

## AUS WISSENSCHAFT UND PRAXIS

### Sieben auf einen Streich

Erstdurchforstung mit Mehrfachfällkopf

Alexander Eberhardinger

**Pflegerückstände gerade in jungen Durchforstungsbeständen sind keine Seltenheit. Häufig lassen hohe Kosten und geringe Erträge die Waldbesitzer notwendige Pflegemaßnahmen verschieben. Der Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik der TU München prüfte in diesem Zusammenhang einen neuen Fällkopf aus Finnland, mit dem man mehrere Bäume direkt hintereinander fällen und ablegen kann. Mit dieser Arbeitsweise lassen sich Kranzeiten reduzieren und damit die Leistung erhöhen.**



Foto: A. Eberhardinger

Abbildung 1: Mit dem Mehrfachfällkopf NaarvaGrip 1500-25e lassen sich mehrere Bäume zunächst fällen und anschließend gemeinsam ablegen.

Auf einem bedeutenden Flächenanteil junger Durchforstungsbestände sind immer noch erhebliche Pflegerückstände zu beobachten. Die geringe Stückmasse des auscheidenden Bestandes machen eine kostendeckende Holzernte mit klassischen Arbeitsverfahren oftmals unmöglich und so werden notwendige Pflegemaßnahmen aufgeschoben. Dies kann bei gering differenzierten Beständen zu erhöhtem Stabilitätsrisiko und zu Zuwachseinbußen führen. Trotz der dynamischen Entwicklung des Energieholzmarktes besteht weiterhin ein Bedarf an alternativen Bereitstellungsverfahren von Waldhackgut zur thermischen Verwertung, da die Rahmenbedingungen zumeist schwierig und potenzielle Gewinnmargen eingeschränkt sind.

Seit einigen Jahren entwickeln Fachleute in Skandinavien abgestimmt auf europäische Verhältnisse die aus den USA bekannten Mehrfachfällköpfe (Feller-Buncher). Wegen ihres geringeren Eigengewichts und Ölflussbedarfs sind die Ag-

gregate auch für kleinere Trägerfahrzeuge, beispielsweise Schlepper, geeignet.

Bei den bisherigen Versuchen mit derartigen Fällaggregaten wurden zumeist Harvester und Forwarder als Trägerfahrzeuge in Energieholzplantagen und Durchforstungen eingesetzt. Beim vorliegenden Versuch wurde mit einem Forstschlepper sozusagen eine technische Minimallösung gewählt, um Produktivitätseinbußen auf Grund der geringen Stückmasse mit einer geringen Fixkostenbelastung zu kompensieren.

#### Das Forschungsprojekt

Der Lehrstuhl testete die neue Produktserie NaarvaGrip des finnischen Herstellers Pentin Paja Oy (Abbildung 1). Der Fällkopf besitzt keine Vorschubwalzen, Entastungsmesser und kein integriertes Vermessungssystem, ist aber mit einer zusätzlichen, gefederten Bündelzange ausgestattet. Die Bündelzange ermöglicht es, mehrere Bäume direkt hintereinander zu fällen und anschließend gemeinsam abzulegen. Damit werden Kranbewegungen eingespart, die Fällleistung erhöht sich.

Im Versuch montierten die Wissenschaftler das Aggregat an einen Valtra Schlepper mit Forstausrüstung, der die notwendigen technischen Voraussetzungen für den Praxiseinsatz erfüllte. Die Forscher zeichneten in zwei getrennten Beständen im Ebersberger Forst des Forstbetriebs Wasserburg insgesamt drei Rückegassen aus.

Der Schlepper arbeitete sich zunächst rückwärts in die Rückegasse vor und fällte alle Bäume auf der Rückelinie sowie einzelne, markierte Bäume aus dem Bestandesinneren. Insgesamt umfasste der Versuchshieb 1092 Bäume mit einem durchschnittlichen Brusthöhendurchmesser von 8,6 cm.

Der Maschinenführer kürzte die Bäume abhängig von der Baumhöhe ein und konzentrierte sie auf Rauhbeigen entlang der Rückegasse. Anschließend tauschte er den Fällkopf am Schlepper gegen einen Standard-Zangengreifer aus, verlud die Rauhbeigen in den Rückeanhänger und rückte sie an die Forststraße. Dort wurde das Holz mit einem Mobilhacker gehackt, das Hackgut direkt in einen Schubboden-LKW geblasen und an ein Heizwerk geliefert.

### Unterschiedliche Varianten der Fällung

Für den Fällvorgang sind verschiedene Arbeitsweisen möglich. Man kann die Bäume einzeln oder gebündelt als Vollbaum fällen oder man trennt zunächst die Krone ab und fällt anschließend den noch stehenden Stamm. Welche Arbeitsweise man wählt, hängt vom Baumvolumen und dem Platzangebot ab, das man benötigt, um die Bäume zu fällen oder Rauhbeigen anzulegen.

### Hohe Produktivität trotz niedriger Stückmasse

Die Auswertung der Daten aus den Versuchsreihen zeigte, dass sich die Fällleistung durch den Einsatz der Bündelzange erhöht. Man spart im Durchschnitt je Baum bei Durchmessern bis 13 cm zwischen 35 und 55 % an Arbeitszeit ein, da man mehrere Bäume gleichzeitig kürzen und ablegen kann. Im Durchschnitt benötigte der Maschinenführer 64 Sekunden, um einen Baum zu fällen. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Fällleistung von 56 Bäumen je Maschinenarbeitsstunde (MAS). Bezogen auf das geerntete Volumen wurde eine durchschnittliche Fällleistung von 11,7 Srm/Std erreicht. Beim Rücken stellten die Forscher eine sehr hohe Produktivität fest. Der Maschinenführer rückte pro Stunde 30,5 Schüttraummeter (Srm). Dieser hohe Wert ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass der Maschinenführer das Holz in Rauhbeigen vorkonzentrierte und den Rückeanhänger schnell beladen konnte. Im Vergleich zum klassischen, voll mechanisierten Verfahren mit Harvester und Forwarder ist die Fixkostenbelastung bei dieser

Arbeitsweise deutlich geringer. Bei einem Kostensatz von 60,00 €/Std mit einer Geräteauslastung von 2.000 h/a ergeben sich für die komplette Bereitstellungskette bis frei Werk Kosten in Höhe von 13,20 €/Srm (Tabelle 1). Der Vergleich mit anderen Bereitstellungsverfahren zeigt, dass das erprobte Verfahren trotz der sehr geringen Stückmasse konkurrenzfähig ist.

Kostenkalkulation der einzelnen Arbeitsschritte sowie der gesamten Arbeitskette frei Werk (Tabelle 1)

Arbeitsschritte	€/Srm
Fällen + Vorkonzentrieren	5,10
Rückung	2,00
Hacken	3,00
Transport	3,10
gesamt frei Werk	13,20

### Grenzen des Mehrfachfällkopfes

Das Aggregat kann bis zu einem Stockdurchmesser von 20 cm problemlos eingesetzt werden. Bei stärkeren Durchmessern und ausgeprägten Wurzelanläufen halten die Klauenzangen dem Druck des schneidenden Messers nicht stand und öffnen sich. Dies macht ein weiteres Ansetzen des Aggregats notwendig. Je größer der Brusthöhendurchmesser (BHD), desto geringer ist der Anteil an Bündelvorgängen. Bis auf wenige Ausnahmen waren ab einem BHD von 15 cm keine Bündelvorgänge mehr möglich.

### Fazit

Die Ergebnisse der Zeitstudien zeigen, dass mit dem beschriebenen Maschinensystem selbst in schwachen Jungdurchforstungen eine kostendeckende Energieholzbereitstellung möglich ist. Der Einsatz des Fällkopfes ist allerdings aufgrund seiner Kapazitätsgrenze deutlich eingeschränkt. Größere Aggregattypen dieser Produktserie oder technische Anpassungen könnten den Einsatzbereich erweitern. Wie bei allen Vollbaumverfahren muss man auch den Nährstoffentzug bedenken, insbesondere auf schlecht versorgten Standorten.

Weitere Einsatzbereiche findet das Anbauaggregat unter anderem auf ehemaligen Sturmwurfflächen, bei Rodungen für den Straßenbau oder Landschaftspflegemaßnahmen, beispielweise für Hecken oder Straßenbegleitgrün.

Alexander Eberhardinger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik der TU München.  
eberhardinger@wzv.tum.de

### Versuchsbeschreibung

Schlepper	Valtra Schlepper 120e
• mit Aggregat	NaarvaGrip 1500-25e
• mit Standard-Zangengreifer	
Rückeanhänger	Farmi Vario 121
Mobilhacker	Jenz HEM 561
• mit Schlepper	JCB 8950

Abkürzen der Vollbäume mit dem Fällaggregat

