

Bereitstellung von Waldhackschnitzeln

Die energetische Nutzung von Holz hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die Bereitstellung von Waldhackschnitzeln für Biomasseheiz(kraft)werke und der Betrieb kleinerer Hackschnitzelheizungen bieten den Waldbesitzern neue Absatzmöglichkeiten. Notwendige Waldschutzmaßnahmen lassen sich kostendeckend durchführen. Waldhackschnitzelheizungen machen unabhängig von fossilen Brennstoffen.

Je schwächer das Material, desto höher die Bereitstellungskosten!



Waldrestholz (z. B. Gipfel und Äste)



Energierundholz (grob geastet, auch dürre, sehr faule Stammabschnitte)

In der Säge- und Holzindustrie verwendbares Holz sollte in der Regel auch dort zum Einsatz kommen. Bei entsprechendem Mengenanfall und Abnahmemöglichkeiten ist die Aushaltung von Stammholz oder Industrieholz wirtschaftlich.

Bereitstellungskosten

Leistung des Hackers
Qualität der Hackschnitzel

Wirtschaftlichkeit

Sofern die Hackschnitzel nicht im eigenen Betrieb zum Einsatz kommen, sollten bereits vor der Bereitstellung Abnahme und Lieferzeitpunkt vertraglich gesichert werden. Viele forstliche Zusammenschlüsse (Forstbetriebsgemeinschaften, Waldbesitzervereinigungen) haben Rahmenlieferverträge mit Heizwerken und unterstützen ihre Mitglieder bei der Hackschnitzelvermarktung. Die zügige Abwicklung erhöht die Waldschutzwirksamkeit und reduziert Heizwertverluste.

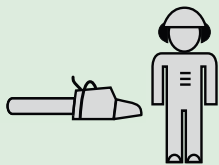
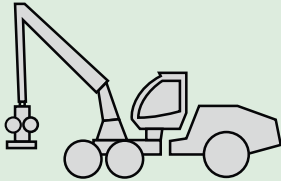
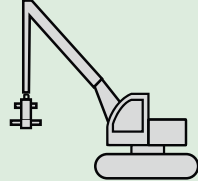
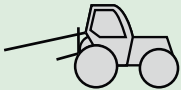
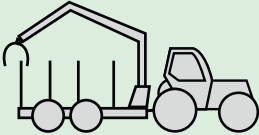
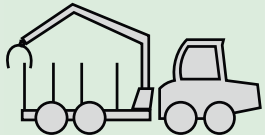
Bei der Hackschnitzelbereitstellung kommen oft Maschinen mit unterschiedlichen Mengenleistungen zum Einsatz. Gekoppelte Verfahren, bei denen alle Arbeitsschritte zeitlich unmittelbar aufeinander folgen, stellen hohe Anforderungen an die Arbeitsorganisation. Kleine Pannen oder Verzögerungen führen zu Wartezeiten und höheren Kosten. In der Praxis schneiden deshalb zeitlich entkoppelte Verfahren günstiger ab.

Je höher mechanisiert ein Verfahren ist, desto stärker schlagen die Kosten beim Umsetzen, Wartezeiten oder Pannen zu Buche.

Niedrig mechanisierte Bereitstellungsverfahren haben allerdings eine deutlich geringere Leistung.


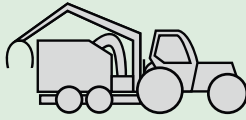
Der mögliche Erlös hängt auch von der Qualität der produzierten Hackschnitzel ab. Hochwertige Hackschnitzel haben einen hohen Holzanteil und einen niedrigen Wassergehalt. Bei größeren Heiz(kraft)werken wird meist entsprechend der gelieferten Qualität abgerechnet. In kleineren Anlagen kommen in der Regel nur vorge-trocknete Hackschnitzel mit hohem Holzanteil zum Einsatz.

Gängige Verfahrensschritte bei der Bereitstellung von Hackschnitzeln

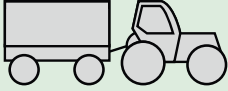
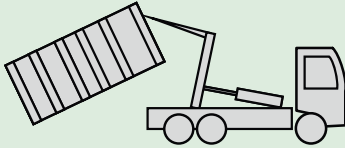
Mechanisierungsgrad			
Schritt 1: Ernte			
Arbeitsgerät	Motorsäge	Harvester	Bagger mit Mehrfachfällkopf (auch andere Trägerfahrzeuge möglich)
			
Beschreibung	Motormanuelles Fällen und Aufarbeiten von Säge-, Industrie- und Energieholz	Fällen und Aufarbeiten von Säge-, Industrie- und Energieholz Unternehmereinsatz	Fällen und Bündeln von Energieholz (ohne Entasten) Unternehmereinsatz
Einsatzbereich	Pflegebestände, Erst- und Zweidurchforstungen und Verjüngungsbestände im Rahmen der regulären Holzernte Anlage von Rückegassen	Pflegebestände, Erst- und Zweidurchforstungen und Verjüngungsbestände im Rahmen der regulären Holzernte Anlage von Rückegassen	Pflegebestände und schwache Erstdurchforstungen Anlage von Rückegassen
+	Eigenleistung möglich Nutzung eigener Geräte Auch bei Kleinmengen möglich	Arbeitssicherheit Bindet keine eigene Arbeitskraft Hohe Leistung bei Säge- und Industrieholz	Arbeitssicherheit Bindet keine eigene Arbeitskraft Hohe Leistung im Schwachholz
-	Körperliche Belastung Arbeitssicherheit Geringe Leistung im Schwachholz	Hohe Kosten im Schwachholz	Nährstoffentzug bei Vollbaumnutzung hoch In der Regel kein Aushalten von Säge- und Industrieholz
Leistung	2–8 Srm/Stunde	5–35 Srm/MAS	5–35 Srm/MAS
Schritt 2: Rücken und Poltern des Hackholzes			
Arbeitsgerät	Seilschlepper	Schlepper mit Rückenanhänger	Forwarder
			
Beschreibung	Rücken aus dem Bestand und Poltern an Forststraße oder Lagerplatz	Rücken aus dem Bestand und Poltern an Forststraße oder Lagerplatz	Rücken aus dem Bestand und Poltern an Forststraße oder Lagerplatz Unternehmereinsatz
+	Eigenleistung möglich Nutzung eigener Geräte Auch bei Kleinmengen möglich	Eigenleistung möglich Nutzung eigener Geräte Auch bei Kleinmengen möglich Geringe Schäden am Bestand	Bindet keine eigene Arbeitskraft Geringe Schäden am Bestand
-	Körperliche Belastung Verschmutzung des Hackholzes mit Boden- und Wegematerial Geringe Leistung	Hohe Anschaffungskosten Auslastung im Kleinprivatwald gering	Geringe Leistung bei reinem Waldrestholz
Leistung	5–10 Srm/MAS	8–25 Srm/MAS	10–40 Srm/MAS

Srm = Schüttraummeter, 1 m³ Hackschnitzel, lose geschüttet mit Hohlräumen, 1 Festmeter entspricht rund 2,5 Srm, siehe LWF Merkblatt 12.
 MAS = Maschinenarbeitsstunde, produktive Zeiten im Sinne des Arbeitsauftrages, inkl. Unterbrechungen bis zu 15 Min., nach REFA-Fachausschuss Forstwirtschaft.
 Quellen: AFFENZELLER et al. (2007), CREMER (2009), EBERHARDINGER (2010), KANZIAN et al. (2006), KRICHBAUM (2003), KÜHMAIER (2007), WITTKOPF (2005) und Erhebungen der LWF. Ausführliche Quellennachweise auf Anfrage beim Verfasser.

Schritt 3: Hacken

Arbeitsgerät	Hacker am Schlepper	Anhängehacker an leistungsstarkem Schlepper oder Hacker aufgebaut auf LKW	
			
Beschreibung	Hacken mit kranbeschicktem Anbauhacker	Hacken mit kranbeschicktem Anhängehacker oder Aufbauhacker Unternehmereinsatz Beide Maschinentypen an der Forststraße oder am Lagerplatz einsetzbar	
Einsatzort	Forststraße oder Lagerplatz	Forststraße	Lagerplatz
+	Nutzung eigener Geräte möglich Geringer Organisationsaufwand	Hohe Leistung	Hohe Leistung Geringe Umsetzzeiten
-	Relativ geringe Leistung Hohe Anschaffungskosten	Hohe Anforderungen an die Logistik	Größere Rückentfernung zum Lagerplatz
Leistung	15–30 Srm/MAS	40–100 Srm/MAS	80–120 Srm/MAS
	Die theoretisch mögliche Hackerleistung wird selten erreicht. In der Praxis geht man von einer durch Stand-, Umsetz- und Wartezeiten bedingten Auslastung des Hackers von 2/3 der gesamten Arbeitszeit aus.		

Schritt 4: Transport der Hackschnitzel

Arbeitsgerät	Schlepper mit landwirtschaftlichem Anhänger	Container-LKW	Schubboden-LKW
			
Beschreibung	Transport mit Schlepper und einem oder zwei landwirtschaftlichen Anhänger(n)	Transport mit Container-LKW eventuell mit Anhänger Unternehmereinsatz	Transport mit Schubboden-LKW Unternehmereinsatz
Ladevolumen	12–20 (–40) Srm je Anhänger	32–40 Srm je Container	80–90 Srm
+	Nutzung eigener Geräte möglich Geringer Organisationsaufwand Geringere Ansprüche an Wegebreite und Wendemöglichkeiten	Hohe Leistung Für Ferntransport geeignet Bei Einsatz mehrerer Container verringerte Standzeiten des Hackers	Hohe Leistung Für Ferntransport geeignet
-	Nicht für Ferntransport geeignet Häufiger Anhängerwechsel erhöht Standzeiten des Hackers	Hoher Organisationsaufwand bei Shuttleverkehr (Containerwechsel)	Klassisches Straßenfahrzeug Hoher Organisationsaufwand bei Shuttleverkehr (Umladen) Viel Platz zum Rangieren notwendig
Leistung	Auf die Angabe von Transportleistungen wurde verzichtet, da sie stark abhängen von der Ladekapazität, der Transportentfernung, der Wegebeschaffenheit (Waldweg, asphaltierte Straße, Bundesstraße, Autobahn), den Verkehrsverhältnissen und eventuellen Wartezeiten bei der Anlieferung am Heizwerk.		

Verfahrensketten zur Hackschnitzelbereitstellung

Die gängigen Arbeitsgeräte sind in der Übersichtstabelle zusammengestellt. Je nach Einsatzzweck, Bestand, Sortiment und Arbeitskapazität des Waldbesitzers empfehlen sich unterschiedliche Verfahrensketten. Eine Kombination verschiedener Geräte mit dem nächsthöheren Mechanisierungsgrad beim jeweils nachfolgenden Verfahrensschritt (z. B. Ernte mit Motorsäge und Rücken mit Forwarder) ist durchaus möglich. Die Kombination mit Geräten der nächstniedrigeren Kategorie ist meist unwirtschaftlich (z. B. Ernte

mit Harvester und Rücken mit Seilschlepper). Bewährt hat sich das motormanuelle oder mechanisierte Fällen und Aufarbeiten im Bestand, das Rücken des Hackholzes und Poltern an der Forststraße mit Forwardern oder Rückeanhängern und das Hacken mit mobilen kranbeschickten Hackaggregaten. Der Transport der Hackschnitzel zum Heizwerk oder zum Lager erfolgt unmittelbar anschließend mit landwirtschaftlichen Schleppern oder LKW.

Unternehmereinsatz bei der Hackschnitzelbereitstellung

Die Hackschnitzelbereitstellung wird zunehmend professionalisiert. Energieholz ist ein eigenständiges Sortiment geworden. Hacken gehört mittlerweile zu den forstlichen Standardverfahren. Unternehmer mit professioneller Technik bieten in Zusammenarbeit mit forstlichen Zusammenschlüssen die Dienstleistung »Hackschnitzelerzeugung« flächendeckend in ganz Bayern an.

Geeignete Unternehmer in Ihrer Nähe finden Sie in der forstlichen Unternehmerdatenbank der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (im Internet unter www.forstliche-unternehmerdatenbank.de) oder über Ihren forstlichen Zusammenschluss.

Lagerung von Hackholz und Logistik

- Hackholz bereits bei der Ernte auf max. 6 m ablängen, um das Rücken zu erleichtern
- Mindestmenge pro Hackholzpolter entsprechend dem Ladevolumen des eingesetzten Transportmittels
- Gipfel mit dem stärkeren Ende quer zur Forststraße lagern
- Hackholz in Fahrtrichtung des Hackers rechts an der Forststraße lagern, da die meisten Hacker den Einzugstisch rechts haben
- Lagerung an ganzjährig LKW-fahrbaren, durchgängigen Forststraßen
- Ausreichend Abstand zwischen Hackholzpolter und Straße für den Einzugstisch (ca. 2 bis 4 m)

(siehe auch Merkblatt der Bayerischen Staatsforsten: Grundsätze zur Bereitstellung von Energieholz; im Internet unter www.baysf.de, Suche nach »Energieholzbereitstellung«)

Gängige Maschinenaufstellungen



Maschinenaufstellung bei ausreichender Wegebreite



Maschinenaufstellung bei geringer Wegebreite

Nährstoffnachhaltigkeit ist wichtig!

Die Verwendung von Ast- und Gipfelmateriale für die Waldhackschnitzelbereitstellung sollte in Abhängigkeit von den Standortverhältnissen erfolgen. Auf nährstoffarmen Standorten sollte man darauf verzichten, aus benadeltem bzw. belaubtem Feinreisig Hackschnitzel zu produzieren. Der Nährstoffentzug kann durch Entasten und Zopfen des Hackholzes vermieden werden. Dadurch bleiben Nährstoffe im Ökosystem und die Wuchskraft wird erhalten. Zusätzlich steigen die Qualität der Hackschnitzel und damit die erzielbaren Erlöse.

Impressum

Herausgeber und Bezugsadresse:

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising,
Telefon: +49 (0)8161-71-48 81, Fax: +49 (0)8161-71-49 71
E-Mail: redaktion@lwf.bayern.de Internet: www.lwf.bayern.de

Verantwortlich: Olaf Schmidt, Präsident der LWF

Redaktion: Tobias Bosch

Autoren: Florian Mergler, Fabian Schulmeyer, Dr. Florian Zormaier, Karl Hüttl

Fotos: Karl Hüttl, LWF

Piktogramme: nach KWF e. V., teilweise bearbeitet

Druck: Druckerei Lanzinger, Oberbergkirchen

Auflage: 5.000 Stück

Layout: Mano Wittmann, Complizenwerk

Weitere Informationen finden Sie auf www.holzenergieonline.de

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