

Öko-Power in der Pegnitz-Alb

Biomassekraftwerk | Holz plus Hightech: Die Waldbauern der Forstbetriebsgemeinschaft Nürnberger Land haben jetzt neben Wärme auch Strom aus waldfrischen Hackschnitzeln im Angebot.

Die mittelfränkische Kleinstadt Hersbruck setzt bei der Wärmeversorgung auf den nachwachsenden Energieträger Holz. Den Brennstoff liefern Waldbauern aus dem Umland. Das von ihnen betriebene Heizkraftwerk erzeugt nach der Erweiterung mit dem

so genannten Kombi Power System sowohl Wärme als auch Strom aus waldfrischen Holz-hackschnitzeln. Bemerkenswert ist die emissionsarme Betriebsweise und der hohe Wirkungsgrad der neuartigen KWK-Technologie bei der Verwertung von Biomasse.

In der als Pegnitz-Alb bezeichneten Hügellandschaft rund um Hersbruck wachsen jede Menge Bäume in den mittelfränkischen Himmel. Das soll auch so bleiben. Deshalb ernten die 2.200 Waldbesitzer, die sich in der Forstbetriebsgemeinschaft Nürnberger Land w.V. (FBG)

zusammengeschlossen haben, mit jährlich 6 bis 7 Festmetern (fm) pro ha wesentlich weniger Holz als auf der etwa 25.000 ha umfassenden Privat- und Körperschaftswaldfläche zuwächst. „Das heißt, der Holzvorrat in den Wäldern unseres Landkreises nimmt also trotz der Entnahme jährlich um etwa 50.000 fm zu“, rechnet FBG-Vorsitzender Richard Sperber vor. Eine Studie der Hochschule Weihenstephan/Triesdorf bestätigt das. Demnach könnte der Holzeinschlag auf

Nach Inbetriebnahme des Kombi-Power-Systems liefert das Biomasseheizkraftwerk Hersbruck pro Jahr 5.500 MWh Wärme und 1,6 Mio. kWh Strom. Hauptwärmekunden sind die Frankenalb Therme in der mittelfränkischen Kleinstadt.



Klimafreundliche Kooperation (v.l.n.r.): Harald Günzrodt, Technischer Leiter der Stadtwerke Hersbruck, FBG-Vorsitzender Richard Sperber und Michael Gammel, Geschäftsführer der Gammel Engineering GmbH.

der Mitgliedsfläche um 1,3 fm pro ha gesteigert werden, ohne dass Ökologie und Nachhaltigkeit gefährdet wären. Nach der Studie ließe sich im waldreichen Landkreis Nürnberger Land selbst bei sehr zurückhaltender Bewirtschaftung und unter Berücksichtigung anderer Verwertungswege Jahr für Jahr 82.000 fm Energieholz und damit eine Energiemenge von rund 93.500 MWh gewinnen. Das entspricht 9,3 Mio l Heizöl, dem Jahresverbrauch von über 4.500 Haushalten. Doch von solchen Rückemengen ist man weit entfernt. Gegenwärtig verwenden die FBG-Mitglie-

der 40 % des Holzeinschlags, gut 58.000 fm, als Brennmaterial. Die Hälfte davon für den Eigenbedarf. Rund 10.000 fm vermarktet die FBG als Hackschnitzel. Mit einem Großteil davon sowie mit Holz, das bei der Landschaftspflege anfällt, betreibt die ForstServiceGesellschaft (FSG), eine Tochter der FBG, zwei Heizkraftwerke, das größere davon in Hersbruck. Hinter der FSG stehen 80 forstwirtschaftliche Betriebe.

Initialzündung für die Holznutzung

Die Initialzündung für die breite Nutzung des nachwachsenden Energieträgers Holz in Hersbruck war die Errichtung der Frankenalb Therme vor zehn Jahren. Um den gewaltigen Wärmebedarf des Erlebnisbades von jährlich 5.000 MWh entsprechend des Leitbildes der Kommune klimaneutral bereitzustellen, gründeten die FSG als Hauptgesellschafter sowie zwei

weitere Beteiligte die Naturenergie Hersbruck GmbH & Co. KG. Sie errichtete ein 800-kW-Hackschnitzelheizwerk mit Rostfeuerung und legte eine 700 m lange Heißwasserleitung zur Therme. Ein Investitionszuschuss von 35 % des Freistaats Bayern und ein langfristiger Wärmeliefervertrag mit der Stadt machten das 1 Mio. €-Projekt kalkulier-

bar. Später fanden sich weitere Wärmekunden im Umfeld der Anlage, darunter das Finanzamt Hersbruck, in dessen Leitbild Umweltschutz und regionale Wertschöpfung eine zentrale Rolle spielen und das als erste deutsche Stadt den Titel „citta-slow“ erhielt, ist fest entschlossen, das einheimische Biomassepotenzial noch stär-



ker für die Energiebereitstellung zu nutzen. „In Kooperation mit den Forstbetrieben vermarkten wir künftig Fernwärme über ein eigenes Leitungsnetz, das gegenwärtig entsteht“, kündigt Harald Günzrodt, Technischer Leiter der Hersbrucker Stadtwerke (Hewa GmbH), bei einem Ortstermin in der Amberger Straße an. Hinter ihm verlegen Bauarbeiter Rohre in der Erde. „Diese Trasse führt zum Gymnasium, das bis Ende dieses Jahres ans Fernwärmenetz angeschlossen wird“, erklärt Günzrodt. Als nächstes sollen die PsoriSol Hautklinik und im Zuge der geplanten Sanierung ein ganzes Wohnviertel folgen. Die Grundlage für das neue städtische Fernwärmeangebot bietet die Erweiterung des von der FSG mit Hackschnitzeln betriebenen Heizkraftwerkes in der Amberger Straße bis Ende 2013. Dadurch stehen nun zusätzlich 1.100 kW thermische Leistung für die Grundlast zur Verfügung. Dabei kommt das von der Firma Gammel Engineering entwickelten Kombi-Power-System zum Einsatz. Die neuartige Technologie basiert auf einer Kombination aus Holzvergaser, modifizierter Gasturbine und ORC-Modul. „Unsere Entwicklung ermöglicht es, im Regelbetrieb waldfrisches Hackgut mit Rinden- und Nadelanteilen in einem Kraft-Wärme-Kopplungsprozess einzusetzen, also nicht nur Wärme, sondern auch Strom mit einem in dieser Leistungsklasse bisher unerreicht hohen elektrischen Wirkungsgrad von 30 % zu erzeugen“, erläutert Michael Gammel, Geschäftsführer der Gammel Engineering GmbH. Eine Weltneuheit, für die das Unternehmen Ende vergangenen Jahres den Bayerischen Energiepreis erhielt und die Besuchergruppen aus ganz Europa in die Hersbrucker Naturenergiezentrale zieht.

Gegenstromvergaser und Turbine kombiniert

Auch die Ingenieurdienstleistung für die ursprüngliche Rostfeuerung, die jetzt bei Mittel- und Spitzenlast zum Einsatz kommt, erbrachte die Firma Gammel Engineering. Sie ist auf die Konzipierung dezentraler Energie-

In dem ORC-Modul vom Hersteller Dürr mit einer Leistung von 120 kW wird die Abwärme der Turbine zur Stromgewinnung genutzt. Dadurch erreicht das Kombi-Power-System bei der Biomasseverwertung einen elektrischen Wirkungsgrad von über 30 %.



Rund 10.000 fm Waldrestholz vermarktet die ForstService-Gesellschaft Nürnberger Land als Hackschnitzel. Das Hackseln übernehmen Lohnunternehmen.

Fotos: Carmen Rudolph

systeme spezialisiert und hat nach eigenen Angaben in den vergangenen Jahren über 500 Projekte realisiert. Darunter Anlagen, die aus Hackschnitzeln neben Wärme mittels ORC (Organic Rankine Cycle) auch Strom erzeugen, allerdings bis zum Pilotprojekt in Hersbruck mit einem unbefriedigenden elektrischen Wirkungsgrad. „Da gab es einfach keine Systeme, die unseren Anforderungen entsprachen. Und das ärgerte uns ehrlich gesagt schon lange“, beschreibt der Firmenchef die Ausgangssituation. So habe man sich verschiedene Systeme zur Holzverstromung im kleinen Leistungsbereich angeschaut. Ausschluss-Kriterium sei immer wieder die Forderung nach „Design-Hackschnitzeln“ für die Vergasung gewesen, also getrocknete, weiße Ware ohne Rinden- und Nadelanteil. „So etwas können die Forstbetriebe nicht bieten und um solch einen idealen Brennstoff zu



erhalten, müsste man ja auch erst Energie reinstecken“, gibt Gammel zu bedenken. Bei der Suche nach einer KWK-Technologie, die sich mit relativ feuchtem Restholz unterschiedlicher Qualität und holzigem Landschaftspflegematerial begnügt, hatten die Entwickler bei Gammel Engineering schließlich die im wahrsten Sinne des Wortes zündende Idee. Sie konstruierten zunächst einen robusten, nach dem Prinzip der Festbett-Gegenstromvergasung arbeitenden Holzvergaser. Dabei vergasen die langsam herabsinkenden Hackschnitzel auf einem Glutbett, das ein relativ schwacher Luftstrom anfacht. Die Hackschnitzelfüllung, die das auf-

steigende Rauchgas im Vergaser durchstreichen muss, wirkt dabei als Biofilter. Den Vergaser kombinierten die Ingenieure mit einer Gasturbine zur Stromerzeugung. Dabei bedienen sie sich jedoch eines technischen Tricks. Normalerweise gehört zu jeder Turbine eine Brennkammer, in der ein Öl- oder Gasbrenner komprimierte Luft extrem aufheizt. Dadurch erhält das Gas die notwendige Strömungsenergie für den Antrieb der Turbinenschaufeln. Ein angekoppelter Generator erzeugt schließlich Strom. Beim Kombi Power System ist die Brennkammer ein gesondertes Aggregat, in dem das weitgehend staubfreie Pyrolysegas aus dem Gegenstromvergaser verbrennt und dabei kom-

primierte Luft auf über 1.000 °C erhitzt. Diese strömt in den Kompressor-Lufterhitzer. In diesem Hochtemperatur-Wärmetauscher heben die heißen Rauchgase komprimierte saubere Luft auf eine Temperatur von 840 °C, die dann die Gasturbine mit einer elektrischen Leistung von 225 kW antreibt. „Der Turbine ist es ja letztlich egal, wo die Wärme herkommt“, verdeutlicht Gammel das Prinzip. Dabei zeigt er auf glühende Rohre, die durch ein kleines Guckloch im Lufterhitzer zu sehen sind. Nach der Entspannung in der Gasturbine hat die Heißluft noch eine Temperatur von 570 °C. Diese Energie geht direkt, also ohne einen dazwischen geschalteten Thermoölkreis, in eine ORC-Anlage von Dürr und liefert nochmal 120 kW.

1 Mio. l Heizöl ersetzt

In Anlehnung an den Begriff GuD- (Gas- und Dampfturbinen-) Kraftwerk spricht Firmenchef Michael Gammel vom „weltweit ersten GuORC-Kraftwerk, das mit waldfrischem Hackgut funktioniert“. Auch der Techniker der Stadtwerke zeigt sich zufrieden: „Nach dem Ausbau des Fernwärmenetzes ersetzt der nachwachsende Brennstoff aus der Region in Hersbruck jährlich 1 Mio. l Heizöl.“ Zudem emittieren die Rauchgase durch die Biofilterfunktion der Hackschnitzel im Vergaser des Kombi-Power-Systems nach Aussage des Betreibers am Ende des Prozesses nur 1 bis 2 mg Feinstaub pro Nm³. Das entspricht weniger als 5 % des gesetzlichen Grenzwertes.

In Hersbruck gehen die Pläne weiter. „Durch die Nutzung bestehender und den Bau weiterer Wärmespeicher sowie durch ein ausgeklügeltes Energiemanagement für den Sommer- und Winterbetrieb könnten Heizwerkbetreiber und Stadtwerke gemeinsam in den Regelenergiemarkt einsteigen“, sagt Günzrodt. Dann würde Hersbruck nicht nur im Nürnberger Land zur Stabilisierung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beitragen, sondern deutschlandweit. (ha)

Wolfgang Rudolph