

TU Berlin, Institut für Energietechnik,
Fachgebiet Energieverfahrenstechnik und Umwandlungstechnologien regenerativer Energien

Technologien und Konzepte zur Vergasung von Biomasse

Studie im Auftrag der Siemens AG – Corporate Technology

Es steht derzeit vollkommen außer Frage, dass die Energiekosten für Strom, Wärme, Gas und flüssige Kraftstoffe in den nächsten Jahren deutlich steigen werden. Die Technologie der thermo-chemischen Wandlung ist eine mögliche Umwandlungsform von Biomasse, die für eine Vielzahl von Anwendungen einen entscheidenden Beitrag zur nachhaltigen Energieerzeugung leisten kann. Dem steht allerdings eine komplizierte und kostenintensive Anlagentechnik gegenüber, die bislang kaum wirtschaftlich zu betreiben ist. Dabei wird auch die Bedeutung der Logistik für den Transport der Biomasse unterschätzt.

Die energetische Nutzung von Biomasse kann besser in kleinen dezentralen Anlagen erfolgen, die in unmittelbarer Nähe des Biomasseaufkommens errichtet werden. Die spezifischen Stromgestehungskosten sind auch in diesem Fall etwas höher im Vergleich zu großen Konversionsanlagen. Solche Anlagen eignen sich insbesondere für die Synthese von Kraftstoffen bzw. "Polygeneration" Konzepten. Der Kommerzialisierung solcher Anlagen zur Umwandlung von Biomasse stehen bislang die mangelnden Erfahrungen in der Technologie und dem Betrieb gegenüber, die nur durch konsequente Forschung und den Bau neuer Anlagen gewonnen werden kann.

In dieser Studie stehen die Anwendungen (Strom, Wärme und Kraftstoffe) im Fokus, wobei das Anlagendesign aus der jeweiligen Anwendung abgeleitet wird („Downstream“-approach). Da sich die Systeme je nach Anlagengröße hinsichtlich mehrerer Parameter unterscheiden, muss für die jeweilige Anwendung das passende Gesamtsystem ausgelegt werden. Dazu wurden 14 Demonstrationsanlagen analysiert und anhand von standardisierten Datenblättern ausgewertet. Das ermöglicht die Identifikation von mehreren vielversprechenden Anlagenkonzepten, die sich für bestimmte Anwendungen besonders eignen. Diese neue Betrachtungsweise ermöglicht einen guten Überblick über den aktuellen Stand der Technik und zukünftige Forschungsschwerpunkte.

Für einen wirtschaftlichen und erfolgreichen Betrieb solcher Anlagen müssen die gegenseitigen Wechselwirkungen erkannt und verstanden werden. Dabei steht insbesondere die Verfügbarkeit solcher Anlagen im Vordergrund, die deutlich erhöht werden muss. Aufgrund von der geringen Zahl der betriebenen Anlagen sind die Komponenten nicht standardisiert und dokumentiert. Von der logistischen Seite her sind vor allem die Anlagengröße und die dazu nötige Biomasse Menge kritisch zu betrachten. Zur Kraft-Wärme Kopplung ergibt sich mit einem lokalen Fernwärmenetz einen Standortvorteil, der nicht vernachlässigt werden kann.

Für die zukünftige Entwicklungen erscheint die Druckvergasung mit Dampf (Steam reforming) als besonders vorteilhaft. Die Herstellung von biogenem Wasserstoff ist in

solchen Anlagen besonders gut möglich, wenn zusätzlich katalytische Bettmaterialien im Reaktor verwendet werden. Dies eröffnet neue Anwendungen für dezentrale Brennstoffzellen, wenn der regenerativ erzeugte Wasserstoff in ein Verteilungsnetz eingespeist werden kann. Allerdings sind die technischen Anforderungen deutlich höher als bei atmosphärischen Reaktoren, was unter anderem an den Materialanforderungen und den Eintragssystemen liegt.

Laufzeit: 6 Monate (01.04.08 – 30.09.08)
Bearbeitung: Dr.-Ing. York Neubauer, Dipl.-Ing. Marc Schaefer,
 cand. Ing. Johannes Wellmann