

Modern und effizient

Holzgas-Heizkraftwerk erzielt hohen Wirkungsgrad

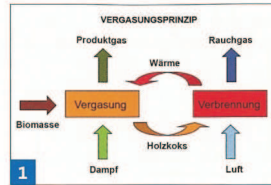
Wenn man Holz verbrennt, um mit der Wärme eine Dampfturbine anzutreiben, dann bleiben von der Ausgangsenergie etwa 45 Prozent nutzbare Wärme und 17 Prozent Strom übrig. Der Rest ist futsch. Wendet man hingegen das Prinzip der Holzvergasung an, verdoppelt sich die elektrische Energie bei gleicher Wärmeausbeute.

Die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm (SWU) wollen private Haushalte im Laufe der nächsten Jahre ausschließlich mit Strom aus regenerativen Quellen versorgen. Dazu leistet Deutschlands erstes Holzgas-Heizkraftwerk in Senden einen wesentlichen Beitrag. Das energieeffiziente Kraftwerk soll Ende 2011 ans Netz gehen und kann theoretisch alle Haushalte der 21 000-Einwohner-Stadt Senden mit Strom versorgen. Die Wärme wird im Gewerbegebiet und im Fernwärmenetz eingesetzt.

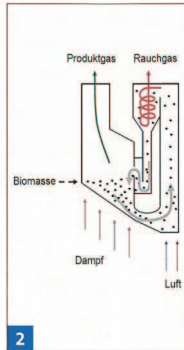
Für die Errichtung der Anlage zeichnet die Firma Ago Energie und Anlagen verantwortlich. Die moderne Holzvergasungstechnik steuert das österreichische Ingenieurbüro Repotec Umweltechnik bei. Zum Gesamtkomplex gehören die Holzvergasungsanlage, ein ORC-Modul, zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) für die Stromerzeugung und die Holz Trocknung und -lagerung. Ausgangsprodukt der umweltfreundlichen Strom- und Wärmeabgewinnung sind frische Holzschnitze, die ein Trockner unter Einsatz der Anlagenwärme von 47 Prozent auf 20 Prozent Wassergehalt bringt. Pro Jahr benötigt die Anlage 40 000 Tonnen dieses nachwachsenden Rohstoffs. Der Brennstoff wird in drei Silos mit je 1064 Kubikme-

tern Nutzvermögen zwischengelagert. Der Holzvergaser besteht aus zwei miteinander verbundenen Wirbelschichtsystemen – dem eigentlichen Vergaser und einer Brennkammer. Über eine Bettmaterialzirkulation wird laufend das Bettmaterial zum Energietransport zwischen den beiden Systemen ausgetauscht. Im Vergaser, der stationären Wirbelschicht, wird das Holz unter Zuführung von Dampf bei einer Temperatur von 850 bis 900 Grad Celsius vergast. Der nicht vergaste Kohlenstoff (Koks) gelangt zusammen mit dem abgekühlten Bettmaterial der Wirbelschicht in die angekoppelte Brennkammer, die zirkulierende Wirbelschicht, und wird dort thermisch verwertet. Das nun wieder aufgeheizte Bettmaterial strömt dann zurück in den Holzvergaser um die erforderliche Energie einzubringen.

Durch den Einsatz von Dampf anstelle von Luft im Vergaser entsteht ein stickstoffreiches und teearmes Produktgas mit hohem Heizwert. Zur Aufrechterhaltung und Regelung der Vergasertemperatur wird zudem ein kleiner Teil des erzeugten Produktgases in der Brennkammer verbrannt, ein Startbrenner sorgt für das Anfahren der Anlage. Die bei der Abkühlung von Produkt- und



1 Das Prinzip der Wasserdampf-Vergasung.



2 Zwei miteinander verbundene Wirbelschichtsysteme: Im Vergaser (links) entsteht unter Zufuhr von Dampf das Produktgas. Nicht vergasteter Kohlenstoff (Koks) wird in der Brennkammer (rechts) verbrannt. Einige der festen Bestandteile gelangen zurück in den Vergaser.

Rauchgas gewonnene Wärme und die Abgasenergie der nachgeschalteten Gasmotoren heizen das Thermoöl für den ORC-Prozess auf. Bei der Produktgaswäsche wird als Waschmedium Biodiesel (Rapsmethylester) verwendet. Damit wird Teer aus dem Produktgas abgeschieden und der überschüssige Dampf kondensiert. Das Kondensat aus der Gasreinigung wird wieder zur Erzeugung des Dampfes für den Vergaser genutzt, während der teerbeladene Biodiesel zur Stützfeuerung in die Brennkammer geführt wird. Das Produktgas treibt schließlich zwei Gasmotoren à 2,1 Megawatt zur Stromerzeugung an. Auch hier wird die Abwärme des Abgases für den ORC-Prozess genutzt.

Die Anlage ist sehr effizient. Der elektrische Wirkungsgrad liegt bei 36 Prozent, der thermische bei 45 Prozent. Das ergibt einen geradezu sensationellen Wirkungsgrad von 81 Prozent. Zum Vergleich: Bei der rein thermischen Holzverwertung liegt der Wert für die Stromerzeugung bei gerade mal sechzehn bis siebzehn Prozent. „Mit dieser Technologie gewinnen wir doppelt so viel elektrische Energie wie über die reine Holzverbrennung mit angeschlossenem ORC“, sagt Ago-Projektleiter Uwe Hempel. „Einen solch hohen elektrischen Wirkungsgrad kann man mit Holz nur erzielen, wenn der Brennstoff vergast wird und das Gas die Gasmotoren direkt antreibt.“ In Senden leisten die zwei Gasmotoren insgesamt 4,23 Megawatt. Hinzu kommt der ORC mit 0,73 Megawatt. Unterm Strich stehen eine Stromleistung von knapp 5 Megawatt und eine Wärmeleistung von 6,43 Megawatt. Das reicht für 36 Millionen Kilowattstunden Strom und 41 Millionen Kilowattstunden Wärme.

Ein Holzgas-Heizkraftwerk ist in der Anschaffung zunächst einmal teurer als ein konventionelles Biomasseheizkraftwerk. Die Gesamtkosten für die Anlage in Senden belaufen sich auf 33 Millionen Euro. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gewährt Zuschüsse in Höhe von 6,6 Millionen Euro. Wenn man dann den doppelten elektrischen Wirkungsgrad addiert, die Summe mit dem Gewinn für die Umwelt verrechnet und langfristig denkt, lohnt es sich letztlich doch. Das bekräftigt auch Matthias Vitek, Projektleiter der SWU und Betriebsleiter der Anlage: „Mit dieser Technologie gewinnen wir grüne Energie und wir unterstützen damit die Klimaschutzziele.“

Das Holzgas-Heizkraftwerk in Senden stellt das erste seiner Art in Deutschland dar. Sein Prototyp versorgt seit einem knappen Jahrzehnt die 4000-Einwohner-Stadt Güssing in Österreich.



Wie das Holzgasheizkraftwerk in Güssing in Österreich soll auch das Kraftwerk in Senden für die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm funktionieren und umweltfreundlichen Strom und Wärme liefern.

get Contact

www.ago.ag

get Autor

Christian Reinlein, Pressesprecher Ago