

Durch den zunehmenden Übergang unserer sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe zur kooperativen Pflanzenproduktion gewinnt der Einsatz von Flugzeugen bei der vorbeugenden Behandlung der Phytophthora wachsende Bedeutung.

Im Kreis Anklam werden jährlich rd. 6000 ha Kartoffeln angebaut, von denen 2400 ha in Vermehrung stehen.

Obwohl wir durch eine günstige Virusabbauage gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche und gesunde Kartoffelvermehrung besitzen, stehen wir doch Gegebenheiten gegenüber, die dem Auftreten der Kraut- und Knollenfäule geradezu entgegenkommen.

Es darf deshalb unter unseren Verhältnissen keine routinemäßige Phytophthorabekämpfung geben, wenn die durchgeführten Maßnahmen erfolgreich sein sollen.

1968 hatten wir für die Behandlung 46 Anbauspritzten S 293, 7 Anhängegeräte S 872 und 2 Sprüh- und 2 Stäubemaschinen S 041 an Bodengeräten zur Verfügung. Es bedarf wohl keines Beweises dafür, daß wir mit dieser Technik der Forderung nach einer schlagkräftigen Bekämpfung nur ungenügend Rechnung tragen können. Der Einsatz von Flugzeugen ist darum für uns eine unbedingte Notwendigkeit.

1967 behandelten wir bereits 4800 ha aviochemisch, 1968 konnten wir diese Leistung auf 10 500 ha erhöhen. Die zweijährigen guten Erfahrungen der aviochemischen Behandlung der Phytophthora sollten darum Anlaß dafür sein, dieses Verfahren fest in den Komplex integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen einzugliedern.

### Zum Verfahren

Der störungsfreie Ablauf eines jeden Einsatzes sowie die biologische Wirkung dieses Applikationsverfahrens hängen in erster Linie von der Zubereitung der Spritzbrühe ab.

Auf die Verwendung eines mechanischen Rührwerkes kann keinesfalls verzichtet werden.

Dabei treten aber bereits in der Praxis erhebliche Schwierigkeiten auf. Ich konnte mich persönlich von der Arbeitsweise und dem Bau verschiedener solcher Geräte überzeugen, die z. T. mit großem technischen Aufwand und erheblichen Kosten hergestellt worden sind. Wir arbeiteten 1967 mit dem von Dr. LÜCK (VEB Berlin Chemie) entwickelten Rührgerät BC. Es besteht aus einem serienmäßigen Mopedmotor, an dessen Getriebe eine biegsame Welle angeschlossen ist, deren Ende eine Schiffsschraube bildet. Das Gerät war auf einem Bock befestigt und stand etwa 90 cm über dem Erdboden. Von der technischen Ausrüstung her wäre dieses Gerät also einfach nachzubauen und einzusetzen. Was wir vor allem daran schätzen, ist die geringe Störanfälligkeit, einfache Handhabung und die beinahe universelle Einsatzmöglichkeit, bezogen auf die Verhältnisse eines Arbeitsflugplatzes. Möglich wäre auch die Verwendung eines elektrisch betriebenen Rührgerätes, allerdings müßte dann ein Kraftanschluß vorhanden sein.

1968 wurde uns von der INTERFLUG eine sogenannte Schmutzwasserpumpe zur Verfügung gestellt, die eine Förderleistung von 700 l/min erreicht. Innerhalb von 5 min konnten wir damit den Mischvorgang durch einfaches Umpumpen im Behälter mit einem Fassungsvermögen von 750 l beenden. Diese geringe Anrührzeit ist besonders dann notwendig, wenn wie im Kreis Anklam mehrere Flugzeuge gleichzeitig arbeiten, oder die zu behandelnden Schläge unmittelbar am Arbeitsflugplatz liegen. Wir machten die Erfahrung, daß speziell bei

dieser Schmutzwasserpumpe das Bercema-Zineb-80 erst vollständig in Wasser gelöst sein muß, bevor z. B. Verdunstungsschutzöl hinzugegeben wird.

Da die Schmutzwasserpumpe nach dem Prinzip einer Kreiselpumpe arbeitet, ist verständlich, daß die Flüssigkeitssäule in den Schläuchen nicht unterbrochen werden darf. Bei einer gut eingearbeiteten Bedienungsmannschaft treten solche Schwierigkeiten in der Praxis jedoch kaum auf, vorausgesetzt, daß ein dem Flugzeugtyp entsprechend großer Mischbehälter vorhanden ist. Grundsätzlich ist zu beachten, daß der Behälter ein Fassungsvermögen haben sollte, das der Belademenge des Flugzeugtyps entspricht. Der Einsatz dieser Pumpe für den Mischvorgang erfüllte unsere Anforderungen. Sie ist zum Preis von 1 200 M im Handel erhältlich.

### Verschiedene Ölvarianten

1967 und 1968 führten wir unter Anleitung der BZA Kleinmachnow Großversuche durch, um die Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Varianten zu testen.

Neben der Verwendung von 3 l Bercema-Verdunstungsschutzöl je ha, setzten wir auch ein Mineralöl mit der Bezeichnung R 32 ein. Während die Variante „Verdunstungsschutzöl“ nach einer Niederschlagsmenge von 9 bis 10 mm nicht mehr sichtbar war, konnte man bei der Mineralölvariante noch nach 44 mm Niederschlag einen deutlichen Belag erkennen. Ob dieser Belag auch noch eine Sekundärverteilung auf dem Blatt ermöglichte, ist zu bezweifeln. Mit den zur Verfügung stehenden Mitteln ließ sich jedoch das Gegenteil nicht beweisen. Im Vergleich der Ölvarianten zu der nur „Zineb-80-plus-Wasservariante“, mit Flugzeugen und Bodengeräten ausgebracht, läßt sich feststellen, daß es bei den Blattbonituren vor der nächstfolgenden Behandlung keinen nennenswerten Unterschied gab. Lediglich die Abschlußbonitur weist aus, daß beide Ölvarianten einen geringeren Blattbefall hatten.

Es ergibt sich daraus die Frage, ob die Kosten für Verdunstungsschutzöl, die mit 1 M/l, also 3 M/ha und Durchgang anzugeben sind, durch die beabsichtigte Verbesserung der Kartoffelqualität wieder ausgeglichen werden können.

Knollenuntersuchungen zeigen, daß es keinen Unterschied im Befall der Kartoffelknollen zwischen der nur „Zineb-plus-Wasser-“ und den „Ölvarianten“ gibt. Deshalb soll hier nicht für den Einsatz von Verdunstungsschutzöl plädiert werden, da auch Zweifel darüber bestehen, ob es wirklich Einfluß auf die Verdunstung der Sprühtröpfchen nach dem Austritt aus den Sprühdüsen des Flugzeuges bis zum Absetzen auf den Blättern hat.

Günstigen Einfluß hat dieses Öl allerdings auf die unliebsame Schaumbildung. Sowohl beim Rührvorgang als auch beim Einfüllen in das Flugzeug selbst kommt es zu einer Schaumbildung, die durch die Zugabe von 2 bis 3 l Öl je Füllung auf ein Mindestmaß eingeschränkt wird.

Das Anrühren der Spritzbrühe und die Beladung der Flugzeuge bewältigten wir mit 3 AK. Ist aber nur ein Flugzeug im Einsatz, kann die Arbeit von 2 AK durchgeführt werden. Es sei hier nochmals betont, daß der Rührvorgang mit der entscheidendste Faktor des aviochemischen Einsatzes zur vorbeugenden Behandlung der Phytophthora ist. Das Mittel, also Zineb-80, muß zu einer vollständig homogenen Suspension verrührt werden, so daß keine ungelösten Teilchen mehr vorhanden sind. Diese setzen sich sonst vor das Sieb des Ansaugrohres und der Rührvorgang zieht sich in die Länge. Arbeitet man dagegen mit einem Schlauch ohne Sieb, so

\* Leiter der Kreisplanzenschutzstelle Anklam

lagern sich die ungelösten Teilchen an den Düsen ab und es kommt zu Störungen im Gesamtablauf des Einsatzes.

### Verfahrenskombinationen

Im Rahmen der Großversuche der BZA waren 1968 verschiedene Möglichkeiten der Kombination dieser Behandlung mit der Ausbringung anderer chemischer Mittel, wie Herbizide und Insektizide, zu prüfen. Wir haben neben der Kombination mit Zineb und Spritzaktiv 80 auch den Einsatz von Herbiziden, wie Leuna M und Sys 67 ME, geprüft. Beide Kombinationen sind möglich, wenn große Schläge behandelt werden und keine empfindlichen Nachbarkulturen angrenzen oder Bienen fliegen.

Die Orientierung, mit der Fungizid-Herbizidkombination nur bei Windstille zu fliegen, wenn herbizidempfindliche Nachbarkulturen stehen, ist undisputabel, da gerade dieser Faktor einer schnellen Veränderung unterliegt und Abdriften bis zu 350 m schon bei nur 2 m/s Wind nachgewiesen wurden. Es ist bei Beachtung dieser Vorsichtsregeln auch möglich, die Kombination mit Herbiziden noch durch die Insektizide z. B. Bercema-Spritzaktiv-80 zu erweitern. Selbst die Verwendung von Bercema-Aero-Super mit der amtlich anerkannten Aufwandmenge von 3 l/ha zur Kartoffelkäferbekämpfung zu Beginn des Phytophthoraeinsatzes ist von mir geprüft und kann als wirksam bestätigt werden. Alle drei Wirkungskomponenten — Fungizid, Herbizid und Insektizid — bleiben voll erhalten, wie es uns auch beim Einsatz mit Bodengeräten aus der Praxis bereits bekannt ist.

### Wirtschaftlichkeitsvergleiche

Wir erzielten 1968 beim aviochemischen Einsatz mit einer AN-2 Tagesleistungen von 550 ha. Dagegen erreichte eine Brigade der Kooperationsgemeinschaft Anklam mit drei S 293 und einem Wasserfahrer nur 42 ha. Damit soll weniger die ohnehin höhere Arbeitsproduktivität des Flugzeuges gegenüber der Bodentechnik herausgestellt als auf die besondere Schlagkraft des Flugzeugeinsatzes hingewiesen werden.

Abgesehen davon, daß besonders nach reichlichen Niederschlägen die Flächen mit Bodengeräten kaum befahrbar sind, wird der Einsatz der Bodengeräte mit fortschreitender Vegetation ohnedies problematisch. Gerade aber zu diesem Zeitpunkt ist es besonders wichtig, die Bestände zu behandeln. Wir haben 1968 z. T. Spätkartoffelbestände 7mal befliegen. Mit Bodengeräten war nur eine 5malige Spritzung möglich. In ausgewachsenen Kartoffelbeständen ist der Bedeckungsgrad der mit der S 293 ausgebrachten Mittel nicht ausreichend und auch beim S 041 nicht als gut zu bezeichnen. Die aviochemische Behandlung garantiert dagegen eine gleichmäßige Verteilung auf allen oberen Pflanzenteilen.

Für die Leistung eines Flugzeuges sind nach unseren Erfahrungen ausschlaggebend:

1. Geringe Beladezeiten
2. Minimale Schlagentfernung vom Arbeitsflugplatz und
3. Optimale Schlaggröße

Bild 1 zeigt, daß die Schlagentfernung nicht wesentlich über 10 km liegen darf, wenn die Stundenleistung z. B. der Z 37 von 55 ha erreicht werden soll.

Die Beladezeit einer AN-2 betrug 1968 mit der Schmutzwasserpumpe nur 2 bis 3 min, womit das eigentliche Optimum erreicht sein dürfte. Sehr entscheidend bestimmt auch die Schlaggröße die Stundenleistungen. Bei der Z 37 sollte sie 20 ha nicht unterschreiten und wäre mit 25 ha ideal.

Aus Bild 2 geht hervor, daß auch Schläge zwischen 25 und 35 ha Größe ungünstig sind, da sie zweimal angefliegen werden müssen.

1968 haben wir in Abständen von 6 bis 8 Tagen 7 Durchgänge geflogen. Dabei war ein Leistungsvergleich mit Bodengeräten nicht entscheidend, sondern viel beachtenswerter

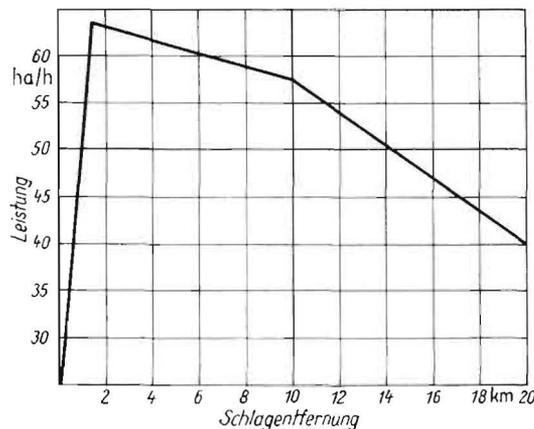
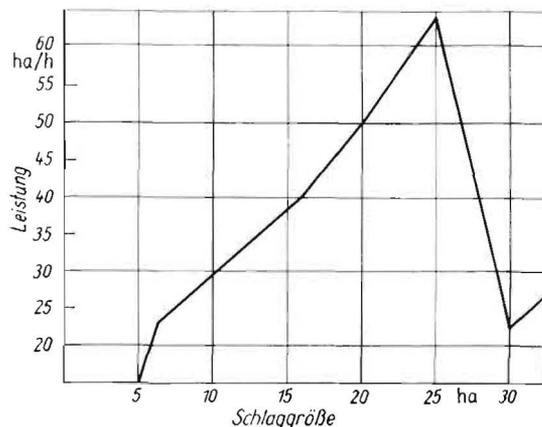


Bild 1. Abhängigkeit der Stundenleistung von der Schlagentfernung (für Z 37)

Bild 2. Abhängigkeit der Stundenleistung von der Schlaggröße (für Z 37)



Tafel 1. Kostengegenüberstellung in M/ha

| Bodengeräte            | Flugzeuge         |
|------------------------|-------------------|
| Mittelkosten 11,—      | Mittelkosten 11,— |
| Kosten des S 293 11,32 | Flugkosten 12,—   |
| Wasserfahren 3,—       | Lohnkosten 0,50   |
| gesamt 25,32           | gesamt 23,50      |

erscheint die Tatsache, daß mit dem Flugzeugeinsatz eine genaue Kontrolle der Aufwandmenge möglich ist. Genügend vorhandene praktische Beispiele zeigen, daß bei Arbeiten mit Bodengeräten die Aufwandmenge willkürlich gesenkt wurde; stimmt sie aber, dann wird zu schnell gefahren, so daß in den seltensten Fällen die geforderte Aufwandmenge von 1,8 kg Bercema-Zineb-80, auf eine Flächeneinheit bezogen, ausgebracht wird. Gerade auch diese Feststellung ist eine wertvolle Erfahrung, die wir beim aviochemischen Einsatz gewonnen haben.

Gegenüber dem S 041 ist der Bedeckungsgrad des Bestandes bei den ersten vier Durchflügen schlechter, schneidet jedoch bei weiteren Durchflügen besser ab. Es wäre darum zu überlegen, ob die Aufwandmenge, die gegenwärtig bei 25 l/ha liegt, erhöht werden müßte, um den Bedeckungsgrad zu verstärken. Damit wäre allerdings auch eine Erhöhung der Flugkosten verbunden, die ohnehin ab 1969 auf 12 M/ha festgelegt sind.

Neben den schon genannten Erfahrungen stellten wir 1968 fest, daß auch ein Kostenvergleich mit Bodengeräten den Einsatz des Flugzeuges zur aviochemischen Behandlung der Phytophthora rechtfertigt (Tafel 1).

Die Gerätekosten sind effektiv in der Pflanzenschutzbrigade der BHG Boldekow Kreis Anklam entstanden. Diese Kosten können durch verbesserte Arbeitsorganisation und den Ein-

satz des S 041 gesenkt werden, würden sich aber trotzdem nicht wesentlich von den Flugkosten abheben.

Durch die Umprofilierung der Kader des staatlichen Pflanzenschutzdienstes wird die Organisation des aviochemischen Einsatzes mit eigenen Kräften in Zukunft nicht mehr möglich sein. Wir haben darum diese Aufgabe dem sich bildenden Agrochemischen Zentrum Klein Bünzow übertragen. Dieses ACZ stellt in diesem Jahr das Bezirksmodell des Bezirks Neubrandenburg dar und soll damit die Bedeutung dieser neuen Organisationsform für den aviochemischen Einsatz unterstreichen.

Sicherlich können wir mit der aviochemischen Bekämpfung der Phytophthora hinsichtlich der Haftfähigkeit und des Bedeckungsgrades für die Zukunft nicht zufrieden sein. Gegenwärtig aber müssen wir die vorhandene Kapazität ausnutzen und sinnvoll einsetzen.

Dipl.-Landw. F. LOHMANN  
Dipl.-Landw. W. SCHÄFER\*

## Erfahrungen bei Bau und Betrieb der teilbeweglichen Beregnungsanlage im LVG Heinersdorf

Im Zuge der Realisierung des vom Ministerrat der DDR beschlossenen Bewässerungsprogramms wurden seit 1965 vorwiegend teilbewegliche Großberegnungsanlagen in unserer Republik gebaut. Als eine der ersten größeren Anlagen dieser Art konnte 1967 die 546 ha große Beregnungsanlage im LVG Heinersdorf zur Nutzung übergeben werden. Nach nunmehr zweijährigem Betrieb dieser Anlage seien im folgenden einige Erfahrungen zum Einsatz der Beregnungsanlage dargestellt.

### 1. Gründliche Vorbereitung ist wichtig

Wie im gesamten Baugeschehen ist die Vorbereitungsphase auch bei der Erstellung einer Beregnungsanlage ein sehr wichtiger Abschnitt. Auf Grund der Besonderheiten des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses erfordert die Eingliederung eines so relativ investitionsaufwendigen Betriebsmittels wie der Beregnung in die landwirtschaftliche Produktion mehrere Jahre. Deshalb ist die gründliche Vorbereitung auf die Beregnungsmaßnahmen seitens des landwirtschaftlichen Betriebes schon während der Projektierungs- und Bauphase außerordentlich wichtig, wenn eine hohe Effektivität der Investitionen erzielt werden soll.

Neben den erforderlichen agrotechnischen und fruchtfolge-spezifischen Veränderungen kommt der Qualifizierung und Bereitstellung entsprechender Kader besondere Bedeutung zu. Auf Grund der Tatsache, daß die Beregnungstechnik noch in der Entwicklung begriffen ist, muß betont werden, daß ein wesentliches Mittel zur Überwindung meist nicht ausbleibender Anfangsschwierigkeiten in der Qualifikation des Beregnungspersonals liegt. Es ist zweckmäßig, den zukünftigen Regenwärtern einen gewissen Einblick in das Baugeschehen, insbesondere während der Rohrverlegearbeiten zu ermöglichen, damit später auftretende Störungen und Instandsetzungen, soweit die technischen Voraussetzungen gegeben sind, selbst behoben bzw. ausgeführt werden können. Darüber hinaus ist es unerlässlich, rechtzeitig einen verantwortlichen Kader von Seiten des auftraggebenden Betriebes zu benennen und auch für die Belange der Beregnung abzustellen. Da die Einführung und Nutzbarmachung der Meliorationsmaßnahme „Beregnung“ ein sehr komplizierter Prozeß

Dieses neue Applikationsverfahren sollte auch die chemische Industrie veranlassen, sich um die Bereitstellung wirkungsvoller Mittel zu bemühen.

### Zusammenfassung

Der Einsatz des Flugzeuges zur aviochemischen Bekämpfung der Phytophthora ermöglicht eine erhöhte Schlagkraft; es ist eine wesentliche Steigerung der Behandlungsfläche besonders bei fortgeschrittener Vegetation erreichbar.

Die biologische Wirkung ist gegenüber den Bodengeräten gleichwertig. Die Arbeitsproduktivität steigt enorm, die Bodentechnik wird entlastet und kann zu anderen landwirtschaftlichen Arbeiten eingesetzt werden. Die Kosten sind gegenüber den Bodengeräten annähernd gleich. A 7553

ist, der darüber hinaus für die meisten Betriebe ein Novum darstellt, kann allein während der Projektvorbereitung und -verteidigung eine ausreichende Einschätzung der technologischen Lösung nur von erfahrenen Fachleuten erwartet werden. Andererseits muß man von den Projektanten verlangen, jeweils die optimalsten Varianten auszuarbeiten. Unerlässlich hierzu ist, daß jeder Projektant daran interessiert sein muß, sein Projekt auch nach der Realisierung in der Praxis im Betrieb systematisch zu beobachten, um entsprechende Schlußfolgerungen zu ziehen.

Die Anlage in Heinersdorf zeigt z. B. sehr nachdrücklich, welche Bedeutung insbesondere die konsequente Berücksichtigung der technologischen Parameter der beweglichen Beregnungstechnik bei der Flächenerschließung hat. Zum Zeitpunkt der Projektierung lagen weder Einsatzserfahrungen mit dem Regner U 64 noch mit den rollbaren Regnerleitungen des Systems Jüterbog auf Ackerland vor, weshalb die Bemessung der Hydrantenabstände auf 60 m (doppeltes Vorschubmaß) und der Entfernungen der parallelen Stammleitungen auf 600 m (vierfache Arbeitsbreite eines Rollflügels) unsicher war. Bei der Festlegung der Beregnungsschläge konnte außerdem die weitgehende Berücksichtigung der sehr gut befestigten alten Wirtschaftswege nicht umgangen werden, deshalb wurde für 75 ha oder 13 % der Vorteilsfläche eine Beregnung mit Hilfe handverlegter SK-Rohre vorgesehen. Dieses Arbeitsverfahren ist jedoch aus arbeitswirtschaftlichen Gründen in Heinersdorf nicht mehr vertretbar, so daß 13 % der Vorteilsfläche für die Beregnung z. Z. nicht in Frage kommen. Weiterhin erweist sich jetzt, daß der Hydrantenabstand sowie die Entfernung der Stammleitungen (Breite der Beregnungsschläge) auf Grund der effektiven Daten des Regners vom Typ U 64 nur unter Schwierigkeiten mit dem tatsächlichen Vorschubmaß bzw. der tatsächlichen Arbeitsbreite der Rollflügel in Einklang gebracht werden können.

Neben den Grundsätzen der zweckmäßigsten Projektierung entscheidet jedoch in erster Linie die zielgerichtete Vorbereitung und Einstellung des Landwirtschaftsbetriebes auf die Beregnung über den späteren Erfolg. Andererseits muß auch beim Baubetrieb volle Klarheit darüber bestehen, daß die Baumaßnahme „Beregnung“ einen tiefgehenden Eingriff in das System der landwirtschaftlichen Produktion bedeutet, der kontinuierlich steigende Leistungen auslösen soll. Ein

\* Institut für Acker- und Pflanzenbau Müncheberg der DAL zu Berlin