

Nur trocknes Holz hat hohen Heizwert

Brennstoff Soll Holz als Brennstoff genutzt werden, muss es trocken sein und darf nicht mehr als 20 % Wasser oder 25 % Feuchte enthalten! Dies gilt besonders für Feuerungen bis 1.000 kW und wird in den einschlägigen Emissionsverordnungen gefordert. In der Praxis haben sich vielfältige Verfahren etabliert, Holz natürlich oder mit Hilfe technischer Einrichtungen aktiv oder passiv zu trocknen.



Scheitholz sollte zur natürlichen Trocknung trocken und luftig gelagert werden. Da sich die Luft bei Windstille durch die Aufnahme von Wasser im Stapel von oben nach unten bewegt, sollte unter dem Lager ein Abstand zum Boden von 20 bis 30 cm vorhanden sein.

Der gängige Ausdruck für Holz mit dem geforderten Wassergehalt von 15 bis 20 % ist „lufttrocken“. Allerdings wissen viele gar nicht so genau, was damit gemeint ist. Ebenso ist es mit den Grundbegriffen Holzfeuchte oder Wassergehalt, die häufig verwechselt werden.

Wie die Feuchte messen?

Unter Holzfeuchte versteht man den Wasseranteil bezogen auf die Trockenmasse (atro=absolut trocken). Wassergehalt bezeichnet den Wasseranteil bezogen auf die Gesamtmasse incl. des enthaltenen Wassers. So ist der Feuchtwert immer größer als der Wassergehalt.

Um diese Verwirrung zu beenden, ist man bemüht, sich auch international auf einen Wert festzulegen, was bisher nicht gelang. So gibt es auch weiterhin ein ziemliches Durcheinander der Begriffe.

Je mehr Wasser der Brennstoff enthält, desto geringer ist der Heizwert. Bei lufttrockenem Holz (15 bis 20 % Wasser, 18 bis 25 % Feuchte) beträgt der Heizwert etwa 4 kWh/kg, bei frisch eingeschlagenem Holz (50 % Wasser, 100 % Feuchte) nur 2 kWh/kg. So ist es in jedem Falle erforderlich, sinnvoll und in den Emissionsverordnungen gefordert, Holz zu trocknen. Dies kann auf sehr unterschiedliche Weise geschehen. Mit steigenden Ener-

giepreisen und zunehmender Aktivität auf den Brennholzmärkten wird das Thema immer interessanter.

Zunächst ist es wichtig, den tatsächlichen Feuchte- oder Wassergehalt des Holzes festzustellen. Dazu bietet der Markt eine Vielzahl an Messgeräten, die meistens über Einstechstifte die Leitfähigkeit und somit den Wassergehalt messen. Geräte, die nach dem dielektrischen Prinzip arbeiten, also nur die Oberfläche messen, sind weniger gut geeignet. Leider werden auch in den Beschreibungen einfacher Messgeräte die Begriffe Wassergehalt und Feuchte durcheinander geworfen, was den richtigen Einsatz der Geräte erschwert.

Messwerte oberhalb von 30 % Wassergehalt (43 % Feuchte) sollten ohnehin mit Vorsicht betrachtet werden, da Messgeräte in diesem Bereich keine zuverlässigen Werte mehr liefern. Bei Scheitholz gilt es, einen repräsentativen Wert zu bekommen, da das Scheit

innen andere Werte aufweist als in den Außenbereichen.

Holz darf in Feuerungen bis 1.000 kW nur in lufttrockenem Zustand, also mit maximal 20 % Wassergehalt (= 25 % Feuchte) verbrannt werden. So schreibt es das Bundesimmissionsschutzgesetz vor, was nach der novellierten Verordnung zukünftig auch durch den Schornsteinfeger überprüft werden soll. Demnach muss Scheitholz trocken gelagert werden, bevor es als Brennstoff genutzt werden darf.

Es sollte vor Regen geschützt, aber sonst an einem luftigen Ort liegen, damit die abgegebene Feuchtigkeit von vorbei streichender Luft aufgenommen werden kann. Im Sommerhalbjahr ist eine Abdeckung als Regenschutz nicht unbedingt erforderlich. Da Holz vorwiegend entlang der Saftbahnen trocknet, sollte es frühzeitig auf die gewünschte Länge gesägt werden. Ungepaltenes Holz braucht etwa zwei Monate länger zum Trocknen als gespaltenes Material.

Bei richtiger Lagerung kann der angestrebte Feuchtegehalt von 25 % schon nach einem Jahr erreicht werden.

Hackschnitzel getrocknet

Wird Holz im Winter eingeschlagen, so beginnt bereits eine Trocknung, die sich hin zu den Sommermonaten dann stark beschleunigt. Bei richtiger Lagerung steht dann im Spätsommer lufttrockenes Holz zur Verfügung. Da die durchschnittliche Luftfeuchte zwischen Sommer (12 %) und Winter (21 %) unterschiedlich ist und sich zwischen dem Holz und der Umgebungsluft ein Gleichgewicht einstellt, nimmt der Brennstoff in Herbst und Winter bei Außenlagerung auch wieder Feuchtigkeit auf.

Eine überdachte Lagerung, vielleicht in einem halboffenen Schuppen mit winddurchlässigen Seitenwänden, ist vorteilhaft.

Zur Lagerung von Holzhackschnitzeln werden häufig vor-

Beziehung zwischen Holzfeuchte und Wassergehalt

Wassergehalt %	Feuchtegehalt %
15	18
20	25
25	34
30	43
50	100

handene Gebäude, Schauer oder Remisen genutzt. Während die Lagerung von Grobschnitzeln G 100 (100 cm² Oberfläche) relativ unproblematisch ist, neigen Feinschnitzeln (G 30 = 30 cm²) bei entsprechenden Wassergehalten von über 40 % zu Erwärmung und Schimmelbildung.

Dies tritt besonders bei Verunreinigungen (Sand), hohem Rindenanteil oder in Verdichtungshorizonten und Entmischungszonen mit hohem Anteil sehr feinen Materials auf. Je höher der Wassergehalt der Hackschnitzel ist, desto größer sind die Probleme bei Lagerung und Verbrennung. Sollen Feinhackschnitzel in einem Lager höher als 50 cm geschüttet werden, so ist bei sehr feuchtem Material ein Belüften zu empfehlen. Auftretende Rotteprozesse mindern die Feuerungsqualität, Schimmelbefall kann Gesundheitsschäden verursachen.

Gute Luftzirkulation

Lager mit guter Luftzirkulation wie Schauer oder Remisen sind somit vollständig geschlossenen Räumen vorzuziehen. Da sich die feuchten Hackschnitzel im Lager von selbst erwärmen (bis 60 °C), führt schon eine natürliche Zuführung von Umgebungsluft zu einem Trocknungseffekt.

Die Luftverteilung im Lager kann durch Dränschläuche, Unterflurkanäle oder andere einfache Luftkanäle erfolgen. Ein Gebläse ist nicht erforderlich, da die durch feuchte Hackschnitzel erwärmte Luft nach oben steigt und von unten Kaltluft nachzieht. Der einsetzende Rotteprozess, der letztlich zur Trocknung der Schnitzel führt, kann durch intensive Belüftung über ein Gebläse auch „totgeblasen“ werden, sodass der Trocknungseffekt zum Erliegen kommen kann. Die Rotte kann bei Feinhackschnitzeln und sehr feuchtem Ausgangsmaterial wie z.B. aus Kurzumtriebsplantagen, Trockensubstanzverluste von bis zu 20 % aufweisen.

Werden Hackschnitzel unter freiem Himmel gelagert, so sollten sie mit einem Rübenvlies abgedeckt werden.



Die technische Trocknung von Holz mit der Abwärme von Biogasanlagen, wie hier in Transportcontainern in Jühnde, hat sich bewährt

ger. So ist es eine gute Lösung, Holz im Winter einzuschlagen, wenn wenig Saft im Stamm ist. Das Material sollte dann bis in den Sommer oder Spätsommer lagern. So ist der Wassergehalt dann schon auf 30 bis 35 % reduziert. In Österreich, auch in Skandinavien, wird Holz bis zu einem Jahr oder noch länger gelagert, bevor es gehackt wird. Hier werden dann keine besonderen Anforderungen mehr an das Lager gestellt.

Mit Biogasabwärme

Beste Qualität hat Holz, das z.B. an Biogasanlagen mit der Abluft des BHKW getrocknet wird. Allerdings wurde diese Möglichkeit nach dem novellierten EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) für Anlagen, die nach dem 1. Januar 2009 ans Netz gegangen sind, deutlich eingeschränkt. Vor die-

Geschlossene Container sind gut geeignet, um Scheitholz in Gitterboxen zu trocknen.

Der einsetzende Rotteprozess ermöglicht dann eine Trocknung des Stapels. Der Prozess kommt meistens nach 100 bis 120 Tagen zum Erliegen. Verluste der Trockensubstanz wie auch Schimmelbildung sind bei Grobhackschnitzeln geringer als bei feinem Material.

Je länger das Holz nach dem Einschlag und vor dem Hacken trocknen kann, desto geringer sind die Probleme im La-



Werden Getreide-Wagentrocknungen eingesetzt, muss beachtet werden, dass Hackschnitzel nicht so gut fließen wie Getreide. Beim Abkippen können die Aufbauten mit herunter gerissen werden.

sem Stichtag erhielten die Betreiber der Anlagen über Ihre Stromrechnung (KWK-Bonus) 2 Ct/kWh vergütet, wenn die Abwärme des Blockheizkraftwerkes u.a. zur Holz Trocknung genutzt wurde. Diese Vergütung gibt es heute nicht mehr bzw. nur in Verbindung mit der Produktion von Holzpellets. Dennoch kann es sinnvoll und wirtschaftlich sein, Brennholz an Biogasanlagen zu trocknen. Hier haben sich in den letzten Jahren mehrere Verfahren entwickelt, die je nach Gegebenheiten einzusetzen sind.

Wird Holz in unmittelbarer Nähe der Biogasanlage aufbereitet und gelagert, kann eine stationäre Trocknung wie Trockenkammern oder ein Trocknungsboden als Satz Trockner sinnvoll sein. Wird das Material erst zur Anlage transportiert, erscheint eine direkte Trocknung auf den Transportfahrzeugen oder -behältern sinnvoll. So kann der Aufwand des Be- und Entladens an der Anlage umgangen werden.

Sind aufwändige Anlagen wie Trommeltrockner (S & Ü) oder Schubwendetrockner (Riela) vorhanden, sind Ladevorgänge tolerierbar, da hier dann meistens technische Lösungen vorhanden sind, um die Vorgänge zu beschleunigen oder zu vereinfachen.

Energiebedarf unbekannt

Während es z.B. für die Trocknung von Getreide genaue Bedarfszahlen gibt, ist der Energiebedarf zum Trocknen von Holz weitgehend unbekannt. Das Problem dabei ist, dass Holz in unterschiedlicher Größe, Aufbereitungsform und artenspezifischer Dichte anfällt. Je größer das Material ist, umso mehr Warmluft und somit Energie muss aufgewandt werden, um das enthaltene Wasser herauszubekommen. Bei Scheitholz ist vielleicht auch ein Intervallbetrieb anzuraten. Weitere Informationen zum Thema Holz Trocknung oder Feuchtemessgeräte gibt es auch unter www.ibt-kraemer.de oder www.tfz.bayern.de.

Carsten Brüggemann,
LWK Niedersachsen