

# Hackschnitzel richtig lagern!

(Wald-)Hackschnitzel als Energieträger erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Allerdings stehen sowohl die Hackschnitzelerzeuger als auch die Betreiber privater Hackschnitzelheizungen und kommunaler Holz-Heiz(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 Borkenkäfer-Bekämpfung) im Sommer an. Mit der Zwischenlagerung wird in erster Linie die Zeit bis zur Nutzung im Herbst und Winter überbrückt. Gleichzeitig

puffert die Lagerhaltung auch witterungs- und betriebsbedingte Schwankungen im Hackschnitzelanfall ab und trägt dadurch zu einer gleichmäßigen Brennstoffversorgung bei. 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		Schlechte Lagerfähigkeit
		
	Qualitätskriterien	
grob, scharfkantig	Form/Struktur	fein, ausgefranst, »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 Holz-Hackschnitzeln gewisse Probleme und Risiken

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

Risiko	Probleme	Maßnahmen
Verlustrisiko	Substanzverlust (2–4% pro Monat bei waldfrisch eingelagerten Hackschnitzeln)  <b>verursacht durch:</b> biologische Abbauvorgänge im Holz, Schimmelpilzentwicklung	vorgetrocknetes Hackholz bevorzugen  schnelle Trocknung der Hackschnitzel auf Wassergehalte unter 30%  auf geringen Fein- und Grünanteil achten  maximale Lagerdauer 3 Monate (ab 6 Monaten deutliche Zunahme der Sporenbelastung)
Gesundheitsrisiko	Gefährdung der Gesundheit  <b>verursacht durch:</b> Schimmelpilzsporen	
Qualitätsrisiko	Wiederbefeuchtung bzw. Umverteilung des Wassergehaltes  <b>verursacht durch:</b> 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)  <b>verursacht durch:</b> gefrierendes (Kondens-)Wasser, Verunreinigtes Hackholz	auf möglichst geringe Verunreinigung des Hackholzes achten
Brandrisiko	Selbstentzündung  <b>verursacht durch:</b> Erwärmung der Schüttung durch Aktivität von Mikroorganismen	auf geringen Fein- und Grünanteil achten  nur trockene Hackschnitzel lagern  <b>Hackschnitzelhaufen nicht befahren!</b> (Verdichtung fördert die Erwärmung)  maximale Schütthöhe von 4 m beachten
Umweltrisiko	Geruchsbelästigung, austretendes Sickerwasser (bei Nähe zu Gewässern)  <b>verursacht durch:</b> 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 (Waldschutzsituation beachten). Dabei sinkt der Wassergehalt innerhalb weniger Monate von anfänglich rund 50% (waldfrisch) auf Werte bis unter 30%.

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)

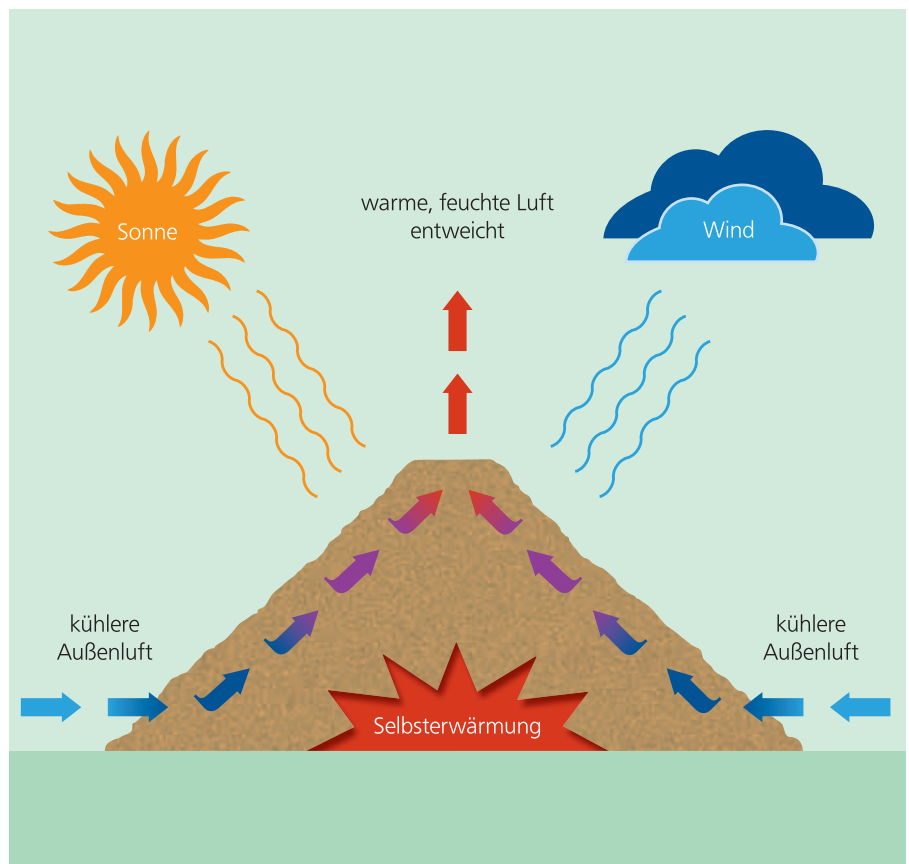
## Trocknung der Hackschnitzel

### 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 unten 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. Im Vergleich dazu ist die natürliche Trocknung kostengünstig und einfach durchzuführen. Allerdings muss man dabei mit einem gewissen Substanzverlust und einer längeren Trocknungsdauer rechnen.



Prinzip der natürlichen Konvektionstrocknung

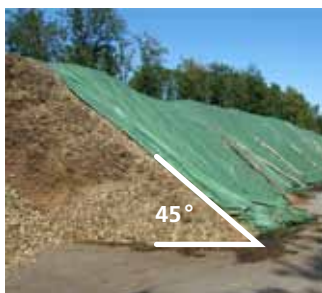
## Lagerungstechniken

### 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 Lüftungsschächten im Boden ausgestattet werden.

Der Hallenboden und der Vorplatz sollten befestigt und nach Möglichkeit schwerlastfähig sein. Mit einer Unterteilung der Halle in Boxen können die Hackschnitzel einfacher nach Qualität und Einlagerungszeitpunkt getrennt gelagert werden.



Vorbildliche Lagerhalle (Foto: LWF)

Die **Hallengröße** hängt von der maximalen Lagermenge ab. Man rechnet pro 3,5 Srm Hackschnitzel etwa mit 1 m<sup>2</sup> Lagerfläche.

## Tipps für die richtige Lagerung

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

Scharfe Schneidvorrichtungen im Hacker gewährleisten eine grobe Hackschnitzelstruktur.

Achten Sie auf eine gute Lagerfähigkeit der Hackschnitzel (geringer 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 Hackschnitzelhaufen.

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

Beachten Sie die Reihenfolge der Einlagerung auch bei der Nutzung, indem Sie die älteren Lagerbestände zuerst verbrauchen.

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

Verdichten Sie das Schüttgut nicht indem Sie z. B. mit Lagerfahrzeugen darüberfahren. Dadurch steigen die Lagerrisiken, insbesondere 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 Schimmelpilzsporen.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.holzenergieonline.de](http://www.holzenergieonline.de) und auf den Seiten der Bayerischen Staatsforsten [www.baysf.de](http://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)8161-71-48 01, Fax: +49 (0)8161-71-49 71  
E-Mail: [redaktion@lwf.bayern.de](mailto:redaktion@lwf.bayern.de) Internet: [www.lwf.bayern.de](http://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:** 10.000 Stück

**Layout:** Mano Wittmann, Komplizenwerk

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