

die Bewertungskriterien, die Kriterienkomplexe und deren Verwendung ist eine praktikable Bewertung möglich. Dabei ist ein bestimmter Algorithmus einzuhalten.

Die im Beitrag getroffenen Aussagen sind als erste Ergebnisse aufzufassen. Die genannten einzelnen Teilprobleme sind weiter forschungsmäßig zu bearbeiten. Dazu ist die Zusammenarbeit aller an dieser Thematik interessierten Einrichtungen notwendig.

Literatur

- [1] Bendull, K.; Dahse, F.: Die Bewertung von Verfahren der Tierproduktion in der Phase von Forschung und Entwicklung unter Anwendung von Elementen der Gebrauchswert-Kosten-Analyse. *agrartechnik* 26 (1976) H. 8, S. 386—388.
- [2] Dahse, F.: Richtlinie für die Erarbeitung des Lösungsweges und der Aufgabenstellung („Verfahrensstudie“) sowie der verfahrenstechnischen Lösung („technologische Grundkonzeption“) für Verfahren der industriemäßigen Pflanzenproduk-

tion. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1976 (unveröffentlicht).

- [3] Dahse, F.: Bewertung von Projektlösungen künftiger Verfahren der Pflanzen- und Tierproduktion. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1976 (unveröffentlicht).
- [4] Dowe, H. u.a.: Die Anwendung der Zielbaumethoden zum Vorbereiten von Entscheidungen in der Technologischen Projektierung. *agrartechnik* 25 (1975) H. 8, S. 394—397.

A 1734

Ökonomische und organisatorische Fragen des Maschineneinsatzes bei der industriemäßigen Pflanzenproduktion in der ČSSR¹⁾

Dr.-Ing. M. Špelina, Forschungsinstitut für Landtechnik Praha-Řepy, ČSSR

Seit Anfang der 70er Jahre werden in der Pflanzenproduktion der ČSSR in einem breiten Maße Maschinen eingesetzt, die gegenüber den bisherigen Mechanisierungsmitteln Unterschiede sowohl in den technischen wie auch in den ökonomischen Parametern aufweisen. Dazu gehören z. B. die Allradtraktoren ŠT-180 (132 kW) und K-700 (162 kW), die selbstfahrenden Feldhäcksler E 280 und SPS-420 sowie selbstfahrende freihige Köpf- und Rodelader. Für den landwirtschaftlichen Transport wird ein spezieller Landwirtschafts-LKW (Nutzmasse 8 bis 12 t) vorgesehen. Weiterhin wird die Anwendung von Anhängern mit einer Nutzmasse von 18 bis 22 t untersucht. Viele dieser Maschinen zeichnen sich aus durch

- neue konstruktive Lösungen (z. B. hydrostatischer Fahrtrieb)
- geringere Ansprüche an Instandhaltung
- Automatisierungs- und Regeleinrichtungen, die die geistige Belastung der Mechanisatoren mindern (z. B. automatische Reihenföhrung oder Verlustkontrolle).

Die Preise dieser Maschinen unterscheiden sich bis um eine Zehnerpotenz von den bisherigen Preisen. Zur Bezeichnung dieser Maschinenkategorie benutzt man den unexakten Begriff

„Maschinen der zweiten Generation“. Mit ihrem Einsatz in den landwirtschaftlichen Betrieben sind ökonomische Probleme verbunden. Das ist sichtbar vor allem aus dem Vergleich der Relationen der Betriebskosten der Maschine je Jahr und je ständige Arbeitskraft. Diese Entwicklung in der Zeit von 1950 bis 1975 ist in Tafel 1 dargestellt. Für die gegenwärtige Situation ergeben sich folgende Beziehungen zwischen den Kosten für einen ständigen Arbeiter und den Kosten für

| | |
|--|-------|
| — Traktor 37 kW | 1:0,8 |
| — Traktor 132 kW | 1:6,3 |
| — gezogene Feldhäcksler (Arbeitsbreite 150 cm) | 1:1,1 |
| — selbstfahrende Häcksler (Arbeitsbreite 420 cm) | 1:2,5 |

Damit die direkten Kosten je bearbeiteter Flächen- bzw. Produkteneinheit unter die Kosten einer analogen Maschine der ersten Generation sinken, muß eine bestimmte Saisonleistung erreicht werden.

Die Maschinen der zweiten Generation haben die technischen Voraussetzungen für die Erreichung dieser Leistung. Sie erzielen eine sehr große Leistung je Stunde Grundzeit und sind meistens auch für die Arbeit in der

Nachtschicht ausgerüstet (entsprechende Beleuchtung, verhältnismäßig bequeme Kabine usw.). Auf der anderen Seite zeigen sie eine gewisse Störanfälligkeit (die auf das ganze Jahr bezogene Verfügbarkeit beträgt 0,7 bis 0,8). Das bedingt, daß vor allem bei der Eingliederung dieser Maschinen in Maschinenketten eine Reserve vorhanden sein muß. Nach Berechnungen ist es am zweckmäßigsten, die Reserve durch einen Komplexeinsatz von 3 bis 5 Maschinen zu schaffen (der Komplexeinsatz bringt noch andere ökonomische und organisatorische Vorteile). Dadurch wachsen proportional mit der Maschinenanzahl die Ansprüche an den Arbeitsumfang. Diese Anforderungen können in der ČSSR nur landwirtschaftliche Betriebe mit einer Nutzfläche von mindestens 5000 bis 7000 ha LN befriedigen.

In der Landwirtschaft wurde die Forderung nach Konzentration der Produktion unterschiedlich angenommen. In der Tierproduktion und bei der Heißlufttrocknung wurde sie akzeptiert und für selbstverständlich gehalten. In der Pflanzenproduktion aber stellen sich Hindernisse in den Weg, einmal in Form der traditionellen Betriebsorganisation, zum anderen aber auch aufgrund unterschiedlicher Rentabilität der verschiedenen Erzeugnisse. Aus der Forderung nach Konzentration ergibt sich die Forderung nach einer Produktionsspezialisierung, wenn z. B. aus Organisationsgründen eine bestimmte Größe des Betriebs vorausgesetzt wird.

An den Flächenumfang knüpft weiter eine zweckmäßige Bodenfondsnutzung an. Die Eignung der Schläge für den Arbeitseinsatz der neuen komplizierten Technik muß auch hinsichtlich Schlaggröße, Schlagform, Schlaglänge und Hangneigung bewertet werden.

Zur Durchführung des Komplexeinsatzes der neuen leistungsfähigen Technik ist ein blockweiser Anbau der Fruchtarten vorgesehen. Unter den Bedingungen der tschechoslowakischen Landwirtschaft können die Schlagblöcke unabhängig vom Landschaftsrelief in den meisten Fällen eine Ackerfläche von 300 bis 800 ha bilden. Ökonomische Gesichtspunkte des Betriebs erfordern zweckmäßige Formen der Arbeitsorganisation beim Einsatz dieser neuen Technik. Bevorzugt wird der Mehrschichteneinsatz sein.

Daraus folgt eine neue Form der Leitungstätigkeit. Die Organisation des landwirtschaftlichen Betriebs ist aufgrund des hohen Anteils der Mechanisierung der Produktion zu verändern. Weiterhin muß man eine wesentliche Differen-

Tafel 1. Vergleich der auf eine ständige Arbeitskraft und auf eine Maschine entfallenden jährlichen Kosten

| Kennziffer | 1950 | 1960 | 1970 | 1975 ¹⁾ |
|---|--------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| jährliche Kosten für einen ständigen Arbeiter | Kčs 9 600 | 13 200 ²⁾ | 26 000 | 32 000 |
| jährliche Kosten für den Einsatz einer Maschine | | | | |
| Traktoren | 22 kW 30 000 | 18...22 kW 30 000 | 37 kW 25 000 | 37...59 kW 25 000...30 000 |
| Mähdrescher | — | ZM-330 36 000 | SK-3(4) 27 000 | E-512 33 000 |
| Zuckerrübenerntemaschinen | — | — | 3-OCZ 3-VCZ 32 000 ³⁾ | 3-OCXP 3-VCX 40 000 ³⁾ |
| jährliche Kosten für den Einsatz einer Maschine in % der jährlichen Kosten für einen ständigen Arbeiter | | | | |
| Traktoren | 312 | 228 | 96 | 86 |
| Mähdrescher | — | 272 | 104 | 103 |
| Kartoffelerntemaschinen | — | 83 | 81 | 78 |
| Zuckerrübenerntemaschinen | — | — | 120 | 125 |

- 1) geschätzter Wert
2) nur Lohnkosten
3) einschließlich Traktor

zierung in dem heutigen allgemeinen Beruf Mechanisator erwarten. Diesen Beruf kann man zukünftig gliedern in

- Bedienung der Maschinen
- technische Betreuung und Instandsetzung der Maschinen
- Leitung des Einsatzes (einschl. Dispatcher).

Der Einsatz von Maschinen der zweiten Generation wird ohne moderne Leitungsmethoden nicht möglich sein. Der mehrschichtige Betrieb ruft noch weitere Probleme hervor:

- Maximale Ausnutzung der Schichtzeit für produktive Zwecke
- Verminderung der Instandhaltungszeiten ohne Qualitätssenkung
- Minderung der organisatorischen Zeitverluste.

Herausbilden werden sich der ständige Kontakt zu Wartungs- und Pflegestützpunkten sowie zu Reparaturwerkstätten und neue Formen der Instandhaltung, insbesondere der vorbeugenden Instandhaltung der Maschinen.

Bei den Untersuchungen des Maschineneinsatzes wird nicht davon ausgegangen, daß die Maschinen, die in einem großen Bereich arbeiten, jeden Tag auf die Station zurückkommen werden.

Zur Überprüfung der genannten allgemeinen Forderungen und Grundsätze wurden Modellrechnungen durchgeführt, um die günstigsten Varianten der organisatorischen Eingliederung der Maschinen der zweiten Generation zu finden. Basis dafür war ein landwirtschaftlicher Betrieb mit 7622 ha LN (bzw. 7200 ha AL), der sich in der Pflanzenproduktion auf Getreide (fast 55%), Ackerfutter (etwa 35%), Raps (7%) und andere weniger bedeutsame Fruchtarten (3%) spezialisiert hat.

Insgesamt wurden 7 Modelle erarbeitet, die sich unterschieden in

- Art und Niveau der technischen Ausrüstung
- Form der Organisation des Maschineneinsatzes (entweder werden die Maschinen auf 5 Zentren verteilt, oder sie werden in einem „Zentrum der Großmaschinen“ konzentriert)
- Organisation der täglichen Arbeit (entweder 1-Schicht-Betrieb von 8 bis 12 h oder 2-Schicht-Betrieb mit je 8 bis 10 h)
- Arbeitsweise der Maschinenkomplexe (entweder Fließarbeitsprozesse von Maschinenketten im Komplexeinsatz oder unterbrochene Verfahren).

Dabei zeigt sich, daß die Maschinen der zweiten Generation nur in Fließarbeitsprozessen im Komplex eingesetzt werden können.

Folgende ökonomische Parameter wurden untersucht:

- Gesamtanzahl der Arbeiter, Anzahl und Struktur der mobilen energetischen Mittel
- Wert der maschinellen Grundfonds
- jährliche Betriebskosten und die zur Realisierung notwendigen Investitionen.

Bei den gegenwärtigen ökonomischen Relationen hat sich für die Maschinen der zweiten Generation die Konzentration in „Zentren der Großmaschinen“ als vorteilhaft erwiesen. Dadurch können diese Maschinen in geschlossenen Maschinenketten eingesetzt werden. Die „Zentren der Großmaschinen“ können einen entscheidenden Arbeitsumfang immer nach einheitlichen technologischen Anweisungen in den optimalen agrotechnischen Zeitspannen sichern. Während das „Zentrum der Großmaschinen“ für den gesamten Betrieb eingerichtet wird, bleibt die übrige Maschinenteknik in spezialisierten Betriebseinheiten (Bereichen) verteilt. Das betrifft vor allem auch die

Tafel 2. Angaben zur Auslastung der Traktoren K-700 im „Zentrum der Großmaschinen“ des Staatsgutes Tachov (gerundete Werte für das Jahr 1975)

| Kennziffer | Maschine | | | Mittelwert | |
|---|----------|-------|-------|------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| Jahreseinsatz | d | 185 | 179 | 185 | 183 |
| | h | 2363 | 2478 | 2320 | 2387 |
| Einsatzzeit je Tag | h/d | 12,8 | 12,8 | 12,5 | 13,1 |
| Anteil der Arbeitszeit an der Einsatzzeit | % | 61 | 70 | 64 | 65 |
| gesamte Umsetzungen im Jahr | km | 2002 | 835 | 1582 | 1473 |
| erreichte Jahresleistung | ha | 3233 | 3952 | 3188 | 3458 |
| — darunter Pflügen | ha | 1391 | 1427 | 925 | 1248 |
| — Saatbettbereitung | ha | 887 | 1737 | 1478 | 1367 |
| Kraftstoffverbrauch je Jahr | l | 36900 | 38000 | 37000 | 37300 |
| Maschine in das Zentrum eingegliedert | | 1970 | 1971 | 1973 | |
| Anteil der 2. Schichten im Jahr 1974 | % | 43 | 75 | 60 | 59,3 |
| im Jahr 1975 | % | 38 | 50 | 38 | 42 |

Tafel 3. Angaben zur Auslastung der Feldhäcksler E 280 im „Zentrum der Großmaschinen“ des Staatsgutes Tachov (gerundete Werte für das Jahr 1975)

| Kennziffer | Maschine | | | | Mittelwert | |
|---|----------|------|------|------|------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Jahreseinsatz | d | 61 | 48 | 98 | 120 | 82 |
| | h | 635 | 461 | 984 | 1228 | 827 |
| Einsatzzeit je Tag | h/d | 10,4 | 9,6 | 10,0 | 10,2 | 10,1 |
| Anteil der Arbeitszeit an der Einsatzzeit | % | 48 | 53 | 53 | 66 | 55 |
| gesamte Umsetzungen im Jahr | km | 391 | 197 | 671 | 636 | 474 |
| erreichte Jahresleistung | ha | 495 | 366 | 705 | 890 | 614 |
| Kraftstoffverbrauch je Jahr | l | 5960 | 5010 | 7800 | 10050 | 7200 |
| Maschine in das Zentrum eingegliedert | | 1970 | 1971 | 1974 | 1975 | — |
| Anteil der 2. Schichten im Jahr 1974 | % | 85 | 95 | 95 | — | 88,3 |
| im Jahr 1975 | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Maschinen, die den Bedarf der Tierproduktion sichern. Man setzt voraus, daß die Schlosser des „Zentrums der Großmaschinen“ die Betriebsfähigkeit der dem Zentrum zugehörigen Maschinen auch beim Feldeinsatz sichern werden (z. B. durch Werkstattwagen am Feldrand und durch Tankfahrzeuge). Die Schlosser der Instandsetzungswerkstätten in den „Zentren der Großmaschinen“ werden in der Zusammenarbeit mit den Mechanisatoren in den Werkstatträumen die Wartung und Pflege, die vorbeugende Instandhaltung der Maschinen und kleinere Instandsetzungen während des ganzen Jahres durchführen. Instandsetzungen größeren Umfangs sollten bei dieser Art der Eingliederung der Technik außerhalb des Betriebs in spezialisierten Werkstätten durchgeführt werden.

Voraussetzung für eine hohe Qualität der Leitung des Maschineneinsatzes auf einer Fläche von 5000 bis 7000 ha LN ist eine schnelle Informationsübertragung zwischen den einzelnen Mitgliedern des Arbeitskollektivs (Maschinenbedienung, Transportmittel, Werkstattwagen, Betriebswerkstätten, Leitungszentrum usw.). Zur schnellen Informationsübertragung dient z. B. ein Funksprechsystem.

Untersuchungen in „Zentren der Großmaschinen“ lassen folgende grundsätzliche Vorteile erkennen (s. a. Tafeln 2 und 3):

- Wesentliche Kosteneinsparungen

- Verkürzung der entscheidenden agrotechnischen Zeitspannen
- Gewährleistung der Löhne, die den hohen Arbeitsergebnissen entsprechen
- ausreichende Freizeit für die Mechanisatoren, die sich auf bestimmte Tätigkeiten spezialisieren können und die dadurch grundsätzlich und allgemein die Qualität der Arbeiten erhöhen können.

Zu einer bedeutenden Veränderung kommt es in der Struktur der mobilen Kraftmaschinen. In der Perspektive rechnet man für Traktoren, LKW und selbstfahrende Maschinen mit einem Verhältnis von etwa 45:22:33 (1971/1972 war dieses Verhältnis 80:10:10). Damit wird die Arbeitsproduktivität gesteigert. In dem günstigsten Modell entfiel ein ständiger Arbeiter in der Pflanzenproduktion auf fast 70 ha LN (im Jahr 1971/1972 nur auf 15,7 ha LN). Dabei sollte der Wert der maschinellen Fonds im Vergleich zu 1971/1972 um etwa 30% steigen. Diese Organisationsform sollte in dem Umfang durchgesetzt werden, wie die Zuführung von Maschinen der zweiten Generation erfolgt.

A 1733

1) Übersetzer: cand. agr. ing. J. Charbuska; Bearbeiter: Prof. Dr. sc. agr. G. Mätzold