

Hochtemperaturbrennwerttechnik

Allgemeine Darstellung - Kosten - Nutzen

Was ist HT-Brennwerttechnik?

”HT-Brennwerttechnik” ist eine Technologie zur Nutzbarmachung der Kondensationswärme des in Abgasen enthaltenen Wasserdampfes (Brennwertnutzung) auf erhöhtem Temperaturniveau. Mit diesem neuartigen Verfahren ist eine effektive Brennwertnutzung bei weitaus höheren Temperaturen möglich als bei der herkömmlichen Kondensationstechnik. Somit ist die HT-Brennwerttechnik auch für einen Einsatz im Bereich der industriellen Energietechnik sowie in der Fern- und Nahwärmeversorgung geeignet.

Möglich wird dies durch die Anwendung eines offenen Sorptionswärmepumpenprozesses, der einerseits den Wasserdampftaupunkt durch eine Rauchgaswäsche mit einer hygroskopischen Lösung um ca. 40 K erhöht und andererseits durch intensivere Nutzung von Hochtemperaturwärme (z.B. Abgaswärme am BHKW-Motorausstritt) das Nutztemperaturniveau der gewonnenen latenten Rauchgaswärme auf 100°C anhebt. (Nähere Informationen dazu können den aufgeführten Literaturstellen entnommen werden.)

Woher kommt diese Technologie?

Die Idee, offene Sorptionskreisläufe zur Abwärmenutzung einzusetzen, stammt aus dem Institut für Thermodynamik, Energietechnik und Strömungsmechanik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (ehemals TH-Merseburg). Hier werden seit vielen Jahren Möglichkeiten der effizienten Energienutzung durch Sorptionswärmetransformationsprozesse untersucht.

Seit über 2 Jahren arbeitet die BHF Verfahrenstechnik GmbH an der Weiterentwicklung eines solchen Verfahrens mit dem Ziel, industriereife Technologien und Anlagenkomponenten zur Abwärmenutzung (HT-Brennwerttechnik) für ein breites Anwendungsspektrum verfügbar zu machen.

Die Entwicklung und praktische Erprobung von HT-Brennwertmodulen, speziell für den Einsatz an BHKW-Anlagen, erfolgt in einem Technikum der BHF Verfahrenstechnik GmbH in Kulkwitz. Hier können Anlagen mit einer Primärleistung von bis zu 1,5 MW simuliert werden.

Einsatzmöglichkeiten an BHKW-Anlagen

Als besonders günstig erweist sich der Einsatz der HT-Brennwerttechnik in Verbindung mit BHKW-Anlagen, da hier die zur Desorberbeheizung notwendige Hochtemperaturwärme ohne zusätzliche bauliche Veränderungen am Abgaswärmetauscher zur Verfügung steht. Es sind somit keine aufwendigen Umbauten an der Verbrennungsanlage selbst notwendig.

Das Brennwertmodul wird in die Abgasstrecke hinter dem BHKW eingebunden. Bisher vorhandene Abgasschalldämpfer können je nach Einsatzfall aufgrund der geräuschkämmenden Eigenschaften des im Modul integrierten Wäschers entfallen.

Bei erdgasbetriebenen Motor-BHKW-Anlagen, die mit Heizkreistemperaturen von 90 °C Vorlauf und 70 °C Rücklauf arbeiten, ist eine Gesamtwirkungsgradsteigerung von über 10% (bezogen auf den Primärenergieverbrauch) erreichbar. Dem gegenüber stehen Investitionskosten von ca. 150...200 DM pro kW elektrischer BHKW-Leistung. Ab einer Jahresnutzungsstundenzahl von 5.000 h sind somit Amortisationszeiten < 3 Jahre erreichbar.

Hierzu ein Beispiel:

Gewählt wird ein BHKW mit 500 kW elektrischer Leistung und 1.600 kW Brennstoffbedarf.

- Der Investitionsaufwand für das HT-Brennwertmodul beträgt 87.500 DM.
- Eine Wirkungsgradsteigerung von 10% ergibt bei 5.000 h/a einen Wärmegewinn von 800 MWh pro Jahr.
- Bei einem Wärmepreis von 40 DM/MWh wird damit ein jährlicher Gesamtnutzen von 32.000 DM erzielt.
- Die Betriebskosten einer solchen Anlage sind mit ca. 3.000 DM/a anzusetzen .
- Nach Abzug dieser Kosten ergibt sich ein Gewinn von 29.000 DM/a und somit ein Amortisationszeitraum von 3 Jahren.

Besonders attraktiv gestaltet sich der Einsatz zentraler HT-Brennwertmodule an mehrmoduligen BHKW-Anlagen, da hier die Investitions- und Betriebskosten im Verhältnis zur Gesamtleistung tiefer angesetzt werden können.

Weitere Einsatzgebiete

Neben den Einsatzmöglichkeiten an Kessel- bzw. BHKW-Anlagen bietet sich eine Verwendung der HT-Brennwerttechnik auch in anderen industriellen Bereichen an, beispielsweise zur Brüdenabwärmenutzung bei Trocknungs- und Waschprozessen. Oft erweisen sich herkömmliche Wärmerückgewinnungsverfahren wegen prozeßbedingter Verunreinigungen durch Stäube und Tröpfchen in solchen Prozessen als uneffektiv. Die bei der HT-Brennwerttechnik mit der Wärmerückgewinnung verbundene Gaswäsche ist gegen Verschmutzungen weniger anfällig und führt in vielen Fällen zu einem zusätzlichen Reinigungseffekt, der die Abgasbrüden von Staub, Geruchs- und Schadstoffen befreit (Trester Trocknung bei der Fruchtkonzentrierherstellung).