

## Plasma-gestützte Biomassevergasung mit Fokus auf Konversionsgrad und Reaktionskinetik

Yin Pang\*, T. Hammer\*\*, D. Müller\*, J. Karl\*

\*Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

\*\*Siemens AG

### Abstract

Im Vergleich zur konventionellen thermischen Vergasung ermöglicht die plasma-gestützte Biomassevergasung eine verbesserte Reaktionskinetik durch die effiziente Bereitstellung freier Radikale, Ionen und energetischer Elektronen. Besonders vielversprechend sind nichtthermische Plasmen (English: non-thermal plasma, NTP), in denen sich kein thermisches Gleichgewicht einstellt. Weil in NTPs freie Radikale effizient erzeugt werden, lassen sich verglichen mit thermischen Plasmen chemische Reaktionen mit geringeren Leistungen einleiten. Um diese Hypothese zu untersuchen, wurde eine Versuchsanlage aufgebaut und in Betrieb genommen. Der NTP-Einfluss wurde durch Vergleichsmessungen mit thermischer Vergasung bei ähnlichen Versuchsbedingungen quantitativ ermittelt. Die Hauptkomponente der Anlage ist ein mit überhitztem Wasserdampf betriebener 4 m langer Fallrohrreaktor, der mit einer elektrischen Heizung und einem gliding-arc NTP-Generator ausgestattet ist. Die energetische Vergleichbarkeit der Versuchsbedingungen wurde durch optische Temperaturmessung 20-50 cm unterhalb der NTP-Zone sichergestellt. Der nichtthermische Charakter des gliding-arc Plasmas wurde durch Messung der elektrischen Impedanz nachgewiesen. Um die Pyrolyse, Koksvergasung und Reformierung der Kohlenwasserstoffe zu untersuchen, wurden der Wasserdampfströmung Holz, Holzkoks, Toluol und Isopropanol zugegeben. Aus der gemessenen Gaskonzentration wurden Konversionsgrade und kinetische Konstanten errechnet. Der Plasmafall zeigte im Vergleich zu thermischer Vergasung höhere Konversionsgrade und schnellere Reaktionskinetik bei äquivalenten Gastemperaturen.

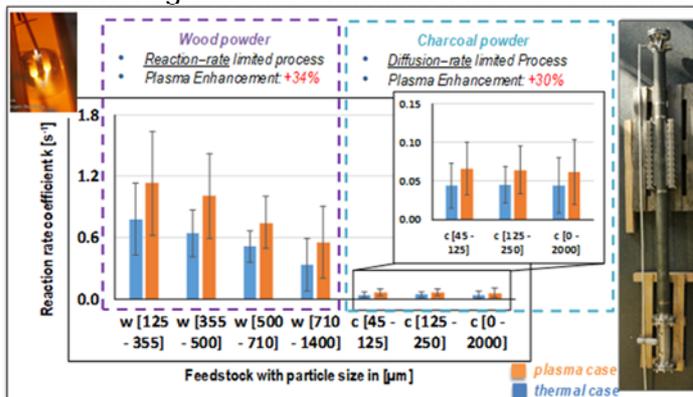


Abb. 1. Vergleich der Reaktionskinetik zwischen Plasma- und thermischer Vergasung