

Entwicklung eines Kombi-Sensor CO_e/O₂ für biomassebefeuerte Anlagen im Hochtemperaturbereich



Kessel mit kontinuierlicher Brennstoffzufuhr

- Pellet
- Getreide
- Hackschnitzel
- Hobelspäne
- Sägespäne
- Rapskuchen

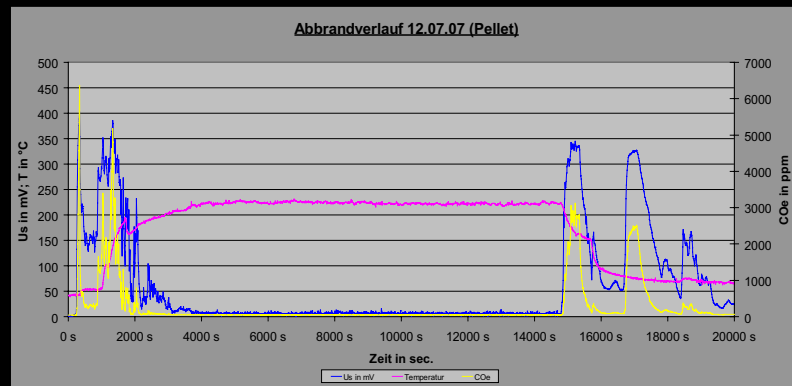
Kessel mit stückiger Brennstoffzufuhr

- Kachelöfen
- Stückholzkessel



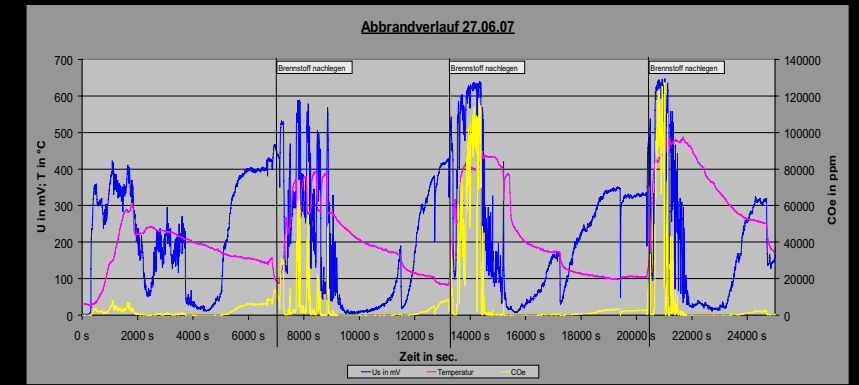
Pellet:

- statisch während Betrieb
- dynamisch in An- und Abbrand
- kein Einfluss durch Brennstoffzufuhr



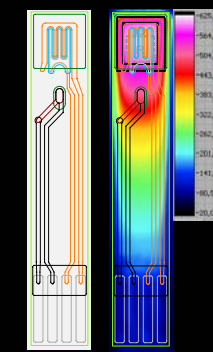
Scheitholz:

- extrem dynamisch während Betrieb
- starke Schwankungen der Emissionen und Temperatur
- Eingriff in die Verbrennung durch Brennstoffzufuhr

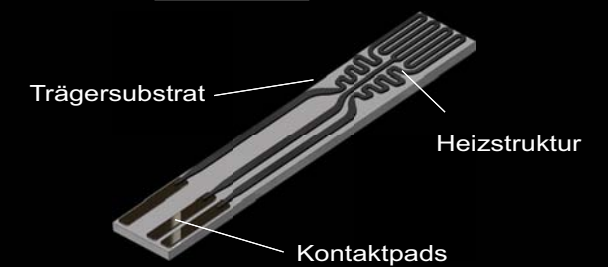


Entwicklung eines Kombi-Sensors

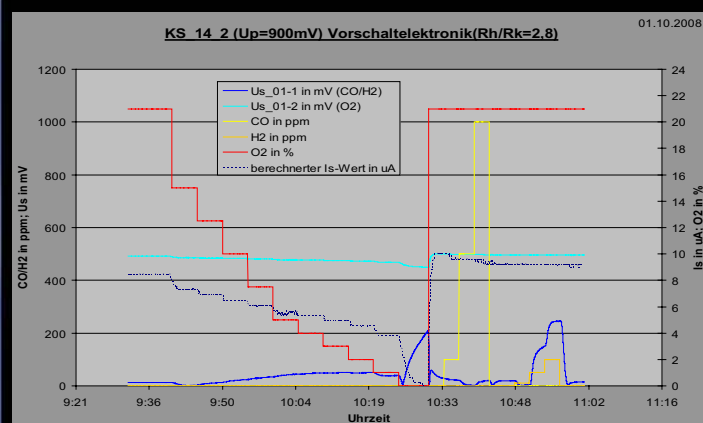
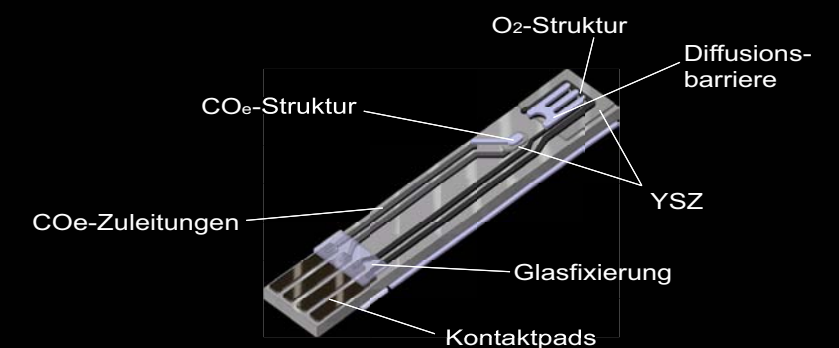
- Zusammenführung von amperometrischer (O₂) und potenziometrischer Messung (CO_e) auf einem Element
- Optimierung der Positionierung unter Berücksichtigung der Temperaturverteilung



Heizerseite



Elektrodenseite



Messung eines Kombi-Sensor-Prototyps

- Überlagerung der Sensorsignale durch gemeinsame Funktionskeramik
- Definierter Nullpunkt bei der Sauerstoffmessung (0µA)
- definierter Nullpunkt bei der CO_e Messung (0mV)
- annähernd lineare Charakteristik bei der O₂ Messung
- Logarithmische Charakteristik bei der CO_e Messung

Sensorelektronik

- Heizungsregelung über PWM
- komplette Messwertaufbereitung
- Signalausgabe über CAN-Bus oder analoge Schnittstelle

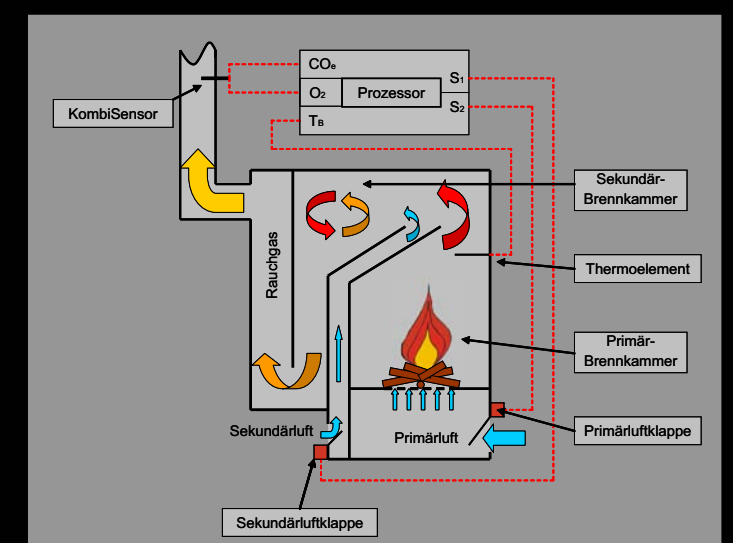


Regelung der Feuerungsanlage

- Erweiterung des Arbeitsbereichs
- Steigerung der Zuverlässigkeit

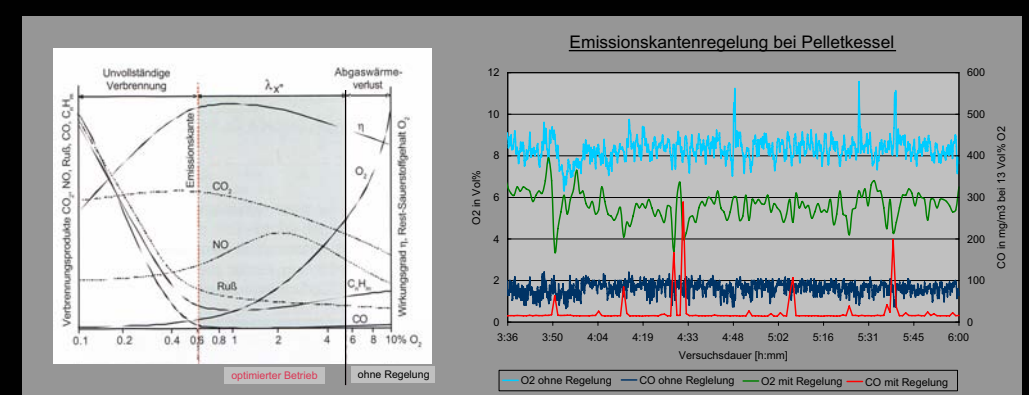
Optimierung des Verbrennungsprozesses

- Wirkungsgradsteigerung
- Brennstoffeinsparung
- Schadstoffminimierung



Ausblick:

- Simultane Detektion von CO und O₂ auf einem Sensorelement möglich
- Reduktion der Emissionen (CO; CO₂; NO_x; Feinstäube)
- Einsparung von Brennstoff durch Emissionskantenregelung
- Einhaltung der Grenzwerte der Novellierung der 1.BimSchV macht eine Regelung unerlässlich
- Entwicklung neuer Fertigungstechnologien für weitere Miniaturisierung z.B. Inkjet



- Ermittlung der Emissionskante durch Reduktion von Primär- und Sekundärluftstrom
- Bestimmung des optimalen Betriebspunktes kurz vor der Emissionskante mit möglichst geringem Luftüberschuss