

Hackschnitzel richtig lagern

(Wald-)Hackschnitzel als Energieträger erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Allerdings stehen sowohl die Hackschnitzelerzeuger als auch die Betreiber privater Hackschnitzelheizungen und kommunaler Holzheiz(kraft)werke oft vor dem Problem der richtigen Lagerung. Dabei gibt es einiges zu beachten, denn eine unsachgemäße Lagerung fördert die natürlichen Abbauvorgänge, wodurch es zu unnötigen Energieverlusten kommt.




Gründe für die Lagerung von Hackschnitzeln

Ein Teil der Hackschnitzel fällt (z. B. im Zuge der Borkenkäferbekämpfung) im Sommer an. Mit der Zwischenlagerung kann die Zeit bis zur Nutzung im Herbst und Winter überbrückt werden. Gleichzeitig puffert die Lagerhaltung auch witterungs-

und betriebsbedingte Schwankungen im Hackschnitzelanfall ab und trägt dadurch zu einer gleichmäßigen Brennstoffversorgung bei. Durch natürliche Trocknungsprozesse kann der Wassergehalt abgesenkt werden. Die Lagerung bietet besonders

größeren Betrieben zudem Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung und damit zur Qualitätssicherung (z. B. durch Trocknen, Sieben, Mischen).

Lagerfähigkeit der Hackschnitzel

Gute Lagerfähigkeit	Qualitätskriterien	Schlechte Lagerfähigkeit
		
grob, scharfkantig	Form/Struktur	fein, ausgefranzt, »zerfasert«
gering (< 30%)	Wassergehalt	hoch (≥ 30%)
gering	Grünanteil (Nadeln, Blätter)	hoch
gering	Feinanteil	hoch
gering	Fremdstoffanteil (Sand, Erde)	hoch

Grobe Hackschnitzel (Anhaltswert: ca. 5 cm Kantenlänge) mit geringem Fein-, Grün- und Fremdstoffanteil trocknen schneller, weil die Luft in der Schüttung besser zirkuliert.

Der Energieverlust durch Substanzabbau ist geringer. Trockene Hackschnitzel haben nicht nur eine höhere Lagerfähigkeit, sondern auch einen höheren Heizwert.

Struktur, Zusammensetzung und Wassergehalt der Hackschnitzel sind entscheidend, wenn es um die Lagerfähigkeit geht.

Probleme und Risiken bei der Lagerung

Wie bei allen organischen Materialien treten auch bei der Lagerung von Holzhackschnitzeln gewisse Probleme und Risiken

auf. Diese lassen sich bei Naturprodukten nie ganz vermeiden, aber durch eine fachgerechte Lagerung und eine ausreichende

Qualität des Ausgangsmaterials deutlich verringern.

Risiko	Probleme	Maßnahmen
Verlustrisiko	Substanzverlust (2–4% pro Monat bei waldfrisch eingelagerten Hackschnitzeln) verursacht durch: biologische Abbauprozesse im Holz, Schimmelpilzentwicklung	vorgetrocknetes Hackholz bevorzugen schnelle Trocknung der Hackschnitzel auf Wassergehalte unter 30% auf geringen Fein- und Grünanteil achten
Gesundheitsrisiko	Gefährdung der Gesundheit verursacht durch: Schimmelpilzsporen	
Qualitätsrisiko	Wiederbefeuchtung bzw. Umverteilung des Wassergehaltes verursacht durch: Niederschlag (Regen) und/oder Kondenswasser in der Schüttungskrone	Hackschnitzel allgemein luftig und trocken lagern bevorzugt unter Dach lagern bei Lagerung im Freien mit Vlies abdecken
Technisches Risiko	Hackschnitzel gefrieren bei Frost zu Klumpen, Fremdkörper (z. B. Steine) verursacht durch: gefrierendes (Kondens-)Wasser, verunreinigtes Hackholz	auf möglichst geringe Verunreinigung des Hackholzes achten
Brandrisiko	Selbstentzündung verursacht durch: Erwärmung der Schüttung durch Aktivität von Mikroorganismen und chemisch-physikalische Prozesse	auf geringen Fein- und Grünanteil achten möglichst trockene Hackschnitzel lagern Hackschnitzelhaufen nicht befahren! (Verdichtung fördert die Erwärmung) maximale Schütthöhe von 4 m beachten
Umweltrisiko	Geruchsbelästigung, austretendes Sickerwasser (bei Nähe zu Gewässern) verursacht durch: biologische Abbauprozesse	trockene und luftige Lagerung bei der Wahl des Lagerortes Hauptwindrichtung beachten Hackschnitzel nicht unmittelbar an Gewässern lagern

Vortrocknung von Hackholz

Das Hackholz kann zur Vortrocknung zwischengelagert werden. Bei günstigen Umgebungsfaktoren sinkt der Wassergehalt durch die bessere Durchlüftung dann schneller ab als in gehackter Form. Dadurch können auch die Substanzverluste verringert werden. Allerdings sind hierbei die Waldschutzsituation und Naturschutzbelange zu beachten.

Anforderungen an einen Zwischenlagerplatz:

- gut belüftete, sonnige Stelle außerhalb des Waldes
- ebener, trockener, ggf. geschotterter Untergrund
- Hackholz möglichst ohne Bodenkontakt lagern (z. B. Querriegel unterlegen)
- ganzjährig mit LKW anfahrbar, mit Wendemöglichkeit für LKW, öffentliche Straßen in der Nähe
- Zufahrt links, Hackholzhaufen rechts (Hackereinzug meist rechts)



Zwischengelagertes Hackholz (Foto: K. Hüttl, LWF)

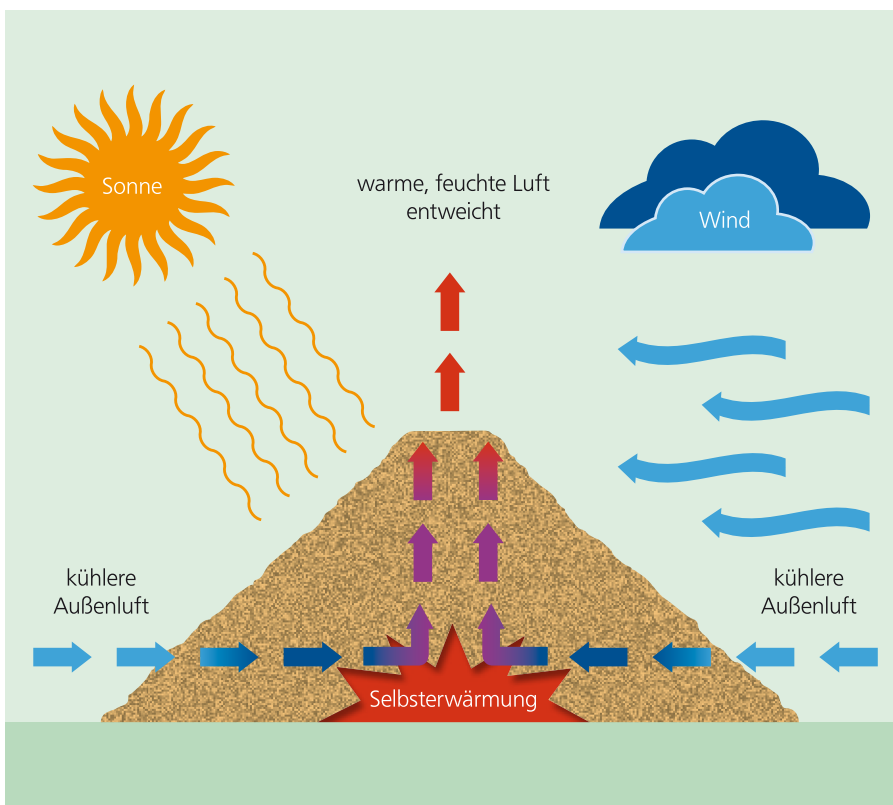
Trocknung der Hackschnitzel

Natürliche (Konvektions-)Trocknung

Hackschnitzel trocknen während der Lagerung durch die Einwirkung natürlicher Energiequellen (Sonne, Wind, Selbsterwärmung). Das Prinzip ist einfach: die Luft in der Schüttung erwärmt sich, steigt auf und transportiert dabei die enthaltene Feuchtigkeit ab. Durch den entstehenden Unterdruck fließt von der Seite frische Außenluft nach. Dieser natürliche Luftstrom (Konvektion) führt innerhalb weniger Monate zur Trocknung des Schüttgutes. Abluftsysteme können die Trocknung unterstützen.

Technische Trocknung

Bei der technischen Trocknung wird meist von unten kalte oder warme Luft durch die Schüttung geblasen. Die Hackschnitzel trocknen dadurch wesentlich schneller. Trocknungsanlagen sind mit einem hohen technischen und finanziellen Aufwand verbunden. Für kleinere Heizanlagen ist die Anschaffung daher meist nicht wirtschaftlich. Die Trocknung kann auch als Lohn-trocknung, zum Beispiel mit der Abwärme von Biogasanlagen, erfolgen.



Prinzip der natürlichen Konvektionstrocknung

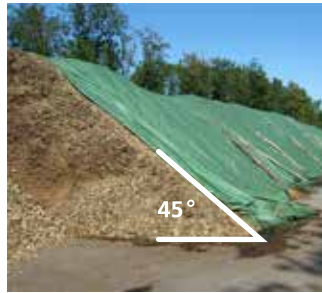
Lagerungstechniken

Lagerung im Freien

Diese Methode eignet sich insbesondere für grobe Hackschnitzel. Kleinere Mengen können als Spitzkegel aufgeschüttet werden, bei größeren Mengen sind satteldachförmige Mieten sinnvoller. Regelmäßige Niederschläge begünstigen eine Verpilzung und höhere Substanzverluste in der Schüttungskrone. Nicht überdachte Hackschnitzellager können beispielsweise mit einem diffusionsoffenen Vlies abgedeckt werden. Dabei ist ein ausreichender Neigungswinkel einzuhalten. In niederschlagsreichen Gegenden ist von der Freilandlagerung ganz abzusehen.



Unfachmännisch gelagerte Hackschnitzel »kompostieren« sehr schnell. (Foto: BaySF)



Richtige Lagerung von Hackschnitzeln (Foto: S. Östreicher)

Lagerung unter Dach – Lagerhalle

Die Hackschnitzellagerung unter Dach ist einer Lagerung im Freien stets vorzuziehen. Für kleinere und mittlere Mengen sind Lager-schuppen in Rundholzbauweise kostengünstig und praktikabel. Für größere Lagermengen haben sich hohe, luftige Hallen in Ständerbauweise bewährt. Schlitz- in den Wänden und ein offener Zugang auf der windabgewandten Längsseite gewährleisten eine gute Luftzirkulation. Neue Hallen können zusätzlich mit Lüftung-schächten im Boden ausgestattet werden. Der Hallenboden und der Vorplatz sollten befestigt und nach Mög-lichkeit schwerlastfähig sein. Mit einer Unterteilung der Halle in Boxen können die Hackschnitzel einfacher nach Qualität und Ein-lagerungszeitpunkt getrennt gelagert werden.



Professionelle Lagerhalle (Foto: LWF)

Die **Hallengröße** hängt von der maximalen Lagermenge ab. Man rechnet pro 3,5 Srm Hackschnitzel etwa mit 1 m² Lager-fläche.

Tipps für die richtige Lagerung

Bevorzugen Sie nach Möglichkeit trockenes/vorgetrocknetes Hackholz mit geringem Reisig- und Nadel- bzw. Laubanteil.

Scharfe Schneidvorrichtungen im Hacker gewährleisten scharf-kantige Hackschnitzel mit geringem Feinanteil.

Achten Sie auf eine gute Lagerfähigkeit der Hackschnitzel (nied-riger Wassergehalt, geringer Fein-, Grün- und Fremdstoffanteil).

Vermeiden Sie die Wiederbefeuchtung der Hackschnitzel.

Geeignete Lagerräume sind luftig und hoch gebaut. Feuchtigkeit kann entweichen und kondensiert nicht über den Hackschnitzel-haufen.

Lagern Sie die Hackschnitzel möglichst kurz (etwa 3 Monate).

Schütten Sie die Hackschnitzelhaufen höchstens 4 m auf. Die Hackschnitzel in der Haufenmitte trocknen bei geringerer Schütt-höhe schneller ab.

Verdichten Sie das Schüttgut nicht, indem Sie z. B. mit Lagerfahr-zeugen darüberfahren. Dadurch steigen die Lagerrisiken, insbe-sondere das Brandrisiko und das Verlustrisiko.

Legen Sie Ihr Hackschnitzellager getrennt von Arbeits- und Wohnräumen an und bewahren Sie darin keine Lebensmittel oder Kleidung auf. Es besteht ein Gesundheitsrisiko durch Schim-melpilzsporen.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.holzenergieonline.de und auf den Seiten der Bayerischen Staatsforsten www.baysf.de

Impressum

Herausgeber und Bezugsadresse:

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising
Telefon: +49-(0)8161-71-4801, Fax: +49-(0)8161-71-4971
E-Mail: redaktion@lwf.bayern.de Internet: www.lwf.bayern.de

Verantwortlich: Olaf Schmidt, Präsident der LWF

Redaktion: Tobias Bosch

Autoren: Irene Neuhofer, Florian Mergler, Dr. Florian Zormaier, Birgit Weinert, Karl Hüttl

Fotos: LWF, soweit nicht anders vermerkt

Druck: Druckerei Lanzinger, Oberbergkirchen

Auflage: 5.000 Stück

Layout: Mano Wittmann, Komplizenwerk

Weitere Informationen www.lwf.bayern.de

Vervielfältigung und Weitergabe, auch in elektronischer Form, ist nach Rücksprache mit dem Herausgeber ausdrücklich erwünscht.