

---

# Lagerung von Waldhackholz

## In Kürze

---

- Lagerung von Hackholz an Waldstraßen oder auf der Fläche
  - Vortrocknung des Holzes
- 

- + Verbesserung der Hackschnitzelqualität
  - + Vermeidung von Massenverlust durch Pilzwachstum
  - + Vermeidung von Gesundheitsrisiken durch Pilzsporen
  - + Reduktion der Transportkosten
- 

- gebrochene Bereitstellungskette
  - Forstschutzrisiko
- 

## Beschreibung

Holz am unteren Ende der Qualitätsskala wird im Zuge der stärkeren Fokussierung auf die thermische Verwertung immer häufiger zu Hackschnitzeln verarbeitet. Das Hacken des Holzes erfolgt sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt. In letzterem Fall lagert das Hackgut zunächst. Dadurch trocknet es und die Laub- und Nadelstreu fällt ab. Die Möglichkeiten sowie die Vor- und Nachteile der Lagerung von Hackgut im Wald sind hier zusammengestellt. Zunächst kann eine Lagerung des Hackgutes erfolgen:

- An der Waldstraße
- An der Rückegasse
- Auf der Fläche

Folgende Holzsortimente werden üblicherweise bereitgestellt:

- Aufgearbeitetes, minderwertiges Holz aus regulären Erntemaßnahmen
- Ganze Kronen
- Schlagabraum / Waldrestholz
- Holz aus Landschaftspflegemaßnahmen wie z. B. Wegeaufhieben

Bei der maschinellen Harvesteraufarbeitung wird das Holz üblicherweise in einheitlichen Längen ausgehalten, ansonsten in fallenden Längen.

## Voraussetzungen

Für die Verwendung als Hackholz kommt prinzipiell Holz jeder Art und Ausformung in Frage. Es gibt keine Qualitätsansprüche. Um jedoch ein Mindestmaß an Holzanteilen im Hackgut zu sichern, verlangen die meisten Abnehmer einen Minstdurchmesser von 12 cm am dicken Ende. Um logistisch sinnvolle Einheiten zu bilden, sollten nach Angaben der Abnehmer die Haufen eine Mindestgröße von etwa 50–100 Rm (Raummeter) umfassen. Die Haufen dürfen nicht zu hoch sein, meistens werden 3–3,50 m Maximalhöhe gefordert. Das Material ist keinesfalls zusammenzuschieben. Erstens ist es dann schwer wieder zu entzerren und zweitens besteht die Gefahr von Verunreinigungen durch Erde oder Steine. Das Hackmaterial ist senkrecht zum Weg zu setzen, wobei das dicke Ende zum Weg zeigen soll. Das Material sollte unbedingt auf Unterlagen lagern, damit es auch von unten belüftet wird und nicht so leicht verpilzt.

Verbleibt das Hackholz aus Dispositionsgründen im Wald – egal, ob am Weg, an der Rückegasse oder auf der Fläche – ist auf die Forstschutzsituation zu achten. Bei erhöhtem Risiko sind die Hiebsmaßnahmen möglichst in den Herbst zu legen. Bis zum nächsten Frühjahr ist das Holz trocken genug, um nicht mehr fängisch zu sein. Die Lagerung von Ganzbäumen auf der Fläche fördert die Trocknung des Holzes durch die Pumpwirkung, die von den Blättern und Nadeln ausgeht. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Blätter und Nadeln auf der Fläche bleiben und nicht an der Waldstraße.

Manche Sortimente kommen ungehackt zum Abnehmer, in der Regel trifft dies nur auf aufgearbeitetes ISFK-Holz zu. Bei diesen Sortimenten ist auf die Transportfähigkeit des Holzes zu achten. Das Holz sollte also entweder in langer Form ausgehalten werden oder in Form einheitlicher Längen. Sind einheitliche Längen vereinbart, sind diese auch zu liefern. Denn deutlich längere Stücke als vereinbart erschweren die Beladung von Lastkraftwagen oder Waggons enorm. Wird das Holz schon im Wald gehackt, spielt die Länge keine Rolle. Die Waldstraßen, an denen das Hackgut lagert,

müssen – wie bei allen anderen Holzsortimenten auch – LKW-befahrbar sein. Meistens ist sogar mehr Platz als üblich nötig, wenn z. B. ein Hacker die Hackschnitzel direkt in einen LKW bläst und dafür beide nebeneinander stehen müssen.

### Wertung

Die Lagerung des Waldhackguts an der Waldstraße erfüllt mehrere Zwecke:

- Die meist zwangsläufig notwendige Aufbewahrung des Hackgutes bis zur Weiterverarbeitung
- Trocknung des Hackgutes auf eine möglichst geringe Restfeuchte
- Befreiung des Hackgutes von Laub- und Nadelstreu
- Belassen der Laub- und Nadelstreu im Bestand

Verschiedene Abnehmer von Hackgut fordern deshalb in ihren Einkaufskonditionen eine Lagerdauer von einem Jahr. Die Vortrocknung des Hackgutes im Wald bedeutet zunächst eine zeitliche Unterbrechung der Bereitstellungskette. Bis dahin geleistete Arbeit ist zu zahlen, der Erlös folgt erst in der Zukunft. Zudem geht gerade von Fichtenholz im Sommer ein nicht zu unterschätzendes Forstschutzrisiko aus. Unter bestimmten Umständen ist es also günstiger, das Holz sofort zu hacken. Andererseits weist die Lagerung des Hackgutes im Wald und der damit verbundene Trocknungseffekt eine Reihe von Vorteilen auf:

#### Bessere Qualität der Hackschnitzel

Durch die Lagerung im Wald ist eine bessere Qualität der Hackschnitzel zu erzielen, da eine geringere Holzfeuchte die biologische Aktivität der im Holz enthaltenen Bakterien und Pilze vermindert. Pilzwachstum und bakterielle Aktivität in den Hackschnitzeln verursachen einen Massenschwund des Holzes von 0,5–4%, unter bestimmten Umständen sogar bis 8% im Jahr (Hartmann et al. 2007). Mit abnehmender Holzfeuchte verringert sich also auch der Abbau der Holz-Trockenmasse.

#### Vorbeugung von Gesundheitsgefahren

Pilzsporen in den Hackschnitzeln können bei der Manipulation der Hackschnitzel in die Atemluft gelangen. Von ihnen gehen Gesundheitsgefahren für den Menschen aus, wie allergische Spätreaktionen (Farmerlunge) oder Mykotoxikosen, also Vergiftungen durch die Inhaltsstoffe der Pilzsporen (Hartmann et al. 2007). Ein geringer Wassergehalt dämmt Pilzwachstum ein und beugt damit Gesundheitsgefahren vor.

#### Verhinderung der Selbstentzündung

Die Vortrocknung des Waldholzes minimiert die Gefahr der Selbstentzündung der produzierten Hackschnitzel. Besonders feuchtes Heu kann sich entzünden, aber auch feines Hackgut oder Rinde (Hartmann et al. 2007).

#### Reduktion von Transportkosten

Die Transportkosten der Hackschnitzel sinken mit abnehmendem Wassergehalt, wie Kanzian et al. (2006) darlegen. Sie errechnen, dass der Transport von Hackschnitzeln der Feuchte W30 (Hackschnitzelqualitätsklasse nach Wassergehalt) über 70 km um 1 €/Srm (Euro pro Schüttraummeter) günstiger ist als solcher der Feuchte W50.

#### Versuch der Abdeckung von Hackgut

Bei der Lagerung von Schlagabraum treten je nach Sortiment und Mikroklima bereits nach kurzer Zeit messbare Trocknungserfolge ein, die Wiederbefeuchtung kann aber insbesondere bei der Lagerung im Winter zu deutlichen Substanzverlusten und Wassergehaltzunahmen führen. Um dennoch eine hohe Qualität der produzierten Abschnitte zu gewährleisten, testete der Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik der Technischen Universität München (TUM), inwieweit die Abdeckung der Polter mit einem Spezialpapier namens »Walki Energy Wrap« hilft, den Trocknungsvorgang zu beschleunigen und eine Wiederbefeuchtung zu verhindern.

Walki Energy Wrap ist ein Laminat auf Papierbasis. Das Spezialpapier ist von einer Netzstruktur durchzogen und dadurch sehr reißfest. Nach Angaben des Herstellers Walki in Finnland soll die Lagerdauer jedoch auf zehn Monate begrenzt sein. Das Papier ist undurchlässig für Regen und Schnee. Es wird nur auf die Oberfläche des Polters aufgebracht. Die Seiten des Polters bleiben offen, damit weiterhin Luft hindurch zirkulieren kann. Dadurch wird die Trocknung gefördert und eine Wiederbefeuchtung von oben verhindert. Das Papier muss nicht entfernt werden, sondern wird zusammen mit dem Holz gehackt und anschließend verbrannt.



Abbildung 32: Lagerung von Waldhackholz Foto: Karl Hüttl, LWF

Eine Fallstudie der TUM untersuchte, wie sich der Einsatz des Walki Energy Wrap auf den Trocknungsverlauf von Fichtenkronen und Reisigmateriale auswirkt. Vier unterschiedliche Situationen wurden getestet:

- Lagerung unter Schirm, abgedeckt
- Lagerung unter Schirm, nicht abgedeckt
- Lagerung auf einer Lichtung mit Freilandcharakter, abgedeckt
- Lagerung auf einer Lichtung mit Freilandcharakter, nicht abgedeckt

Das Material lagerte an der Forststraße, mithilfe eines Forstschleppers wurden zwei der vier Polter im November 2008 abgedeckt. Dabei kam ein extra für den Versuch angefertigter Abrollrahmen zum Einsatz. Wassergehaltsmessungen fanden zu Beginn, während der Trocknung und am Ende der Lagerung statt.

Der Schlagabraum wurde am 20. Mai 2009 gehackt, das Material lagerte also ungefähr sechs Monate. Insbesondere auf der Lichtung zeigte sich ein deutlicher Unterschied im Trocknungsverlauf zwischen dem abgedeckten und dem nicht abgedeckten Polter. Im abgedeckten Polter nahm der Wassergehalt kontinuierlich ab und lag am Ende bei 37%. Der nicht abgedeckte Polter trocknete zwischenzeitlich sehr stark auf 26% Wassergehalt, dann aber befeuchtete er sich wieder und sein Wassergehalt lag am Ende bei 44%. Bei den Poltern, die unter Schirm lagerten, wiesen die Trockenverläufe praktisch keine Unterschiede auf und am Ende hatten beide Polter einen Wassergehalt von circa 42%. Jedoch hatte der abgedeckte Polter einen Ausgangswassergehalt von circa 48%, während der nicht abgedeckte Polter bei einem Wassergehalt von ungefähr 42% gestartet ist. Dieser hatte also am Ende den gleichen Wassergehalt wie zu Beginn.

Der Versuch gibt trotz seines exemplarischen Charakters Hinweise darauf, dass einerseits eine Trocknung von Schlagabraum unter Schirm wenig Erfolg versprechend ist und besser auf Freiflächen stattfinden sollte. Zum anderen verdeutlicht er, dass der Trocknungsverlauf auch im Freiland großen Schwankungen unterworfen ist und durch eine Abdeckung der Polter eine kontinuierlichere Trocknung zu erreichen ist. Die Kosten einer Abdeckung mit Walki Energy Wrap beziffern Eberhardinger et al. 2009 mit 1,17 €/Srm. Eine Abdeckung zur Qualitätssicherung ist ökonomisch also nur dann sinnvoll, wenn der Kunde den geringeren Wassergehalt preislich honoriert. Dennoch kamen auch frühere Studien (Nurmi und Hillebrand 2001; Kanzian et al. 2006; Jirjis und Lehtikangas 1993) zu dem Ergebnis, dass eine Abdeckung den Trocknungsverlauf positiv beeinflusst. Durch Verhindern einer Wiederbefeuchtung verbessern sich die Trocknungsergebnisse und der Trockengehalt des Holzes war deshalb bei abgedeckten Poltern besser als bei nicht abgedeckten. Insbesondere in Lagen, wo der Flächenzugang beispielsweise durch einen Wintereinbruch kurzfristig verhindert werden kann, halten Eberhardinger et al. (2009) die Abdeckung für sinnvoll.