

Industriemäßige Organisation der Arbeiten in der Pflanzenproduktion

Dipl.-Ing. oec. H. Jonas, KDT*

Industriemäßige Produktionsmethoden in der Pflanzenproduktion anwenden heißt nicht nur, den Produktionsprozeß mit modernen landtechnischen Produktionsmitteln durchzuführen, sondern auch durch eine industriemäßige Organisation der Arbeit eine hohe Effektivität der eingesetzten Arbeitskräfte und Maschinen zu sichern. Es gibt in vielen LPG, VEG, GPG und kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion (KAP) recht erfolgreiche Bemühungen, um den Einsatz der Technik planmäßig vorzubereiten und operativ zu leiten.

Für den Produktionsleiter bedeutet das aber, eine recht umfangreiche und schwierige Arbeit zu leisten, die Frage nach Hilfsmitteln wird deshalb immer öfter gestellt.

Der Einsatz von modernen Führungsmitteln wird bei industriemäßigen Produktionsmethoden in der Pflanzenproduktion zur Notwendigkeit.

Da die Betriebe und Einrichtungen im Bereich des Staatlichen Komitees für Landtechnik auch für den effektiven Einsatz der landtechnischen Produktionsmittel eine große Verantwortung tragen, wurde im Rahmen der Forschungsarbeiten des SKL für die industriemäßige Organisation der Pflanzenproduktion eine moderne Methode ausgearbeitet.

Es handelt sich um die „Methode der operativen Einsatzplanung landtechnischer Produktionsmittel in der Pflanzenproduktion“.

Diese Methode ist ein Hilfsmittel für den Produktionsleiter in KAP und spezialisierten LPG für die Vorbereitung und Durchführung des Produktionsprozesses.

Sie wurde im Rahmen der Forschungsarbeit von einer Arbeitsgruppe unter Leitung des Ingenieurbüros für Mechanisierung Landtechnik Rostock ausgearbeitet. Parallel dazu arbeitete eine Forschungsgruppe unter Leitung von Prof. Dr. Bail, Martin-Luther-Universität Halle, an diesem Problem.

Beide Arbeitsgruppen haben ihre Arbeiten koordiniert und ihre Ergebnisse ausgetauscht und möchten jetzt einen einheitlichen Anwendervorschlag vorstellen.

Angeregt durch das große Interesse, das der Methode der operativen Einsatzplanung (OPI) von fortgeschrittenen Betrieben der Pflanzenproduktion entgegengebracht wird, möchten wir diese Methode näher erläutern, um die breite Anwendung zu ermöglichen.

Die Methode OPI hat zwei Hauptteile:

- die Anfertigung des Einsatzplans
- die operative Leitung (Disposition).

Während die Anfertigung des Einsatzplans die Phase der operativen Produktionsplanung umfaßt und mit relativ großem zeitlichen Vorlauf zwischen Anfertigung und Verwendung des Einsatzplans ablaufen kann, umfaßt die operative Leitung die tägliche Arbeitsdisposition auf der Grundlage des Einsatzplans.

1. Der Einsatzplan

1.1. Datenträger

In Abstimmung mit den auf das Planungsjahr aufgebauten Dokumenten wird der Einsatzplan für eine Arbeitskampagne erarbeitet. Dabei interessiert nicht nur der Produktionsablauf spezieller Komplexe, sondern der gesamte in der KAP bzw. LPG notwendige Produktionsablauf.

Der Einsatzplan setzt die Zusammenstellung der Informationen auf folgenden Datenträgern voraus:

* Ingenieurbüro für Mechanisierungsprojektierung Landtechnik Rostock

1.1.1. Schlagliste (DT 1)

Ausgehend von der Schlageinteilung entsprechend der Flurkarte wird eine jährlich neu anzufertigende Liste nach folgendem Schema aufgestellt:

Schlagnr.	Schlaggröße in ha	Kultur	Ertrag	Vorfrucht

Empfehlenswert ist auch die Anfertigung einer ausführlichen Schlagkartei als bleibendes Arbeitsmittel.

1.1.2. Entfernungsmatrix (DT 2)

Die Entfernungen der Schläge zu den wichtigsten Bezugs- und Lagerstätten werden in tabellarischer Form (Tafel 1) festgehalten. Unterschiedliche Fahrbahnklassen werden durch Markierungen gekennzeichnet. Es bedeuten:

Fahrbahnklasse I (Strich in der linken oberen Ecke):
schlechte Wirtschaftswege

- v_{max} für LKW 12 km/h
- v_{max} für Traktor 15 km/h

Fahrbahnklasse II (Strich in der rechten oberen Ecke):
mittlere Wirtschaftswege und Straßen

- v_{max} für LKW 29 km/h
- v_{max} für Traktor 19 km/h

Fahrbahnklasse III (Strich in der rechten unteren Ecke):
gute Wirtschaftswege und Straßen

- keine besonderen Geschwindigkeitsbeschränkungen

Tafel 1. Aufstellung der Entfernungsmatrix

km		Schlag	
		1	2
Speicher	1	1,5	5,3
Silo	1	2,0	4,5

1.1.3. Produktionsverfahren (DT 3)

Nach dem Schema der „Technologischen Musterkarte“ werden für alle Kulturen die Technologien erarbeitet.

Um diese umfangreiche Arbeit in guter Qualität ausführen zu können, ist die Mitarbeit erfahrener Praktiker und die Nutzung von Hilfsmitteln erforderlich.

Solche Hilfsmittel sind:

- Typenlösungen nach der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation (WAO)
- Programme zur Berechnung der Maschinenkomplexe
- Programme zur Berechnung betriebsspezifischer Normen
- Programm zur Transportoptimierung
- Tabellen und Nomogramme

Diese Programme, die auch losgelöst von der Methode OPI zu nutzen sind, wurden von den Ingenieurbüros Schwerin und Cottbus in Zusammenarbeit mit dem VEB ORZL Neuenhagen erarbeitet und werden noch ausführlich erläutert.

Die „Technologische Musterkarte“ ist weitgehend bekannt, so daß auf eine nähere Erläuterung verzichtet wird.

1.1.4. Maschinenbestandsliste (DT 4)

Die Maschinenbestandsliste gibt einen genauen Überblick über die für die Pflanzenproduktion vorhandene Technik, sie ist nach folgendem Muster aufzustellen:

Nr. Lfd.	Inventar-Nr. oder Kennzeichen	Type	Baujahr	Standort	Bemerkung

1.1.5. Vorgangsliste (DT 5)

Unter Verwendung der Datenträger 1 bis 4 werden für den Zeitraum einer Kampagne die durchzuführenden Arbeitsarten und die dazu erforderlichen Kapazitäten zur Berechnung des Einsatzplans zusammengestellt. Besonders die geplante Reihenfolge der Arbeitsgänge (Vorläufer) sowie durch agrotechnische Termine hegründeten Zeitmarken (frühester Anfangstermin; spätester Endtermin) werden in der Vorgangsliste festgehalten.

Die Vorgangsliste ist die Eingabeliste für die EDV-Anlage zur Berechnung des Kampagneplans.

Ihre Form richtet sich nach dem zur Anwendung kommenden EDV-Programm.

1.2. Berechnung des Einsatzplans

Der Einsatzplan kann gegenwärtig mit Hilfe von zwei Programmen angefertigt werden:

Programm KEPF 1 auf EDVA C 8205

Programm NPT 71/B auf EDVA R 300

Beide Programme bedienen sich mathematischer Grundlagen der Netzplantechnik, erweitert um eine Kapazitätensummierung.

Ausschlaggebend für die Entscheidung für eines der beiden Programme ist die verfügbare EDVA. Im Bereich der Bezirkskomitees für Landtechnik sind überwiegend Rechner vom Typ C 8205 vorhanden.

1.2.1. Das Programm KEPF 1

Das Programm wurde von Dipl.-Ing. Wildeck vom VEB LTA Rostock geschaffen. Vorbild war das in der Bauindustrie verwendete Programm PM 4, das für die EDVA R 300 ausgelegt ist. Unter Verwendung des für die EDVA C 8205 vom VEB Kombinat Zentronik angebotenen CPM/MPM-Programms entstand ein vielseitiges Programm zur Berechnung des Kampagne-Einsatzplans für die Pflanzenproduktion. Die Speicherkapazität des Kleinrechners C 8205 erlaubte, ein Programm auszuarbeiten, das dem Problem folgende Grenzen setzt:

Anzahl der Vorgänge	max. 320
Abteilungs-, Komplex- o. Brigadenummer	max. 63
Kulturnummer	max. 63
Arbeitsgangnummer	max. 99
spätester Endtermin	512 ZE
Vorgangsdauer	max. 512 ZE
Kapazitätenstückzahl	max. 63
Kapazitäten je Vorgang	max. 10
Anzahl der Kapazitätenarten	max. 20

Unsere ersten Erfahrungen mit Netzplänen in der Landwirtschaft besagen, daß wir mit den angegebenen Grenzen auskommen. Werden diese Grenzen überschritten, so erkennt das Programm diesen Fehler und zeigt ihn an.

Tafel 2. Schema der Dateneingabe

Vorgang i	Vorgang j		Arbeits- Ild.- Nr.	Dauer	Bezeichnung			
	Brigade	Kultur			Arbeits- gang	Kultur gang		
Beispiel:	004	02	03	70	025	04	Stroh- pres	WIGE
	Kapazitätennummer (Stück)							
	1	2	3	4	5	6	7	8... 20
	-	-	3	-	6	-	3	3

Dem Programm KEPF 1 wird zur Qualitätssicherung der Eingabedaten ein Datenprüfprogramm und ein Zyklusprüfprogramm vorgeschaltet. Alle drei Programme sind in der Programmiersprache FIPS I geschrieben.

Eingabe

Die Eingabe erfolgt mit Hilfe des Datenträgers 5 (Vorgangsliste) nach dem in Tafel 2 dargestellten Schema.

Die Vorgangsnummer ist zehnstellig. Für die Nummerierung der Kulturarten, der Arbeitsgänge und der Kapazitätenarten wurden einheitliche Schlüssel Listen ausgearbeitet. Der relativ große Aufwand für die Vorgangsnummer ist in der Vielfalt der Auswertungsmöglichkeiten begründet. So kann die Ergebnisliste sortiert werden nach

- Brigaden, Komplexen, Teilnetzen
- Kulturarten
- Arbeitsgängen
- laufenden Nummern

Die Dauer des Vorgangs wird in Tagen angegeben und resultiert aus den Berechnungen der Maschinenkomplexe. Vereinheitlicht wurden auch der Kurzbezeichnungstext für Arbeitsgang und Kultur. Dieser Text braucht nicht abgelocht und eingegeben zu werden, da er über die jeweilige Ziffer im Programm eingebunden ist. Die Kapazitäten sind ebenfalls verschlüsselt. So erhält der Eingabebeleg für das dargestellte Beispiel folgende Form:

4 2. 3. 20. 25. 4 3.3 5.6 7.3 8.3

Ausgabe

Der fertige Einsatzplan wird in Form dreier Listen vom Rechner ausgegeben:

- Tabelle
- Balkendiagramm
- Kapazitätensummierung

Tabelle und Balkendiagramm vermitteln die gleiche Aussage in unterschiedlicher Form.

Die Tabelle weist die in Tafel 3 gezeigte Form auf.

In Tafel 3 bedeuten:

- D Vorgangsdauer
- FAT frühester Anfangstermin
- FET frühester Endtermin
- SAT spätester Anfangstermin
- SET spätester Endtermin
- PG Gesamtpuffer

Tafel 3. Der vom Rechner ausgegebene Einsatzplan in Tabellenform

Nr.	Vorgang	Name	Vorgang	D	FAT	FET	SAT	SET	PG
Beispiel:	2 370 25	Stroh- pres	WIGE	4	4	8	20	24	16

Tafel 4. Zweite Form des Einsatzplans, das Balkendiagramm

Nr.	Vorgang	Name	Vorgang	D	1	5	10	15	20	25
2 370 25	Strohpres	WIGE	4	xxxx	-	-	-	-	-	-

Tafel 5. Kapazitätensummierung nach FAT

Termin	Kapazitätenart									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9.....	20
1	Beispiel									
2										
3										
4				3		6		3	3	
5				3		6		3	3	
6				3		6		3	3	
7				3		6		3	3	
8										
9										
10										
11										

Die Zeitangabe erfolgt in Kenntagen.

Das Balkendiagramm ist in Tafel 4 dargestellt.

Die Dauer des Vorgangs wird als Balken durch Sternchen ausgedrückt und die Pufferzeit erscheint als Strich.

Die Kapazitätssummiering erfolgt nach FAT wie in Tafel 5 gezeigt.

Im Beispiel wurde nur ein Vorgang betrachtet, ansonsten erfolgt eine Summierung aller zu einem Termin benötigten Kapazitäten aus allen Vorgängen.

Erste Erfahrungen mit dem Programm KEPP 1 zeigen, daß

- die Arbeitsarten auf die Kulturen und nicht auf den Schlag bezogen werden sollten
- zur Herstellung eines geschlossenen Netzes mit Scheinaktivitäten — sogenannten Wartevorgängen — gearbeitet werden muß
- die Durchrechnung mehrerer Teilnetze (Brigaden, Komplexe) schneller erfolgt als die Berechnung eines großen Netzplans für den Gesamtbetrieb
- die aufgeführten Sortiermöglichkeiten genutzt werden können, aber im Interesse eines geringeren Rechenaufwands nur nach wenigen Merkmalen (FAT und Kultur) sortiert werden sollte.

Wie bei jeder Planerarbeitung, so sind auch bei der Fertigstellung des Einsatzplans zwei Planungsrunden erforderlich. Nachdem man die Ergebnisse der ersten Planungsrunde kritisch geprüft hat, werden Veränderungen in den Eingabedaten vorgenommen. Die zweite Planungsrunde liefert dann einen brauchbaren Einsatzplan.

Die maschinellen Kosten für die Anfertigung dieses Einsatzplans liegen bei einem Problem mit 150 Vorgängen bei rund 400,00 M.

1.2.2. Das Programm NPT 71/B

Dieses auf der EDVA R 300 zu benutzende Programm wurde von Dr. Papesch, Martin-Luther-Universität, Halle, im Rahmen der eingangs erwähnten Arbeitsgruppe unter Leitung von Prof. Dr. Bail geschaffen.

Das Programm basiert auf der MPM-Methode und ermöglicht die Verarbeitung von 150 Vorgängen und 30 Kapazitätenarten in einem Planungszeitraum von 200 Zeiteinheiten.

Eine Information darüber ist an gleicher Stelle (H. 6/1972, S. 257) bereits erschienen. Dort sind auch in Tafel 1 und Tafel 2 die Eingabebelege abgebildet.

Der Einsatzplan liegt nach erfolgter Berechnung in Form eines Balkendiagramms und einer Kapazitätenliste vor. Da diesem Programm, insbesondere seiner hinsichtlich des Anschlusses an die Ergebnisse der Komplexberechnung und der Verwendungsmöglichkeit auf dem Kleinrechner C 8205 weiterentwickelten Variante, eine große Bedeutung eingeräumt wird, soll nach Fertigstellung der Variante darüber ausführlich informiert werden.

Der auf diese Weise geschaffene Kampagneinsatzplan ist eine gründliche Vorbereitung des Produktionsprozesses in der Pflanzenproduktion. Er enthält sämtliche Arbeitsgänge für alle Kulturen im Planungsintervall und gibt darüber Auskunft, zu welchem Zeitpunkt und in wieviel Tagen die Arbeit verrichtet werden soll. Selbstverständlich gehört die genaue Angabe der dabei einzusetzenden Arbeitskräfte, Traktoren, LKW und Landmaschinen dazu.

Dieser Einsatzplan ist die Grundlage für die tägliche Arbeitsdisposition.

Über die Arbeitsdisposition soll in einer Fortsetzung berichtet werden.

A 9129

Die Bedeutung des Meßwesens in der Landwirtschaft am Beispiel der technischen Trocknung von Grünfütter

Dipl.-Ing. W. Puttich, KDT*

Im Laufe der letzten Jahre haben sich in der Landwirtschaft industriemäßige Produktionsmethoden entwickelt und durchgesetzt. Dabei entstehen immer mehr große Produktionseinheiten, die die Voraussetzungen bringen, mit hoher Sicherheit große Partien von gleicher, guter Qualität zu erzeugen ^{1/1}.

Zur Sicherung der Qualität müssen im Produktions- oder Verarbeitungsprozeß die Werte verschiedener Einflußgrößen in bestimmten Bereichen (Toleranzen) gehalten werden. Deshalb ist es erforderlich, zur Kontrolle des Produktionsprozesses ständig zu prüfen und zu messen, um festzustellen, ob sich der Prozeß in den zulässigen Grenzen bewegt oder Korrekturen erforderlich werden.

Die weitere technische Entwicklung führt zur Regelungstechnik und zur Automatisierung. Auch in der Landwirtschaft gibt es hierfür schon eine Reihe von Beispielen. Die Automatisierung setzt eine entwickelte Meßtechnik voraus; für sie gilt: „Was man nicht messen kann, läßt sich auch nicht automatisieren.“

Die technische Trocknung von Grünfütter, die seit etwa 10 Jahren in besonders dazu entwickelten und errichteten Trockenwerken betrieben wird, ist ein typisches Beispiel eines industriemäßigen Produktionsverfahrens in der Landwirtschaft. Untersuchungen von Mitarbeitern des DAMW ^{2/2}

beschäftigten sich mit der in diesen Werken angewendeten Meßtechnik, speziell mit der meßtechnischen Absicherung des Trocknungsprozesses. Einige sich daraus ergebende Schlußfolgerungen sollen hier dargelegt werden.

1. Die Bedeutung der Prozeßkontrolle bei der technischen Trocknung von Grünfütter

Die technische Trocknung von Grünfütter ist das verlustärmste Konservierungsverfahren für Grünfütter und bringt eine Reihe arbeitsorganisatorischer, betriebswirtschaftlicher und fütterungstechnischer Vorteile für die sozialistischen Betriebe der Landwirtschaft mit sich.

Trockengrün ist eiweißreich und hat einen hohen Vitamin- und Mineralstoffgehalt. Zunächst wurde auch eine generell hohe Verdaulichkeit des Trockengrünmaterials angenommen. Untersuchungen von Laube, Pappé, Ackl und Henk ^{3/3} ^{4/4} ergaben jedoch, daß der Grad der Verdaulichkeit aller Nähr- und Wirkstoffe, besonders jedoch der Eiweißkomponente, des Rohproteins, entscheidend von der Trocknerführung abhängig ist. Die Verdaulichkeit des Rohproteins fällt bei einem Trockenmassegehalt von über 92 Prozent rasch ab, der Futterwert geht damit verloren.

Anläßlich der Trocknungstagung der KDT am 25./26. Mai 1967 in Magdeburg gab Prof. Dr. Laube z. B. an, daß durch Über-trocknung die Verdaulichkeit des Rohproteins bis zu 20 Prozent gemindert wird. Außerdem treten Verluste in der Verdaulichkeit der Stärke ein.

* Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet meßtechnischer Außendienst des Amtes für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung (ASMW) (Bereich Meßwesen)