

besonderer Berücksichtigung pflanzenpathogener Bakterien, sowie die Probleme der Sonnen- und Wettereinwirkungen auf biologische Vorgänge (Solar-Meteorobiologie) im Vordergrund der Diskussion. Im Institut für Mykologie erhielt der Herr Bundespräsident an Hand aktueller, z. Z. laufender Forschungsarbeiten einen Einblick in die komplizierten mikrobiologischen Arbeitsmethoden und einen Überblick über die systema-

tisch-taxonomische Arbeitsrichtung des Instituts. Abschließend wurden im Institut für Zoologie Beispiele aus dem Gebiet der Verhaltensforschung bei Insekten demonstriert und dabei die grundlegende Bedeutung dieser Arbeiten für die Resistenzzüchtung und die biologische Schädlingsbekämpfung, aber auch für die Anwendungsweise chemischer Bekämpfungsmittel aufgezeigt.

DK 632.982.4:632.951:632.772 *Rhagoletis*

Erfahrungen mit dem Hubschrauber bei der Kirschfruchtfliegenbekämpfung im Streuobstbau

Von Herbert Engel, Pflanzenschutzamt Freiburg i. Br.

Die Kirschfruchtfliegenbekämpfung wird am Kaiserstuhl seit 1952 mit dem Borchers'schen Kaltnebelverfahren durchgeführt. Die Verwendung von Nebel-lösung erweist sich in diesem schwierigen Gelände als vorteilhaft, da der nicht abwaschbare Nebelbelag nur eine einzige Behandlung notwendig macht und die geringe Aufbringmenge von durchschnittlich 250 ccm je Baum die beim Spritzen und Sprühen erforderlichen Wassertransporte erübrigt. Die mit dem Kaltnebelverfahren bisher erzielten Erfolge ergaben für die meisten Gemeinden Vermadungen, die unter der für den Export zulässigen Grenze von 4‰ liegen. Lediglich in 2 Gemeinden (B und D) stehen die Kirschbäume an Hohlwegrändern, auf Terrassen usw. so ungünstig, daß ihre Kronen mit dem Bodengerät gar nicht oder nur teilweise erreicht werden können. Hier gelang es bisher weder durch Nebeln noch durch Spritzen, die Vermadung auf weniger als 15 bzw. 25‰ zu verringern. Eine Entfernung dieser z. T. sehr ertragreichen Bäume wird von den Besitzern abgelehnt, dagegen werden von ihnen hohe Behandlungskosten, die in extremen Fällen

beim Nebeln bis zu 6,— DM und beim Spritzen bis zu 9,— DM je Baum betragen, hingenommen. Vielfach sind für das Erreichen dieser Bäume Spritzleitungen bis zu 150 m erforderlich.

Unter diesen Umständen schien es zweckmäßig, die Kirschfruchtfliegenbekämpfung mit dem Hubschrauber zu wagen. Die Behandlung aus der Luft versprach um so mehr Erfolg, als sich die meisten Kirschfruchtfliegen in dem oberen Kronenraum aufhalten. Nachdem sich 1957 in einem Vorversuch (Heliswiß, Bern; Typ Bell) die Behandlung von Einzelbäumen aus der Luft auch in diesem schwierigen Gelände als möglich erwies und die dabei erreichten Erfolge Vermadungen unter 4‰ zeigten, wurde 1958 in größerem Umfange die Wirtschaftlichkeit des Hubschraubereinsatzes zur Kirschfruchtfliegenbekämpfung untersucht. Mit der Durchführung des Einsatzes war der Deutsche Helikopter-Dienst, Andernach, beauftragt (Typ Bell, Pilot Sepp B a u e r).

In diese Hubschrauberaktion wurden 4 Gemarkungen einbezogen und davon drei ganz und eine teilweise be-

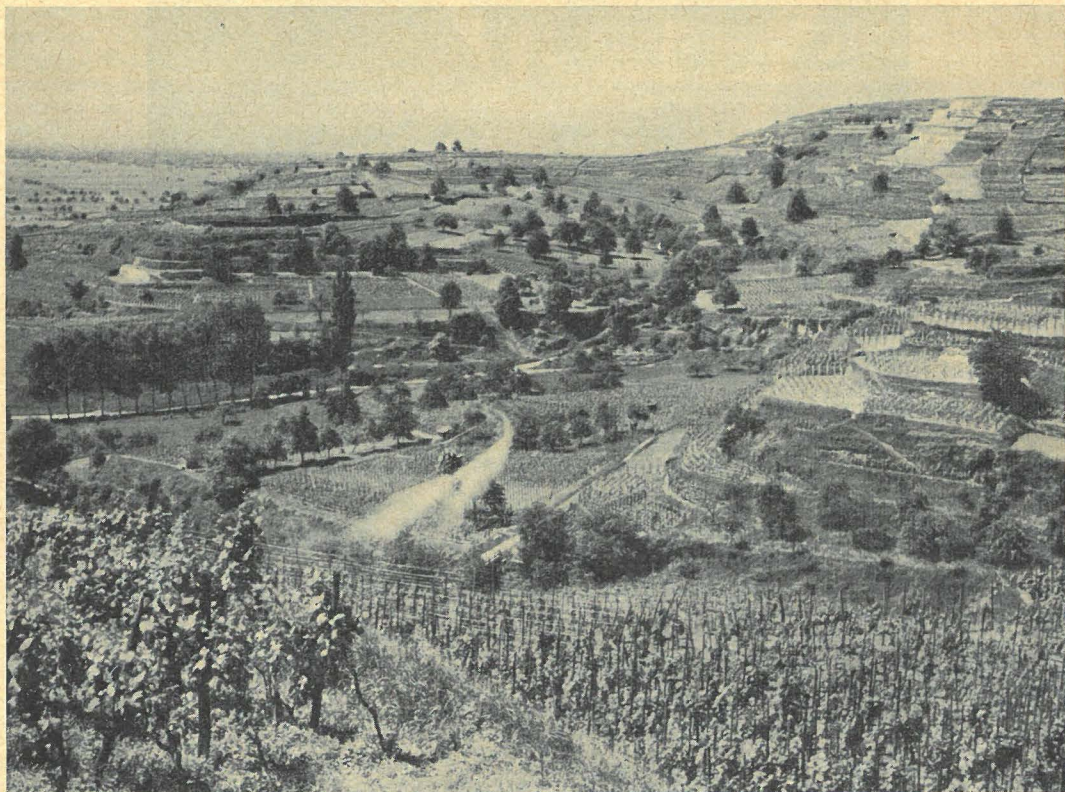


Abb. 1. Besprühen einer Obstanlage am Kaiserstuhl mit Hilfe eines Hubschraubers.

handelt. Der Kirschbaumbestand sieht in diesen Gemeinden wie folgt aus:

- Gemeinde A: mehr oder weniger geschlossener Bestand; Gelände hügelig; Baumzahl = 463.
- " B: Streuanlage, Bäume einzeln an Hohlwegrändern oder Terrassen bzw. in Gruppen; Gelände unübersichtlich und schwierig; Baumzahl = 2386.
- " C: Streuanlage, Bäume in Reihen oder Gruppen und über eine große Gemarkung (771 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche) verteilt; Gelände hügelig; Baumzahl = 690.
- " D: Extreme Streuanlage mit Entfernungen von Baum zu Baum bis zu 300 m. Bäume auf Terrassen, Bergkuppen und Hohlwegrändern bzw. in Reben; Gelände sehr schwierig, sehr große Gemarkung (1444 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche); Baumzahl = 1210.

Nachdem in den aufgestellten Kontrollkästen 30 bzw. 50% der Kirschfruchtfliegen am 31. Mai den Boden verlassen hatten, wurde die Behandlung in der Zeit vom 2. bis 5. Juni durchgeführt. Als Sprühmittel kam eine 25%ige DDT-Emulsion zum Einsatz, von der 20 kg auf 100 l Wasser verwendet wurden. Diese Wirkstoffgabe entspricht der gleichen Aufbringmenge, d. h. 100 g Rein-DDT je Baum, wie sie beim Kaltnebelverfahren zur Anwendung kommt. Das Sprühen erfolgte anfangs mit 46, dann mit 52 Düsen, da sich die Sprühbreite mit 46 Düsen für große Bäume mit Kronendurchmessern von 12 m und mehr als zu gering erwies. Die Ausbringung je Düse beträgt 1,5 l je Flugminute, das sind bei der erforderlichen Fluggeschwindigkeit für 46 Düsen 69 l und für 52 Düsen 78 l Brühe je Minute.

Die Aktion konnte infolge sehr günstiger Witterung zügig durchgeführt werden. Die Bäume wurden in 2 bis 5 m Höhe über dem Kronendach mit einer Stundengeschwindigkeit von 10 bis 15 km überflogen. Über Baumreihen oder Baumgruppen betrug die Fluggeschwindigkeit bis zu 30 km je Stunde. Das Sprühen des Einzelbaumes aus dem Stand erwies sich als unnötig und zeitraubend, jedoch betrug hierbei die Abtrift nur 10 bis 20%, während sie beim Überfliegen mit 30 bis 50% angenommen werden muß. Der für die Einzelbaumbehandlung zweckmäßigste Anflug wurde von dem Piloten Sepp Bauer auch in diesem schwierigen Gelände stets meisterhaft genutzt und somit unnötige Flugzeit erspart.

Die Luftschraube des Hubschraubers wirbelt die Brühe bei Windgeschwindigkeiten bis zu 80 Stundenkilometern in alle Teile des Kronenraumes hinein. Die obere Kronenpartie wird naturgemäß stärker behandelt als die übrigen Kronenteile. Der von der Luftschraube erzeugte Wind bewegt die Blätter derart, daß sie sowohl oberals auch unterseits mit den Brühetröpfchen in Berührung kommen. Bei Kontrollen konnten folgende Brühetröpfchen gezählt werden:

Zahl der Brühetröpfchen

	Blattoberseite	Blattunterseite	Kirsche
Kronenperipherie			
Kronenspitze	168	144	103
Kronenmitte	154	116	98
Kronengrund	133	87	68
Innere Krone			
Kronenspitze	—	—	—
Kronenmitte	132	127	73
Kronengrund	73	32	38

Die von den Düsen ausgestoßenen Brühetröpfchen sollen etwa 70 μ messen. Die auf den Kirschblättern auf-

getrockneten Tröpfchen weisen jedoch Größen zwischen 100 und 300 μ und darüber auf.

Wie beim Nebelgerät werden auch bei der Behandlung mit dem Hubschrauber nicht alle Blätter und Früchte mit einem insektiziden Belag versehen. Die mit der Brühe in Berührung kommende Blattzahl dürfte 80 bis 90% des vorhandenen Laubwerkes ausmachen, sie ist damit wesentlich höher, als dies beim Kaltnebelverfahren normalerweise der Fall ist. Die Verringerung des insektiziden Belages von der Kronenspitze zum Kronengrund bzw. von der Kronenperipherie zum Kroneninnern ist durch die vertikale Abnahme des Sekundärwindes bedingt. Dieser betrug (1957) in der Kronenspitze (Höhe 12 m) = 48 km/h, in 8 m Höhe = 17 km/h und in 2 m Höhe 3,5 km/h. Für die Kirschfruchtfliegenbekämpfung ist ein schwächerer Insektizidbelag im Kroneninnern und im unteren Kronenteil von geringer Bedeutung, da die gleichen Kronenpartien den schwächsten Kirschfruchtfliegenbesatz aufweisen.

Die je Baum ausgebrachte Brühemenge schwankte zwischen 1,44 und 2,04 l. In der Gemeinde A wurde in einer geschlossenen Anlage sogar nur 1 l je Baum benötigt. In einer solchen Anlage kann schneller geflogen werden, wobei ein Teil der Abtrift sofort dem Nachbarbaum zugute kommt.

Die Behandlungsdauer je Baum schwankte von 0,8 bis zu 2 Sekunden Flugleistung. Die praktischen Flugzeiten zur Behandlung eines Baumes, in denen der An- und Rückflug zum Landeplatz sowie die Entfernungen von Baum zu Baum enthalten sind, betragen zwischen 6,4 und 17,8 Sekunden. Wie sehr die Leistung der einzelnen Flüge durch die Entfernung zum Landeplatz sowie den Charakter der Anlagen und des Geländes bestimmt wurde, zeigt folgender Vergleich:

Je Flugminute konnten gesprüht werden:

- in A = 5,5 bis 12,— Bäume
- in B = 3,7 bis 9,— "
- in C = 3,5 bis 6,8 "
- in D = 3,3 bis 5,— "

Die gleichen Faktoren beeinträchtigen die Behandlungskosten. Sie betragen je Baum:

Gemeinde	Flugkosten	Bedienung und Wassertransport	DDT-Emulsion	Insgesamt
	DM	DM	DM	DM
A	0,88	0,10	1,54	2,52
B	1,65	0,10	1,74	3,49
C	1,80	0,08	1,75	3,63
D	2,46	0,06	1,74	4,26

Diese Flugkosten beweisen sehr deutlich, in welcher Höhe ein ungewöhnlicher Streuanbau im Verhältnis zu einer mehr oder weniger geschlossenen Obstanlage bezahlt werden muß. Diese Kosten sind auch zukünftig als fest anzunehmen, da kaum ein anderer die Leistungen des Piloten Sepp Bauer erreichen, geschweige denn überbieten kann. Eine Kostenverringerung ist lediglich beim Insektizid möglich, weil die derzeitige Aufwandmenge von 20 kg DDT auf 100 l vielleicht auf 15 kg herabgesetzt werden kann, ohne den Erfolg selbst zu verschlechtern. Entsprechende Versuche werden in Angriff genommen.

Die hier je Baum genannten Flugkosten sind in A 4 mal und in D sogar 10 mal so hoch als der von H. Schwilla (Gesunde Pflanzen 9. 1957, 34—35) bei der Kirschfruchtfliegenbekämpfung um Koblenz ermittelte Flugpreis, der dort je Baum nur 0,25 DM betrug. Erhebliche Unterschiede sind im Vergleich zu den Versuchen um

Koblenz auch im Mittelverbrauch vorhanden. Schwitulla verwendete bei der von ihm durchgeführten Hubschrauberaktion 16 kg DDT-Emulsion auf 100 l und brachte je Baum 0,5 l Brühe aus, so daß der Aufwand für Mittel bei einem damaligen Preis von 4,75 DM je kg für den Baum den sehr geringen Betrag von 0,38 DM ausmachte. Am Kaiserstuhl dagegen betrug der durchschnittliche Brüheverbrauch je Baum 1,6 l. Diese Aufwandsmenge konnte lediglich in der sehr günstig zu behandelnden Gemeinde A teilweise bis auf 1 l verringert werden. Die zwischen dem Kaiserstuhl und dem Kirschengebiet um Koblenz aufgefundene Differenz in der Aufbringmenge läßt sich durch die jeweils vorhandenen Unterschiede in der Kronengröße und in der Bestandsdichte erklären. Leider können die bei der Kirschfruchtfliegenbekämpfung am Kaiserstuhl entstandenen Mehrkosten nicht in bezug auf den Erfolg mit der Aktion um Koblenz verglichen werden, da Schwitulla das von ihm erzielte Ergebnis lediglich als gut bezeichnet, ohne irgendwelche Werte zu nennen.

Werden die beim Hubschraubereinsatz 1958 entstandenen Kosten mit den in den gleichen Gemeinden für das Kaltnebelverfahren entstandenen Ausgaben der Vorjahre verglichen, so ergeben sich folgende Unterschiede (N = Nebeln, H = Hubschrauber):

Gemeinden								
Kosten für	A		B		C		D	
	N	H	N	H	N	H	N	H
Behandlung	0,40	0,98	1,07	1,75	0,85	1,88	1,10	2,52
Mittel	1,68	1,54	1,68	1,74	1,68	1,75	1,68	1,74
Summe	2,08	2,52	2,75	3,49	2,53	3,63	2,78	4,26
Differenz	0,44		0,74		1,10		1,48	

In Prozenten								
	A		B		C		D	
	N	H	N	H	N	H	N	H
Behandlung	19	39	39	50	34	52	39	58
Mittel	81	61	61	50	66	48	61	42
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100
	17%		21%		30%		35%	

Die hier bei den Behandlungskosten zwischen dem Kaltnebelverfahren und dem Hubschrauber aufgezeigten Unterschiede von 0,44 bis zu 1,48 DM bzw. von 17 bis zu 35% sind auch in extremen Fällen, wie sie die Gemeinden A und D darstellen, recht beträchtlich. Dennoch sind die mit der Durchführung der Kirschfruchtfliegenbekämpfung beauftragten Gemeinden der Ansicht, daß die durch den Hubschrauber verursachten Mehrkosten für die Baumbesitzer bei dem derzeitigen Mangel an Arbeitskräften und dem durch die Behandlung erzielten Kirschenpreis durchaus tragbar sind. Die Kirschfruchtfliegenbekämpfung je Baum kostete 1958 in A etwa 3¹/₂ und in D etwa 6 Pfund Kirschen. Diese Kirschenabgabe für die am Kaiserstuhl unerläßliche Kirschfruchtfliegenbekämpfung muß auch von den Baumbesitzern als annehmbar bezeichnet werden.

Die mit dem Hubschrauber gegen die Kirschfruchtfliege in den Jahren 1957 und 1958 erzielten Erfolge ergaben trotz erheblicher Niederschläge (Juni 1958 = 17 Regentage und 103,8 mm Niederschlag) Ergebnisse, die denen des Kaltnebelverfahrens in den leicht zu behandelnden Gemeinden völlig gleichen, oder die sogar noch besser sind. Während der Kirschenanlieferungszeit vom 10. Juni bis 9. Juli 1958 wurden folgende durchschnittliche Vermadungen festgestellt:

Kaltnebelverfahren			Hubschraubereinsatz		
Gemeinde	Vermadung (Durchschnitt)	Kontrolltage	Gemeinde	Vermadung (Durchschnitt)	Kontrolltage
K	2,3%	16	A	2,9%	10
L	1,6%	21	B	3,1%	18
M	1,9%	20	C	2,8%	4
N	4,7%	18	D	5,5%	15
unbehand.	81,0%	8			

Die Kontrollen, die den obengenannten Werten zugrunde liegen, erfaßten je Tag und Gemeinde 5 Anlieferer. Die hierbei mit der Salzwassermethode gewonnenen Ergebnisse ergaben den täglichen Durchschnittswert. Aus der Summe der täglichen Durchschnittswerte wurde die durchschnittliche Gesamtvermadung errechnet.

Der durch den Hubschraubereinsatz beobachtete Rückgang der Vermadung von 15 bzw. 25% auf 3,1 bzw. 5,5% bedeutet für die sehr schwierig zu behandelnden Gemeinden einen großen Erfolg und sichert ihnen während des größten Teils der Anlieferungszeit den Exportpreis. Die für die Hubschrauberaktion ausgegebenen Mehrkosten wurden daher lohnend eingesetzt.

Zusammenfassend sei noch auf einige Vor- und Nachteile des Hubschraubereinsatzes zur Kirschfruchtfliegenbekämpfung im Streuobstbau hingewiesen.

Der Einsatz des Hubschraubers zur Kirschfruchtfliegenbekämpfung ist im Streuobst auch in schwierigem Gelände möglich und wirtschaftlich. Die Behandlung mit dem Helikopter gelingt bei günstigem Wetter um ein Vielfaches schneller als mit dem Bodengerät und kann somit termingerechter sein. Die Sübkirschenbäume lassen sich aus der Luft sogar in den Mischbeständen leicht erkennen. Die für das Bodengerät schwer oder gar nicht zu überwindenden Geländeschwierigkeiten wie Hohlwegränder, Terrassen und Steilhänge sind für den Hubschrauber von geringer Bedeutung und behindern die Gründlichkeit der Behandlung nicht. Die mit dem Bodengerät gegebene individuelle Behandlung eines Baumes ist dagegen mit dem Helikopter nicht möglich. Es können weder erntereife Bäume ausgespart werden noch kleine oder große Bäume eine unterschiedliche Brühemenge erhalten, da sich die Sprühbreite während des Fluges nicht ändern läßt. Der Hubschrauber vermag nur zu sprühen, nicht zu nebeln. Die Verwendung einer regenabwaschbaren Brühe erweist sich in Jahren mit verzetteltem Kirschfruchtfliegenflug für die späten Kirschenorten als Nachteil, da eine Nachbehandlung dieser Bäume mit dem Hubschrauber organisatorisch schwierig ist und die Bekämpfung verteuert. Jede Hubschrauberaktion kann vorerst nur von Fachberatern geleitet werden. Bei der geringen Flughöhe im Streuobstbau lassen sich nur 100 l Brühe an Bord nehmen.

Um unnütze Anflugstrecken zu vermeiden, sind in jeder größeren Gemarkung mehrere Flugplätze und eine schnell bewegliche Bodenorganisation notwendig. Bei Schlechtwetter laufen die Kosten für den Piloten und das Bedienungspersonal weiter, während die Mannschaft des Bodengeräts inzwischen anderen Arbeiten nachgehen kann.

Trotz dieser Vor- und Nachteile des Hubschraubers gegenüber den Bodengeräten und insbesondere gegenüber dem Kaltnebelverfahren kann dennoch angenommen werden, daß sich die Behandlung aus der Luft in den dafür geeigneten Bekämpfungsaktionen durchsetzen wird. Der zunehmende Mangel an Arbeitskräften sowie die während solcher Aktionen meist vorhandenen Arbeitsspitzen erschweren die Durchführung von Gemeinschaftsbekämpfungen zusehends. Voraussetzung für einen vermehrten Einsatz des Hubschraubers für die

Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen sind allerdings geeignete Piloten, die neben fliegerischem Können auch ein gewisses Verständnis und Gefühl für den Ablauf solcher Aktionen besitzen.

Sollte es zukünftig sogar möglich sein, mit dem Hubschrauber zu nebeln, würde dies einen außerordentlichen Fortschritt bedeuten, da dann in einem ununterbroche-

nen Fluge bei Mitnahme von 100 l Kaltnebellösung 300 bis 400 Kirschbäume behandelt werden könnten. Das Nebeln vom Helikopter aus würde den Hubschrauber-einsatz bei der Kirschfruchtfliegenbekämpfung um 30 bis 40% verbilligen und damit wirtschaftlicher sein, als dies beim Bodengerät der Fall ist.

Eingegangen am 9. August 1958

Die Prüfung von Wollschutz-Imprägnierungsmitteln gegen Larvenfraß der Kleidermotte (*Tineola bisselliella* Hum.) mit Hilfe der visuellen Beurteilungsmethode

Von Walter Frey, Biologische Bundesanstalt, Institut für Vorratsschutz, Berlin-Dahlem

A. Abgrenzung des Mitteltyps „Imprägnierungsmittel“

Bei der großen Anzahl verschiedenartiger „Kleidermottenmittel“ erscheint es zweckmäßig, einleitend den Mitteltyp, für den die Prüfmethode bestimmt ist, kurz abzugrenzen. Läßt man aus dem Gesamtkreis der Mottenmittel diejenigen beiseite, die durch Abgabe von Gasen oder Dämpfen abtötend oder vertreibend auf Wollschädlinge und ihre Entwicklungsstadien wirken, so bleiben 3 Typen übrig, mit denen die Wollprodukte selbst behandelt werden, um sie vorbeugend gegen Fraß zu schützen. Es sind dies einmal die schon seit Jahrzehnten benutzten Imprägnierungsmittel, die häufig auch einfach als „Wollschutzmittel“ bezeichnet werden, und zum anderen die erst nach Entdeckung der modernen Kontaktinsektizide aufgetauchten Sprüh- bzw. Einstäubemittel. Die Anwendung der Imprägnierungsmittel geschieht ausschließlich in Bädern, meist schon während des Fabrikationsprozesses der Wollprodukte, und zwar derart, daß die Gesamtmasse der Wollfasern geschützt wird. Mit den beiden anderen Mitteltypen dagegen werden die Wollprodukte nur übersprüht bzw. eingestäubt, so daß der Schutz sich lediglich auf eine relativ dünne oberflächliche Faserschicht erstreckt. Diese Präparate sind außerdem nicht nur für die Behandlung von Wollmaterialien brauchbar, sondern können ebenso zum Ausprühen bzw. Ausstäuben von Schränken und Behältnissen gegen Wollschädlinge Verwendung finden.

Die starke Unterschiedlichkeit dieser Mitteltypen, die sich auf den Wirkungsmodus und die Dauer des Schutzes erstreckt, macht die Entwicklung von mindestens zwei getrennten Prüfverfahren notwendig.

Die nachfolgenden Richtlinien sind ausschließlich für die Prüfung von Imprägnierungsmitteln, denen im Wollschutz die größte Bedeutung zukommt, bestimmt.

Die für diesen Mitteltyp benutzte Bezeichnung „Wollschutzmittel“ erscheint, nachdem es jetzt weitere Gruppen von Präparaten gibt, mit denen die Wollprodukte selbst behandelt werden, und für die diese Wortprägung genau so zutreffen würde, nicht mehr genügend kennzeichnend. Es wird deshalb vorgeschlagen, in allen Fällen, in denen die Bezeichnung „Imprägnierungsmittel“ nicht ausreicht, weil eine Abgrenzung gegenüber den für andere Imprägnierungszwecke in der Textilverarbeitung benutzten Präparate notwendig erscheint oder an sich eine möglichst genaue Kennzeichnung erwünscht ist, die Bezeichnung „Wollschutz-Imprägnierungsmittel“ zu verwenden.

Unter dem sich auf die Anwendungsmethodik beziehenden Sammelbegriff „Imprägnierungsmittel“ ist eine Vielzahl von Präparaten zusammengefaßt, die sich sowohl hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung ihrer Wirkstoffe als auch in bezug auf Art und Dauer des Schutzes, den sie gewähren, wesentlich unterscheiden. Legt man das Verhalten der Mittel zur Wollfaser,

das für einen wesentlichen Faktor, nämlich die Beständigkeit des Schutzes, von entscheidender Bedeutung ist, zugrunde, so lassen sich 3 Gruppen von Imprägnierungsmitteln unterscheiden:

1. Die wichtigste umfaßt Schutzmittel, die infolge ihrer ausgesprochenen Affinität zur Wollfaser besonders fest an dieser haften und dadurch einen Dauerschutz, der auch gegenüber Gebrauchsbeanspruchungen beständig ist, gewähren. Die durch solche Präparate in bezug auf Fraß durch Larven der Kleidermotte (*Tineola bisselliella* Hum.) erzielte Schutzwirkung ist weitgehend beständig gegen Licht, Witterung, Bügeln, heißes Pressen, Trocknen durch Hitze, Dekatieren, Überfärben, Körper-schweiß, Seewasser (Badeanzüge), Waschen und chemische Reinigung. Für so geschützte Wollprodukte hat sich die Bezeichnung „mottenecht“ mit voller Berechtigung eingebürgert. Dieser Begriff wurde 1921 von Meckbach in Analogie zu den für Textilfarbstoffe seinerzeit bereits existierenden Begriffen „lichtecht“ und „waschecht“ geprägt.

Derartige Wollschutzmittel werden ausschließlich schon während des Herstellungsprozesses von Stoffen, Strick- und Teppichgarnen usw. in sauren, neutralen oder leicht alkalischen Bädern, vielfach bei Siedetemperatur, angewandt.

Die wichtigsten dieser z. Z. benutzten Präparate besitzen färbetechnisch die Eigenschaften guter Wollfarbstoffe, färben aber nicht und werden deshalb als „farblose Farbstoffe“ bezeichnet. Die ersten Mittel dieses Typs waren die auf Triphenylmethanbasis aufgebauten „Eulan“-Präparate (Bayer, Leverkusen), die in 20jähriger Entwicklungsarbeit ständig vervollkommen wurden (Hauptentwicklungsstufen: Eulan neu, Eulan CNA, Eulan FLE, Eulan U 33).

In diese Gruppe ist auch das 1939 in den Handel gekommene Mottenschutzmittel „Mitin FF“ (Geigy), das als wasserlösliches Harnstoffderivat mit einer Sulfo-gruppe und 4 Chloratomen chemisch ganz anders aufgebaut ist, einzureihen. Die für die Dauerschutzwirkung wichtige innige Bindung an die Wollfaser ist hier außer durch die Sulfo-gruppe noch durch „Nebervalenzklammern“, die durch bestimmte Brücken und ungesättigte Ketten entstehen, bedingt.

2. Die weitaus größte Anzahl aller für Wollschutz-zwecke verwendeten Imprägnierungsmittel ist in die 2. Gruppe einzureihen. Im Gegensatz zur ersten haben die wirksamen chemischen Verbindungen hier keine oder nur eine sehr beschränkte Affinität zur Wollfaser. Die Beständigkeit des Schutzes gegen äußere Einwirkungen, insbesondere Naßwäsche und chemische Reinigung, ist deshalb geringer als bei der ersten Mittelgruppe, teils überhaupt nicht nennenswert. Bemühungen der Industrie, durch zusätzliche Mittel oder Ver-