

Hackschnitzel-Trocknungsversuch Wadlhausen



Auftraggeber: Fa. Polyfelt, Linz, Österreich

Durchführung: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising,
Sachgebiet IV, Dipl.-Forstwirt (Univ.), Betriebswirt (VWA) Frank Burger

Ausgangssituation und Zielsetzung des Versuchs

Die energetische Verwertung von Holz reduziert die Importabhängigkeit von fossilen Energieträgern, wirkt sich positiv auf den Klimaschutz aus und schafft neue Einkommensquellen für die Land- und Forstwirtschaft. Europaweit unterstützen daher Förderprogramme und rechtliche Regelungen den Einsatz gerade von Holz, der mengenmäßig bedeutsamsten Biomasse. Mit der steigenden Zahl von Hackschnitzelheizungen und Holz-Heiz(kraft)werken stellt sich immer öfter die Frage der kostengünstigsten Lagerung und Trocknung des Hackgutes. Dies umso mehr, wenn Bäume aus Forstschutzgründen waldfrisch gehackt und in der heizungsfreien Zeit mehrere Monate gelagert werden müssen. Eine kostengünstige Möglichkeit zur Trocknung der Hackschnitzel ist die Lagerung unter freiem Himmel. Eine Lagerung des Hackgutes ohne Abdeckung birgt allerdings wegen der Niederschläge in Form von Regen oder Schnee die Gefahr eines unnötigen Qualitätsverlustes des Hackschnitzel. Entsprechend negative Erfahrungen mit dieser Art der Lagerung wurden innerhalb des LWF-Projekts „Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb“ in der nördlichen Oberpfalz im Jahr 1997 bereits gemacht. Ein halbes Jahr nach der Ernte im März hatten die Hackschnitzel immer noch einen hohen Wassergehalt, waren dunkel verfärbt und konnten nur zu einem sehr niedrigen Preis abgesetzt werden.

Abhilfe könnte hier die Abdeckung des Hackschnitzelhaufens mit einem im Kompostbereich handelsüblichen Vlies schaffen. Das im hiesigen Versuch verwendete TOPTEX-Vlies der Firma Polyfelt kostet 1,52 Euro je m² ohne MWSt. und kann über einen Zeitraum von fünf Jahren verwendet werden. Das Vlies ist nach Angaben der Firma durchlässig für Luft und Wasserdampf. Durch seine spezielle Beschaffenheit werden aber 85 % der Niederschläge innerhalb des Vlieses abgeleitet, wobei eine gewisse Schräglage der Krone des Haufens erforderlich ist. Zielsetzung des Trocknungsversuchs war es festzustellen, ob sich unter den klimatischen Bedingungen des Alpenvorlandes waldfrisch eingelagerte Hackschnitzel mit Hilfe dieses Vlieses während des Sommers bis zu einem Wassergehalt von unter 30 % abtrocknen lassen. Hackschnitzel mit Wassergehalten unter 30 % (Bereich des Fasersättigungspunktes von Holz) können als bedingt lagerfähig gelten.

Methodik

Im Winter 2004 stand eine Energiewald-Versuchsfläche in Beuerberg (Landkreis Bad Tölz/Wolfratshausen) zur zweiten Ernte heran. Die zu beerntenden Parzellen waren mit verschiedenen Sorten der Balsampappel und der Aspe bestockt. Die Ernte fand im Januar 2004 statt. Am 22. April wurde das Holz zu einem Lagerplatz gerückt und dort am 26. April gehackt. Am gleichen Tag erfolgte der Transport zu einem Fahrsilo am Gut Wadlhausen in der Nähe von Icking im bayerischen Voralpenland.

Die Erntemenge betrug insgesamt 280 Srm (m³), was einem Heizöläquivalent von etwa 19.600 Litern entspricht. Die Hackschnitzel wurden am Gut Wadlhausen in einen Fahrsilo von 1000 m³ Fassungsvermögen in zwei gleich großen Haufen gelagert. Zwischen den beiden Haufen wurde ein Abstand von mehreren Metern eingehalten so dass beide getrennt voneinander abtrocknen konnten. Die Längsachse des Fahrsilos verläuft ungefähr in Richtung Nord-Süd. Der erste Haufen wurde mit dem TOPTEX-Vlies der Firma Polyfelt abgedeckt. Das Vlies wurde mit Reifen beschwert (siehe Titelbild). Der zweite Haufen wurde als Kontrollvariante nicht abgedeckt. In den Haufen waren homogen Hackschnitzel der Baumarten Balsampappel zu ca. 70 % und der Aspe zu ca. 30 % enthalten. Zu Beginn des Versuchs wurden sechs Proben von Hackschnitzeln genommen um den Ausgangswassergehalt mittels Trocknung im Darrofen festzustellen. Dieser betrug zum Zeitpunkt der Einlagerung exakt 51 %. Aus Erfahrungen innerhalb des o.g. LWF-Projekts ist bei frisch eingeschlagenen Balsampappeln mit Wassergehalten von knapp 60 % zu rechnen, der Wassergehalt frischer Aspen liegt bei ungefähr 57 %. Die Balsampappeln und Aspen des Trocknungsversuchs waren in der Zeit zwischen Ernte und Hacken also bereits etwas abgetrocknet.

Um über den Zeitraum der Trocknung repräsentative Stichproben zu gewinnen, wurden vor Versuchsbeginn grobmaschige Kartoffelsäcke mit Hackschnitzeln befüllt und 80 cm unter dem Kronenniveau der Schüttung platziert (vgl. WEIXLER et al., 1999). Eine an den Säcken befestigte Schnur ermöglichte die späteren Probenahmen. Ein tieferes Vergraben der Säcke wäre zwar wünschenswert gewesen, hätte aber nach Erfahrungen der LWF eine spätere störungsfreie Entnahme der Proben nicht zugelassen. Zur Dokumentation des Trocknungsverlaufes wurden einmal im Monat pro Haufen zwei der Säcke entnommen, die Hackschnitzel gewogen und im Trockenschrank bei 104°C bis zur Gewichtskonstanz gedarrt (ÖNORM G 1074). Aus der Differenz des Gewichtes vor und nach der Trocknung wurde der Wassergehalt bestimmt. Zusätzlich wurden regelmäßig die Innen-Temperaturen der Haufen mit einem digitalen Stechthermometer gemessen.

Die Hackschnitzel-Probennahme mithilfe der Säcke erwies sich im Laufe des Versuchs als nicht zielführend. Die Säcke wiesen auch nach einigen Monaten der Lagerung sehr hohe Wassergehalte auf, die zudem noch ungerichtet schwankten. Kontrollproben von den Stirnseiten der Haufen waren dagegen viel trockener. Offenbar wurden die Proben aus dem sogenannten „Schwitzkegel“ genommen, der sich während der Trocknungsphase bei beiden Hackschnitzelhaufen bildete (vgl. WEIXLER et al., 1999). Außerdem trugen, zumindest in der nicht abgedeckten Variante, auch die Niederschläge während des Sommers 2004 zu dem erhöhten Wassergehalt unter der Oberfläche der Haufen bei. Eine Entnahme von Proben tiefer unter der Oberfläche wurde wegen der sonst eintretenden Störung des Trocknungsprozesses nicht durchgeführt. Zum Abschluss des Versuchs am 15. November wurden deswegen beide Haufen mit einem Radlader umgegraben und mehrere Hackschnitzelproben entnommen, um zumindest am Ende des Versuchs repräsentative Wassergehalte zu erhalten.

Ergebnisse

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen deutlich die Unterschiede zwischen dem abgedeckten und dem Kontrollhaufen. Während die abgedeckten Hackschnitzel in Abbildung 1 noch ihre ursprüngliche Farbe aufweisen, sind die ohne Vlies gelagerten schwärzlich verfärbt. Der abgedeckte Haufen hatte am 15. November einen Wassergehalt von **23 %**.



Abbildung 1: Der mit dem Toptex-Vlies der Fa. Polyfelt abgedeckte Haufen bei Versuchsende (nach Entfernung des Vlieses) am 15.11.2004

Im nicht abgedeckten Haufen betrug der Wassergehalt **70 %**, das sind sogar 19 % mehr als zum Zeitpunkt der Einlagerung im April. In dem Haufen erhöhte sich also durch die Niederschläge der Wassergehalt noch. Dies ist in Abbildung 2 deutlich zu sehen. Während im unteren Bereich noch einige wenige helle, getrocknete Partien zu erkennen sind, war nahe der Krone der gesamte Bereich schwärzlich verfärbt.



Abbildung 2: Der unabgedeckte Haufen bei Versuchsende am 15.11.2004

Abbildung 3 zeigt den Temperaturverlauf in den beiden Haufen. Einen Monat nach Einlagerung hatte demnach die mikrobielle Tätigkeit in den Haufen voll eingesetzt. Die Temperatur war durch die Stoffwechselprozesse beim Pilzwachstum binnen vier Wochen von 15 °C beim Zeitpunkt der Einlagerung auf ca. 60 °C angestiegen. Der abgedeckte Haufen wies bis Oktober durchgehend die höhere Temperatur auf. Erst im November war der abgedeckte Haufen etwas kälter. Bei einem zu diesem Zeitpunkt erreichten Wassergehalt von 23 % erscheint das auch plausibel, da unter 30 % die mikrobielle Tätigkeit erlischt.

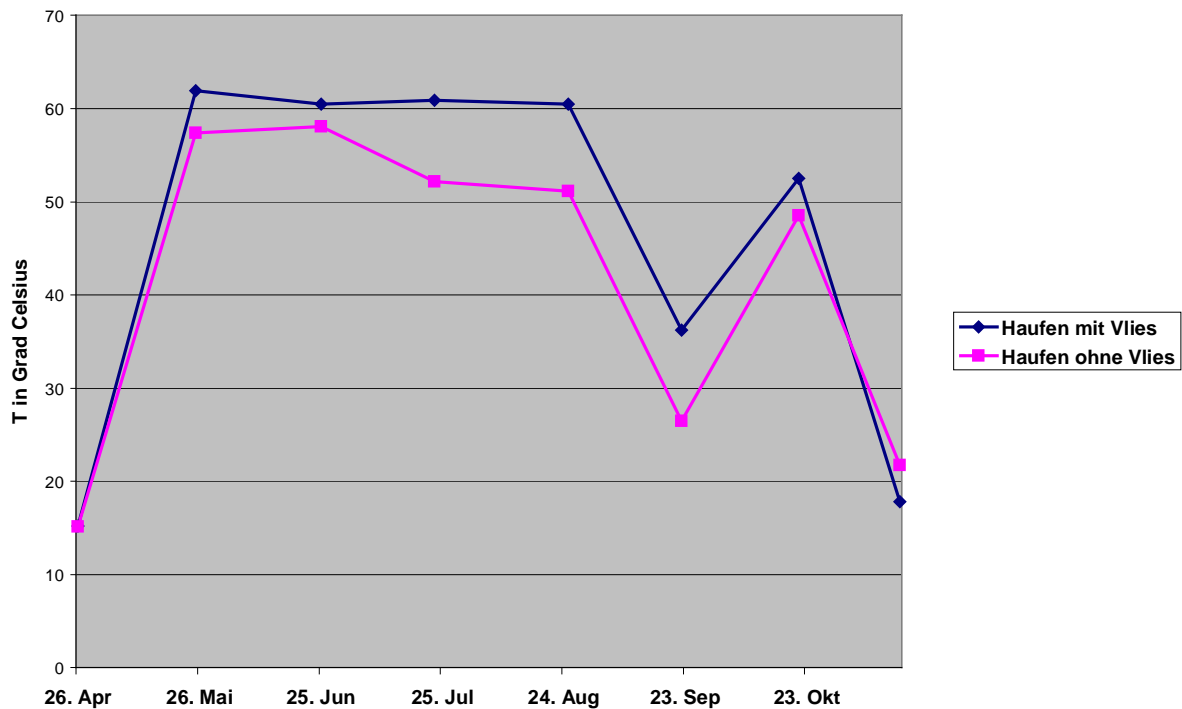


Abbildung 3: Temperaturverlauf in beiden Hackschnitzel-Haufen vom 26. April bis 15. November 2004

Trotz der etwas höheren Temperaturen bei dem abgedeckten Haufen sollte der Substanzverlust durch mikrobielle Abbauprozesse aber nicht höher sein als bei der Kontrollvariante. Zum einen unterscheiden sich die Temperaturen der beiden Haufen in der Hälfte der Zeit nicht viel, zum anderen konnte aber – und das ist ganz wesentlich – aus dem unabgedeckten Haufen die erhitzte Luft viel leichter entweichen, so dass der Substanzverlust in dem Kontrollhaufen mit Sicherheit höher zu veranschlagen ist.

Diskussion

Die Balsampappel hat in frischem Zustand Wassergehalte von 60 %; die der Aspe liegen bei ca. 57 %. Hackschnitzel dieser Baumarten sind deshalb, auch wenn sie wie hier bereits etwas abgetrocknet waren, im Vergleich zu Hackgut aus Fichte oder anderen gängigen Waldbaumarten mit niedrigeren Wassergehalten im einschlagsfrischen Zustand relativ schwer zu trocknen. Dazu kommen die Klimabedingungen des bayerischen Voralpenlandes. Der Klimaatlas für Bayern weist für die Gegend um das Gut Wadlhausen Jahresniederschläge von 1200 mm aus, die weit über dem bayerischen Durchschnitt von 916 mm liegen (BayFORKLIM, 1996). Unter diesen Aspekten ist der durch das Kompostiervlies bewirkte

Trocknungseffekt als erfreulich gut zu beurteilen, der große Unterschied zum Wassergehalt des Kontrollhaufens war so nicht zu erwarten. Die Niederschläge wurden durch das Vlies offenbar wirksam abgeleitet und konnten die darunter liegenden Hackschnitzel nicht befeuchten.

Die in der Pilotstudie erprobte Versuchsanlage sollte an anderen Standorten mit differierenden Rahmenbedingungen wiederholt werden um allgemeinverbindliche Empfehlungen ableiten zu können.

Literatur:

BayFORKLIM (Bayerischer Klimaforschungsverbund) (1996): Klimaatlas von Bayern, 48 S. + 57 Karten, München.

ÖNORM M 7133: Holzhackgut für energetische Zwecke, Anforderungen und Prüfbestimmungen. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

WEIXLER et al. (1999): Teilmechanisierte Bereitstellung, Lagerung und Logistik von Waldhackschnitzeln. Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Nr. 21