

Holz unter Dampf

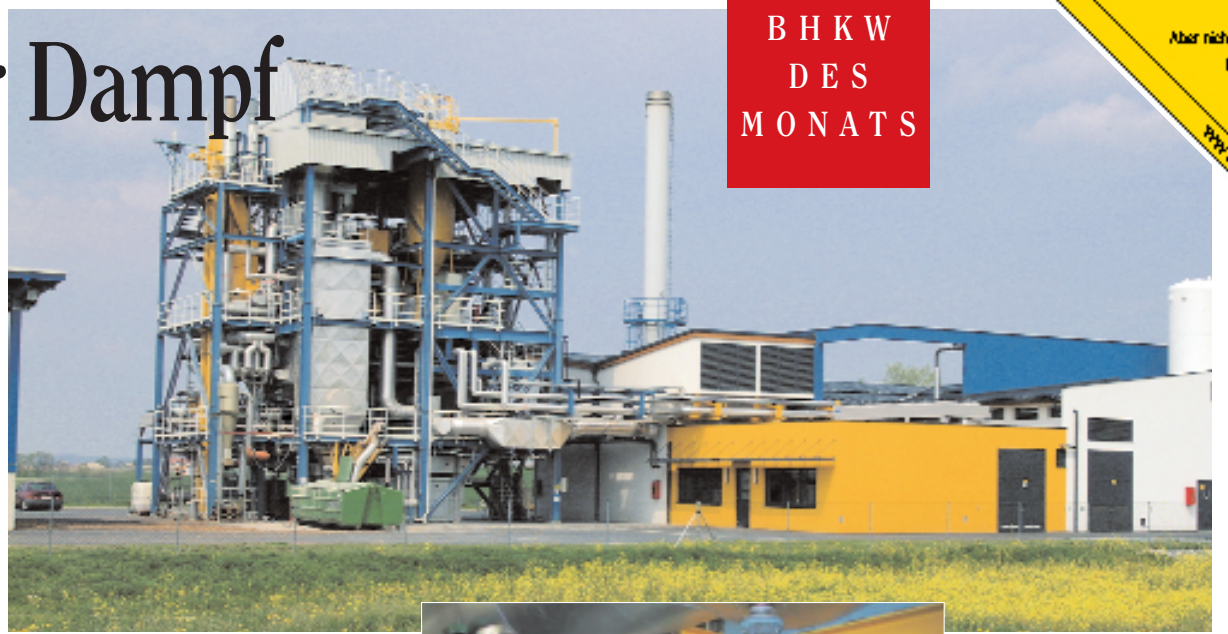
In der burgenländischen Stadt Güssing läuft seit September 2001 ein 2 MW-Blockheizkraftwerk der GE Jenbacher AG mit Holzgas, das ein Wirbelschicht-Dampf-Vergaser aus Holzhackschnitzeln erzeugt.

Die Wirbelschicht-Dampf-Vergasung wurde gemeinsam vom Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften der Universität Wien und von dem Grazer Anlagenbauer Austrian Energy & Environment AG entwickelt. Eine Versuchsanlage mit 100 kW thermischer Leistung wird seit über fünf Jahren in Wien getestet. Der kritische Schritt zur kommerziellen, großtechnischen Anwendung des Vergasungsverfahrens wurde mit dem Bau der Repotec Umwelttechnik GmbH in Güssing erfolgreich vollzogen. Mit einer Brennstoffwärmeleistung von 8 MW ist das Güssinger Heizkraftwerk auf rund 4,5 MW thermische und knapp 2 MW elektrische Energie ausgelegt. Das erzeugte und gereinigte Holzgas wird effizient und umweltfreundlich in einem Gasmotor eingesetzt. Damit wird ein höherer elektrischer Wirkungsgrad erreicht, als es in dieser Leistungsgröße mit einem Dampf- oder ORC-Prozess möglich wäre.

Zur Weiterentwicklung der Technik hat sich Repotec gemeinsam mit dem Wiener Institut, der Austrian Energy sowie der GE Jenbacher AG, der Energieversorgung Niederösterreich AG (EVN), Maria Enzersdorf, und der Güssinger Fernwärme GmbH zum Forschungsnetzwerk Renet (Renewable Energy Network Austria) zusammengeschlossen.

Die grundlegende Idee der Biomasse-Wasserdampf-Vergasung ist, die Vergasungs- und die Verbrennungsreaktion in zwei räumlich getrennten Wirbelschichtreaktoren ablaufen zu lassen. Der Vergasungsteil wird mit Dampf, der Verbrennungsteil mit Luft fluidisiert; als Bettmaterial wird Sand eingesetzt. Die entstehenden Gasströme – das Produktgas sowie das Rauchgas – werden getrennt abgezogen.

Die Biomasse wird mit Dampf in einer stationären Wirbelschicht bei



BHKW
DES
MONATS

rund 850 °C vergast. Durch die Verwirbelung der Biomasse-Stücke – stündlich etwa 2 t Waldhackgut – können die chemischen Reaktionen auf einer größeren Fläche stattfinden, wodurch die Vergasung effizienter verläuft.

Über eine schräge Rutsche ist der Vergasungsraum mit dem Verbrennungsteil, der als zirkulierende Wirbelschicht konzipiert ist, verbunden. Der im Vergaser nicht vollständig vergaste Kohlenstoff (Koks) wird über das umlaufende Bettmaterial in den angekoppelten Verbrennungsteil transportiert und verbrennt dort bei rund 950°C vollständig. Die in der Brennkammer entstehende Wärme wird vom Bettmaterial an den Vergaser abgegeben.

Gasreinigung verursacht weder Abfälle noch Abwässer

Bei diesem Vergasungsverfahren stellt sich mit der Zeit selbst ein Gleichgewicht zwischen Verbrennungs- und Vergasungsreaktion ein. Sinkt die Temperatur im Vergasungsteil ab, wird weniger Brennstoff zersetzt und es geht ein größer werdender Anteil Kohlenstoff beziehungsweise nicht entgaster Brennstoff in den Verbrennungsteil über. Durch die vermehrte Verbrennung wird wiederum mehr Wärme an das Bettmaterial abgegeben und dem Vergasungsteil zugeführt. Dies bewirkt einen erneuten Temperaturanstieg im Vergasungsteil und ein stabiles Gleichgewicht zwischen Vergasungs- und Verbrennungsraum kann eintreten. Auf Grund dessen können die Reaktionsprozesse ohne größere Regel- und Steuermaßnahmen aufrechterhalten werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Temperatur im Verbrennungsteil durch zudosieren von Produktgas zu regeln.

Das Ergebnis der Biomasse-Wasserdampf-Vergasung sind zwei getrennte Gasströme: Durch die Verwendung von Wasserdampf, an Stelle von Luft als Vergasungsmedium, kann ein stickstofffreies und teearmes Produktgas mit einem Heizwert von rund 12 000 kJ/m³ gewonnen werden. Daneben entsteht ein Rauchgasstrom, dessen Wärme ausgekoppelt und in das Fernwärmenetz der Stadt Güssing eingespeist wird.

Für den Betrieb des Blockheizkraftwerkes muss das Holzgas gekühlt und gereinigt werden. Es tritt mit rund 890°C aus dem Vergaser aus und wird im anschließenden Produktgaskühler auf etwa 150°C temperiert. Die dabei gewonnene Wärme wird als Fernwärme ausgekoppelt.

Anschließend wird das Gas mit einem Gewebefilter von Staub und Aerosolen befreit. Der abgeschiedene Staub wird wegen seines Gehalts an brennbaren Substanzen in die Brennkammer des Gaserzeugers zurückgeführt. In einem zweiten Schritt ent-



Ein neuartiger Wirbelschicht-Dampf-Vergaser erzeugt aus Waldhackschnitzeln ein stickstofffreies und teearmes Holzgas mit hohem Heizwert

Der 4-Takt-Gas-Otto-Motor der GE Jenbacher AG mit knapp 2 MW elektrischer und 2,5 MW thermischer Leistung wurde im vergangenen Jahr rund 4 160 Stunden mit Holzgas betrieben

fernt ein Wäscher mit Rapsmethyl-ester (RME) die restlichen sauren Bestandteilen sowie Teer und Ammoniak aus dem Produktgas. Ein Teil des verbrauchten Waschmediums wird ebenfalls im Verbrennungsteil des Vergasers entsorgt. Das aus den abgekühlten Rauchgasen abgeschiedene Kondensat wird zur Erzeugung des im Vergaser benötigten Dampfes genutzt. Durch dieses Verfahren ist es möglich, alle Reststoffe in den Prozess zurückzuführen. Dadurch fallen bei der Gasreinigung weder Abfälle noch Abwässer an.

Schon in den ersten Monaten nach Inbetriebnahme konnte die Anlage die in sie gesetzten Erwartungen erfüllen: Analysen des Produktgases zeigten eine gleichmäßige Gasqualität mit konstantem Heizwert und bestätigten die robuste und betriebssichere Funktion der Gasreinigung. Im vergangenen Jahr war der Vergaser etwa 4 700 Stunden im Einsatz und produzierte stündlich rund 2 300 m³ Gas. Die beim längerfristigen Betrieb unvermeidlichen Schwankungen der Brennstofffeuchte hatten dabei keinen Einfluss auf die Gaszusammensetzung. Die bei vergleichbaren Holzgas-Anlagen häufig beobachteten Ablagerungen im Motorenbereich, die

zu erhöhten Wartungskosten und sogar zu Motorschäden führten, konnten in Güssing bislang vermieden werden. Der 4-Takt-Gas-Otto-Motor mit Direktzündung der GE Jenbacher AG war 2003 4 160 Stunden in Betrieb. Der Motor vom Typ JMS 620 GS – S.L ist auf 1 964 kW elektrische und 2 490 kW thermische Leistung ausgelegt. Der ursprünglich für Erdgas konzipierte Motor ist mit einem speziell für solche Anwendungen entwickelten Gasmischer ausgestattet, der Schwankungen bei der Zusammensetzung und dem Heizwert des Gases kompensieren soll. Das Blockheizkraftwerk erreichte einen elektrischen Wirkungsgrad von 36,3 %. Der elektrische Wirkungsgrad der gesamten Anlage liegt zwischen 25 und 28 %, der Brennstoffnutzungsgrad beträgt rund 85 %.

Die derzeitige Nutzung des Holzgases ist aber noch nicht das Ende der Möglichkeiten. Die Wissenschaftler der TU Wien testen, ob das Holzgas auch als Ausgangsstoff für chemische Synthesen genutzt werden kann – etwa zur Herstellung von synthetischem Erdgas oder von Methanol. Zum anderen wird über den Einsatz des Produktgases in Brennstoffzellen nachgedacht. *Michael Pecka*

Biomasse-HKW in der Steiermark geplant

Die Steirische Gas-Wärme GmbH, Graz, will gemeinsam mit der Mayr-Melnhof Holz GmbH in Leoben-Göß ein Biomasse-Heizkraftwerk mit 23,5 MW Gesamtleistung errichten.

„Die Genehmigung für die rund 20,4 Mio. Euro teure Anlage läuft, im Juli soll mit den Bauarbeiten begonnen werden“, erklärte ein Sprecher der Steirischen Gas-Wärme GmbH. Spätestens ab August 2005 soll das Heizkraftwerk mit drei Kesseln mit 7,85 MW Einzelleistung zwischen 140 und 180 Mio. kWh Wärme sowie rund 36 Mio. kWh Strom pro Jahr erzeugen. Während der Strom in das öffentliche Netz eingespeist wird, soll die Wärme vorwiegend in den Trockenanlagen des Mayr-Melnhof Sägewerks verwendet werden. Den Brennstoff für das Heizkraftwerk, jährlich rund 365 000 Schüttraummeter Säge-Nebenprodukte wie Rinde und kleinfraktioniertes Hackgut, liefert der Sägewerksbetrieb.

Die Planung, Errichtung und Finanzierung des Heizkraftwerkes übernimmt die Steirische Gas-Wärme GmbH, die im April 2003 aus der Fusion der Estag-Töchter Steirische Ferngas und Steirische Fernwärme hervorgegangen ist. Betreiber ist die Biomasse-KWK-Leoben Betriebsgesellschaft mbH, an der die Steirische Gas-Wärme mit 95 % und die Mayr-Melnhof Holz GmbH mit 5 % beteiligt sind. „Die wirtschaftliche Nutzung des am Gelände anfallenden Energieholzes gepaart mit der sicheren Bereitstellung der von uns benötigten Energie, waren die ausschlaggebenden Faktoren für dieses Projekt“, so Gottfried Pfister, Vorstand der Mayr-Melnhof Holz Holding AG.

An dem Sägewerks-Standort im steirischen Leoben-Göß, etwa 60 km nordwestlich von Graz, will darüber hinaus die Firma Holzindustrie Preding GmbH eine Anlage zur Produktion von Holzpellets errichten.

Die Anlage auf einen Blick

Standort: Güssing, Österreich
Betreiber: Biomasse-Kraftwerk Güssing GmbH & Co KG
Anlage: 4-Takt-Gas-Otto-Motor mit Direktzündung und Gasmischer der GE Jenbacher AG, 2 MW elektrische und 2,5 MW thermische Leistung
Brennstoff: Holzgas
Besonderheit: Vergasung von Holzhackschnitzeln mit einem Wirbelschicht-Dampf-Verfahren
Investition: 9 Mio. Euro für den Bau sowie etwa 1 Mio. Euro für den zweijährigen Probetrieb
Umweltschutz: jährlich rund 16 000 t CO₂-Emissionen werden vermieden im Vergleich zu Öl
Ansprechpartner: Christian Aichernig
 Telefon 00 43 12 16 18 95, repotec@aon.at