

Forschungsprojekt:

Biomasse-Vergaserbrenner für ein Stirling-BHKW

Projektzeitraum: Oktober 2018 bis September 2020

Gefördert von EFRE und dem Land Oberösterreich

Projektleitung: Franz Diermaier

Projektbeschreibung

Für die thermische Verwertung und Verstromung von fester Biomasse wurde ein neuartiger Verbrennungsreaktor nach dem Prinzip der Holz-Gegenstrom-Vergasung mit anschließender direkter Verbrennung des Holzgases entwickelt und erprobt. In Form eines Mikro-Blockheizkraftwerkes (BHKW) kann die so gewonnene thermische Energie in Kombination mit einem Stirlingmotor in CO₂neutrale elektrische Energie umgewandelt werden. Insbesondere soll die Entstehung von Stäuben (Feinstaub, Asche und unverbrannte Biomasse) und gasförmigem Teer durch Primärmaßnahmen auf ein Minimum reduziert werden, um eine Verschmutzung des Stirling-Wärmetauschers zugunsten eines lang anhaltenden hohen Wirkungsgrades zu verhindern und die Umweltbelastung zu reduzieren. Um den Wirkungsgrad weiter zu erhöhen, wurde eine Sekundärluftvorwärmung integriert. Die Anlage war außerdem mit einer automatischen Pelletzufuhr und einer Entaschung ausgestattet.



Ergebnisse

Beim Betrieb mit Holzpellets erreichte der Vergaser eine Brennstoffwärmeleistung von 26,4 kW. Das Primärluftverhältnis lag bei $\lambda = 0,32$ und die Gesamtluftzahl bei 1,6. Dies sind charakteristische Werte für diesen Vergasertyp.

Tabelle 1: gemittelte gasförmige Emissionen der einzelnen Versuchsperioden mit und ohne Luftvorwärmung

Datum	Luftvorwärmung	z	CO	NOx	orgC	PM Abgas	PM Brennkammer
	[-]	[Vol %]	[mg/Nm ³]* ¹	[mg]			
09.06.2020	ohne	8,0	145	243	<2* ²	5,8 (55%* ³)	2,2 (66%* ³)
10.06.2020	mit	7,9	110	372	3	7,1 (38%* ³)	3,8 (46%* ³)

*¹bez. auf 5 % O₂, *²: Wert ist kleiner als das Detektionslimit, *³: Anteil an Unverbranntem in %

Laut den Messungen in Tabelle 1 liegen sowohl die gas- als auch die staubförmigen Emissionen deutlich unterhalb der in Österreich geltenden Emissionsgrenzen für Blockheizkraftwerke in dieser Leistungsklasse.

Zusammenfassung

Nach insgesamt 115 Betriebsstunden konnten neben einer stabilen Holzgasproduktion und -verbrennung auch die zunächst problematischen Teerablagerungen unter Kontrolle gebracht werden. Hierzu wurde die bei diesem Vergasertyp sonst übliche niedrige Temperatur oberhalb des Brennstoffbettes durch partielle Oxidation erhöht. Eine Kondensation des teerhaltigen Produktgases konnte dadurch verhindert werden. Durch die Ausführung der Anlage als Gegenstromvergaser konnten aufgrund der guten Filterwirkung der Brennstoffschüttung sehr niedrige Staubemissionen (Flugasche, unverbrannte Biomasse) erreicht werden. Übermäßiger Staub könnte den Wärmetauscher des Stirlingmotors verschmutzen und so die Leistung und den Wirkungsgrad auf Dauer beeinträchtigen.

Für weitere Informationen zum Forschungsprojekt kontaktieren Sie bitte [Franz Diermaier](#) (DW 8272)