

## 2.4. Korrosionsfestigkeit

Die im Flugzeug transportierten Dünge- und Schädlingsbekämpfungsmittel beanspruchen die Flugzeugbauteile außerordentlich. Immer wieder werden sowohl Metallteile als auch Stoffbespannung in kurzer Zeit durch die Chemikalien regelrecht „aufgefressen“, d. h. vollkommen zerstört. Deshalb wird dem Korrosionsschutz und der Chemikalienbeständigkeit der Flugzeugoberfläche die allergrößte Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei ist man auf dem Wege, auch für das Landwirtschaftsflugzeug neue Werkstoffe wie z. B. Titan, und auch Kunststoffe zu verwenden. Als gutes Beispiel gilt dabei das amerikanische Flugzeug Taylorcraft 20 AG-Topper, dessen gesamte Bepflanzung von Tragflächen, Rumpf und Leitwerk aus „Fiberglas“ besteht, das von Chemikalien praktisch nicht angegriffen wird.

## 2.5. Störanfälligkeit

Selbstverständlich ist die Forderung nach Verringerung der Störanfälligkeit, da durch das Auftreten von Störungen im Einsatz die Arbeitsproduktivität schnell sinken kann. So ist die Störanfälligkeit an einer zweimotorigen Maschine durch die kompliziertere Anlage weitaus höher als bei einer einmotorigen Maschine.

Die Störanfälligkeit läßt sich durch einfachste Konstruktion des Flugzeuges sowie durch eine auf das Notwendigste beschränkte Instrumentierung und Ausrüstung verringern.

An ein Speziallandwirtschaftsflugzeug werden natürlich noch eine Menge wichtiger technischer Forderungen gestellt. Es würde aber zu weit führen, diese hier zu behandeln.

## 3. Einschätzung der zu erwartenden neuen Typen von Landwirtschaftsflugzeugen

Es sind zwei neue Typen von Landwirtschaftsflugzeugen zu erwarten, auf die sich die DDR bei der Anschaffung von neuen Flugzeugen stützen muß.

Die tschechische Neuentwicklung ist ein Spezial-Landwirtschaftsflugzeug mit guten Flugeigenschaften, während die polnische Neuentwicklung ein Mehrzweckflugzeug ist.

### 3.1. Das tschechische Flugzeug

Das Flugzeug Z-37 ist ein freitragender Tiefdecker mit einem starren Fahrwerk in der für Landwirtschaftsflugzeuge üblichen Spornradanordnung. Eingebaut ist ein bewährtes verbessertes Kolbentriebwerk mit einer Startleistung von 310 PS.

Die Startmasse beträgt in der Normalvariante 1665 kg bei einer Startrollstrecke von 120 m, in der überlasteten Variante 1765 kg bei einer Startrollstrecke von 175 m, die Nutzlast in der Normalvariante 500 kg, in der überlasteten Variante 600 kg. Bezogen auf die überlastete Variante ergeben sich folgende Verhältnisse:

Nutzlast / Startmasse	34 %
Startmasse / Startleistung	5,8 kg/PS
Startrollstrecke	175 m
Steiggeschwindigkeit	4 m/s
Arbeitsgeschwindigkeit	110 bis 120 km/h

Hinsichtlich des Verhältnisses Nutzlast/Startmasse stellt der Typ Z-37 in der überlasteten Variante Weltdurchschnitt dar und liegt in der Normalvariante mit 30 % an der unteren Grenze für Spezialflugzeuge.

Da auch die übrigen technischen Forderungen im wesentlichen erreicht werden, kann man zusammenfassend sagen, daß der Typ Z-37 in seiner Konstruktion ausgereift ist, in der Auslastung den Welthöchststand aber noch nicht erreicht.

### 3.2. Das polnische Flugzeug

Nach dem Projekt soll das Flugzeug ein Schulterdecker mit hochgezogenem Leitwerk und Bugfahrwerk sein.

Es sind zwei Varianten vorgesehen, die eine mit 1500 kp Nutzlast und zwei Triebwerken (je 340 PS), die andere mit 1300 kp Nutzlast und zwei Triebwerken (je 260 PS).

Die Startmasse beträgt 3800 kg.

Damit ergeben sich folgende wichtige Kennziffern:

Nutzlast / Startmasse	39,5 % bzw. 34,2 %
Leistungsbelastung	5,6 kg/PS bzw. 7,3 kg/PS
Steiggeschwindigkeit	4 m/s
Start- und Landerollstrecke	120 m

Nach diesen Leistungsdaten liegt auch dieses Flugzeug mit an der Spitze der Mehrzweckflugzeuge. Der entscheidende Nachteil liegt hier bei der Verwendung von zwei Triebwerken, die den Wartungsaufwand und die Störanfälligkeit erhöhen. Natürlich hat das zweimotorige Flugzeug unbestritten den Vorteil der erhöhten Flugsicherheit, da die Forderung gestellt wird, daß das Flugzeug bei Ausfall eines Triebwerkes noch einen Steigflug ausführen können soll. Entscheidend ist dieser Vorteil aber nicht, wenn man bedenkt, daß der Arbeitsflug in 5 bis 8 m Höhe durchgeführt wird und außerdem ein zuverlässiges Triebwerk zur Verfügung steht, auf das man sich auch im einmotorigen Flugzeug verlassen könnte.

## 4. Schlußbemerkung

Abschließend sei dazu noch bemerkt, daß unsere Forderungen an ein Landwirtschaftsflugzeug der beiden Größenordnungen sehr streng waren und von den Projektanten nicht in allen Teilen erfüllt werden konnten. Die Ursache liegt darin, daß nicht nur die DDR bestimmte Forderungen stellt, sondern auch die anderen Länder des sozialistischen Auslands, die an den Flugzeugtypen interessiert sind und die von den in ihren Ländern herrschenden Bedingungen ausgehen.

A 5335

## Die Spezialausrüstung des Flugzeugs für die Land- und Forstwirtschaft

Ing.  
G. WISCHNEWSKI

Das Flugzeug hat im land- und forstwirtschaftlichen Einsatz die Aufgabe, Chemikalien verschiedener Art zur Düngung oder Schädlingsbekämpfung gleichmäßig über Boden und Kulturen zu verteilen. Es dient dabei als Transportgerät, während die Art und Weise der Verteilung der Chemikalien durch die Arbeitsweise der Spezialapparatur bestimmt wird.

Der Nutzen des Flugzeugeinsatzes in der Land- und Forstwirtschaft läßt sich anhand von zwei Faktoren messen: der biologische Effekt und die Produktivität im Vergleich zu Bodengeräten. Auf den ersten Faktor sei hier nicht weiter eingegangen. Man kann jedoch sagen, daß durch die bisherigen praktischen Erfahrungen sowie auch durch die in vielen Ländern durchgeführten umfangreichen wissenschaftlichen Untersuchungen mindestens der gleiche Effekt wie bei

Bodengeräten nachgewiesen werden konnte. Der zweite ist nicht so leicht zu erfassen, weil es hier verschiedene Gesichtspunkte gibt:

die Hektar-Leistung je Arbeitsstunde,

die Hektarleistung je Tag,

der manuelle und maschinelle Arbeitsaufwand je Hektar und Tag sowie die Kosten je Hektar.

So verschieden die Gesichtspunkte auch sein mögen, die der Beurteilung der Produktivität dienen, es liegt auf der Hand, daß die Hektarleistung einen erheblichen Anteil daran hat. Und diese wiederum wird bestimmt von der Arbeit der Spezialapparatur. — Betrachten wir nun die Geräte, die zur Ausbringung der verschiedenen Mittel dienen.

## 1. Streuanlage

Sie besteht im wesentlichen aus dem Behälter, dem fernbetätigten Verschluss, der Dosiereinrichtung, dem Deflektor (oder Streufächer) und der Lockerungseinrichtung.

Der Behälter dient in den meisten Fällen zur Aufnahme der festen wie auch der flüssigen Chemikalien und muß daher besonders widerstandsfähig gegen Korrosion jeder Art sein. Andererseits muß er aus Gründen der Masseersparnis möglichst dünnwandig sein. Es wird deshalb oft V2A-Stahlblech verwendet. Neuerdings werden auch Plaste als Behälterwerkstoff eingesetzt.

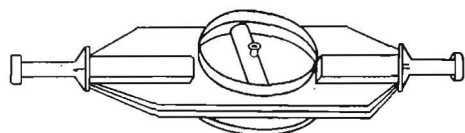
Die Form des Behälters ist meistens unregelmäßig, entstanden aus einem Kompromiß zwischen folgenden Forderungen und Möglichkeiten: Der Rauminhalt soll so groß sein, daß auch bei Stoffen mit einer Dichte unter 1 die vorhandene Tragfähigkeit voll ausgenutzt werden kann. Die Masse des vollen Behälters soll sich möglichst im Schwerpunkt des Flugzeuges befinden, um die Steuerung des Flugzeuges nicht zu sehr zu beeinträchtigen. Die Einfüllöffnung muß möglichst groß und gut zugänglich sein, um die Beladung schnell und einfach durchführen zu können. Der untere Teil des Behälters muß so gestaltet sein, daß ein gleichmäßiges Ausbringen auch der festen Stoffe gewährleistet ist. Diese Forderungen müssen realisiert werden in einem Raum, der ursprünglich anderen Zwecken diente, da in der DDR Mehrzweckflugzeuge zum Einsatz kommen. Die daraus entstandene Behälterform führte dazu, daß eine Lockerungsvorrichtung den Dünger ständig in Bewegung halten muß, um eine kontinuierliche Ausbringung zu garantieren. Vielleicht kann man bei idealer Behälterform auf diese Einrichtung verzichten. Die Lockerung erfolgt bei unseren Geräten durch ein mechanisches Rührwerk. In senkrechter Achsmittte des Behälters dreht sich eine Welle mit starren oder auch federnden Rührwerksarmen mit etwa 60 U/min. Der Antrieb erfolgt entweder direkt vom Triebwerk über Winkeltrieb, Kupplung und Schneckenrieb oder durch ein Windrad mit Schneckenrieb. Das Windrad wird vom Luftschraubenstrahl und vom Fahrtwind angetrieben und dreht mit  $\approx 2400 \text{ min}^{-1}$ . Blattfedern an Stelle der starren Rührwerksarme werden benutzt, um das Anfangsdrehmoment herabzusetzen und um eine Beschädigung zu vermeiden, wenn Klumpen oder gar Steine im Dünger enthalten sind.

Zur Streueinrichtung gehört weiterhin der fernbetätigte Verschluss (Bild 1) der unteren Behälteröffnungen, den der Pilot, oder bei größeren Flugzeugtypen (AN-2) der Bordmechaniker, beim Arbeitsflug von der Pilotenkabine aus öffnet oder schließt. Die Fernbetätigung kann rein mechanisch über Hebel und Gestänge, pneumatisch oder elektromechanisch erfolgen.

In jedem Fall muß sie gekoppelt sein mit dem Rührwerksantrieb, d. h. gleichzeitig mit dem Öffnen des Behälters muß die Lockerungseinrichtung in Betrieb gesetzt werden. Bei unseren Flugzeugtypen geschieht dies durch mechanisches Einkuppeln des Rührwerksantriebes bei der L-60 bzw. durch Lösen eines Bremsbandes für den Windradantrieb bei der AN-2.

Der Verschluss selbst ist im ersten Fall ein Zentralverschluss mit der Möglichkeit der Dosierung durch Veränderung der Öffnungsgröße, ähnlich wie der Zentralverschluss bei einem Photoapparat, im zweiten Fall ein pneumatisch betätigter Flachschieber. Für die Dosierung ist ein besonderer Dosierteller angebracht.

Durch den geöffneten Verschluss und die Dosiereinrichtung fällt der Dünger in den Streufächer oder Deflektor. Dieses Bauteil ist bestimmend für die Arbeitsbreite und Qualität der Düngerverteilung. Der bei uns verwendete Deflektor arbeitet auf dem Venturi-Prinzip mit düsenförmigem Lufteintritt und



Seitenverteilung mit Hilfe eines Hosenrohrs. Mit solch einem Gerät eine gleichmäßige Verteilung über eine bestimmte Breite zu erzielen, wird zu einem Problem, wenn man sich die weite Skala der physikalischen Eigenschaften der auszubringenden Stoffe ansieht; Dichte von 0,7 bis fast 2,0; Struktur staubförmig bis körnig (mehrere Millimeter Korndurchmesser), durch die stark hygroskopische Eigenschaft vieler Düngersorten ergibt sich ein trockener bis feuchter Zustand. Dazu kommt die Aufgabe, diese so verschiedenartigen Stoffe in Dosierungen von 50 bis 500 kg/ha auszubringen. Dieses Problem allseitig befriedigend zu lösen, ist technisch fast unmöglich, zumal in der letzten Konsequenz die optimale Form des Deflektors nur durch Flugversuche oder im Windkanal gefunden werden kann. In beiden Fällen sind die Versuchskosten sehr hoch.

Diese hohen Versuchskosten hinderten uns bisher auch daran, Veränderungen an unseren Anlagen vorzunehmen, um eine gleichmäßige Verteilung der Düngemittel zu erreichen. Außerdem tendiert die Entwicklung in Richtung einer zwangsläufigen Verteilung durch Schleudergeäte. Auf dem Gebiet der Streugutverteilung liegen also noch zu lösende Aufgaben vor uns.

## 2. Sprühanlage

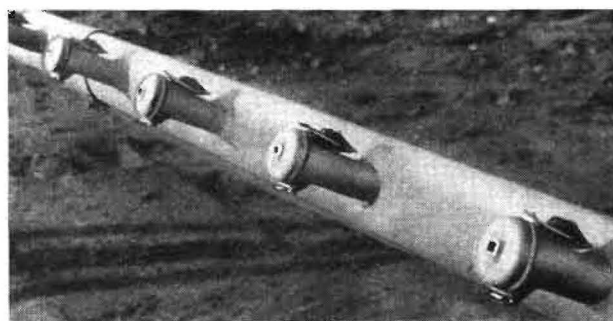
Die Hauptelemente der Sprühanlage sind Vorratsbehälter, Förderaggregat, Förderleitungen und Zerstäuber.

Der Behälter entspricht dem der Streuanlage, er muß flüssigkeitsdicht sein. Verschlussen ist er mit einem flüssigkeitsdichtenden Deckel mit Anschluß für die Saugleitung zum Förderaggregat.

Als Förderaggregat verwendet man in den meisten Fällen eine Zahnradpumpe oder Kreiselpumpe. Die Wahl ist abhängig von der Antriebsdrehzahl, den zu leistenden Förder-



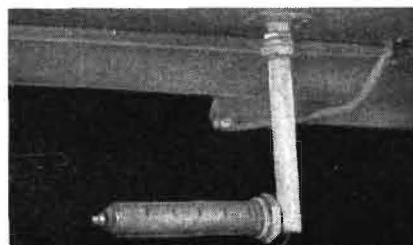
Bild 2. L-60 mit Sprühbalkenanlage



▲ Bild 3  
Sprührohr  
mit Düsen (UdSSR)

► Bild 4  
Zentraldüse (CSSR)  
an Höhenflosse L-60

▲ Bild 1  
Verschlusschieber  
am AN-2



mengen und den physikalischen Eigenschaften der zu fördernden Medien. Für die Neukonstruktion einer Pumpe für das Flugzeug L-60 stand z. B. die Aufgabe, ein Förderaggregat zu entwickeln für eine Antriebsdrehzahl von  $1300 \text{ min}^{-1}$  mit 27 bis  $135 \text{ l/min}$  Förderleistung bei öligen Medien mit einer Zähigkeit von 10 bis 300 cp. Die Wahl fiel auf eine Zahnradpumpe. Für höhere Antriebsdrehzahlen (z. B. Windradantrieb der AN-2) und höhere Förderleistungen wird man eine Kreiselpumpe wählen.

Für die eigentliche Verteilungsanlage haben sich drei wesentliche Arten entwickelt (Bild 2 und 3). Am häufigsten sieht man die Sprühbalkenanlage mit einer großen Anzahl in relativ geringem Abstand auf einem Rohr angebrachter Düsen. Von der CSSR übernommen und bei uns weiterentwickelt wurde das Prinzip der sogenannten Zentraldüsen (Bild 4). Bei dieser Methode werden nur wenige Düsen (drei bis fünf) mit mehreren Zerstäubungsöffnungen verwendet. Die Förderleitungen kann man innerhalb oder auch außerhalb der Flugzeugkonstruktion verlegen.

Im westlichen Ausland ist die Anwendung von Rotationszerstäubern besonders weit verbreitet und zu einem guten Stand entwickelt.

Welche Aufgaben stehen vor dem Techniker bei der Entwicklung einer Sprühanlage mit Zentraldüsen? Die Garantie einer genauen Dosierung so geringer Aufwandmengen wie z. B. 3 und  $5 \text{ l/ha}$  erfordert ein Präzisionsinstrument von hoher Fertigungsgenauigkeit und feiner Einstellmöglichkeit. Die Düse wird vom Flüssigkeitsdruck geöffnet und vom Federdruck geschlossen. Damit alle Düsen völlig gleichmäßig arbeiten, ist zu gewährleisten, daß sich vor jeder Düse der Druck in der gleichen Zeiteinheit aufbaut und die gleiche Größe annimmt, das heißt die Rohrleitungsverluste zwischen den Düsen so gering wie möglich zu halten.

Das Öffnen und Schließen der Düsen muß schlagartig erfolgen, weil durch Verzögerungen oder Nachtropfen Schäden in benachbarten Kulturen erfolgen können. Immerhin hat das Flugzeug eine Geschwindigkeit von 33 bis  $36 \text{ m/s}$ . Vom biologischen Effekt her wird für alle Aufwandmengen ein gleiches Tropfenspektrum gefordert. Da die Tröpfchengröße u. a. vom Zerstäubungsdruck beeinflusst wird, ist der Öffnungsdruck bei den verschiedenen Förderleistungen konstant zu halten. Durch die gegebene Antriebsdrehzahl der Förderpumpe wird aber immer die Maximallage gefördert. Das bedeutet, für unterschiedliche Aufwandmengen müssen entsprechend unterschiedliche Mengen zurückgesteuert werden. Hierzu dient ein Mengen- und Drucksteuerventil mit ebenso hoher Präzision in Fertigung und Einstellmöglichkeit wie bei der Düse. Ein sehr wesentliches Kriterium zur Beurteilung einer Sprühanlage ist die Arbeitsbreite. Die Zusammenhänge zwischen Flugzeugnutzlast, Aufwandmenge, mittlerer Feldlänge und effektiver Arbeitsbreite hat Prof. BALTIN in mehreren Veröffentlichungen dargelegt. Grob gesagt steigt die Produk-

tivität mit sinkender Aufwandmenge und steigender Arbeitsbreite. Da wir mit den sehr niedrigen Aufwandmengen von 3 bis  $10 \text{ l/ha}$  fliegen, muß es unser Bestreben sein, eine möglichst große Arbeitsbreite zu erzielen. Die Aerodynamik des Flugzeugs nutzend, kann man Breiten erzielen, die ein Vielfaches der Flugzeugspannweite betragen. Die L-60 z. B. hat eine Spannweite von etwa 14 m, die effektive Arbeitsbreite ist auf 40 m festgelegt, wobei die absolute Sprühbreite mit etwa 90 m gemessen wurde, d. h., in jedem Fall ist eine ausreichende Überdeckung gewährleistet (Bild 5).

Das wird erreicht durch entsprechende Ortsbestimmung für die Anbringung der Düsen. Um diesen Punkt für die Düsenanlage zu finden, der ein Optimum an Breite und gleichmäßiger Verteilung bringt, sind umfangreiche und kostspielige Versuche notwendig.

Wenn man ferner die Grundforderungen nach unbedingter Betriebssicherheit, leichter Bedienbarkeit und Wartung sowie hoher Korrosionswiderstandsfähigkeit beachtet, ist zu ersehen, daß die Aufgabe nicht leicht zu erfüllen ist. Umsomehr freut es uns sagen zu können, daß im VEB Entwicklungsbau Pirna eine Anlage entwickelt und gefertigt worden ist, die die gestellten Forderungen optimal erfüllt.

Die erfolgreiche Entwicklung bei den Sprühanlagen findet sichtbaren Ausdruck in der Vergrößerung der Arbeitsbreiten. Von 15 m bei der L-60 und 30 m bei der AN-2 können wir heute eine Arbeitsbreite von 40 m für die L-60 und 60 m für die AN-2 garantieren. Die Anlagen weisen außerdem weit bessere Qualitätsmerkmale auf als vorher.

### 3. Die Spritzanlage

Die Spritzmittel sind häufig wäßrige Lösungen, wie Emulsionen und Suspensionen mit z. T. sehr hohen Zähigkeiten, die in relativ hohen Aufwandmengen verspritzt werden müssen. Die Tropfen besitzen nicht so hohe Kohäsionskraft wie Öltröpfen, verdunsten schneller und weisen eine hohe Schwebefähigkeit auf. Aus all diesen Gründen hat die Spritzanlage gegenüber der Sprühanlage einige Besonderheiten (Bild 6).

Die hohen Aufwandmengen erfordern größere Pumpenfördermengen, die nur mit einer Kreiselpumpe zu bewältigen sind. Die hohen Zähigkeiten erfordern größere Rohrleitungsquerschnitte, um vor jedem Zerstäubungselement wieder gleichen Betriebsdruck zu garantieren. Die Tröpfchengröße muß höher liegen, um die Abdrift des Sprays zu vermindern. Das erfordert eine andere Düsenkonstruktion.

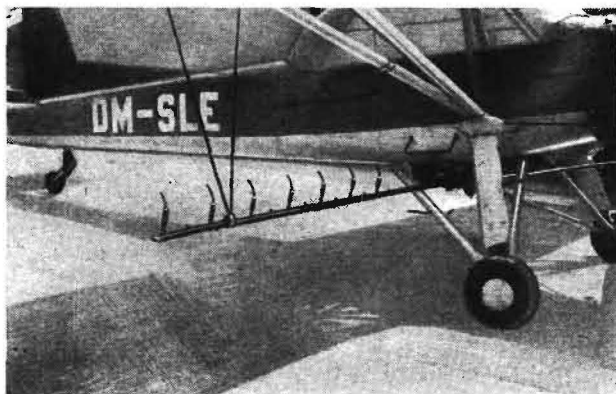
Im westlichen Ausland werden zum Spritzen vorwiegend die schon erwähnten Rotationszerstäuber eingesetzt. In den sozialistischen Ländern verwendet man einfache, z. T. völlig offene Wasserspritzrohre, die aber eine genaue Dosierung und gezielte Ausbringung nicht zulassen. Bei uns wird versucht, das

(Fortsetzung auf Seite 73)

Bild 5. L-60 mit neuentwickelter Sprühanlage, außenverlegte Rohre mit vier Zentraldüsen



Bild 6. L-60 mit Original-Spritzanlage (CSSR)



## 1. Verbesserung der Bodenorganisation ist notwendig

Der Vorteil des Flugzeugeinsatzes liegt vorwiegend in der hohen Leistung, die es gestattet, termingebundene Arbeiten kurzfristig auszuführen, ferner in der Möglichkeit, Flächen zu bearbeiten, die für Bodengeräte nicht bzw. nicht zum geforderten Termin zugänglich sind. Darüber hinaus werden Bodendrucke und Beschädigungen der Kulturen vermieden. Verschiedentlich ist das Flugzeug auch infolge der geringeren Kosten den Bodengeräten weit überlegen, z. B. in der Frost- und Rapschädlingsbekämpfung sowie im KAD.

Nachteilig sind die allgemein höheren Kosten (Düngung oder überhaupt größere Aufwandmengen je Flächeneinheit).

Um diesen Einsatz so wirksam als nur irgend möglich zu gestalten, dieses relativ kostspielige Arbeitsgerät so gut als möglich auszunutzen, um in den kurzen zur Verfügung stehenden Zeiträumen recht umfangreiche Arbeiten durchführen zu können, macht es sich erforderlich, Verbesserungen in der Organisation des Einsatzes sowie auf anderen Gebieten z. B. technische Vollkommenheit, Flugtaktik usw., anzustreben.

Der wirtschaftliche Einsatz von Flugzeugen ist natürlich von vielen Faktoren abhängig. Einen sehr wesentlichen Einfluß hat hierbei die Bodenorganisation, auf die deshalb näher eingegangen werden soll. Die verbesserte Bodenorganisation dient wiederum dem wirtschaftlicheren Einsatz des Flugzeuges, die Termine können erheblich besser gehalten werden, die Bekämpfungsmaßnahmen sind weit termingerechter und auch wirksamer, vor allem aber, weil sich dann die Kosten des Flugzeugeinsatzes erheblich senken lassen.

Die gesamte Bodenorganisation muß speziell auf die Belange des Flugzeugeinsatzes, also auf den Einsatz eines relativ hochproduktiven und komplizierten Arbeitsmittels abgestimmt werden.

Die Kosten, die durch den Einsatz von Flugzeugen entstehen, werden im allgemeinen je Flugstunde ausgewiesen, d. h. je mehr Stunden das Flugzeug am Tag, im Monat und Jahr fliegt, um so günstiger gestaltet sich der Preis der Flugstunde und damit auch der Preis für die zu leistende Arbeit, um so höher ist aber auch die Leistung des Flugzeuges für die Landwirtschaft.

Diese Flugzeit ist lediglich die Zeit, in der das Flugzeug fliegt; nicht aber die Zeit, die organisatorische Zwecke oder auch organisatorische Mängel erfordern und in der das Flugzeug am Boden steht.

Die Flugmöglichkeiten sind stark von der Wetterlage abhängig. Zu erwähnen wären:

a) die Windgeschwindigkeit, die bei Schädlingsbekämpfungsarbeiten 3 m/s nicht übersteigen darf, bei der Düngung

6 m/s im allgemeinen nicht übersteigen soll. Das Steuern von Flugzeugen in Bodennähe bei mehr als 8 m/s Windgeschwindigkeit wird aus Sicherheitsgründen nicht mehr gestattet;

- b) die Sicht, die mindestens 2 km betragen muß;
- c) die Wolkenuntergrenze von mindestens 200 m (in den meisten Fällen erfüllt);
- d) die Thermik. Beim Ausbringen geringer Mengen, also beim Sprühen in der Schädlingsbekämpfung, besteht bei stärkerer Sonneneinstrahlung und dadurch hervorgerufener labiler Luftschichtung die Möglichkeit des Aufsteigens von Warmluft. Von dieser aufsteigenden Warmluft wird das ausgebrachte Mittel mitgehoben und trifft die zu behandelnde Fläche nicht.

Im wesentlichen liegen die Einsatzmöglichkeiten tagsüber von Sonnenaufgang (SA) bis Sonnenuntergang (SU); eingeschränkt durch die vorerwähnten Wetterlagen. Da entsprechend der Einsatzart (Streuen oder Sprühen) die obere Grenze der Windgeschwindigkeit unterschiedlich ist (3 m/s, 6 m/s und 8 m/s), ergeben sich entsprechend der Arbeitsart auch mehr oder weniger breite Einsatzmöglichkeiten.

An einem Tag mit gutem Flugwetter kann aber von SA bis SU Flugbetrieb durchgeführt werden. Diese Flugbetriebszeit ist je nach Jahreszeit sehr unterschiedlich.

Nimmt man an, daß von den 30 Tagen im Monat etwa 20 Tage mit flugfähigem Wetter vorhanden sind, dann könnte man zu der Meinung kommen, es wären monatlich 100 bis 120 h reine Flugzeit möglich. In Wirklichkeit werden nur 50 und 60 h geflogen, die Ausnutzung ist also nicht hoch genug. Die fehlenden Stunden resultieren im wesentlichen aus folgenden Mängeln:

1. Sonn- und Feiertage bzw. die dafür zu vergütenden freien Tage für die Besatzungen,
2. Wechsel des Arbeitsfeldes (nur bei Düngung und Unkraut durch Umsetzen der Wiuker),
3. Wechsel des Einsatzortes, Verlegen der gesamten Station,
4. organisatorische Unzulänglichkeiten.

Die Zeit für organisatorische Zwecke beträgt nur in den günstigsten Fällen 1 bzw. 2 h täglich. In vielen Fällen sind dafür aber weit höhere Ausfallzeiten zu verzeichnen. Sie entstehen bei der Anfuhr des Düngers, durch Unterbrechungen zur Berichtigung der Signalisation, durch Störungen in der Beladung, Unpünktlichkeit des Beladepersonals usw.

Es gibt aus den vergangenen Monaten Beispiele, in denen die Flugzeit infolge guter Organisation und vorteilhafter Einsatzbedingungen hoch war. Die Forderung, die Bodenorganisation auf einen entsprechenden Stand zu bringen, ist also durchaus erfüllbar.

Ein weiterer Punkt ist die Tatsache, daß das Flugzeug in einem Einsatzort zu wenig ausgelastet wird. Dies trifft vor allen Dingen in der Düngung zu, d. h. ein einzelner Betrieb ist nicht mehr in der Lage, ein Flugzeug vom Typ AN-2 auszulasten. Bei täglich 60 Starts werden mit dem AN-2 etwa 60 t Dünger ausgebracht, die umgeschlagen oder sogar aufbereitet werden müssen. Der betriebliche Ablauf wird in vielen Fällen dadurch empfindlich gestört.

Die Auslastung des Flugzeuges wird aber weit mehr dadurch beeinflußt, daß entsprechend den Aufwandmengen — Grund- oder Kopfdüngung — das Flugzeug nur wenige Tage ausgelastet ist. Die Hektarleistungen eines solchen Flugzeuges liegen bei Aufwandmengen von 400 kg/ha bei max. 150 ha am Tage, bei 200 kg/ha bis 300 ha am Tage.

(Fortsetzung von Seite 72)

Problem mit den schon erwähnten Zentralsdüsen zu lösen. Die durchgeführten Prüfstandsversuche waren durchaus erfolgversprechend; endgültiges läßt sich jedoch erst nach Auswertung der im Sommer 1963 durchgeführten Flugversuche sagen.

## Zusammenfassung

Bei den Sprühanlagen haben wir einen guten technischen Stand erreicht. In diesem Jahr sind mehrere Spritzanlagen zu erwarten, die einen wesentlich verbesserten Stand gegenüber den zur Zeit verwendeten aufweisen. Die Streuanlagen beider Flugzeugtypen bereiten uns noch einigen Kummer, wir werden uns in der nächsten Zeit hauptsächlich auf die Verbesserung dieser Anlagen konzentrieren müssen.

A 5336