

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

Herausgeber: Oberforstmeister a. D. Müller-Thomas

Postverlagsort Mainz

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

Nr. 1

Januar 1965

Rationalisierung der Rüsselkäferbekämpfung

Bericht über ein neues Verfahren und mehrjährige Großversuche im Regierungsbezirk Trier

Von Oberforstmeister Keller, Trier

Dem Ringen um die Erhaltung der Rentabilität in der Forstwirtschaft muß — vermehrt in den letzten Jahren — überall die größte Aufmerksamkeit geschenkt werden, auch wenn man sich klar darüber sein muß, daß der Begriff der Rentabilität im Walde ein sehr dehnbarer Begriff ist, der auch mit einer modernen Statistik nicht oder kaum zu erfassen ist. In vieler Hinsicht sind die Produktionsgrundlagen, z. B. Klima, Boden- und Wasserhaushalt, von Menschenhand nicht beeinflussbar, andere — z. B. Holzartenwahl, Betriebsart pp. — nur in langen Zeiträumen zu sehen. Daher ist es für jeden verantwortungsbewußten Forstmann bindende Verpflichtung, immer wieder Überlegungen anzustellen, welche Arbeitsverfahren im Walde weniger kostenaufwendig, d. h. mit mindestens gleicher Wirkung billiger zum Ziel führen. Die Rationalisierung aller Betriebsarbeiten hat in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte gemacht, auch auf dem Gebiet des Forstschutzes.

Ein Beispiel hierfür bringt der nachstehende Bericht über die mehrjährigen Versuche und Erfahrungen bei der Rüsselkäferbekämpfung im Regierungsbezirk Trier.

Der große braune Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*) spielt nach wie vor als Schädling in unseren Nadelholzkulturen eine große Rolle. Im letzten Jahrzehnt ist, besonders in den großen Nadelholzgebieten, ein Ansteigen des Befalls zu beobachten. Dies hängt u. a. damit zusammen, daß in vielen Betrieben die neue Kultur unmittelbar — möglichst noch im gleichen Wirtschaftsjahr — dem Einschlag folgt und somit dem Käfer frische Stubben in großer Menge zusätzliche Brutmöglichkeiten bieten. Ein weiterer Grund ist das stammweise Rücken bzw. Vorfahren des Holzanfalls an geeignete Lagerplätze zum Schälen und Aufarbeiten und die damit verbundene Anhäufung großer frischer Rindenmengen. Beide mit der fortschreitenden Rationalisierung durchgeführte wirtschaftliche Verfahren werden von der Forst- und Holzwirtschaft in den kommenden Jahren immer noch mehr gefordert und praktiziert und bedingen z. B. durch die starke Lock-

wirkung der Rindenhauten eine zusätzliche Gefährdung aller in der Nähe gelegenen Kulturen.

Die früher geübten Rüsselkäfer-Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen (Schlagruhe, Fangknüppel, Fangreisig, Fanggruben), die seit 1935 praktizierte chemische Bekämpfung durch Aufbringung von Hylarsol mittels Rückenspritze und Doppeldüse nach der Pflanzung, sowie die ab 1946 umgestellte Behandlung der Kulturflächen nach der Pflanzung mit den neuen Bekämpfungsmitteln DDT oder DDT + Lindan (ebenfalls mit Rückenspritze und Zangendüse) entsprechen nicht mehr den heutigen Vorstellungen. Sie sind u. a. zu wenig wirksam, zu kostenaufwendig und entsprechen nicht den heute mit Recht geforderten Ansprüchen an die biologische Hygiene. Die im Jahre 1952 entwickelte Spritzhaube, die statt der Flächenbegiftung nur noch eine Punktbegiftung ermöglichte und somit den Forderungen des biologischen Gleichgewichtes weiter entgegenkam, hat sich in der Praxis nicht durchgesetzt.

Dagegen brachte das etwa 1950 eingeführte Tauchverfahren neben einem ausgezeichneten Pflanzenschutz eine Senkung der Kosten von rund 60 Prozent gegenüber dem chemischen Schutz auf der Freifläche und ist heute als biologisch einwandfreies Verfahren allgemein eingeführt.

Im Zuge der Rationalisierung von Betriebsarbeiten auf dem Gebiet des Forstschutzes entwickelte 1961 der damals noch im aktiven Dienst stehende Oberförster E. Schüler, dem die Forstwirtschaft eine große Anzahl arbeitsfördernder und betriebskostensparender Geräte verdankt, ein Gerät zur prophylaktischen Behandlung der Pflanzen im Verschulbeet. Die erste Konstruktion erwies sich bei Versuchen in seinem Kamp Erlenbach als zu schwach und unhandlich; trotzdem führten die damals durchgeführten Leistungsuntersuchungen schon zu einer unwahrscheinlichen Kostenersparnis gegenüber dem Tauchverfahren.

Mit dem anschließend von Oberförster Schüler neu entwickelten 3armigen Gerät stärkerer Konstruktion wurden

1962 rund 170 000 Fichten und Douglasien,
1963 rund 62 000 Fichten, Abies-Arten u. jap. Lärchen,
1964 rund 1,5 Millionen Nadelholzpflanzen aller Art

in Kämpfen des Regierungsbezirks Trier prophylaktisch gegen Rüsselkäfer geschützt.

Beschreibung des Gerätes und seiner Arbeitsweise

Das Schüler'sche Spritzaggregat besteht aus einer 3armigen Rohrgabel mit je 2 Düsen an den Enden der 60 cm langen Gabelarme.

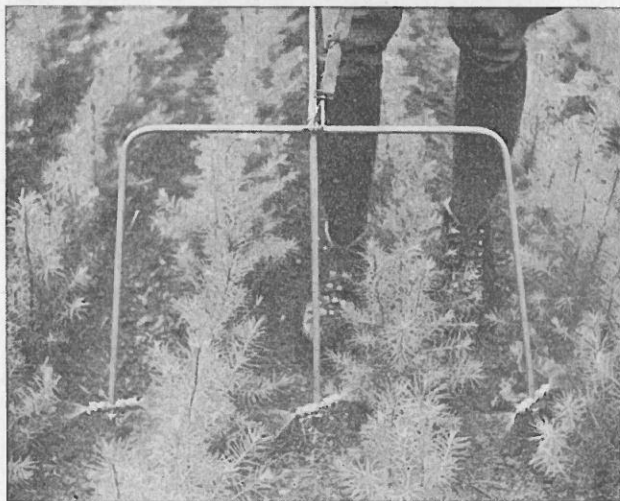


Abb. 1+2: Nadelholzpflanzen werden nicht mehr, wie bisher üblich getaucht, sondern in den Verschulbeeten vor dem Ausheben bereits vorbeugend gegen den Rüsselkäfer gespritzt. Wie dies vor sich geht, zeigen Ihnen zwei Bilder aus dem praktischen Einsatz.

Die Ausspritzöffnungen der Düsen sind um 180° versetzt. Im Trierer Bezirk wurden alle Versuche mit Spritzaggre-

gaten gemacht, die mit 1 mm Düsen, Öffnungswinkel 60° und 2nutigen Drallkörpern ausgestattet sind. Bei einem Arbeitsdruck von durchschnittlich 3—4 atü beträgt der Ausstoß je Düse 0,5—0,6 l/min, was einem Gesamtausstoß des Aggregates von 3,0 bis 3,6 l/min entspricht. Der Öffnungswinkel von 60° wird bereits bei einem Druck von ca. 2 atü erreicht. Die in einem Winkel von 45° zur Geräteachse angeordneten Doppeldüsen sind in einem runden Holzkörper eingebettet, wodurch das Hängenbleiben an den Ästen pp. verhindert wird. (Gerade diese letztere Verbesserung hat die Leistung des Gerätes erwähnenswert gesteigert.) Die Gabelarme des Aggregates waren bei den Trierer Versuchen auf einen Reihenabstand von 25 cm eingerichtet. Sie können bei Verbandsunterschieden der Reihen von +/- 5 cm — ohne Schaden zu nehmen — zurechtgebogen werden. Ein exakter gleichmäßiger Reihenabstand ist jedoch in jedem Fall Voraussetzung für einen reibungslosen Einsatz des Spritzaggregates.

Das Schüler'sche Gerät*) kann über ein genormtes Schraubgewinde an das Revolverventil unserer gängigen Hochdruck- und Niederdruckrucksenspritzen angeschlossen werden. Zur leichteren und genaueren Führung der Düsendüsen ist das Aggregat mit einem um den Hals zu hängenden leichten Tragegurt versehen. Die durchschnittliche Marschgeschwindigkeit des Gerätes soll in der Stunde etwa 1,8 km, also in der Minute rund 30 m betragen. Bei kleineren Pflanzen kann man etwas schneller, bei größeren etwas langsamer gehen, jedoch soll die Marschgeschwindigkeit nach den Trierer Versuchen 40 m/min nicht übersteigen und 20 m/min nicht unterschreiten.

Bei Hochdruckspritzen soll der Flüssigkeitsbehälter nur mit etwa 3/4 der angegebenen Füllmenge aufgefüllt werden, um durch das größere Luftpolster ein vollständiges Ausspritzen der Füllmenge bei einem einmaligen Aufpumpen zu gewährleisten.

Bei Kolben- und Membranspritzen ist der Pumpenmechanismus laufend zu betätigen, damit ein Druck von 3—4 atü eingehalten wird. Das Gerät ist so zu führen, daß die Flüssigkeitsausstoßdüsen sich etwa 10 cm über dem

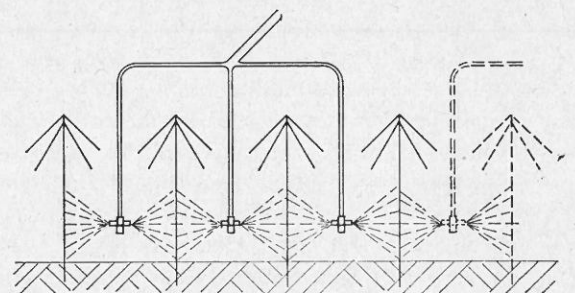


Abb. 3: Vorbeugende Präparierung gegen Rüsselkäferschäden mittels Spritzeinrichtung.

*) Hersteller: Fa. M. Jacoby, Masch.-Fabrik für Pflanzenschutz, 5559 Hetzerath/Mosel — Preis kompl. 55,— DM

Boden bewegen (entsprechende Einstellung des Tragegurtes). Durch die richtige Höhenführung wird erreicht, daß die Pflanzen im wichtigen unteren Teil (etwa 20 cm) mit einem lückenlosen Schutzbelag versehen werden.

Bei einem Durchgang durch die Verschulreihen werden in einem Arbeitsgang 2 Pflanzenreihen von beiden Seiten sowie die beiden äußeren Reihen einseitig gespritzt, so daß praktisch 3 Reihen in einem Arbeitsgang behandelt werden. Vor dem Spritzvorgang sind alle Durchgangshindernisse, z. B. Brombeerranken usw., im Verschulbeet zu beseitigen.

Das Schüler'sche Aggregat kann auch zur Unkrautbekämpfung im Verschulbeet Verwendung finden. Hierbei werden die seitlichen Düsen blindgeschlossen und die zum Boden gerichteten Düsen geöffnet.

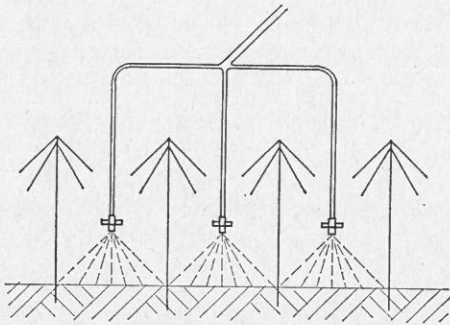


Abb. 4: Unkrautbekämpfung in den Verschulreihen. Die seitlichen Düsen sind blindgeschlossen.

An Stelle einer Reihe wie bislang, können jetzt gleichzeitig drei Reihen in einem Arbeitsgang auf einmal bearbeitet werden.

Hier treten nur 3 Düsen in Tätigkeit. Entsprechend verringert sich der Flüssigkeitsausstoß auf 1,5–1,8 l/min. Entsprechend der Aufbringungsanweisung muß die Marschgeschwindigkeit des Geräteträgers und die Mittelkonzentration berechnet werden.

Versuchsergebnisse

Bei den Versuchen 1962 und 1963 mit rund 230 000 Pflanzen wurden gezielte Untersuchungen über Leistung des Gerätes, Kosten des gesamten Schutzes und Wirksamkeit des Verfahrens durchgeführt. Die Ergebnisse brachten hinsichtlich Wirksamkeit die erwarteten Resultate und überraschten bei den Leistungs- und Kostenuntersuchungen. Um in einem Großversuch die gewonnenen Unterlagen zu überprüfen, Vergleichswerte mit den Kosten des Tauchens und gleichzeitig mit den Ergebnissen ähnlicher Versuche mit dem gleichen Gerät zu erhalten, die dankenswerterweise seit 1963 auch durch die Forstschutzstelle Süd-West durchgeführt werden, wurde 1964 ein Großversuch mit rund 1,5 Millionen Nadelholzpflanzen aller Art im Regierungsbezirk Trier veranlaßt.

Die Spritzaktion 1964 wurde vom 9. 3.—11. 3. 1964 durch eine motorisierte Einsatzkolonne des Regierungsforst-

amtes durchgeführt. Die Kolonne bestand aus dem Kolonnenführer, dem Zeitnehmer und 3 Waldfacharbeitern*). Sie war ausgestattet mit einem VW-Kleinlaster, Flüssigkeitsbehälter 300 und 100 l, 3 Spritzaggregaten, 1 Reserveaggregat, Mischbehälter usw.

Die 3tägige Aktion wurde in 20 Kämpfen des Bezirks durchgeführt; durch die Streuung der Maßnahmen über 8 Forstämter im Eifel-, Mosel- und Hunsrückgebiet wird der Aussagewert der Resultate infolge der verschiedensten Höhenlagen, Wetterverhältnisse, vor allem Niederschlagsmengen, wesentlich erhöht. Es wurde einheitlich mit Di-Di-Tan-Ultra in 1prozentiger Konzentration gearbeitet. Die Ermittlung der Zeiten erfolgte mittels Multimomentaufnahme. Diese beruht auf der zeitlichen Erfassung und Aufzeichnung sich wiederholender Arbeitsvorgänge, wobei in einem bestimmten zeitlichen Rhythmus (Zeitintervall) die jeweilig beobachtete Teilzeit durch ein Intervallzeichen auf dem Aufnahmebogen in die jeweilige Teilzeitspalte vermerkt wird. Die Aufnahmen erfolgten im Anhalt an die Iffa-Drucksache Nr. 41. Als Intervallzeit wurden 10 Sekunden gewählt, was bei 3 Arbeitskräften durch 1/2minütiges Eintragen der Intervallzeichen in den Aufnahmebogen gehandhabt wurde. Der Leistungsgrad wurde mit 100 angenommen, da die Arbeitsgeschwindigkeit weitgehend konstant ist und erheblich unter der Normalleistung liegt.

Die bei der Aktion eingesetzten Waldfacharbeiter hatten bis zu Beginn des Versuchs ähnliche Arbeiten noch nicht ausgeführt. Nach kurzer Einweisung (ca. 1/2 Stunde) in die Handhabung des Gerätes konnte es von allen Arbeitern vollwertig eingesetzt werden, ein Beweis für die einfache und leichte Arbeit mit dem neuen Aggregat. Die Arbeit muß jedoch laufend überwacht werden, um Ungenauigkeiten, die die Schutzwirkung der Spritzung infrage stellen, auszuschließen.

In jedem Verschulbeet wurde die Länge der behandelten Verschulreihen, die Gesamtarbeitszeit (reine Arbeitszeit + vermeidbarer Verlustzeit + Verteilzeiten) genau ermittelt. Die gesamten Lohnkosten wurden durch Multiplikation der gesamten Arbeitszeit mit dem Lohnfaktor ermittelt und so die Lohnkosten je 100 lfd. m behandelte Verschulreihe errechnet.

An Lohnkosten wurden unterstellt:

Waldfacharbeiterlohn	=	2,81 DM
20 % Zuschlag	=	0,49 DM
60 % Sozillasten	=	1,98 DM
		5,28 DM/Std.

Lohnfaktor/min = Dpf. 8,8.

*) Anm.: An dieser Stelle spreche ich dem Kolonnenführer und technischen Einsatzleiter, Rfö.-Anw. Rolf Schüler, und dem Zeitnehmer, Rfö.-Anw. Rainer Rehberg, besondere Anerkennung für die vorzügliche Arbeit und meinen herzlichen Dank aus.

Nach exakter Ermittlung der Wasser- und Bekämpfungsmittelkosten wurden die Gesamtkosten für die einzelnen Kämpfe und damit die Gesamtkosten je 100 lfd. m Verschulreihe errechnet. Die nach dem Verschulverband in jedem Beet errechnete Gesamtpflanzenzahl wurde stichprobenweise des öfteren überprüft. Dabei ergab sich als Durchschnittswert, daß die nach dem Verschulverband errechnete Pflanzenzahl um 20 Prozent für ausgefallene Pflanzen gekürzt werden muß, um annähernd die tatsächliche Pflanzenzahl zu ermitteln. Die in jedem Beet durch Messung festgestellte Pflanzengröße wurde auf dem Einzelkamp und anschließend auf sämtlichen Kämpfen genauestens festgestellt und so eine verwendbare Relation zwischen Pflanzengröße, Mittelverbrauch und Kosten je 1000 Pflanzen errechnet. Die nachfolgende Zusammenstellung bringt die interessierenden Ergebniszahlen des Versuches 1964:

Gesamtpflanzenzahl - 20% Ausfall	durchschnittl. d. Verschulverband	durchschnittl. Pflanzengröße	lfd. m behandelte Verschulreihe
Stück	cm	cm	
1	2	3	4
1 174 299	26,9 × 6,47	34	94 965,5

Gesamtarbeitszeit	reine Spritzzeit	Lohnfaktor	Ges.-Lohnkosten
min	min	Dpf.	DM
5	6	7	8
2529,0	1081,5	8,8	503,16

Spritzbrühenverbrauch	Spritzbrühenkosten *)	durchschn. Kosten je 100 lfd. m	durchschn. Brüheverbrauch je 100 lfd. m
Liter	DM	DM	Liter
9	10	11	12
2179,48	280,61	0,53	2,295

durchschnittl. Marschgeschwindigkeit	durchschnittl. Brüheverbrauch je Tsd. Stück	durchschnittl. Gesamtkosten je Tsd. Stück
m/min	Liter	DM
13	14	15
29	1,86	0,43

*) Als Wasserkosten sind 0,01 DM/Liter eingesetzt.

Die Kostenschwankungen je 100 lfd. m betragen nach den Aufnahmen +/- 50 Prozent vom Mittelwert (z. B. durch unregelmäßige und ungleichmäßige Reihenabstände bedingt). Bei einem gleichmäßigen Verband und genauem Einhalten der Reihenabstände beim Verschulen schwanken die Kosten nur um etwa +/- 20 Prozent.

Vergleichsversuche bei Tauchung der Pflanzen

Zur Überprüfung der Kosten des Tauchens und zum Vergleich mit denen des Spritzaggregates wurden in 7 Forstämtern des Bezirks im Jahre 1964 insgesamt 128 050 Pflanzen im bisherigen Tauchverfahren behandelt. Zur Vergleichbarkeit mit den Spritzversuchen wurde gleichfalls eine 1prozentige Di-Di-Tan-Ultra-Lösung verwandt. Der Lohnfaktor für Männerarbeit wurde mit 8,8 Dpf/min, für Frauenarbeit mit 6,4 Dpf/min

(Lohngruppe A, Stundenlohn	2,24 DM
+ 20 % Zuschlag	0,45 DM
+ 50 % Soziallasten	1,12 DM

Sa.: 3,81 DM/Std.

Lohnfaktor 6,4 Dpf/min)

eingesetzt. Die Versuchsanordnungen umfaßten:

- Fall 1 Die Pflanzen aus den eigenen Pflanzkämpfen wurden direkt nach dem Ausheben an zentraler Stelle getaucht.
- Fall 2 Die Pflanzen wurden gebündelt angeliefert und zentral getaucht.
- Fall 3 Die Pflanzen wurden gebündelt an den Pflanzstellen angeliefert und dort getaucht.

Im Arbeitsaufwand sind enthalten:

Bereitstellung der benötigten Geräte, Anrühren der Brühe, Spritzen, Tauchen, Säubern der Geräte, Verbringen der Geräte zum Aufbewahrungsort sowie sämtliche Verlust- und Verteilzeiten.

Wasserbeschaffung.

Bei der Anwendung des Spritzaggregates (motorisierte Einsatzkolonne) wurde das benötigte Wasser unterwegs getankt.

Zusätzlich wurden je 100 l Wasser = 1,00 DM in Ansatz gebracht. Beim Tauchen sind die Kosten der Wasserbeschaffung im Arbeitsaufwand enthalten.

Die vergleichende Gegenüberstellung der Versuchsanordnungen (Spritzaggregat als Fall 0 eingesetzt) ergab folgendes Bild:

	Anzahl Stück	Kosten insgesamt DM
Fall 0	Sa.: 1 174 300	502,15
Fall 1	12 850	71,91
Fall 2	45 900	382,65
Fall 3	69 300	446,99
Fall 1—3 Sa.:	128 050	901,55

Die Durchschnittsgröße ergibt sich aus:

Fall 0	395 888 200 lfd. m Pflanzenlänge: 1 174 300 Stück	= 33,71 cm
Fall 1—3	54 300 000 lfd. m Pflanzenlänge: 128 050 Stück	42,41 cm

Die durchschnittlichen Präparierungskosten je Tsd. Stück ergeben sich aus:

Fall 1—3	901,55 DM: 128,05 Tsd.	= 7,04 DM/Tsd.
Fall 0	502,14 DM: 1 174,30 Tsd.	= 0,43 DM/Tsd.

Mögliche Kosteneinsparung durch die prophylaktische Behandlung im Kamp

(Alle Werte einschließlich Soziallasten)

Eine vergleichbare Gegenüberstellung nach handelsüblichen Pflanzengrößen ergab folgende Auswertung:

Präparierungskosten je Tsd. Pflanzen in DM

Pflanzen- größe	Fall 0 Pflanzenabstand i. d. Verschulreihen				Fall 1	Fall 2	Fall 3
	5 cm	7,5 cm	10 cm	12,5 cm			
15/30	0,20	0,30	0,40	0,50	3,61	4,20	3,42
20/40	0,28	0,41	0,55	0,69	4,81	5,61	4,56
25/50	0,28	0,41	0,55	0,69	6,01	7,01	5,70
30/60	0,28	0,41	0,55	0,69	7,21	8,42	6,84
40/70	0,38	0,57	0,75	0,94	8,82	10,29	8,36

Die Marschgeschwindigkeit beträgt:

Bei Pflanzen der Größenordnung 15/30 40 m/min,
 bei Pflanzen der Größenordnung 20/40—30/60 30 m/min,
 bei Pflanzen der Größenordnung 40/70 20 m/min.

Die kleinen Pflanzen sind noch schwach beastet und gewährleisten auch noch bei einer Marschgeschwindigkeit von 40 m/min eine intensive Benetzung der gefährdeten Pflanzenzonen, da der Spritzstrahl durch mehrere Reihen reicht.

Bei den mittelgroßen Pflanzen soll die Marschgeschwindigkeit nicht über 30 m/min betragen, um einen genügend starken Schutzbelag auf den gefährdeten Pflanzenteilen zu gewährleisten.

Große Pflanzen stellen dem Spritzaggregat einen gewissen Widerstand entgegen, wodurch die Arbeitsgeschwindigkeit i. d. R. auf das gewünschte Maß herabgesetzt wird.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß bei Verwendung des neuen Aggregates in allen Fällen 90 Prozent der Schutztauchungskosten eingespart werden, wodurch schon bei einem Pflanzenausstoß von rd. 15 000 Stück der Mittelgröße 25/50 das Gerät sich voll amortisiert.

Vorläufiger Leistungsrahmen

Zur Auswertung der Versuchsergebnisse in der Praxis wurde den Forstämtern des Regierungsbezirks Trier nachstehender vorläufiger Leistungsrahmen für das Präparieren von Nadelholzpflanzen gegen Rüsselkäferschäden zur mehrjährigen Erprobung übergeben:

T a u c h e n

Präparierungskosten je 1000 Stück:

Handelsübliche Pflanzengröße:	15/30	20/40	25/50	30/60	40/70
Arbeitszeit/min	12—40 min				
Brüheverbrauch/l	8—16	12—22	18—28	22—36	32—44
Kosten i. M./DM	3,75	5,00	6,25	7,50	9,25

S p r i t z u n g

Präparierungskosten je 100 lfd. m Verschulreihe:

Handelsübliche Pflanzengröße:	15/30	20/40	25/50	30/60	40/70
Arbeitszeit/min	2,5		3,5		4,5
Brüheverbrauch/l	1,3		2,1		3,0
Kosten i. M./DM	0,40		0,55		0,75

Die Kosten je 1000 Pflanzen sind verbandsabhängig und müssen von Fall zu Fall errechnet werden.

Hierbei wurde als Lohnfaktor für

Männerarbeit 8,8 Dpf/min
 und für Frauenarbeit 6,4 Dpf/min

zugrundegelegt.

Insektizid: Di-Di-Tan-Ultra = 11,88 DM/kg
 Konzentration = 10/ig.

Folgendes Arbeitsmerkblatt wurde angefügt:

Umgang mit Bekämpfungsmitteln.

Der Umgang mit Bekämpfungsmitteln, besonders mit Giftmitteln, birgt immer gewisse Gefahren für den Menschen in sich. Es ist ratsam, zusätzlich zu den Gebrauchsanweisungen, folgendes zu beachten:

Möglichst jede direkte Berührung mit dem Bekämpfungsmittel vermeiden. Ohne vorher die Hände zu waschen und den Mund mit Wasser auszuspülen, darf weder geraucht noch Nahrung eingenommen werden.

Die Beschaffung eines einfachen Schutzanzuges auf Rechnung des Betriebes (Waldarbeiterkombi, Kostpunkt 25—30 DM) kann nur empfohlen werden. Ein solcher Schutzanzug ist tunlichst bei allen Arbeiten mit Bekämpfungsmitteln zu tragen.

Nach jedem Gebrauch ist er zu waschen.

Herrichtung der Spritzbrühe.

Die benötigte Menge an Spritzbrühe ist an Hand des Verschulverbandes, der Pflanzenanzahl, Pflanzengröße im Anhalt an den Leistungsrahmen auszurechnen. Sauberes, klares Wasser ist in ausreichender Menge bereitzustellen. Pulverige Spritzmittel sind zu einer zähflüssigen Masse anzuteigen.

Als Beispiel wird folgender Fall unterstellt:

Es sollen 50 000 Stück Nadelholzpflanzen, Größe 20/40 cm, im Spritzverfahren vorbeugend präpariert werden.

Die Präparierung ist nicht so sehr zeitgebunden und kann bereits 1—2 Monate vor dem Ausheben erfolgen.

Grundbedingung ist, daß die Pflanzen trocken sind, daß kein Schnee liegt und die Temperatur über 0° liegt.

Laut Leistungsrahmen werden zur Präparierung etwa 80 l Spritzbrühe benötigt.

Die Füllmenge einer Spritze wird auf 16 l festgelegt. Zum Anteigen benutze man ausgediente, randlose Büchsen, in diesem Fall 5 Stück.

In jede Büchse werden 16 g (Briefwaage) eingefüllt und etwas Wasser zugegossen. Alsdann wird das Spritzmittel

zu einer zähflüssigen Masse mittels eines sauberen Umrührstößchens angerührt.

Zum Füllen der Spritze benutze man einen Fülleimer mit Maßeinteilung. Das Einfüllen der Spritze darf nur durch ein engmaschiges Sieb erfolgen. Man tut gut, dieses Sieb noch zusätzlich mit einem alten, ausgedienten Nylonstrumpf auszulegen, oder noch besser, ihn am Auslauf anzubringen. Nur so läßt es sich vermeiden, daß sich die Düsen verstopfen. Verstopfte Düsen führen zu unliebsamen Arbeitsunterbrechungen. Bei Beseitigung dieser Verstopfungen gehen nicht selten die Drallkörper, Dichtungsringe und Düsenplättchen verloren. Für Ersatzteile im voraus sorgen!

Nun wird das klare Wasser unter laufender Zugabe des angeteigten Spritzmittels eingefüllt.

Bei flüssigen Spritzmitteln verfähre man ebenso!

Ist die Spritze mit der Sollmenge gefüllt, wird sie gut verschlossen und tüchtig durchgeschüttelt.

Ehe die Spritze aufgenommen wird, ist es zweckmäßig, sich durch einen kurzen Spritzstoß davon zu überzeugen, daß alle Düsen richtig funktionieren. Alsdann kann mit dem Spritzdurchgang durch die Verschulreihen begonnen werden.

Fortsetzung wie beschrieben.

Gerätewartung

Jede benutzte Spritze ist vor dem Abstellen mit klarem Wasser gründlich durchzuspritzen, bis mit Sicherheit auch der letzte Rest der Spritzbrühe aus der Spritze entfernt ist.

Auch das Äußere der Spritze ist zu säubern und leicht einzufetten. Die Schläuche sind selbstverständlich nicht einzufetten und nur mit klarem Wasser abzuwaschen. Die Spritzen sind an einem luftigen, jedoch schattigen Ort abzustellen. Direkte Sonnenbestrahlung schädigt die Hochdruckschläuche.

Vor Gebrauch sind die Spritzen nochmals mit klarem Wasser durchzuspritzen. Sämtliche Schlauchanschlüsse und Abdichtungen müssen zuverlässig dicht sein. Verstopfte Düsen sind, auch beim Gebrauch, mit einem spitzen Holzspänchen zu reinigen. Sie dürfen unter keinen Umständen mit dem Mund ausgeblasen werden. Auch die Mischbehälter sind auszuwaschen, abzutrocknen und abzustellen.

Die übrig gebliebenen Bekämpfungsmittel sind dicht zu verschließen, unter Verschluss zu nehmen und trocken aufzubewahren.

Wirksamkeitskontrolle

Zur Untersuchung der Wirksamkeit der Rüsselkäferbekämpfung bei den sowohl nach dem Schüler'schen Ver-

fahren, als auch durch Tauchen geschützten Pflanzen, wurde im Juni und August/September je eine eingehende Untersuchung der Neukulturen durchgeführt.

Bei der ersten Kontrolle wurden 82 Flächen in 8 Forstämtern des Bezirkes überprüft und hiervon 29 Flächen genau aufgenommen. Hiervon waren 20 Flächen prophylaktisch vorbehandelt, 7 getaucht, eine auf der Fläche gespritzt, eine vollkommen unbehandelt.

Bei den Aufnahmen der 29 Flächen wurden die Fraßstellen nach vier verschiedenen Stärkegraden ausgezählt, und zwar

Klasse 1 Fraßstellen bis	3 mm ϕ
Klasse 2 Fraßstellen	3— 5 mm ϕ
Klasse 3 Fraßstellen	5—10 mm ϕ
Klasse 4 Fraßstellen über	10 mm ϕ

Nach den hiesigen Beobachtungen ist eine Fraßstellenzahl bis zu 60 je 100 Pflanzen (unter 40 cm groß), bis zu 100 Fraßstellen (Pflanzengröße über 40 cm) nicht bedenklich. Im Regelfalle ist auf solchen Flächen nicht mit einem Ausfall zu rechnen.

Ein eindeutiger Unterschied in der Wirksamkeit der beiden Schutzverfahren konnte nirgendwo ermittelt werden. Lediglich wurde festgestellt, daß beide Verfahren beim Massenaufreten des Rüsselkäfers (z. B. auf sonnigen Flächen mit einer großen Anzahl frischer Kiefernstöcke) keinen 100prozentigen Schutz (die Giftwirkung tritt erst nach einigen Tagen, in denen der Käfer weiter frißt, ein) bieten, und daß eine Nachbehandlung auf der Freifläche (wie dies bei 7 kontrollierten Flächen geschehen) keine Erfolgsverbesserung bringt.

Bei der zweiten Kontrolle wurden die gleichen Flächen erneut überprüft bzw. aufgenommen. Hierbei ergab sich, daß die kritische Zahl der Fraßstellen der ersten Kontrolle wesentlich erhöht werden kann, bis es zu einem Totalausfall der Pflanze kommt. Bis zu 300 Kleinfraßstellen je 100 Pflanzen hatten bei der zweiten Kontrolle noch keine Ausfälle verursacht. Die einzelnen Fraßstellen waren bei der 2. Kontrolle in der Regel wesentlich kleiner als beim Frühjahrsmfraß, was m. E. auf die höhere Giftempfindlichkeit der Jungkäfer zurückzuführen ist und beweist, daß auch nach monatelanger Dauer die Schutzwirkung des Giftbelages erhalten bleibt. Erstaunlich war bei der 2. Kontrolle die Feststellung — besonders bei den Douglasien — daß das Überwallungsvermögen so groß ist, daß in Einzelfällen Rundumfraß bis zu 1 cm Breite zugewachsen war. Eine Saftstromverbindung von Millimeterstärke reicht fast in jedem Fall bei der Douglasie aus, um die Pflanze am Leben zu erhalten und die Fraßschäden zu überwallen. Auch bei der 2. Kontrolle konnte kein Wirksamkeitsunterschied zwischen Tauchen und Spritzen festgestellt werden.

Im übrigen decken sich die hiesigen Erfahrungen mit den eingehenden Untersuchungen von Fm. König, Forst-

schutzstelle Süd-West*), der in der unten genannten Arbeit das neue Verfahren mit dem Schüler'schen Aggregat eingehend behandelt. Fm. König, dem ich an dieser Stelle für die kameradschaftliche Zusammenarbeit, auch in allen anderen Fragen des Forstschatzes, herzlich danke, bestätigt in einem mir zur Verfügung gestellten Manuskript, das z. Z. in den Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt im Druck ist, daß die Insektizidwirkung des Di-Di-Tan-Ultra 1prozentig selbst 15 Monate nach der Schutzspritzung noch statistisch gesichert ist. Eine derart prophylaktisch behandelte Pflanze braucht daher weder im ersten noch im 2. Jahr nach der Pflanzung gegen Rüsselkäferfraß auf der Kulturfläche geschützt zu werden, da eine weitere Spritzung die Schutzwirkung nicht wesentlich erhöht.

Zusammenfassung

1. Nach den nunmehr abgeschlossenen Versuchen bringt das Verfahren zur prophylaktischen Rüsselkäferbekämpfung im Verschulbeet mit dem Schüler'schen Aggregat im Sinne der Rationalisierung eine Kosteneinsparung von rund 90 Prozent gegenüber dem bisher üblichen Tauchverfahren.

Durch Düsenumstellung kann das Aggregat zur Unkrautbekämpfung in den Verschulbeeten z. B. mit chlorophyllschädigenden Mitteln eingesetzt werden. Die Leistungssteigerung gegenüber dem bisherigen Spritzverfahren mit einer Düse beträgt 200 Prozent.

2. Die betriebswirtschaftliche Bedeutung des neuen Schutzverfahrens ergibt sich aus der Tatsache, daß im Bundesgebiet jährlich etwa 260 Millionen verschulte Fichten (davon etwa die Hälfte aus gewerblichen Baumschulen) benötigt werden. Hinzu kommt die mir nicht bekannte Zahl der Kiefern, die zu einem Bruchteil der Fichten-Schutzkosten gleichartig geschützt werden können sowie der hohe Bedarf an anderen Nadelhölzern (Douglasien, Abies-Arten usw.).

*) Anm.: E. König: Ein neues Verfahren zur vorbeugenden Behandlung von Forstpflanzen gegen Rüsselkäferfraß. Allg. Forst- und Jagdzeitung Heft 11/1964.

3. Die hygienische Bedeutung der Schutzspritzung im Verschulbeet ist neben der bedeutenden Kostensenkung gegenüber allen anderen Verfahren im Sinne der Bestrebungen zur Verminderung des Giftverbrauchs im Wald besonders hervorzuheben. Die gezielte Wirkstoffapplikation auf dem unteren gefährdeten Teil des Stämmchens bedingt nur 6 Prozent des Wirkstoffverbrauchs gegenüber der Tauchung.

4. Die anhaltende Schutzwirkung der Spritzung mit 1prozentigem Di-Di-Tan-Ultra für die beiden ersten Kulturjahre erübrigt die heute noch vielfach übliche Nachbehandlung durch Schutzspritzung auf der Fläche und ist daher weiter kostensparend.

5. Die wirtschaftlichen und hygienischen Vorteile des neuen Verfahrens lassen die etwas geringere Wirkungsgeschwindigkeit gegenüber dem Tauchverfahren in Kauf nehmen.

6. Nach hiesiger Auffassung verdient das neue Schutzverfahren aus vorstehenden Gründen allgemeine Einführung, auch bei den forstlichen Pflanzenlieferanten, die ohne große Mehrkosten (bei 100prozentigem Aufschlag rund 1,— DM/1000 Pflanzen) in Zukunft nur noch fertig gegen Rüsselkäfer präparierte Pflanzen zu liefern imstande sind.

Nachrichtlich sei noch erwähnt, daß durch Düsenumstellung bei dem gleichen Schüler'schen Aggregat die Pflanzen gegen Wildverbiß für die ersten gefährdeten Frühjahrswochen nach der Pflanzung ebenfalls im Verschulbeet geschützt werden können. Entsprechende Versuche sind eingeleitet.

Wenn man am Ende der Entwicklungsarbeiten abschließend fragt, wie es zu diesem neuen Verfahren und den Ergebnissen kam, muß die Antwort lauten:

Die Entstehung und praktische Verwirklichung war nur möglich in einer kameradschaftlichen, verständnisvollen und beharrlichen Zusammenarbeit von Vorgesetzten und Untergebenen, sowie durch die gute Verbindung von Wissenschaft und Praxis.

Berichtigung von Bildunterschriften in Nr. 12/1964 „Holzeinschlag unter erschwerten Verhältnissen“.

Bei Bild 5 fallen die Worte „nach Ansägen der Trennstelle“ fort. Sie gehören zu Bild 4. Der richtige Text bei Bild 4 heißt demnach: „Der zweite (linke) entgegengesetzt zur Fallrichtung hängende Kronenteil wird nach Ansägen der Trennstelle mit dem Seilzug aufgerichtet.“

Schriftleitung: Oberforstmeister a. D. Müller-Thomas, Mainz, Verlag „Forsttechnische Informationen“, Mainz-Gonsenheim, Kehlweg 20, Ruf: 4 12 80; Druck: Neubrunnendruckerei u. Verlags-GmbH., Mainz. Erscheinungsweise: monatlich. Jahresbezugspreis 14,50 DM. 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 ist Mainz.

Zu „Frostrocknis bei Douglasien-Sämlingen“

Bei der Anzucht von Douglasien hat wohl jeder Praktiker mehr oder weniger Fehler gemacht und aus diesen lernen müssen. Nur wer alljährlich größere Mengen dieses teuren Saatgutes ausgesät und hierbei die Erfolgsunterschiede auf mannigfachen Standorten ausgewertet hat, wird zu gewissen Grundsätzen gekommen sein. Nach meinen jahrzehntelangen Erfahrungen auf größeren Anzuchtflächen lassen sich etwa folgende Richtlinien aufstellen:

1. Das **Nadelstreubeet** ist für die Douglasien-Anzucht **ungeeignet**, weil die Wasserhaltekraft des Bodens, die gerade während der Frostperiode für alle wintergrünen Gehölze gut sein muß, hier sehr gering ist.

2. Die Douglasie verlangt ein lockeres, humoses aber ganz besonders **saures Saatbeet**. Deshalb sind auch von Natur aus die Moorsande Norddeutschlands so hervorragend, die Lößlehmböden Süddeutschlands dagegen so wenig für Douglas-Saaten geeignet; Buntsandsteinlagen kann man spielend, schwere Kalkböden nur mit hohem Aufwand dazu herrichten. Erst als wir in der Landespflanzschule Nagold den alljährlichen Saatquartieren handhoch Torfmull (losen süddeutschen Frästorf) zugaben, erreichten wir gleichmäßig kräftige und hohe Sämlinge bei sicherer und guter Ausbeute (35 000).

3. Die einwandfreie **Überlegenheit der Herbstsaat** darf wohl heute als erwiesen betrachtet werden. Schon 1935 wurde für den preußischen Staatsforst Herbstsaat für Douglasie angeordnet und zahlreiche Veröffentlichungen bestätigen immer wieder den Vorteil der Vorwintersaat. In den letzten 10 Jahren wurde in Nagold frühestens am 20. Oktober, spätestens am 5. Dezember gesät; bedenkenlos kann man bis in den Januar hinein „Herbst“-Saaten anlegen — wenn es plötzlicher Frost nicht verhindert! Durch Stratifizierung des Samens über Winter kann man aber auch noch recht gute Frühjahrssaaten erreichen.

4. Der **kleine Schattenkamp** wäre für die Douglasien-Nachzucht **am besten geeignet**, wenn er nicht die vielen anderen Nachteile hätte. Auf der größeren Freifläche muß auch im Sommer das Sämlingsquartier künstlich schattiert werden, wenn das Dunkelgrün freudigen Wachstums erhalten bleiben soll (Schutz vor direkter Sonne, starkem Licht und Bodentrocknung).

5. **Frostschäden** entstehen einmal beim plötzlichen Frühwinter, wenn schneelose Kälte (unter 5° minus) die noch kaum verholzten Triebspitzen erfrieren läßt, und zum anderen im Frühjahr durch die bekannte Frostrocknis, wenn auf dem noch stark gefrorenen Boden Leben in den oberirdischen Pflanzenteil kommt.

Mit dem **Bedecken des Bodens** ist zwar der Barfrost zu verhindern, nicht aber ein Temperatenausgleich zwischen ober- und unterirdischem Wuchsraum zu erreichen. Eine etwa 3 cm hohe Torfmullschicht zwischen den Pflanzenreihen, bzw. bei Breitsaat gut zwischen die einzelnen Sämlinge eingerüttelt, ist hier in Nagold üblich.

Die **Schattengitter-Auflage** als Frostschutz ist ein unglücklicher Notbehelf! Wird bei plötzlichem nassen Schnee sein baldiges Abkehren verpaßt und er gefriert auf den Abdeckgittern fest, dann kann man genau das Gegenteil vom Gewollten erreichen: unter dichtem Eisdach erwärmen sich die Pflanzen zur Unzeit! Fällt dagegen der Schnee, viel Schnee, ungehindert zwischen die Sämlinge auf den Boden, so ist das der beste Frostschutz, und das kostbare Naß fürs Frühjahr dringt wenig geschmälert langsam in den Boden ein. Deshalb soll man, wenn irgend möglich, die Schattengitter vor dem Schnee wegnehmen.

6. **Die Düngung** hat natürlich großen Einfluß auf den Erfolg. Ich behaupte aber, daß hier in der Regel eher zuviel als zu wenig getan wird. Wenn die durch die Vorfrucht dem Boden entzogenen Nährstoffe leidlich wieder ergänzt, also als Grunddüngung gegeben werden, genügt das vollauf. Jahrelang gaben wir keinerlei Kunstdünger, sondern nur Kompost. Jetzt wird, weil weniger arbeitsaufwendig, je ar etwa 3 kg Patentkali und 3 kg Superphosphat der Saat voraus gegeben. Jede Stickstoffgabe halte ich für falsch, sie erhöht zwar die Gipfeltriebe aber auch deren Anfälligkeit für Frostschäden.

7. Wie die Saat selbst, d. h. die ausgestreuten Körner **bedeckt** werden, hat nicht so großen Einfluß auf den Erfolg. Eine Mischung von je einem Drittel Flußsand, Torfmull und Kompost hielt ich jahrelang für das beste Rezept; Vergleichssaaten lehrten aber, daß kein großer Unterschied im Ergebnis verblieb, wenn nur reiner Flußsand genommen wurde. Natürlich muß jedes Korn **gut bedeckt** und die Beete **fest gewalzt** werden, sonst muß man im Frühjahr nochmals nachdecken und walzen. Falsch ist — das gilt für alle Saaten — Bedeckung mit lehmiger Erde und zu dicke Bedeckung.

8. Die **vertrockneten**, also eigentlich gar nicht erfrorenen **Gipfeltriebe** bei den Sämlingen kann man ohne Schaden **abschneiden**, wenn man sie zu zweijährigen Sämlingen stehen läßt oder selbst verschult — eine Handelsware ist es aber nicht! Auch die zweijährigen Sämlinge sowie verschulte Douglasien bekommen hie und da noch braune Spitzen infolge Frostrocknis. Nach niederschlagsreichen Wintern und in halbwegs geschützten Lagen ist das meist aber nur ein geringfügiger Schaden.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß für die Douglasien-Nachzucht **ein lockerer Schirm zur gefährdeten Zeit**, also bei Beginn der Frostperiode, am Ende des Winters und im heißen Sommer das Richtige ist. Ob man diesen notwendigen Schutz natürlich oder künstlich, als Dauereinrichtung oder beweglich beschafft, muß die Örtlichkeit — und der Praktiker selbst — entscheiden!

Ißleib