

Wirbelschichten für Vergasungsprozesse

Zur Gewinnung heizwertreicher Gase oder von Synthesegas aus fluidisierbaren Feststoffen kann das Verfahren der Vergasung mit dem Apparat der Wirbelschicht geeignet sein. Im Gegensatz zu Rostsystemen und Drehrohren reagiert die Wirbelschicht sehr sensibel auf die Brennstoffeigenschaften. Daher ist bei noch nicht etablierten Einsatzideen verfahrenstechnische Forschung & Entwicklung ratsam, um im Falle der großtechnischen Ausführung keine Überraschungen zu erleben.

In der Halle Nord der Abt. Thermische Prozesstechnik sind eine Labor- und eine Technikumsausführung aufgebaut. Die beiden Anlagen sind im Folgenden beschrieben.

1. Laboranlage für Vergasung und Verbrennung

Für einfache Versuche mit fluidisierbaren Stoffen gedacht ist eine kleine Wirbelschicht, welche sowohl im Vergasungs- als auch Verbrennungsmodus betrieben werden kann (s. **Bild 1**). Sie ist als stationäre Wirbelschicht ausgelegt.



Bild 1: Laborausführung Wirbelschicht

Die Aufheizung erfolgt mittels eines Erdgasbrenners. Das Produktgas wird in einer Nachbrennkammer oxidiert und anschließend einer trockenen Abgasreinigung zugeführt.

Technische Daten der Labor-Anlage:

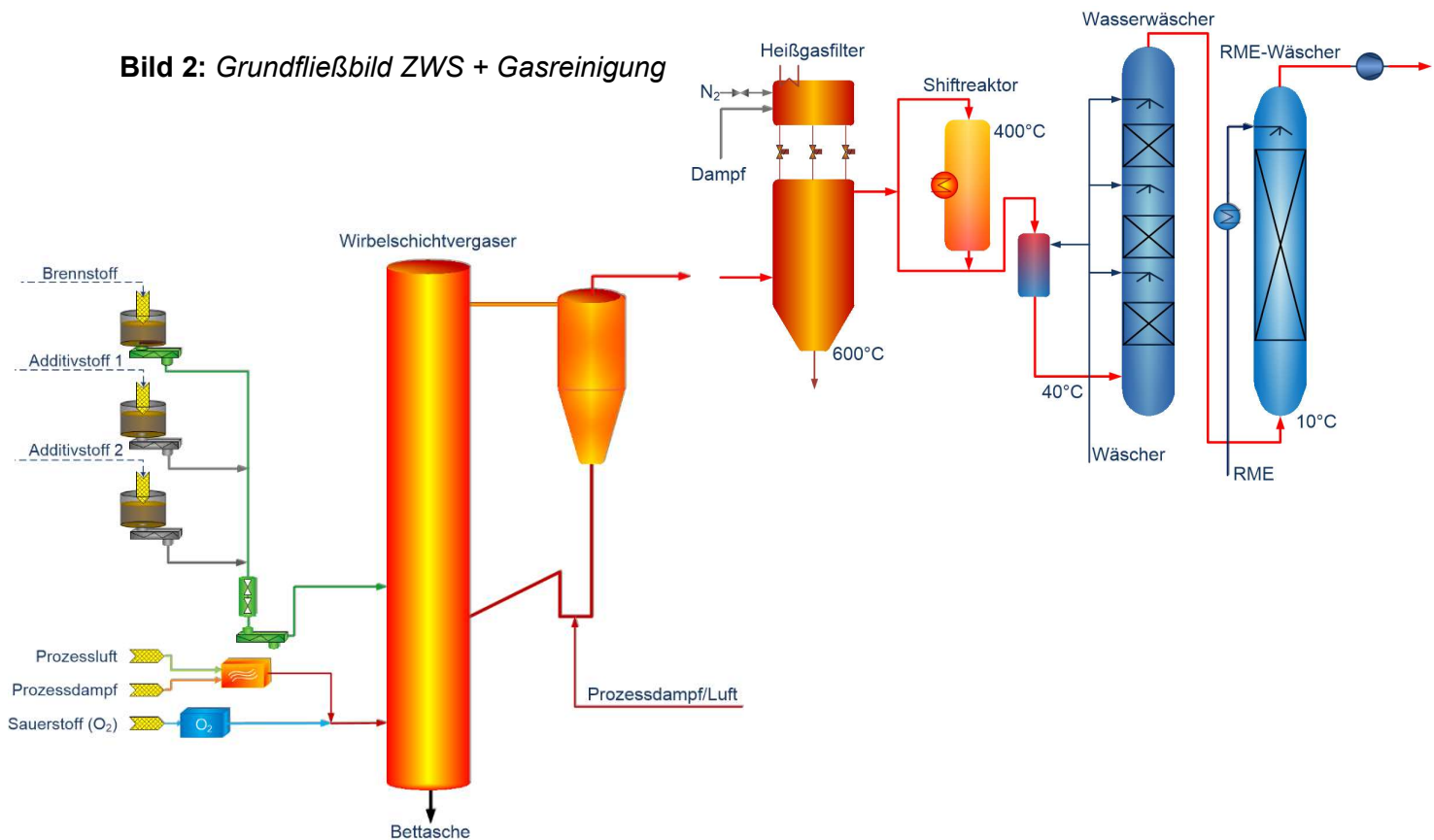
- Auslegung $50 \text{ kW}_{\text{therm}}$
- Durchsatz: *bis max. 20 kg/h*

- Durchmesser innen: 0,3 m
- Höhe Reaktor : ca. 1 m
- Gasreinigung: Nachbrennkammer mit folgender Trockensorption

2. Technikumsausführung

Speziell für die Herstellung von Synthesegas aus Biomasse wurde eine zirkulierende Wirbelschicht (ZWS) mit angeschlossener Gasreinigung konstruiert und gebaut (s. **Bild 2**). Wegen der Gefahr der Verklebung des Filterstaubs durch Teere erfolgt die Entstaubung durch einen Heißgasfilter mit keramischen Filterkerzen. Danach folgt optional ein Wassergas-Shiftreaktor zur Erhöhung des $H_2:CO$ -Verhältnisses.

Bild 2: Grundfließbild ZWS + Gasreinigung



Eine Quenche kühlt das Gas auf ca. 40 bis 50 °C ab, bevor ein wasserbasierter Wäscher für die Entfernung saurer und basischer wirkender Verbindungen zuständig ist. Teere holt dann ein mit Rapsmethylester (RME) arbeitender Wäscher heraus.

Die Wirbelschicht kann mit einem Dampf/Sauerstoff-Gemisch oder alternativ mit Luft betrieben werden. Sie ist speziell für die Vergasung kohlenstoffreicher Materialien gedacht.

Für den Eintrag existieren zwei Systeme: Eines ist für Halmgüter wie Stroh gedacht, das Andere für Schüttgüter. Der Einbau richtet sich nach dem Bedarf.

Zur Versorgung mit Dampf, Sauerstoff und Stickstoff besitzt die Anlage eigene Nebenaggregate (s. Bild 3).



Bild 3: Fotos zur großen Wirbelschicht mit Nebenaggregaten

Technische Daten der Technikums-Anlage:

- Auslegung $400 \text{ kW}_{\text{therm}}$
- Durchsatz: *bis max. 100 kg/h*
- Höhe der Anlage: *8 m*
- Durchmesser Aufstromteil: *0,3 m*
- Typische Reaktionstemperaturen: *750 bis 900 °C*
- Gasreinigung: Heißgasfilter, Shiftreaktor, wasserbasierter + RME-Wäscher

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Felix Müller

- Abt. Thermische Prozesstechnik -

Tel.: +49 5323 72-6246

email: *felix.mueller@tu-clausthal.de*