

Ref

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

herausgegeben von Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz

im Auftrage der

TECHNISCHEN ZENTRALSTELLE DER DEUTSCHEN FORSTWIRTSCHAFT E.V.

unter Mitwirkung des

INSTITUTS FÜR WALDARBEIT UND FORSTMASCHINENKUNDE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Postverlagsort Mainz

Verlag Forsttechnische Informationen, Mainz, Ritterstraße 14

März 1961

Nr. 4

INHALTSVERZEICHNIS:

- I. Alte und neue Kulturmethoden der Kiefer und ihrer Mischhölzer in wirtschaftlicher Prüfung
- II. Behandlung der Forstpflanzen vom Ausheben bis zum Verpflanzen
- III. Nachlese zur Winkelpflanzung

Alte und neue Kulturmethoden der Kiefer und ihrer Mischhölzer in wirtschaftlicher Prüfung

Von Forstmeister Junack, Gartow

Der Erprobung der Kulturmethoden stand im hiesigen Betrieb von jeher der Leitgedanke voran, möglichst billige und sichere Kulturen ohne nennenswerte Nachbesserung und ohne erhebliche Pflegekosten zu begründen. Diesem Leitgedanken diente über mehr als vier Jahrzehnte die Führung von Großkahlschlägen, auf denen in konzentrierter und übersichtlicher Form relativ einfache und billige Kulturen ausgeführt wurden. Dabei bewährten sich bei der Kultivierung der Freiflächen je nach der Tiefe des anstehenden Grundwassers und der Art der Bodenflora folgende Methoden:

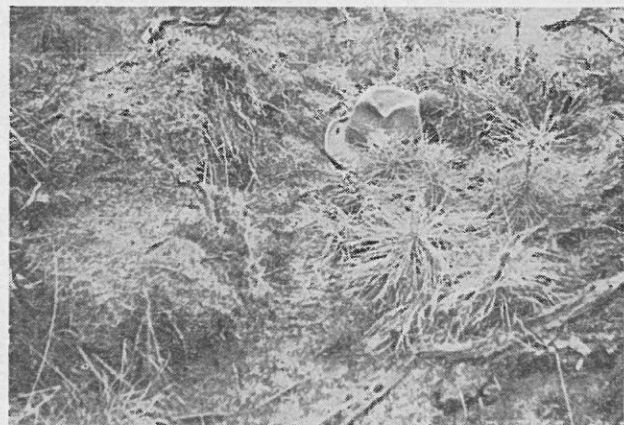
I. Kulturmethoden auf der Freifläche

1. Auf den trockensten bis mäßig frischen Talsanden III. bis IV. Ertragsklasse **breitwürfige Streifensaaten** in



Breitwürfige Kiefern-Streifensaat
Saatkolonne beim Einharken des Samens

Pflugfurchen, die mit dem leichten Eckertschen Waldpflug hergestellt und ohne Lockerung von Hand aus der Weißweinflasche mit 2 bis 3 kg Kiefer je ha besät wurden. Diese Kulturmethode, die hier jahrzehntelang auf mehreren hundert Hektar mit bestem Erfolg angewandt wurde und zu erstklassigen Stangenhölzern geführt hat, muß **auch heute noch als die wirtschaftlichste Form der Kiefern-Kultur** auf derartigen Standorten angesehen werden. Sie verdient bei der jetzigen Knappheit an Arbeitskräften ganz besondere Beachtung, weil sie außerordentlich arbeitsexensiv ist und hierin von keiner anderen Methode der Freiflächenkultur erreicht wird (vgl. Tabelle 1). Freilich ist die Kiefern-Saat nicht auf allen Standorten anwendbar. Sie bedingt, daß bei der Herstellung der Pflugstreifen der Rohhumus bis auf



Breitwürfige Kiefern-Streifensaat von 1959. Vor dem Hut sind die kräftigen 2j. Saatkiefern zu erkennen.

den Mineralboden abgezogen wird — jedoch nur so tief, daß noch humoser Sand im Streifen verbleibt und die Pflugsohle am besten ein schwarz-weiß marmoriertes Aussehen erhält. Ist das Herstellen der Pflugstreifen (mit Pferden oder Trecker) in dieser Weise geglückt, so ist damit die wichtigste Vorbedingung für das Gelingen der Saat gegeben. Es kommt nach meinen Erfahrungen relativ selten — hier etwa alle zehn Jahre einmal — vor, daß Saaten wegen ungünstiger Witterung mißlingen. Tritt das ein, so ist im folgenden Jahr im noch sauber gebliebenen Pflugstreifen sofort nachzusäen oder, wenn sich schon erstes Unkraut in den Streifen zeigt, intensiv mit 1 j. Kiefer nachzubessern.

2. Die Vorbedingungen für ein Gelingen der Saat fehlen auf den geringsten Sanden, auf denen nach langer Streu- oder Plaggenutzung die Heide die Vorherrschaft gewonnen hat und durch den fehlenden Humusgehalt im Oberboden die Pflugsohle nach der Herstellung der Streifen eine weißlich-graue oder gelbe Farbe aufweist. Auf derartigen Böden scheidet die Saat aus. **Hier muß gepflanzt werden.** In welchem Verband dies hier geschieht, hängt in erster Linie von der Höhe des Wildstandes ab: wir pflanzen zur Zeit wegen des erheblichen Bestandes an Rot- und Damwild auf Pflugstreifen im Verband $1,3 \times 0,33$, also mit rund 25 000 Ki je ha. Sind keine erheblichen Schäl- oder Verbißschäden zu befürchten, so würde ich auf diesem geringen Standort durchaus für einen weiteren Verband von etwa $1,3 \times 0,4$ — rund 20 000 Ki je ha plädieren.



Pflanzung 1j. Kiefern in Pflugstreifen in geübter Arbeitsweise. Die Beisat wird im unmittelbaren Anschluß an die Pflanzung eingebracht.

Muß aus Mangel an Saatgut auf sautfähigen Standorten gepflanzt werden, so ist zur Vermeidung von Nachbesserungen oder auch zur Verbesserung des Schlusses zu empfehlen, der Pflanzung von vornherein eine Beisat von Kiefer beizugeben, die in unmittelbarem Anschluß an die Pflanzung in der Regel in jeder dritten Reihe mit 0,4 kg je ha ausgebracht wird. Eine solche Beisat ist relativ billig: Sie macht nur etwa 8 Prozent der Kosten der Erstkultur aus, sichert diese aber vorzüglich und macht Nachbesserungen in den meisten Fällen überflüssig. Werden Nachbesserungen trotzdem erforderlich, so liefert die Beisat das Material für das relativ billige Versetzen von Ballen mit

dem Hohlspaten innerhalb der Kulturfläche, was am besten im Herbst des zweiten Kulturjahres durchgeführt wird. Im Übrigen ist die Bodenvorbereitung für derartige Pflanzungen dieselbe wie bei den Saaten, nur das Nacharbeiten der Pflugstreifen kann bei der Pflanzung etwas großzügiger und dadurch billiger als bei der Saat gestaltet werden (Tabelle 1, Seite 29).

Ich habe den Eindruck, daß im letzten Jahrzehnt der Pflanzung der Kiefer auch auf vielen sautfähigen Standorten der Vorzug gegeben wurde, weil ihr der Ruf der größeren Sicherheit vorausging und weil nicht so scharf wie ehemals gerechnet zu werden brauchte. **Der jetzt eingetretene Zwang zur Einsparung von Geld und Arbeitskräften sollte der Kiefernfaat wieder den Platz unter den Kulturmethoden einräumen, der ihr nach den großen Erfolgen der vorangegangenen Jahrzehnte zweifellos zukommt.**

3. Auf den frischen bis feuchten Talsanden mit Kiefern-Ertragsklassen zwischen 1,5 und 2,5 kommen Saaten in Pflugstreifen in der Regel nicht in Frage, weil hier der Waldpflug erst in zu großer Tiefe Mineralboden faßt, und der Kiefern-Keimling im Keller der Pflugfurchen durch Schütte, Lichtmangel oder Graswuchs zumeist zugrunde geht. Wird auf frischen Sanden mit relativ schwacher Rohhumusdecke dennoch gesät, so tut man gut, den Kiefernfasen mit Fichte, evtl. auch mit Lärche und Wey-Kiefer zu mischen. In solchen Mischsaaten setzen sich vor allem bei einer Dezimierung der Kiefer nach Schüttejahren Fichte und Weymouthskiefer oft glänzend gegen den aufkommenden Graswuchs durch. Versuche, auf derartigen Böden mit dem starken Choriner Waldpflug oder dem „Waldfreund“ Streifen zu pflügen und in ihnen mit 2 j. verschulter Kiefer zu kultivieren, haben meist nicht befriedigt, da auch die 2 j. ballenlose Kiefer in den ersten Kulturjahren sehr schüttempfindlich ist und ihr zumeist mit erheblichen Kosten gegen den starken Graswuchs auf den Pflugbalken geholfen werden muß.

Die Suche nach einem sicheren und billigeren Kulturverfahren für diesen Standort, auf dem zusammenhängende Molinia (hierzulande als Pfeifengras oder „Bentgras“ bekannt) und kniehohe Blaubeere die Bodenflora kennzeichnen, führte zu einer Weiterentwicklung der **Ballenpflanzung**. Durch den Einsatz von Motorfahrzeugen beim Ballentransport und durch eine ausgefeilte Arbeitsorganisation wurden die Kosten dieses ehemals besonders teuren Kulturverfahrens auf einem Stand gehalten, der es bis in die Gegenwart in erfolgreiche Konkurrenz mit den auf diesen Standorten möglichen und üblichen Fräs- oder Vollumbruchsverfahren treten läßt. Die besonderen Vorteile der Ballenpflanzung liegen in ihrer großen Sicherheit, wodurch Nachbesserungen in der Regel entfallen, in der erstaunlichen Widerstandskraft der Ballenpflanze gegen die konkurrierende Bodenflora, die ein Freischneiden oder Ausmähen unnötig macht, und in der Anwendbarkeit zu fast allen Jahreszeiten, wodurch die ganzjährige Beschäftigung der Stammarbeiter erleichtert wird. Einzelheiten zur technischen Durchführung und Arbeits-

organisation der Ballenpflanzung habe ich im „Forst- und Holzwirt“ 1960, Nr. 4 niedergelegt und bitte gegebenenfalls dort nachzulesen.



Pflanzung ohne Bodenvorbereitung mit Hohlspaten



Kiefern-Ballenpflanzung in 1 m \square Vbd. von April 1960 auf Freifläche. Die Ballenpflanzen setzen sich mit kräftigen Trieben bereits im 1. Kulturjahr gegen die *Molinia* durch.

Einen in etwa gleichwertigen Konkurrenten bei der Kultivierung graswüchsiger Freiflächen hat die Ballenpflanzung in der **Anwendung chemischer Unkrautmittel** erhalten. Versuche, die im hiesigen Forstamt seit 1953 in fünf verschiedenen Kulturjahren durchgeführt wurden und die zum Ziele hatten, durch die Unkrautbegiftung **gleichzeitig** sowohl die **Bodenbearbeitung** wie auch die **Pflegekosten** bis zur Sicherung der Kultur **zu ersetzen**, sind insgesamt positiv zu beurteilen.*) Kennzeichnend für dieses Verfahren ist, daß nach der Unkrautspritzung im Juli/August (mit 10 kg DOWPON je ha gegen *Molinia* und dem Zusatz eines Hormonmittels bei Auftreten von Beersträuchern) im Frühjahr des kommenden Jahres **ohne weitere Bodenarbeit in die abgestorbene Bodendecke hineingepflanzt** wird und diese Kultur bis zu ihrer Sicherung kein Ausmähen oder Lockern erfordert. Auf diese Weise wurden mit dem Junackschen Hohlspaten 2 j. versch. Kiefern mit

*) vgl. H. Junack „Der Forst- und Holzwirt“ 1961, Nr. 5

geringer Einzelbeimischung von 3. j. v. Fichte und 2 j. Wey-Ki im Vbd. 1,0 \times 0,5 m kultiviert. Bei den Versuchen standen vollen Erfolgen auch einige Fehlschläge gegenüber; eine größere Erfolgssicherheit wird bei weiterer Erprobung des Verfahrens jedoch zu erzielen sein. Danach wird sich die Anwendung der chemischen Unkrautbekämpfung an Stelle der Bodenbearbeitung überall da empfehlen, wo bei der Kultivierung schwieriger Grasböden die technischen und organisatorischen Voraussetzungen für eine Ballenpflanzung fehlen oder wo Fräs- oder Vollbruchkulturen erhebliche Pflegekosten erfordern und dadurch zu teuer werden.



Pflanzung 2j. v. Ki. von Frühjahr 1954 nach Unkrautbegiftung von Juni 1953 (200 kg Natr. Chlorat/ha)



Pflanzung 2j. v. Ki. von Frühjahr 1954 nach Unkrautbegiftung von Juni 1953. Kultur kann als gelungen bezeichnet werden.

II. Nadelholzkulturen im halben Schatten

Die großen Kalamitäten der vierziger Jahre (Sturm, Waldbrände und Spinnerfraß) hinterließen im hiesigen Revier eine große Anzahl verlichteter Flächen und gingen gleichzeitig mit dem reichlichen Ankommen von Kiefern-Naturverjüngung in den damals 100- bis 120jährigen Altbeständen einher. Alle diese Flächen

kamen bei dem starken Vorratsschwund des Reviers für Kahlbetriebe nicht in Frage. Vielmehr ergab sich aus ihrem Vorhandensein das Bestreben, nunmehr unter dem Schirm oder Seitenschutz der verbliebenen Kiefern Nadelmischhölzer zu kultivieren. Nachdem anfänglich noch auf teuren Grabepätzen gepflanzt wurde, zeigte sich alsbald, daß bei dem mäßigen Grad der Verunkrautung **unter dem Schirm auch ohne jede Bodenvorbereitung** mit dem Hohlspaten gepflanzt werden konnte. Schon die ersten Versuche in dieser Richtung auf einigen Windwurfflächen von 1940 waren so ermutigend, daß wir nach Abschluß des Kiefernspinnerfraßes — etwa seit 1950 — in immer größerem Umfange dazu übergingen, die Nadelmischhölzer — insbesondere Fichte, Douglasie, Weymouthkiefer und Sitka-Fichte — mit entblößter Wurzel ohne jede Bodenvorbereitung unter dem Schirm oder Seitenschutz von Kiefer oder Eiche zu kultivieren. Mit diesem zunächst primitiv anmutenden Pflanzverfahren tasteten wir uns im Laufe des letzten Jahrzehnts auf immer schwierige Florentypen vor, um endlich die Grenzen seiner Anwendbarkeit zu erkennen. Wir erlebten dabei zu unserer eigenen Überraschung, daß sich die genannten Nadelhölzer nicht nur auf dem Aira/Astmoos-Typ, sondern selbst in Molinia, Blaubeere, Carex und Calamagrostis unter dem Schirm oder Seitenschutz des Altbestandes ohne jede Pflege erstaunlich gut durchsetzten! Dabei lehrte die Erfahrung, daß auf dem Aira/Astmoos-Typ bei allen genannten Holzarten 2jährige Sämlinge genügen, um ein gutes Anwachsen und Durchsetzen gegen die Bodenflora zu erreichen, während in Molinia, Blaubeere und Calamagrostis — vor allem bei der Fichte — der 3jährigen Verschulpflanze der Vorzug vor dem 2jährigen Sämling zu geben ist. Bei der Pflanzung ohne Bodenvorbereitung ist auf gute Qualität der Pflanzen und ihre sorgfältige Behandlung vom Aushub im Kamp bis zur Verpflanzung besonderer Wert zu legen. Bei dem Aushub im Kamp sind die Wurzeln nicht abzuschütteln und nicht zu beschneiden, damit sie mit ihren Spitzen möglichst tief unter dem Rohhumus in den Mineralboden kommen. Aus demselben Grunde verdient hierbei als Pflanzgerät der Junacksche Hohlspaten mit seiner Blattlänge von 30 Zentimeter den Vorzug vor der Reissingerschen Wiedehopfhaue, die nach unseren Feststellungen bei normaler Ausführung den Boden nur bis zu etwa 20 cm Tiefe öffnet und damit oft nur wenige Zentimeter unter die Rohhumusschicht dringt. — Im Dürresommer 1959 gingen ohne Bodenvorbereitung gepflanzte Douglasien da zuerst ein, wo auf trockenen Sanden der Wanderschatten des Schirms fehlte und wo die Pflanzen bei starker Rohhumusschicht mit einem zu geringen Anteil ihrer Wurzeln in den Mineralboden gelangt waren. Unmittelbar daneben hielten sich die in Pflugstreifen gepflanzten Douglasien — mit ihren Wurzeln in voller Länge in den Mineralboden gepflanzt! — bedeutend besser. Hier war für die Pflanzung ohne Bodenvorbereitung die Grenze ihre Anwendbarkeit — Kiefer Ertragsklasse unter 3,5 mit ungünstigem Innenklima — erreicht.

Der Arbeitsbedarf der Hohlspatenpflanzung ohne Bodenvorbereitung ist relativ gering. Er betrug bei den Frühjahrskulturen 1960 im Zeitlohn

- a) auf dem Molinia/Blaubeertyp bei Mischpflanzungen von Fi, Dgl, Wey-Ki im Vbd. 1×2 m 18 bis 25, i. D. 23 Arbeitsstunden je 1000 Stück.
- b) auf dem Aira/Astmoos-Typ bei der Ausfüllung von Kiefern-Naturverjüngungen mit Dgl. 16 bis 23, i. D. 20 Arbeitsstunden/1000 Stück, obwohl in den Naturverjüngungen die Pflanzplätze in weiterem und unregelmäßigem Verbande einzeln aufgesucht werden müssen.

Durch eine Verakkordierung dieser Pflanzung wird sich die Leistung vermutlich noch um etwa 20 Prozent anheben lassen.

Die in ihrem Ausmaß unerwarteten Erfolge der Pflanzung ohne Bodenvorbereitung haben den Kulturbetrieb im hiesigen Forstamt geradezu revolutioniert.

Durch diese Pflanzmethode ist das Problem einer wirksamen Ausfüllung der Kiefern-Naturverjüngungen auf etwa 80 Hektar Naturverjüngungsfläche in überraschend billiger Weise offenbar gelöst. Nach bisheriger Erfahrung sind zur Ausfüllung dieser Naturverjüngungen je ha rund 1000 Douglasien erforderlich, deren Anzucht im Eigenbetrieb einschließlich der Auspflanzung zur Zeit rund 100 DM kostet. Auf den besseren, grundwassernahen Standorten haben die günstigen Erfahrungen mit der Pflanzung ohne Bodenvorbereitung zu dem Bemühen geführt, dort die Abnutzung der Kiefernbestände räumlich so zu lenken, daß Dgl, Fichte und Wey-Ki (Sitka-Fi und Lä — letztere mit Ballen auf größere Lücken) im Schirm oder halben Schatten des Altholzes ohne Bodenvorbereitung — zumeist in Mischpflanzungen im Vbd. 1×2 m — kultiviert werden können. Eine solche Form der Abnutzung — unter Belassung noch hiebsunreifer Wertanwärter zumeist von vorhandenen Lücken im Bestandsinneren ausgehend — ergibt nicht nur waldbaulich sehr reizvolle Bilder, sondern verbindet eine bei Kahlschlägen kaum mögliche Wertpflege mit einer ganz bedeutenden Verbilligung des Kulturbetriebes. Diese Verbilligung besteht in dem Fortfall der Bodenarbeit und einer nahezu völligen Einsparung der Pflegekosten während der ersten Kulturjahre. Ein solches Vorgehen setzt jedoch eine durchdachte räumliche Ordnung im Einzelbestand und erhebliche Sorgfalt aller Beteiligten beim Ausriß, bei der Fällung und Bringung der Hölzer voraus. Diese Sorgfalt wird aber der passionierte Forstmann gerne aufbringen, weil er dabei in überaus anregender, schöpferischer Tätigkeit der Wirtschaftlichkeit des von ihm betreuten Betriebs dienen kann. Die großen Bedenken, die von vielen Forstleuten gegen eine solche Wirtschaftsweise wegen der befürchteten Fällungs- und Rückschäden geltend gemacht werden, berühren uns hier nicht mehr, nachdem wir in mehr als zehnjähriger Praxis immer wieder und oft zu eigenem Erstaunen erlebt haben, wie unerheblich diese Schäden doch sind, wenn planmäßig und sorgfältig vorgegangen wird.

Ein Mangel des geschilderten Verfahrens liegt jedoch darin, daß es aussichtslos erscheinen muß, die **Kiefer** als die bewährte Hauptholzart des Reviers ohne Boden- vorbereitung und ohne Ballen unter Schirm zu kultivieren. Da jedoch die Kiefer auch auf diesen guten Standorten für die Zukunft nicht ausgeschlossen werden soll, war als Ausweg daran zu denken, innerhalb der abzunutzenden Bestände **Kleinkahlschläge** zu führen, auf denen die Kiefer — wie zuvor für die Freikultur beschrieben — durch Ballenpflanzung in 1 m² Vbd. oder nach chemischer Unkrautbekämpfung als 2 j. Verschulpflanze kultiviert wird. Dabei verdient die Ballenpflanzung vermutlich den Vorzug, weil sie ohne Gefahr mit der Belassung hiebsunreifer Wertanwärter kombiniert werden kann. Sind diese hiebsunreifen Wertanwärter auf solchen Flächen zahlreich und nehmen sie schließ-

lich den Charakter eines lockeren Schirms an, so liegt es nahe, den Verband der Ballenkiefen zu erweitern, da die Feinstigkeit der im Schirmdruck aufwachsenden Kiefen nach den Beobachtungen in den Naturverjüngungen ohnehin gesichert erscheint. Zweifellos ist dort die Schüttegefahr unter Schirm für die junge Kiefer sehr groß, jedoch kann nach unseren bisherigen Beobachtungen angenommen werden, daß die widerstandsfähige Ballenpflanze ihr nicht erliegt. Versuche mit Kiefen-Ballenpflanzung im halben Schatten in dem erweiterten Verband von 1×2 m wurden daher bei den Frühjahrskulturen 1960 erstmalig unternommen; ihre Entwicklung bleibt abzuwarten.

Ein Vergleich von Kosten und Arbeitsaufwand gibt für die geschilderten Kulturverfahren (nach dem Stand von April 1960) folgendes Bild:

I. Kulturverfahren auf der Freifläche

Pflanzen/ha Saatmenge/ha	1. auf trockenem Sand				2. auf grundwassernahem Sand			
	bereitw. Streifensaat		Pflanzg. 1 j. Ki m. Beisaat (35)		Pflanzung 2jKi nach Unkrautbeg.		Ballenpflanzg.	
	2 kg Ki		25 000 1j.Ki 0,4 kg Ki		20 000 2j.Ki		10 000 3-4j.Ki	
	Arb. Std./ha	DM/ha	Arb. Std./ha	DM/ha	Arb. Std./ha	DM/ha	Arb. Std./ha	DM/ha
1. Bodenarbeit								
Pflügen	16	80,-	16	80,-	40	100,-	—	—
Nacharbeit	20	50,-	10	25,-	Mittel	200,-	—	—
2. Stunden bzw. Löhne (einschl. Sozl.)	20	40,-	140 Pfl.	280,-	350	700,-	450	900,-
			10 Bs.	20,-				
3. Saat- u. Pflanz- gut	—	140,-	Pfl	222,-	—	440,-	—	220,-
			Samen	28,-				
4. Pflanzentrans- port	—	—	—	10,-	—	20,-	30	150,-
Summa	56 Std.	310,-DM	176 Std.	665,-	390 Std.	1460,-	480 Std.	1270,-

II. Pflanzungen ohne Bodenverarbeitung im halben Schatten

	1. auf trockenem Sand (Ausfüllung von Ki-Naturdüngung mit Dgl)		2. auf grundwassernahem Sand (Mischpflanzg. von Fi, Dgl, Wey-Ki)	
	Pflanzenzahl/ha 1000 (2j.Dgl)		5000 (3j Fi, 2j.Dgl, Wey Ki)	
	Arb. Std. / ha	DM / ha	Arb. Std. / ha	DM / ha
Stunden bzw. Löhne (einschl. Sozl.)	20	40,-	125	250,-
2. Pflanzgut	—	50,-	—	250,-
3. Pflanzentransport	—	10,-	—	20,-
Summa	20 Std.	DM 100,-	125 Std.	DM 520,-

Bei diesem Vergleich fällt der überaus **niedrige Arbeitsbedarf bei der breitwürfigen Streifensaat und bei den Pflanzungen ohne Bodenarbeit** ins Auge. Bei kritischer Betrachtung könnte er sich bei der Streifensaat allenfalls bei dem Nacharbeiten der Streifen, bei der Ausfüllung der Naturverjüngungen durch eine etwas größere Pflanzenzahl/ha (jedoch bis zu höchstens 2000 Stück/ha) erhöhen, jedoch schlagen diese möglichen Zuschläge bei dem großen Abstand zu den übrigen Kulturverfahren kaum zu Buche. Bei dem wesentlich

höheren Kräftebedarf der Kulturverfahren auf der grundwassernahen Freifläche wäre bei einem Vergleich mit dem Fräs- oder Vollumbruchverfahren zu berücksichtigen, daß sowohl bei der Ballenpflanzung als auch bei der Kiefern-pflanzung nach Unkrautbegiftung keine Pflegearbeiten bis zur Sicherung der Kultur anfallen. **So glaube ich sagen zu dürfen, daß die geschilderten Kulturverfahren nach der Höhe ihres Arbeitsaufwandes und nach ihren Kosten einer wirtschaftlichen Prüfung in der gegenwärtigen Situation standhalten.**

Die Behandlung der Forstpflanzen vom Ausheben bis zum Verpflanzen

Von Forstmeister Dr. Zeyher

Der Erfolg einer Pflanzung in Bezug auf das Anwachsprozent hängt außer von der Qualität der Pflanzen, dem Pflanzverfahren und der Sorgfalt seiner Ausführung, den allgemeinen Standortverhältnissen und der Witterung in den ersten Monaten nach der Kultur in sehr starkem Maß von der Behandlung der Pflanzen in der Zeit zwischen dem Ausheben und dem Einpflanzen ab.

Die Jungpflanzen sind empfindliche Lebewesen, die mit Liebe und Sorgfalt behandelt werden müssen.

Vor allem ihre Wurzeln sind gegen Mißhandlungen beim Ausheben und Verpflanzen sowie gegen Austrocknung sehr empfindlich.

Hier werden immer wieder Fehler begangen, die zu erheblichen Verlusten führen. Die folgenden Ausführungen sollen die im einzelnen bekannten Maßnahmen zur sorgfältigen Behandlung der Pflanzen im Zusammenhang darstellen und vor allem dem angehenden jungen Forstmann Rüstzeug für die Praxis sein.

1. Pfllegliche Maßnahmen beim Ausheben der Pflanzen

Das Ausheben soll in den kleineren Revierpflanzschulen möglichst erst kurz vor dem Verschulen oder dem Auspflanzen erfolgen. In jedem Fall soll der Zeitabstand zwischen Ausheben und Verpflanzen so kurz als möglich sein. Beim Ausheben und Pflanzen im Herbst müssen die Pflanzen voll ausgereift und bis zur Gipfelknospe gut verholzt sein. Bei Laubhölzern ist diese Reife erreicht, wenn die Blätter abgefallen oder doch verdorrt sind.

Im Frühjahr sollen die Pflanzen ausgehoben und eingeschlagen werden, bevor sie zu treiben beginnen. Recht empfindlich gegen zu spätes Ausheben ist die Lärche, während die Douglasie gegen alle Regeln besser anwächst, wenn sie bereits angetrieben hat. Fichten, die zur Spätsommer- und Frühherbstpflanzung (August bis

September) vorgesehen sind, müssen besonders sorgfältig behandelt werden, da sie ja noch aus dem Wachstum heraus umgesetzt werden. Derartige Pflanzungen sollten nur dort durchgeführt werden, wo die Fichten ausschließlich bei günstiger Witterung im Revierpflanzgarten geholt werden können, wobei nur der Tagesbedarf an Pflanzen bei allen Vorsichtsmaßnahmen ausgehoben wird.

Das Ausheben soll möglichst bei mäßig feuchtem, nicht gefrorenem Boden sowie bei bedecktem Himmel und Windstille erfolgen.

a) Das Ausheben der Sämlinge

Sie werden am besten mit Grabegabeln, aus Rillensaaten auch mit scharfen Blattspaten durch Gegenstechen von zwei Seiten stark angehoben und dann büschelweise herausgezogen und leicht abgeschüttelt.

Da man nicht immer Windruhe und bedeckten Himmel abwarten kann, hat jede Ausheberotte einen großen Weidenkorb bei sich, dessen Boden mit feuchtem Torfmull bedeckt ist und an dessen oberem Rand halbseitig ein genügend großer Rupfen angenäht ist.

Jede Handvoll ausgezogener Sämlinge wird sofort in den Korb gelegt und der Rupfen immer wieder übergedeckt.

Das Sortieren, Zählen und evtl. Bündeln zum Verschicken erfolgt in einem kühlen oder nur mäßig warmen Raum.

b) Das Ausheben der verschulten Pflanzen

Hier verwendet man im Kleinbetrieb Spatengabeln, nur bei starken Pflanzen mit weit streichendem Wurzelwerk auch scharfe Blattspaten. Bei sehr wertvollen empfindlichen Holzarten kann man auch entlang der Verschulreihe einen Graben ausheben und die Pflanzen mit der Spatengabel in den Graben drücken.



Anbau-Aushebepflug zu Einachsschleppern

In mittleren und größeren Betrieben werden vorwiegend Aushebepflüge verwendet (siehe Abb. 1). Wichtig ist in allen Fällen, daß in genügendem Abstand und tief genug unterschritten wird, damit die Wurzeln beim anschließenden Herausziehen der Pflanzen nicht abgerissen oder die Wurzelhaut abgestreift wird. Grundsätzlich werden möglichst viele Pflanzen mit beiden Händen gefaßt, herausgezogen und leicht abgeschüttelt. Sie werden sofort in bereitstehende Handkarren geladen und zugedeckt. An den Handkarren sollen Planen angebracht sein, die leicht einseitig zurückgeschlagen und wieder übergedeckt werden können. Solche Handkarren können auch zum Nahtransport von der Pflanzschule zum Kulturplatz dienen (siehe Abb. 2 rechte Ecke).

Keinesfalls sollen die Pflanzen auf der freien Quartierfläche herumliegen und dort in Sonne und Wind sortiert und gebündelt werden. Diese Arbeiten sind entweder in einem schattigen Einschlagplatz oder einem Sortierraum durchzuführen.

2. Der Einschlag

Sämlinge und verschulte Pflanzen, die nicht in den nächsten Stunden verschult bzw. im nahen Revier ausgepflanzt werden, sind einzuschlagen.

Nadelhölzer, einschließlich der Lärche, sollen keinesfalls über Winter eingeschlagen werden, da sie dann gerne schimmeln und sich die Wurzelhaut abschält.

Laubhölzer sind weniger empfindlich. Folgende Forderungen sind für den Einschlag zu stellen:

- a) **Der Einschlagplatz soll im Schatten liegen.** Bei den meisten Revierpflanzschulen ist diese Forderung leicht zu erfüllen dadurch, daß man in einem angrenzenden Bestand jeweils einige Baumreihen entnimmt und so schattige Einschlagquartiere schafft. Der Bestand soll aus Nadelhölzern außer Lärche bestehen, damit im Frühjahr eine genügende Beschattung gewährleistet ist, wenn die Laubbäume noch kahl sind. Wo kein Bestand zur Verfügung steht, müssen die Pflanzen im Einschlag mindestens mit Nadelreisig gut besteckt werden.
- b) Der Einschlagplatz soll einen **möglichst leichten Boden**, am besten Sand bis sandigen Lehm haben. Zu

Stauässe neigende, schwere Böden eignen sich keinesfalls, weil die Wurzeln darin verkleben. Die Pflanzen dürfen auch nicht in fließendes Wasser gestellt werden, weil dadurch die an den Wurzelhaaren haftenden Bodenteilchen weggespült werden.

Auch Wasserlöcher eignen sich nicht so gut, weil ebenfalls die Gefahr der Entblößung der Wurzeln von anhaftender Erde entsteht.

Allerdings muß betont werden, daß alle Pflanzen, die während eines Transportes an Austrocknung gelitten haben können, in erster Linie vor dem Einschlag tüchtig mit Wasser getränkt werden sollten. Wenn sie vorsichtig in ein Wasserbad gesetzt und anschließend gut im Schatten eingeschlagen werden, sind die Ausfälle weit geringer. Bei warmer Witterung und erst recht bei fortgeschrittener Jahreszeit muß notfalls Wasser beigeführt werden.

- c) Der Einschlagplatz soll **transportgünstig liegen**.
- d) Die **Einschlaggräben** müssen so **tief** angelegt werden, daß die Wurzeln bis zum Wurzelhals bequem Platz haben. Es müssen so viele Gräben ausgehoben werden, daß die Pflanzen lose nebeneinander eingelegt werden können. **Zu dichtes oder gar gebündeltes Einlagern** führt zu **Erhitzungsschäden**.
- e) Die Wurzeln müssen **bis zum Wurzelhals** gut mit Erde **angedeckt** werden. Damit keine Hohlräume entstehen, muß die Erde gut angetreten werden.
- f) Bei trockener Witterung sind die Pflanzen nach längerem Transport vor dem Einschlag in Wasser zu stellen und evtl. nach dem Einschlag bei längerem Verbleib zu gießen.
- g) Die Pflanzen sind im Einschlag beim Pflanzgarten mit stabilen, gut leserlichen Schildern nach Art, Herkunft, Alter und Stückzahl zu bezeichnen.

3. Die Verpackung

Besondere Sorgfalt ist anzuwenden, wenn Forstpflanzen nach auswärts geliefert werden müssen. Sämlinge werden am besten in Weidenkörben verpackt. Auf eine Lage feuchten Torfmulls kommt eine Lage gebündelter Sämlinge, mit den Wurzeln nach innen, dann wieder feuchter Torfmull und Sämlinge usw. In die Mitte wird ein aufrechtstehender Strohwisch als Kamin zur Entlüftung gestellt. Zum Schluß wird der Korb mit einem Rupfentuch zugedeckt und dieses am Korbrand mit einer Packnadel eingenäht.

Ebenso werden Verschulpflanzen in Lastwagen mit Planen abgedeckt und in feuchten Torfmull verpackt. Für besonders wertvolle und empfindliche Pflanzen, wie z. B. Douglasien, wird auch der von der Firma Pein & Pein eingeführte Versand im Einschlag oder in Plastik-Frischhaltebeuteln durchgeführt.

Größere Laubholzpflanzen bis zu Heistern werden in Ballen verpackt.

Topfpflanzen werden in Obstkisten transportiert.

4. Der Transport

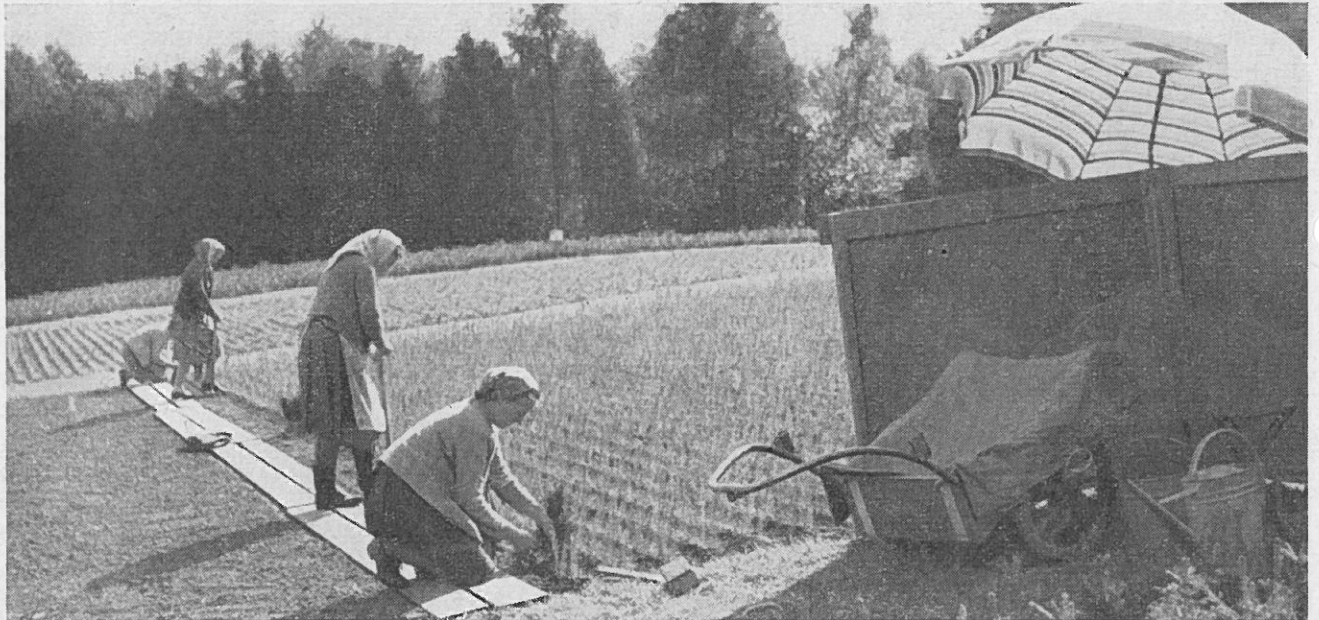
Keine Pflanze darf während des Transportes der Sonne oder dem Wind ausgesetzt sein.

Beim Nahtransport auf Handkarren, Fahrrad-, Motorrad-, Pkw- und Schlepper-Anhängern sind die Pflanzen auf feuchten Torfmull oder mindestens nasses Sackleinen zu lagern und allseits gut mit einer Plane abzudecken.

5. Maßnahmen kurz vor dem Verschulen bzw. Auspflanzen (Abb. 2)

a) Der Wurzelschnitt

Die meisten Sämlinge und verschulten Pflanzen haben zu lange Pfahl- oder Seitenwurzeln, die das Verschulen oder Verpflanzen erschweren.



Sonnenschirm und Windschutzgestell schützen den Platz, an dem der Wurzelschnitt der Sämlinge und das

Einschlämmen stattfinden. Die Sämlinge auf dem Verschulquartier stehen bis zum Einpflanzen in einer dünnen Schlämmbrühe in Blechbehältern.

scharfen Messer aus bestem Stahl glatt abgeschnitten und dürfen keinesfalls mit einem schlechten, stumpfen Messer abgequetscht werden. Das teuerste Metzgermesser ist gerade gut genug. Stahl und Abziehstein müssen zum laufenden Nachschärfen zur Hand sein. Es werden immer Büschel von 10 bis 20 Pflanzen so zusammengefaßt, daß die Wurzelansätze in einer Höhe liegen. Der Schnitt wird auf einem glatten Brett oder Hackstock geführt. Das Wurzelschneiden muß im Schatten und Windschutz und unmittelbar vor dem Verschulen erfolgen. An den Schnittstellen bilden sich dann später neue Faserwurzeln.

Auch die Mehrzahl der zur Freipflanzung verwendeten Sämlinge und verschulten Pflanzen muß am Einschlagplatz der Kulturfläche im Schatten wurzelbeschnitten werden. Man kann bei stärkeren Pflanzen auch starke Scheren oder eine scharfe Hepe benutzen. Beschädigte Wurzelteile müssen in jedem Fall scharf abgetrennt werden.

b) Das Einschlämmen

Alle Pflanzen sollen mit frischen, nicht angetrockneten Wurzeln in den Boden kommen. Unter günstigen Verhältnissen genügt es, die Pflanzen vom Einschlag heraus nach dem Wurzelschnitt in Pflanzladen oder Körbe zu stellen, sie mit feuchtem Torfmull, Moos oder Erde zu umgeben und mit einem angefeuchteten Tuch abzudecken. Aus diesen Behältern heraus wird dann verschult oder verpflanzt. In vielen Fällen, besonders bei heißer Witterung, ist es aber günstig, Sämlinge und verschulte Pflanzen unmittelbar vor dem Setzen in eine **dünne** Schlämmbrühe, aus Lehm und Wasser bereitet, zu bringen, so daß sich ein gerade noch haftender, dünner, feuchter Film um die Wurzeln bildet. Bei einer sorgfältigen Vorarbeiterin kommt es nicht vor, daß die Schlämmbrühe zu dick wird und die Faserwurzeln verklebt. Sämlinge werden in Eimern und Büchsen eingeschlämmt. Bei verschulten Pflanzen verwendet man Eimer oder größere Gefäße, z. B. ausgediente Waschkessel und dergleichen.

6 . Die Behandlung der Pflanzen beim Setzen

Im Pflanzgarten werden die Sämlinge aus den geschilderten Behältern, welche die Verschulerin mit sich führt, in kleinen Büscheln entnommen. Das Auslegen oder vorbereitende Einhängen der Sämlinge in Verschullatten (beim Hackerschen Verfahren) ist abzulehnen.

Die Sämlinge werden seitlich in den Verschulspalt cingeschwungen, so daß die Wurzeln in ihre natürliche Lage kommen. Auch bei den anderen Verschulverfahren ist darauf zu achten, daß keine Wurzel gestaucht oder geknickt wird.

Wichtig ist dann das Andrücken der Erde mit gespreizten Fingern oder der Faust durch einen starken Druck schräg nach unten, so daß keine Hohlräume entstehen (Kellerbildung). Zum Schluß wird die restliche Erde locker verteilt.

Auf der Kulturfläche werden die Pflanzen in Eimern mit Schlammbrühe, in Körben oder Pflanzladen von der Setzerin mitgeführt. In steilerem Gelände werden Körbe mit talwärts angesetzten Stützbeinen verwendet. Zweckmäßig ist es hier, wenn die Arbeiterin sich jeweils eine Handvoll Pflanzen in die aufgebundene Schürze steckt (siehe Abb. 3).



Die Pflanzlerin nimmt am Steilhang eine kleine Anzahl Pflanzen in die aufgebundene Schürze und ist so bei der Winkelpflanzung recht beweglich.

Keinesfalls sollen Pflanzen bei Lochverfahren vor dem Einpflanzen auf der Fläche verteilt und in die fertigen Stufen ausgelegt werden. Über die Mittagspause müssen alle auf der Kulturfläche noch in Körben herumstehenden Pflanzen gut angefeuchtet in den Schatten gestellt werden.

Beim Einpflanzen selbst sollen die Wurzeln möglichst wenig geknickt werden. Besondere Sorgfalt ist hier bei der Winkelpflanzung gegeben, bei der die Wurzeln

gänsefußartig in den Boden kommen. Verwendung nicht zu starker Pflanzen und genügender Wurzelschnitt sind hier Voraussetzung für einen Dauererfolg.

Wesentlich ist eine innige Verbindung der Wurzeln mit dem gewachsenen Boden. Ein genügend festes Antreten der Pflanzen gewährleistet, daß sich keine Hohlräume um die Wurzeln bilden. Die altbekannte Prüfung der Pflanze auf festen Sitz durch Ziehen am Gipfeltrieb ist durchaus berechtigt.

Zusammenfassend darf festgestellt werden, daß die Sorgfalt und Umsicht beim Behandeln der Pflanzen ausschlaggebend für den Verschul- und Pflanzenerfolg ist. Um die Möglichkeiten der unsachgemäßen Behandlung möglichst weitgehend auszuschalten, wird vor allem auf schwierigen Standorten und in einzelnen Sonderfällen die Ballenpflanzung bevorzugt.

Hierzu kann man auch die moderne Torftopfpflanzung rechnen. Durch die Verschulung der Sämlinge in Torftöpfe und deren späteres Ausbringen auf die Kulturflächen ist die Pflanze weitgehend gegen Wurzel-austrocknung und Wurzelbeschädigung geschützt.

Lediglich der Transport vom Revierpflanzgarten zur Kulturfläche macht einige Schwierigkeiten und muß organisatorisch und technisch zweckmäßig durchgeführt werden (ich verweise auf die einschlägige Literatur). Aus wirtschaftlichen Gründen ist aber die Torftopfkultur vorerst auf die schwierigen Kulturplätze beschränkt. Daher wird es auch in Zukunft **eine wichtige Aufgabe der Forstbeamten sein, dafür zu sorgen, daß die Pflanzen vom Ausheben bis zum Setzen als empfindliche Lebewesen sorgfältig behandelt werden.**

Literatur-Hinweis

- Rupf:
Der Forstpflanzgarten
- Forst Abteilung Nordbaden:
Saat- und Pflanzschulen
- H. Junack:
Die Ballenpflanzung von Nadelhölzern
Der Forst- und Holzwirt 1960, Nr. 4
- Dr. Fröhlich:
Torfkulturen in der Forstwirtschaft
Der Forst- und Holzwirt 1959, Nr. 6
- E. Pein:
Frischhaltung von Douglasienpflanzen durch Versand
im Einschlag. AFZ 1954, Nr. 12/13
- Dr. Neugebauer:
Douglasien aus der Baumschule. AFZ 1959, Nr. 8

Nachlese zur Winkelpflanzung

von Forstmeister Seegert, Hachenburg

Die Winkelpflanzung hat dank ihrer überzeugenden Vorteile und dank des einmaligen Organisationserfolges ihres Entwicklers, Oberforstmeister Dr. Reissinger, nicht nur in dem Ursprungsland Bayern, sondern bis in den Norden Westdeutschlands ihren Siegeszug abgeschlossen. Als Erfolg verbucht der ebenso liebenswürdige wie technisch und psychologisch erfahrene Verkünder des Verfahrens mannigfache Anerkennung in vielen Fachblättern, die in allen Besitzarten Einsparungen bis zu 75 Prozent rühmen. Daneben werden die erheblichen biologischen Vorteile selbst von großen Skeptikern rückhaltlos anerkannt.

Bei den Übungen zur Vorbereitung auf die Facharbeiterprüfung an der hiesigen Waldarbeitsschule fällt neben einigen technischen Ungenauigkeiten, die sich durch entsprechende Hinweise leicht korrigieren lassen, immer wieder auf, daß die großen körperlichen Erleichterungen, die in der gut durchdachten Konstruktion der Wiedehopfhaue liegen, nicht genutzt werden.

Es wird im zweiten Pflanztakt die Hacke nicht nach vorn herausgewinkelt, sondern mit unnötiger Kraft nach hinten herausgezogen.

Im vierten und fünften Takt wird der rechte Fuß nicht weit genug vorgesetzt und was noch schwerwiegender ist, die Hand gleitet vom Stielende nach unten und nutzt die Hebelkraft des langen Stieles nicht aus, um spielend den Pflanzspalt zu öffnen. Im Takt sechs wird mangelnde Anleitung am deutlichsten. Der Pflanzler hat den Sinn des Hebeldruckes mit dem Stiel auf dem Knie nicht verstanden und vergeudet unnütze Kraft beim Ausheben des Hackenblattes mit falschem Handgriff am Stielgrund.

Auf stark unkrautwüchsigen Böden ist die Ausformung gerader Pflanzreihen unerlässlich. Bei Anwendung eines Einzelakkords, der die günstigsten Leistungen hervorbringt, der aber die Front der Pflanzenden auflöst, kommt es bei Verwendung der üblichen Fluchtstäbe oder einfacher Reiserstangen immer wieder vor, daß versehentlich in die Reihe der Nachbarin oder des Nachbarn hineingearbeitet wird. Das läßt sich durch die Benutzung verschieden, möglichst grell, gefärbter Fluchtstäbe vermeiden.

In dem Bemühen, Pflanzkosten auf das geringste Maß herabzudrücken, werden von der Praxis die Nebenzeiten oft zu gering eingeschätzt.

Nach einer Feststellung, deren Zahlen allerdings noch auf schwachen Füßen stehen, erfordern die Nebenarbeiten bei einer $\frac{1}{2}$ j. Fi-Kultur von 1 ha Größe im Verband $1,5 \times 1,5$ mit mäßiger Bewachung:

1. Ausheben, Zählen und Sortieren, Wurzelschnitt, Tauchen	= 14 %
2. Antragen zur Akkordpflanzlerin	= 8 %
3. Wechsel von Leinen oder Fluchtstäben	= 3 %
dazu Winkelpflanzung	= 75 %
<hr/>	
zusammen	= 100 %

Die Pflanzkosten, im ganzen Revier bei Akkord- und Tagelohnarbeit durchgeführt von Männern und Frauen, weisen Unterschiede von 2,8 — 4 Pfennig pro Stück auf und lagen im Durchschnitt, gewogen an der Fläche, bei 3,6 Pfennig pro Stück. Nach der obigen Feststellung erfordert das reine Pflanzen also 2,6 Pfennig. Dürfen nach den bestehenden Bestimmungen in den Kulturplänen nicht die Pflanzkosten und Nebenkosten erscheinen, so gibt es Schwierigkeiten bei der Planabrechnung, wenn die Nebenkosten nicht gesondert in Anrechnung gebracht werden.

Bei der Auswahl der Einschlagorte trifft man, vor allem, wenn die Pflanzen eilig angeliefert werden, noch viele Organisationsfehler. — Kommen die Waldarbeiter, was in landwirtschaftlichen Gegenden heute durchweg üblich ist, mit einem Traktor in den Wald, dann können gegen geringen Entgelt oder umsonst die Pflanzen vom Sammeleinschlag zum Pflanzort mit diesem Fahrzeug mitgeführt werden.

Bei nicht zu trockener Luft läßt sich ein Zweiteinschlag dadurch vermeiden, daß die in der Morgenkühle ausgehobenen Pflanzen mit einer Cellophanplane bedeckt werden und auf dem Wagen liegen bleiben. Das Fahrzeug muß aber in absolutem Schatten abgestellt werden.

Und schließlich sei zum Lob der Winkelpflanzung noch berichtet, daß mit der Wiedehopfhaue schon mehrere Jahre hindurch $1,70$ m hohe Ah $\frac{1}{2}$ mit bestem Erfolg gepflanzt wurden. Wenn durch zweimaliges Zuschlagen mit der Beilseite (Pflanztakt 1) ein großer Pflanzwinkel (Pflanztakt 5) geöffnet wird, hat die gedrungene Ah-Wurzel darin gut Platz. An reinen Pflanzkosten entstanden im Verband $1,5 \times 1,5$ m 6,7 Pfennig pro Stück.

*) Ich verweise auf die guten Abbildungen im Katalog der Firma Hans Keller, Nürnberg.

Schriftleitung: Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz, Verlag „Forsttechnische Informationen“, Mainz, Ritterstraße 14, Ruf: 8 63 65. Druck: Neubrunnendruckerei und Verlags-GmbH., Mainz. Erscheinungsweise: monatlich. Jahresbezugspreis DM 14,—. Zahlung wird erbeten auf das Konto „Verlag Forsttechnische Informationen“ Nr. 20 03 bei der Stadtparkasse Mainz. Postscheckkonto der Stadtparkasse ist Frankfurt/M., Nr. 40 85. Kündigungen 4 Wochen vor Jahresende. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort sind Mainz.