

Aus Zwei mach' Eins

Holzernte frei Waldstraße mit einer Maschine: Das Konzept DUAL von Ponsse

von Alexander Eberhardinger und Reinhard Pausch

Mit dem „DUAL“ brachte Ponsse einen „Forwarder“ auf den Markt, der nach nur kurzer Umrüstung auch als Harvester eingesetzt werden kann. Der Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik in Freising prüfte die Kombimaschine auf Herz und Nieren. Im Vordergrund standen Produktivität, Kostenstruktur sowie Einsatzbereiche und Einsparpotenziale im Vergleich zum gängigen Zweimaschinensystem mit Harvester und Forwarder. Ergebnis: Die Kombimaschine DUAL ist ein innovatives Konzept mit hoher Leistungsfähigkeit und Ausgewogenheit der einzelnen Komponenten. Der DUAL ermöglicht dem Unternehmer eine hohe Flexibilität - eine wettbewerbsfähige Alternative nicht nur für „Einsteiger“.

Mit dem Wisent DUAL und dem Buffalo DUAL brachte Ponsse im Jahr 2003 neue „Forwarder“ auf den Markt, die sich dank ihres abnehmbaren Rungenkorbes, verstärkter Hydraulik und eines Wechselrahmens für das Aggregat (H 53) bzw. die Greifzange sowohl als Harvester als auch als Forwarder einsetzen lassen. Es sind also keine *Harwarder*, die Fällen, Aufarbeiten und Rücken in einem Arbeitsgang vollziehen können (Direktverladung), sondern modifizierte Tragschlepper, die in nur 15 Minuten zum Vollernter umgerüstet werden.

Eine Produktivitätsanalyse des Lehrstuhls für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik in Freising stellte keine Leistungsunterschiede zwischen dem DUAL und einem „normalen“ Harvester entsprechender Leistungsklasse

fest. Die Wissenschaftler werteten die Bordcomputerdaten zweier Forstunternehmer aus. Der Datenbestand umfasste insgesamt 10.320 Bäume bzw. eine Erntemenge von 4.400 Fm. Eine Expertenbefragung mit Maschinenführern, Unternehmern und Einsatzleitern lieferte zusätzlich wichtige Informationen über die Einsatzplanung und Leistungsbeurteilung von Kombimaschinen.

Vorteile im Vergleich zum Zweimaschinensystem beruhen auf der hohen Flexibilität des DUAL. Die höheren Investitionskosten lassen sich jedoch nur dann kompensieren, wenn die Flexibilitätsvorteile in eine höhere Auslastung umgesetzt und die Einsätze optimal geplant werden.

Gleiche Arbeitsproduktivität wie ein Harvester

Die Hypothese, der DUAL sei hinsichtlich der Produktivität bei den Teilarbeiten Fällen und Aufarbeiten wegen seiner schwächeren Kranhydraulik und dem längeren *Vorbau* des Hinterwagens einem konventionellen Harvester deutlich unterlegen, bestätigten die Studien nicht. Beide Maschinenführer erreichten eine durchschnittliche technische Arbeitsproduktivität von 15,1 Fm/MAS (bei einem durchschnittlichen Baumvolumen von 0,32 fm) bzw. 16,0 Fm/MAS (bei einem durchschnittlichen Baumvolumen von 0,61 fm). Jedoch traten zwischen beiden Fahrern deutliche Leistungsunterschiede auf (Abb. 3). Sowohl bei der Auswertung der Harvestersoftware als auch bei der Erstellung von Produktivitätsmodellen waren deutliche Leistungsunterschiede zwischen beiden Fahrern zu erkennen.

Trotz vergleichbarer Bestandesverhältnisse überstieg die Leistung des Fahrers A die des Fahrers B um einen Faktor von 1,3 bis 1,5. Derartige Schwankungen sind bei Harvesterfahrern allerdings keine Seltenheit (PURFÜRST 2004).

Der Vergleich mit skandinavischen Studien und eigenen Leistungsstudien des Lehrstuhls bestätigte, dass der DUAL



Abb. 1: Ponsse Wisent DUAL: Für eine kostenbewusste Einsatzplanung sollte die Kombimaschine vor allem als Harvester eingesetzt werden. Ein Harvesteranteil von 60-70 % wäre kostenoptimal. (Foto: A. Eberhardinger)



Abb. 2: Ponsse Buffalo DUAL: In nur 15 Minuten wird aus dem Harvester ein Forwarder, dessen Kran über ein Schnellwechselsystem mit Greifer oder Harvesteraggregat ausgerüstet werden kann. (Foto: Gebr. Konrad GmbH, Österreich)

kein Leistungsdefizit im Vergleich zu einem normalen Harvester aufweist (ASSIKAINEN, RÖSER 2005; NORDEN 2005).

Ein Fahrer für Fällen, Aufarbeiten und Rücken: mehr Vertrauen, mehr Qualität, mehr Flexibilität

Der DUAL ermöglicht es, mit nur einem Fahrer - in der Regel der Unternehmer selbst - den kompletten Einschlag durchzuführen. Neben der Einsparung von Fixkosten ist beim Aufarbeiten und Rücken in Personalunion ein hohes Maß an Produktivität und Qualität zu erwarten.

Der DUAL bietet eine Chance, Holzreserven aus dem kleinstrukturierten Privatwald zu mobilisieren. So lässt er sich im Vergleich zum Zweimaschinensystem auch bei den oftmals geringen Hiebsmengen bzw. dem zerstreuten Holzanfall effizienter einsetzen. Darüber hinaus könnte der Qualitätsaspekt erzielt mit Hilfe des Einsatzes einer Maschine und eines Fahrers - bei Waldbesitzern auch zu einer höheren Akzeptanz der maschinellen Holzernte führen.

In Skandinavien setzen auch Unternehmer, die über mehrere Harvester und Rückezüge verfügen, den DUAL ein, um Auftragsspitzen bzw. Engpässe auszugleichen. Sie erhöhen damit ihre Flexibilität und Lieferzuverlässigkeit.

Im Rückebetrieb ein hundertprozentiger Forwarder

Der DUAL kann nicht wie andere Kombimaschinen (VALMET, PINOX) im Harvestereinsatz die einzelnen Baumabschnitte direkt in den Rungenkorb verladen. Im Rückebetrieb entspricht er jedoch einem „normalen“ Forwarder. Mit seinem Standardgreifer ist beim Rücken im Gegensatz zu anderen Kombimaschinen kein Produktivitätsabfall zu beobachten (BODELSCHWINGH und PAUSCH 2003).

Der Funktionswechsel zwischen Forwarder und Harvester gibt dem Unternehmer die Möglichkeit, flexibel auf sich ändernde Rahmenbedingungen zu reagieren. Steht ausreichend Arbeitsvolumen zur Verfügung, so kann z. B. bei zu schlechten Bodenverhältnissen vom Forwardereinsatz auf Harvesterbetrieb umgerüstet werden. Dadurch lassen sich Standzeiten vermeiden. Diejenigen Reparaturen, die lediglich das Aggregat betreffen, werden auf den Abend verschoben, während der DUAL weiterhin als Rückezug einsatzfähig ist. Dies gilt ebenso, wenn für die Reparatur Ersatzteile notwendig sind. In diesem Fall arbeitet der DUAL bei verfügbaren Rückekapazitäten als Forwarder weiter, während ein Standardharvester bis zur Servicelieferung stillsteht.

Damit lässt sich bei der Kombimaschine leichter eine höhere Auslastung erreichen als bei einem „normalen“ Harvester oder Forwarder. Auf diese Weise kann ein Unternehmer die höheren Investitionskosten für die Kombimaschine eher ausgleichen.

Besonders stark in kleineren Hieben

Der Vergleich der Erntekosten in Abhängigkeit von Hiebsgröße und Maschinenarbeitsstunden zwischen der Kombimaschine DUAL und einem Standardharvester sowie einem Standardforwarder zeigt die Stärken des DUAL (Abb. 3). Bei einer Jahresauslastung von 2.000 Maschinenstunden wurden 110 €/MAS für die Kombimaschine, 100 €/MAS für den Standardharvester (BEAVER) und 85 €/MAS für den Standardforwarder (WISENT) kalkuliert. Ein Zweimaschinensystem erreicht bei vielen Unternehmern oft nur eine geringe Jahresauslastung von z. B. 1.600 Stunden. Nimmt man im

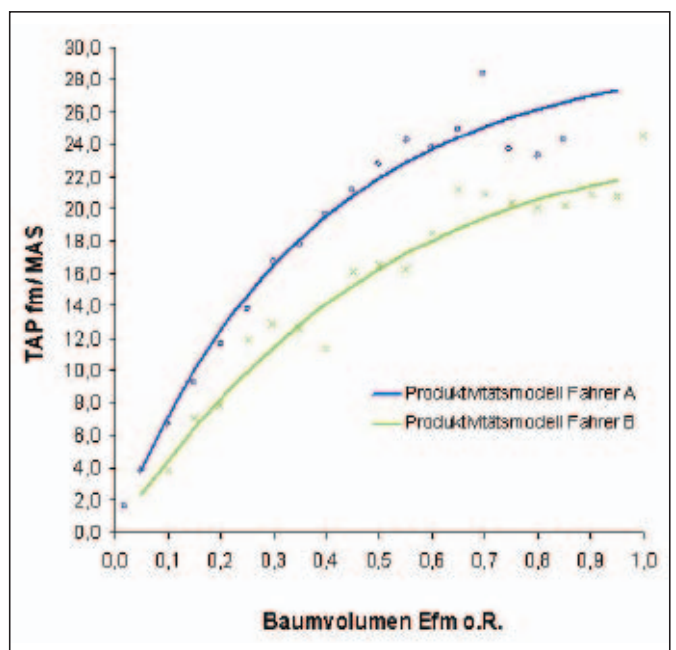


Abb. 3: Produktivitätsmodell ‚DUAL-Fällen und Aufarbeiten‘; die mittlere technische Arbeitsproduktivität beider Fahrer lag bei 15,6 Fm pro Maschinenarbeitsstunde. Die Leistung des Fahrers A war um das 1,3- bis 1,5-fache höher. Derartige Leistungsschwankungen sind jedoch keine Seltenheit.

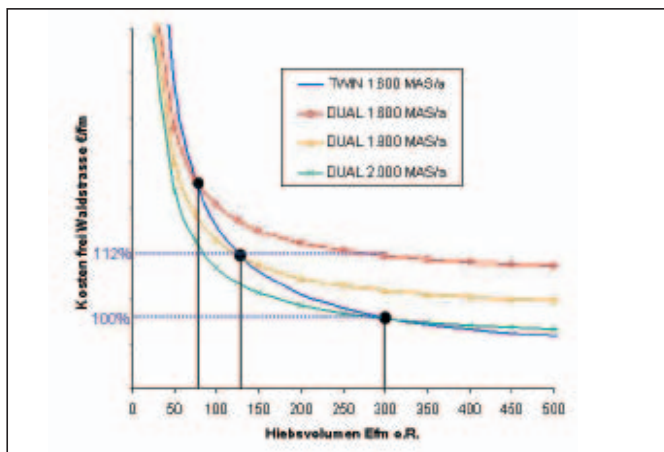


Abb. 4: Bereitstellungskosten des Zweimaschinensystems (Twin) und des Ponsse DUAL bei unterschiedlicher Maschinenauslastung; die schwarzen Schnittpunkte der Kostenkurven markieren die Hiebmenge, bei der die Kosten der jeweiligen Alternativen (z. B. DUAL mit 1.800 Stunden versus Zweimaschinensystem mit 1.600 Stunden) gleich sind.

Vergleich hierzu für den DUAL 2.000 Stunden pro Jahr an, so dehnt sich die Konkurrenzfähigkeit der Kombimaschine auch auf größere Hiebe aus. (siehe Abb. 4) In einer Simulation wurde kalkuliert, dass sich die Maschinenkosten des DUAL je Stunde um sechs Prozent und die durchschnittlichen Bereitstellungskosten frei Waldstraße um zwölf Prozent reduzieren, wenn die Maschinenauslastung der Kombimaschine von 1.600 auf 2.000 MAS pro Jahr steigt (Abb. 4).

Generell ist die Kombimaschine gerade dort im Vorteil, wo die Auftragsmenge nicht ausreicht, um die hohen Fixkosten für den Maschinentransfer von einem Hiebort zum nächsten kompensieren zu können. Im Einzelfall betragen diese Umsetzkosten je nach Entfernung bis zu 500 € und mehr pro Maschine. Abbildung 5 zeigt den Kostenvergleich der beiden *Arbeitssysteme* in Abhängigkeit von Hiebgröße und Stückmasse. Der Kalkulation liegen folgende Annahmen zugrunde:

Auslastung [MAS/a]	2.000
Eingriffsstärke [Fm/ha]	80
Sortimente	4
Gassenabstand [m]	25
Mittlere Rückeentfernung [m]	300
Umsetzentfernung [km]	100

Die grünen Bereiche stellen Hiebssituationen dar, in denen der DUAL im Vorteil ist. Innerhalb der roten Flächen ist das Zweimaschinensystem günstiger. Die Kombimaschine ist vor allem in kleineren Hieben mit geringer Erntemenge konkurrenzfähig (lokale Windwurfflächen, Käfernester, Kleinprivatwald), da hier die Fixkosten für Maschinentransfer und Organisation einen wesentlichen Teil der Kostenbelastung ausmachen. Mit steigendem Hiebsvolumen fängt die größere Erntemenge die höheren Fixkosten des Zweimaschinensystems auf. Dann sind bei großen Hieben die höheren Maschinenkosten je Betriebsstunde der Kombimaschine von Nachteil.

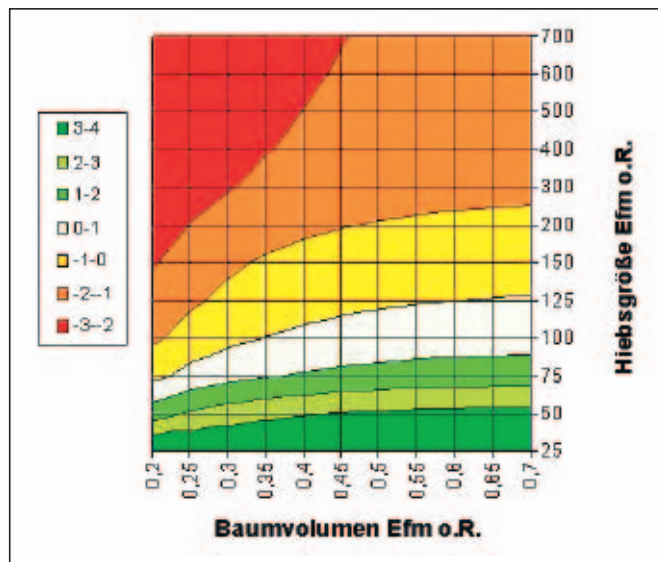


Abb. 5: Kostenvergleich zwischen dem Ponsse DUAL und dem Zweimaschinensystem (Twin); die grünen Bereiche sind für den DUAL besonders günstig.

Optimal: 70 Prozent Harvester und 30 Prozent Forwarder

Eine kostenbewusste Einsatzplanung der Kombimaschine ist auf Grund der hohen Maschinenkosten von erheblicher Bedeutung. Schließlich sollen die bei der Investition bezahlten Flexibilitätspotenziale in der Praxis ausgeschöpft werden. Abbildung 6 zeigt die Auswirkungen unterschiedlicher Anteile von Harvester- bzw. Forwardertätigkeit im Laufe eines Jahres bei einem Erntevolumen von 20.000 Efm. (z. B. 70/30 bedeutet: 14.000 Efm als Harvester - 6.000 Efm als Forwarder; 40/60 bedeutet: 8.000 Efm als Harvester - 12.000 Efm als Forwarder usw.).

Am ungünstigsten ist es, den DUAL überwiegend als Forwarder zu nutzen, weil dabei das Aggregat zu wenig aus-

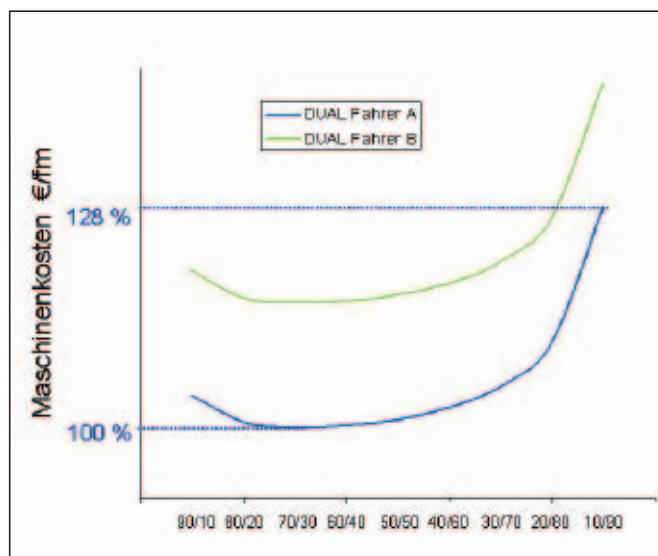


Abb. 6: Auswirkung verschiedener Anteile Harvester- bzw. Forwarderbetrieb auf die Bereitstellungskosten

gelastet wird. Zudem ist der DUAL 20 bis 25 Prozent pro Stunde teurer als ein gängiger Forwarder. Ein Harvesteranteil von 60 bis 70 Prozent am Jahresauftragsvolumen ist kostenoptimal (Abb. 6). Ihn nur als Harvester einzusetzen, ist trotz höherer Erlöse nicht zu empfehlen, da der DUAL im Vergleich zum Standardharvester fünf bis zehn Prozent höhere Maschinenkosten aufweist. Deshalb steigen die Gesamtkosten je Festmeter ab einem Anteil von 80 Prozent.

ASSIKAINEN; RÖSER, D. (2005): Informationen auf Anfrage. Metla - The Finnish Forest Research Institute

NORDEN, B. (2005): Metostudie av Ponsse DUAL i slutavverkning. Skogforsk Resultat Nr.12

BODELSCHWINGH, E.; PAUSCH, R. (2003): Untersuchung zur Kombimaschine Valmet 801 Combi. Abschlussbericht

Literatur

PURFÜRST, F.T. (2004): Berücksichtigung des Fahrereinflusses in Produktivitätsmodellen für Harvester - Methodik und erste Ergebnisse. Tagungsband Präsentation Forstwissenschaftliche Tagung, Freising

ALEXANDER EBERHARDINGER und DR. REINHARD PAUSCH sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik der TUM
E-Mail: eberhardinger@wzw.tum.de

Deutscher Forstunternehmer-Verband e. V.

Der Deutsche Forstunternehmer-Verband (DFUV) e. V. ist die Interessensvertretung und der Berufsverband für die in der Forstwirtschaft tätigen Unternehmer (Forst-/ Lohnunternehmer).

Die Aufgaben beinhalten u. a. die Wahrung und Unterstützung der Belange der Forst- und Lohnunternehmer in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Hierbei spielt die Förderung des Berufsstandes und des Berufsbildes des Forstunternehmers eine große Rolle.

Des weiteren tritt der Verband als Tarifpartner der IG BAU auf.

Der DFUV ist Mitglied im Qualifizierungsfonds Forstwirtschaft (QfF).

Der DFUV e.V. wurde am 31. März 2001 als Nachfolgeorganisation der BAfL e. V. (Bundesarbeitsgemeinschaft für forstliche Lohnunternehmen e.V.) gegründet.

Mehr unter: www.forstunternehmer.org



red



Berufsverband der Forstunternehmer in Bayern e.V. ist der Bayerische Landesverband des DFUV

Seine Ziele sind u. a.:

- ❖ Vertretung der Interessen aller Mitglieder gegenüber der Anstalt *Bayerische Staatsforsten* und der Privatwaldbesitzer (FBGen, WBVen)
- ❖ Ausarbeitung einer einheitlichen, gerechten Ausschreibungsgrundlage in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsforst, der TU-München, dem KWF und den privaten Waldbesitzerverbänden
- ❖ Die Erteilung klarer Vorgaben für Holzeinschlag und Holzrückung durch den Auftraggeber, die auch bindend für beide Parteien sind.
- ❖ Die Anerkennung von Arbeitsgemeinschaften, die kleine Unternehmen bilden, um bei größeren Auftragsmengen zum Zug zu kommen.
- ❖ Klare Richtlinie bei der Abrechnung bezüglich Werkeingangsvermessung, Waldmaß (Verkürzung der Abrechnungszeiträume)

- ❖ Enge Zusammenarbeit hinsichtlich der Unfallverhütungsvorschriften mit dem Land- und Forstwirtschaftlichen Sozialversicherungsträger
- ❖ Fortbildung im Rahmen von Lehrgängen für Forstmaschinenführer und Vertiefung der Kenntnisse in der Maschinenteknik (Neuheiten)
- ❖ Pflege und Vertiefung der Kontakte zu regionalen und überregionalen Verbänden und zur neu gegründeten Anstalt der *Bayerischen Staatsforsten*
- ❖ Zertifizierung nach PEFC-CoC und RAL-Gütezeichen für Holzernte und Holzrücken zu günstigen Konditionen, da ein Gruppenvertrag ausgehandelt ist.
- ❖ Ein Vorteil bei Maschinenanschaffungen ist auch der enge Kontakt zu den Forstmaschinenhändlern und zur AfL-Leasing GmbH/Co KG.

Mehr unter: www.forstunternehmer.org

red