

## **Vergasung und Verflüssigung biogener Festbrennstoffe**

Diplomarbeit im Fachgebiet Agrartechnik

1. Prüfer: Prof. Dr.-Ing. R. Krause
2. Prüfer: Dr. R. Stülpnagel

Vorgelegt von: Jens Markgraf

Witzenhausen, Mai 2002

### Zusammenfassung

Im Angebot der Bereitstellung regenerativer Energien stellt die Technik zur Vergasung und Verflüssigung von biogenen Festbrennstoffen eine interessante Option da. Die Verfügbarkeit von Biomassen und das günstige Verhalten von Produktgasen in Bezug auf klimaschädigende Emissionen lassen diese sehr alte Technik eine innovative Renaissance erfahren. Im aktuellen Vergaserdesign zielen die Entwicklungsaktivitäten auf folgende Schwerpunkte ab:

- Teerreduzierung im Produktgas
- Produktgaszusammensetzung
- Energiedichte im Produktgas

Um diese Ziele zu erreichen sind zwei Trendlinien in der Entwicklung zu erkennen:

- Erstens die räumliche Teilung von Prozessschritten um verbesserte Steuerungsmöglichkeiten während des Prozesses zu nutzen
- Zweitens Verbesserungen im Anlagendesign um beispielsweise bessere Wärmeübertragungsraten zu ermöglichen

Eine endgültige Bewertung der einzelnen Bauformen von Vergasern ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt schwierig, da die Technik zur Vergasung von Biomasse noch nicht marktgängig und als Stand der Technik zu bezeichnen ist. Pilotanlagen einzelner Entwickler zeigen aber, dass eine Markteinführung bald zu erwarten ist. Grundsätzlich dürften klassische Festbettvergaser keine nennenswerte Rolle bei der Einführung dieser Technik in den Markt spielen. Für Anlagen kleiner und mittlerer Leistung erscheinen gestufte Verfahren die größten Vorteile zu bieten, während für den Betrieb von Anlagen größerer Leistungsklassen Wirbelschichtreaktoren als geeignet erscheinen. Die Pyrolysetechnologie zur Herstellung flüssiger Produkte aus

Biomasse befindet sich im Stadium des Übergangs von der Entwicklungs- zur Probephase. Die Erkenntnis, dass Aufheizraten und Abkühlungsvorgänge für die Flüssigkeitsausbeute eine wesentliche Rolle spielen, führte zur Entwicklung der Flash-Pyrolyse, wobei die Reaktoren zur Umsetzung der Biomasse auf Wärmeübertragung via Wärmeträgermedium z.B. Sand in einer Wirbelschicht oder auf ablative Umsetzung an heißen Oberflächen bauen. Pyrolyseöle sind nicht nur als Energieträger verwendbar, sondern können auch als Chemierohstoff eingesetzt werden. Zu einer energetischen Bio-Öl Nutzung muss jedoch eine Aufbereitung erfolgen. Im Vergleich zur direkten energetischen Nutzung von Biomassen haben die Produkte aus Vergasung und Pyrolyse deutlich günstigere Eigenschaften in Bezug auf ihre Verwendungsmöglichkeiten. Im Vergleich zur Verwendung von fossilen Brennstoffen zeigen sich die deutlichen Vorteile im neutraleren Verhalten auf die Umwelt und die Endlichkeit der Ressourcen. In einem Mix regenerativer Energien werden diese Technologien in Zukunft vermutlich ihre Vorteile ausspielen und ihren Anteil zur Versorgung mit umweltverträglichen Energien beitragen.