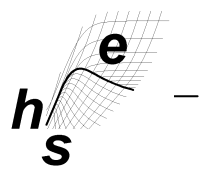


Einsatzbereich der stationären Wirbelschichtfeuerung bei der Kraft-Wärme-Kopplung

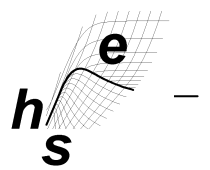
Dr.-Ing. T. Steer, Prof. Dr.-Ing. D. Hein
h s energieanlagen gmbh, Freising



Inhalt:

- Stand der Technik bei Biomassefeuerungen für Industrie-Heizkraftwerke
- Anforderungen an Feuerungen für biogene Rest- und Abfallstoffe
- Konzept der BioCOM[®]
- Beispiele

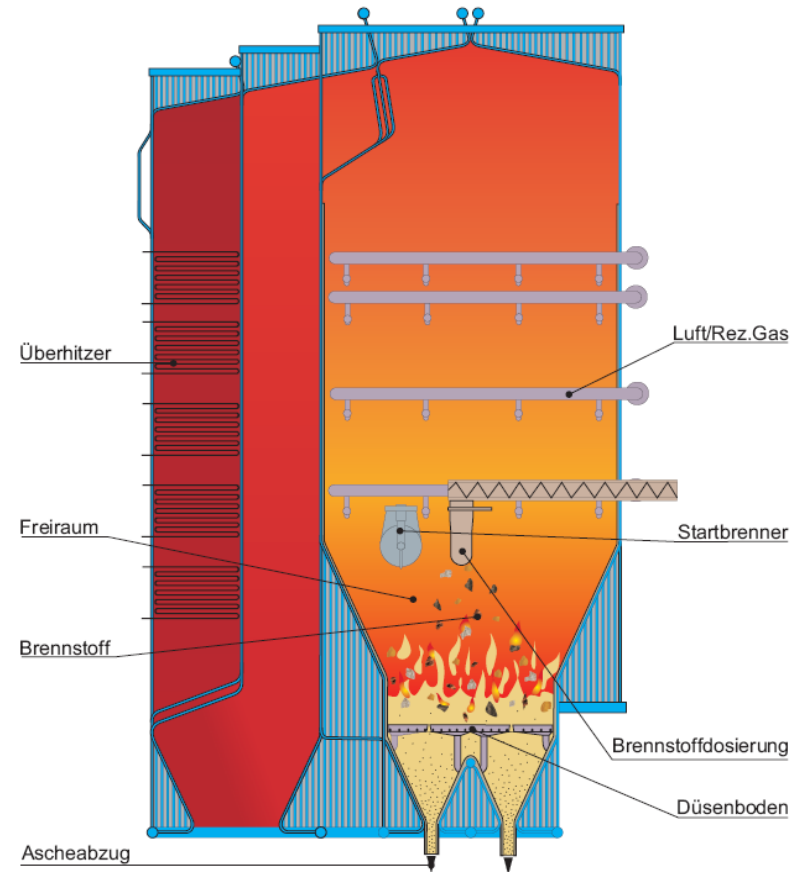
- Rostfeuerungen mit Großwasserraum-Dampferzeugern
- Zirkulierende Wirbelschichtfeuerungen mit Wasserrohr-Dampferzeugern
- Stationäre Wirbelschichtfeuerungen
 - BioCOM[®]: WSF integriert in Wasserrohr-Dampferzeuger

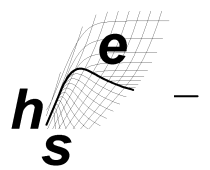


- hoher Wirkungsgrad
- niedrige Emissionen
- hohe Verfügbarkeit
 - Vermeidung von Ablagerungen an Heizflächen
- breites Brennstoffspektrum
 - Heizwert: 4 – 20 MJ/kg
 - Wassergehalt
 - störungsunanfällig bei Fremdstoffen
- flexibler Betrieb bei schwankender Brennstoffqualität

BioCOM® für hohe Wirkungsgrade und schadstoffarme Verbrennung

- WSF integriert in Wasserrohr – DE
- Membranwände im Bereich der Wirbelschicht, im Freeboard und im Ausbrandbereich mit unterschiedlichem Feuerfestmaterial ausgekleidet:
 - zur Vermeidung von Erosion
 - zur Begrenzung von Wärmeströmen
- Offener Düsenboden zum kontinuierlichen Abzug nicht brennbarer Fremdstoffe





- + gleichmäßige Verbrennungsbedingungen über den gesamten Feuerraumquerschnitt
 - konstanter Gasstrom zur Fluidisierung über den gesamten Lastbereich (50 – 100 %) durch Rauchgaszirkulation

- + flexible Feuerungsführung zum Einstellen eines definierten Temperaturprofils
 - unterstöchiometrischer Betrieb des Wirbelbettes (Vergasungsbedingungen)
 - Ausbrand durch stufenweise Zugabe von Verbrennungsluft und rezirkuliertem Rauchgas
 - optimiertes Einströmen zur Erzeugung optimaler Strömungsbedingungen

- + automatisierter Betrieb
 - kein ständiges Bedienungspersonal erforderlich
 - Anlage überwacht sich selbst

Daten:

- Brennstoffleistung: 28,9 MW
- elektr. Leistung (max.): 8,5 MW_e
- Heizwärme (max.): 10,0 MW_{th}

- Dampfparameter
 - Druck 68 bar
 - Temperatur 450° C

Brennstoff:

Holz, Altholz (A1 – A4)

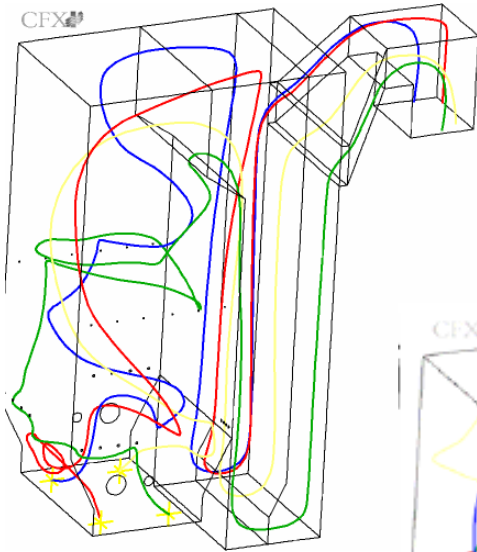
Heizwert: 8,9 – 16 MJ/kg

Inbetriebnahme: 2003

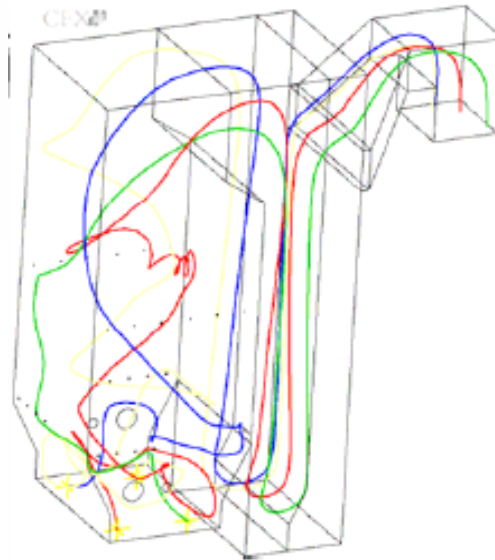
2-schichtiger Betrieb des
Bedienungspersonals



3D-Strömungssimulation



ursprünglich



optimiert

Emissionswerte

Brennstoffmenge 7,68 t/h
 elektr. Leistung 7,83 MWe
 Dampfmenge 35,65 t/h

Messwerte

Grenzwerte

	Messwerte	Halbstundenmittelwert	Tagesmittelwert
CO	5 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
C ges	1 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³
NOx* (mit SNCR)	180 mg/Nm ³	400 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³
(ohne SNCR)	230 mg/Nm ³		
SO ₂	2 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
HCl	2 mg/Nm ³	60 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³
Hg	+ 0 ug/Nm ³	50 ug/Nm ³	30 ug/Nm ³
Staub	0 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³
O ₂	7,86 %		
H ₂ O	18,68 %		

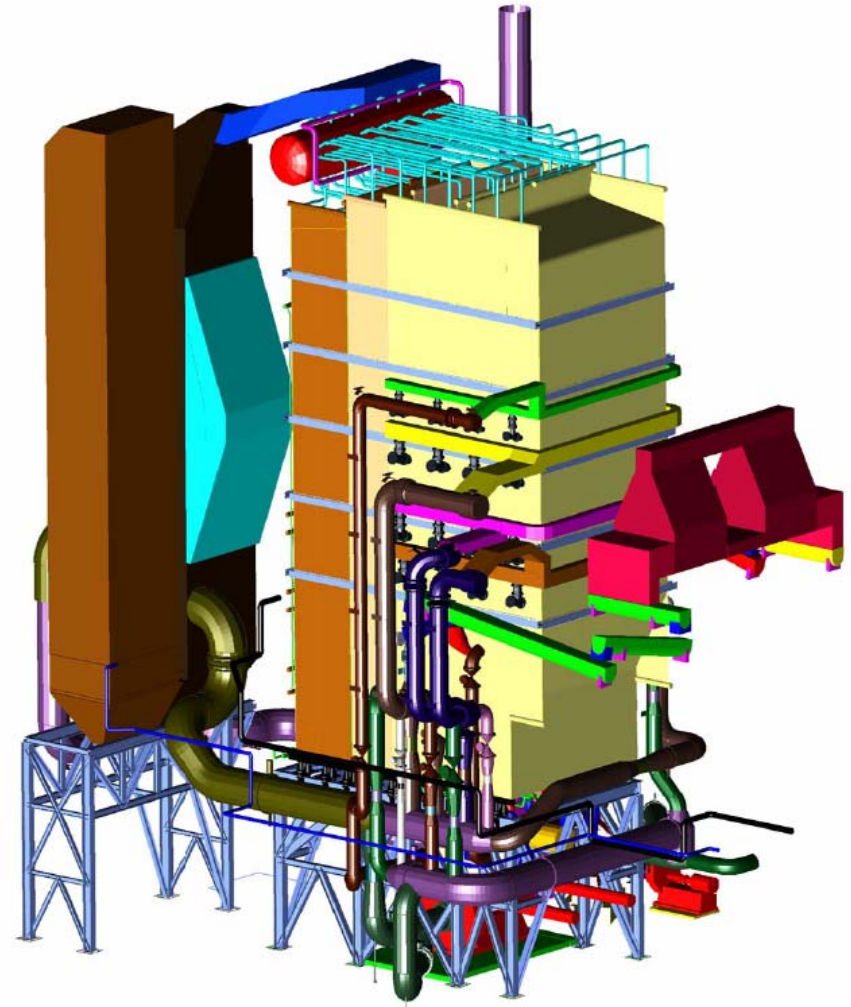
Ersatz eines alten Kessels durch eine BioCOM[®]-Anlage

Daten:

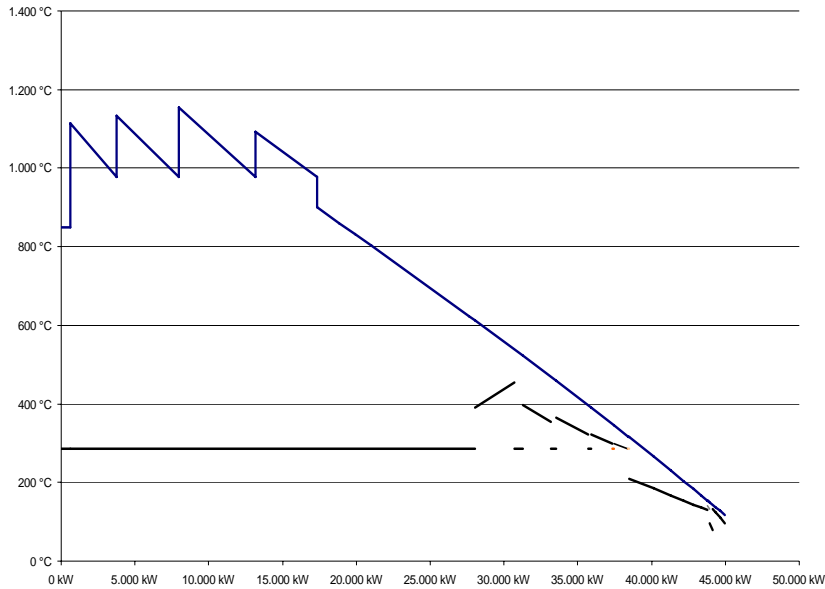
- Dampfmenge 55,4 t/h
- Dampfparameter:
 - Druck 66 bar
 - Temperatur 455 °C

Brennstoff: Holz, Altholz, Sägemehl, Rest- und Abfallstoffe aus der Produktion mit hohen Anteilen an Na, K und N

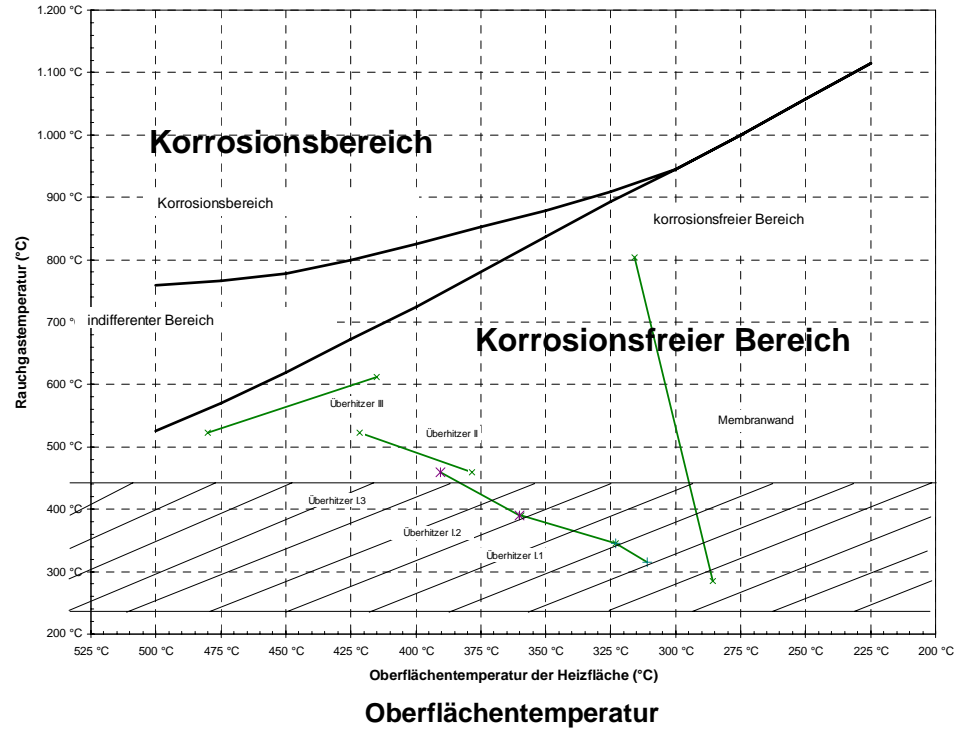
Inbetriebnahme: Juli 2007



Q-T-Diagramm



Korrosionsdiagramm



- Wirbelschichtfeuerungen **ermöglichen**
 - ein breites Brennstoffspektrum
 - einen hohen Dampferzeugerwirkungsgrad
 - niedrige Emissionen
 - Betrieb auch ohne Bedienpersonal
- Wirbelschichtfeuerungen **verlangen**
 - eine dem Brennstoffspektrum angepasste Auslegung
 - einen offenen Düsenboden zur Ausschleusung nicht brennbarer Fremdstoffe
 - eine flexible Feuerungsführung zur Einstellung eines definierten Temperaturverlaufs im gesamten Dampferzeuger (Ablagerungen, Anbackungen)

**→ BioCOM[®] eine Wirbelschichtfeuerung in
Membranwandbauweise
Lastbereich 1 – 60 (80) MW**