

# Senkung der Investitionskosten der Wasserdampfvergasung durch Vermeidung von Produktgasrezirkulation

## Anwendungsgebiet

Bei der Wasserdampfvergasung wird aus einem kohlenstoffhaltigen Brennstoff in einem Vergasungsreaktor unter Zufuhr von Wasserdampf Produkt- bzw. Synthesegas („Brenngas“) hergestellt. Als Brennstoffe können Biomassen (z. B. Holz hackschnitzel, Pellets, organische Abfälle), aber auch fossile Brennstoffe (z. B. Braunkohle) eingesetzt werden.

Es handelt sich dabei um einen allothermen Vorgang, d.h. dem Vergaser muss zwingend Energie zugeführt werden. Die vorliegende Technologie zeigt eine neuartige Verfahrensführung, um Anlagenkomponenten zu vermeiden und somit die Investitions- und Betriebskosten der Anlage zu senken.

## Stand der Technik

Häufig wird ein Zweibett-Wirbelschichtprozess („dual fluidised bed“) eingesetzt, bei dem zwischen einem Vergaser und einem Verbrenner ein umlaufendes Bettmaterial als Wärmeträger fungiert. Das heißt, mittels des Bettmaterials wird die für die Vergasung erforderliche thermische Energie vom Verbrenner in den Vergaser geleitet. Die notwendige thermische Energie im Verbrenner wird beispielsweise durch die Verbrennung von Vergasungskoks oder brennbarer Waschlösung aus der Produkt- bzw. Synthesegasreinigung erzeugt. Häufig liefert diese Verbrennung aber nicht genügend Energie, um das Bettmaterial ausreichend stark aufzuheizen bzw. um das erforderliche Temperaturniveau aufrechterhalten zu können. Daher wird in bisherigen Anlagen ein Teil des Synthese- oder Produktgases abgezweigt, und mittels einer Produktgasrezirkulation (als sogenanntes Rückführgas) in den Verbrennungsreaktor geleitet. Dies erfordert eine aufwendige Verrohrung und die Verwendung von hochwertigen Brennern. Insgesamt resultieren daraus höhere Investitions- und Betriebskosten der Anlage.

## Innovation

Am Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik der Universität Stuttgart konnte nun eine neue Verfahrensführung entwickelt werden, um im Verbrenner ausreichende Temperaturen in Höhe von 850-950 °C zu erzielen und diese aufrechtzuerhalten, ohne Produktgasrezirkulationseinrichtungen zu benötigen. Dazu wird ein oxidier- und reduzierbarer Hilfsstoff dem Bettmaterial zugesetzt. Dieser setzt durch exotherme (Oxidations-) Reaktionen die im Verbrenner benötigte thermische Energie frei. Der oxidierte Hilfsstoff wird anschließend im Vergaser wieder reduziert. Der Prozess ist dadurch reversibel und das Material verbraucht sich nicht. Es ist lediglich eine Dosiereinrichtung für den Hilfsstoff erforderlich. Der Hilfsstoff kann ein Gemisch aus unterschiedlichen oxidier- und reduzierbaren Metalloxiden wie z. B. Eisenoxiden sein.

Der Hilfsstoff wird dem Bettmaterial (üblicherweise Sand, Kalkstein oder Olivin) beigemischt und erfordert keine zusätzlichen Einrichtungen.

## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Kein Rückführgas erforderlich
- ✓ Kostenintensive Einrichtungen für die Produkt- bzw. Synthesegastrückführung entfallen (Verrohrung, Brenner, Gebläse etc.)
- ✓ Geringere Investitions- und Betriebskosten
- ✓ Erforderlicher Hilfsstoff ist preiswert (z. B. Eisenoxide) und kann wiederverwendet werden
- ✓ Hilfsstoff wird ohne zusätzliche Einrichtungen mit dem Bettmaterial zwischen den Reaktoren zirkuliert
- ✓ niedrigere Schadstoffausstöße im Verbrennungsreaktor (durch die Vermeidung der Verbrennung von ggf. belastetem Rückführgas)
- ✓ Niedrigere Schadstoffkonzentrationen im Produkt- bzw. Synthesegas durch oftmals katalytische Eigenschaften des Hilfsstoffes
- ✓ Vorteilhaft insbesondere bei kleineren Vergasungsanlagen
- ✓ Funktioniert mit Biomasse ebenso wie mit fossilen Brennstoffen

## Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

## Patent-Portfolio

Eine deutsche Patentanmeldung ist anhängig.

## Kontakt

Dr. Frank Schlotter  
[fschlotter@tlb.de](mailto:fschlotter@tlb.de)  
 Technologie-Lizenz-Büro (TLB)  
 der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH  
 Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe  
 Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79  
[www.tlb.de](http://www.tlb.de)

Referenz-Nummer: 16/124TLB