je 6 radialen Positionen im Verdrängungsspeicher integriert. Der Speicher ist für einen maximalen Betriebsdruck von 60 bar und 350 °C ausgelegt.



Offener Energiespeicher mit installierten Messstellen



Hartmut Hempel (li.) vom Planungsbüro ERTECH

### Kühlsystem mit Anschluss an das Fernwärmenetz



Kühlsystem im Kellergeschoss

Das Kühlsystem der Versuchsanlage ist im Kellergeschoss der Laborhalle installiert. Als Wärmesenke wird ein Abblasebehälter eingesetzt. Dieser hat ein Gesamtvolumen von 17900 Litern (14700 Liter + 3200 Liter) und besitzt ein Leergewicht von ca. 4,7 Tonnen. Wesentliche Aufgaben sind die Kondensation von Dampf, das Auffangen von heißem Deionat sowie die aktive Kühlung bei Bedarf. Dafür besitzt das Kühlsystem einen Anschluss an das Fernwärmesystem der Stadtwerke Zittau. Das Kühlsystem der Versuchsanlage ist durch zwei Wärmeübertrager vom Fernwärmesystem der Stadtwerke Zittau getrennt. Die Regelung der Wärmeübertragung wird hierbei durch zwei 3-Wege-Ventile realisiert.



Einheben des Abblasebehälters über das Dach

### Leittechnikstand der Versuchsanlage

Der Leittechnikstand der Versuchsanlage steht in der neu errichteten Messkabine der Laborhalle. Es werden über 700 Signale in der Leittechnik verarbeitet. Über 6 zusammenschaltete Monitore wird die Versuchsanlage visualisiert. Der Leittechnikstand dient der Bedienung, Überwachung sowie Aufzeichnung der experimentellen Messdaten während der Versuchsdurchführung.



Leittechnikstand



Leittechnikschrank