

GVAGR-System

Gestufte Verbrennung mit Abgasrückführung und integrierter Abgasreinigung zur Schadstoffminderung und Effizienzerhöhung in automatisch beschickten Heizkesseln

Inhalt und Ziele des Forschungsprojekts

Entwicklung eines innovativen Verbrennungskonzepts mit einem Prototyp (GVAGR-System) mit den Zielen:

- Schadstoffarme Verbrennung nicht nur von hochqualitativen, sondern auch von minderqualitativen Brennstoffen in einer einzigen Verbrennungstechnologie
- Einhaltung der neuen Grenzwerte nach Ökodesignrichtlinie für Stickstoffoxide bei der Verbrennung von biogenen Brennstoffen mit hohem Stickstoffgehalt (z. B. Traubentrestler, Kaffeesatzpellets usw.)
- Einbindung von Schadstoffen (z. B. Chlor, Schwefel usw.) in die Verbrennungsasche, welche bei der Verbrennung in herkömmlichen Verbrennungstechnologien zu Schadstoffen reagieren (beispielsweise Dioxine und Furane, Schwefeldioxid usw.)
- Vermeidung von Schlackebildung bei der Verbrennung von Brennstoffen durch eine gezielte Reduzierung der Temperatur in der aktiven Reaktionszone

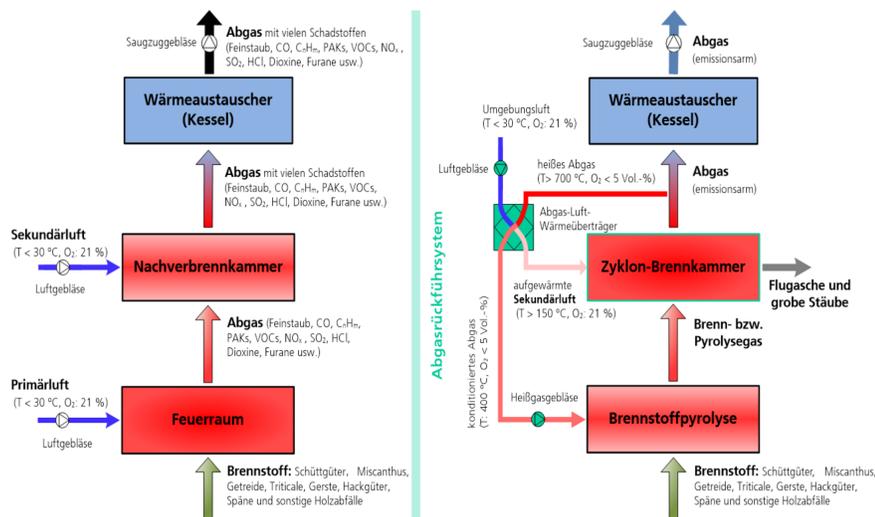


Abbildung 1: Vergleich vom Verbrennungskonzept herkömmlicher Biomassefeuerungen (links) und mit dem GVAGR-System (rechts)

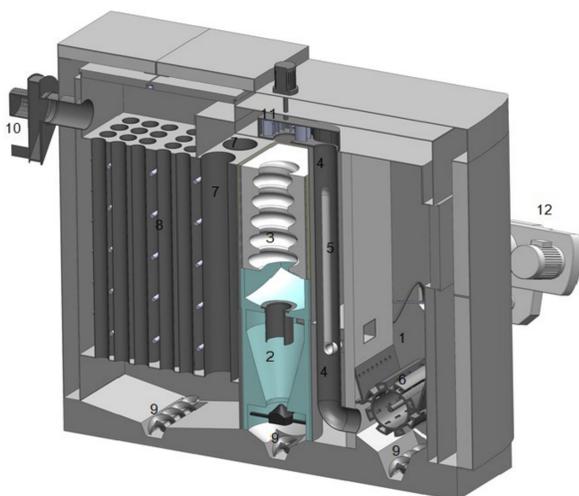


Abbildung 3: Technischer Aufbau der Versuchsanlage mit dem GVAGR-System.

Konzept vom GVAGR-System

Die mit dem Konzept ausgestatteten Biomasseheizkessel kennzeichnen sich durch die folgenden Betriebseigenschaften:

- Die Vergasung vom Brennstoff erfolgt durch eine Mischung aus rückgeführtem Abgas (Sauerstoffgehalt ca. 6 Vol.-%) und Umgebungsluft (ca. 21 Vol.-%)
- Durch die Vergasung mit Abgas ist der Sauerstoffgehalt in der aktiven Reaktionszone niedriger als bei den herkömmlichen Heizkesseltechnologien, wodurch viele Komponenten im Brennstoff, welche bei der Reaktion mit Sauerstoff zu Schadstoffen reagieren können, in der Asche eingebunden bleiben bzw. nicht als Schadstoffe über das Abgas in die Umgebung geleitet werden
- Durch den niedrigeren Sauerstoffgehalt sind die Temperaturen in der Vergasungszone niedriger, sodass die Ascheerweichungstemperatur von vielen Brennstoffen nicht erreicht wird
- Durch eine gezielte Regelung vom Sauerstoffangebot in der aktiven Reaktionszone lässt sich die Vergasung vom Brennstoff sachgemäßer regeln, sodass eine bessere Modulation der thermischen Leistung vom Heizkessel erfolgen kann

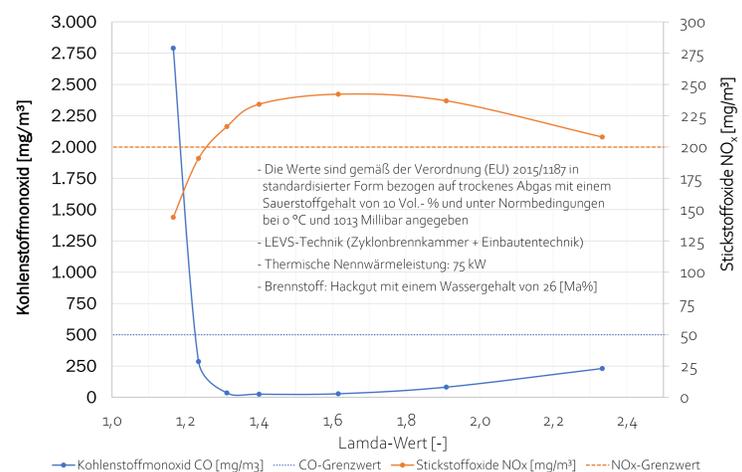


Abbildung 2: Darstellung der Abhängigkeit der Konzentrationen an Stickstoffoxiden und Kohlenstoffmonoxid vom Lambda-Wert.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse bei der Entwicklung und Erprobung vom GVAGR-System lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Durch die Anwendung der Abgasrückführung lassen sich die Konzentrationen an Stickstoffoxiden deutlich um bis zu 30 % mindern
- Die Möglichkeit zur Einhaltung der Grenzwerte für Stickstoffoxide hängt von den Brennstoffeigenschaften ab. Bei sehr hohem Stickstoffgehalt ($> 1,5 \text{ Ma.-%}$) sind gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich
- Die Wirkung der Abgasrückführung zur Minderung weiterer Schadstoffe wird derzeit untersucht

Kontaktfeld



Dr.-Ing. Mohammad Aleysa
Stuttgart, Fraunhofer IBP
Nobelstrasse 12
Tel.: +49 711 970-3455
E-Mail:
mohammad.aleysa@ibp.fraunhofer.de