

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. 5

Mai 1965

Die Anwendung von Herbiziden bei der Bestandsbegründung und zur Kultur- und Jungwuchspflege

Zugleich Bericht über die 3. Tagung des Arbeitsrings „Chemische Unkrautbekämpfung“ des KWF
am 3. und 4. Dezember 1964 in Bensheim (Bergstraße)

Von Dr. habil. K. Storch u. Dr. E. Deppenmeier, Meckelfeld

Zweiter Teil

1. Unkrautbekämpfung in Pflanzgärten und Forstbaumschulen
 - 1.1 Waldkresse
 - 1.2 Bodenentseuchung
2. Unkrautbekämpfung bei Bestandsbegründung
 - 2.1 Beseitigung von Stockausschlag bei der Niederwaldumwandlung
 - 2.2 Seegrassbekämpfung in Altholzbeständen
 - 2.3 Bekämpfung holziger Pflanzen
 - 2.4 Flächenbehandlung gegen Gräser
 - 2.5 Chemische Vorausbehandlung vor der Kultur zur Hemmung des Unkrautwuchses
3. Die Bekämpfung des Adlerfarns
4. Anwendungsmöglichkeiten für Gramoxone
5. Läuterung von Laubholzbeständen
6. Anhang
Bekämpfung von Schadpflanzen auf Forstwirtschaftswegen und in Gräben

1. Unkrautbekämpfung in Pflanzgärten und Forstbaumschulen

Zur Unkrautbekämpfung in Pflanzgärten und Forstbaumschulen stehen nach wie vor Alipur für Saatbeete und Simazin für Verschulbeete, deren Anwendung gegen flachkeimende Samenunkräuter sich bewährt hat, im Vordergrund des forstlichen Interesses. Mit den Voraufmitteln Alipur und Simazin sind, wie immer wieder betont werden muß, nur flachkeimende Samenunkräuter wirksam zu bekämpfen. Wurzelunkräuter müssen dage-

gen mechanisch beseitigt werden oder machen dort, wo derartige und andere nicht durch Alipur und Simazin erfaßbare Unkräuter in größerer Zahl und flächig auftreten, besondere chemische Maßnahmen erforderlich.

1.1 Dies hat sich vor allem für eine nachhaltige **Bekämpfung der Waldkresse** (*Roripa silvestris*) als notwendig erwiesen, die vor allem in den Forstpflanzgärten Süddeutschlands in zunehmendem Maße als ein sehr lästiges, widerstandsfähiges Unkraut auftritt. Über die bisherigen Ergebnisse mehrjähriger Bekämpfungsversuche unter Verwendung verschiedener Herbizide wurde von Fräulein Diplom-Forstwirt Dr. Olberg ein umfassender Überblick gegeben, wonach sich folgendes Verfahren, das in einem Merkblatt veröffentlicht werden soll, als wirksam und empfehlenswert erwiesen hat:

Die zur Waldkresssebekämpfung vorgesehenen Quartiere sind brachliegen zu lassen. Zur Anwendung gelangen Chlorat, Simazin und Weedazol.

Beete, die im Herbst geräumt werden, sind zweckmäßig sogleich im Anschluß daran mit einem streufähigen Chloratmittel in den üblichen Aufwandmengen zu behandeln, wodurch auf Sandböden die Simazin- und meistens auch die 1. Weedazolbehandlung, auf Lehm Böden dagegen nur die Simazinbehandlung eingespart werden kann.

Beete, die im Frühjahr geräumt werden, sind bis spätestens Mitte April mit 20 g Simazin-Spritzpulver bzw. 600 g Simazin-Granulat je Ar zu behandeln, um das Auflaufen von Samenunkräutern zu verhindern.

Mit der 1. Weedazol-Behandlung ist dann solange zu warten, bis sich die Waldkresse gut entwickelt hat und

kurz vor der Blüte steht. Es ist dies im allgemeinen je nach Witterung Ende Mai/Anfang Juni der Fall. Die Aufwandmenge beträgt 200 g je Ar, die in Wasser gelöst mit Spritz- oder Sprüngeräten auf die Blätter der Kresse auszubringen ist.

Die 2. Behandlung (Nachbehandlung) ist mit gleicher Aufwandmenge je nach Wiederentwicklung der Kresse, die eine möglichst große Blattmasse haben soll und noch nicht zur Samenreife gekommen sein darf, Ende August/Anfang September durchzuführen. Wenn in niederschlagsarmen Sommern für die 2. Weedazol-Behandlung nicht genügend Blattmasse vorhanden sein sollte, ist im September oder spätestens im Oktober eine Chloratbehandlung auf vorweg tief gelockertem und gut durchfeuchtetem Boden vorzunehmen.

Durch dieses Bekämpfungsverfahren wird nach den bisherigen Erfahrungen die Waldkresse zu 90 bis 95% vernichtet. Erforderlichenfalls können die verbliebenen Kresspflanzen dann noch im Folgejahr durch gezielte Einzelbehandlung mit Weedazol in den Verschulquartieren unter Abschirmung der Forstpflanzen gegen die Spritzbrühe vernichtet werden.

Die Kosten für die Kressebekämpfung mit chemischen Mitteln betragen etwa 20,— DM je Ar und sind damit gegenüber den bisher üblichen Verfahren erheblich niedriger. Auf die inzwischen in der Allgemeinen Forstzeitschrift erschienene eingehendere Darstellung (Heft 9/10, S. 141) wird verwiesen.

1.2 Auf jahrelang intensiv bewirtschafteten Flächen in gewerblichen Baumschulen und älteren Forstpflanzgärten hat sich bei sog. Müdigkeitserscheinungen des Bodens die **Bekämpfung freilebender, nichtzystenbildender Nematoden** als notwendig und von zunehmender praktischer Bedeutung erwiesen. So haben beispielsweise seit Einführung von Großgeräten in den Baumschulen Schleswig-Holsteins in den letzten beiden Jahren derartige Bekämpfungsmaßnahmen mit Nematiziden erheblich an Umfang zugenommen und wurden im Jahre 1963 auf 150 ha und 1964 auf 200 ha durchgeführt. Diese Mittel können außer der nematiziden auch noch fungizide, bakterizide und herbizide Eigenschaften haben. Über die neuesten Erfahrungen damit berichtete Regierungslandwirtschaftsrat **F a b e r**.

Für die Nematodenbekämpfung werden flüssige Nematizide mit gleichzeitig herbizider Wirkung bevorzugt eingesetzt, da ihre Ausbringung, vor allem mit den von der Firma Meyer, Rellingen, entwickelten Dosiergeräten betriebswirtschaftlich am vorteilhaftesten ist.

Zwecks Klärung der Frage, inwieweit durch diese Nematizide auch eine ausreichende Unkrautbekämpfung gewährleistet ist, wurden nachstehende Präparate in einem Vergleichsversuch mit unterschiedlichen Konzentrationen von 10 bis 120 cm³ bzw. g/m² eingesetzt:

Basamid-Pulver	Shell-DD
Chlorpikrin	Terabol
Di—Trapex (WN 12)	

Hierbei zeigte es sich, daß die nematizide Wirkung nicht mit der herbiziden Wirkung parallel läuft. Während beim Shell-DD erwartungsgemäß keine herbizide Wirkung vorhanden war, konnte auch mit Chlorpikrin eine ausreichende herbizide Wirkung nicht erzielt werden. Bei den übrigen Präparaten war der herbizide Effekt an die höchste Konzentration (50 cm³ bzw. g/m²) gebunden, während die nematizide Wirkung schon bei niedrigeren Konzentrationen ausreichend war. Am günstigsten schnitten im Versuch die Präparate Di—Trapex (WN 12) und Terabol ab, die in ihren von der Biologischen Bundesanstalt anerkannten Aufwandmengen eine gute Abtötung von 1jährigen und mehrjährigen Unkräutern erzielten.

Voraussetzung bei allen diesen Maßnahmen ist aber, daß der Boden gut vorbereitet ist. Er darf nicht zu grobschollig, zu naß oder zu trocken sein, damit die Gase der einzelnen Präparate den Boden gut durchdringen können. Beim Basamid-Pulver muß außerdem darauf geachtet werden, daß das Mittel gut in den Boden eingearbeitet wird, wenn seine Wirkung voll zur Geltung kommen soll.

Wird eine Bodenbehandlung mit herbizidwirkenden Nematiziden durchgeführt, so hat sich bei forstlich genutzten Anzuchtflächen folgende Fruchtfolge als günstig erwiesen: Koniferen-Saat, Koniferen-Verschulung, Laubholzsaat oder Laubholzverschulung. Anschließend sollte eine erneute Entschung durchgeführt werden. Stallmist muß im Jahr vor der Behandlung ausgebracht werden, in den folgenden Jahren wird Kunstdünger gegeben. Nach einer Bodenbehandlung muß die sonst übliche Aussaatmenge reduziert werden, da die Sämlinge sonst zu dicht auflaufen.

Die meisten Gehölze brauchen für eine gute Weiterentwicklung nach dem Verpflanzen eine Mykorrhiza (Symbiose zwischen Pilz und Wurzel). Die Frage, ob durch den Einsatz dieser Mittel eine Beeinträchtigung dieser Pilze erfolgt, wird zur Zeit eingehend untersucht.

Nach durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen gegen Waldkresse oder Nematoden können die behandelten Flächen erst dann wieder in Kultur gebracht werden, wenn keine Mittelrückstände mehr im Boden vorhanden sind. Bei den Nematiziden ist dies nach einer bestimmten Wartezeit durch Testverfahren mit Hilfe empfindlicher Samen oder Pflanzen einfach und schnell zu ermitteln. Bei den Herbiziden ist dies nicht ohne weiteres möglich, so daß deswegen bei der Aussprache auch Bedenken gegen die Anwendung von Chloraten bei der Kressebekämpfung geäußert wurden. Während der nach dem geschilderten Bekämpfungsverfahren erforderlichen Brache von etwa 1 Jahr muß nämlich auch der Inaktivierungsprozeß der angewendeten Mittel abgeschlossen sein, wenn es nach der Kultivierung nicht zu Folgeschäden an den Forstpflanzen kommen soll, die bei einer Chlorat-Behandlung wegen der langen Nachwirkung der Mittel im Boden möglich sein kann. Die Wartezeit bis zur Neukultur ist bei derartigen Mitteln nämlich am längsten und beträgt mindestens 6—8 Monate, u. U. auch noch länger, je nach Bodenart und Jahreszeit der Ausbringung. In Böden

mit hohem Humus- und Tongehalt bleibt der Wirkstoff länger erhalten als in leichten oder humusarmen Böden. Dies trifft auch für Weedazol (Amitrol) zu, das zwar im allgemeinen verhältnismäßig schnell im Boden inaktiviert wird, aber auch eine Lebensdauer bis zu einigen Monaten haben kann. So war nach Mitteilung von Revierförster L a m b r e c h t beispielsweise in einem Boden mit starker Rohhumusaufgabe das Mittel nach Anwendung im Sommer bis zum Frühjahr des nächsten Jahres noch nicht abgebaut. Obwohl die Inaktivierungszeit je nach Standort und Witterung in weiten Grenzen schwankt, kann unter normalen Verhältnissen wohl damit gerechnet werden, daß die zur Kressebekämpfung empfohlenen Mittel innerhalb des Brachejahres ihre Wirkung im Boden verloren haben. In diesem Zusammenhang sei auf die Veröffentlichung von B u r s c h e l über „Das Verhalten der forstlich wichtigen Herbizide im Boden“ hingewiesen (Forstarchiv, Heft 9, 1963).

2. Unkrautbekämpfung bei der Bestandsbegründung

Die Anwendung von Herbiziden bei der Vorbereitung von Flächen zur künstlichen oder natürlichen Bestandsbegründung zwecks Beseitigung einer unerwünschten Bestockung von holzigen und krautigen Pflanzen, Gräsern und Farnen auf Freiflächen, bei der Umwandlung von Niederwald sowie in Verjüngungsbeständen hat vor allem dann praktische Bedeutung, wenn die Kultivierungsmaßnahmen dadurch erleichtert oder gegenüber herkömmlichen Methoden mit einem geringeren Arbeits- und Kostenaufwand (auch im Hinblick auf spätere Pflegemaßnahmen) erreicht werden können.

2.1 Bekämpfung von Stockausschlag bei der Niederwaldumwandlung

Die Umwandlung von Eichen-Birken-Niederwaldbeständen in Hochwald ist nach Oberforstmeister D o e p n e r speziell für die Hauberggenossenschaften im Landkreis Siegen eine wichtige waldbauliche Aufgabe. Bisher wurden im Bereich der Kreisforstämter Siegen-Nord und Siegen-Süd bereits 18 000 ha umgewandelt. Die jährliche Umwandlungsfläche beträgt 400—500 ha. Die Aufforstung erfolgt in der Regel unmittelbar im Anschluß oder ein Jahr nach Abtrieb der Stockausschlagbestände, die turnusmäßig im Alter von 18 Jahren durchgeführt wurde, solange das anfallende Holz noch als Brennholz abzusetzen war.

Die nach Abtrieb angelegten Kulturen erfordern einen hohen Pflegeaufwand und müssen im Durchschnitt bis zum Alter von 10 Jahren dreimal von den aus Stöcken wieder ausschlagenden Eichen und Birken freigeschlagen werden. Die Kosten betragen hierfür zur Zeit je ha 100 bis 200 DM, bei dreimaliger Wiederholung im Durchschnitt also 450 DM je ha. Bei dem wachsenden Umfang an Kulturflächen und dem gleichzeitigen Rückgang der Arbeitskräfte wurde die Beseitigung der Stockausschläge auf chemischem Wege erprobt. So wurden allein in den letzten Jahren im Kreisforstamt Siegen-Süd mit Tormona 80 121,5 ha und mit Tormona 100 44,1 ha Niederwaldflächen nach Abtrieb vor der Aufforstung behandelt.

Die Behandlung der Stockausschläge bzw. der Schnittflächen der Stöcke wurde mit dem Solo-Sprühgerät durchgeführt. Bei der Stockbehandlung mit Tormona 100 wurde der Flammzusatz benutzt, um die Stöcke mit einem gezielten Strahl behandeln zu können. Diese Behandlungstechnik hat sich aus Gründen einer Material- und Zeiterparnis als vorteilhaft erwiesen.

Tormona 80 wurde zu 3% in Wasser und Tormona 100 zu 3% in Dieselöl (+ Abfallöl) angewendet, wobei es sich als zweckmäßig erwies, die Lösungen mit dem Farbstoff Eisenoxyd gelb oder rot anzufärben.

Bei der Stockbehandlung wurde für das Aussprühen einer Gerätefüllung von 10 l Brühe durchschnittlich eine Zeit von 40—50 Minuten benötigt. Die Arbeitsleistung betrug ca. 0,8 bis 1,5 ha pro Tag.

Für die Kostenberechnung wurden 13 Flächen von den im Jahre 1963 und 1964 behandelten Flächen stichprobenartig ausgewählt, wobei sich folgende durchschnittliche Kosten ergeben haben:

Zahl der ausgewerteten Flächen	Tormona 80		Tormona 100	
	Fläche insgesamt ha	Verbrauch DM	Fläche insgesamt ha	Verbrauch DM
	7	46,50	6	86,30
	20,2		10,7	
		59,0 Ltr.		66,6 Ltr.
		0,50	—	—
		1,40	2,4 Ltr.	1,70
		23,10		30,30
		71,50		124,70

Die Behandlungskosten betragen maximal für

Tormona 80 182,30 DM und
Tormona 100 248,63 DM je ha.

Die Wirksamkeit der beiden Präparate war unterschiedlich. Durch die Blattbehandlung mit Tormona 80 in wässriger Lösung konnte zwar die Birke radikal bekämpft, bei den Eichen-Stockausschlägen jedoch nur eine Wuchshemmung erreicht werden. Die Lohden trieben gegen Ende der Vegetationsperiode, spätestens aber im Folgejahr der Behandlung wieder aus, so daß nur mit Tormona 80 behandelte Flächen nach 3 oder 4 Jahren noch einmal, in Ausnahmefällen sogar ein zweites Mal mit der Kultursense oder dem Wiesel freigeschnitten werden mußten. Die geringeren Behandlungskosten überschreiten damit im Endergebnis die höheren Kosten der einmaligen Wuchsstoff-Dieselöl-Behandlung mit Tormona 100.

Die Blattbehandlung mit Tormona 80 ist für solche Flächen von Vorteil, die mit einem höheren Birkenanteil bestockt sind. Die wieder ausschlagenden, jedoch im Wuchs gehemmten Eichen-Schößlinge können dort noch nützlichen Zwecken dienen, indem sie für die Neukultur einen gewissen Aushagerungsschutz und eine natürliche Wildsäung darstellen.

Die Stockbehandlung mit Tormona 100 ist gegenüber der Blattbehandlung mit Tormona 80 wesentlich stärker und nachhaltig wirksamer. Andererseits ist die Arbeit mit Wuchsstoff-Dieselöllösungen vor allem bei sonnigem Wetter nicht gerade angenehm, da es in diesem Falle beim Sprühen zu unerfreulichen Belästigungen von Haut, Nase und Ohren und außerdem durch Abtrift zu Schädigungen an stehenden Bäumen kommen kann. Derartige Belästigungen oder Schäden lassen sich jedoch weitgehend vermeiden, wenn die Stockbehandlung im Sprühverfahren bei bedecktem Himmel und möglichst bei Windstille durchgeführt wird.

Jedes der beiden Mittel hat also hinsichtlich der Wirkung sowie der Anwendungs- und Arbeitstechnik Vor- und Nachteile, so daß eine Entscheidung darüber, welche Behandlungsmethode anzuwenden ist, im Einzelfall getroffen werden muß. Gegenüber der mechanischen Beseitigung von Stockausschlägen hat sich jedoch die Anwendung der chemischen Mittel als rationeller erwiesen. Die chemische Methode erfordert jedoch im kleinbäuerlichen Privat- oder Genossenschaftswald eine sorgsame Vorplanung und Organisation, wenn Fehlschläge und unnötige Kosten vermieden werden sollen.

Bei der Anwendung von Wuchsstoffmitteln ist, was in der anschließenden Diskussion zum Ausdruck kam, stets die Frage möglicher Schäden durch Abtrift zu berücksichtigen, insbesondere, wenn Weinberge oder sonstige gefährdete landwirtschaftliche Kulturf Flächen in der Nähe liegen. Derartige Schäden können vor allem beim Sprühverfahren durch Aufsteigen und Abwehen des Sprühnebels je nach Windverhältnissen in mehr oder weniger weiter Entfernung vom Behandlungsort auftreten. Zur Vermeidung solcher Schäden rät Herr Günther, die Wuchsstoff-Dieselölbehandlungen im Sprühverfahren bei nahegelegenen gefährdeten Nachbarkulturen noch vor Vegetationsbeginn in der Zeit von Januar bis März durchzuführen. Diese Erfahrungen werden von Forstmeister Bitter bestätigt.

Von Herrn Reinecke wird darauf hingewiesen, daß durch eine Stockbehandlung mit Wuchsstoff-Dieselöllösungen im Streichverfahren selbst Stöcke der widerstandsfähigsten Holzarten zum Absterben gebracht werden können, wenn lediglich die Rinden- und die äußere Holzzone auf der Schnittfläche bestrichen werden. Eine etwaige Nachbehandlung kann in dieser Form auch später noch in der Kultur erfolgen, außerdem sei der Mittelverbrauch bei dieser Behandlungsmethode niedriger.

Forstmeister Lessel hat in 10—25jährigen Eichen-Umwandlungsbeständen anstelle der Räumung und nachfolgenden Stockbehandlung die Stammbehandlung im Bereich der Spiegelrinde mit gutem Erfolg angewendet. Die dann unter Schirm des behandelten Umwandlungsbestandes begründete Kultur sei während ihres Gefährdungszeitraums nur noch einmal von etwaigen Stockausschlägen freizustellen gewesen, so daß sich durch dieses Verfahren geringere Gesamtkosten ergeben hätten.

2.2 Seegrasbekämpfung in Altholzbeständen

Aus einem oberschwäbischen Fichtenrevier, das im Gebiet der Altmoräne liegt und dessen Löß- bzw. Feinlehmböden außer guten Fichtenertragsleistungen auch maximalen Seegraswuchs aufweisen, wurden Bekämpfungserfahrungen von Oberforstmeister Leger mitgeteilt. Das Seegras erreicht dort unter Altholz eine Höhe bis zu 80 cm, auf Bestandeslücken und Kahlf lächen bis zu 1,50 m. Zusammenhängende Seegrasdecken sind ein sehr ernstes Kulturhindernis und stellen außerdem eine Wasser- und Nährstoffkonkurrenz für die Holzgewächse dar. Eine Naturverjüngung ist auf derartigen Standorten nahezu ausgeschlossen, für die Kunstverjüngung ist ebenfalls eine Beseitigung des Seegrases erforderlich. Die Kulturen müssen jährlich einmal, bei hohen Sommerniederschlägen zweimal freigeschnitten werden. Die Auslegung von Pappkartons um die Fichtenpflanzen und der Einsatz von Tretschuhen befriedigen nicht.

Zwecks Ersatz der lohnintensiven Pflegearbeiten wurde erstmals im Sommer 1962 die chemische Bekämpfung mit Weedazol in einer Aufwandmenge von 20 kg/ha durchgeführt. Das Mittel wurde vor Abtrieb des Altholzes im Juli mit einer Wassermenge von 200 l/ha im Sprühverfahren mittels eines Solo-Sprüngeräts ausgebracht. Die Behandlung führte ein intelligenter Waldarbeiter aus, dem ein forstamtseigener Bungartz-Kleinschlepper (13 PS) mit Einachsanhänger für den Geräte- und Mitteltransport zur Verfügung gestellt wurde. Bis 1964 wurden fast 30 ha mit Seegras bestandene Altholzflächen, die jeweils im Winter geräumt und im Frühjahr des Folgejahres kultiviert wurden, mit dem Ergebnis behandelt, daß das Seegras vernichtet und nur teilweise durch eine dünne Sekundärflora, das Springkraut, abgelöst wurde. Die im Jahre 1962 behandelten Flächen waren 1964 noch seegrasfrei. Sollte dies auch noch im 3. Jahr der Fall sein, dann wäre das Bekämpfungsziel erreicht, da dann die in der Größenordnung von 50—80 cm eingebrachten Fichtenpflanzen (2/5) einem wiedereinsetzenden Seegraswuchs bereits überlegen sind.

Die Kosten der chemischen Bekämpfung betragen anfangs 307,— DM je ha (Mittelkosten 244,— DM). In den folgenden Jahren konnten die Behandlungskosten bei gleichen Mittelkosten auf Grund besserer Arbeitsorganisation und größerer Geschicklichkeit des Arbeiters auf 275,— DM je ha gesenkt werden. Nach spätestens 3 Jahren ist bei einem Kostenaufwand von 105,— DM je ha für das jährliche Freischneiden eine Kostengleichheit mit der einmaligen Weedazolbehandlung erreicht. Der relativ hohe Aufwand ist damit wirtschaftlich vertretbar, zumal einerseits die Fichtenkulturen ein rascheres Wachstum aufweisen und andererseits eine Herabsetzung des Arbeitsaufwands möglich wird, was bei Arbeitskräftemangel von erheblicher Bedeutung sein kann.

2.3 Bekämpfung holziger Pflanzen

Die Erfahrungen von Oberforstmeister Wiemer, die im Staatlichen Forstamt Altenbeken bei der Bekämpfung von holzigen Pflanzen mit Wuchsstoffmitteln und von Gräsern mit Dalapon-Präparaten vor allem in Buchen-

Altholzbeständen auf tätigen Böden gewonnen wurden, weichen von denen, die andernorts gesammelt werden konnten, nur wenig ab.

Als problematisch wurde die Vernichtung von Eberesche und Brombeere bezeichnet. In der Aussprache wurde empfohlen, die Eberesche vor der Kulturbegründung je nach Höhe durch eine Blatt- oder Stammgrundbehandlung zu bekämpfen, um ein verdämmendes Auftreten in der Kultur zu verhindern. Über die Notwendigkeit der Bekämpfung von Brombeere wurden unterschiedliche Meinungen vertreten, da die Brombeere selten auf größeren, zusammenhängenden Flächen auftritt und, von Ausnahmen abgesehen, in Verjüngungen und Kulturen kaum nachhaltige Schäden verursacht.

2.4 Flächenbehandlung gegen Gräser

In **Naturverjüngungsbeständen** können verschiedene Faktoren maßgebenden Einfluß auf das Ankommen und Gedeihen der Keimlinge einer Baumart haben. So hat sich bei der Buchen-Verjüngung ein Einarbeiten der Mast in den Boden trotz der Anwendung chemischer Mittel als notwendig erwiesen. In Fichten-Verjüngungsbeständen wird außer in Hochgebirgslagen ebenfalls ein kombiniertes chemisch-mechanisches Verfahren zur Bodenvorbereitung für zweckmäßig erachtet.

Nachfolgende Ausführungen von Forstassessor Dr. Brechtel über die

Wechseiwirkung einer chemischen Grasbekämpfung in Kiefern-Altbeständen zur Förderung der Naturverjüngung

ergänzen die noch lückenhaften Erfahrungen über den zweckmäßigen Einsatz chemischer Mittel im Verjüngungsbetrieb.

Für das Ankommen einer Naturverjüngung sind verschiedene Faktoren maßgebend:

1. Die von der Auflichtung abhängige Ökologie, wobei zunehmende Auflichtung die Vitalität und Stabilität der Naturverjüngung durch erhöhte Licht-, Wärme- und Feuchtigkeitzufuhr verbessert.
2. Die Bodenvegetationsverhältnisse, wobei zunehmende Auflichtung die Bodenvegetation oft derart ungünstig verändert, daß durch Wurzelkonkurrenz und Verdämmung nur noch eine sowohl quantitativ als auch qualitativ unbefriedigende Naturverjüngung durchkommen kann.

Diese beiden gegenläufigen Komponenten bewirken, daß auf allen Standorten bei bestimmten Baumarten eine befriedigende Naturverjüngung allein durch Hiebsmaßnahmen bei schnellem Überhandnehmen des Unkrauts nicht erreicht werden kann. In diesem Fall bietet sich neben der Bodenbearbeitung und eventueller Startdüngung die chemische Unkrautbekämpfung als eine mögliche verjüngungsfördernde Maßnahme an, deren Anwendung in Altbeständen gegenüber Freiflächenkulturen aber eine Mehrzahl von Problemen in sich birgt. So wird nämlich durch eine solche Maßnahme sehr gewaltsam in das Wechselspiel der für die Verjüngung maßgebenden und

vom Auflichtungsgrad abhängigen Faktoren Ökologie und Bodenvegetation eingegriffen und das eingespielte Gleichgewicht derart verändert, daß eine Voraussage des Bekämpfungserfolges problematischer als auf der Freifläche und oft sogar überhaupt nicht möglich ist.

Diese Tatsache wird durch Versuchsergebnisse bestätigt, die bei der chemischen Grasbekämpfung in einem Kiefern-Naturverjüngungsbestand im hessischen Forstamt Isenburg gewonnen werden konnten.

In einem total durch Drahtschmiele und verschiedene Arten von *Holcus* vergrasteten 120jährigen Kiefernbestand wurden im Frühjahr 1961 zwecks Einleitung der Naturverjüngung mit einem Waldpflug in 1,0 bis 1,5 m Reihenabstand 50 cm breite und etwa 10 cm tiefe Schälffurchen gezogen. Da mit einer schnellen Ausbreitung der Grasflora in die Schälffurchen hinein gerechnet werden mußte, wurde im Oktober 1961 zwischen den Schälffurchen eine Behandlung mit 7,5 kg/ha Dalapon im Spritzverfahren vorgenommen. Die Fläche war so ausgewählt worden, daß sich der Versuch über verschiedene Auflichtungsgrade erstreckte, die mit Hilfe von Lichtmessungen gekennzeichnet und gegeneinander abgegrenzt worden waren.

Das Ergebnis der Grasbekämpfung wurde im Sommer des Folgejahres (1962) durch Trockengewichtsbestimmungen der Gräser ermittelt und betrug gegenüber der unbehandelten Fläche rund 90% (Abtötungsquote). An den Altkiefern und den in den Schälffurchen angefliegenen Jungkiefern waren keinerlei Schädigungen festzustellen.

Um beurteilen zu können, wie sich die Grasbekämpfung zwischen den Schälffurchen auf das Verjüngungsergebnis ausgewirkt hatte, wurde im Herbst 1962 und 1963 der Kiefernflug bei den verschiedenen Auflichtungsgraden ausgezählt und das Ergebnis den entsprechenden Werten der unbehandelten Fläche gegenübergestellt.

Dabei ergab die erste Auszählung im Herbst 1962 folgendes Ergebnis:

Auf die bereits vorhandenen **2jährigen Kiefernpflanzen** (Anflug vom Frühjahr 1961) hatte sich die chemische Grasbekämpfung positiv ausgewirkt. Diese positive Wirkung war bei niedrigen Auflichtungsprozenten am größten und fiel mit zunehmender Auflichtung ab. Es kann daraus geschlossen werden, daß in der niederschlagsarmen Vegetationszeit 1962 die positive Auswirkung der Maßnahme insbesondere durch die Beseitigung des Grases als Wasserverbraucher zustande kam.

Auf die im Jahre 1962 angefliegenen **Sämlinge** hatte sich die chemische Grasbekämpfung dagegen negativ ausgewirkt. Durch die Beseitigung des Grases zwischen den Schälffurchen trat in den Furchen verstärkt Sauerampfer auf, so daß hier weniger Sämlinge aufkommen konnten als auf der unbehandelten Fläche, wo die Schälffurchen infolge Beschattung durch das Gras weitgehend unkrautfrei geblieben waren. Auf

Die geschilderten Eigenschaften des Präparats ermöglichen beispielsweise folgende Anwendungen:

1. im Pflanzgarten mit 2 bis 3 l/ha gegen aufgelaufene Unkräuter auf saat- oder verschulfertigen Flächen bis 1 Tag vor Einsaat oder Pflanzung, auf Saatbeeten bis 1 Tag vor dem Auflaufen der Saat und auf Verschulbeeten Zwischenreihenbehandlung, gegebenenfalls unter Abschirmung der Kulturpflanzen.
2. Zur Unkrautbekämpfung auf Kahlflächen, besonders auf vorbereiteten Kultur- und aufzuzustellenden landwirtschaftlichen Flächen, die sich wieder begrünt haben, mit 5 l/ha bis 24 Stunden vor der Kultur.
3. In stehenden Kulturen als „chemische Sense“ bei Aussparung bzw. Abschirmung der Kulturpflanzen.
4. Bekämpfung von Pflanzen an und in Gewässern.

Auch hier wird jede Pflanze in jedem Entwicklungsstadium zerstört. Es ist daher möglich, mit dem Präparat sowohl die Randflora als auch die Überwasser-, Schwimm- und Unterwasserpflanzen zu bekämpfen.

In fließenden Gewässern erfolgt eine schnelle Auflösung der behandelten Pflanzen, so daß die nachträgliche mechanische Räumung der abgestorbenen Pflanzenmassen entfällt. Auch hier ist nach spätestens 24 Stunden kein Rückstand mehr vorhanden. Weder Fische noch Wassergeflügel werden gefährdet.

5. Läuterung von Laubholzbeständen

Für Bestands Pflegemaßnahmen haben sich bekanntlich Wuchsstoffmittel in Dieselöl gelöst allgemein bewährt.

Wenn sämtliche unerwünschten Bestandsglieder, insbesondere die Protzen und Sperrwüchse, mit Sicherheit zum Absterben gebracht werden sollen, ist dies nach Auswertung langfristiger Buchen-Läuterungsversuche, über die Forstassessor H a n s c h k e berichtete, nur durch einen stammumfassenden satten Anstrich mit dreiprozentiger Wuchsstoff-Dieselöllösung in Beständen, deren Stämmchen im Durchschnitt nicht dicker als ca. 7 cm sind, vom Frühjahr bis zum Herbst möglich. Bestände über 7 cm Durchmesser sollten dagegen im Sommer behandelt werden, weil nur dann die Möglichkeit besteht, auch die stärksten Protzen mit Sicherheit auszuschalten. Die Ergebnisse der Versuche wurden inzwischen an anderer Stelle (Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Heft 2, 1965) unter dem Thema „Versuche zur chemischen Läuterung von Buchenbeständen“ veröffentlicht, auf die in Ergänzung der an dieser Stelle (1963) gemachten Ausführungen hingewiesen wird.

In eigenen Versuchen mit Wuchsstoff-Dieselöllösungen steigender Konzentration konnte entgegen der bisherigen Ansicht festgestellt werden, daß eine Konzentrationssteigerung auf 5 bis 10% auch eine deutliche Steigerung der Wirksamkeit hinsichtlich Zeit und Effekt der Abtötung

zur Folge hat. Sie wirkt sich vor allem bei widerstandsfähigeren Baumarten (Es, Ei) und stärkeren Bu-Stämmen (bis über 20 cm BHD) positiv aus und dürfte sich in derartigen Fällen an Stelle einer größeren Manschettenbreite auch aus anwendungstechnischen Gründen empfehlen.

6. Anhang

Bekämpfung von Schädnpflanzen auf Forstwirtschaftswegen und in Gräben.

Hierzu führte Dr. E. A. B a r t e l s, Wiesbaden, folgendes aus: Auf Forstwirtschaftswegen, die durch Kalk stabilisiert sind oder eine Bitumendecke haben, sollte zur Erhöhung der Lebensdauer dieser Wege jeglicher Pflanzenbewuchs vermieden werden. Wo Unkräuter wachsen, bildet sich zwangsläufig Humus, wodurch einer Lockerung der verfestigten Schichten und damit einer Vernichtung der Oberfläche Vorschub geleistet wird. Brandschutzstreifen werden durch vertrocknetes Unkraut oder abgestorbene Gräser ihrer Aufgabe nicht mehr gerecht; in Gräben und Wasserrinnen verhindert die Verunkrautung die Entwässerung und den Abzug des Wassers.

Für die Schädnpflanzenbekämpfung in den genannten Anwendungsgebieten eignen sich somit nur Totalherbizide, die ein- und zweikeimblättrige Samen- und Wurzelunkräuter vernichten bzw. eine nicht verunkrautete Fläche dauerhaft bewuchsfrei halten.

Am sinnvollsten ist die vorbeugende Anwendung von dauerwirksamen Präparaten auf Forstwirtschaftswegen, damit es überhaupt nicht zu einer Verunkrautung kommt. Präparate vom Typ Vorox-Unkrautvertilger (Simazin + Amitrol) haben in langjährigen Versuchen und Anwendungen unter den verschiedensten Klimabedingungen die Unkrautfreiheit in mindestens einer Vegetationsperiode bewirkt. Durch diese vorbeugende Anwendung wird auch der unschöne Anblick nachträglich vernichteter Schädnpflanzen vermieden.

Ist bereits Bewuchs vorhanden, meist sind Samen- mit Wurzelunkräutern und Gräsern gemischt, so müssen die bereits vorhandenen Schädnpflanzen abgetötet werden. Dies ist nur durch eine Kombination von mehreren Wirkstoffen zu erreichen, wie sie z. B. in Vorox (i) vorliegt (Simazin + Atrazin + Propazin + Amitrol + 2,4-D). Amitrol erfaßt systematisch die Gräser, die Triazine vernichten die vorhandenen Samenunkräuter, wobei Simazin einen langdauernden Schutz gegen später keimende Samen bringt, und der Wuchsstoffanteil tötet auf systemische Weise die Wurzelunkräuter ab. Verglichen mit den einzelnen Wirkstoffen läßt sich eine deutliche Steigerung der Wirkung in der Kombination erkennen.

Auf Pflasterstrecken und in Grabensohlen zur Aufnahme von Oberflächenwasser ist je nach dem Bewuchszustand — vorbeugend oder zur Bekämpfung — eines der obengenannten Präparate auszubringen, wobei oft eine zusätzliche Wirkung gegen verholzende Pflanzen — z. B. Brombeeren, Anflug von Laubgehölzen — notwendig ist, die z. B. durch 2,4,5-T-Mittel erreicht werden kann.

Oft entsteht in dauernd wasserführenden Gräben durch starken Schilfbewuchs oder ähnliche Pflanzen eine Hemmung des Wasserabflusses. In solchen Fällen kann durch die Anwendung von Weedazol (Amitrol), das bekanntlich systemisch geleitet wird und die Pflanzen mit ihren Wurzeln vernichtet, eine gründliche und mehrjährige Vernichtung des Schilfes und Freihalten der Wasserläufe erzielt werden.

Die Ausbringung der Mittel erfolgt durch Spritzgeräte, wobei für kleine Flächen eine Rückenspritze genügt, bei großen Flächen ein fahrbares Gerät notwendig ist. 1000 l Wasser je ha sollten nicht unterschritten werden, um eine gleichmäßige Ausbringung und gute Benetzung zu erzielen. Mit Düsenöffnungen von 3 bis 4 mm Durchmesser und einem Betriebsdruck von 6 bis 8 atü kann mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 6 kg je Stunde gefahren werden. Die Anwendung von Streumitteln, z. B. Vorox(i)-Streumittel, hat gegenüber den Spritzmitteln den Vorteil der Wassereinsparung und kann örtlich je nach Auflaufen der Unkräuter auf Horste ausgebracht werden, ist aber in der Anwendung teurer.

Die Kosten für die Mittel betragen im Durchschnitt ca. 4,7 Pfg/qm (bezogen auf den Verbraucherpreis), wobei noch die Kosten für die Ausbringung (Personal + Geräte) hinzukommen.

Hygienische Bedenken gegen die Anwendung obiger Mittel sind in den üblichen Anwendungskonzentrationen unbegründet. Die vorliegenden Untersuchungen über die Verträglichkeit der Triazine sowie von Weedazol zeigen, daß selbst bei Anwendung in Fischgewässern die üblichen Konzentrationen von Fischen und Fischnährtieren voll vertragen werden. Da die Wuchsstoffmittel auch auf Weiden zur Bekämpfung von unerwünschten Unkräutern eingesetzt werden, liegen auch hier ausreichende Erfahrungen über die hohe Verträglichkeit gegenüber Tieren vor. Das Einbringen von Wuchsstoffmitteln in Fischgewässer muß vermieden werden.

Die Dauerwirkung der Präparate reicht meist über eine Vegetationsperiode hinaus. Bei der Behandlung bereits stark verunkrauteter Strecken ist u. U. eine örtliche Nachbehandlung im nächsten Jahr notwendig, da sich auch bei sorgfältiger Anwendung Spritzfehler, d. h. Unterdosierungen oder örtlich fehlende Behandlung, nicht immer ausschließen lassen. Nach den vorliegenden Erfahrungen ist jedoch höchstens mit einer zweijährigen Wirkung zu rechnen.

Die Anwendung von Totalherbiziden auf Forstwirtschaftswegen und in Gräben zur Vermeidung oder Bekämpfung des Bewuchses durch Schadpflanzen ist mit guter Dauerwirkung möglich, für Mensch und Wild ungefährlich und wirtschaftlich.

Welche Sechseckdrahtgeflechte benötigt die Forstwirtschaft?

Jahrelange Beobachtungen und Erprobungen im Zusammenwirken mit der Drahtindustrie haben gezeigt, daß Sechseckgeflechte für Kulturzäune in der Forstwirtschaft besondere Bedeutung haben. Dabei stellte es sich heraus, daß wenige Geflechsorten genügen, um alle Ansprüche der Forstwirtschaft zu befriedigen. Die Praxis dagegen zeigt ein anderes Bild. Verschiedenste Abmessungen und Qualitäten werden gefordert und sind nur in den seltensten Fällen stichhaltig begründet. Geländeausformung und Verhalten der Wildarten geben dazu keine Veranlassung.

An die Drahtindustrie und den Drahthandel werden immer wieder seitens der Forstbetriebe Sonderwünsche bezüglich der Draht- und Geflechsorten gestellt. Es liegt auf der Hand, daß Drähte und Drahtgeflechte zu geringeren Preisen und schneller geliefert werden können, wenn das bisher unübersehbare Sortiment der Forstwirtschaft auf eine beschränkte Anzahl herabgesetzt wird. Daß dies nicht nur ohne Beeinträchtigung von Güte und Preis des Zaunbaus möglich ist, sondern eine echte Rationalisierungsmaßnahme darstellen würde, ist erwiesen. Der Handel wäre damit in die Lage versetzt, billiger zu beziehen, größere Lagerbestände zu halten und schneller zu liefern.

Für Drahtgeflecht mit sechseckigen Maschen besteht das **Normblatt DIN 1200**. Es stammt aus dem Jahre 1942. Für Maschenweiten zwischen 25 und 101 mm sind Drahtdicken von 0,8 ansteigend bis 1,2 mm angegeben. Diese Maße beziehen sich auf verzinkten Draht und sind bei schwarzem Draht (ohne Oberflächenschutz) 0,1 mm geringer. Für die in der Forstwirtschaft hauptsächlich verwendeten Geflechte von 64 mm und 101 mm Maschenweite sind aber erwiesenermaßen Drahtdicken von 0,9 und 1,1 mm zu dünn. Die Zahlen sind seinerzeit während des Krieges im Hinblick auf die Eisenknappheit, um kurzfristig Material einzusparen und nicht auf Grund sorgfältiger technischer und wirtschaftlicher Überlegungen, festgesetzt worden. Insofern ist das Normblatt als veraltet und überholungsbedürftig anzusehen.

Für die Forstwirtschaft werden jetzt nachstehende Vorschläge über Abmessungen von Sechseckgeflechten hiermit zur Diskussion gestellt:

1. Maschenweite

auf Grund der in dem Normblatt DIN 1200 angegebenen Maße
gegen Kaninchen 38, bei starkem Besatz 32 mm,
gegen Hasen (auch Junghasen) 64 mm,
gegen Rehe 101 mm.

2. Geflechtbreiten

grundsätzlich gegen alle vorstehend angegebenen Wildarten 1200 mm, ausnahmsweise 1000 mm und 1500 mm.

3. Drahtdicken

(nach Verzinkung) bei einer Maschenweite von mm:

32 und 38	1,0	1,2	1,4
64	1,2	1,4	1,6
101	1,4	1,6	2,0

Die Dickenmaße, die hauptsächlich in Frage kommen, sind in der vorstehenden Aufstellung fettgedruckt. Sie sind den praktischen Erfordernissen angepaßt und berücksichtigen insbesondere auch die Sicherheit des Geflechts, wenn dieses auf Festigkeit (durch Wild, herabfallende Äste und dergl.) beansprucht wird.

4. Oberflächenbehandlung

Im allgemeinen am Stück feuerverzinkt. Damit ist selbst unter ungünstigen Bedingungen eine Haltbarkeit bei Drahtdicken ab 1,2 mm von mindestens 10 Jahren gegeben. Die von den Atmosphärien im wesentlichen abhängige Haltbarkeit steigt mit zunehmender Drahtdicke beträchtlich an.

Von der Anschaffung solcher Geflechte, die aus verzinkten Drähten hergestellt sind, ist aus verschiedenen Gründen abzuraten (Gefüge weniger fest, geringere Haltbarkeit bei relativ hohem Preis). Es sind im Falle, daß eine kurze Standdauer (4 bis 6 Jahre) vorgesehen ist, besonders wenn ein Umsetzen nicht in Frage kommt, Geflechte aus unverzinkten Drähten (schwarz, ohne Oberflächenschutz) zu wählen.

Die vorstehenden Vorschläge werden mit der Bitte veröffentlicht, abweichende Erfahrungen und Beobachtungen unmittelbar der Chemisch-Technischen Abteilung des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik in Meckelfeld über Hamburg-Harburg, Höpenstraße 75a, mitzuteilen und ggf. begründete **Abänderungsvorschläge** zu übersenden. Es ist beabsichtigt, falls der beteiligten Industrie und dem Handel neue Normenvorschläge für Abmessungen von Sechseckgeflechten als Richtlinie genannt werden können, im Anschluß daran Muster für Liefer- bzw. Einkaufsbedingungen zu entwerfen.