

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

I S 2894 E

Mitteilungsblatt des
„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

Herausgeber: Oberforstmeister a. D. Müller-Thomas

Postverlagsort Mainz

Re

Verlag „Forsttechnische Informationen“, 65 Mainz-Gonsenheim, Kehlweg 20

Nr. 8

August 1970

Zum Einsatz der „FINNFORESTER Pflanzmaschine“

von Dr. W. Behrndt

Einleitung

Die progressive Entwicklung der Personalkosten gab bereits vor 10–15 Jahren der Niedersächsischen Landesforstverwaltung Anlaß dazu, der weiteren lohnbedingten Kostensteigerung bei Begründung der besonders arbeitsaufwendigen Kulturen von Kiefer (und Eiche) mit einjährigen Pflanzen durch Mechanisierung auszuweichen. Die Bodenbearbeitung im Vollumbruch oder dem durch FRICKE nach Europa eingeführten Romeverfahren haben uns bis heute in Verbindung mit dem anschließenden Einsatz der umgebauten Akkord-Pflanzmaschinen in die Lage versetzt, diese Kulturen nach beliebigen Vorbeständen ohne zusätzliche Schlagräumungsarbeiten auf maschinenfähigen Standorten vollmechanisiert zu begründen.



Abb. 2: Räumen der Pflanzstreifen sowie Öffnen und Schließen des Pflanzspalts erfolgen auf Sand- bis sandigen Lehmböden in ausreichender Qualität.



Abb. 1: „FINNFORESTER-Pflanzmaschine“ in der Originalausführung. Pflanzenaufnahmekapazität und Regenschutz reichen nicht aus, die Kanten des Beinschutzes gefährden die Kniee des Pflanzers.

Jetzt haben die Löhne eine Höhe erreicht, die es wirtschaftlich interessant erscheinen läßt, auch bei weniger stammzahlreichen und weniger arbeitsaufwendigen Bestandsbegründungen menschliche Arbeitskraft durch Kapitaleinsatz zu substituieren. Wesentliche Akzente hat dazu für das Gebiet der Schlagabraumbeseitigung die KWF-Tagung in Bad Homburg im Frühjahr 1968 gesetzt.

Die Erfolge dieser Tagung sind offenkundig, und es wird nun darauf ankommen, auch den nächsten Schritt, die eigentliche Pflanzung, zu mechanisieren.*

INHALT:

Dr. W. Behrndt, Maschinenhof Misburg:
Zum Einsatz der „FINNFORESTER Pflanzmaschine“

Dr. R. Grammel, Forstl. Forschungsanstalt Bad.-Württemberg, Freiburg:

Industrie-Laubholz in langer Form. Technische Arbeitsproduktivität, Aushaltungslänge, Mengenanteile

50 Jahre Forstwirtschaftsrat

* Herrn Ofm. Dr. K. H. Piest, FA. Seelzerthum, bin ich für viele Anregungen, die hier verwertet worden sind, dankbar.

Forderungen an Pflanzmaschine

Einer maschinellen Pflanzung bereiten Stubben und ähnliche Hindernisse die größten technischen Schwierigkeiten. Da eine Beseitigung aus zahlreichen Gründen vielfach nicht in Betracht kommt, muß die Pflanzmaschine die Fähigkeit haben, sie zu überwinden. Das ist naturgegeben umso schwieriger, je höher die Stubben sind. Es ist daher eine Grundvoraussetzung für einen effektiven Ablauf jeder maschinellen Pflanzung, die Waldarbeiter noch so lange zu einem niedrigen Trennschnitt anzuhalten, bis die Holzernte mit Hilfe von hydraulischen Scheren oder ähnlichen Werkzeugen ausgeführt wird.

Die Pflanzmaschine muß darüberhinaus möglichst auch sonstige Hindernisse wie Schlagabraummaterial, Bodenbewuchs, flachstreichende Wurzeln u. ä. im ungehemmten Arbeitsfluß entweder selbst beseitigen oder darüber hinweggleiten. Ideal wären Einsatzmöglichkeiten ohne vorherige Schlagabraumbeseitigung.

Weiterhin sollte die Maschine auf den verschiedensten Standorten und Böden mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften und Feuchtigkeitsgraden ausreichend tiefe und breite Pflanzspalten herstellen, die nach dem Einführen der Pflanze einwandfrei geschlossen werden. Die Wurzeln müssen dabei senkrecht stehen und durch das Schließen des Pflanzspalts sicheren Bodenschluß erhalten. Humose Bestandteile und trockener Oberboden sollen nicht in den Pflanzspalt fallen, um ein sicheres Anwachsen zu gewährleisten. Schließlich soll die Maschine die Verwendung unterschiedlich hoher Pflanzen ohne wesentliche Zusatzeinrichtungen gestatten und es erlauben, alle gängigen Pflanzensortimente in die Erde zu bringen.

Zu der Forderung nach vielseitiger Verwendbarkeit kommt jene nach möglichst einfacher Konstruktion und hoher Effektivität, um bei geringer Störanfälligkeit die Pflanzperiode voll nutzen und die Pflanzkosten möglichst niedrig halten zu können.

Neben diesen technisch-qualitativen stehen die Forderungen nach Schutz des Pflanzers und einfacher Bedienbarkeit.

Unter den am europäischen Markt erhältlichen Modellen schien die FINNFORESTER-Pflanzmaschine einen wesentlichen Teil dieser Forderungen zu erfüllen. Sie wurde vom MASCHINENHOF MISBURG der Nieders. Landesforstverwaltung im Frühjahr 1969 und 1970 unter den verschiedensten Bedingungen in den Nieders. Landesforsten eingesetzt.

Beschreibung der Pflanzmaschine

Die FINNFORESTER-Pflanzmaschine ist ein schleppergezogenes Gerät, mit dem trotz vorhandener Hindernisse mit jedem Durchgang eine Reihe Forstpflanzen ausgebracht werden soll.

Bei stabiler Konstruktion setzt sich die komplette 600 kg schwere Maschine aus einem zapfwellengetriebenen Fräskopf und dem eigentlichen Pflanzkörper zusammen (s. Abb. 1).

Der Fräskopf ist als senkrecht stehende Walze mit aufgeschweißten Bandeisen zu beschreiben. Er hat die Aufgabe:

1. Reisig und Schlagabraum sowie Unkrautdecken zu beseitigen und durch Abräumen der Humusschicht den Boden für den eigentlichen Pflanzvorgang entsprechend vorzubereiten.
2. Die Pflanzmaschine ohne zusätzliche Hilfeleistung durch die Schlepperhydraulik in ungehemmtem Arbeitsfluß über kleinere Hindernisse hinwegzuheben.

Beide Aufgaben werden über die Rotation durch die Zapfwelle des Schleppers bewerkstelligt.

Der eigentliche Pflanzkörper besteht aus der Kabine, in der der Pflanzler sitzt und hinter sich die Pflanzen aufbewahrt, aus der Pflanzschar und den Anpreßrädern. Die Kabine stellt eine halbwalzenförmige Stahlblechkonstruktion mit Dach dar. Zum Einschwingen der Pflanzen muß der Pflanzler sich leicht nach vorn unten beugen.

Die Pflanzschar ist unter der Kabine befestigt. Sie hat die Form eines Schiffsbugs und die Aufgabe, den Boden so weit und so tief auseinanderzupflügen, daß die Pflanze in den Spalt eingeführt werden kann. Kleinere Steine sollen dabei zur Seite gedrückt, schwächere Wurzeln durchschnitten werden. Als Folge der Schrägstellung weicht die Schar stärkeren Hindernissen nach oben hin aus und hebt dabei die gesamte Maschine über den Störpunkt hinweg.

Nach Einschwingen der Pflanze wird der Spalt von zwei ebenfalls mit Gelenken an der Kabine befestigten, etwas schräg stehenden Anpreßrädern geschlossen.

Zur Überwindung größerer Hindernisse reichen Rotation des Fräskopfes und Schrägstellung der Pflanzschar nicht aus. Hier muß das gesamte Aggregat mit Hilfe der Drei-Punkt-Hydraulik über das Hindernis hinweggehoben und anschließend neu eingesetzt werden. Inwieweit die Überwindung derartiger Hindernisse reibungslos gelingt, hängt weitgehend von der Art des Zugmittels ab.

Zugmittel

Dazu hat sich der FORD-COUNTY Super 4, der ähnlich wie die Knickschlepper mit vier gleich großen Rädern und Allradantrieb ausgestattet ist, sehr bewährt. Allerdings reichte anfänglich das Gewicht auf den Vorderrädern nicht aus, so daß er insbesondere beim Ausheben der Pflanzmaschine vorn aufbäumte und die Bodenhaftung und damit die Lenkfähigkeit verlor, was jedoch durch Füllen der Reifen mit Wasser behoben werden konnte.

Trotzdem traten auf schmierigen Böden bei Nässe durch Rutschen Verzögerungen ein, die aber vermutlich durch Ausrüstung mit Ketten zu vermeiden gewesen wären.

Pflanzeinsätze unter den verschiedensten Bedingungen

Das Aggregat wurde in den Frühjahrspflanzperioden 1969 und 1970 in 8 Forstämtern der Nds. Landesforstverwaltung eingesetzt. Mit dem Ziel, die optimalen Einsatzbereiche sowie die Grenzen möglichst rasch zu erfassen, wurden von stubbenfreien Vollumbruchflächen über Abraumhalden bis hin zu normalen Fichtenabtrieben mit höherer Stubbenzahl Flächen mit sehr unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad bepflanzt.

Ebenso unterschiedlich waren die Böden, deren Spanne von leichtem humosen Sand bis hin zu Lehm- und Tonböden reichte.

Die Maschine hat zahlreiche Mängel

An der Maschine selbst ergaben sich zahlreiche Beobachtungen, von denen hier die wesentlichsten aufgeführt seien:

1. Mit einer Gesamtlänge von 235 cm ist die Maschine verhältnismäßig lang und hat einen sehr weit hinten liegenden Schwerpunkt. Auch wenn man als Zugmittel nur starke, vorn beschwerte Schlepper verwendet, ist dadurch die Anbringung zusätzlicher Gewichte zur Erhöhung des Anpreßdrucks wesentlich beeinträchtigt.
2. Beim Wenden und Überwinden von Hindernissen muß die Maschine wiederum ihrer Länge wegen sehr hoch angehoben werden, wobei sie oft nahezu gefährlich zur Seite ausschlägt.

3. Der Pflanzler wird beim Auftreffen des Fräskopfes auf Stubben, Wurzeln oder Steine sehr heftigen Erschütterungen ausgesetzt.
4. Die Pflanzenaufnahmekapazität — 7 kleine Plastikeimer — ist insbesondere bei Ausbringung größerer Pflanzen zu gering.
5. Der Schutz des Pflanzers gegen Witterungseinflüsse und gegen Unfallgefahren ist nicht ausreichend.
6. Die von einer Taschenlampenbatterie gespeiste Hupe ist nicht funktionssicher und außerdem unzweckmäßig angebracht.
7. Die Öffnungsweite der Pflanzschar reicht insbesondere für größere Pflanzen kaum aus.
8. Die Lager der Anpreßräder laufen zu schwer.
9. Fräskopf und Pflanzschar unterliegen einem sehr starken und raschen Verschleiß.



Abb. 3: Gut zu bepflanzen sind z. B. Ki-Abtriebe ohne Unterstand.

Ein Teil der aufgezeigten Mängel konnte inzwischen durch die Werkstatt des Maschinenhofs behoben werden.

So wurde die Pflanzenaufnahmekapazität um etwa das Vierfache durch Verlängerung des Dachs und Aufbau eines Korbes vergrößert. Gleichzeitig konnten damit der Schutz des Pflanzers gegen Witterungseinflüsse und der Bodendruck des Gerätes wesentlich verbessert werden.

Um den Pflanzler gegen hochschlagende Äste zu schützen, sind an der Maschine Bein- und Fußschutz angebracht. Die Schutzbleche der Andrückräder mußten im oberen Teil verkürzt werden, weil hier eine erhebliche Unfallquelle durch Einklemmen der Kniee des Pflanzers beim Überwinden von Hindernissen gegeben war. Ein Unfall im FA. Seelzerthum zeigte, daß auch der Fußschutz nicht ausreicht und durch Verlängerung der Bodenplatte verbessert werden muß.

Ebenso mußte die Funktionsfähigkeit der Hupe erst durch Verstärkung des Kabels und Anschluß an die Schlepperbatterie hergestellt werden. Die Anbringung mußte nach unten neben den Sitz verlegt werden, da bei der seitlichen Befestigung die Zugriffszeit zu lang ist.

Sowohl die Bandeisen des Fräskopfes als auch die Schneidkante der Pflanzschar mußten bereits nach dem Einsatz 1969 völlig neu aufgeschweißt werden. Dazu wurden die gleichen Elektroden wie für den Auftrag von Grader- oder Planier- raupenmessern verwendet. Obwohl sich diese Schicht wesentlich besser bewährte als das Original, mußte bereits während der Pflanzperiode 1970 die gesamte Pflanzschar ausgewechselt

werden, weil sie seitlich durchgeschliffen war. Das gab gleichzeitig die Gelegenheit, die Öffnungsweite der Schar geringfügig zu vergrößern, so daß jetzt auch das Einbringen stärkerer Pflanzen mit größeren Wurzeln reibungsloser abläuft. Von einer noch stärkeren Verbreiterung wurde abgesehen, weil dadurch das ohnehin auf bestimmten Standorten bereits problematische Schließen der Pflanzspalte undurchführbar geworden wäre.

Leistung und Kosten befriedigten im allgemeinen

Insgesamt wurden 293.650 Pflanzen in 399 Maschinenarbeitsstunden ausgebracht. Das entspricht einer Stundenleistung von 735 Stück.

Die Kosten für Schlepper, Pflanzmaschine und Fahrer betragen 1969 45,— und 1970 50,— DM je Maschinenarbeitsstunde. Für den Pflanzler und eine zusätzliche Hilfskraft werden einschließlich Sozialkosten je Stunde 24,— DM zugrunde gelegt. Daraus ergeben sich Pflanzkosten von 9,7 Pfg. je Pflanze.

Tab. 1: Im Frühjahr 1969 und 1970 mit FINNFORESTER-Pflanzmaschine ausgebrachte Baumarten.

Baumart	Alter	Höhe	Stück
Fichte	2/2	30 – 60	27.100
Douglasie	2/0 – 1/2	50 – 80	52.000
Lärche	2/0	30 – 40	25.950
Eiche	2/0 – 1/2	20 – 60	80.100
Buche	1/0 – 1/2	20 – 60	26.000
Sonst. Laubholz	1/1 – 1/2	30 – 60	82.500

Die Pflanzkosten liegen damit namentlich für die größeren Pflanzen teilweise erheblich unter denen der Handpflanzung einschließlich Sozialkosten, während bei den kleineren — z. B. Bu- oder Douglasiensämlingen — keine finanziellen Einsparungen erzielt worden sind. Mit weiter ansteigenden Lohnkosten dürfte sich diese Relation aber schnell zu Gunsten der Maschinenpflanzung ändern.

Für wesentlicher als mögliche finanzielle Gewinne wird aber die Tatsache gehalten, daß mit der Maschine die Produktivität gegenüber der Handarbeit um etwa das Dreifache gesteigert werden kann.



Abb. 4: Das gleiche gilt für ehem. Bu-Bestände, obwohl hier flachstreichende Wurzeln häufig die Eindringtiefe beeinträchtigen.

Pflanzenleistung und Qualität der Pflanzung hängen dabei im einzelnen aber sehr wesentlich von den konkreten Standorten und der Anzahl und Höhe der Hindernisse über und im Boden, sowie von Größe, Verzweigung und Bewurzelung der auszubringenden Pflanzen selbst ab.

Bei kleinen Pflanzen hohe Leistung

Am besten und schnellsten lassen sich nicht oder nur sehr wenig verzweigte Sämlinge mit ebenfalls nur wenig buschiger Wurzel verpflanzen, während es mit zunehmender Pflanzengröße immer schwieriger wird, die Pflanzen schnell genug aus dem Bündel zu entnehmen und die dann meistens schon sehr stufigen und verzweigten Wurzeln in den Pflanzspalt zu schieben.

Bei allen Holzarten dauert die Entnahme der Pflanzen aus dem dazu vorgesehenen, in einem besonderen Gestell auf dem rechten Anpreßrad befindlichen Plastikeimer zu lange, zumal es unbedingt notwendig ist, daß der Pflanzler jede Pflanze so lange senkrecht festhält, bis sie die Anpreßräder passiert und festgedrückt haben. Stattdessen hat es sich sehr schnell als zweckmäßiger erwiesen, dem mitgeführten Pflanzenvorrat jeweils nur ein kleines Bündel zu entnehmen, das man bequem mit einer Hand festhalten, und bei dem man mit einem Blick übersehen kann, welche Pflanze so frei liegt, daß sie als nächste ohne Verzögerung mit der anderen Hand herauszugreifen und in den Pflanzspalt einzuführen ist.

Um Stubben meistens zu große Fehlstellen

Größere Schwierigkeiten bereiten die Stöcke des Vorbestandes. Schon armstarke Stubben aus dem Unterstand zwingen häufig zum Ausheben der Maschine. Bei stärkeren Stöcken ist das ohnehin der Fall. Hier macht sich dann meistens zusätzlich negativ die Tatsache bemerkbar, daß die flachstreichenden Ankerwurzeln die Maschine über die Frästrommel und die Pflanzschar schon Meter vor dem eigentlichen Stock ausheben.

Nach Überwinden der Stubben braucht das Gerät die verhältnismäßig große Entfernung von mindestens 2,5 m, um wieder die notwendige Pflanztiefe zu erreichen. Dadurch entsteht um jeden Stock, der in der Pflanzreihe oder nur wenig seitlich davon steht, eine Fehlstelle von etwa 6 (bis zu 8) m.

Bei Vorbeständen mit direkt am Stubben in die Tiefe verlaufenden Wurzeln sind die Ausfallstrecken zwar wesentlich kürzer, doch läßt sich auch hier ein Nachpflanzen von Hand nicht umgehen.

Dasselbe gilt auch für Standorte mit geringem Bodenbewuchs und schwacher Rohhumusaufgabe, wo die Maschine ohne den Fräskopf gefahren werden kann. Dabei wird neben besserer Manövrierfähigkeit und größerer Eindringtiefe der Pflanzschar nicht nur die Stundenleistung erhöht, sondern gleichzeitig auch die Länge der Fehlstrecken auf nur noch 2-3 m je Stubben vermindert.

Wenn die Komplettierung der Maschinenpflanzung aber wegen zu großer Fehlstellen nicht mehr von der zur Korrektur ohnehin erforderlichen Hilfskraft erfolgen kann, muß das Auspflanzen von zusätzlichen Personen durchgeführt werden. Wegen größerer Wege fallen dabei die Kosten solcher Handpflanzung pro Stück höher als bei vollständiger Handpflanzung aus.

Damit wird dann sehr schnell die Rentabilität der maschinellen Pflanzung in Frage gestellt. Es ist daher nach den bisher vorliegenden Erfahrungen nicht sinnvoll, die Maschine auf Flächen einzusetzen, die mehr als 200-300 Stubben je Hektar aufweisen.

Schlagabraumbeseitigung ist weiterhin notwendig

Die Frästrommel hat die Aufgabe, Humus und Floradecken zur Seite zu räumen, auf allen Standorten gelöst. Allerdings arbeitet sie sich auf sehr lockeren Standorten oft zu tief in den Boden ein, so daß die Pflanze praktisch in einen Graben gesetzt wird. Demgegenüber sind auf schweren Tonböden Zusatzgewichte erforderlich, um eine einwandfreie Räumarbeit sicherzustellen.

Eine über diese Arbeiten hinausgehende Freiräumung der Pflanzstreifen von Schlagabraum war nicht möglich. Der Einsatz dieser Maschine enthebt daher normalerweise nicht von der Notwendigkeit einer gesonderten Schlagabraumbeseitigung, die allerdings ziemlich oberflächlich durchgeführt werden kann.

Auf schweren Böden reicht der Anpreßdruck nicht aus

Ebenso unterschiedlich verlief das Öffnen und Schließen der Pflanzspalte. Es traten auf Sand- bis sandigen Lehmlandorten keinerlei Schwierigkeiten auf, wenn die Eindringtiefe der Pflanzschar nicht durch Wurzeln, Steine und ähnliche Hindernisse vermindert wurde. Dagegen reichte auf Lehm- bis Tonböden, sobald diese durch einen bestimmten Trockenheitsgrad ihre Plastizität verloren hatten, auch nach Anbringung schwerer Zusatzgewichte weder die Eindringtiefe noch der Anpreßdruck aus, um ein sicheres Anwachsen der Pflanzen zu gewährleisten. Mit zunehmender Feuchtigkeit steigt die Qualität der Pflanzung hier zwar wieder an, jedoch sinkt dann die Schlepperleistung durch den hohen Schlupf soweit ab, daß die maschinelle Pflanzung wiederum unrentabel wird.

Schließlich wird die Qualität der Pflanzspalte auch durch Skelett und Geröll stark negativ beeinträchtigt, weil sich auch kleinere Steine vor der Schar herschieben, die Eindringtiefe verringern und endlich die dadurch oft sehr stark verbreiterten Pflanzspalten nicht richtig geschlossen werden.

Starke Leistungsdifferenzen

Um die Abhängigkeit der Leistung dieser Pflanzmaschine von Boden und Stubbenanzahl zu veranschaulichen, sind in nachstehender Tab. 2 die charakteristischen Daten einiger Flächen aus dem Staatl. FA. Hannover aufgeführt.

Tab. 2: Einsatz der FINNFORESTER-Pflanzmaschine im FA. Hannover Frühjahr 1969.

Abteilung:	22e	78f	86f
Größe ha	1,0	1,5	0,6
Vorbestand	Ei-Bu	Ei-HBt	Ei-Bu-Fi
Boden	ton.Lehm feucht	hum.Sand trocken	hum.Sand trocken
Anzahl der Stubben	322	267	Vollumbruch
Gepflanzte Baumart	SEi 1/1	ELä 2/0 SEi 1/2	ELä 2/0
Leistung Pflanzen/Stunde	415	675	1.500
Kosten			
Pfg. je Pflanze	14,4	8,9	4,0

Daraus geht u. a. hervor, daß die Leistungen auf den konkreten Flächen sehr starken Schwankungen unterliegen, die weit von den oben angegebenen Mittelwerten abweichen können.

Zu den gleichen Feststellungen gelangt unter finnischen Verhältnissen APPELROTH¹⁾, der eine Leistung von 774 bis 1.865 Pflanzen je Stunde angibt. NEUSTEIN²⁾ nennt aus England eine Stundenleistung von 1.000 Pflanzen bei Einsatz der Maschine ohne Fräskopf.

Unterschiedliche Anwuchserfolge

Die Anwuchsprozente entsprechen auf sandig bis lehmigen Böden denen nach Handpflanzung.

Im FA. Hannover betragen die Ausfälle der Frühjahrspflanzung 1969 bis zum Herbst desselben Jahres:

Abt. 58	Fichte	8,2 %
Abt. 78	Lärche	2,0 %
	Eiche	5,7 %
Abt. 86	Lärche	1,7 %

Zu ähnlich günstigen Resultaten führten die Frühjahrspflanzungen 1970 auf humosen Sand- bis sandigen Lehm Böden. Größere Ausfälle sind dagegen auf Lehm Böden zu verzeichnen, weil hier offensichtlich die Pflanzspalte zwar an der Oberfläche einwandfrei, jedoch im tieferen Bereich nur mangelhaft geschlossen worden ist.

Katastrophale Verluste sind endlich auf einem lehmigen Tonboden einer ehemaligen Ackerfläche im Staatl. FA. Lappwald zu verzeichnen.

Hier wurde die Pflanzung zu Beginn der Frühjahrstrockenperiode ausgeführt. Dabei drückten die bereits um zusätzliche Gewichte beschwerten Anpreßräder den Pflanzspalt zunächst noch zu, jedoch öffnete sich die Spalte mit weiterer Austrocknung des Bodens anschließend wieder soweit, daß die Pflanzen teilweise jeden Bodenschluß verloren und inzwischen größtenteils vertrocknet sind.

Schluß

Obwohl die FINNFORESTER-Pflanzmaschine Mängel aufweist und nur einen Teil der eingangs gestellten Forderungen erfüllt, ist sie durchaus dazu geeignet, auf humosen Sand- bis sandigen Lehm Böden die Pflanzung sämtlicher Baumarten auf stubbenfreien, aber auch auf Abtriebsflächen mit nicht zu hoher Stubbenzahl, ganz wesentlich zu beschleunigen und zu verbilligen.

Bei höherer Stubbendichte und hohem Anteil an stärkeren, flachstreichenden Wurzeln ist der Einsatz hingegen ebenso wenig sinnvoll wie auf Böden mit sehr hohem Schluffanteil, besonders, wenn diese zudem noch wechselfeucht sind. Schließlich scheidet die Maschinenpflanzung auch auf Standorten mit nennenswertem Skelettanteil aus.

Angesichts der **begrenzten Einsatzbereiche** ist mit dieser Maschine das Problem der vollmechanisierten Bestandesbegründung ohne vorhergehende Bodenbearbeitung zwar für einen Teil der Flächen, aber noch längst nicht für alle maschinenfähigen Standorte gelöst.

Industrie-Laubholz in langer Form

Technische Arbeitsproduktivität, Aushaltungslänge, Mengenanteile

von R. Grammel

Anfang der sechziger Jahre entwickelten sich die Verhältnisse auf dem gesamten Industrieholzmarkt für beide Partner immer unbefriedigender. In der zweiten Hälfte des Jahrzehnts machte sich eine geradezu entmutigende Stimmung breit. Die Gründe waren im wesentlichen folgende:

- > Bei nahezu vollständig liberalisierter Einfuhr von Rohholz, Halbfertig- und Fertigprodukten, mußten die Preise, insbesondere auch beim Zellstoff, den Verhältnissen auf dem Weltmarkt angepaßt werden, wo wiederum Länder mit hochentwickelter Holzernstetechnik, exploitationsähnlichen Ernteformen und z. T. auch politische Überlegungen das Niveau bestimmten.
- > Die Kosten verdoppelten sich bei den sehr arbeitsintensiven herkömmlichen Zurichtungsverfahren als Folge der regelmäßigen Lohnsteigerungen und wachsenden Sozialaufwendungen in jeweils weniger als 10 Jahren.
- > Besonders ungünstig entwickelte sich das Preis-Kostenverhältnis beim Laubindustrieholz, das in Durchforstungsbeständen, aber auch im Kronenbereich der Althölzer aufgearbeitet wurde. Dies war einmal auf den Brennholzcharakter des Sortiments zurückzuführen, d. h. jeder nicht

als Sägeholz oder Schwelle taugliche Baumteil mußte in tragbare Größen aufgeteilt werden. Zum anderen lagen hier die Preise — dem Verwendungszweck entsprechend — niedriger als beim damals wesentlich begehrteren Nadelholz.



Abb. 1: In dieser Aufnahme kommt der Brennholzcharakter der früheren Form des Bu-Industrieholzes besonders zum Ausdruck. Jedes Stück mußte tragbar sein. Hier wird das Holz auf den Anhänger eines im Ferntransport eingesetzten Großraumlastwagens eingeschichtet. Die Arbeit ist zeitraubend und auch körperlich anstrengend.

¹⁾ APPELROTH, S. E.: A Study of Tree Planting Machines, Helsinki 1969.
²⁾ NEUSTEIN, S. A.: Schriftl. Mitt. an Verf. v. 6. Okt. 1969.



Abb. 2: Diese Aufnahme zeigt das Verladen von Bu-Industrie-hölzern im Bergwald. Das Fahrzeug bringt die Hölzer zur im Tal liegenden Bahnstation. Der Hydraulikkran erlaubt ein schnelles und sicheres Beladen in Einmannarbeit.

- > Dies führte dazu, daß in einer wachsenden Zahl von Fällen der Preis die Aufarbeitungskosten nicht mehr deckte. Immer mehr Forstbetriebe verzichteten deshalb darauf, Laubindustrieholz anzubieten.
- > Die steigende Nachfrage, verbunden mit anziehenden Preisen, konnte die grundsätzliche Schwäche des Sortiments zwar etwas verwischen, aber nicht ändern.

Nun, die Maßnahmen, die ergriffen wurden, sind bekannt. Die Aushaltung des Laubindustrieholzes in Form von 1 m langem Schichtholz wurde zunächst versuchsweise, dann auf breiter Ebene aufgegeben, wobei man sich vor allem die neu entwickelten Transport- und Ladetechniken zunutze machte. Auf das Vermessen nach Mittendurchmesser und Länge, auf Einschneiden, Tragen, Spalten, Setzen oder Bündeln allein zum Zweck der Aufnahme wurde verzichtet. Man beschränkt sich heute auf das Fällen, Entasten und Kappen der Krone, sowie auf das Rücken des Holzes. Der Verkauf erfolgt nach Gewicht. Hölzer, die im Fernverkehr transportiert werden sollen, werden zusätzlich in sog. „Kranlängen“, d. h. 4–7 m Stücke, eingeschritten. Längere Stücke konnten bisher mit den vorhandenen hydraulischen Ladeeinrichtungen nicht rationell bewältigt werden. Erst in jüngster Zeit eröffneten sich hier neue Möglichkeiten. Heute werden Kräne mit größeren Reichweiten und höherer Hubkraft angeboten, sodaß zukünftig auch Stücke mit Längen von 18 und mehr m sozusagen zu den Kranlängen gehören werden. Die Bezeichnung wird deshalb ihre Bedeutung verlieren.

Einen derartigen Produktionsprozeß, wie er beim Laubindustrieholz in langer Form gewählt wurde, bezeichnen wir als **Rohschaffverfahren**. Derartige Lösungen werden wohl ganz allgemein sehr rasch an Bedeutung gewinnen.

Die Entscheidung, die zweckmäßigste Form der Aufarbeitung dem jeweiligen Käufer zu überlassen, war insofern folgerichtig, als eine zusätzliche Bearbeitung oder auch intensivere Sortierung keinen weiteren Gewinn versprach. Der Waldbesitz konnte also alles weitere der Industrie überlassen, ohne die Gefahr unkontrollierter Verluste befürchten zu müssen. Auf

die Bedeutung dieses Punktes wird besonders hingewiesen. Bei Nadelholz z. B. kann man im Gegensatz dazu in der Regel davon ausgehen, daß hier durch entsprechende zusätzliche Bearbeitung und durch die Sortierung in Gebrauchsklassen eine entsprechende zusätzliche Wertschöpfung möglich ist, die demjenigen zugute kommt, der diese Arbeit übernimmt. Mehr nebenbei sei erwähnt, daß das Verfahren Laubindustrieholz – lang die Vorzüge aller Rohschaffverfahren aufweist:

- > es ist in Mischbeständen und auch bei der üblichen weiten Streuung der Durchmesser und Längen anwendbar,
- > unsere vielfältige Besitzgrößen- und Besitzartenstruktur wirkt sich nicht nachteilig aus (als Mindestmenge sollte allerdings eine halbe Wagenladung, als 10–12 fm je Verkaufsort angeboten werden),
- > die Dienstleistungsaufgaben des Waldes werden nicht nachteilig beeinflusst. Von der einzelstammweisen Nutzung bis zum Kahlschlag ist jede Hiebsart möglich.

Veranlaßt wurde diese Publikation durch den Wunsch, im Stadium einer breiteren Einführung des Verfahrens und nach Abschluß der eigentlichen Großversuche einige Probleme zu diskutieren, die offensichtlich noch der Überlegung und sicher auch weiterer Untersuchungen bedürfen. Gleichzeitig soll der Versuch gemacht werden, einen Teil der zur Zeit häufiger gestellten Fragen zu beantworten.

1. Laubindustrieholz – lang und technische Arbeitsproduktivität

Will man die Wirksamkeit eines neuen Arbeitsverfahrens prüfen, setzt dies voraus, daß bei unseren immer noch mit hohen Arbeitskosten belasteten Art und Weise Holz zu ernten die Arbeitszeitbedarfswerte bekannt sind. Nicht übersehen werden sollte in diesem Zusammenhang auch, daß die für ein



Abb. 3: Vom Lastwagen werden die Hölzer in den Waggon gesetzt. Da das Holz schwer ist und sich dicht einschichten läßt, kann in allen Fällen der billigste Tarif erreicht werden.

Verfahren benötigte Arbeitszeit nicht nur eine Frage der Kosten ist. Es bereitet zunehmend Schwierigkeiten, Arbeitsvolumen und Arbeitskapazität auszugleichen. Beides, sowohl ein Zuviel als auch ein Zuwenig an Arbeitskapazität verursacht Unsicherheit und Unruhe im Betrieb. Bei der Einführung geänderter Arbeitsverfahren muß also auch dieser Gesichtspunkt berücksichtigt werden.

Welche technische Arbeitsproduktivität weisen nun beide konkurrierenden Sorten auf, nämlich das bisher übliche Schichtholz in 1 m Länge und das neue Sortiment Industrie-Langholz? Ausgegangen wird bei dieser Gegenüberstellung von der herkömmlichen Aufarbeitung des Schichtholzes, wobei das Holz am Fällort zerkleinert und von dort mit Traktor und Anhänger zu den Waldstraßen geführt wird, um dort gebündelt oder in Sterbeigen aufgesetzt zu werden. In den Vergleich wird weiter ein moderneres Schichtholzverfahren einbezogen. Bei diesem erfolgt das Bündeln am Rande der Rückegassen. Gerückt wurde hier mit Schlepper, Hydraulikkran und Anhänger. Dem gegenübergestellt wird das Verfahren in langer Form, bei dem im Bestand selbst wie erwähnt nur noch gefällt, entastet und die Krone gekappt werden muß. Gerückt wird wie gewohnt mit den üblichen Schleppern und Seilwinden.

Tab. 1:

Vergleich der technischen Arbeitsproduktivität Versuchswerte			
Teilarbeit	Bu-Schichtholz 1 m lg. herkömmlich. Verfahren	moderneres Verfahren	Laubindustrie- Langholz
	Minuten / fm mit Rinde		
Fällen, Entasten, Kappen der Krone	27	27	27
Vermessen und Ein- schneiden im Bestand	19	19	—
Spalten	13	13	—
Vorliefern von Hand an Rückegassen u. Bündeln oder Stapeln in Rohbeigen	—	34	—
Waldarbeiterzeit	88	93	27
% - Anteil	95 %	100 %	29 %
PA1	105,5 %	100 %	344 %
Rücken mit Schlepper und Anhänger, Beladen von Hand mit Kranrückezug	32	—	—
mit Schlepper und Seilwinde	—	9	—
Gesamtzeit	120	102	51
% - Anteil	118 %	100 %	50 %
PA2	85 %	100 %	204 %

Am meisten Zeit wird erwartungsgemäß beim Zurichten eingespart. Der Zeitaufwand läßt sich von 100% auf 29% senken. Dies entspricht in dieser Phase einer Steigerung der technischen Arbeitsproduktivität um 244%. Hessische und bad.-württembergische Großversuche bestätigen im übrigen diese Werte in vollem Umfang. Im Durchschnitt lag dort die Leistung bei Akkordarbeit sogar etwas höher, nämlich bei 2,5 - 3,0 fm m. R. je Arbeiter und Stunde (Tab. 1).



Abb. 4: Ein mit sog. fallenden Längen beladener üblicher Langholz-Lkw kommt im Werk an. Das Verladen erfolgte mit Doppeltrummelseilwinden. Zukünftig kommt hier vermehrt der Hydraulikkran zum Einsatz. Für das Entladen werden nur wenige Minuten benötigt. Mit einem Schaufellader werden nach dem Öffnen der Rungen die Hölzer heruntergeschoben. Die Ladekapazität der Fahrzeuge kann in jedem Fall voll ausgenutzt werden. Sorgen bereitet eher das allzu häufige Überladen.

Der Vergleich wäre unvollständig, wenn man nicht das Rücken mit einbeziehen würde. Industrieholz geht ja üblicherweise am Polterplatz an der Waldstraße an den Käufer über. Man muß feststellen, daß es bisher noch nicht gelungen ist, auch diese Phase entscheidend zu verbessern. Beim Einsatz von Kranrückezügen z. B. können auch heute noch günstigere Ergebnisse erzielt werden.

Wie man sieht, geht hierdurch wieder ein Teil der Produktivitätssteigerung, die beim Hauen erzielt werden konnte, verloren. Immerhin läßt sich insgesamt gesehen die benötigte Arbeitszeit ziemlich genau halbieren (Tab. 1).

Die Laubholz verarbeitende Industrie erwartet natürlich außerdem, daß in die Überlegungen des Waldbesitzes auch der Transport zum Werk und die dort zusätzlich notwendigen Manipulationen miteinbezogen werden. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß neuerdings auch Langholz mit Hilfe von Hydraulikkranen schnell und sicher in Einmannarbeit verladen werden kann. Die Beladezeit kann in vielen Fällen so verkürzt werden, daß gegenüber Schichtholz mit Sicherheit keine höheren Ladezeiten benötigt werden.



Abb. 5: Aus dem Fernverkehrsbereich laufen sog. Kranlängen ein. Entladen wird mit großen Kränen. Auch hierbei werden nur wenige Minuten benötigt. Der rechte Kran hebt z. B. mit einem Griff die Hälfte der Lademenge des Zugwagens ab. Die Kranlängen können direkt auf den automatischen Vereinzelner der Einschnideanlage geschichtet werden.

Geht man weiter davon aus, daß sich in der Zellstoff- und Papierindustrie die Verarbeitung von frischem Holz als besonders günstig erwiesen hat, können hier auch vergleichbare Transportgewichte unterstellt werden. Die entscheidende Frage ist also, was mit dem langen Holz auf dem Werkplatz geschieht.

Die Voraussetzungen sind in den einzelnen Werken im Augenblick sehr unterschiedlich. Da sämtliche in der Zellstoffindustrie zur Zeit verwendeten, notwendigerweise großen Werksentrindungsanlagen nur Kurzholz bewältigen, muß das Holz vor dem Entrinden in kurze Längen eingeschnitten werden. Dies verursacht naturgemäß zusätzliche Kosten.

Leichter zu lösen ist dagegen die Aufgabe in Spanplattenwerken, die meist das Holz mit Rinde verarbeiten. Man findet hierfür in unserem engeren Bereich ein überzeugendes Beispiel. Das Langholz wandert dort ohne jede weitere Bearbeitung in den Horizontalhackern. Die Beschickung der Anlage erfolgt mit entsprechend großen Kränen.

Die Schlußfolgerung des Außenstehenden kann deshalb nur sein, die Rinde entweder wie bei der Herstellung von Spanplatten oder Halbzellstoff mitzuverarbeiten oder aber sie erst nach dem Hacken auszuscheiden. Dieser Vorschlag wird sicher nur sehr schwer zu erfüllen sein. Darauf weisen u. a. die bisher erfolglos verlaufenen Versuche hin, Hackschnitzel zu entrinden. Hoffen wir trotzdem, daß auch hier weitere Fortschritte erzielt werden können.

Im übrigen sei noch erwähnt, daß das Verfahren Langholz im Bereich des Waldbesitzes nur geringe zusätzliche Sach- oder Kapitalkosten mit sich bringt. Die Praxis beweist dies. Mit der Halbierung der Arbeitszeit zwischen Stock und Polterplatz lassen sich auch die Kosten nahezu um die Hälfte senken.

2. Verhältnis von Kurz- zu Langholz

Mit am häufigsten stellt sowohl die Industrie, aber auch der Waldbesitz die Frage, welcher Anteil des bisher in 1 m Länge ausgehaltenen Industrieholzes künftig in langer Form geliefert werden kann.

Im Winter 1965/66 ließ Prof. Dr. STEINLIN stichprobenartig 4000 Bäume in 80 verschiedenen bad.-württ. und bayrischen Forstämtern fällen und vermessen. In Durchforstungsbeständen bis zum Alter 80 ergab sich eine Zusammensetzung aus 19 % Stammholz und Schwellen, 58 % Industrieholz in langer Form und 23 % Industrieholz in 1 m Länge. In Althölzern wurden 57 % Stammholz und Schwellen (dieser Prozentsatz liegt sehr hoch, da schon ab 20 cm Mittendurchmesser Stammholz ausgehalten wurde), 20 % Industrieholz über 4 m Länge und 23 % weniger als 4 m langes Industrie-, Brenn- und Hackholz ermittelt. Diese Zahlen wurden damals, was den Anteil an langem Industrieholz anbetrifft, als zu optimistisch beurteilt.

Bei einem Kolloquium des Instituts für Forstbenutzung und Forstl. Arbeitswissenschaft in Freiburg gab kürzlich Landforstmeister ZIMMERMANN eine Schätzung für das gesamte Land Rheinland-Pfalz bekannt. Er rechnet in Durchforstungsbeständen bis zum Alter 80 mit 94 % Industrieholz - lang und 6 % Schichtholz. Für Althölzer liegen seine Angaben bei 43 % Stammholz und Schwellen, 30 % Industrieholz - lang und 27 % Schichtholz. Die in Rheinland-Pfalz inzwischen gesammelten Erfahrungen weisen darauf hin, daß es möglich sein wird, wesentlich höhere Industrie-Langholzanteile bereitzustellen, als dies ursprünglich vermutet wurde.

Nachdem unsere eigenen Versuche in Durchforstungsbeständen gezeigt hatten, daß dort praktisch kein 1 m langes Holz

mehr anfällt, haben wir in der Einschlagsperiode 1968/69 sechs Versuchshiebe in Altbeständen durchgeführt mit dem Ziel, auch dort exakt festzustellen, welche Mengen der verschiedenen Längenklassen zu erwarten sind (Tab. 2). Bei einem 593 Bäume umfassenden Versuchskollektiv mit zusammen 1109 fm m. R. ergab sich eine Aufteilung auf 38 % Stammholz und Schwellen, 61 % Industrieholz in langer Form und 1 % in 1 m langem Schichtholz.

Tab. 2:

Sortenverteilung in Altbeständen (80 j.) bei der Aufarbeitung von Bu-Industrieholz lang (Derbholz)

	Steinlin 1965/66	Zimmermann Koll.Frbg. 1969	FVA - Freiburg 1968/69
	Stichprobe 4000 Bäume in 80 FA	Schätzung für das Land Rheinland-Pfalz	6 Vers.-Hiebe 593 Bäume 1109 fm m. R. dGz 100 3-6
Stammholz	48	} 43	34
Schwellen	9		4
Industrieholz - lang	20	27	61
1 m lg. Holz	23	27	1

Das Ergebnis der Versuche beweist, daß es bei sorgfältiger Schulung der Waldarbeiter möglich ist, den Schichtholzanteil im Durchschnitt auf 1 - 5 % herunterzudrücken. In einer Vielzahl von Hieben wird überhaupt kein 1 m langes Schichtholz mehr anfallen. Man kommt also, um einen von Landforstmeister ZIMMERMANN geschaffenen Ausdruck zu verwenden, der „schichtholzlosen“ Aufarbeitung sehr nahe.

Diese Feststellung bestätigt außerdem die Auswertung der großflächigen Versuche unserer Landesforstverwaltung (Tab. 3).

Tab. 3:

Schichtholzanteil bei im Forstwirtschaftsjahr 1968/69 in Bad.-Württ. durchgeführten großflächigen Versuchshieben

Kategorie	Anzahl Schläge	
	absolut	in %
Schichth. Ant. in %		
0	97	80
0 - 2	4	3
2 - 5	3	2
5 - 10	9	7
üb. 10	10	8

Ausgezählt wurden hierbei 123 Arbeitsaufträge mit zus. rd. 25 000 fm Industrieholz in langer Form. In 97 von 123 Fällen fiel kein Schichtholz mehr an. In 4 Hieben lag das Ergebnis zwischen 0 und 2 % und in weiteren 3 zwischen 2 und 5 %. Um den örtlich noch vorhandenen Markt versorgen zu können, wurde in 10 Fällen bewußt Brennholz ausgehalten.

4. Längenklassen

Die Laubholz verarbeitende Industrie stellt in schöner Regelmäßigkeit eine zweite Frage. Man möchte wissen, mit welchen Längenklassen zukünftig zu rechnen ist, d. h. also, welche Holz mengen in Form von 4 - 6 oder 4 - 7 m langen sog. Kranlängen und welche in fallenden Längen angeboten werden können.

Direkt bei Versuchseinschlägen gewonnene Meßergebnisse liegen zu dieser Frage nicht vor. Dagegen war es möglich, die Statistiken eines süddeutschen Zellstoffwerkes auszuwerten. Die Ergebnisse waren einigermaßen überraschend. Im Jahr 1967 wurden 45 % Kranlängen und 55 % fallende Längen angeliefert. Im Jahr 1968 betrug das Verhältnis 25 % Kranlängen zu 75 % fallenden Längen und im Jahr 1969 stieg der Anteil der fallenden Längen auf 85 % an.

Daraus ist die Schlußfolgerung zu ziehen, daß die forstliche Praxis konsequent dazu übergegangen ist, das Holz möglichst lang anzubieten.

Nun ist zu dieser Längenverteilung eine ergänzende Bemerkung notwendig. Das Werk, aus dem diese Zahlen stammen, beschafft sein Holz vorwiegend im Bereich der Nahverkehrszone, die in der Praxis einen Halbmesser von nahezu 100 km aufweist. Im Fernverkehr bereitet die Anfuhr von fallenden Längen mit den üblichen Langholzfahrzeugen dagegen solche Schwierigkeiten, daß hier nahezu ausschließlich Kranlängen angeliefert werden, die auf einem Teil der bisher üblichen Schichtholzfahrzeugen transportiert werden können. Bemerkenswert ist außerdem, daß in der Fernverkehrszone immer stärker zum Bahntransport übergegangen wird. Auch hier wurden Längenversuche durchgeführt. Diese haben gezeigt, daß es nicht möglich sein wird, fallende Längen mit der Bahn zu transportieren. Dagegen bereitet es keine Schwierigkeiten, entsprechend große Mengen Kranlängen unterzubringen.

Eine Begründung für die Entwicklung zur fallenden Länge bietet sich an: Das Verfahren ist am wenigsten organisationsempfindlich. Die Phasen Hauen und Rücken können voneinander getrennt werden. Am Polterplatz entfällt das zeitraubende Einschneiden. Hinzu kommt, daß nicht nur in Durchforstungsbeständen, sondern auch in Althölzern größere Anteile Langholz ausgehalten werden können. Auch dies überrascht sicher ein wenig. Wenn man sich aber den Aufbau der alten Buchenbestände ansieht, erkennt man, daß neben den eigentlichen Elitebäumen eine größere Zahl unter- und zwischenständiger Exemplare vorhanden ist. Diese sind meist schlank und vollholzig und können ohne weiteres in langer Form belassen werden. Auch aus den Kronenteilen können häufig längere Stücke herausgeschnitten werden. Die Abnehmer des Holzes sollten allerdings bereit sein, die Längengrenze für fallende Längen nicht bei 10 m, sondern bei 7 oder 8 m anzusetzen. Beim Übergang zur Kranverladung von Langholz sollte dies ohne weiteres möglich sein.

Man muß also davon ausgehen, daß die Forstwirtschaft versuchen wird, auch zukünftig möglichst viel fallende Längen auf den Markt zu bringen. Dies sollte bei der Planung der Werksaufarbeitungsplätze, man denke hierbei an das Einschneiden, Entrinden, Hacken usw. berücksichtigt werden.

Eine andere Frage ist es, ob die Industrie in gewissen Fällen bereit wäre, zusätzliche Aufwendungen für das Einschneiden entsprechend zu vergüten.

5. Rückeschäden

Mehr oder weniger heftig bewegt die forstlichen Gemüter die Frage, ob durch die neuen Rohschafftverfahren die Rückeschäden nicht in unerträglicher Weise ansteigen werden. Unsere Versuchsanstalt bemüht sich deshalb, u. a. in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Interessengemeinschaft für Industrieholz, zur Klärung dieses Problems beizutragen. Hierbei werden in Versuchen außerhalb und während der Saftzeit drei verschiedene Varianten einander gegenübergestellt:

- > Rücken von 1 m langem Schichtholz,
- > Rücken von Kranlängen zwischen 4 und 6 m,
- > Rücken von fallenden Längen.

Man wird abwarten müssen, welche Werte diese Vergleichsversuche liefern.

Aus gewissen, im praktischen Betrieb gemachten Beobachtungen lassen sich schon Schlußfolgerungen ziehen. Die Schäden können durch eine entsprechende Vorbereitung der Bestände, d. h. durch einen sorgfältig geplanten inneren Aufschluß wesentlich verringert werden. Hinzu kommt, daß die Waldarbeiter bei der Fällung weit stärker als bisher die Fällrichtung auf die spätere Rückerichtung abstimmen müssen. Dies bereitet gewisse Schwierigkeiten. Bisher war in Laubholzbeständen der Gesichtspunkt der kürzesten Rückedistanz ausschlaggebend. Das Holz mußte je getragen werden. Das heißt, man versuchte möglichst im rechten Winkel auf die Rückegasse bzw. auf die Erdwege und Waldstraßen zuzufallen. Für das Rücken in langer Form ist dies denkbar ungünstig. Hier gilt die Regel: Je näher am Weg, desto spitzer ist der Winkel zum Weg zu wählen.

Weitere Beobachtungen zeigen, daß die Rückeschäden bei Kranlängen wohl nicht geringer sein werden als bei der Aushaltung von fallenden Längen. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß bei Kranlängen mehrere Stücke gleichzeitig an die Seile angehängt werden. Die Kranlängenbündel nehmen damit einen größeren Umfang an, fangen an zu bohren und beschädigen hierbei eben auch die Wurzelanläufe. Langholz gleitet dagegen leichter.

Um die Bestände möglichst gesund zu erhalten, kann deshalb vorerst nur empfohlen werden, nicht während der Saftzeit zu rücken. Dies betrifft aber nicht nur das Laubholz, sondern gilt auch für Nadelhölzer.

6. Ungelöste Fragen und Zusammenfassung

Man kann, wohl ohne der Gefahr einer Fehlschätzung zu unterliegen, heute davon ausgehen, daß sich die schichtholzlose Aufarbeitung in Buchen- und auch in Buntlaubbeständen zunehmend durchsetzen wird. Man muß sich hierbei allerdings darüber im klaren sein, daß noch eine Reihe von Fragen zu klären sind. In dieser Zusammenfassung soll auf zwei Probleme hingewiesen werden.

1. Übergang vom Atro. zum Bruttogewichtsverkauf. Bisher wurden fast ausschließlich die Hölzer nach dem sog. Atro-Gewichtsverfahren der Industrie übergeben. Die Auswertung des Jahresverlaufs des Feuchtigkeitsgehalts zeigt aber, daß dies bei Einhaltung bestimmter Abfuhrfristen nicht notwendig ist. Es wird möglich sein, wenigstens beim Buchenindustrieholz zum Bruttogewichtsverfahren überzugehen.
2. Der eigentliche schwache Punkt der Rohschafftverfahren ist das Rücken, das nach der drastischen Verkürzung der Arbeitszeit beim Hauen heute rd. 2/3 der Kosten der Bereitstellung verursacht. Das Problem stellt sich vor allem bei den schwachen Hölzern. Gerade hier zeigt sich erneut und eindrucklich genug die Bedeutung des Stückmassengesetzes. Die Rückeleistung sinkt bei abnehmendem Durchmesser beängstigend rasch. Es ist deshalb zu hoffen, daß die biologische Produktion auf dem bereits eingeschlagenen Weg weitergeht und immer weniger schwaches Holz erzeugt.

Es ist notwendig, daß die nun vorhandenen und laufend neu erarbeiteten Erkenntnisse zugänglich gemacht werden. Gerade die Auswertung der genannten Großversuche zeigte, wie unerläßlich eine intensive Beratung und Schulung ist.

Literaturhinweise

- DIETZ, P.: Die Vermessung von Industrieholz nach Gewicht. Diss. Freiburg, 1966. FTI Nr. 2, 1968
- DOHRER, K.: Aufarbeitung von Buchen-Industrieholz in langer Form. Versuchsergebnisse der hessischen Landesforstverwaltung 1968/69. Nicht veröffentlicht.
- GRAMMEL, R.: Laubindustrieholz in langer Form. Int. Mitteilung Nr. 14 der Abt. Waldarbeit der FVA Freiburg

MAHLER, G. und GRAMMEL, R.: Zur Frage der Aufarbeitung von Bu-Industrieholz lang in Altbeständen. Int. Mitteilung Nr. 16 der Abt. Waldarbeit der FVA Freiburg

MELWF, Stuttgart. Referat Waldarbeit: Großversuch Buchen-Industrieholz in langer Form 1968/69. Ergebnisse durch Erhebung ermittelt, nicht veröffentlicht.

STEINLIN, H.: Gedanken über die Bereitstellung von Industrieholz. FTI Nr. 12, 1966

ZIMMERMANN, H.: Ergebnisse einer Prognose über den Anfall an Buchenholz nach Mengen und Sorten in Rheinland-Pfalz. Koll. in Freiburg am 7. 11. 1969

50 JAHRE FORSTWIRTSCHAFTSRAT

Vor rund 50 Jahren wurde unter Mitwirkung der Reichsregierung der Reichsforstwirtschaftsrat gegründet, der die Interessen der Forstwirtschaft gegenüber dem Staats-, dem Körperschafts- und dem Privatwald, der Forstwissenschaft und den berufsständischen Organisationen vertrat — wie Prof. Mantel, Präsident des Deutschen Forstwirtschaftsrates, auf der 20jährigen Jubiläums-Tagung des Deutschen Forstwirtschaftsrates am 5. 6. 1970 in München u. a. ausführte. Im Reichsforstwirtschaftsrat waren alle Waldbesitzformen, die Forstwissenschaft und die berufsständischen Organisationen vertreten. Das „Dritte Reich“ löste ihn auf. 1950 wurde in Anlehnung an seine Tradition der „Deutsche Forstwirtschaftsrat“ (DFWR) begründet. Als unabhängiges „Grünes Parlament“ werde der DFWR, in dem auch die anderen mit dem Wald oder der Forstwirtschaft verbundene Verbände einbezogen seien, wie Mantel betonte, wie bisher alle Fragen der Walderhaltung und Waldpflege und der Förderung der Forstwirtschaft vor Bundesregierung und Bundestag vertreten. Um die gesetzlichen Grundlagen zu schaffen, habe der DFWR seit vielen Jahren

Entwürfe für ein Bundeswaldgesetz vorgeschlagen, das auch heute noch angestrebt werde. Zwei spezielle Bundesforstgesetze seien mit Unterstützung des DFWR im vorigen Jahr erlassen worden: das Gesetz über den Schadensausgleich bei Sturmschäden und das Gesetz über forstliche Zusammenschlüsse. Diese Zusammenschlüsse betrachte der DFWR als eine der wichtigsten forstpolitischen Maßnahmen, um die Rationalisierung und Technisierung auch in den Bauernwäldern zu intensivieren.

Als besonders bedeutsam für die Forstwirtschaft hob Mantel die Holzhandelspolitik hervor. Das Naturprodukt Holz müsse mit den relativ niederen Kosten der Produkte automatisierter Großindustrien konkurrieren. Außerdem könnten die Einfuhren von großen Holzmassen aus Ländern mit niederen Produktionskosten den deutschen Holzmarkt stark beeinträchtigen. Auch in der Holzverkehrspolitik sei der DFWR ständig tätig. Das Holz sei infolge seines großen Gewichtes und seines beträchtlichen Volumens stark transportkostenempfindlich. So sei der DFWR auf allen Gebieten ständig bemüht, durch seine forstpolitische Tätigkeit eine Förderung der Forstwirtschaft zu erreichen.

sdw.

Hinweise auf bemerkenswerte Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes

- ABETZ, P.: Der Einfluß moderner Erntemethoden auf den Waldbau. Allgemeine Forstzeitschrift 1970 Nr. 19/20, S. 387
- BACKHAUS, G.: Leistungs- und Kostenvergleich zweier Aufbereitungsverfahren bei unterschiedlicher Durchforstungsart in Kiefernbeständen der zweiten Altersklasse. Allgemeine Forstzeitschrift 1970 Nr. 19/20, S. 402
- BEHRNDT, W.: Zur Zielsetzung und Organisation des Maschineneinsatzes durch Maschinenhöfe in Staatsforstbetrieben — dargestellt am Beispiel der Niedersächsischen Landesforstverwaltung. Der Forst- und Holzwirt 1970 Nr. 11, S. 219 und Nr. 13, S. 276
- KOPF, E.-U., HILF, H. H.: Forstliche Ergonomie und Forstliche Arbeitswissenschaft. Forstarchiv 1970 Nr. 5, S. 89
- PLATZER, H. B. und WIPPERMANN, H. J.: Der mechanisierte zentrale Holzaufarbeitungsplatz für Starkholz. Forstarchiv 1970 Nr. 6/7, S. 141
- SCHLEICHER, H.: Bundesforstpolitik in nächster Zeit. Holz-Zentralblatt 1970 Nr. 71, S. 1083
- SPEER, J.: Das Verhältnis der Forstwirtschaft zur Technik des Industriezeitalters. Holz-Zentralblatt 1970 Nr. 71, S. 1083
- WODARZ, S.: Gesundheitsschutz bei der Waldarbeit mit der Motorsäge. Allgemeine Forstzeitschrift 1970 Nr. 23, S. 492