

Pyrolysemodell für Biomasse

Dr. Hartmut Mätzing, Daniela Baris M. Sc.

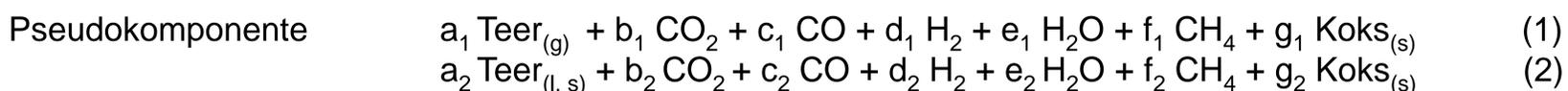
Hintergrund

Vor dem Hintergrund geänderter Rahmenbedingungen durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) werden zunehmend alternative Brennstoffe zusätzlich zu Holz in dezentralen Rostfeuerungen mit thermischen Leistungen von < 20 MW eingesetzt. Um das Abbrandverhalten dieser Brennstoffe zu charakterisieren, können neben rein empirischen Untersuchungen, numerische Modelle eine Unterstützung bieten. Die Pyrolyse ist nach der Trocknung der zweite Prozessschritt innerhalb der Verbrennung. Somit ist ein detailliertes Pyrolysemodell für die Simulation von Verbrennungsvorgängen entscheidend.

Pyrolysemodell für Biomasse

Im Pyrolysemodell wird angenommen, dass die Biomasse aus den Pseudokomponenten Zellulose ($C_6H_{10}O_5$)_n, Hemicellulose ($C_5H_8O_4$)_n und Lignin ($C_{10}H_{10}O_4$)_n zusammengesetzt ist. In den Zersetzungsgleichungen werden nur die Monomere der Pseudokomponenten berücksichtigt.

Jedes dieser Monomere zersetzt sich in zwei parallelen Reaktionen, die sich in den Produkten gasförmiger Teer_(g) und metaplastischer Teer_(l, s) unterscheiden:



Die Annahme eines Metaplasten als Zwischenprodukt ist aus anderen Modellen gut bekannt. Im vorliegenden Modell wird die Natur des Metaplasten nicht genau vorgegeben. Es kann sich um eine hochsiedende Flüssigkeit, um einen Feststoff oder eine Mischung daraus handeln. Der Metaplast selbst soll sich nach Gleichung (1) zersetzen. Für diesen Satz von Reaktionsgleichungen werden die Geschwindigkeitskonstanten zunächst solange variiert, bis der berechnete Gesamtmassenverlust mit gemessenen DTG Kurven übereinstimmt. Da die Massenabnahme des Feststoffs sich in einem entsprechenden Aufbau der Gasphase widerspiegelt, müssen anschließend die stöchiometrischen Koeffizienten a bis g variiert werden, bis eine vollständige Massenbilanz erreicht wird.

Diese Anpassung wird vom Modell automatisiert durchgeführt, was eine hohe Flexibilität bezüglich der angenommenen Produktverteilung darstellt:

Eine Variation der Bruttoformeln für Teer_(g), Teer_(l, s) und/oder Koks_(s) bewirkt eine Änderung der berechneten Gaszusammensetzung. Die automatisierte Berechnung der Produktzusammensetzung erleichtert also die iterative Verfeinerung der Modellergebnisse. Für den Fall der Buchenholzpyrolyse wurde dies erfolgreich getestet.

Weitere Informationen finden Sie unter:
<https://www.itc.kit.edu/>



Daniela Baris M. Sc.
Tel.: +49 721 608-24134
E-Mail: daniela.baris@kit.edu

Karlsruher Institut für Technologie
Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Dr. Hartmut Mätzing
Tel.: +49 721 608-22123
E-Mail: hartmut.maetzing@kit.edu