

Carsten Brüggemann, Hannover

Trends bei Biobrennstoffen

Nachfolgend werden die technischen Trends beim Einsatz von Biobrennstoffen aufgezeigt, die die Agritechnica 2007 prägen werden. Die Vorschau dient lediglich als Vorinformation und kann einen Besuch der Messe nicht ersetzen. Es wird auch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Mit steigenden Preisen für Energieträger wie Öl oder Gas werden Biobrennstoffe wie Holz, Stroh, Getreide, Miscanthus immer interessanter. Ob eine entsprechende Nutzung heute schon zu empfehlen ist, muss im Einzelfall geklärt werden. Die Agritechnica 2007 gibt in ihrem Zentrum „Bioenergie“ einen guten Überblick über die verfügbare Technik.

Holz darf in Kleinfeuerungsanlagen (bis 1000 kW) nur in lufttrockenem Zustand verbrannt werden, um unnötige Umweltbelastungen und Wirkungsgradverluste zu vermeiden. Dies sollte besonders vor dem Hintergrund der derzeitigen Diskussionen um Feinstaubemissionen beachtet werden. Mit entsprechender Aufbereitung zu Stückholz oder Hackschnitzeln kann eine beschleunigte Trocknung erfolgen.

Holzaufbereitung

Für die Aufbereitung von Scheitholz werden neben Motor-, Kreis- und Bandsägen heute vielfältige Spalter und Schneidspalter in un-

Dipl.-Ing. Carsten Brüggemann ist Referent der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und hat die vorliegende, von der Redaktion gestraffte Übersicht im Auftrag der DLG zusammengestellt.

Schlüsselwörter

Biobrennstoffe, Holzaufbereitung, Hackmaschinen, Holzfeuerungen, Strohpellets

Keywords

Biofuels, wood processing, chipping machines, wood furnaces, straw pellets

terschiedlichen Bauweisen angeboten. Die meisten Spalter sind sogenannte Spaltkeilgeräte, die waagrecht oder senkrecht arbeiten. Die Geräte sind für maximale Holzlängen von bis zu 1,25 m und für Holzstärken von bis zu 45 cm, in Einzelfällen auch darüber, geeignet. Der Antrieb erfolgt über E-Motor oder die Traktorhydraulik, bei Spaltern mit eigenem Ölkreislauf auch über die Traktorzapfwelle. Eigene Verbrennungsmotoren werden selten eingesetzt. Der erzeugte Spaltdruck liegt zwischen 5 und 30 t. Soll vorwiegend Kurzholz gespalten werden, sind 6 bis 7 t ausreichend, für längere Scheite sind Drücke von über 15 t vorteilhaft. Bei entsprechenden Voraussetzungen können etwa 3 bis 5 Raummeter je Stunde (rm, 1 m³ geschichtetes Holz) gespalten werden. Ein automatischer Rücklauf des Spaltwerkzeugs in die Ausgangsstellung oder ein einstellbarer Rücklauf, wo der Keil nur so weit wie nötig zurückläuft, kann die Leistung erheblich erhöhen. Mittlerweile werden auch Geräte mit zwei Spaltgeschwindigkeiten angeboten. Ob nun waagerechte oder senkrechte Arbeitsweise des Gerätes vorteilhaft ist, kann nicht generell beantwortet werden, sondern muss individuell nach den Einsatzbedingungen entschieden werden.

Schneidspalter schneiden und spalten Holz in zwei aufeinander folgenden Arbeitsgängen. Das Schneiden des Holzes erfolgt über Kreis- oder Kettensägen, gespalten wird mit hydraulischem Spaltkeil (6 bis 18 t). Die Schnittlängen sind meistens von 20 bis 50 cm verstellbar. Kreissägen sind robuster, Kettensägen empfindlich gegen Verschmutzungen, können aber häufig stärkere Stämme schneiden. Das gespaltene Holz kann durch angebaute Förderbänder auf Fahrzeuge oder in Transportbehälter gefördert werden. Bei vollautomatischen Maschinen wird das Holz der Säge selbsttätig zugeführt, der Spalter wird der entsprechenden Holzstärke angepasst. Bei größeren „Profimaschinen“ sollten hydraulische Stammheber oder Kräne vorhanden sein, um auch schwere Stämme auf den Arbeitstisch heben zu können. Leistungen von bis zu 5 rm/h sind auch mit kleineren Maschinen zu erreichen.

Die Maschinen werden entweder als mobile Aggregate in der Dreipunkt-Aufhängung eines Traktors, mit eigenem Fahrgestell



Bild 1: Neuer Schneckenhacker WoodCut von HTM vor dem Big X (Werkbild)

Fig. 1: The new screw chipper WoodCut by HTM, attached to a Big X

oder auf Fahrzeuge aufgebaut eingesetzt. Der Antrieb von Schneidspaltern kann über die Traktorhydraulik (einfach- oder doppelt wirkende Anschlüsse), die Zapfwelle oder mit Aufsteckölpumpe und/oder E-Motor erfolgen. Eigene Verbrennungsmotoren werden eher selten eingesetzt. Deutlich erkennbar ist ein gewisser Trend zu professioneller Brennholzbereitung, wo durch einzelne Unternehmer oder auf sogenannten Biomashöfen Holz in größerem Umfang aufbereitet und den Kunden in vielfältigen Formen angeboten wird. Beim Kauf entsprechender Maschinen sollte auf Prüfzeichen wie „GS“ – geprüfte Sicherheit, FPA oder eine DLG-Anerkennung geachtet werden. Mit technischen Lösungen zum Bündeln, Transportieren und Verpacken schließt sich beim Scheitholz allmählich die Lücke zwischen fortschrittlicher, zeit- und kraftsparender Aufbereitungstechnik und hochwertigen Feuerungen.

Hackmaschinen

bereiten Hackschnitzel in unterschiedlicher Größe und Qualität, wie sie für die jeweilige Nutzung benötigt werden. Die Maschinen werden in unterschiedlichen Leistungen sowie als Anbau- oder Anhängemodelle für den Traktor angeboten. Größere Hacker sind mit eigenem Aufbaumotor ausgestattet oder arbeiten als selbstfahrende Maschinen. Feinhackschnitzel werden in Größen von 5 bis 30 mm vorwiegend mit Trommel- und Scheibenhackern bereit, die heute am häufigsten eingesetzt werden.

Scheibenhacker arbeiten mit zwei bis vier Hackmessern, die auf einer stabilen, schweren Schwungscheibe angeordnet sind. Die Scheibe hat je nach Größe und Leistung der Maschine einen Durchmesser von 600 bis 1400 mm. Durch die große Schwungmasse erfordern Scheibenhacker gegenüber Trommelhackern geringere Antriebsleistung. Trommelhacker arbeiten mit zwei bis 20 Hackmessern, die auf einer rotierenden Trommel mit einem Durchmesser von 450 bis 1120 mm angeordnet sind. Sie verfügen gegenüber Scheibenhackern über eine rela-

tiv geringe Schwungmasse, so dass eine entsprechend größere Motorleistung erforderlich ist. Die Einzugsöffnung der Maschine richtet sich nach der Größe der Hacktrommel. Hydraulischer Zwangseinzug ist bei Scheiben- und bei Trommelhackern auch bei kleineren Maschinen von Vorteil. Bei den Einzugsorganen sollte eine Veränderung der Vorschubgeschwindigkeit zur Anpassung an unterschiedliche Holzstärken möglich sein. Bei größeren Maschinen erfolgt dies häufig automatisch, abhängig von der Motordrehzahl. Eine Reversiereinrichtung ist sinnvoll, um Verstopfungen schnell beheben zu können. Die Hackschnitzelgröße kann je nach Fabrikat in unterschiedlichen Grenzen durch Änderung der Messer-, Drehzahl, Schneidlänge oder Vorschub variiert werden. Beide Bauarten sind häufig mit Nachzerkleinerungseinrichtungen (Gittersieben) ausgestattet. Bei mangelhafter Wartung nimmt die Schnitzelqualität stark ab. Die Zuführung des zu hackenden Materials erfolgt entweder manuell oder durch einen aufgebauten Kran. Größere Maschinen sind häufig mit einem Zuführtisch und zusätzlichen Einzugsbändern oder -ketten ausgestattet.

Für Grobhackschnitzel mit 60 bis 80 mm Größe haben sich so genannte Schneckenhacker bewährt. Sie sind einfacher gebaut und erfordern keinen Zwangseinzug, da eine Schnecke mit zunehmendem Querschnitt das Material selbsttätig in die Maschine einzieht. Allgemein ist ein gewisser Trend zu Grobhackern, vorwiegend Trommelhackern, zu beobachten, die überbetrieblich eingesetzt werden. Für den Einsatz direkt in Waldbeständen werden kleinere Anbauhacker ihre Daseinsberechtigung behalten. Hackmaschinen sollten möglichst robust gebaut sein, da hohe mechanische Belastungen auftreten.

Das Trocknen von Hackschnitzeln und Scheitholz an Biogasanlagen ist derzeit ein großes Thema. Zahlreiche Biogasanlagen haben kein vernünftiges Wärmekonzept, da sie außerhalb von Ortschaften errichtet wurden. Die Trocknung von Holz ist in vielen Fällen eine sinnvolle und auch wirtschaftliche Lösung. Häufig werden modifizierte Wagentrocknungen oder Container genutzt. Für den Durchsatz großer Mengen rechnen sich dann vielleicht auch Spezialtrockner.

Holzfeuerung

Holzfeuerungen für Ein- und Zweifamilienhäuser mit Heizleistungen bis ~ 100 kW werden in vielfältigen Ausführungen, aber auch mit sehr unterschiedlichen Verbrennungsqualitäten angeboten. Die besten Wirkungsgrade erreichen Holzkessel, die an Wasserzentralheizungen angeschlossen werden und allein oder in Kombination mit Öl- oder Gasfeuerungen arbeiten. Für jede Form

des Brennstoffes, ob Scheitholz, Hackschnitzel oder Pellets gibt es unterschiedliche Feuerungssysteme oder auch kombinierte Anlagen. Scheitholzkessel werden vorwiegend im Leistungsbereich bis 60 kW eingesetzt. Sie sind preisgünstiger als Holzhackschnitzelfeuerungen und stellen weniger große Anforderungen an die Brennstofflagerung. Dafür ist manueller Aufwand für das Beschicken und Betreiben der Feuerung erforderlich. Bei größerem Wärmebedarf sollte man aus arbeitswirtschaftlichen Gründen automatische Systeme nutzen. Die meisten Kessel arbeiten heute nach dem Unterbrand- oder Vergasungsprinzip. Bei diesen sind die Erzeugung von Holzgasen und deren Verbrennung räumlich voneinander getrennt. Durch „trockene Brennkammern“ und gezielte Luftzufuhr werden Temperaturen von über 1000° C erreicht, was zu sauberem Ausbrand der Schwelgase führt. Die Kessel sind als Spezialkessel nur für das Verbrennen von Scheitholz geeignet. Mit Hilfe elektronischer Regelungen und der Steuerung der Verbrennung über Lambda-Sonden erreichen die Kessel gute Verbrennungsqualitäten und Wirkungsgrade.

Holzhackschnitzel

Holzhackschnitzel werden in Anlagen mit automatischer Brennstoffzufuhr verbrannt. Durch die homogene Form des Brennstoffes und eine so mögliche bedarfsgerechte Zufuhr werden gute Feuerungsqualitäten erreicht. Die Verwertung von Holz in Form von Hackschnitzeln erfordert meistens einen höheren technischen Aufwand als die Scheitholzverbrennung, so dass dies häufig erst bei Leistungen ab 30 bis 40 kW wirtschaftlich interessant wird. Allerdings macht der Schritt zur Nutzung von Waldhackschnitzeln umfangreichere Planungen und auch Investitionen erforderlich als bei der Nutzung von Scheitholz. So sollte ein entsprechendes Lager für die Hackschnitzel geschaffen werden, wo das Material möglichst vor Regen geschützt ist und trocknen kann.

Aus einem Vorratsbehälter wird der Brennstoff durch einen Austragkreisel mit Blattfedern oder Schubboden ausgetragen und mit Schnecke oder Hubkolben der Feuerung bedarfsgerecht zugeführt. Kompakte Hackschnitzelfeuerungen, bei denen sich Vorratsbehälter und Feuerung in einem Kesselblock befinden, werden nur im kleineren Leistungsbereich unter 40 kW eingesetzt. Wärmespeicher sind in vielen Fällen auch bei Hackschnitzelanlagen sinnvoll. Sprinkleranlagen, Fall- oder Zellenradschleusen in den Zuführkanälen vermeiden Rückbrände aus den Feuerzonen in den Vorratsbereich. Die Anlagen werden häufig auch mit automatischer Zündung angeboten.

Holzpellets können als homogenes Schüttgut in recht kleinen Feuerungsanlagen mit automatischer Brennstoffzufuhr problemlos dosiert und verbrannt werden. Hochwertige Feuerungen verlangen einen qualitativ hochwertigen Brennstoff. Die Beachtung von Qualitätsnormen sichert zuverlässigen Heizbetrieb. Die Umstellung auf Holzfeuerungen ist meistens teurer, oftmals doppelt so teuer wie der Austausch einer vorhandenen Öl- oder Gasfeuerung. Da Holz, insbesondere in Form von Holzschichten oder Hackschnitzeln preisgünstige Brennstoffe sind, rechnen sich die Anlagen umso eher, je höher der Wärmebedarf ist. Feuerungen für Holzpellets sind preisgünstiger, allerdings ist der Brennstoff erheblich teurer als die genannten Holzbrennstoffe.

Strohpellets

Wird Stroh zu Briquets oder Pellets gepresst, wird es lager- und transportfreundlicher und kann in kleinen, preisgünstigeren Kesseln verfeuert werden. Pellets sind durch ihre homogene, fließfähige Form gut für mechanische Brennstoffzuführungen geeignet. Die Presslinge brennen nicht so impulsiv wie loses Stroh, sondern geben die Wärme langsamer und nachhaltiger ab. Allerdings ist der technische und energetische Aufwand für das Verdichten des Halmgutes hoch, so dass der höhere Brennstoffpreis durch preisgünstige Feuerungen ausgeglichen werden muss. Da Stroh andere Brennstoffeigenschaften als Holz hat, können Strohpellets nicht in herkömmlichen Kesseln für Holzpellets verfeuert werden. Meistens werden hier Hackschnitzelfeuerungen eingesetzt.

Der Heizwert der Pellets liegt aufgrund der hohen Verdichtung und dem daraus resultierenden geringen Wassergehalt bei 5 kWh pro Kilogramm. Bei naturbelassenem, lufttrockenem Holz liegt dieser zwischen 4,1 und 4,5 kWh/kg.

Bild 2: Hackschnitzelfeuerung: Automatische Feuerungen für Holzhackschnitzel sind weitgehend ausgereift (Foto C. Brüggemann)

Fig. 2: Wood chips furnace: automatic furnaces for wood chips are almost perfect

