

Aus Restholz wird Energie

Einsatz der Bündelmaschine Fiberpac

Arbeitsstudie im Ebersberger Forst

von Stefan Wittkopf

Das Bündeln von Kronenrestholz erhöht die Lagerdichte des ungehackten Materials und erlaubt eine effektivere Hackerauslastung. Im März 2004 arbeitete das Bündelaggregat „Fiberpac“ (Hersteller Timberjack) erstmalig in Bayern. Der Schweizer Konstrukteur und Forstunternehmer VIKTOR VON ATZIGEN hatte das Aggregat auf einen LKW MAN TGA 33 (480 PS) montiert und mit einem Kran von 10 m Reichweite versehen. Die LWF begleitete den Einsatz der neuen Maschinenkombination mit einer Arbeitsstudie. Erfasst wurden die produktiven Zeiten, die Bezugsgrößen sowie der Energieverbrauch. Die Ergebnisse münden in eine Beurteilung des Verfahrens sowie in eine Kalkulation der mit diesem Verfahren zu erwartenden Kosten.

In Skandinavien, mit im Regelfall hohem Restholzanfall auf der (Kahl-)Hiebsfläche, wird das Bündelaggregat gewöhnlich auf Forwarder montiert. Für mitteleuropäische Verhältnisse mit geringeren Hiebsanfällen je Flächeneinheit ist es dagegen wohl zweckmäßiger, das Aggregat auf einen LKW zu setzen. Der Einsatz ist angesichts hoher Maschinenkosten nur sinnvoll, wenn ausreichend vorkonzentriertes Material an der Waldstraße liegt.

Verfahrensbeschreibung

Die zugeführten Fichtenkronen werden abwechselnd eingezogen, hydraulisch zusammengepresst, verschnürt und gekappt. Die Schnur wird später mitgehackt und -verbrannt. Die Bündellänge lässt sich variieren. Eine Stärkenbegrenzung für den Durchmesser des Restholzes besteht praktisch nicht. Theoretisch könnten 75 cm starke Stämme durch das Aggregat geschoben werden. Allerdings lohnt es sich nicht, stärkere Abschnitte zu „bündeln“, da sie von Haus aus schon mit hoher Leistung gehackt werden können.

Als Modifizierungen des originalen Bündelaggregats Timberjack 1490 D plante VON ATZIGEN längere Einzugs- bzw. Ausgabetische: längeren Einzug, um mehr Material auflegen zu können, längere Entnahme, um Verschmutzungen der Bündel zu vermeiden. Bisher fallen die Bündel, wenn sie die Kettensäge automatisch kappt, unkontrolliert zu Boden und können verunreinigt werden. Dies ist aber möglichst zu vermeiden, um Störungen und Verschleiß beim späteren Hacken zu minimieren sowie Probleme bei der Zuführung und Verbrennung der Hackschnitzel im Heizwerk zu reduzieren.

Ergebnisse

Der Ablaufabschnitt „Bündeln“ wurde nicht feiner auf weitere Teilarbeiten aufgliedert. Gebündelt, also eingezogen,

gepresst, geschnürt und gekappt wurde automatisch, während zeitgleich der Maschinenführer Bündel ablegte, Kronen zuführte oder stärkere Stammabschnitte beiseite legte.

Nach dem Umsetzen wurden vor Beginn des Bündelns an den Poltern seitliche Stützen zur Stabilisierung ausgefahren (Rüstzeit, Abb. 1). Die drei Meter langen Bündel wurden an durchschnittlich acht Stellen mehrfach verschnürt. Eine Rolle Schnur reichte für etwa 50 Bündel, der Rollenwechsel dauerte fünf Minuten. Die Wickelautomatik funktionierte zuverlässig. Während des Tageseinsatzes gab es wegen falsch gesetzter Knoten nur eine Störung, die VON ATZIGEN innerhalb weniger Minuten beseitigte.

Das Säubern der Maschine und der Waldstraße von abgefallenen Zweigen war relativ aufwändig und nahm 8 % der Arbeitszeit in Anspruch.

Der Kraftstoffverbrauch wird in der Fahrerkabine des MAN-LKW angezeigt. Verbraucht wurden beim Einsatz in Ebersberg 11,3 l Diesel/MAS. Dies entspricht einem halben Liter bezogen auf einen Srm Fichtenhackschnitzel (Energieinhalt ca. 70 Liter). Für Rücken, Hacken und Transport über 30 km können zusätzlich etwa zwei Liter angenommen werden.

Leistung

Gebündelt wurden 145 Kronen zu insgesamt 54 Bündeln (2,7 Kronen je Bündel). Die Leistung lag bei 12 Bündeln je Stunde gesamter Arbeitszeit. Die Bündel mit 3 m Länge und einem Durchmesser von 0,75 m nahmen jeweils ein Volumen von etwa 1,3 m³ ein. Ein gehacktes Bündel ergibt laut VON ATZIGEN durchschnittlich 1,6 Srm Hackschnitzel. Der mittlere Zopf der Kronen lag bei 20 cm (arithmetisch wie auch volumengewichtet), die Spanne reichte von 11 bis 34 cm (alle Maßangaben in Rinde).

Das Schaftholzvolumen der gebündelten Kronen lag bei

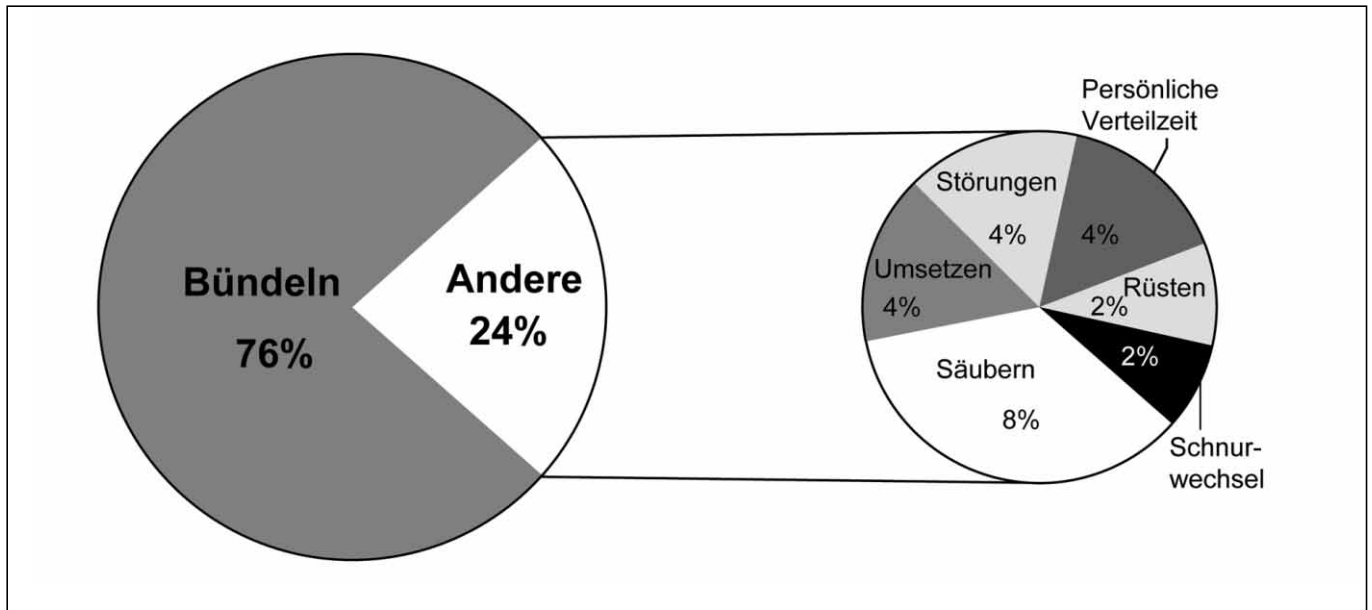


Abb. 1: Aufteilung der erfassten Teilarbeiten (Gesamte Arbeitszeit: 4 h 31 min)

16,9 fm und hätte allein einen Anfall von 42 Srm Hackschnitzel erwarten lassen (Auflockerungsfaktor 2,5). Der berechnete Gesamtanfall (54 Bündel á 1,6 Srm) lag dagegen bei 86 Srm. Die Mehrausbeute durch Äste und Nadeln betrug damit 51 % bezogen auf den Gesamtanfall. Je Krone fielen durchschnittlich 0,6 Srm Hackschnitzel an.

Kosten

Als Tagessatz, „den die Maschine braucht“, gibt VON ATZIGEN 1.800 € an. Für die Kalkulationen wurde daraus ein Stundensatz von 200 € je Maschinenarbeitsstunde (MAS) abgeleitet. Dieser Satz beinhaltet die Lohn- und Lohnnebenkosten des Fahrers.

Die Kosten lagen damit bei 17 € je Bündel bzw. 10 € je Srm. Allein diese Beträge übersteigen bereits die derzeit in Bayern für größere Mengen an Hackschnitzeln aus Fichtenkronen erzielbaren Erlöse. Zusätzlich entstehen noch Kosten für das Rücken der Kronen, das Hacken und den Transport der Schnitzel oder wahlweise der Bündel.

Ein eventueller Bündeltransport verspricht gegenüber dem Hackschnitzeltransport mit dem Container-LKW keine Kosteneinsparung. Vorteile gibt es dagegen beim Hacken. Die Firma ZE-Holzsysteme, die die Bündel im Ebersberger Forst hackte, berichtet von einem etwa 70 % höherem Durchsatz gegenüber dem Hacken einzelner Fichtenkronen. Voraussetzung ist jedoch ein leistungsstarker Hacker mit entsprechend großer Einzugsöffnung. Allerdings hängt die tatsächlich mögliche Steigerung der Hackleistung auch ganz wesentlich von der professionellen Organisation der Hackschnitzelabfuhr ab. So müssen stets ausreichend Container-LKW zur Verfügung stehen. Hier steigt der Aufwand entsprechend, wenn höchstmögliche Hackleistungen realisiert werden sollen.

Beurteilung

Während der Zufuhr von Kronen und der Entnahme der Bündel mit dem Kran „schaukelte“ die Maschine teilweise stark. Stöße werden aber über einen Spezialsitz im LKW gut abgefedert. Auf Grund einer großflächig verglasten Spezialkabine hat der Maschinenführer zu jeder Zeit das Bündelaggregat, das Kronenpolter und die bereits abgelegten Bündel im Blickfeld. Das neue System funktioniert technisch einwandfrei.

Wirtschaftlich ist es gegenüber der Alternative „Hacken von Fichtenkronen in Container“ derzeit nicht konkurrenzfähig. Ein Transport der Bündel auf öffentlichen Straßen ist aus Sicht des Autors zu gefährlich. Ein Herausfallen von Holzstücken, die folgende Fahrzeuge gefährden könnten, lässt sich nicht mit ausreichender Sicherheit verhindern. Als Einsatzbereich wird am ehesten die Kombination mit Gebirgs Harvestern gesehen. Dort fallen konzentriert Resthölzer an Stellen an, die den Einsatz eines Hackers bzw. eines Container-LKW nicht erlauben. Aber auch im Gebirge muss vergleichend berechnet werden, ob nicht auch ein Rückezug das Restholz kostengünstig an eine Stelle bringen kann, an der sich rationell hacken lässt.

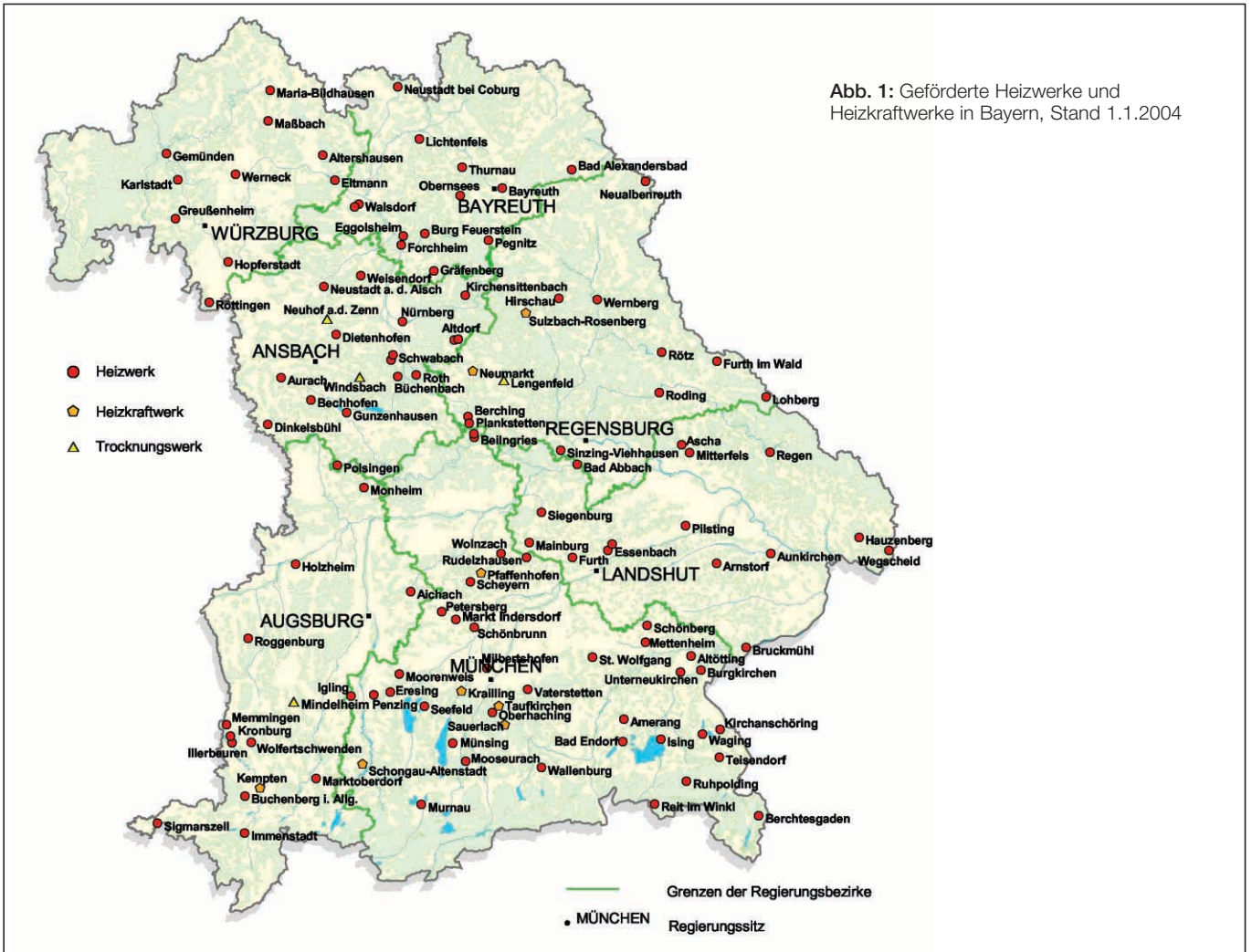
Weitere Informationen zur Bündelmaschine:

www.vonatzigen-holz schnitzel.ch

Unter www.lwf.bayern.de finden Sie in der Online-Ausgabe dieses LWFaktuell-Heftes einen Video-Clip, der den Fiberpac im Einsatz zeigt.

STEFAN WITTKOPF ist Mitarbeiter im SG IV (Betriebswirtschaft und Waldarbeit) der LWF und Fachberater für Holzenergie

Der Freistaat Bayern fördert Biomasseheizwerke (siehe Artikel S. 11-12)



Einsatz der Bündelmaschine Fiberpac im Ebersberger Forst

(siehe Artikel S. 24-25)



Abb. 2: Produktionsabschnitte beim Bündeln