

Über den gegenwärtigen Stand und die Ziele der Mechanisierungsplanung in der UdSSR (I)

Ing. H. LEDER*
Dr. H. WEBER**
Dr. agr. A. KASTEN***

Seit April 1966 besteht beim Staatlichen Komitee für Landtechnik der DDR eine Sozialistische Arbeitsgemeinschaft „Mechanisierungsplanung“. Diese SAG hat die Aufgabe, wissenschaftliche Grundlagen für die Planung des Traktoren- und Maschinenbedarfes für die Pflanzenproduktion mit Hilfe elektronischer Rechenautomaten auszuarbeiten.

Als Mitglieder dieser Arbeitsgemeinschaft bekamen wir vom Landwirtschaftsrat der DDR Gelegenheit, eine zehntägige Informationsreise in die UdSSR zu unternehmen, um uns näher mit den Arbeiten einiger sowjetischer Wissenschaftler auf dem Gebiet der Mechanisierungsplanung bekannt machen zu können und persönliche Kontakte aufzunehmen.

Während unseres Aufenthaltes in der Sowjetunion, der von der Abteilung für Internationale Zusammenarbeit im Ministerium für Landwirtschaft der UdSSR gut vorbereitet wurde, konnten wir mehrere staatliche Leitungsorgane und wissenschaftliche Institute in Moskau und in Kiew besuchen und uns mit führenden Wissenschaftlern und Funktionären über Probleme der Mechanisierungsplanung aussprechen.

Wir fanden überall gastfreundliche Aufnahme und konnten für unsere Arbeit wertvolle Informationen erhalten, wofür wir den sowjetischen Kollegen auch an dieser Stelle nochmals danken möchten. Wir werden uns bemühen, diese Kontakte weiter auszubauen, ein Wunsch, der wiederholt auch von sowjetischer Seite geäußert wurde.

1. Arbeiten zur Planung der Mechanisierung der Pflanzenproduktion mit Hilfe elektronischer Rechenautomaten

1.1. Einführung in die Aufgabenstellung

In der UdSSR wird im Bereich der Mechanisierungsplanung in zahlreichen Instituten von vielen Wissenschaftlern eine sehr intensive Arbeit geleistet. Die Literaturzusammenstellung am Ende dieses Beitrages vermittelt einen kleinen Einblick in den Kreis der in letzter Zeit behandelten Probleme.

Die Planung der optimalen Versorgung der Landwirtschaft mit Traktoren und Maschinen ist eine sehr vielschichtige Aufgabe, für deren Bearbeitung sich elektronische Rechenautomaten und mathematische Lösungsmethoden anbieten, allen voran die lineare Optimierung (= lineare Programmierung). Das wichtigste Problem ist die laufende Ermittlung des sich wandelnden Bedarfs an Traktoren und Maschinen für bestimmte Maschinensysteme einzelner Fruchtarten, für Betriebe und schließlich für die gesamte Landwirtschaft. Der Wandel im Bedarf resultiert aus dem ständigen technischen Fortschritt, aus den Änderungen in den Produktionsverfahren, die sich aus der Einführung neuer Arbeitsverfahren ergeben und aus Änderungen im Preis- und Kostengefüge zwischen der lebendigen und der vergegenständlichten Arbeit.

In der Pflanzenproduktion besteht das Problem im allgemeinen darin, unter einem gegebenen Optimalitätskriterium die Zusammensetzung und den Bedarf an Traktoren und Maschinen zu berechnen, der sichert, daß alle in einer bestimmten Produktionseinheit bei einem vorgegebenen Nutz-

flächenverhältnis zu bewältigenden Arbeiten in der Feldwirtschaft termingerecht durchgeführt werden können. Die Optimalitätskriterien können unterschiedlich sein:

- a) maximaler Gewinn des Betriebes,
- b) minimale Kosten der Arbeitsleistung,
- c) maximale Arbeitsproduktivität,
- d) minimaler Grundmittelbedarf,
- e) minimaler Traktorenbedarf,
- f) minimaler Aufwand an Maschinenmasse.

Selbstverständlich wird jedes Kriterium zu einem anderen Resultat führen. Die Entscheidung für dieses oder jenes Ergebnis bleibt dem Planer vorbehalten, sie hat sich nach dem jeweiligen ökonomischen Ziel zu richten.

Als Planungseinheit verwenden die sowjetischen Wissenschaftler sowohl konkrete Betriebe als auch Modelle für das jeweilige Gebiet. Die Größe der Modellbetriebe richtet sich nach der mittleren Betriebsgröße der entsprechenden Zone. Für die Mechanisierungsplanung ist die UdSSR in 25 Zonen eingeteilt.

Neben diesem zuerst beschriebenen Planungsweg, wonach die Ausrüstung der Betriebe mit Traktoren und Maschinen dem Umfang der Produktionsbereiche anzupassen ist, gibt es auch Untersuchungen über den zweckmäßigen Umfang der einzelnen Bereiche im Hinblick auf die Mechanisierung — also über die Anpassung der Betriebsorganisation an die Mechanisierungsmöglichkeiten durch Kombination von Kulturen und Produktionsverfahren, die sich in ihrem zeitlichen Arbeitsanspruch ergänzen.

Die Modelle zur perspektivischen Bedarfsermittlung an Traktoren und Maschinen erfüllen dreierlei Aufgaben:

- a) Information der staatlichen Leitung (Planungsbehörde) über den Bedarf in einem bestimmten Gebiet;
- b) Information der Landmaschinenindustrie über den zu erwartenden Maschinen- und Traktorenbedarf;
- c) konkrete Bedarfsermittlung für die einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe.

Es gibt sowohl Modelle für die optimale Ergänzung eines vorhandenen Traktorenbestandes als auch für die Neuplanung des Bedarfs.

Die Modelle können diesen drei Aufgaben um so besser gerecht werden, je enger die staatliche Leitung mit der Industrie und der landwirtschaftlichen Praxis zusammenarbeitet und je präziser die gegenseitigen Kenntnisse über Forderungen und Möglichkeiten sind. Wir hatten einen guten Eindruck von der Koordination der wissenschaftlichen Arbeit in den einzelnen Instituten, die unsere in der Zahl der Mitarbeiter und ihrer Spezialisierung um ein Vielfaches übertreffen.

1.2. Vorbereitungsarbeiten für die Mechanisierungsplanung

1.2.1. Betriebs- und Prozeßanalyse

Den Vorbereitungsarbeiten zur Mechanisierungsplanung wird allgemein große Bedeutung beigemessen. Die Arbeit beginnt mit der Analyse des Maschinen- und Traktorenbestandes der Betriebe durch die zonalen und die Zweiginstitute.

Die Betriebsstatistik der sowjetischen Landwirtschaftsbetriebe ist auf landtechnischem Gebiet wesentlich aussagekräftiger als unsere. So gibt es neben einer tiefgehenden Analyse der

* Staatliches Komitee für Landtechnik
(Vorsitzender: Dr. H.-J. SEEMANN)

** Institut für Landtechnik der Universität Rostock
(Direktor: Prof. PÖHLS)

*** Institut für Ökonomik sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe der
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
(Direktor: Prof. Dr. P. STOPPORKA)

Struktur des Traktorenparcs, seiner Leistung, seines Umschlags sowie des Besatzes je 100 ha LN auch eine Reihe von Kennzahlen, die den Maschinenbesatz und sein Leistungsvermögen gut charakterisieren, z. B.

- Pflugbreite (m) je 100 ha Ackerfläche und entsprechende Angaben über andere Bodenbearbeitungsgeräte,
- Mähdrescher-Durchsatz (kg/s) je 100 ha Druschfruchtfläche bzw. entsprechende Angaben für andere Spezialmaschinen,
- Ladekapazität (t) des Transportmittelparks (LKW und Anhänger).

Das Arbeiten mit derartigen Kennzahlen ist um so wichtiger, je größer die Vielfalt der Typen und der Leistungsklassen ist. Das Berichtswesen der Staatlichen Zentralverwaltung für Statistik der UdSSR ist auf die für die Mechanisierungsplanung notwendigen Unterlagen umgestellt worden.

Für jede der 25 Planungszonen werden in 20 bis 25 Betrieben spezielle repräsentative Untersuchungen durchgeführt über:

- a) die Zeitspannen der Arbeitserledigung,
- b) die Arbeitsverfahren, wobei diejenigen in extrem trockenen und nassen Jahren von besonderem Interesse sind,
- c) die Reihenfolge der Arbeitsgänge,
- d) die Gleichzeitigkeit von Arbeitsgängen,
- e) die erreichten Arbeitsleistungen unter besonderer Berücksichtigung der Schlaglängen,
- f) die Schlagkraft des Maschinen- und Traktorenparcs durch Koeffizienten der Zeitausnutzung aus der Division der tatsächlich benötigten Zeit durch die gesamte verfügbare Zeit,
- g) die Kosten des Traktoren- und Maschineneinsatzes, unterteilt nach Kostenarten,
- h) die Ertragsabweichungen bei Nichteinhaltung der optimalen agrotechnischen Zeitspanne.

Dieses Material wird mit Hilfe von Datenverarbeitungsanlagen aufbereitet und automatisch zu Tabellen und Grafiken zusammengestellt.

Die verschiedenen Traktor-Typen werden zu Mp-Klassen zusammengefaßt. Im Staatlichen Forschungsinstitut für Mechanisierung der Landwirtschaft (WIM) in Moskau wurde ein Netzwerk ausgearbeitet, um die notwendigen Klassen zu bestimmen.

Über die Berechnung von ökonomisch-mathematisch begründeten agrotechnischen Zeitspannen konnten wir uns mit Prof. Dr.-Ing. KIRTBABA eingehend unterhalten. Die optimale Zeitspanne für die Erledigung einer bestimmten Arbeit ist eine Funktion der Ertragsminderung bei Ausdehnung der Zeitspanne und der einsetzenden Kostensteigerung bei Verkürzung der Spanne durch erhöhten Maschinenbedarf. KIRTBABA und TSCHABANENKO [42] haben diesen Sachverhalt formuliert.

Je mehr die Betriebe spezialisiert sind, d. h. je einseitiger ihre Organisation ist und je klarer die einzelnen optimalen agrotechnischen Zeitspannen definiert sind, desto kürzer müssen die zu wählenden Zeitspannen sein, innerhalb derer bestimmte Arbeitsgänge durchzuführen sind. FINN [6] arbeitet mit Pentaden als Planungsabschnitten, wobei eine Zeitspanne über mehrere Pentaden reichen kann. Schlechtwetter-Tage werden durch Verfügbarkeitsfaktoren berücksichtigt. Je Tag wird nur eine Schicht vorgesehen, so daß eine Leistungsreserve vorhanden ist.

Die Dissertationsschrift von FINN [25] enthält aufschlußreiche Untersuchungen über den Traktorenbesatz (St./100 ha LN), seine Kosten und die jährliche Ausnutzung je Traktor in Abhängigkeit von der Betriebsgröße. Während Traktorenbesatz und Kosten bis zu 2000 ha LN Betriebsgröße in der Waldsteppenzone (= Zuckerrübengebiet) stärker abnehmen

— danach langsamer —, wächst die jährliche Ausnutzung zunächst schneller, dann langsamer. Es wurden auch Untersuchungen durchgeführt über die zweckmäßigste Größe von Produktionseinheiten, um die Vorteile der Kostensenkung durch Konzentration nicht durch wachsenden Transportaufwand wieder abzubauen. Die mittlere Betriebsgröße in der Waldsteppenzone beträgt 2400 ha LN, der Traktorenbesatz 1,6 Stück je 100 ha LN, das Verhältnis zwischen Traktoren und LKW 1 : 1.

1.2.2. Ausarbeitung von typischen Produktionsverfahren

Im UNIIMESCH wurde im Zusammenhang mit der Ausarbeitung von Maschinensystemen für einzelne Fruchtarten untersucht, wie viele Schlüsselmaschinen am günstigsten zu kombinieren sind [30]. Da es sich in der Ukraine um große Produktionseinheiten handelt, kommt es stets zu einem Komplexeinsatz von Großmaschinen. Je größer die Produktionseinheiten und die Maschinensysteme sind, desto kleiner werden die Fehler bei der Planung der Ausnutzung der einzelnen Maschine. Allgemein sieht man eine durchschnittliche Ausnutzung eines Maschinensystems von 70 bis 80 % des Leistungsvermögens als technisch optimal. Die technische Auslastung wird auch hinsichtlich des ökonomischen Nutzeffektes betrachtet. Dabei ist möglich, daß eine geringe technische Auslastung bereits ökonomisch vertretbar ist und umgekehrt.

Ökonomische Kriterien zur Begründung eines Produktionsverfahrens sind der Gewinn, die Kosten je dt und die Arbeitsproduktivität, wobei die Verfahren so ausgelegt wurden, daß maximale Ernteerträge möglich sind. Die Ergebnisse der Geldrechnung sind infolge der Preisentwicklung nur von befristeter Aussage. Jedes einzelne Produktionsverfahren wird in der Typentechnologie einschließlich des einzusetzenden Maschinensystems sehr ausführlich beschrieben, z. B. der Arbeitszeitbedarf, die Reihenfolge der Arbeitsgänge, Materialverbrauchsnormen u. v. a. m. Für jede Fruchtart werden die günstigsten Varianten der einzelnen Maschinensysteme für die unterschiedlichen zonalen Bedingungen ausgearbeitet.

1.2.3. Prognoseforschung

Neben der Analyse des Maschinen- und Traktorenparcs spielt die Einschätzung der Entwicklung von Mechanisierungsmitteln zur Prognose der Leistungsnormen und zur Begründung von Einzeldaten für die Planung eine große Rolle.

Folgende Gesichtspunkte sind von Interesse:

- Die agrotechnische Begründung von Leistungsparametern für einzelne Maschinen und Aggregate,
- technische und ökonomische Auswirkungen der Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeiten bzw. der Arbeitsbreiten,
- Fragen des Arbeitsregimes (Gleichmäßigkeit der Durchführung von Arbeitsgängen),
- Kalkulationen der Preisentwicklung bei Traktoren und Maschinen über langjährige Trend-Untersuchungen der Preise je kg Maschinen-Masse.

Diese Untersuchungen brachten für das Traktorenbauprogramm z. B. folgende Ergebnisse:

Nach vorläufigen Prüfungsergebnissen erscheint der 3-Mp-Traktor (150 PS Motor-Nennleistung) für die nähere Perspektive als günstigste Zugkraftklasse für Pflugarbeiten, für Pflugarbeiten sind es Traktoren bis zu 1,4 Mp (80 PS). Der Allradtraktor K 700 (220 PS) konnte nach bisherigen Untersuchungsergebnissen in Betrieben mit einer Größe von 800 bis 10 000 ha LN noch nicht ökonomisch eingesetzt werden. Forderungen für die Zuführung dieses Traktors kommen vorwiegend aus den Neulandgebieten, wo es vor allem darum geht, eine maximale Arbeitsproduktivität zu erreichen. Durch die Bildung zwischenbetrieblicher Brigaden und den Einsatz dieses Traktors für schwere Feldarbeiten, im Wege- und Industriebau, soll seine Auslastung verbessert werden.

(Teil II mit Literaturzusammenstellung folgt)

A 6807