

Mechanisierungsmittelplanung in der Pflanzenproduktion mit Hilfe der EDV unter besonderer Beachtung der TUL-Prozesse

Dr. J. Schöllner/Ing. oec. K. Marczykowski, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR
 Dr. W. Huhn, Institut für Energie- und Transportforschung Meißen/Rostock der AdL der DDR

1. Einleitung

Die verstärkte Intensivierung der Agrarproduktion erfordert zunehmend, das vorhandene Potential der Mechanisierungsmittel in den Betrieben bei besserem Verhältnis von Aufwand und Ergebnis zu nutzen. Eine Voraussetzung hierfür bildet bereits die sorgfältige Mechanisierungsmittelplanung. Dabei kommt es darauf an, rationelle Planungsmethoden anzuwenden und die Schwerpunkte zur Effektivitätssteigerung entsprechend zu berücksichtigen. Innerhalb der Pflanzenproduktion bilden die Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse (TUL-Prozesse) einen solchen Schwerpunkt, denn in ihnen wird die Hälfte der Arbeitskräfte und des Dieselmotors benötigt. Die Mechanisierungsmittelplanung der TUL-Prozesse entspricht bisher jedoch nicht immer den Erfordernissen. Oft ist nicht einmal der genaue TUL-Aufwand als Grundlage der Planung bekannt. Hinzu kommt, daß die TUL-Prozesse Besonderheiten aufweisen, die ihre Planung erschweren. So laufen TUL-Arbeitsgänge in großer Häufigkeit, mit unterschiedlicher Funktion, verschiedenen Mechanisierungsmittelvarianten und oft im Komplex mit anderen Arbeitsgängen ab. Diese Vielfalt im Betrieb erfordert bei einer gründlichen Analyse und Planung des Mechanisierungsmittelbestands und -einsatzes die Nutzung der EDV. Hierfür wird im weiteren ein anwendungsbereites Modell zum Kleinrechner KRS 4200 vorgestellt. Gegenüber dem allgemeinen Modell MP78 [1, 2] läßt es zahlreiche TUL-spezifische Aussagen zu und eignet sich ebenfalls zur detaillierten Analyse und Planung des Transportaufwands. Es ist für verschiedene Planungseinheiten anwendbar (z. B. Verfahren, Abteilung, Betriebsteil, Betrieb, Territorium) und enthält die grundlegenden Kennzahlen zur gesamten Mechanisierungsmittelplanung der Betriebe. Außerdem besteht die Möglichkeit, Arbeitsspitzen nach verschiedenen Aspekten abzubauen oder Einflüsse von Mechanisierungsstrategien auf das Betriebsergebnis nachzuweisen. Erhöhte Anforderungen an die betriebliche Buchführung sind Voraussetzung für die Anwendung des Modells.

2. Modellbeschreibung

Ausgehend vom Modellsystem MP78 [1, 2] wurden zur Lösung spezieller Probleme innerhalb der Mechanisierung der Pflanzenproduktion einige Varianten des MP78 geschaffen. Die wichtigsten davon sind MPE und MPTU. Das Modellsystem MPE [3] berücksichtigt besonders energetische Aspekte. Mit dieser Variante ist es möglich, frei wählbar verschiedene Energieträgerformen in ihrem Nutzungsbereich zu ermitteln und sie in einer synthetischen Kennziffer darzustellen. Das Modellsystem MPTU wurde zur speziellen Berücksichtigung der TUL-Prozesse [4] geschaffen. Es ermöglicht, die TUL-Prozesse, ausgehend vom realen Transportaufwand für die Verfahren, zu planen und detailliert darzustellen. Gegenüber

dem MP78 sind einige Eingabedatenträger verändert und die Ergebnislisten um spezifische Teile erweitert worden [5]. Tafel 1 beinhaltet alle zum Modellsystem MPTU gehörigen Einzelmodelle. Diese sind ebenfalls wie beim MP78 frei wählbar zu nutzen. Weiterhin sind in Tafel 1 die notwendigen Eingabebelege für das jeweilige Programm und die entsprechenden Ergebnisse dargestellt. Die wichtigsten und umfangreichsten Datenträger werden mit dem Prüfprogramm auf Richtigkeit überprüft. Richtigkeit im Sinn dieses Programms beinhaltet Satzlänge, Datenträgerlänge, Zahlenbereich, Vorzeichen. Das Ergebnis des Prüfprogramms sind Ausschriften vorhandener Fehler. Das Prüfprogramm ist bis zur Fehlerfreiheit der in Tafel 1 dargestellten Eingabedatenträger zu nutzen. Aus den mit dem Programm MPTU überprüften Eingabedatenträgern „Leistungsliste“ und „Produktionsverfahrensliste“ (PV-Liste) wird die technologische Karte mit Hilfe des Programms „Technologische Karte Pflanzenproduktion“ (TKTU) erarbeitet.

2.1. Technologische Betriebskarte

Die Abarbeitung des Programms „Technologische Karte“ ist die Voraussetzung für die Anwendung aller weiteren Programme. Dieser Modellteil kann mit und ohne Ergebnisausdruck genutzt werden, was sich selbstverständlich auf die Abarbeitungszeit auswirkt. Im Programm TKTU werden alle Ergebnisse der technologischen Betriebskarte ausgewiesen. Die Arbeitsgänge der TUL-Prozesse sind gesondert zusammengefaßt und außerdem durch spezifische Kennzahlen der Transportplanung charakterisiert. Unabhängig davon können die Produktionsverfahren in frei wählbare Prozeßabschnitte untergliedert werden. Für diese werden Zwischenergebnisse ermittelt und ausgewiesen.

2.2. Ermittlung des Bedarfs und Kennziffernermittlung

Nach der Abarbeitung des Programms TKTU können die Programme „Bedarf und Ausnutzung“ (BETU), „Frei verfügbare Maschinen“ (RETU) und „Kennziffernprogramm“ (KETU) (Tafel 1) unter wahlweiser Zwischenschaltung der Programme „Spitzenabbau“ (SPIA/

SPITZ) genutzt werden. Die Verflechtung einer großen Anzahl von Arbeitsgängen, vor allem von TUL-Prozessen, über viele Produktionsverfahren und Prozeßabschnitte führt bei der Erarbeitung der technologischen Karte zu nicht vorhersehbaren Spitzen im Bedarf an Arbeitskräften und Mechanisierungsmitteln.

Diese Bedarfsspitzen werden im Rahmen der Möglichkeiten des vorgegebenen Produktionsprozesses mit Hilfe des Modellteils SPIA/SPITZ nach unterschiedlichen Abbaukriterien reduziert.

Im Anschluß daran werden die Programme BETU und/oder RETU zur Bedarfsermittlung von Arbeitskräften und allen Mechanisierungsmitteln bzw. frei verfügbaren Maschinen für die gesamte Planungseinheit und für TUL-Prozesse separat ermittelt und ausgewiesen. Das abschließende Kennziffernprogramm wird zur Ermittlung charakteristischer Parameter sowohl für die gesamte Planungseinheit als auch für den Teilprozeß TUL ermittelt.

3. Eingabeparameter

Die Aussagekraft und Präzision der Ergebnisse einer Rechnung ist erheblich von der Sorgfalt der Erarbeitung der Eingabedaten abhängig. Um die Erfassung und Übertragung auf maschinenlesbare Datenträger zu vereinfachen und zu beschleunigen, wurden als Hilfsmittel für dieses Modellsystem Formulare entwickelt. Die wichtigsten Eingabedatenträger sind:

- Leistungsliste
- Produktionsverfahrensliste
- Maschinenparameterliste.

Die Leistungsliste (Tafel 2) beinhaltet alle zu nutzenden Arbeitsgänge. Diese sind beschrieben durch Arbeitsgangnummer, Schlüsselnummer der eingesetzten energetischen Basis (EB) und Maschinen, Arbeitsbreite bzw. Nutzmasse, Leistung bzw. Durchsatz in der Stückzeit (W_{705}), eingesetzte Arbeitskräfte nach drei Qualifikationsmerkmalen, DK-Verbrauch, Kosten der energetischen Basis und Maschinen. Die Leistungsliste kann mit maximal 999 Arbeitsgängen besetzt werden.

Nach bisherigen Erfahrungen kann die Kapa-

Tafel 1
Kurze Darstellung des Modellsystems MPTU

Eingabebelege	Programme	Ergebnisse
<i>Leistungsliste</i>		
<i>Produktionsverfahrensliste</i>	PMTU TKTU	Fehlerausschrift Technologische Karte I Technologische Karte II
Steuerstreifen Spitzenabbau	SPIA/SPITZ	Veränderung der technologischen Karte
<i>Maschinenparameterliste</i> div. Steuerstreifen	BETU RETU	Bedarf und Ausnutzung von Arbeitskräften und Mechanisierungsmitteln frei verfügbare Arbeitskräfte und Mechanisierungsmittel
Bezugsflächenband	KETU	Kennziffern I Kennziffern II

Tafel 2. Leistungsliste (AG Arbeitsgang, AK Arbeitskraft)

AG-Nr.	EB-Nr.	Masch.-Nr.	AG (verbal)	Masch.-Typ (verbal)	Leistung	Auslastung	Arbeitsbreite/Nutzmasse	v _i	W _{T₀₆}	eingesetzte AK		DK-Verbrauch	Maschinenkosten		
										Hand	Mech.		Komplexbetreuung	EB	übrige
					kW	%	m ¹¹ t	km/h	ha/h ¹¹ t/h	Anz.	Anz.	Anz.	kg/h	M/h	M/h ¹¹
1	11	0	PK-Applikation	W50 + D032	92	> 50	8,0	-	5,5	0	1	0	9,5	13,10	10,80
8	11	6	Stalldungstransport	ZT 300, HW80	66	> 50	16,0	-	-	-	1	0,1	4,8	14,00	2,70
34	4	24	Pflügen	K-700, B501	206	> 50	2,8	-	1,13	0	1	0	22,6	33,00	12,90
46	1	-1	Saatguttransport	ZT 300, 2 HW80	66	> 50	13,6	-	8,4	0	1	0,1	4,1	14,00	5,40
57	6	1	Körnertransport	W50, HW80	92	> 50	12,0	-	8,5	0	1	0,1	5,7	13,10	2,70
64	17	0	Körnerhochsetzen	T 174	27	> 50	0	-	80,0	0,3	1,0	0	3,3	29,60	0

1) zweite Maßeinheit (t; t/h) gilt für TUL-Arbeitsgänge

Tafel 3. Produktionsverfahrensliste (PA Produktionsabschnitt, FA Flächenanteil, HM Halbmonat, ET Einsatztage, VA Verfahrensanteil)

Betrieb: VEG			LN: 5 400 ha						PV (verbal): Winterroggen				PV-Nr.: 12				
Ertrag Hauptprodukt: 30 dt/ha			Bewertung: 1,0 GE/dt						Ertrag Koppelprodukt: 35 dt/ha				Bewertung 0,10 GE/dt				
Anbaufläche: 214 ha																	
AG	PA	AG-Nr.	FA	Anz. HM	1. HM	ET/HM	Schichtfaktor	VA	Material (Mat.)	Hilfsmaterial (Hima)	Kosten Mat./Hima	Kennz. Mat./Hima	Transportentfernung	Kennzeichen PA			
			%	St.	d		%	dt/ha	dt/ha	M/dt		km					
MD Laden	2	403	180	3	14	11	31	100	0	5	0	3	-	-			
Gülleausbringung	3	430	53	3	5	9	44	95	400	0	0	6	5,3	-			
Pflügen	5	116	100	2	16	11	41	50	0	0	0	0	-	-			
Körnertransport	7	483	100	2	14	10	14	50	0	30	0	9	15,0	-1			
Strohtransport	8	490	90	3	14	11	14	20	0	36	0	10	4,5	-2			

Maschinentyp	Preis	Arbeitsbreite	Durchsatz	Masse	Nutzmasse	Leistung
	10 ³ M	m	t/h	kg	t	kW
K-700	100,5	-	-	11 400	0	162
ZT 300	46,7	-	-	4 910	0	66
E512	72,0	5,7	5	7 050	0	77
W50 LA/Z	45,7	-	-	5 800	4,6	92
HW80	15,8	-	-	4 000	8	-

Tafel 4
Maschinenparameter

Arbeitsgangs (z. B. bestimmte Transportentfernung, Zuordnung zu Erntemaschinen). Er wird in der Zeitebene T₀₅ eingegeben. Der spezifische DK-Verbrauch und die Kosten beziehen sich dagegen auf die Zeit T₀₆. Die PV-Liste (Tafel 3) ist für jede Fruchtart anzulegen. Sie enthält in der Leistungsliste vereinbarte Arbeitsgänge in beliebiger Häufigkeit und beschreibt somit das Produktionsverfahren für eine Fruchtart. Hierfür erforderlich sind außerdem die Charakterisierung des Umfangs und der zeitlichen Lage der Arbeitsgänge in den Verfahren sowie allgemeine Ausgangsdaten zum Verfahren (im Kopf von Tafel 3). Die Arbeitsgänge können frei wählbaren Prozessabschnitten zugeordnet werden, nach denen eine zusammenfassende Berechnung möglich ist. Das Schichtregime wird in Abhängigkeit von Arbeitsartengruppen und Arbeitszeit verschlüsselt. Bei Transportarbeitsgängen ist zur Berechnung des Transportaufwands die Angabe der Transportentfernung notwendig.

zität der Leistungsliste als ausreichend betrachtet werden. Die Grundlage für die Lei-

stung der TUL-Arbeitsgänge ist der Durchsatz (in t/h) für definierte Bedingungen des

Tafel 5. Technologische Karte der Pflanzenproduktion, Teil II

Betrieb: VEG Anbaufläche: 214 ha		Fruchtart: Winterroggen PV-Nr.: 12 Bedarf für 1 ha in T ₈₈					Ertrag Hauptprodukt: 30 dt/ha Ertrag Koppelprodukt: 35 dt/ha						
PA	AG-Nr.	AK-Stunden Hand h/ha	Mechanis. h/ha	Komplex- betr. h/ha	EB h/ha	übrige Maschinen h/ha	Vergü- tung M/ha	Tech- nik M/ha	Hima M/ha	Arbeits- verfahren M/ha	Mat. M/ha	direkte technolog. Kosten M/ha	DK-Ver- brauch kg/ha
2	422	0	0,05	0	0,05	0	0,36	1,10	0	1,46	57,12	58,58	0,40
PA2		0,08	0,69	0,07	0,69	0,45	5,81	17,46	0	23,27	85,32	108,59	3,67
PV 12		7,92	15,52	1,84	15,09	15,25	162,95	497,53	0	660,48	402,4	1 062,88	95,52
DARUNTER UL		6,89	1,19	0,60	1,29	0,22	43,27	27,10	0	70,37	0	70,37	4,35
DARUNTER TRP		0,16	8,17	0,91	8,17	11,33	65,33	184,93	0	250,26	85,32	335,58	34,80
DARUNTER TRP LKW													
DARUNTER TRP TRAKTOR													
PV-Nr.: 12			AKh/ha	M/ha	kg DK/ ha	10 ³ AKh	10 ³ M	10 ³ t DK	AKh/dt	M/dt	kg DK/dt		
DAVON PA 1 (Bodenbearb.) (%)			25,28	1 062,88	95,52	17,59	739,59	66,47	0,91	38,37	3,45		
			0,73	192,94	4,96	0,51	134,26	3,45	0,03	6,97	0,18		
			2,89	18,15	5,19								
12 (2. Transportstufe) (%)			8,92	127,69	11,09	6,21		88,85	7,72	4,61	0,40		
			35,29	12,01	11,61								
DARUNTER UL (%)			8,14	70,37	4,35	5,67	48,97	3,02	0,29	2,54	0,16		
			32,21	6,62	4,55								
DARUNTER TRP (%)			9,25	335,58	34,80	6,44	233,51	24,22	0,33	12,11	1,26		
			36,59	31,57	36,44								
DARUNTER TRP LKW (%)													
DARUNTER TRP TRAKTOR (%)													
PV-Nr.: 12 Gutart		Transport- weg 10 ³ km	Transport- entfernung km	Gut- auf- kommen t	Transport- menge t	Umschlag- menge t	TUL-Aufwandskennzahlen						
							AKh/t	M/t	kg DK/t	kg DK/km			
MINERALDÜNGER		2,58	10,3	1 461,0	1 461,0	2 619	0,40	51,71	1,75	0,67			
SAATGUT													
KÖRNER		5,59	14,3	1 983,0	2 296,0	835	0,29	7,89	1,76	0,61			
STROH		20,54	4,0	2 405,0	4 785,0	4 634,0	4,14	69,99	7,37	0,76			
TUL GESAMT		33,59	7,3	9 550,0	12 284,0	8 276,0	1,27	29,58	2,85	0,72			
Transportart		Transportmenge t	Transportentfernung km	Transportweg 10 ³ km		km/t	km/ha						
TRANSPORT GES.		12 284	7,3	33,59		2,73	4,95						
DARUNTER LKW		1 767	14,3	6,30		3,57	3,09						
DARUNTER TRAKTOR		10 517	6,1	27,29		2,59	5,75						

Für Arbeiten, die sich keiner Fruchtart zuordnen lassen (z. B. Material- und Versorgungstransporte), kann eine PV-Liste mit fiktiver PV-Nummer (negativ) aufgestellt werden, die sich auf eine vereinbarte Anbaufläche (z. B. ha LN des Betriebs) bezieht.

In der Liste der Maschinenparameter (Tafel 4) erfolgt die Beschreibung der Mechanisierungsmittel. Die jeweils zutreffenden Werte sind einzutragen. Für die energeti-

sche Basis und die Maschinen sind grundsätzlich verbale Bezeichnungen und Preise einzutragen. Die übrigen Eingabeparameter sind nur bei Nutzung des Programms KETU zu erarbeiten.

4. Darstellung der Ergebnisse

Die Ausgabedatenträger sind so gestaltet, daß eine leichte Lesbarkeit und Interpretation gewährleistet wird. Folgende wichtige

Ergebnislisten werden ausgedruckt:

- Leistungsliste
- Technologische Karte I, II
- Bedarfs- und Ausnutzungsermittlung der Pflanzenproduktion
- Bedarfs- und Ausnutzungsermittlung TUL
- Reservetechnik und Ausnutzungsermittlung Pflanzenproduktion
- Reservetechnik und Ausnutzungsermittlung TUL

- Grundmittelbedarf Pflanzenproduktion
- Grundmittelbedarf TUL
- Kennziffern Pflanzenproduktion
- Kennziffern TUL.

Die Leistungsliste wird zur Nutzung als Arbeitsmaterial ausgeschrieben. Sie entspricht dem Eingabedatenträger (Tafel 2). Die technologische Karte wird in zwei Teile untergliedert ausgewiesen: Teil I beinhaltet relevante Eingabeparameter, Teil II Ergebnisse der technologischen Karte. Diese Ergebnisse sind in ihrer Gestaltung den technologischen Musterkarten angepaßt, beinhalten aber einen größeren Umfang an TUL-spezifischen Aussagen. In Tafel 5 ist das Druckbild der technologischen Karte II dargestellt. Für die TUL-Prozesse eines Verfahrens wird die Aufwands- und Kostenermittlung zusammengefaßt sowie für die Teilprozesse Umschlag/Lagerung, Gesamttransport und davon Traktoren- und LKW-Transport ausgewiesen.

Die Möglichkeit einer feineren Differenzierung besteht, indem bestimmte Prozeßabschnitte TUL-Teilprozessen zugeordnet werden (z. B. Saatguttransporte, Transport organischer Dünger, Erntetransporte, 2. Transportstufe). Die hierbei ermittelten Kennzahlen für TUL-Prozesse bzw. Teilprozesse sind im gesamten Verfahren sowie mit anderen Verfahren und mit den für den Gesamtbetrieb ausgewiesenen Kennzahlen vergleichbar. Um den TUL-Aufwand in Abhängigkeit von den verschiedenen TUL-Gütern eines Verfahrens näher kennzeichnen zu können, werden die gutartenbezogenen Kennzahlen nach Tafel 5 ermittelt. Sie ermöglichen eine genaue Bestimmung des Transportaufwands eines Verfahrens. Da diese Kennzahlen ebenfalls für den gesamten Betrieb zusammengefaßt werden, lassen sich aus den Ergebnissen leicht Schwerpunkte und Ansätze zur Senkung des Transportaufwands im Betrieb erkennen.

In der Bedarfs- und Ausnutzungsermittlung und im Kennziffernprogramm werden

- Bedarf und Ausnutzung
- Reservetechnik und Ausnutzung
- Grundmittelbedarf
- Kennziffern

sowohl für die Pflanzenproduktion als auch für TUL-Prozesse gesondert nach gleichem Druckbild ausgewiesen.

5. Kapazität der Programme und notwendige Rechnerkonfiguration

Der Umfang der Programme ist so gewählt, daß die Kapazität der Kleinrechenanlage KRS4200 mit folgender Konfiguration voll ausgenutzt wird:

- zentrale Verarbeitungseinheit
- 2 Magnettrommeln
- 1 Trommelsteuergerät
- 2 Seriendrucke
- 2 Lochbandleser
- 1 Eingabe- bzw. Ausgabeschreibmaschine.

In Tafel 6 ist die Kapazität der Programme

Tafel 6. Anzahl von möglichen Parametern und Parametergruppen

Beleg	Parameter	max. Anzahl
Leistungsliste	Arbeitsgänge	999
	Maschinen-Nr.	400
	EB-Nr.	100
PV-Liste	Produktionsverfahren	200
	Prozeßabschnitte	20
	Arbeitsgänge	unbegrenzt
Steuerstreifen	Arbeitsgänge	300
TUL-Prozesse	Arbeitsgänge	300
Steuerstreifen	Arbeitsgänge	300
Gutarten	Gutarten	100

Tafel 7. Zu erwartender Rechenaufwand für das Modellsystem MPTU

Programm	Variation der Ausgabeinformation	zu erwartender Aufwand an Rechenzeit min
PMTU		70
TKTU	ohne Druck	120
TKTU	Druck TK II	280
TKTU	Druck TK I	250
TKTU	Druck TK I, TK II	410
TKTU	Druck TK I, TK II; Leistungsliste	480
BETU		40
RETU		40
KETU		45
MPTU	nach Variation der Ausgabe	315...675
gesamt		

dargestellt. Ergebnisse durchgeführter Rechnungen zeigen, daß die Grenzen einzelner Parameter kaum oder nie erreicht werden.

6. Aufwand zur Planung einer Produktionseinheit

Der Aufwand zur Planung einer Produktionseinheit ist von folgenden Größen abhängig:

- Anzahl der Arbeitsgänge der Leistungsliste
- Anzahl und Umfang der Produktionsverfahren
- Häufigkeit der Nutzung bereits erarbeiteter Eingabewerte.

Die manuellen Vorarbeiten sind exakt durchzuführen. Sie erfordern zunächst einen größeren einmaligen Aufwand, der aber bei Folgerechnungen wesentlich geringer wird. Dieser einmalige Aufwand ermöglicht jedoch die tiefere Beherrschung der sehr komplexen Problematik der Mechanisierungsplanung. Gleichzeitig können grundlegende Fragen zur Transportaufwandsenkung analytisch bearbeitet werden. Die Auswirkung jeder Mechanisierungsmaßnahme kann sowohl am Verfahren als auch am Betriebsergebnis insgesamt gemessen werden.

Nach bisherigen Erfahrungen ist der in Tafel 7 aufgeführte Rechenaufwand bei dem großen Umfang von 999 Arbeitsgängen in

der Leistungsliste und 35 Produktionsverfahren zu erwarten (eine Betriebsplanung beinhaltet rd. 15 Produktionsverfahren und rd. 500 Arbeitsgänge). Dieser Aufwand ist als gering einzuschätzen, wenn man bedenkt, daß er die gesamte Jahresplanung eines Betriebs zur Mechanisierung in relativ hoher Detailliertheit umfaßt. Die Rechnerkosten betragen bei der notwendigen Konfiguration 2,45 M/min Rechenzeit.

7. Zusammenfassung

Für spezielle Zwecke der Planung von TUL-Prozessen innerhalb der Pflanzenproduktion wurde im Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft (FZM) Schlieben/Bornim das Planungsmodell der Mechanisierung der Pflanzenproduktion MP78 für den Kleinrechner KRS4200 zu einer Variante MPTU umgestaltet. Diese Variante wird im vorliegenden Beitrag vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf den notwendigen Eingabedatenträgern und den Ergebnissen liegt. Für die Rechnung ist ein relativ großer Umfang exakt zu erarbeitender Eingabedaten notwendig. Daraus werden Ergebnisse, die Kosten, Aufwendungen und Bedarf betreffen, ermittelt und dargestellt. Diese werden sowohl für die gesamte Pflanzenproduktion als auch gesondert für TUL-Prozesse errechnet. Dabei werden spezielle Kennzahlen zur Planung der TUL-Prozesse ermittelt, die aus dem bisherigen Buchwerk der Betriebe nicht abnehmbar sind. Dadurch ist es möglich, die TUL-Prozesse innerhalb der Prozesse der Pflanzenproduktion besser einschätzen und planen zu können. Außerdem bestehen Möglichkeiten, die Frage des Transportaufwands umfassend und detailliert untersuchen zu können. Der Rechenaufwand ist für eine Planung relativ gering. Erste Nutzrechnungen wurden im FZM Schlieben/Bornim erfolgreich durchgeführt.

Literatur

- [1] Schöllner, J.: Erarbeitung und Erläuterung eines Modellsystems der langfristigen Planung von Mechanisierungsmitteln der Pflanzenproduktion. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Dissertation 1979 (unveröffentlicht).
- [2] Gelfort, U.; Schöllner, J.: Zur Verfahrensgestaltung der Pflanzenproduktion unter Beachtung des effektiven Einsatzes der Mechanisierungsmittel. agrartechnik, Berlin 30 (1980) 1, S. 5-6.
- [3] Haase, E.: Erarbeitung von Möglichkeiten zur Analyse der Produktionsverfahren der Pflanzenproduktion in ihrem Zusammenwirken unter Berücksichtigung des Anschlusses an MP78. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Großer Beleg 1981.
- [4] Huhn, W.: Arbeitsmaterial zu transportspezifischen Problemen. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, 1982 (unveröffentlicht).
- [5] Schöllner, J.; Marczykowski, K.; Huhn, W.; Müller, A.: Erweiterung des Modellsystems MP78 zum Modellsystem MPTU. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, 1982 (unveröffentlicht). A 3902

KATALOG

über die lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des VEB VERLAG TECHNIK kostenlos erhältlich durch jede Fachbuchhandlung oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz-Werbung