

Checkliste Arbeitsorganisation

Checkliste Arbeitsorganisation Sturmholzaufarbeitung für Revier- und Amtsleiter

Allgemeines/ Arbeitsorganisation

- Vor Beginn der Aufarbeitung im Wald: Ruhe bewahren, Situation einschätzen. Zur Bewältigung der Sturmschäden ist keine zu große Eile geboten. Es bleibt genügend Zeit, um sich vom Tagesgeschäft zu lösen und eine fundierte Sturmbewältigungsstrategie zu entwerfen (siehe auch [Schaubild „Strategie“](#)). Keine überstürzten Handlungen, blinder Aktionismus ist fehl am Platz! Schon zu Beginn der Planung an Erholzeiten der Mitarbeiter denken (Urlaubsplanung).
- Laufende Aktualisierung der Schadensmeldungen, um ein genaueres Bild der Situation zu erhalten
- Regiekräfte: Einführung in die Theorie und Praxis der Sturmschadensbewältigung (Sturmholzschulung durch forstliche Bildungszentren, forstlichen Stützpunkten, Fachkräfte für Arbeitssicherheit [Baden-Württemberg] und Sicherheitstrainern [Rheinland-Pfalz]). Auffrischung von Technik, Merksätzen und Sicherheitsbestimmungen.
- Bei (ortsfremden) Unternehmern: allgemeine Einführung in den Forstbetrieb, Arbeitsweise, Gepflogenheiten, Rettungskette etc. durch Revier- und Amtsleiter
- Auswahl des am besten an die Situation angepassten Arbeitsverfahrens ggfs. unter Einbeziehung der beteiligten Forstwirtpartei. Ausschöpfung aller notwendigen Sicherheitsmaßnahmen
- Unmissverständliche Anweisungen erteilen, am besten durch Erstellung eines schriftlichen Arbeitsauftrags
- Einweisung in den Arbeitsauftrag an der Einsatzfläche
- Ordnungsgemäße Wegabspernung sicherstellen
- Informationsfluss sicherstellen, insbesondere Amtsleiter – Revierleiter - Forstwirtpartei

Arbeitssicherheit, Schutzkleidung und Rettung

Die Arbeitssicherheit ist oberstes Betriebsziel und bestimmt jedes weitere Handeln.

- Regiekräfte: Einführung in die Theorie und Praxis der Sturmschadensbewältigung (Sturmholzschulung durch forstliche Bildungszentren, forstliche Stützpunkte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Sicherheitstrainer). Auffrischung Technik, Merksätze und Sicherheitsbestimmungen. Intensives Sicherheitstraining. Keine „bloßen“ Belehrungen. Praktische Übungen unter Anleitung von Fachkräften für Arbeitssicherheit (Baden-Württemberg) und den Sicherheitstrainern (Rheinland-Pfalz).

- Das Sicherheitsbewusstsein lässt bei wochenlangen Sturmholzeinsätzen nach, die Unfallzahlen steigen wieder. Wiederholungen der Übungen/ Auffrischungen in regelmäßigen Abständen. Arbeitssicherheit ist Daueraufgabe!
- Keine Alleinarbeit!
- In der Sturmholzaufarbeitung keinen Akkordlohn anwenden. Soweit noch nicht geschehen ist auf Zeitlohnmodelle ausweichen!
- Persönliche Schutzmittel jedes Forstwirts/ Waldarbeiters: Schnitenschutzhose, Sicherheitsschuhe, Helm mit Gehör- und Gesichtsschutz, Handschuhe, signalfarbene Jacke.
- Das Tragen von Körperschutzmitteln überprüfen und ggfs. durchsetzen. Als Betriebsleiter mit gutem Beispiel voran gehen, Vorbild sein.
- Die Arbeitskräfte der Unternehmer unterliegen den gleichen Unfallverhütungsvorschriften wie die Forstwirte aus öffentlichen Verwaltungen. Für die Einhaltung ist jedoch der Unternehmer verantwortlich, nicht der Revierleiter. Ungleichbehandlung sollte aber unbedingt vermieden werden. Beim Einsatz von Unternehmern ist die Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen und die Ausrüstung der Mitarbeiter mit persönlicher Schutzausrüstung vertraglich festzuhalten.
- Für Baden-Württemberg gilt: Für Arbeiten im Staatswald sind mögliche Sanktionen in [den AGB – Forst festgehalten \(Punkte 16.4 und 16.5\)](#)
- Für Rheinland-Pfalz gilt: Entsprechende Hinweise und Informationen sind in den [AGB U Rheinland-Pfalz](#) festgehalten.
- Aktuellen Rettungsplan erstellen/ vorhandenen Rettungsplan überarbeiten (siehe auch Merkblätter zum Rettungsplan)
- Einweisung aller Mitarbeiter in den Rettungsplan, Klärung der Rettungswege, Treffpunkte etc. jeweils vor Arbeitsbeginn in einem neuen Bestand, v.a. bei ortsfremden Partien!
- Befahrbarkeit der Zufahrtswege für Rettungswagen erhalten (z.B. ordnungsgemäßes Abstellen der KFZ anmahnen!)
- Funktionstüchtiges Mobiltelefon am Einsatzort (Empfang!) bereithalten oder Funkwelle Forst benutzen. Falls beide Möglichkeiten ausscheiden, Standort der nächsten Telefonzelle oder Siedlung klären.
- Einsatz eines Kommunikations- und Notrufsystems (verschiedene Systeme am Markt, z.T. mit „Tot-Mann-Schaltungen“ und Möglichkeit zu gruppeninterner Kommunikation) etablieren, falls noch nicht geschehen.
- Verbandskästen vorhanden?
- Verbandsmaterial und Heftpflaster bei jedem Forstwirt/ Waldarbeiter?
- Arbeitsauführung durch Revierleiter oder Vorarbeiter überprüfen und bei beobachteten Gefährdungen Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen.



Baden-
Württemberg



Rheinland-
Pfalz

- Einhaltung der Arbeitszeiten (keine Überstunden in der Sturmholzaufarbeitung!)
- Einhaltung der Pausenzeiten, Einlegung von Kurzpausen
- Geeignete Pausenunterkünfte bereitstellen (Waldarbeiterwagen)

Aufarbeitung

- Für die Sturmholzaufarbeitung – insbesondere für das Abstocken – darf nur entsprechend qualifiziertes Personal eingesetzt werden. Nur „Profis“ einsetzen, aufgrund der gefährlichen Arbeit auf ungeübte Kräfte verzichten (Bundeswehr, Freiwillige).
- Auf den Einsatz von (osteuropäischen) „Billig-Unternehmern“ („Polenprozessor“) verzichten. Achtung, häufig als Subunternehmer bei inländischen (Groß-) Unternehmen unter Vertrag. Bei ausländischen Arbeitern evtl. Sprachprobleme beachten!
- Einsatz der Mitarbeiter einer Arbeitsgruppe entsprechend ihrer Fähigkeiten und Kenntnisse
- Einsatz eines Kommunikations- und Notrufsystems (s. o.) zur gruppeninternen Kommunikation vor allem in unübersichtlichen Situationen.
- Einsatz geeigneter Motorsägen mit ausreichend langer Schiene
- Wenn möglich, sollte im Verhau nur den Trennschnitt durchgeführt werden, dann entzerrt und außerhalb des Gefahrenbereichs an einem sicheren Ort aufgearbeitet werden.
- Entzerren im Verhau mit geeigneten Maschinen (mindestens Forstspezialschlepper, besser starke Bagger, Harvester etc.)
- Eingespielte Arbeitsgruppen nicht trennen oder auseinanderreißen
- Unerfahrene Mitarbeiter müssen langsam an schwierige Situationen herangeführt werden. Die Aufarbeitung an „einfacheren“ Flächen beginnen.
- Regelmäßiger Wechsel in der Arbeitskette
- Wechsel der Arbeit im Sturmholz mit anderen Betriebsarbeiten in regelmäßigen Abständen.

Sicherheitshinweise für die Praktiker:

Aus den UVV/UVA:

- Hänger fachgerecht zu Fall bringen
- Sicherheitsabstände einhalten
- Kein Arbeiten unter Hängern, hängenden Wipfelstücken oder angeschobenen Bäumen!
- Genaue Beurteilung der Spannungen am Stamm, Wurzelteller und an Bäumen in unmittelbarer Umgebung des Arbeitsplatzes.
- Den Arbeitsplatz immer für die Rückweiche frei räumen
- Immer den sichersten Standplatz zum Sägen wählen
- Gefahrenbereich stehender Wurzelteller kontrollieren
- Wurzelteller müssen (bei Bedarf) mit einer Seilwinde und/ oder einem Schutzstück gesichert werden, evtl. nach der Abtrennung zurückgeklappt bzw. zurückgezogen werden.
- In kritischen Situationen nicht mit ausgestreckten Armen bzw. über Schulterhöhe sägen.

Maschineneinsatz

- Die Ausrüstung der eingesetzten Maschine muss den geltenden Sicherheitsanforderungen genügen (Bremseinrichtungen, Seile, Seilendverbindungen, Seileinläufe, Anschlagmittel, Umlenkrollen, Schutzgitter, Bergstütze, Notrufeinrichtung, etc.), intakt und technisch in einwandfreiem Zustand sein (Wartungen, TÜV etc).
- Die Aufnahme fremder Funksignale muss ausgeschlossen werden.
- Der Fahrer/ Maschinenführer muss im Umgang mit der Maschine geschult sein. Im Notfall müssen auch andere Mitarbeiter der Gruppe die Maschine bedienen (mindestens zum Stillstand bringen) können.
- Eine Last- bzw. Fahrzeugbewegung darf erst dann erfolgen, wenn sich keine Personen mehr im Gefahrenbereich aufhalten.
- Rückelast und Fahrgeschwindigkeit müssen dem Gelände und der Bodenbeschaffenheit angepasst sein.
- Beim Beiseilen muss das Seil wirbelsäuleschonend ausgezogen bzw. befestigt werden.
- An die Last darf erst herangetreten werden, wenn das Seil gelöst ist und die Stämme stabil liegen.
- Für Mitfahrer sollte ein Sitzplatz vorhanden sein, mitfahren auf dem Polterschild oder Trittbrett muss aus Sicherheitsgründen unterbleiben.

- Bei Zusammenarbeit zwischen Maschinenführer und Forstwirt/ Waldarbeiter muss ein Sprechfunkgerät benutzt werden.
- Bei Arbeiten am Hang muss darauf geachtet werden, dass sich niemand unterhalb der Rückelast aufhält.

Weitere Tipps für die Arbeitsplanung im Sturm

- Bei der Auswahl des geeigneten Aufarbeitungsverfahrens kann es von Vorteil sein, die Strategie für die Wiederbewaldung im Auge zu behalten. Bei verschiedenen Arbeitsverfahren ist eine spätere Flächenräumung nicht notwendig, weil das Reismaaterial auf der Rückegasse konzentriert ist. Wenn unbedingt nötig, kann restliches Material auf Reismahaufen zusammengeschoben werden, aufgrund der erhöhten Befahrung sollte dies aber eher die Ausnahme bleiben.
- Fahrwege sind in aller Regel nicht auf eine derart hohe Belastung durch Transportbewegungen ausgelegt. Deshalb muss eine kontinuierliche Wegeunterhaltung eingeplant werden.
- Die Gesamtkosten von Holzerntemaßnahmen sind im Auge zu behalten. So verursacht die Bergabrückung mit dem Seilkran zwar zunächst einerseits höhere Holzernstekosten, kann aber andererseits auch durch die Schonung der Wege zu vergleichsweise niedrigeren Gesamtkosten beitragen.
- Bei der Entscheidung für ein bestimmtes Aufarbeitungsverfahren müssen Aspekte der Arbeitssicherheit im Vordergrund stehen.
- Nicht jede Sturmfläche muss zu 100 % aufgearbeitet werden. Je nach Forstschutzsituation können nicht erreichbare Zwischenstreifen durchaus liegen bleiben. Vom Weg aus können mit einem Harvester mit Langkran erhebliche Bestandesteile aufgearbeitet werden.
- Die Verantwortlichen sollten möglichst nur Steuerungs- und Kontrollaufgaben wahrnehmen. Tätigkeiten wie z.B. die Holzvermessung können an Dienstleister abgegeben werden.
- Der Arbeitsfortschritt ist meist höher als zunächst angenommen. Bei hochmechanisierten Verfahren kann mit einer Leistung von 250 Efm und mehr pro Tag gerechnet werden. Mancherorts wird deshalb auch eine Zwischenrückung notwendig werden.
- Die Aufarbeitungsgeschwindigkeit muss sich am Holzabfluss orientieren. Insbesondere in Hanglagen stehen nur begrenzte Lagerkapazitäten zur Verfügung. Eine kontinuierliche Abfuhr des Holzes kann zwingend notwendig werden.

Empfehlungen und Wertungen zu den Arbeitsverfahren und ihren Komponenten

1. Arbeitsverfahren in überwiegend ebenem Gelände bis 30 % Neigung

Die Aufarbeitung erfolgt in aller Regel hochmechanisiert. Dies bedeutet, dass im Laub- wie im Nadelholz starke Harvester zum Einsatz kommen. Besonders geeignet sind hierfür Raupenharvester, die im Gegensatz zu den Radharvestern in der Regel über die notwendigen Leistungsreserven verfügen. Bei den Radharvestern erbringen nur die stärkeren Leistungsklassen zufriedenstellende Ergebnisse. Aufgrund der hohen Unfallträchtigkeit soll das Abstocken der Bäume – sofern von der betsehenden Erschließung aus möglich der Harvester durchführen.

Muss das Abstocken trotzdem motormanuell erfolgen, so hat sich für das Entzerren der Bäume in der Praxis der Raupenbagger durchgesetzt. Er erfüllt in hohem Maße die Anforderungen der Arbeitssicherheit.

Der Einsatz des Seilschleppers zum Entzerren im Verhau ist weniger empfehlenswert.



Für Baden-Württemberg gilt: Für die Einhaltung der Rückegassenabstände von 40 m sind kombinierte Verfahren geeignet (Verfahren 2).



Hinweis: Für Rheinland-Pfalz gilt: In Rheinland-Pfalz gelten im Gegensatz zu Baden-Württemberg 20m-Rückegassenabstände als Standard.

2. Arbeitsverfahren in Hanglagen zwischen 30 und 50 % Neigung

Die Aufarbeitung erfolgt überwiegend in Arbeitsverfahren mit geringerem Mechanisierungsgrad. Die geeignete Raupenharvestertechnologie steht in sehr bescheidenem Umfang zur Verfügung, so dass nur im Einzelfall darauf zurückgegriffen werden kann.

Das Abstocken erfolgt überwiegend motormanuell. Das Entzerren wird mittels Seilschlepper durchgeführt. Die Aufarbeitung erfolgt über einen Prozessor oder geschieht auf geeigneten Plätzen motormanuell. Im Verhau sollte nicht entastet werden, es sei denn der Holzanfall ist gering.

3. Arbeitsverfahren in Steillagen über 50% Neigung

Das Abstocken erfolgt in der Regel motormanuell. Entzerren und Rücken wird grundsätzlich durch den Seilkran durchgeführt. Die Aufarbeitung findet auf Aufarbeitungsplätzen mittels Prozessor oder motormanuell statt. Die Lagerkapazitäten stellen zumeist ein großes Problem dar. Sofortige Abfuhr schafft Abhilfe.

Arbeitsverfahren im Sturmholz - Übersicht

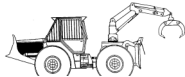
Maschinen/Fahrzeuge, die im jeweiligen Arbeitsverfahren eingesetzt werden:



Motorsäge



Radharvester



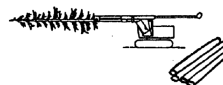
Seilschlepper
Zangenschlepper



Raupenharvester



Forwarder
Klemmbankschlepper



Schubentaster



Rad- oder Raupenbagger
mit Holzgreifer



Mobilseilkran
Hebeschleifzug

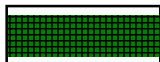


Prozessor
Harvester als Prozessor
eingesetzt



Helikopter

Ort, an dem der jeweilige Arbeitsschritt ausgeführt wird;



Verhau



Bestand



Strasse, Aufarbeitungsplatz, Lagerplatz

Quellen:

FRUTIG, F.; LÜTHY, C.; THEES, O. (1993): in „Handbuch Waldschaden“. Herausgegeben von BUWAL/Eidg. Forstdirektion und Sektion Holz, Bern.

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Arbeitswirtschaft und Forstbenutzung (2000): Arbeitsverfahren im Sturmholz. Merkblätter, unveröffentlicht.

Stodafor: (2004): Technical Guide on harvesting and conservation of storm damaged timber.

<http://www.stodafor.org/>

Allgemeine Hinweise

- Keine Alleinarbeit
- Kein motormanuelles Abstocken im Verhau ohne den Zugriff auf eine Maschine
- Keine Arbeiten im Akkord in der Sturmholzaufarbeitung! Wo nicht schon bereits auf Akkord tariflich verzichtet wird: Auf Zeitlohn ausweichen!
- Bei der Auswahl der Maschine immer die größtmögliche/ leistungsstärkste Alternative bzw. diejenige mit der besten Anpassung an das Aufarbeitungsverfahren wählen. Ein einfacher Seilschlepper ist keine sichere Alternative für die Arbeit im Verhau und sollte nur im äußersten Notfall eingesetzt werden.
- Verfahren, bei denen keine Maschinenunterstützung im Verhau vorgesehen ist, sind auszuschließen (s.o.). Auch bei der Aufarbeitung von Einzelwürfen sollte Maschinenunterstützung in jedem Fall vorhanden sein.
- In der Sturmholzfläche sollten nur die nötigsten Arbeiten durchgeführt werden. Am Sichersten ist eine Aufarbeitung außerhalb der Sturmholzfläche.
- Es hat sich gezeigt, dass die wenigsten Reibungsverluste entstehen, wenn der Arbeitsablauf / die Arbeitskette komplett im voraus geplant wird (Aufarbeitung, Lagerung, evtl. Transport).
- Die vorgestellten Verfahren zeigen die gängigsten Methoden der Sturmholzaufarbeitung. Prinzipiell sind auch weitere Verfahren denkbar, die sich vor allem auf die Kombinationsmöglichkeiten zwischen motormanuellem und teilmechanisiertem Entasten/ Einschneiden beziehen.

- Aushaltung Kurzholz oder Langholz?

Prinzipiell kann auch bei Sturmholz sowohl kurz- als auch Langholz aushalten werden, solange die Sortimente vermarktbar sind. Ist die umgehende Vermarktung ungewiss oder steht von vorneherein fest, dass das Holz in Nasslagern konserviert wird, ist eine lange Aushaltung zu empfehlen (siehe auch Merkblatt Nasslager).

Wichtig: Sowohl die Wurfrichtung des Sturmholzes im Verhältnis zur den Erschließungslinien als auch die Situation der Verjüngung spielt eine Rolle bei der Entscheidung für/ gegen Kurz- oder Langholz.

- Die Aufarbeitungsgrenze/-Zopf richtet sich nach Jahreszeit und Käfergefahr sowie nach den absatzfähigen Instrumenten.
- Flächenräumung? Flächige Beseitigung von Schlagabraum ist grundsätzlich nicht erforderlich und auch hinsichtlich der Befahrung nicht wünschenswert.

Übersicht zur Bestimmung der Arbeitsverfahren

Einsatzbereich	Gelände	Rückegassengelände	NG 0-30 %	G	G	G	G	G	G					G		
		Maschinenweggelände	NG 30-50 %			0	0	G	G	G					G	
		Mobilseilkrangelände	RD 150-600 m									G	G	G	G	
	Schadenart	Einzelwürfe, Nester	< 0,5 ha		G	G/0 ¹	G/0 ¹	G		0					G	
		Flächenschäden	> 0,5 ha	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G		
	Für Laubholz geeignet				G	0	0	0	G	0	0	G	G	0	G	
				▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		
Arbeitsverfahren				Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Aufarbeitung im Bestand					ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja			ja	
Aufarbeitung auf Aufarbeitungsplatz										ja			ja	ja		
Großer Reisanfall												G			G	
						G	G	G			G					
				G					G	G			G	G		
Maschinen	Motorsäge				AES	A	A		AES	A	A	AES	AES	A	AES	
	Radharvester/ Raupenharvester					AZES	ZES	AZES								
	Raupenharvester										ZES					
	Prozessor									ES				ES		
	Seil- oder Zangenschlepper				RL	Z			ZRL	ZR						
	Forwarder oder Klemmbankschlepper					RL	RL	RL		L	RL					
	Rad- oder Raupenbagger				Z							L	L	L	L	
	Mobilseilkran, Hebeschleifzug											R	ZR	ZR		
	Helikopter															R
	Arbeitssicherheit im jeweiligen Gelände am besten							ja ²			ja			ja		
Beurteilung	Aufarbeitungsleistung				-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	
	Rückeleistung				+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	
	Organisation (+ = einfach)				-	-	+/- ²	+/- ²	+	-	-	+	-	-	-	
	Hohe Kosten													ja	ja	
	Fahrlinienabstand (+ = über 20 m)				+	+	-/+	-	+	+	+	+	+	+	+	

NG Hangneigung

G geeignet

A Abstocken

E Entasten

L Lagern

RD Rückedistanz

0 bedingt geeignet

R Rücken

S Einschneiden

Z Entzerren




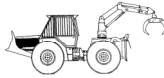
¹ Gilt für Raupenharvester

² bei Einsatz von Raupenharvestern

Beschreibung der einzelnen Arbeitsverfahren

I. Arbeitsverfahren in überwiegend ebenem Gelände bis 30 % Neigung





Verfahren Nr. 1

Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
					
4 – 12 m ³ /h	4 – 20 m ³ /h	2 – 5 m ³ /h		6 – 15 m ³ /h	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken</u> der geworfenen Bäume im Verhau mithilfe eines Raupenbaggers (evtl. mit Abbruchzange) oder eines Forstspezialschleppers mit Zange, der die Stammstücke hält und entzerrt. • Erst nach dem Entzerren werden die Stämme an sicherer Stelle entastet und zu Sortimenten eingeschnitten. • <u>Das Rücken und Poltern</u> über nimmt – je nach Sortiment und Verfügbarkeit – ein Seil- Klemmbank- oder Zangeschlepper 					
Einsatzbereich:		<ul style="list-style-type: none"> - Flächenschäden >1 ha - Laub- und Nadelholz; kein Schwachholz 			
Vorteile:		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitssicherheit durch den Einsatz von Baggern beim Abstocken - motormanuelles Ablängen bei wertvollen Sortimenten - Langholzaushaltung möglich - Fahrlinienabstand ≥ 20 m 			
Nachteile:		<ul style="list-style-type: none"> - Gefahrensituation bei motormanuellem Abstocken bzw. motormanueller Aufarbeitung und Aufenthalt im unmittelbaren Schwenkbereich des Baggers. - u.U. starke Befahrung der Fläche (je nach Leistung der Maschine) - Manuelles Vermessen nötig - Restholz verbleibt im Bestand, evtl. zusätzliche Flächenbearbeitung nötig 			
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Kein Abstocken im Verhau ohne den Zugriff auf eine Maschine! - Abgestimmtes Arbeiten zwischen Abstocker und Baggerfahrer. Rücksichtvolle Teamarbeit ist unbedingte Voraussetzung für dieses Verfahren (Funkverbindung ist hilfreich). - Einsatz leistungsfähiger Maschinen, insbesondere der Bagger. Der Einsatz zu schwacher Aggregate bzw. mit zu kurzer Reichweite des Auslegers führt zu hoher Befahrungsdichte der Fläche. - Mit entsprechend ausgerüsteten und leistungsfähigen Forstspezialschleppern (Skidern) kann auch in steilerem Gelände gearbeitet werden. 					

Verfahren Nr. 2

Kranzone					
Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
					
Harvester groß 8 – 20 m ³ /h				Tragschlepper 10 – 20 m ³ /h Klemmbank 10 – 30 m ³ /h	
Zwischenblock					
Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
					
4 – 12 m ³ /h	4 – 15 m ³ /h	Harvester mittel 8 – 15 m ³ /h Harvester groß 12 – 25 m ³ /h		Tragschlepper 10 – 20 m ³ /h Klemmbank 10 – 30 m ³ /h	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>In der Kranzone:</u> Abstocken, Entzerren, Entasten, Einschneiden durch den Harvester. • Rücken mit Tragschlepper oder Klemmbankschlepper • <u>Ggfs. bei Rückegassenabstand ≥ 20 m im Zwischenblock:</u> Motormanuelles Abstocken der geworfenen Bäume im Verhau. Entzerren und vorliefern durch einen Schlepper. • Entasten und Einschneiden auf der Gasse durch den Harvester. • Rücken mit Tragschlepper oder Klemmbankschlepper. 					
Einsatzbereich:		<ul style="list-style-type: none"> - v.a. große Flächenschäden - Vorwiegend Nadelholz (Laubholz möglich) 			
Vorteile:		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitssicherheit in der Kranzone - Reisig auf der Gasse; Schlagräumung größtenteils ausgeführt - Bodenpfleglichkeit; Fahrlinienabstand ≥ 20 m - Rücken kann ggfs getrennt von der Aufarbeitung erfolgen 			
Nachteile:		<ul style="list-style-type: none"> - Hoher Organisationsaufwand - Weniger Arbeitssicherheit beim manuellen Abstocken - Finanziell aufwändigeres Verfahren 			
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Kein Abstocken im Verhau ohne den Zugriff auf eine Maschine! - Abgestimmtes Arbeiten zwischen Abstocker und Bagger/-Schlepperfahrer. Rücksichtsvolle Teamarbeit ist unbedingte Voraussetzung für dieses Verfahren. - Einsatz leistungsfähiger Maschinen, insbesondere der Bagger. Der Einsatz zu schwacher Aggregate bzw. mit zu kurzer Reichweite des Auslegers führt zu hoher Befahrungsdichte der Fläche. 					

Verfahren Nr. 3


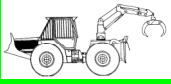

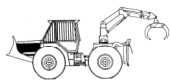
Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
	 oder 				
4 – 12 m ³ /h	Radharvester mittel 7 – 20 m ³ /h Rad-/ Raupenharvester/ groß 10 – 25 m ³ /h			Tragschlepper 10 – 20 m ³ /h Klemmbank 10 – 30 m ³ /h	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken</u> der geworfenen Bäume im Verhau mithilfe eines Rad-/ Raupenbaggers (evtl. mit Abbruchzange), der die Stammstücke hält und entzerrt. • Entzerren, Entasten und Einschneiden durch den Harvester • Rücken mit Tragschlepper oder Klemmbankschlepper. 					
Einsatzbereich:	<ul style="list-style-type: none"> - Einzelschäden, Nester- und Flächenschäden (für den Raupenharvester sollte die Flächen > 3 ha groß sein) - Vorwiegend Nadelholz (Laubholz möglich) - Ebenes bzw. flaches Gelände mit einer Neigung bis zu 30% 				
Vorteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Produktivität - Reisig auf der Gasse; Schlagräumung nicht mehr nötig - Bodenpfleglichkeit, ein Fahrlinienabstand ≥ 20 m vorausgesetzt (nur bei starken Aggregaten eines Raupenharvesters möglich) - Aufarbeitung und Rücken können ggfs. zeitlich von einander getrennt erfolgen 				
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Hoher Organisationsaufwand - Arbeitssicherheit beim manuellen Abstocken, große Verletzungsgefahr - Hoher Befahrungsgrad beim Einsatz schwacher Harvesteaggregate - Die Hangneigung und die Stärke des Holzes können den Einsatz der Volllernter und Rückefahrzeuge einschränken. - Raupenharvester: Asphaltstrassen nicht befahrbar, Organisationsempfindlich, Umsetzungen nur mit Tieflader möglich 				
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Kein Abstocken im Verhau ohne den Zugriff auf eine Maschine! - Abgestimmtes Arbeiten zwischen Abstocker und Bagger/-Schlepperfahrer. Rücksichtvolle Teamarbeit ist unbedingte Voraussetzung für dieses Verfahren. - Einsatz leistungsfähiger Maschinen, insbesondere der Bagger. Der Einsatz zu schwacher Aggregate bzw. mit zu kurzer Reichweite des Auslegers führt zu hoher Befahrungsdichte der Fläche. 					

Verfahren Nr. 4


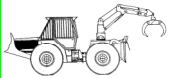


Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
		oder			
					
Radharvester groß 8 – 20 m ³ /h Raupenharvester mittel 8 – 20 m ³ /h Raupenharvester groß 8 – 25 m ³ /h				Tragschlepper 10 – 20 m ³ /h Klemmbank 10 – 30 m ³ /h	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Vollmechanisierte Aufarbeitung</u>: Abstocken, Entzerren, Entasten und Einschneiden durch den Harvester • Rücken mit Tragschlepper oder Klemmbankschlepper. 					
Einsatzbereich:	Radharvester: Flächenschäden > 1 ha Raupenharvester: Flächenschäden > 3 ha Nadelholz (Laubholz möglich)				
Vorteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitssicherheit, kein manuelles Abstocken - Hohe Aufarbeitungsleistung; hohe Rückeleistung - Raupenharvester: hohe Hubkräfte, meist größere Kranreichweite - Aufarbeitung und Rücken können ggfs. zeitlich von einander getrennt erfolgen. 				
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Störungsanfälligkeit (Verschleiß Schneidegarnitur) - Radharvester: Hohe Befahrungsdichte; Fahrlinienabstand 10-15 m bei geringer Leistungsreserve (Hubkraft bei max. Kranlänge!) - Raupenharvester: Asphaltstrassen nicht befahrbar, Organisationsempfindlich, Umsetzungen nur mit Tieflader möglich. 				
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Einsatz leistungsfähiger Maschinen, insbesondere der Bagger. Der Einsatz zu schwacher Aggregate bzw. mit zu kurzer Reichweite des Auslegers führt zu hoher Befahrungsdichte der Fläche. 					

II. Arbeitsverfahren in Hanglagen zwischen 30 und 50 % Neigung


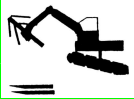

Verfahren Nr. 5

Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
					
3 – 10 m ³ /h	4 – 12 m ³ /h	2 – 5 m ³ /h			6 – 15 m ³ /h
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken</u> der geworfenen Bäume im Verhau mithilfe eines Forstspezialschleppers, der die Stammstücke entzerrt. • Erst nach dem Entzerren werden die Stämme an sicherer Stelle im Bestand entastet und zu Sortimenten eingeschnitten. • <u>Das Rücken und Poltern</u> über nimmt – je nach Sortiment und Verfügbarkeit – ein Seil- Klemmbank- oder Zangeschlepper 					
Einsatzbereich:		<ul style="list-style-type: none"> - Einzelwürfe, Nester und Flächenschäden - Laub- und Nadelholz - Maschinenweggelände 			
Vorteile:		<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Organisation für Sofortmaßnahmen - Keine Sortimentseinschränkungen 			
Nachteile:		<ul style="list-style-type: none"> - Gefahrensituation bei motormanuellem Abstocken - Niedrige Leistung 			
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Kein Abstocken im Verhau ohne den Zugriff auf eine Maschine! - Abgestimmtes Arbeiten zwischen Abstocker und Maschinenführer - Mit entsprechend ausgerüsteten und leistungsfähigen Forstspezialschleppern (Skid- dern) kann auch in steilerem Gelände gearbeitet werden. 					

Verfahren Nr. 6




Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Rücken	Entasten	Einschneiden	Lagern
					
3 – 10 m ³ /h	4 – 7 m ³ /h		Prozessor mittel 8 – 15 m ³ /h Prozessor groß 12 – 25 m ³ /h		10 – 30 m ³ /h
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken</u> der geworfenen Bäume im Verhau mithilfe eines Forstspezialschleppers, der die Stammstücke entzerrt und sofort rückt. • <u>Entasten und Einschneiden</u> durch einen Prozessor/ Harvester • <u>Das Rücken und Poltern</u> über nimmt – je nach Sortiment und Verfügbarkeit – ein Seil- oder Klemmbankschlepper oder ein Forwarder 					
Einsatzbereich:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächenschäden >1 ha - Nadelholz (Laubholz möglich) - Maschinenweggelände 				
Vorteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Aufarbeitungsleistung - Keine Sortimentseinschränkungen 				
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Gefahrensituation bei motormanuellem Abstocken - Schwierige Kapazitätsabstimmung 				
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Kein Abstocken im Verhau ohne den Zugriff auf eine Maschine! - Abgestimmtes Arbeiten zwischen Abstocker und Maschinenführer - Mit entsprechend ausgerüsteten und leistungsfähigen Forstspezialschleppern (Skidern) kann auch in steilerem Gelände gearbeitet werden. 					

Verfahren Nr. 7





Abstocken	Entzerren/ Vorrücken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
					
3 – 10 m ³ /h	Raupenharvester mittel 7 – 20 m ³ /h			Tragschlepper 10 – 20 m ³ /h Klemmbank 10 – 30 m ³ /h	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken</u> der geworfenen Bäume im Verhau mithilfe eines Forstspeziialschleppers, der die Stammstücke entzerrt und sofort rückt. • <u>Entasten und Einschneiden</u> durch einen Prozessor/ Harvester • <u>Das Rücken und Poltern</u> über nimmt – je nach Sortiment und Verfügbarkeit – ein Seil-, Klemmbank- oder Tragschlepper (Forwarder). 					
Einsatzbereich:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächenschäden >5 ha - Nadelholz (Laubholz möglich) - Maschinenweggelände, über 30% Geländeneigung Holzrückung mit Seilschlepper oder Seilkran 				
Vorteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Aufarbeitungsleistung - Aufarbeitung und Rücken können getrennt erfolgen 				
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Gefahrensituation bei motormanuellem Abstocken - Befahrungintensität bei weniger leistungsstarken Baggern - Organisationsempfindlich, Umsetzungen mit Tieflader 				
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Kein Abstocken im Verhau ohne den Zugriff auf eine Maschine! - Abgestimmtes Arbeiten zwischen Abstocker und Maschinenführer - Einsatz leistungsfähiger Maschinen, insbesondere der Bagger. Der Einsatz zu schwacher Aggregate bzw. mit zu kurzer Reichweite des Auslegers führt zu hoher Befahrungsdichte der Fläche. 					

III. Arbeitsverfahren in Steillagen über 50% Neigung





Verfahren Nr. 8

Abstocken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
				
1 – 3 m ³ /h			3 – 15 m ³ /h	3 – 15 m ³ /h
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken, Entasten und Einschneiden</u> der geworfenen Bäume im Verhau. • <u>(Vor-)Rücken</u> mit einem Seilkran • <u>(Fertig-)Rücken bzw. Lagern</u> mit geeignetem Rückegerät (Tragschlepper, Klemmbankschlepper Bagger etc.) 				
Einsatzbereich:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächenschäden, Rückevolumen > 500 m³ - Laub- und Nadelholz) - Rückedistanz 150 bis 600 m; Hebeschleifzug bis 200 m 			
Vorteile:	<ul style="list-style-type: none"> - keine Befahrung - einfache Organisation - Aufarbeitung und Rücken können getrennt werden 			
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Motormanuelles Abstocken am Hang ohne Zugriff auf eine Maschine, erhebliches Verletzungspotenzial - Geringe Leistung bei der Aufarbeitung; - kostenintensiver Einsatz des Seilkrans 			
<u>Allgemeines:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Gefährliches Verfahren für die Abstocker im Verhau, da keine Maschine zum Entzerren zur Verfügung steht. Äußerste Vorsicht ist angebracht, eine umfassende Schulung ist ein unbedingtes Muss. - Zwingende Funkverbindung zwischen der Person, die die Stämme anhängt und dem Bediener des Seilkrans. 				

Verfahren Nr. 9

Abstocken	Entzerren	Rücken	Entasten	Einschneiden	Lagern
					
3 – 9 m ³ /h	3 – 10 m ³ /h		2 – 5 m ³ /h		6 – 18 m ³ /h
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken</u> der geworfenen Bäume im Verhau. 					
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Rücken</u> mit einem Seilkran 					
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Entasten und Einschneiden</u> auf dem Lagerplatz 					
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Rücken bzw. Lagern</u> mit geeignetem Rückegerät (Tragschlepper, Klemmbankschlepper Bagger etc.) 					
Einsatzbereich:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächenschäden, Rückevolumen > 500 m³ - Laub- und Nadelholz (kein Schwachholz) - Rückedistanz 150 bis 600 m; Hebeschleifzug bis 250 m 				
Vorteile:	<ul style="list-style-type: none"> - keine Befahrung, - keine Flächenräumung nötig - Arbeitssicherheit erhöht durch sicheres Entasten und Einschneiden außerhalb des Verhaus 				
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Organisationsempfindlich; laufender Abtransport des Holzes oder ausreichend großer Lagerplatz nötig - Anfall von Astmaterial/ Restholz am Holzlagerplatz - Auch weniger wertvolle Sortimente werden mitgerückt - Starker Mobilseilkran erforderlich - Motormanuelles Abstocken am Hang ohne Zugriff auf eine Maschine, erhebliches Verletzungspotenzial - Geringe Leistung bei der Aufarbeitung; - kostenintensives Umsetzen des Seilkrans 				
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Gefährliches Verfahren für die Abstocker im Verhau - Ausreichend großer Lagerplatz am Seilkran - Zwingende Funkverbindung zwischen der Person, die die Stämme anhängt und dem Bediener des Seilkrans. 					

Verfahren Nr. 10




Abstocken	Entzerren	Rücken	Entasten	Einschneiden	Lagern
					
3 – 9 m ³ /h	3 – 10 m ³ /h		Prozessor mittel 8 – 15 m ³ /h Prozessor gross 12 – 25 m ³ /h		10 – 25 m ³ /h
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken</u> der geworfenen Bäume im Verhau. • <u>Rücken</u> mit einem Seilkran • <u>Entasten und Einschneiden</u> durch einen Prozessor/ Harvester • <u>Rücken bzw. Lagern</u> mit geeignetem Rückegerät (Tragschlepper, Klemmbankschlepper Bagger etc.) 					
Einsatzbereich:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächenschäden, Rückevolumen > 500 m³ - Laub- und Nadelholz (kein Schwachholz) - Rückedistanz 150 bis 600 m; Hebeschleifzug bis 250 m 				
Vorteile:	<ul style="list-style-type: none"> - keine Befahrung - keine Flächenräumung nötig - Hohe Aufarbeitungsleistung 				
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Organisationsempfindlich; laufender Abtransport des Holzes oder ausreichend großer Lagerplatz nötig - Anfall von Astmaterial/ Restholz am Holzlagerplatz - Auch weniger wertvolle Sortimente werden mitgerückt - Starker Mobilseilkran erforderlich - Motormanuelles Abstocken am Hang ohne Zugriff auf eine Maschine, erhebliches Verletzungspotenzial - kostenintensives Umsetzen des Seilkrans 				
<u>Allgemeines:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Gefährliches Verfahren für die Abstocker im Verhau - Ausreichend großer Lagerplatz am Seilkran - Zwingende Funkverbindung zwischen der Person, die die Stämme anhängt und dem Bediener des Seilkrans. 					

IV. Arbeitsverfahren für besondere Einsatzbedingungen

Verfahren Nr. 11

Einsatzbereiche:

- extreme Geländebedingungen, Steilhänge
- sehr wertvolles Holz
- extreme Waldschutzprobleme

Abstocken	Entasten	Einschneiden	Rücken	Lagern
				
1 – 3 m ³ /h			Heli mittel 20 – 45 m ³ /h Heli gross 45 – 65 m ³ /h	10 – 20 m ³ /h
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Motormanuelles Abstocken, Entasten und (evtl. Einschneiden)</u> der geworfenen Bäume im Verhau. • <u>(Vor-)Rücken</u> mit einem Helikopter • <u>Entasten und Einschneiden</u> durch einen Prozessor/ Harvester • <u>(Fertig-)Rücken bzw. Lagern</u> mit geeignetem Rückegerät (Tragschlepper, Klemmbankschlepper Bagger etc.) 				
Einsatzbereich:	Streuschäden (wertvolle Bestände mit Naturverjüngung) Laub- und Nadelholz (kein Schwachholz)			
Vorteile:	- Keine/ geringe Erschließung nötig			
Nachteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Gefahrensituation bei motormanuellem Abstocken - Organisationsempfindlich, gut eingespieltes Team (Boden/Luft) nötig - Kostenintensiv - Witterungsabhängig - Lärmbelastung 			
<u>Allgemeines:</u>				
- Außerhalb der Alpen nur in sehr seltenen Fällen angewendet				

Arbeitssicherheit durch Maschinenunterstützung

1. Die Gesundheit des Menschen steht im Vordergrund. **Sicherheit geht vor Kosten und Holzverlust.**
2. **Ohne unmittelbaren Zugriff auf eine Maschine stockt der Waldarbeiter im Verhau keine Bäume ab.**
3. Im Verhau soll möglichst nur abgestockt werden. Alle weiteren Arbeiten finden dann auf einem Aufarbeitungsplatz statt. Dort können die Stämme weiterbearbeitet werden.
4. Zum Entzerren von großen Schadflächen wird aus Gründen der Arbeitssicherheit auf der Ebene ein ausreichend leistungsfähiger Raupenbagger mit einem Greifer eingesetzt. Das Halten des Baumes verhindert zudem ein Aufreißen des Stammes. Weniger geeignet ist hier der Seilschlepper. Der Zangenschlepper sollte zum Entzerren auf der Fläche nur dann eingesetzt werden, wenn keine geeigneteren Maschinen zur Verfügung stehen.
5. Bei geringen Schadvolumen, +/- einheitlicher Wurfrichtung sowie am Hang kann ein leistungsfähiger Seilschlepper möglichst mit Polterzange zum Einsatz kommen.
6. Im Steilhang wird das Entzerren mittels Seilkran durchgeführt. Entasten und Einschneiden finden am Weg statt.
7. Die Kommunikation mittels Funkgeräten zwischen Abstocker und Maschinenführer erhöht die Arbeitssicherheit. Der Waldarbeiter trägt deutlich sichtbare Warnkleidung.
8. Bei besonders gefährlichen Bäumen ist es empfehlenswert, ein Sicherungsstück möglichst in Sortimentslänge stehen zu lassen. Dieses wird später vom Stock abgetrennt und gerückt.
9. Besonders gefährliche Wurzelteller werden durch den Seilschlepper oder den Raupenbagger gesichert.
10. Mit einem Zangenschlepper kann das Holz exakt manipuliert und das Reisigmaterial beiseite geschafft werden.

10 Tipps für den Raupenbaggereinsatz beim Entzerren

1. Raupenbagger sollten über eine Leistungsstärke von mindestens 100 KW verfügen, damit genügend Reserven, vor allem zum Greifen und Heben vorhanden sind. Nicht die Reichweite des Krans allein sondern die Kombination mit der Hubkraft ist entscheidend. Das Einsatzgewicht sollte mindestens 25 t betragen. Dadurch wird die Arbeitssicherheit erhöht und die Produktivität gesteigert. Grundsatz: Besser eine überdimensionierte als ein unterdimensionierte Maschine!
2. Raupenbagger mit einer Kranreichweite von unter 10 m sind für den Einsatz nicht geeignet. Je größer die Reichweite, desto günstiger (↔Befahrungsdichte)!
3. Die Rückegassenabstände ergeben sich nicht automatisch aus der doppelten Kranlänge. Es sind alle verfahrenstechnischen Maßnahmen zu ergreifen, um den Abstand möglichst weit zu halten. Dazu ist es z.B. notwendig, dass die Fahrlinie vor Beginn gekennzeichnet sein muss. Der Abstocker erkennt so die Kranzone und steuert die Erreichbarkeit des Baumes durch die Sortimentsaushaltung. Grundsatz: Beim Zopfen lieber zunächst einen Klammerstamm aushalten und das C-Stück später vom wertvollen Erdstammstück abtrennen.
4. Ein gestreckter Verlauf der Rückegasse erleichtert die nachfolgende Rückearbeit.
5. Es ist vorteilhaft einen großen, massiven Greifer (mit Rotator!) zu verwenden, um die verbleibenden Stöcke bearbeiten zu können. Günstig erweisen sich Bagger, die zu Abbrucharbeiten eingesetzt werden und mit einer Abbruchzange ausgerüstet sind.
6. Normale Raupenbagger (ohne tiltbaren Oberwagen) haben auch in der Falllinie nur bis max. 15 % Neigung ihren Einsatzbereich. Nicht in Steilhängen arbeiten!
7. Der Raupenbagger kann und muss die Fahrlinie so hinterlassen (Stöcke entfernen oder einbauen), dass das Rückegerät jederzeit durchfahren kann.
8. Die Raupenbagger sind oftmals mit Personal aus der Baubranche besetzt, das keinerlei forstliche Erfahrung und Ausbildung hat. Aus diesem Grund ist eine intensive Einweisung notwendig, insbesondere in der Zusammenarbeit mit dem Abstocker.
9. Der Abstocker muss mit ausreichendem Sicherheitsabstand zum Raupenbagger arbeiten und unbedingt Warnkleidung tragen. Im Verhau muss der Bagger dem Waldarbeiter zur Seite stehen und die Stämme entzerren. Der Einsatz von Funkgeräten ist zur Verständigung unabdingbar.

Merksätze Unternehmereinsatz

Erfahrungen nach „Lothar“

Für die Sturmholzaufarbeitung wurden im Jahr 2000 in allen Waldbesitzarten in großem Umfang forstliche Unternehmer eingesetzt. Aufgrund der Begrenzung der Sturmschäden auf Baden-Württemberg (und in geringerem Umfang Bayern) sowie europaweit auf Frankreich und die Schweiz, zeigte sich schnell, dass an Holzeinschlags- und Rückeunternehmern kein Mangel entstehen würde.

Ein ernstes Problem dagegen stellte die Auswahl zuverlässiger und qualitativ guter Forstunternehmen dar, die die vorgegebenen Qualitätsstandards (z. B. pflegliche Aufarbeitung und Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften) einhielten. Die Zusammenarbeit mit langjährigen Geschäftspartnern hat sich in den meisten Fällen bewährt. Große Vorteile ergaben sich durch die Vertrautheit mit den Örtlichkeiten und den Anforderungen der Forstämter.

Problemfelder:

Ortsfremde Unternehmer

- Verständigungsschwierigkeiten mit fremdsprachigen Arbeitern
- Unzureichende maschinelle Ausstattung, zu schwache/alte Maschinen, dadurch Befahrung der gesamten Fläche
- Seltene Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften
- Seltene Einhaltung der Qualitätsstandards/ Pfleglichkeitsstandards
- Häufige Unzuverlässigkeit

Arbeitsorganisation

- Kontrollspanne der Revierleiter zu hoch, „Zeit und Nerven nicht gehabt, um Qualitätsstandards einzuhalten“
- Vernachlässigung der Pfleglichkeit generell, insbesondere zugunsten einer zügigen Aufarbeitung

Merksätze:

Vor Vertragsabschluss:

Der Einsatz bekannter Unternehmer ist zu bevorzugen. Häufig besteht schon eine langjährige vertrauensvolle Zusammenarbeit; der geringere Kontroll- und Einweisungsaufwand gerade in Zeiten der Sturmschadensbewältigung nicht zu unterschätzen.

Der Unternehmermarkt ist groß. Auch bei größeren Sturmereignissen, gibt es keinen Grund, dem erstbesten (unbekannten und/oder ortsfremden) Unternehmer den Zuschlag zu erteilen. Es ist genügend Zeit vorhanden, eine Auswahl nach Kriterien zu treffen.

Der billigste Anbieter ist nicht zwangsläufig der preiswerteste Unternehmer. Die Angebote sind im Hinblick auf evt. entstehende Folgekosten zu untersuchen (z.B. Notwendigkeit einer späteren Flächenräumung bei unterschiedlichen Arbeitsverfahren oder erhöhter Betreuungsaufwand bei ortsfremden Unternehmern).

Die Referenzen unbekannter Unternehmer sollten unbedingt eingefordert und (wenn möglich) genau überprüft werden.

Bei unbekanntem Unternehmer sollten zunächst mengenmäßig begrenzte Verträge abgeschlossen werden (bis zu 5.000 Fm) und weitere Aufträge nur dann in Aussicht gestellt werden, wenn die Zusammenarbeit zufriedenstellend verlaufen ist. Das ist nicht immer leicht durchzusetzen, die Erfahrungen haben aber gezeigt, dass es sich insbesondere für das Nervenkostüm des betroffenen Revierleiters mehr als lohnt, „passende“ Unternehmer auszuwählen.

Vor Vertragsabschluss muss eine ausführliche Einweisung der Unternehmer in Arbeitsverfahren und Qualitätsstandards durchgeführt werden. Besonders wichtig ist die Festlegung des Abrechnungsmaßes und der Verfahren zur Holzvermessung. Insbesondere ist auf das Verbot der flächigen Befahrung und die strikte Einhaltung der Feinerschließungslinien hinzuweisen. Der Unternehmer verpflichtet sich, die im Angebot genannten oder vergleichbare Maschinen einzusetzen.

Vor Vertragsabschluss sollten die [Geschäftsbedingungen \(AGB-F\)](#) für Baden-Württemberg und die [AGB-U](#) für Rheinland-Pfalz und die [„Anforderungen an die Ausführung von Forstbetriebsarbeiten im Staatswald Baden-Württemberg“](#) bzw. [den Betriebsanweisungen Rheinland-Pfalz](#) sowie ggf. davon abweichende forstamtspezifische Anforderungen genau durchgesprochen und schriftlich festgehalten werden.

Aufarbeiten und Rücken sollten soweit wie möglich als Gesamtpaket an die Unternehmer vergeben werden. Das gilt auch für die Holzvermessung.

Aufarbeitung

Insbesondere ortsunkundige Unternehmer (evtl. sogar mit wechselndem Personal) erfordern einen erhöhten Betreuungsaufwand. Eine umfassende Einweisung in örtliche Gegebenheiten und in die Anforderungen des Forstamts/ Forstbetriebs ist unerlässlich. Arbeitsaufträge sind schriftlich zu verfassen. Auch während der Vertragsdauer ist eine umfassende Betreuung und Kontrolle der Arbeit notwendig.

Das ausgewählte Aufarbeitungsverfahren muss für den Bestand, die Wurfrichtung und die Erschließung passen und nicht die Erschließung für das Verfahren passend gemacht werden! Nicht der Unternehmer legt das Erschließungskonzept fest, sondern der Forstbetrieb. Entsprechenden Forderungen der Unternehmer darf nicht nachgegeben werden.

Bei unbefriedigender Arbeitsleistung müssen die Probleme unmittelbar mit dem Unternehmer besprochen werden. Die Beseitigung von Mängeln ist anzumahnen. Als Option sollte sich der Forstbetrieb vertraglich offenhalten, den Vertrag mit dem Unternehmer zu kündigen. Im berechtigten Falle sollte von dieser Möglichkeit konsequent Gebrauch gemacht werden.

Das Rückegassennetz muss sowohl im Bestand als auch auf einer Karte unbedingt dauerhaft markiert (möglicherweise auch eingemessen) sein, so dass es auch nach Flächenwürfen von ortsunkundigen Personen (Unterstützungskraft, Unternehmer) wieder auffindbar ist.

Akquisition:

Zusätzliche Unternehmer könnten durch befreundete Revierleiter-Kollegen aus nicht betroffenen Gebieten vermittelt werden. Unproblematische Vertragsabwicklung und gute Arbeit sind damit zwar nicht garantiert, aber die Chance, einen ordentlich arbeitenden und zuverlässigen Unternehmer zu finden, erhöhen sich.

Möglicherweise können zusätzliche Unternehmer auch über eigene Stammunternehmer vermittelt werden.

Sonstiges

Nicht jede Maschine ist für alle Einsätze gleich gut geeignet, keine zu schwachen Aggregate verwenden! Vor Beginn der Arbeiten muss abgeklärt werden, welche Maschine zum Einsatz kommt. Um flächige Befahrung zu vermeiden, sollte eine bestimmte Maschinenleistung (kW) bzw. Maschinenausstattung im Vertrag verbindlich fixiert werden. (z.B. Raupenbagger mind. 100 kW, Kranreichweite ≥ 10 m)!

Möglicherweise könnte das Führen und Pflegen einer zentralen Datei über Unternehmer zu einer Transparenz auf dem Unternehmermarkt beitragen.

Die Qualität der Arbeit von ortsfremden Unternehmen sollte mit gleichen Maßstäben gemessen werden wie die Arbeit „heimischer“ Unternehmer. Häufig wurde ersteren wenig pflegliche Arbeit „verziehen“, wohingegen bei Stammunternehmern schon seit Jahren auf die Einhaltung der Qualitätsstandards gedrungen wird.

Reduzierung der Kontrollspanne eines Revierleiters auf nicht mehr als 3 Aufarbeitungsgruppen (Forstwirte/Unternehmer). Eine zuverlässige Vorbereitung, Organisation und Kontrolle der Hiebe sowie die gleichzeitige Holzaufnahme wird bei mehr Partien oder Unternehmern unmöglich. Ist eine zügige Aufarbeitung notwendig oder erwünscht, sollte bei Erhöhung der Anzahl der Gruppen/Unternehmer dem örtlichen Revierleiter eine zusätzliche Unterstützungskraft zur Seite gestellt werden.

Erfahrungen aus der Sturmholzaufarbeitung 1990 und 1999

1. Die Dienstleistungspreise der Unternehmer sollten nicht durch die Konkurrenz zwischen den unteren Forstbehörden/ Forstämtern in die Höhe getrieben werden.
2. Bei geographisch begrenztem Sturmholzanfall (in 1-3 Bundesländern) ist die deutschlandweit verfügbare Aufarbeitungskapazität aktuell vollkommen ausreichend. Die ersten Anbieter von Arbeitskapazität müssen nicht die qualitativ besten sein. Ruhe bewahren und abwarten sowie Informationen und Referenzen sammeln spart Geld und Nerven.
3. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass der Aufarbeitungsfortschritt immer höher war, als zunächst angenommen. Ruhe bewahren und die Aufarbeitung in Ruhe planen entspannt Mitarbeiter und Aufarbeitungspreise.
4. Der Aufarbeitungsfortschritt und die Abfuhrkapazitäten müssen unbedingt aufeinander abgestimmt sein. Bei verzögertem Abtransport leidet die Holzqualität und es entstehen Waldschutzprobleme. Im Zweifel ist die Aufarbeitung solange einzustellen, bis der Transport geklärt ist.
5. Der Einsatz im Sturmholz verlangt von den Forstwirten einen hohen geistigen und körperlichen Einsatz. Eine Rotation der Forstwirt-Gruppen nach 6 bis 8 Wochen und die Zuweisung einer weniger anstrengenden Arbeit vermindert die Unfallgefährdung.
6. Engpässe bei der Holzaufnahme und Einsatzleitung der Waldarbeitergruppen können durch komplette Revierumsetzungen verringert werden (Revierleitung, Forstwirte und Schlepper).
7. Standardlängen bei Langholz erleichtern den späteren Holztransport und den Aufbau von Nasslagern. Mit einer Länge von 18 m können sämtliche Transportmedien (Limit Waggonlänge!) bedient werden. Steht bereits bei der Aufarbeitung fest, dass das Holz nicht per Bahn transportiert wird, sollte dieses länger (bis zur Zopfgränze) ausgehalten werden .
8. Maschinelle Entrindung sollte vorzugsweise dort durchgeführt werden, wo wenig Beregnungskapazität oder wertvolles Stammholz vorhanden ist.
9. Die Diskussion und Zusammenarbeit mit Kollegen verhindert eine Revierblindheit und trägt zur Effizienzsteigerung bei.
10. Bei Vertragsabschluss muss eine ausführliche Einweisung der Unternehmer in Arbeitsverfahren und Qualitätsstandards durchgeführt werden. Wichtig ist auch die Festlegung des Abrechnungsmaßes und der Verfahren zur Holzvermessung.
11. Der Forstbetrieb ist für die Sicherung des Qualitätsstandards verantwortlich. Nicht der Unternehmer bestimmt das Arbeitsverfahren und die zum Einsatz kommende Technik, sondern der Revierförster vor Ort!

Regeln zur pfleglichen Aufarbeitung

1. Bodenschonung durch Konzentration der Befahrung: Verbot einer flächigen Befahrung bei der Holzernte und der anschließenden Flächenräumung.
2. Nutzung der bestehenden Feinerschließung. Strikte Einhaltung der Fahrtrassen. Dazu ist eine durchgehende Markierung der Rückegassen ab Fahrweg nötig.
3. Einhaltung des Rückegassenregelabstandes von 40 Metern bei **befahrungsempfindlichen** Böden. Ein Mehraufwand bzw. Mindererlös ist aus Gründen der Bodenschonung gerechtfertigt.
4. Kein Verdichten der Feinerschließung auf geringeren Rückegassenabstand als 20 Meter in der Ebene und flach geneigtem Gelände und 30 Meter im Steilhang.
5. Keine Neuanlage von Rückegassen, wenn die Bäume aufarbeitungstechnisch ungünstig zum bestehenden Feinerschließungssystem liegen. Mehraufwand für die Aufarbeitung oder Mindererlös für "Zwangssortimente" ist aus Gründen der Bodenschonung gerechtfertigt.
6. Die Rückegassenbreite ist so gering wie möglich zu halten und soll 5 Meter nicht überschreiten.
7. Beachtung des Bodenschutzgesetzes (Forstamt ist zuständige Behörde für Bodenschutz nach Bodenschutzgesetz) und der Grundsätze des forstlichen Wegebbaus bei der Neuanlage von Erschließungslinien, insbesondere Rücksichtnahme auf Waldbiotope und Wasserläufe.



Baden-
Württemberg



Rheinland-
Pfalz

Für Baden-Württemberg gilt: [Feinerschließungsrichtlinie Baden-Württemberg](#)

Für Rheinland-Pfalz gilt: [Erschließungsrichtlinie Rheinland-Pfalz](#)

8. Weginstandhaltung: Rechtzeitige Ausbesserung von Schäden an Fahrwegen vermeidet hohe Folgekosten.
9. Erhalt der technischen Befahrbarkeit der Rückegassen durch Verwendung von Breitreifen. Vor der Neuanlage einer Ersatzrückegasse ist eine partielle Befestigung der bestehenden Rückegasse mit geeignetem Material durchzuführen.
10. Minimierung der Rückeschäden durch die Wahl von erprobten Arbeitsverfahren, geeigneter Forsttechnik und angemessener Holzaushaltung.
11. Die Befahrung der Rückegassen darf nur bei geeigneter, trockener Witterung erfolgen, um die technische Befahrbarkeit zu erhalten. Dieser Grundsatz gilt insbesondere wenn kein Reissigmaterial (z.B. bei motormanueller Aufarbeitung, Laubholz-Bestände) zur Armierung der Gasse zur Verfügung steht.

7 Aufarbeitung

Bodenschutz bei der Aufarbeitung

Stand 02/2005

Bodenschutz

- Vor Beginn der Aufarbeitung muss sich intensiv mit der Erschließung der Fläche befasst werden. Optimal ist die Übernahme der alten Erschließungslinien.
- Bei der Räumung der Wege (auf Sortimentbildung achten!) kann es sinnvoll sein, einen Streifen der Bestände rechts und links mit aufzuarbeiten. So kommt die alte Erschließung wieder zum Vorschein und kann entsprechend genutzt werden.
- Für Baden-Württemberg gilt: Falls ein neues Erschließungsnetz nötig ist, müssen unbedingt die Vorgaben in der [Befahrungsrichtlinie Baden-Württemberg](#) beachtet werden.
- Für Rheinland-Pfalz gilt: Falls ein neues Erschließungsnetz nötig ist, müssen unbedingt die Vorgaben in der [Befahrungsrichtlinie Rheinland-Pfalz](#) beachtet werden.
- Falls vorhanden und nutzbar, müssen die Gassen und Linien eindeutig markiert werden. „Wilde Befahrung“ kreuz und quer durch den Bestand ist in jedem Fall zu vermeiden.
- Der Gassenabstand muss mindestens 20m betragen.
- Regeln zur pfleglichen Aufarbeitung siehe Merkblatt „[Regeln zur pfleglichen Aufarbeitung](#)“
- Im Staatswald Baden-Württemberg dürfen nur Ketten- und Hydrauliköle benutzt werden, die mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ versehen sind.
- Beim Betanken der Motorsäge sollte ein Einfüllsystem verwendet werden.
- Besondere Schutzgebietsstatus der Fläche muss bekannt sein (z.B. Auflagen beim Wasser- und Bodenschutz).
- Das Austreten von Öl oder Kraftstoff ist in jedem Fall zu vermeiden.
- Ölbinde- und Auffangmittel sind bereit zu halten



Baden-
Württemberg



Rheinland-
Pfalz

Energieholz

Energieholzerstellung/ Hackereinsatz zur Sturmschadensbewältigung

Schon bei den ersten Schritten der Schadensbewältigung können sich folgende Fragen stellen:

- Kann angefallenes Holz als Energieholz vermarktet werden?
- Ist das Hacken des (Rest-) Holzes eine sinnvolle Alternative gegenüber der Aufarbeitung als Stamm-/ oder Industrieholz bzw. gegenüber dem Liegenlassen?
- Müssen aufgearbeitete Flächen geräumt werden oder kann darauf verzichtet werden?
-

Zur Klärung dieser Fragen sollten folgende Überlegungen mit einfließen.

Grundsätzliche Überlegungen:

1. Wie hoch ist der Holzanfall bzw. das theoretisch vorhandene Potenzial an Sturmholz, das zu Energieholzgewinnung zur Verfügung steht?
2. Wie hoch ist die aktuelle Nachfrage nach Energieholz?
3. Besteht eine erhöhte Notwendigkeit der Flächenräumung (Waldbau/ Waldschutz)?
4. Wie hoch sind die Kosten der Hackschnitzelproduktion und welche Arbeitsverfahren können zur Anwendung kommen?
5. Muss die Zwischenlagerung geregelt werden?
6. Betriebswirtschaftliche Bewertung

Hackschnitzelanfall und Nachfrage

Berechnung des theoretischen Angebots:

- Als Kenngröße kann davon ausgegangen werden, dass ca. 20% des geworfenen Nadelholzes und ca. 40% des geworfenen Laubholzes nicht als Rundholz verwertbar sind und damit theoretisch als Energieholzpotenzial zur Verfügung stünden.
- Je nach geographischer Ausprägung sollten zudem eine Korrektur auf den Anteil befahrbarer Lagen erfolgen.
- Ein weiterer Einflussfaktor sind die Vergabe von Selbstwerbeverträgen und die Erhöhung des Brennholzanteils.
- Nach „Lothar“ 1999 wurde in Baden-Württemberg davon ausgegangen, dass von den zunächst geschätzten 25 Mio. Fm Sturmholz 3 Mio. Fm Energieholzpotenzial zur Verfügung stünden.

Nachfrage

Die Nachfrage nach Hackschnitzel ist nach Regionen unterschiedlich und steigt durch den verstärkten Bau vor allem kommunaler Holzheizwerke an. Eine mögliche Übersicht gibt es bei Kommunen, evtl. können auch die höheren Forstbehörden Auskunft über die Nachfrage in der Region geben.

Allerdings sollte nach Katastrophenfällen bedacht werden, dass durch evtl. höheren Einschnitt der Sägewerke auch der Anteil an Sägeresthölzern steigt. Dies führt zu einem weiteren Angebotsschub, der möglicherweise nicht durch erhöhte Nachfrage ausgeglichen werden kann.

Nach „Lothar“ 1999 lag deshalb das theoretische Angebot an Hackschnitzeln in Baden-Württemberg weit über der Nachfrage und der Engpass damit im Absatz der Hackschnitzel. Durch die zunehmende Anzahl an Holzheizkraftwerken muss dies aber bei einem künftigen Sturmereignis nicht zwangsläufig wieder so sein.

Notwendigkeit der Flächenräumung

a) Waldbaulich

Die waldbauliche Notwendigkeit einer Flächenräumung ist im allgemeinen nicht gegeben; selbst wenn eine Räumung, z. B. zur Neuanpflanzung zwingend erforderlich ist, so sollte sie aufgrund der Entstehung von Befahrungsschäden nur plätzwweise und nicht flächig erfolgen, es reicht i.d.R. das Zusammenschieben auf der Fläche auf Wälle bzw. Haufen.

b) Waldschutz

Im Sturmjahr selbst ist die Notwendigkeit der Hackung häufig nicht gegeben, da ein großes Überangebot an bruttauglichem Material besteht. Die Hackung kann nicht wirksam zum Absenken der Käferpopulation beitragen. Im Folgejahr ist das liegengebliebene Material dann i.d.R. nicht mehr fängisch. Nur dort, wo durch die Beseitigung bruttauglichen Materials vor Ausflug der Jungkäfer eine Käfergradation und damit eine Gefährdung benachbarter Bestände wirksam verhindert werden kann, und eine Insektizidbehandlung bruttauglichen Materials nicht in Frage kommt, ist das Hacken aus Waldschutzgründen zu empfehlen.

c) Sonstiges

Im Einzelfall kann gezieltes Hacken von Material entlang von Wegen bei der Vollbaumbringung sinnvoll sein. Sinnvoll ist der Einsatz also nur dort, wo mehrere der nachfolgenden Punkte zutreffen:

Wenn der Hackschnitzel-Absatz gesichert ist

Wenn ein kostengünstiges Arbeitsverfahren möglich ist

Wenn Waldschutz oder waldbauliche Gründe eine Räumung unumgänglich erscheinen lassen.

Arbeitsverfahren und Kosten der Hackschnitzelproduktion

Grundsätzlich werden im Wald zwei Haupt-Bereitstellungslinien unterschieden:

- Hacken mit LKW-Hacker auf der Fahrstraße
- Hacken mit auf Forwarder-Fahrgestellen aufgebauten Hackern auf der Rückegasse

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Aufbereitung von Fichten-Gipfeln mit Unternehmern. Im Einzelfall sind je nach Einsatzbedingungen und Hackertyp bei den Kosten große Streubreiten möglich. Die hohen Kosten für das Vorrücken des Hackmaterials entstehen nur bei Rückegassenabständen von mehr als 20 m und lassen sich reduzieren, wenn es im Zuge der Aufarbeitung in den Kranbereich gebracht wird oder beim Hacken auf der Fahrstraße in der Zange des Schleppers zusätzlich zum Stammholz gerückt wird.

Das Hacken im Bestand außerhalb von Rückegassen sollte wegen der flächigen Befahrung unterbleiben.

Hacken mit LKW-Hacker auf der Fahrstraße/ an zentralen Plätzen

Kostengünstige Hackschnitzelproduktion ist vor allem dort möglich, wo große Holzmengen im Kranbereich von Großhackern erreichbar sind. Dies ist vor allem der Fall im Bereich von Wegen und Aufarbeitungsplätzen. Material aus der Fläche muss i.d.R. von der Rückegasse aus mit dem Forwarder an die Fahrstraße gerückt und dort konzentriert abgelegt werden.

Kosten (einschl. Mehrwertsteuer):

	Kosten (Stand 2000)		Leistung
	€/Fm	€/Sm	
LKW-Hacker (130,-- bis 180,--€/Std.)	12-16	5-9	20-40 srm/Std.
Vorkonzentration mit Forwarder entlang Fahrstraße	18-13	4-6	
Vorrücken in den Kranbereich entlang der Rückegasse ³ (nur bei 40-m-Rückegassenabstand)	26-40 ⁴	5-9 ² 3-4 ⁵	

Der Einsatz der Hacker wird häufig nach Stundensätzen abgerechnet.

Hacken mit auf Forwarder-Fahrgestellen aufgebauten Hackern auf der Rückegasse

Der Hacker fährt auf der Rückegasse und hackt das mit dem Kran erreichbare Material; die Reichweite beträgt je nach montiertem Kran 8(-10) m. Aufgrund des verhältnismäßig hohen Gewichtes ist der Einsatz bis max. 20 % Hangneigung möglich.

	Kosten (Stand 2000)		Leistung
	€/Fm	€/Sm	
Forwarderhacker (bei Verwertung der Hackschnitzel)	18-23	7-9	20-30 srm/Std.
Forwarderhacker (Hacken und auf der Fläche verblasen)	16-21	6-8	25-35 srm/Std.
Vorrücken in den Kranbereich entlang der Rückegasse	26-40 ²	5-9 ² / 3-4 ³	

Durch den hohen Massenanstieg auf den Sturmflächen können die hektarbezogenen Räumungskosten bis über 2.500,-- EURO betragen (Stand 2000).

³ Bei 40 m Rückegassenabstand; günstiger, wenn Vorrücken im Rahmen der Aufarbeitung der Hauptsortimente erfolgt.

⁴ Bezogen auf das vorgelieferte Holz

⁵ bezogen auf die Gesamthackmasse

Transport der Hackschnitzel in das Heizwerk

Für den Transport der Schnitzel zum Heizwerk sind nochmals ca. 2,5 – 4,5 EURO je SRm³ (Stand 2000) zu kalkulieren.

Zwischenlagerung

Aus organisatorischen Gründen und wegen der begrenzten Aufnahmefähigkeit des Hackschnitzelmarktes wird in vielen Fällen eine Zwischenlagerung nötig sein. Grundsätzlich muss unterschieden zwischen einer Lagerung als Rundholz und einer Lagerung als Hackschnitzel.

Die Rundholzlagerung ist dabei einfacher und kostengünstiger. Dabei sollte, sofern Lagerplatz vorhanden ist, Holz mit hohem Derbholzvolumen auf möglichst großen Haufen gelagert werden. Ideal wäre gleichörtige Polterung, damit sich das Holz nicht verkeilt. Für eine langfristige Lagerung besteht die Möglichkeit, das Holzpolter mit einem Spezialvlies abzudecken⁴. Es ist jedoch stets darauf zu achten, die Kosten so gering wie möglich zu halten.

Die Hackschnitzellagerung ist erheblich aufwändiger. Sie sollte auf die Lagerung nur des besten Materials begrenzt bleiben. Schwaches Derbholz mit hohem Nadelanteil oder stark verschmutztes Holz scheidet daher aus. Die an sich wünschenswerte überdachte Lagerung ist sehr kostenintensiv. Diese Mehrkosten können über die erhöhte Qualität nicht ausgeglichen werden. Wenn in Einzelfällen trotzdem in Gebäuden gelagert wird, sollte beachtet werden, dass eine gute Belüftung wegen der hohen Feuchtigkeitsverdampfung unumgänglich ist.

Die Lagerung im Freien ist für einen Zeitraum von max. 1 Jahr möglich, wenn folgendes beachtet wird:

- Befestigter Untergrund zur Vermeidung der Durchmischung mit Erde und Steinen
- Hohe Schüttkegel mit steilen Flanken
- Keine Wassersäcke (Mulden im Kegel, die Regenwasser in den Haufen leiten)
- Möglichst hohe Materialverdichtung
- Möglichst keine Grünmasse, die den Zersetzungsprozess beschleunigt
- Abdeckung nach ca. 6 – 8 Wochen mit Spezialpapier kann zur Heizwert-Erhöhung beitragen.

Für die Zwischenlagerung von Hackschnitzeln muss mit Mehrkosten von ca. 1,5 - 4,-- €/SRm³/a gerechnet werden. Hinzu kommen Kosten für den gebrochenen Transport von ca. 3,-- €/SRm³.

Betriebswirtschaftliche Bewertung

Den vorgenannten Kosten von je nach Verfahren zwischen 7,-- und 24,-- €/SRm³ frei Werk stehen Erlöse von max. ca. 10,-- EURO gegenüber. Die Vermarktung der Hackschnitzel ist vor einem Hackeinsatz auf jeden Fall abzuklären. Potentielle Abnehmer sind v.a. kommunalen Holzheizwerke.

Zusätzlich zu den direkten Erlösen können mit dem Hacken jedoch Einsparungen in anderen Arbeitsbereichen realisiert werden. Zulässig ist die Einbeziehung jedoch nur dann, wenn die kalkulierten eingesparten Aufwendungen auch wirklich erforderlich sind.

⁴ WISA-WRAP, bituminiertes Spezialpapier, Rollenbreite 3,1 m, wird mit Forwarderkran über das Holzpolter gezogen. Das Papier wird später mit dem Holz zusammen gehackt. Vorteile vor allem, wenn das Holz im Winter gehackt werden soll: Der Feuchtigkeitsgehalt bleibt niedrig, das Holz gefriert nicht zusammen. Es liegen erst wenige Erfahrungsberichte vor. Bezugsquelle: Fa. Fallert, Appenweier Preis ca. 0,64 €/m² → ca. 0,25 €/SRm (Stand 2000).

Denkbare Bereiche sind:

- Geringere Folgegefahr durch Käfer (gilt nicht bei großem Angebot an bruttauglichem Material)⁵
- Verzicht auf motormanuelle Industrieholzaufarbeitung im Nadelholz mit Regiearbeitskräften
- Verzicht auf das Kleinsägen von Gipfeln
- Keine Flächenräumung erforderlich⁶
- Wald in Erholungsgebieten „aufgeräumt“

Betriebswirtschaftliche interessant könnte die Verwertungsvariante „Hackschnitzel“ dann sein, wenn waldbesitzende Gemeinden im Besitz kommunaler Heizanlagen (Kindergärten, Bauhof etc.) sind.

Weiterführende Literatur: zum Thema Hackschnitzel:

Merkblätter und Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (LWF)

<http://www.lwf.bayern.de/>:

LWF- Merkblatt Nr. 10 Bereitstellung von Waldhackschnitzeln, November 2002

LWF- Merkblatt Nr. 11 Hackschnitzel richtig lagern, Dezember 2002

LWF- Bericht Nr. 16 Vollmechanisierte Waldhackschnitzelbereitstellung

LWF- Bericht Nr. 38 Bereitstellungsverfahren für Waldhackschnitzel: Leistungen, Kosten, Rahmenbedingungen

Weiterführende Informationen:

für Baden-Württemberg:



Regierungspräsidien Freiburg oder Tübingen, Abteilungen 8 (Forstdirektionen)

für Rheinland-Pfalz:



⁵ Ergebnis Stützpunktuntersuchung Fbz. St. Märgen; ersparte Folgekosten: Mehraufwendungen wg. zerstreutem Hiebsanfall von Käferholz, Mindererlöse.

⁶ Vergleich: Angenommene Kosten von 1.500 DM/ha wurden auf die Hackmenge umgelegt.