

wie Kohlendioxid, Pentan, Aceton, Methanol, Essigsäure [3, 4].

Es werden Beispiele vorgestellt, die einerseits bereits technisch realisiert sind:

- Glycerin aus Ölen,
- Ethanol aus Stärke,
- Isomaltulose aus Saccharose

sowie andererseits Gegenstand der Forschung und Entwicklung sind:

- Acrolein aus Glycerin,
- Hydroxymethylfurfural aus Zucker [5],
- Milchsäure aus Zucker (nicht enzymatisch),

- Propylenglycol bzw. Propionaldehyd aus Zucker.

[1] K. Hiller, *Erdöl, Erdgas, Kohle* 1979, 9, 349.

[2] J. O. Metzger, *Nachr. Chem.* 2003, 51, 458.

[3] A. Kruse, E. Dinjus, *Z. Phys. Chem.* 2005, 219, 341.

[4] L. Ott, M. Bicker, A. Kruse, H. Vogel, *Chem. Ing. Tech.* 2005, 77 (1-2), 124. DOI: 10.1002/cite.200407081

[5] M. Bicker, J. Hirth, H. Vogel, *Green Chem.* 2003, 5, 280.

## V 1.25

# Untersuchung der Gasausbeute bei der Vergasung von Maissilage in überkritischem Wasser

Dipl.-Ing. P. D'Jesús<sup>1)</sup> (E-Mail: pedro.djesus@itc-cpv.fzk.de), C. Artiel<sup>1)</sup>, Dr. N. Boukis<sup>1)</sup>, Prof. Dr. B. Kraushaar-Czarnetski<sup>2)</sup>, Prof. Dr. E. Dinjus<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Forschungszentrum Karlsruhe (ITC-CPV), Postfach 3640 D-76021 Karlsruhe;

<sup>2)</sup>Institut für Chemische Verfahrenstechnik, Universität Karlsruhe, D-76128 Karlsruhe.

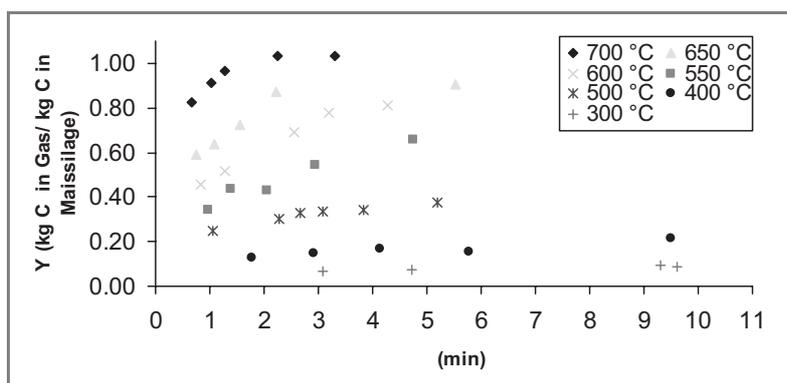
DOI: 10.1002/cite.200590151

Zur Verminderung der Umweltbelastung muss der anthropogene CO<sub>2</sub>-Anteil in der Atmosphäre durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen (z. B. Biomasse) gesenkt werden. Ein großer Teil der Restbiomasse fällt als nasses Edukt an. Von allen Alternativen zur Energiegewinnung aus nasser Biomasse (Wasseranteil > 50 %) hat die Vergasung in überkritischem Wasser den besten Wirkungsgrad.

Der Einfluss der Prozessvariablen (Temperatur, Druck, Verweilzeit) und der Vorbereitung des Eduktes (Konzentration, Zerkleinerungsgrad, Zusatz von Additiven, Herkunft) auf die

Reaktionsgeschwindigkeit wurde in einem kontinuierlichen Rohrreaktor untersucht. Es wurde gezeigt, dass die Vergasung von Maissilage im Druckbereich 250 – 400 bar nahezu unabhängig vom Druck ist. Die Temperatur dagegen beeinflusst die Gasausbeute stark. Nahezu vollständige Umsätze wurden bei höherer Temperatur (700 °C) erzielt. Die Erhöhung der Temperatur führt außerdem zu einer Steigerung des Wasserstoffanteils im Produktgas. Auch die Verweilzeit beeinflusst die Gaszusammensetzung.

Die Konzentration der Biomasse im Zulauf wurde zwischen 2,5 bis 20 Gew.-% variiert. Es zeigte sich zwar, dass die Gasausbeute mit zunehmender Konzentration sinkt. Sie ist aber fast konstant für Konzentrationen oberhalb von 7,5 Gew.-%. Die Ergebnisse deuten auf eine kinetische Hemmung hin, d. h. auf eine effektive Ordnung  $n_{\text{eff}} > 0$  bei niedrigen und eine Ordnung  $n_{\text{eff}} \gg 0$  bei hohen Eduktkonzentrationen. Ferner wurden drei Maissilagearten untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass nur kleinere Abweichungen in der Zusammensetzung und Gasausbeute auftreten. Ebenfalls ergab sich, dass der höhere Umsatz mit den feineren Partikeln erzielt wurde. Der Zusatz von Kaliumsalzen als Additiv brachte keine Verbesserung in der Vergasung von Maissilage.



**Abbildung.** Einfluss der Temperatur auf die Gasausbeute (Y) der Vergasung von Maissilage (5 Gew.-%) in überkritischem Wasser als Funktion der Verweilzeit bei 250 bar.