

zurückgeht, wie sie auch mit der Tunnelstreuanlage erreicht werden, dürfte die Schleuderradstreuanlage auch unter diesem Gesichtspunkt für die praktische Flugdurchführung in Kerbtälern geeignet sein. Analysen aus den Hubschraubereinsatzgebieten Rudolstadt und Schlettau aus den Jahren 1973/74 zeigen, daß nur 10 bis 15 % des Einsatzes Flächen mit mehr als 20 % Hangfälle zu bearbeiten waren. Hinzu kommt, daß vorrangig in Schichtlinie geflogen wird, d. h. parallel zum Hang, falls es sich nicht um enge Kerbtäler handelt. Daraus folgt, daß nur auf einem sehr geringen Anteil von Flächen mit reduzierter Schleuderraddrehzahl gearbeitet werden muß.

#### 4. Zusammenfassung

Der Hubschrauber Ka-26 wurde mit einer in der UdSSR neuentwickelten Schleuderradstreuanlage zur Applikation von Düngemitteln in der DDR erprobt. Nach der zusätzlichen Ausrüstung der Anlage mit entsprechenden Abschirmvorrichtungen zum Schutz wichtiger Bauteile des Hubschraubers vor Düngerpartikeln konnten mit dieser Streuanlage qualitäts- und effektivitätssteigernde Ergebnisse erreicht werden. Die staatliche landwirtschaftliche Eignungsprüfung wurde im Jahr 1983 mit positivem Prüferurteil abgeschlossen. Zusätzliche praktische Einsatzerprobungen konnten die Probleme der Bearbeitung von Steilhängen und Kerbtä-

lern aufklären und endgültig zur Herausgabe einer bestätigten Einsatztechnologie beitragen.

#### Literatur

- [1] Jäschke, H.; Kämpfe, K.; Heymann, W.: Prüfanlagen zur Messung der Streugenaugigkeit von Mineraldüngestreuern und Applikationsanlagen von Agrarluftfahrzeugen. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 3, S. 121-123.
- [2] TGL 24630/01 und 02 Landtechnische Arbeitsmittel; Prüfvorschriften; Mineraldüngestreuer. Aug. 1981.
- [3] Janeczek, K.: Schleuderradanlage zur Feststoffapplikation mit dem Hubschrauber Ka-26. Technisch-ökonomische Information der zivilen Luftfahrt, (1983) 5, S. 138-142. A 4218

## EDV-Projekte zur Ermittlung der ertragsbeeinflussenden Wirkung der Streugenaugigkeit unterschiedlich bemessener Stickstoffdüngergaben

Dipl.-Math. H. Ernst, Institut für Düngungsforschung Leipzig – Potsdam der AdL der DDR

### 1. Einleitung

Durch die Streugenaugigkeit bei der Applikation von Stickstoffdüngemitteln mit Boden- oder Avioteknik kann die Effektivität des Düngereinsatzes maßgeblich beeinflusst werden. Hieraus ergibt sich die methodische Anforderung, die Auswirkungen der Streugenaugigkeit unterschiedlich bemessener Stickstoffdüngergaben zu ermitteln. Bei diesen Untersuchungen wird von folgenden Voraussetzungen ausgegangen:

- Prüfung der Streugenaugigkeit
- Ermittlung von Produktionsfunktionen für Fruchtarten unter verschiedenen Produktionsbedingungen
- Verknüpfung der genannten Voraussetzungen als Basis für die Beurteilung der Auswirkungen der Streugenaugigkeit bei

der Applikation von Stickstoffdüngemitteln auf den Ertrag der Fruchtarten.

Die Zielstellung der vorliegenden Arbeit besteht darin, unter Nutzung der EDV aufwandsparende und rationelle Projekte für die Untersuchung dieses Problems auszuarbeiten. Die Erarbeitung der EDV-Projekte mit der Bezeichnung MAVE und MEVE und die für die Testung erforderliche Bereitstellung von Meßdaten zur Untersuchung der Streugenaugigkeit erfolgte in Abstimmung mit Heymann (vgl. [1]).

Zur Realisierung der Voraussetzungen wurden weiterhin die von Schnee u. a. [2] erarbeiteten Produktionsfunktionen auf der Grundlage mehrjähriger Ergebnisse aus Großflächenstreuerversuchen verwendet.

### 2. Methodik

Die Projekte MAVE und MEVE wurden für die EDVA KRS 4200 realisiert und liegen in der problemorientierten Sprache FORTRAN 4200 vor. Grundlage für das Projekt MAVE sind entsprechende Meßdaten  $X = (x_{ij})$  (Matrix mit den Elementen  $x_{ij}$ ) zur Untersuchung der Streugenaugigkeit bei der Applikation von Stickstoffdüngemitteln mit Boden- oder Avioteknik unter den Bedingungen einer bestimmten Arbeitsbreite. Auf der Grundlage bereitgestellter Meßdaten (gravimetrisch oder volumetrisch ermittelt) wird mit dem Projekt MAVE die Berechnung ausgewählter statistischer Maßzahlen zur Beurteilung der Streugenaugigkeit vorgenommen. Ausgehend vom Projekt MAVE interessiert, wie sich die Streugenaugigkeit auf den Ertrag der Fruchtarten unter verschiedenen Produktionsbedingungen (natürliche Standorteinheit, Boden- gruppe, Ackerzahl usw.) in Abhängigkeit vom Düngeraufwand auswirkt. Zur Analyse dieser Zusammenhänge wurde das Projekt MEVE erarbeitet. Eine Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein von geeigneten Produktionsfunktionen. Unter Berücksichtigung der Höhe des zu verarbeitenden Stickstoffaufwands werden zunächst durch das Projekt MEVE die einer bestimmten Verteilung unterliegenden Meßdaten  $X$  in entsprechende Aufwandsmengen  $N = (n_{ij})$  (Matrix mit den Elementen  $n_{ij}$ ) transformiert. Ausgehend von den ermittelten Produktionsfunktionen berechnet das Projekt MEVE für die Aufwandsmengen  $N$  ausgewählte Ertragsparameter. Außerdem werden die streugenaugigkeitsbedingten Ertragsverluste in Abhängigkeit von der jeweils eingesetzten Stickstoffaufwandmenge bestimmt.

Bild 1. Aufbau des Projekts MAVE

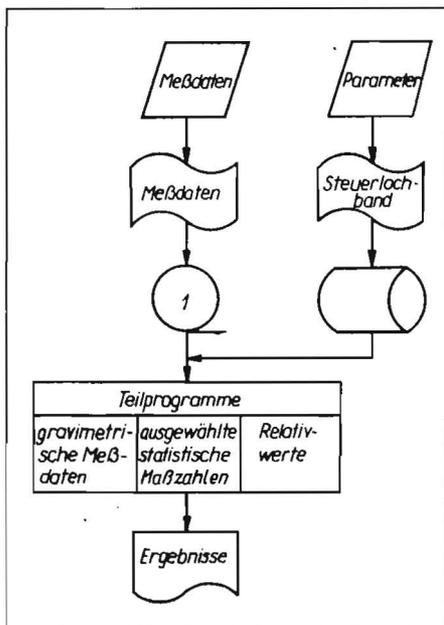
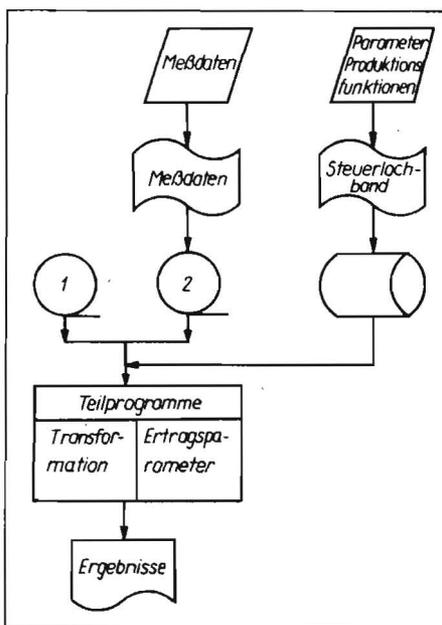


Bild 2. Aufbau des Projekts MEVE



### 3. Ergebnisse

Prinzipiell wurden die Meßdaten  $X$  für verschiedene Applikationstechnik, Arbeitsbreiten usw. auf Magnetband gespeichert und archiviert, um Vergleichsuntersuchungen sowohl mit dem Projekt MAVE als auch mit

dem Projekt MEVE jederzeit durchführen zu können. Im einzelnen werden durch das Projekt MAVE folgende Ergebnisse aus den Meßdaten X zur Untersuchung der Streugenaugigkeit bei der Applikation von Stickstoffdüngemitteln mit Boden- oder Aviatechnik unter den Bedingungen einer bestimmten Arbeitsbreite ermittelt und in einer übersichtlichen Darstellung ausgedruckt:

- Meßdaten X
- ausgewählte statistische Maßzahlen
  - Summe
  - Mittelwert
  - Minimum
  - Maximum
  - Spannweite
  - Durchschnittswert der absoluten Beträge der Abweichungen vom Mittelwert
  - Maximum der absoluten Beträge der Abweichungen vom Mittelwert
  - Ungleichmäßigkeitsszahl nach Burema [3]
  - Variationskoeffizient
- Relativwerte für die Meßdaten X, bezogen auf den jeweils entsprechenden Mittelwert.

Die Organisation und der Aufbau des Projekts MAVE entsprechen der Darstellung im Bild 1. Zur Beurteilung der Auswirkungen der Streugenaugigkeit auf den Ertrag der Fruchtarten werden unter Berücksichtigung der entsprechenden Produktionsfunktionen durch das Projekt MEVE folgende Ergebnisse berechnet und ausgegeben:

- Transformation der Meßdaten X in Aufwandmengen N in kg/ha, bezogen auf die Höhe des zu verabreichenden Stickstoffaufwands

- mittlere Stickstoffaufwandmenge  $\bar{N}$  in kg/ha
- Ertrag E ( $\bar{N}$ ) in dt/ha auf der Grundlage der jeweils berücksichtigten Produktionsfunktion
- mittlerer Ertrag  $\bar{E}$  (N) in dt/ha unter Berücksichtigung der jeweiligen Produktionsfunktion sowie der Aufwandmengen N
- prozentualer Anteil des mittleren Ertrags  $\bar{E}$  (N) zum Ertrag E ( $\bar{N}$ )
- verteilgenauigkeitsbedingter Minderertrag in dt/ha, d. h. Differenz zwischen E ( $\bar{N}$ ) und  $\bar{E}$  (N).

Der organisatorische Aufbau sowie der Datenfluß des Projekts MEVE sind im Bild 2 dargestellt.

#### 4. Zusammenfassung

Zur Untersuchung der ertragsbeeinflussenden Wirkung der Streugenaugigkeit bei der Applikation unterschiedlich bemessener Stickstoffdüngergaben mit Boden- oder Aviatechnik wurden die EDV-Projekte MAVE und MEVE entwickelt. Beide Projekte wurden im Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam bereits erfolgreich angewendet [1] und können Interessenten zur Verfügung gestellt werden.

Es ergibt sich jedoch die Notwendigkeit der Erarbeitung eines Gesamtprojekts zur Herleitung von Kriterien und Qualitätsparametern sowie zur umfassenden Überprüfung der jeweils eingesetzten Applikationstechnik. Die Erarbeitung eines derartigen Gesamtprojekts wäre ggf. unter Einbeziehung des EDV-Projekts APP [4] zur Ermittlung der Streugenaugigkeit bei der Applikation von Düngemitteln mit Boden- oder Aviatechnik für verschiedene Arbeitsbreiten, der EDV-Projekte

MAVE und MEVE sowie eines Projekts zur ökonomischen Beurteilung der ertragsbeeinflussenden Wirkung der Streugenaugigkeit in Abhängigkeit vom Stickstoffaufwand denkbar. Im Zusammenhang damit wird auch auf die Berücksichtigung der vom Verfasser entwickelten allgemeinen Prinziplösung zur Ermittlung der streugenaugigkeits- und aufwandbedingten Beeinflussung des Ertrags von Fruchtarten unter verschiedenen Produktionsbedingungen hingewiesen [5].

#### Literatur

- [1] Kämpfe, K.; Jäschke, H.; Heymann W.; Brinshwitz, W.; Greiner, K.: Ermittlung und Begründung von Anforderungen an die Arbeitsqualität und die Leistungsparameter von Düngerstreuern sowie an die physikalischen Eigenschaften von Mineraldüngern. Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam, F/E-Bericht 1983.
- [2] Schnee, M.; Hartung, M.; Röhrich, C.; Ernst, H.; Bohn, G.; Reinhardt, W.: In: Überarbeitung des EDV-Projektes „Düngung“ unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Düngergondas, Anlage 21, S. 83-89. Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam, F/E-Bericht 1982.
- [3] Burema, H.: Evenness of spread of spinner broadcasters. Institute of Agricultural Engineering and Rationalization Wageningen, Forschungsbericht 1970.
- [4] Ernst, H.: APP-Programm zur Ermittlung der Streugenaugigkeit bei der Applikation von Düngemitteln mit Boden- oder Aviatechnik. Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam, Programmdokumentation 1979.
- [5] Ernst, H.: Prinziplösung zur Ermittlung der ertragsbeeinflussenden Wirkung der Verteilgenauigkeit. Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam, Manuskript 1983 (unveröffentlicht). A 4081

# agra

INFORMATIONEN

## ANGEBOT VON AGRABUCH

### Einsatzempfehlung für den Köpflader 6-OÖCS und den Rodelader KS-6B

Broschüre, A5, 48 Seiten, 2,10 M

Bestell-Nr.: S 7030

Die Broschüre soll dazu beitragen, eine gute Arbeitsqualität bei hoher Leistung zu erreichen. Neben technischen Einstell- und Umrüstungshinweisen werden Erfahrungen aus dem Einsatz der neuen Maschinenkomplexe vermittelt und ihre Einordnung in das vorhandene Maschinensystem sowie arbeitsorganisatorische und betriebswirtschaftliche Lösungen für Leitung, Planung, Organisation, Kontrolle und Abrechnung erläutert.

### Einsatzempfehlung für den Krautschlegler Z 321 sowie Rodetrennlader E 686

Broschüre, A5, 44 Seiten, 1,40 M

Bestell-Nr.: S 7034

Die Einsatzempfehlung beinhaltet die technische Beschreibung und die Einsatzbedingungen des Krautschleglers Z 321, des Rodetrennladers E 686 und der automatischen Trennanlage E 691. Weiterhin werden die Verfahrensvarianten beschrieben und die Aufgaben der LPG, VEG, ZBE bei der Ernte, Lagerung und Aufbereitung der Kartoffeln erläutert.

### Arbeitsschutz in der Instandhaltung und Instandsetzung

Dia-Reihe, gerahmt, 32,00 M

Bestell-Nr.: D 97

Die Dia-Reihe soll Anregung geben, wie durch geeignete Maßnahmen und arbeitsschutzgerechtes Verhalten Arbeitsunfälle vermieden werden können. Zu den Schwerpunkten Transport, Umschlag- und Lagerprozeß, handwerkliche Instandsetzung, mechanisierte Instandsetzung (Fließverfahren) und mechanische Bearbeitung werden Beispiele sicherer und gefahrloser Arbeitsweisen gegenübergestellt.

### Arbeitsschutz in der Mineraldüngung

Dia-Reihe, gerahmt, 18,00 M

Bestell-Nr.: D 89

In der Dia-Reihe werden wichtige Hinweise zum Verhalten in den Teilprozessen Umschlag, Lagerung, Transport und Ausbringung bei der Mineraldüngung gegeben.

## NEU BEI AGRAFILM

### Bedienung der Kartoffelerntetechnik E 686

Film, 16 mm, 14 min

Bestell-Nr.: 1268

Ausleih bei allen Bezirksfilmdirektionen bzw. Kreisfilmstellen.

Wie unter den gegebenen Witterungs- und Bodenbedingungen die Kartoffelerntetechnik eingestellt und bedient werden muß, darüber informiert dieser Lehrfilm. Ziel ist, die Kartoffeln schnell, verlustarm, mit geringen Beschädigungen und wenig Beimengungen zu ernten.

### Technische Diagnostik

Film, 16 und 35 mm, 22 min

Bestell-Nr.: 1262

Ausleih bei allen Bezirksfilmdirektionen bzw. Kreisfilmstellen.

Der Film zeigt den derzeitigen Entwicklungsstand von Wissenschaft und Technik zur Sicherung der Einsatzfähigkeit der Landtechnik am Beispiel des ZT 300. Zunächst wird deutlich auf die ordnungsgemäße Durchführung von Pflegemaßnahmen als unbedingte Voraussetzung für das Erzielen aussagefähiger Meßwerte hingewiesen. Es wird anschließend eine übersichtliche Einführung über die Möglichkeiten der Anwendung der Diagnosetechnologie auf der Basis des Gerätesystems DS 1000 gegeben.

Ihre Bestellung von Druckerzeugnissen und Dia-Reihen richten Sie bitte an:



Landwirtschafts-  
ausstellung der DDR  
- agrabuch -

7113 Markkleeberg  
Raschwitzer Straße 11/13