

Die allseitige wissenschaftliche Durchdringung der landwirtschaftlichen Produktionsprozesse erfordert auch im Bereich der Landtechnik neue Methoden der Mechanisierungsplanung, der Einsatzvorbereitung und der Prozeßanalyse. Eine Voraussetzung dafür ist eine aussagekräftige Statistik für landtechnische Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion, die Kennzahlen verschiedener Art für bestimmte Verwendungszwecke liefert. Das gegenwärtig vorhandene Kennzahlenprogramm auf landtechnischem Gebiet in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben der DDR entspricht nicht dem steigenden Informationsbedarf der Leitungskräfte zur Prozeßsteuerung in der Pflanzenproduktion. Andere sozialistische Länder, insbesondere die Sowjetunion, sind in dieser Beziehung schon wesentlich weiter fortgeschritten [1]. Es ist ein Kennzahlensystem zu erarbeiten, das die sich verändernden strukturpolitischen, organisatorischen und technologischen Verhältnisse in der Pflanzenproduktion berücksichtigt und wissenschaftlich begründet zum Ausdruck bringt.

## Problemstellung

Der Ersatz von lebendiger durch vergegenständlichte Arbeit nimmt ständig zu. Dabei ist zu beobachten, daß aufgrund der fortschreitenden Spezialisierung und Konzentration in der Pflanzenproduktion die landtechnischen Arbeitsmittel in ihrem Wert (Grundmittelbesatz „Technik“ je ha LN) ansteigen, zahlenmäßig (Stück je 100 ha LN) aber abnehmen. Besonders die ständige Leistungssteigerung der einzelnen Aggregate, aufgrund größerer Auslegung der technischen Parameter (Arbeitsbreite, Durchsatz u. a.) bedingt eine solche Entwicklung. Es werden für die Erledigung eines bestimmten Arbeitsanspruchs in der Zeiteinheit, z. B. 5 ha Pflügen in der Schicht, nicht mehr zwei, sondern nur noch ein Traktor mit Pflug benötigt. Diese international sich abzeichnende Entwicklung geht auf ökonomische Forderungen zurück. Wichtigster Gesichtspunkt dabei ist die gesteigerte Arbeitsproduktivität.

Die Leistung von landtechnischen Arbeitsmitteln der Pflanzenproduktion in der Zeiteinheit wird von zwei Komponenten bestimmt, z. B.

$$b_A \cdot v = N \quad (1)$$

Es bedeuten:

- $b_A$  technische oder genutzte Arbeitsbreite in m
- $v$  Arbeitsgeschwindigkeit in m/min
- $N$  Leistung in  $m^2/\text{min}$

Gegenüber einer vergleichbaren Ausgangssituation steigt die Leistung in der Zeiteinheit dann an, wenn nur der Wert von  $b_A$  oder von  $b_A$  und  $v$  erhöht wird.

Beispiel:

- I. Traktor ZT 300,  $v = 90$  m/min  
Pflug B 187-1,  $b_A = 1,40$  m (genutzt)  
 $N = 1,40 \cdot 90 = 126,00$   $m^2/\text{min}$
- II. Traktor ZT 300,  $v = 90$  m/min  
Pflug B 200-1,  $b_A = 1,75$  m (genutzt)  
 $N = 1,75 \cdot 90 = 157,50$   $m^2/\text{min}$
- III. Traktor ZT 300,  $v = 110$  m/min  
Pflug B 200-1,  $b_A = 1,75$  m (genutzt)  
 $N = 1,75 \cdot 110 = 192,50$   $m^2/\text{min}$

Um die geforderte Steigerung der Leistung und der Arbeitsproduktivität zu erfüllen, werden deshalb die Maschinen,

Geräte, Zugkräfte und Transportmittel in den folgenden Parametern immer größer ausgelegt:

- Arbeitsbreite,
- Durchsatz,
- Nutzmasse,
- Mot-PS.

Dabei bedingt ein veränderter technischer Parameter, z. B. Arbeitsbreite beim Pflug, meistens auch die Veränderung des technischen Parameters der Zugkraft. Umgekehrt führt das Streben, erhöhte Zugkraftleistung auszulasten, zu größer ausgelegten technischen Parametern der Anhängergeräte.

Um diese Zusammenhänge zu erfassen, ist es zweckmäßig, die technischen Parameter der Arbeitsmittel in Verhältnis-kennzahlen zum Ausdruck zu bringen. Bezugsgrundlage bildet dabei die jeweils in Betracht kommende Bearbeitungsfläche, z. B. für Pflüge die Ackerfläche (AF), für Mäh-drescher die Mähdruschfruchtfläche usw.

Aus dem Vergleich von Besatzkennzahlen landtechnischer Arbeitsmittel können ökonomische Aussagen abgeleitet werden. Eine solche Aussage hinsichtlich der aufgezeigten Problematik ist, daß eine hohe Arbeitsproduktivität bei gegebenem Arbeitsanspruch dann vorliegt, wenn einem niedrigen Stück-Besatz ein höherer, zuzuordnender technischer Parameter gegenübersteht. Beispielsweise zeigt der Traktorenbesatz im Vergleich zum Mot-PS-Besatz in Gegenüberstellung vom Ist-Stand 1969 zum Perspektivplan für 1972 folgende Entwicklung (dargestellt an der gemeinsamen Pflanzenproduktion von mehreren LPG des Kreises Querfurt [2]):

	1969	1972
Traktorenbesatz:		
St. je 100 ha LN	2,53	1,98
Mot-PS-Besatz:		
Mot-PS je 100 ha LN	114,1	127,8

Ursache dafür ist die systematische Inbetriebnahme von Traktoren der höheren Mp-Klassen (besonders ZT 300), wodurch bei gleichzeitig notwendiger Aussonderung veralteter Typen, vor allem der niedrigen Mp-Klassen (0,6 und 0,9 Mp), eine Strukturverbesserung und eine Verminderung des Traktorenbestandes eintritt. In diesem Zusammenhang kann sich auch die Relation im Besatz, am Wert gemessen, zugunsten der landtechnischen Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion — außer Traktoren — verschieben. Wird dieser Anteil von JANNERMANN [3] noch mit etwa 30 bis 50% angegeben, so beträgt er im genannten Beispiel für 1969 etwa  $\frac{2}{3}$  des Grundmittelbesatzes „Technik“ insgesamt.

Die Betriebsstatistik als Hilfsmittel für die wissenschaftliche Leitungstätigkeit und die Organisation der Produktionsprozesse in den LPG, VEG, GPG muß imstande sein, kurzfristig eine exakte Strukturanalyse des Grundmittelbesatzes zu liefern. Das Kennzahlenprogramm auf landtechnischem Gebiet ist so zu erweitern und zu vervollständigen, daß es

- alle landtechnischen Arbeitsmittel erfaßt und
  - ökonomisch sinnvolle und aussagekräftige Kennzahlen beinhaltet,
- um als Entscheidungshilfe dienen zu können.

Mit den bisher ermittelten Kennzahlen

- Besatz an Traktoren, Stück u. Mot-PS je 100 ha LN
- Besatz an Großmaschinen, Stück je 100ha LN u.
- Grundmittelbesatz „Technik“, Mark je ha LN

wurde der Traktoren- und Großmaschinenbestand nach drei ökonomischen Schwerpunkten analysiert [3] [4] [5].

\* WtZ für Landtechnik Schlieben (Direktor: Dipl.-Ing. K. ALGENSTAEDT), Außenstelle Halle

Das ist aber für die erhöhten Anforderungen, die sich aus dem zunehmenden Einsatz landtechnischer Arbeitsmittel in der Pflanzenproduktion und der Frage nach dessen Nutzeffekt ergeben, nicht mehr ausreichend.

### Einige neue technisch-ökonomische Kennzahlen

Wir schlagen vor, folgende Kennzahlen zur Analyse des Bestandes landtechnischer Arbeitsmittel zusätzlich einzuführen:

- technische Arbeitsbreite in m je 100 ha spezielle Bezugsfläche
- Durchsatz in der Normzeit ( $T_{06}$ ) in t/h and je 100 ha spezielle Bezugsfläche
- Nutzmasse von Transportmitteln in t je 100 ha spezielle Bezugsfläche
- Relativzahlen über das Verhältnis zwischen Erntemaschinen zu Transporteinheiten, z. B. Anzahl der LKW, der Traktoren und der Anhänger je Mähdreher, um die Leistungsfähigkeit von Transportketten beurteilen zu können.

Der Bezug von technischen Parametern als ein die Leistung bestimmender Faktor zur Fläche, auf der in Abhängigkeit von der Funktion des Aggregats ein Einsatz erfolgen kann, bringt zum Ausdruck, in welchem Umfang Maschinenkapazität zur Erfüllung eines bestimmten Arbeitsanspruchs verfügbar ist.

Damit wird einem wichtigen ökonomischen Kriterium der Beurteilung eines Bestandes umfassend entsprochen, vervollständigt durch die Kennzahl

Mot-PS oder  $M_p$  je 100 ha LN.

Gleichzeitig werden die beiden wesentlichsten ökonomischen Kriterien, nach denen die Beurteilung bisher erfolgte:

- nach dem Wert — Grundmittelbesatz „Technik“ je ha LN
  - a) insgesamt
  - b) strukturgegliedert
- nach dem Umfang — Stück je 100 ha spezielle Bezugsfläche —

sinnvoll ergänzt.

### Ermittlung der technisch-ökonomischen Kennzahlen

Die landtechnischen Arbeitsmittel gleicher Funktion (z. B. Pflüge, Drillmaschinen u. a.) fassen wir zu Gruppen zusammen, innerhalb derer verschiedene Typen mit unterschiedlichen technischen Parametern vorhanden sein können. Die Ermittlung der technisch-ökonomischen Kennzahlen erfolgt durch die Summierung des technischen Parameters aller Typen einer Gruppe und deren Bezug zur entsprechend bilanzierten Fläche, d. h. z. B. die Summe der Arbeitsbreiten aller zum Einsatz kommenden Pflüge wird bezogen auf die in Betracht kommende Bearbeitungsfläche (Ackerfläche und — soweit vorhanden — der jährliche Anteil an Wechselgrünland). In gleicher Weise ist für alle anderen Maschinen, Geräte u. a. zu verfahren.

Es müssen Angaben vorliegen über die

1. technischen Parameter und
2. Bezugsflächen.

Angaben über die technischen Parameter sind Prospekten, Katalogen oder Typenlisten zu entnehmen. Berücksichtigt wurde wegen der einfacheren Erfassung und Vergleichbarkeit die technische (konstruktive) Arbeitsbreite, die gegenüber der genutzten Arbeitsbreite einen konstanten Wert aufweist. Für den realen Ausweis der Bearbeitungs- bzw. Bezugsflächen ist deren Bilanz erforderlich. Sowohl für die Analyse als auch für die Planung ist zu beachten, daß alle Flächen erfaßt werden, die von den *eigenen* landtechnischen Arbeitsmitteln in der *eigenen* und in *fremden* LPG und VEG bearbeitet werden. Demgegenüber sind die durch *fremde* landtechnische Arbeitsmittel bearbeiteten oder vertraglich zu bearbeitenden Flächen abzusetzen.

### Hilfsmittel für die Ermittlung der Kennzahlen

Das durch die Kennzahlen zu vermittelnde Höchstmaß an Information sollte mit dem geringstmöglichen zeitlichen und materiellen Aufwand erreicht werden. Dieser Forderung entspricht die elektronische Datenverarbeitung, die ermöglicht, durch eine direkte Übertragung von Primärdaten auf den Rechenautomaten den Informationsfluß wesentlich zu beschleunigen.

Als Hilfsmittel für die Zwecke der Planung und Statistik wurde deshalb eine „Stammkarte für landtechnische Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion“ (Tafel 1 und 2) entwickelt, auf der sowohl konstante (technische Parameter u. a.) als auch variable (Kosten, Leistung u. a.) Primärdaten erfaßt werden können. Damit besteht die Möglichkeit, auf einem Informationsträger alle wichtigen Ist-Werte über die gesamte Nutzungsdauer zu sammeln und verfügbar zu haben.

Der zunehmende Wert der landtechnischen Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion und ihre maximale Ausnutzung durch effektivsten Einsatz verlangen gleichzeitig eine Dokumentation, wie sie ähnlich in der Tierproduktion, speziell für Rinder, schon längere Zeit mit Erfolg angewandt wird. Zweckmäßig wäre, diese Karteikarte bei Erwerb von Maschinen und Geräten als Maschinen-Paß mitzuliefern, wobei die typbedingten Angaben vom Hersteller schon vordruckt sind.

Die Anwendung eines Korbchenschlüssels vereinfacht die Arbeit mit den Karteikarten und fügt sich außerdem sinnvoll in das von LENK [6] vorgeschlagene Karteikartensystem zur operativen Einsatzplanung landtechnischer Arbeitsmittel ein.

Die Ermittlung von Kennzahlen kann durch Rechenautomaten wesentlich rationalisiert werden. Ihre zunehmende Nutzung für Zwecke der Statistik und Abrechnung hängt ab von geeigneten Ordnungsprinzipien und Programmen für mathematisch-statistische Methoden. Kennzahlen lassen sich mit Hilfe der Matrizenrechnung ermitteln. Ein entsprechendes Programm befindet sich in Erprobung, zu gegebener Zeit wird darüber berichtet. Die bisher zeitaufwendigen Rechenarbeiten werden damit überflüssig und der Umfang der Informationen wesentlich erhöht.

### Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Beurteilung der Bestandsentwicklung landtechnischer Arbeitsmittel für die Pflanzenproduktion nach drei wichtigen ökonomischen Kriterien

- dem Wert (Mark),
- der Anzahl (Stück) und
- den leistungsbestimmenden Parametern

zeigt, daß einerseits der Grundmittelbesatz (Mark je ha LN) zunimmt, andererseits die Anzahl (Stück je 100 ha LN) aber abnimmt. Diese Entwicklung ist durch die zunehmende Leistungsfähigkeit, d. h. größere Auslegung in den technischen Parametern (Arbeitsbreite, Durchsatz u. a.) der

Tafel 1. Stammkarte für landtechnische Arbeitsmittel (Vorderseite)

Arbeitsmittel	Typ	Anzahl
01 Inventarnummer	Polizeiliches Kennzeichen	Baujahr
02 Herstellerbetrieb	Herkunftsbetrieb	Erstnutzungsjahr
03 Technische Arbeitsbreite [m]	Nutzbare Arbeitsbreite [m]	Durchsatz in der Normzeit ( $T_{06}$ ) [t/h]
04 Nutzmasse	Mot-PS bzw. $M_p$	Arbeitsgeschwindigkeit in der Grundzeit ( $T_1$ ) [km/h]
05 Nutzungsdauer [Jahre]	Abschreibungssatz [%]	Eigenmasse [kg]
06 Bemerkungen		
07		
08		

Tafel 2.  
Stammkarte für landtechnische  
Arbeitsmittel (Rückseite)

Nut- zungs- jahre	Brutto- wert- M		Abschreibungs- wert M/Jahr M/h		Netto- wert M/Jahr		Instandhaltung M/Jahr M/h		Versicherung u. a. M/Jahr M/h		Kraftstoff M/Jahr M/h		Schmierstoffe u. a. M/Jahr M/h	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

  

Nut- zungs- jahre	sonstige Kosten		Lohn Traktorist		Bedienung		Kosten insges.		Einsatzzeit/ Jahr		Leistung/ Jahr		Leistung/h	
	M/Jahr	M/h	M/Jahr	M/h	M/Jahr	M/h	M/Jahr	M/h	Tage	h	ha	dt	ha	dt
1	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27 28
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Zugkräfte, Transportmittel, Maschinen und Geräte zur ständigen Steigerung der Arbeitsproduktivität bedingt. Zur exakten Einschätzung dieser ökonomischen Beziehungen wird vorgeschlagen, den Besatz an technischen Parametern ebenfalls in verschiedenen Kennzahlen zum Ausdruck zu bringen. Als Hilfsmittel für diese Ermittlungen sollen die „Stammkarte für landtechnische Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion“, die Anwendung mathematischer Methoden und die Einbeziehung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen dienen.

Die ökonomische Aussagekraft von betriebswirtschaftlichen und technologischen Kennzahlen wird verbessert durch die verschiedenen Arten des Vergleiches. Es erscheint deshalb zweckmäßig, die technisch-ökonomischen Kennzahlen ebenfalls durch horizontalen Vergleich zwischen mehreren LPG und VEG und Zeitreihenvergleich innerhalb eines Betriebes (vertikaler Vergleich) zur Beurteilung der Produktionsgrundlagen heranzuziehen, um gegebenenfalls Richtzahlen daraus abzuleiten, die den verschiedenen Ebenen der betrieblichen und staatlichen Leitung als Grundlage für Entscheidungen dienen können.

Besonders die neu zu erarbeitenden Mechanisierungsprojekte, wie sie von den Ingenieurbüros der Bezirkskomitees für

Landtechnik vorgelegt werden, sollten mit dem erweiterten Kennzahlenprogramm versehen werden, damit es den Betrieben möglich ist, die Ergebnisse kurzfristig aus ökonomischer Sicht beurteilen zu können.

#### Literatur

- [1] LEDER, H. / H. WEBER / A. KASTEN: Über den gegenwärtigen Stand und die Ziele der Mechanisierungsplanung in der UdSSR. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) II. 9, S. 444 bis 445 und H. 10, S. 466 bis 468
- [2] Anonym: Statistisches Material der KOG „Süd“ Barnstädt, Kreis Querfurt, (1969)
- [3] JANNERMANN, G. u. a.: Grundriß der Ökonomik sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1966, 679 S.
- [4] SCHOLTZ, D.: Methode der betriebsökonomischen Projektierung für landwirtschaftliche Betriebe auf der Grundlage selbständiger Bereiche. Arbeiten aus dem Inst. f. landw. Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf, 1966, H. 15, 116 S.
- [5] WERNER, K. / R. MÜLLER: Vorlage zum Standardisierungsauftrag „Kennzahlen zur Betriebsbeurteilung“. Inst. f. landw. Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf, Standardisierungsauftrag Nr. 360 064 032, 1966, 40 S.
- [6] LENK, H.: Die Mechanisierungsprojektierung der Pflanzenproduktion mit Hilfe von Korblochkarten. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 4, S. 190 bis 193

A 7793

## Landtechnische Dissertationen

Am 11. Dezember 1969 verteidigte Dipl.-Ing. HORST HOLJEWILKEN an der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden erfolgreich die Dissertation

### „Analyse der Anbausysteme für den Anbau der Arbeitswerkzeuge am Dränggrabenbagger“.

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. habil. SCHEFFLER — TU Dresden

Prof. Dr.-Ing. GRUNER — TU Dresden

Aus den Bedingungen für die Tiefen- und Gefällelage eines funktions-tüchtigen Dränstrangs wird eine Forderung an die Funktionsweise der Anbausysteme abgeleitet. Die grundsätzlichen Bauformen, gewonnen aus einer Analyse bekannter Dränggrabenbagger, werden in ihrer Wirkungsweise beschrieben und an der Optimierungsforderung getestet. Für eine der gefundenen Grundbauformen werden die Bewegungsvorgänge, insbesondere die auftretenden Schleppkurven, bei charakteristischen Steuerfunktionen graphisch und teilweise analytisch quantitativ dargestellt. Die hieraus gewonnenen Diagramme zeigen die Abhängigkeit der Reaktionen auf Steuerbewegungen von den geometrischen Abmessungen des Anbausystems.

Am 7. Januar 1970 verteidigte Dipl.-Landw. W. FROMMHOLO an der Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig erfolgreich die Dissertation

### „Vergleichende Testuntersuchungen zur Wirkung mechanischer und thermischer Reize am Kuheuter bei der Auslösung des Milchejektionsreflexes — ein Beitrag zur mechanisierten Vorbereitung des Euters auf den Melkprozeß“.

Betreuer: Prof. Dr. habil. E. THUM

Zur Weiterentwicklung des maschinellen Melkens wurde die Wirkung verschiedenartiger Reize zur Auslösung des Milchejektionsreflexes untersucht. Die Versuche erstreckten sich auf das Anrücken mit Vibrationsmelkzeug, Anrücken durch Warmwasserbad, Infrarotbestrahlung und Beblasen des Euters mit Warmluft ohne direkte mechanische (taktile) Einwirkung sowie das Anrücken durch Bespritzen des Euters mit unter Druck stehenden Wasserstrahlen bei variierter Wassertemperatur.

Zusammengefaßt lassen die Ergebnisse erkennen, daß die Auslösung der Ejektion vorrangig durch taktile Reize bewirkt wird, während der Einfluß thermischer Reize sehr gering ist.

A 7974