ERNEUERBARE ENERGIEN
Effiziente Energietechnik

Strom aus dem Wald

Alles schon mal da gewesen: Holzgenerator für einen Postbus in den 30er Jahren

Foto: AKC Berlin

Fortschritte bei der Holzvergasung machen Biomasse-Strom wirtschaftlich

von Bernward Janzing

Nie hat die Nutzung der Holzfeuerung solche Fortschritte gemacht wie in jüngster Zeit. Nachdem Holzhackschnitzel-Anlagen in den vergangenen drei Jahren vor allem in Süddeutschland beachtenswerte Markanteile am Wärmemarkt gewinnen konnten, steht jetzt auch der Durchbruch auf dem Strommarkt bevor: Holzgas-Anlagen werden immer ausgereifter und zunehmend wirtschaftlich.

„In ein bis zwei Jahren wird die Technik marktreif sein", schätzt Markus Ising vom Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (Umsicht) mit Sitz in der Revierstadt Oberhausen. In der Pilotanlage des Institutes wird der Brennstoff Holz in einem Wirbelschichtreaktor in ein Gas umgesetzt, das zu etwa einem Drittel brennbare Bestandteile wie Methan, Wasserstoff und Kohlenmonoxid enthält. Die restlichen zwei Drittel machen nicht-brennbare Gase aus, vor allem Stickstoff und Kohlendioxid.

In einem als Blockheizkraftwerk (BHKW) genutzten Gasmotor wird das Holzgas schließlich verbrannt. Auf diese Weise kann die Primärenergie des Holzes zu 25 bis 28 Prozent in Strom umgewandelt werden – ein beachtlich großer Anteil. Da zudem große Mengen nutzbare Abwärme anfallen, ist das Verfahren attraktiv. *„Anlagen mit 5 bis 30 Megawatt Feuerungsleistung werden sich so bald wirtschaftlich betreiben lassen"*, betont Wissenschaftler Ising. Als Alternative zum Gasmotor kann das erzeugte Holzgas auch in einer Gasturbine oder in einem Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk (GuD) genutzt werden.

Andere Verfahren der Stromerzeugung mittels Holzverbrennung sind zwar lange bekannt, aber bei weitem nicht so effizient wie die Vergasung. Wird in einem Kessel, der mit Holz befeuert wird, Dampf für den Betrieb einer Dampfturbine erzeugt, so ist die Energieausbeute gerade halb so groß wie bei der Vergasung. Deshalb sind sich Ingenieure weitgehend darüber einig, daß die Stromerzeugung mit Holz am wirtschaftlichsten auf dem Wege der Vergasung möglich ist.

Besonders der Einsatz von Abfallhölzern macht die Holzverstromung wirtschaftlich attraktiv. Die Firma G.A.S. Energietechnik aus Krefeld betreibt seit einem Jahr in Leipzig eine solche Versuchsanlage, in der Altholz verstromt wird. 7.000 Tonnen Holz werden darin pro Jahr genutzt, bei einer Feuerungsleistung von vier Megawatt und einer elektrischen Leistung von einem Megawatt. Mit den Erfahrungen aus dem Probebetrieb errechneten die G.A.S.-Ingenieure einen Strompreis von 15,3 Pfennig je Kilowattstunde und einen Wärmepreis von fünf Pfennig. Mit diesen Kosten ist die Anlage konkurrenzfähig. Das Unternehmen spricht bereits vom *„Durchbruch in eine neue Generation der Holzvergasung."*

Ein Problem tritt bei der Holzvergasung aber häufig auf: die Teerbildung. Denn sobald ligninhaltige Biomasse vergast wird, entsteht die ungeliebte Substanz. Doch Wolfgang Baaske vom Ingenieurbüro für Umweltschutz und Technik in Flensburg ist überzeugt: *„Am Teerproblem wird die Markteinführung der Holzvergasung nicht scheitern."*

Durch ein modernes Vergasungsverfahren könne man die Teer-Werte stark senken. Dazu zählt zum Beispiel die Wirbelschichtvergasung, die durch zirkulierenden Quarzsand für gleichmäßige Temperaturen im Gaserzeuger sorgt. Die Gasmotoren-Hersteller verlangen, daß das Holzgas weniger als 50 Milligramm Teer je Kubikmeter enthält. Dieser Wert sei auf katalytischem Wege in Kürze erreichbar, sind sich die Umsicht-Forscher in Oberhausen sicher. Der für die Teerbildung entscheidende Faktor ist die Temperatur im Reaktor: Das Gas muß über möglichst lange Zeit bei hoher Temperatur im Reaktor verweilen, damit die Teerbildung reduziert wird. Je höher der Feststoffumlauf im Gaserzeuger, um so ausgeglichener ist die Temperatur, was wiederum den Teergehalt mindert. Die Techniker konzentrieren sich daher auf die Optimierung des Vergasungsprozesses. Andere Faktoren sind nachrangig: Weder die Holzart, noch die Feuchtigkeit des Holzes beeinflussen die Teerwerte gravierend.

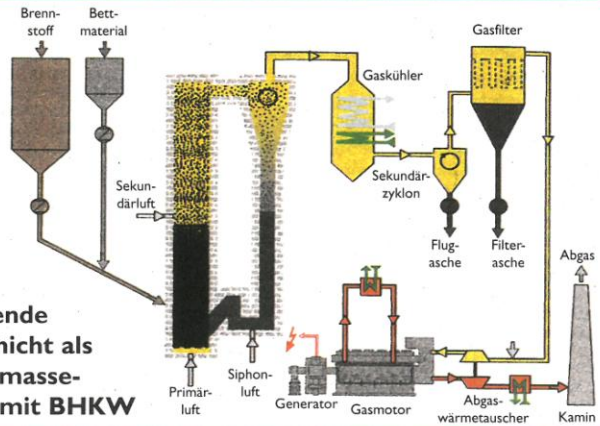
Wenn die Holzvergaser in den kommenden Jahren den Markt erobern werden, wird es eine Renaissance sein. Denn genau genommen ist das Prinzip Holzvergasung schon alt – es mußte „nur" optimiert werden. Bereits 1791 begann der französische Ingenieur Philipp Lebon seine Studien über *„das Gas, das beim Erwärmen von Holz entsteht"*. Noch im gleichen Jahr setzte er das Gas zur Beleuchtung des Leuchtturmes in Le Havre ein. 1921 wurde Holzgas erstmals als Treibstoff für Autos eingesetzt, bald fuhren in Mitteleuropa eine halbe Million Fahrzeuge mit Holzvergasern. In der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen nutzten auch einzelne Kraftwerke die Technik der Holzvergasung: In Haslach im Kinzigtal (Südbaden) zum Beispiel erzeugte von 1936 an in einer Zündholzfabrik eine 340 Kilowatt-Holzgasanlage Strom. Doch das billige Öl beendete nach dem zweiten Weltkrieg in Haslach wie überall in Deutschland die Ära der Holzvergasung.

Mit der Ölkrise in den siebziger Jahren keimte erstmals wieder Interesse an dieser Technik auf. Und in jüngster Zeit sind es die drohenden Klimaveränderungen, die die Kreativität der Ingenieure beflügeln. Obwohl billiges Öl die Holzverstromung lange unrentabel machte, erkannten Unternehmer in den vergangenen Jahren zunehmend diesen Zukunftsmarkt – wissend, daß die fossilen Energieträger Öl und Gas in Zukunft nicht mehr so billig zu haben sein werden wie heute. Die aktuellen Forschungen zum Thema Holzverstromung gehen in unterschiedliche Richtungen. Während zum Beispiel die Firma DMT in Essen auf die Gewinnung von Wasserstoff aus Biomasse setzt, betreibt die Sindelfinger Firma Solo Kleinmotoren die Stromerzeugung mittels Stirlingmotoren.

Wer aber wird die umweltfreundlichen Holzgas-Kraftwerke künftig betreiben? *„Die großen Stromversorger nicht"*, vermutet Umsicht-Ingenieur Markus Ising, weil die lieber den Strom ihrer konventionellen Großkraftwerke verkaufen. Stadtwerke könnten dagegen an der neuen Technik Interesse haben, schätzt der Wissenschaftler, ebenso wie Industriebetriebe oder auch die Land- und Forstwirtschaft, die oft über große Mengen von Biomasse verfügt. Der erste Anwender aus der Branche der Energieversorger könnte tatsächlich ein kommunales Unternehmen sein. Die Stadtwerke Schwäbisch-Hall, die sich in jüngster Vergangenheit schon mehrfach als ökologischer Vorreiter mit dem Einsatz von 26 BHKW-Module oder sechs kleineren Wasserkraftwerken profilierten, planen bereits ein Holzkraftwerk. 25 Megawatt Strom und Wärme will Stadtwerke-Chef Johannes van Bergen möglichst bald aus Holz gewinnen, das in den Wäldern rund um Schwäbisch-Hall anfällt oder als Abfallholz von der örtlichen Holzindustrie geliefert wird: *„Wir haben in Schwäbisch-Hall die dichteste Konzentration von Sägewerken in ganz Baden-Württemberg, da bietet sich diese Technik an."* 75.000 Tonnen Restholz fallen jährlich in den Sägereien im Stadtgebiet an, mehr als genug für das Holzkraftwerk, das auf eine Feuerung aus 30.000 Tonnen ausgelegt ist.

Mit der Inbetriebnahme dieser Pilotanlage wird der engagierte Stadtwerke-Chef van Bergen schaffen, wovon viele Städte träumen: Die Stadt wird 100 Prozent ihres Stromes selbst erzeugen – und noch mehr sogar. Schwäbisch-Hall wird dann dank Holzfeuerung auch zu den Stromexporteuren zählen.

Der Autor:
Bernward Janzing arbeitet als Journalist in Freiburg.



Grafik: Umsicht

Zirkulierende Wirbelschicht als Holz-/Biomasse-Vergaser mit BHKW