

Abstract

In der heutigen Zeit werden grosse Anstrengungen unternommen, um CO₂-neutrale und erneuerbare Energiequellen zu erschliessen. Eine entsprechende Möglichkeit, die aber noch sehr selten genutzt wird, ist die Holzvergasung. Dabei wird ein fester Brennstoff (z. B. Holz) in einen gasförmigen Brennstoff (Holzgas) umgewandelt.

In der vorliegenden Maturaarbeit wurden zwei Verfahren zur Vergasung von Holz und Holzkohle (Gegenstromverfahren und Gleichstromverfahren) bezüglich der Inhaltsstoffe (CO₂, CO, CH₄, CH₃OH, C₂H₆, C₂H₄) der entstehenden Holzgase verglichen. Aus diesen Daten wurde auch errechnet, wie energieeffizient die Verfahren sind.

Es wurde zu diesem Zweck ein Holzvergaser konstruiert, der mit beiden Verfahren betrieben werden konnte. Mit beiden Verfahren wurden Holzgase aus drei Rohstoffen (Tannenholz, Eschenholz und Holzkohle) hergestellt. Diese Holzgase wurden an der ETH Zürich mit einem Fourier-Transformation-Infrarot-Spektrometer auf Inhaltsstoffe untersucht.

Die grössten Anteile am Holzgas machten CO₂ und CO aus (zusammen immer mehr als 80 %), gefolgt von CH₄ (1-11 %). Nur bei der Vergasung von Tannenholz und Eschenholz kamen noch kleine Anteile von CH₃OH, C₂H₆ und C₂H₄ hinzu. Der Vergleich der Verfahren ergab, dass die entstehenden Holzgase bei der Vergasung mit dem gleichen Rohstoff unterschiedlich zusammengesetzt sind, da der Vergasungsprozess beim Gegenstromverfahren und beim Gleichstromverfahren sehr unterschiedlich abläuft.

Die energetische Auswertung zeigte, dass bei der Vergasung von Tannenholz und Eschenholz das Gleichstromverfahren und bei der Vergasung von Holzkohle das Gegenstromverfahren effizienter ist. Die Begründung liegt darin, dass bei der Vergasung von Tannenholz und Eschenholz grosse Mengen an Teer entstehen und somit das Gleichstromverfahren effizienter ist. Bei der Vergasung von Holzkohle ist hingegen das Gegenstromverfahren effizienter, da bei diesem Verfahren kleine Mengen an Teer entstehen.

Bemerkung

Wenn im Folgenden von Holzvergaser, Holzvergasung und Holzgas gesprochen wird, ist immer auch der Vergaser zum Vergasen von Holzkohle („Holzkohlevergaser“), die Vergasung von Holzkohle („Holzkohlevergasung“) und das dabei entstehende Gas („Holzkohlegas“) gemeint.