

Brandenburgisch Technische Universität Cottbus  
Lehrstuhl Kraftwerkstechnik  
Walther-Pauer-Str. 5  
03046 Cottbus  
Tel.: 0355 – 694600  
Fax: 0355 - 694011

## **Kohletrocknung in druckaufgeladenen Dampfwirbelschichten**

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. (FH) Stefan Lechner

### **Kurzbeschreibung:**

Zielstellung des Verbundvorhabens ist die Entwicklung eines Konzeptes für Braunkohlekraftwerksblöcke mit erhöhtem Kraftwerkswirkungsgrad.

Ausgangspunkt ist das Niveau der modernen Braunkohlekraftwerksblöcke mit Wirkungsgraden von 43 - 44%.

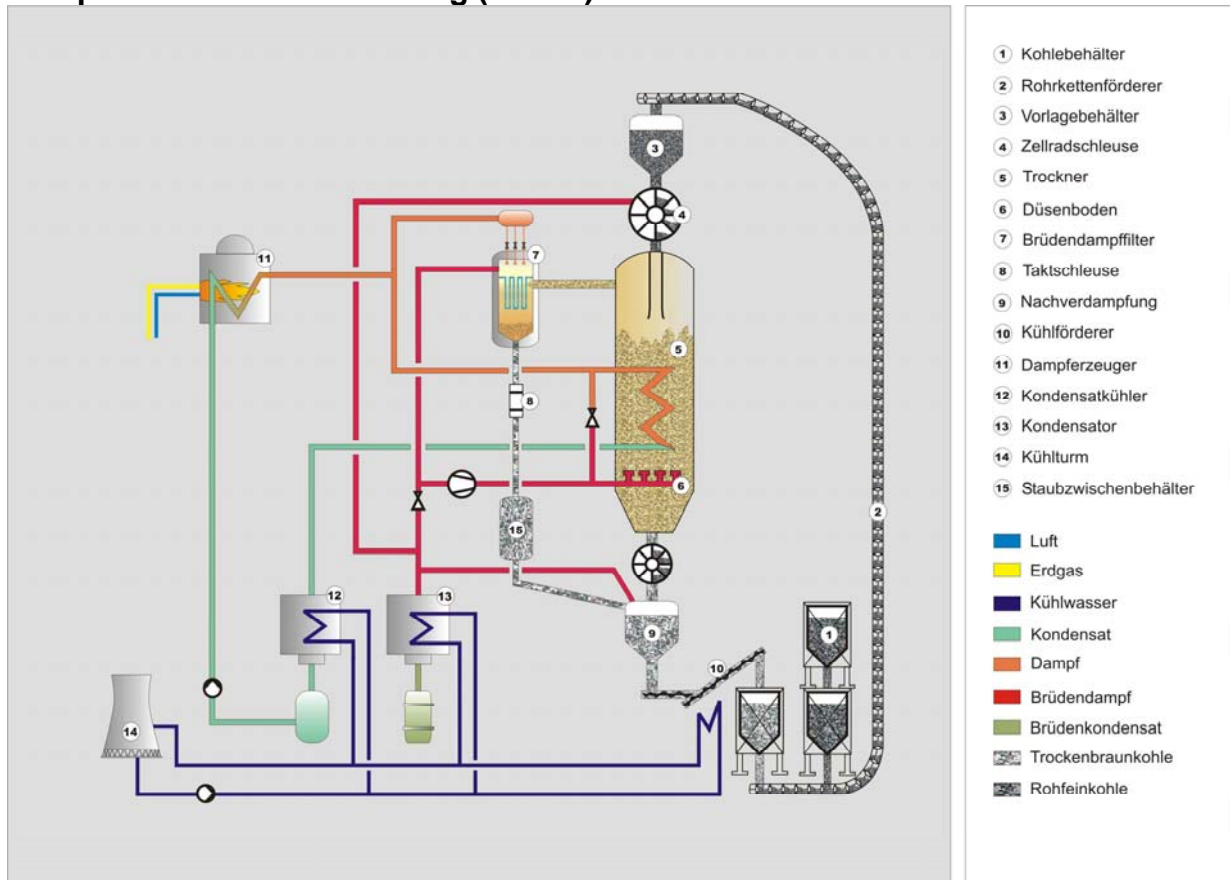
Neben der weiteren Erhöhung der Dampfparameter wird ein wesentlicher Schritt zur Wirkungsgraderhöhung in der Einführung einer integrierten Dampfwirbelschichttrocknung gesehen. Die erreichbaren Wirkungsgraderhöhungen werden mit ca. 4-5 % Punkten ermittelt (von ~44% auf ~48% el. Netto-Wirkungsgrad). Eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens kann erreicht werden, indem die Trocknung in druckaufgeladener Dampf Atmosphäre erfolgt.

Das Verfahren zur Dampfwirbelschichttrocknung ist nicht Stand der Technik und muss unter den Bedingungen der einzusetzenden Kohlequalitäten entwickelt und erprobt werden. Hierzu wurde an der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) in Cottbus eine Versuchsanlage errichtet.

Die Wirkungsgraderhöhung des Kraftwerksprozesses wird erreicht, wenn der Trocknungsprozess sinnvoll in den Wärmekreislauf des Kraftwerksblockes eingebunden wird. Hierzu sind Untersuchungen und Optimierungen erforderlich.

Für eine weitere Wirkungsgradsteigerung wurde die Einbindung der Abwärme aus Brennstoffzellen untersucht.

## Dampfwirbelschichttrocknung (DDWT)



Auf obigem Schema der DDWT-Versuchsanlage sind die wesentlichen Stoffströme und Verfahrensschritte zu erkennen. Unten rechts beginnt und endet die Kohlelogistik. Die Rohfeinkohle (dunkelgrau) wird vom Container per Rohrkettenträger zur Eintrags-Zellenradschleuse transportiert. Im zentralen Bauteil, dem Wirbelschichttrockner wird die Kohle fluidisiert (roter Düsenboden) und getrocknet (orange Tauchheizflächen). Über Austragsschleuse und Nachverdampfungsbehälter wird die Kohle per Kühlschnecke in den TBK-Container abgeworfen (hellgrau). Der Fluidisierungskreislauf mit Umlaufgebläse ist rot eingezeichnet, der Heizdampfkreis orange bzw. grün (Kondensat). Im Gewebefilter (7) wird der Fluidisierungsdampf und Brüden vom Kohlestaub gereinigt.

### Anlageparameter:

- Trocknungsgut : Rohbraunkohle
- Eingangs-Wassergehalt: 50-60%
- Ziel-Wassergehalt: 10-15%
- Heiz-/Wirbelmedium : Wasserdampf (bis 20 bar)
- Rohkohlendurchsatz : bis 500 kg/h
- Betriebsdruck : 1,1 - 6,5 bar (abs.)
- Betriebstemperatur : 110 - 180 °C
- Trocknerhöhe: 6000 mm
- Wirbelschicht-Grundfläche: 0,15 m<sup>2</sup>

Die DDWT-Versuchsanlage ermöglicht den kontinuierlichen Betrieb einer Dampfwirbelschichttrocknung von Braunkohlen unter Druck. Seit der Errichtung im Jahr 2002 wurden zahlreiche Veränderungen und Optimierungen vorgenommen, um das Verfahren einsatzreif zu machen.

So wurde der verfahrenstechnische Nachweis der Dampfwirbelschichttrocknung erbracht und die Zunahme des Wärmeübergangs mit steigendem Druck reproduzierbar belegt. Es konnten große Mengen Versuchsdaten gewonnen werden, für die weitere Verbesserung der Versuchsanlage und auch für die Auslegung von zukünftigen Industrie-Anlagen.

Die Forschung und der praktische Versuchsbetrieb am DDWT-Versuchstrockner werden im aktuell laufenden 2. Forschungsbericht fortgeführt, mit dem Ziel der Optimierung des DDWT-Verfahrens im Hinblick auf Wärmeübergang, Eigenbedarf und Investitionskosten.

### **Projekte:**

- Konzeptentwicklung für eine großtechnische Versuchsanlage zu Druckaufgeladenen Dampfwirbelschicht-Trocknung von Braunkohlen
- Entwicklung eines Braunkohlekraftwerkskonzeptes mit integrierter Druckwirbelschichttrocknung und Brennstoffzelle
- Integration der druckaufgeladenen Dampf-Wirbelschicht-Trocknung (HWP)
- Wirbelschichtdrucktrocknung für grubenfeuchte Braunkohlen