

Einfluss von erhöhtem Druck bei Pyrolyse, Abbrand und Vergasung alternativer Brennstoffe

T. Kreitzberg, S. Pielsticker und R. Kneer

*Lehrstuhl für Wärme- und Stoffübertragung (WSA), RWTH Aachen University,
Augustinerbach 6, 52062 Aachen*

Nach aktuellen Studien des World Energy Outlooks wird die Nutzung fester Brennstoffe in den kommenden Jahrzehnten weiterhin einen signifikanten Anteil zur globalen Energieerzeugung beisteuern. Zur Reduzierung der emittierten Treibhausgase werden in diesem Zusammenhang zwei Entwicklungspfade untersucht: die Substitution fossiler Ressourcen durch alternative Brennstoffe und die technische Optimierung von Verbrennungs- und Vergasungsprozessen. Vor allem bei Vergasungsprozessen, bei denen Feststoffe unterstöchiometrisch zu Synthesegas umgesetzt werden, kann ein Betrieb bei erhöhtem Druck lohnenswert sein. Neben einer gesteigerten Raum-Zeit-Ausbeute liefert diese Methode den Vorteil, das entstehende Gas auf einem Druckniveau zur Verfügung zu stellen, das die für Transport, Lagerung und Weiterverarbeitung anfallende Kompressionskosten senken kann. Auf mikroskopischer Ebene wird der Wärme- und Stofftransport in einem reagierenden pulverisierten Brennstoffpartikel von einer Vielzahl unterschiedlicher Randbedingungen beeinflusst, die durch die Prozessführung und Auslegung des technischen Apparates vorgegeben werden.

In dieser Arbeit werden zunächst einige Ergebnisse aus einem bereits bestehenden Versuchsaufbau zur präzisen Vermessung der Reaktionskinetik unter atmosphärischen Bedingungen für die Pyrolyse und den Koksumsatz vorgestellt. Darauf aufbauend werden verschiedene Modellansätze zur mathematischen Beschreibung der Reaktionskinetik vorgestellt und mit den experimentell gewonnenen Daten verglichen. Im nächsten Schritt wird die Prädikitivität dieser Modelle hinsichtlich des Drucks als Einflussparameter evaluiert. Im letzten Schritt wird basierend auf dem bereits etablierten Verfahren unter atmosphärischen Bedingungen ein Versuchskonzept vorgestellt, mit dem die experimentellen Untersuchungen in Zukunft bis zu einem Absolutdruck von 20 bar möglich sein sollen. Dies soll tiefere Erkenntnisse hinsichtlich des Druckeinflusses auf heterogene Gas-Feststoffreaktionen und die Weiterentwicklung der bestehenden Modelle ermöglichen.