

Ein Matrizenmodell zur Aufstellung technologischer Betriebskarten der Pflanzenproduktion (Teil II)¹

4.2. Spezieller Aufbau der Matrizen und Vektoren

4.2.1. Paßfähigkeit des Anschlußprojekts „Technologische Karten“

Die Paßfähigkeit des Anschlußprojekts „Technologische Karten“ (im folgenden kurz TK-Modell genannt) an das Maschinenbedarfsplanungsmodell (MB-Modell) ist durch folgende Maßnahmen sichergestellt:

- die dem TK-Modell zugrunde liegende Identifikation der Arbeitsgänge und Produktivkräfte stimmt prinzipiell mit der für das MB-Modell vereinbarten Verschlüsselung überein
- die dem TK-Modell unterstellten Leistungsnormen [ha/h T_{06}] sowie die als Möglichkeiten der Arbeitserledigung angebotenen Arbeitsgänge und ihre Zuordnung zu bestimmten Hauptzeitschnitten (Tafel 2) stimmen mit den entsprechenden Daten des MG-Modells überein
- Anzahl und Inhalt der als gesonderte Aktivitäten bzw. als gesonderte Kalkulationsgrößen ausgewiesenen landtechnischen Arbeitsmittel und Arbeitskräftequalifikationsstufen stimmen in beiden Modellen überein.

Im einzelnen sei hierzu auf die einschlägigen Abschnitte des „Handbuchs für die Anwendung des Optimierungsmodells zur Bedarfsplanung landtechnischer Arbeitsmittel“^{2/4/2} verwiesen.

Einige modellierungstechnisch bedingte Abweichungen des TK-Modells vom MB-Modell ergeben sich bei der Behandlung transportverbundener Arbeiten sowie bei den Kosten (s. Abschnitt 4.2.2.2. und 4.2.2.6.).

4.2.2. Modellbeschreibung

4.2.2.1. Matrix I

Matrix I ist eine quadratische Matrix vom Typ $(M, M)^3$, bei der nur die Diagonale besetzt ist. Die besetzten Elemente beinhalten die Leistungsnormen der angebotenen (und bestimmten Hauptzeitschnitten zugeordneten) Arbeitsgänge, wobei

- die flächenbezogenen Arbeitsgänge in der Dimension ha/h und
- die massebezogenen Arbeitsgänge in der Dimension t/h gemessen werden. Die Multiplikation von Matrix I mit den PV-Vektoren $i = 1 \dots 18$ ist auf die reziproken Leistungsnormen, also auf die sogenannten Zeitnormen h/ha bzw. t/ha abgestellt, die programmintern erzeugt werden.

Die letzten 18 Diagonalelemente dienen in Verbindung mit entsprechenden Zeilen und Spalten der folgenden Matrizen und Vektoren des Modells der Berücksichtigung gewisser sonstiger kostenwirksamer Naturalaufwendungen und der Gemeinkosten von max. 18 verschiedenen Fruchtarten und sind stereotyp mit dem Wert 1 besetzt. Ihre Kennzeichnung erfolgt durch die Zeilen- bzw. Spaltennamen $K_1 \dots K_{18}$.

Die Abfolge der Arbeitsgänge ist an der in ^{4/}, S. 24 ff./

angegebenen Liste der Arbeitsarten und Arbeitsgänge orientiert. Werden bestimmte Arbeitsgänge in mehreren Hauptzeitschnitten angeboten, so erscheinen die Wiederholungen in unmittelbarer Aufeinanderfolge. Diese Vereinbarung gilt sowohl für Matrix I als auch für alle übrigen nach Hauptzeitschnitten untergliederten Bestandteile des Modellsystems.

Die Leistungsnormen des Anschlußprojekts TK-Modell müssen mit den entsprechenden Eingabedaten des MB-Modells übereinstimmen. Standörtlich bedingten Korrekturen der Leistungsnormen des MB-Modells müssen also stets analoge Angleichungen der Werte von Matrix I des TK-Modells folgen. Im übrigen zeichnet sich jedoch der Inhalt von Matrix I durch relative Konstanz der Werte aus, so daß sich nur ein gelegentlicher Änderungsdienst notwendig machen dürfte.

4.2.2.2. Die Vektoren der Produktionsverfahren

Die Vektoren der Produktionsverfahren (PV-Vektoren $i = 1 \dots 18$) sind Spaltenvektoren vom Typ $(M, 1)^4$ und bezeichnen die zur Produktion einer bestimmten Fruchtart $i = 1 \dots 18$ ausgewählten und ins Ergebnis der Maschinenbedarfsplanung eingegangenen Arbeitsgänge und Arbeitsverfahren, wobei die flächenbezogenen Arbeitsgänge in Analogie zur Darstellung der Produktionsverfahren des MB-Modells jeweils in der Dimension „ha Arbeitsgang/ha Anbaufläche“ zu messen sind.

Inhaltlich sind die PV-Vektoren der beweglichste, am meisten veränderliche Bestandteil des Modellsystems zur Berechnung technologischer Karten, und zwar aus folgenden Gründen:

- Für jede Fruchtart i ist ein gesonderter PV-Vektor i anzulegen. Das Modell läßt die Bildung von max. 18 verschiedenen PV-Vektoren zu, d. h. Matrix I ist nacheinander mit max. 18 verschiedenen PV-Vektoren zu multiplizieren.
- Die Arbeitsganganteile der einzelnen fruchtartenspezifischen PV-Vektoren hängen engstens von den Produktionsverfahren und den ins Ergebnis der Maschinenbedarfsplanung gelangten landtechnischen Arbeitsmitteln und Arbeitsgängen ab. Je nach den vorliegenden Bedingungen sind daher selbst innerhalb ein- und derselben Fruchtart die Elemente der PV-Vektoren von Projekt zu Projekt immer wieder neu zu besetzen. Diese Arbeit muß manuell geschehen und verlangt einige Sorgfalt. Zweckmäßig bedient man sich hierbei fruchtartenspezifischer Übertragungshilfsblätter (Tafel 3). In diese Blätter sind nacheinander einzutragen:
 - a) Die Produktionsverfahren der Fruchtarten, d. h. die Folge der in Frage kommenden Arbeitsarten und die ihnen zugeordneten Flächenanteile [ha Arbeitsart/ha Anbaufläche]⁵ gemäß dem letzten Aktivitätenblock des MB-Modells ^{4/}

Tafel 2. Abgrenzung und Inhalt der Hauptzeitschnitte des Feldarbeitsjahrs

Hauptzeitabschnitt	Halbmonate	Charakteristik
1	3/II, 4/I	Getreideaussaat
2	4/II, 5/I	Rüben- und Kartoffelbestellung; Erntebeginn der Winterzwischenfrüchte
3	5/II, 6/I, 6/II	Hackfruchtspflege und Heuernte
4	7/I, 7/II	Frühgetreideernte
5	8/I, 8/II	Spätgetreideernte
6	9/I, 9/II	Mais- und Kartoffelernte
7	10/I, 10/II, 11/I	Zuckerrüben- und Herbstfurche
8	11/II...3/I	Wintermonate

* Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim (Direktor: Dr.-Ing. J. Kremp)

¹ Teil I s. H. 8, S. 374

² Literaturverzeichnis am Schluß des Teils I

³ $M \leq 700$; Matrix I in ^{6/} ist eine quadratische Matrix vom Typ (578, 578).

⁴ $M = 700$. Die PV-Vektoren des in ^{6/} angegebenen Beispiels umfassen in ihrer allgemeinen Form $M = 578$ Zeilen, in der fruchtartenspezifischen Form dieser Vektoren ist naturgemäß nur ein Teil der Elemente besetzt.

⁵ Die sogenannten Verfahrensanteile der massebezogenen Arbeitsgänge sind in der Dimension [t Arbeitsgang/ha Anbaufläche] anzugeben. Dies ist notwendig, weil in Matrix I die Arbeitsnormen der Transportarbeiten in t/h bzw. die Zeitnormen in h/t gemessen werden

- b) Die Realisierungsmöglichkeiten dieser Arbeitsarten, d. h. die angebotenen Arbeitsgänge nach dem 1. Aktivitätsblock des MB-Modells M_1 oder nach Matrix I des TK-Modells
- c) Die ausgewählten Arbeitsgänge gemäß dem 5. Aktivitätsblock (Arbeitsgangstunden) der Lösungstabelle des MB-Modells.

Sollten für die Realisierung einer Arbeitsart, z. B. der Arbeitsart Pflügen (Nomenklatur-Nr. 103) zwei (oder mehr) alternative Arbeitsgänge in der Lösungstabelle erscheinen, z. B.

103 A Pflügen mit 5-Mp-Traktor und Pflug B 500 und
103 B Pflügen mit 2-Mp-Traktor und Pflug B 200

so kann bei der Aufstellung der PV-Vektoren i auf zweierlei Weise verfahren werden:

Das in den einzelnen Hauptzeitabschnitten bestehende Verhältnis zwischen Gesamtarbeitsgangstunden der Alternative I und Gesamtarbeitsgangstunden der Alternative II wird auch in den einzelnen fruchtartenspezifischen PV-Vektoren gewahrt.

Unter annähernder Berücksichtigung des Gesamtverhältnisses der ausgewählten Arbeitsgangstunden wird vereinfachend für einige Fruchtarten die Arbeitsgangalternative I, für die übrigen Fruchtarten dagegen die Arbeitsgangalternative II herangezogen.

Tafel 3. Übertragungshilfsblatt zur Erarbeitung der Vektoren der Produktionsverfahren (Beispiel) PV-Vektor 1: Winterweizen

Folge der Arbeitsarten	Nom.-Nr.	Anteil	Dimens.	Angebotene AG Nom.-Nr.	Ausgewählte AG Nom.-Nr.	Anteil
Pflügen	5 103	0,1	ha/ha ¹	5 103 A 5 103 B	5 103 B	0,1
	7 103	0,9	ha/ha	7 103 A 7 103 B	7 103 B	0,9
Feingrubbern	7 108	1,1	ha/ha	7 108 C	7 108 C	1,1
Drillen	7 109	1,0	ha/ha	7 109 B1 7 109 B2	7 109 C	1,0
				7 109 C		
Mineraldünger aufladen	1 201	0,2	ha/ha	1 201 K	1 201 K	0,2
	2 201	0,8	ha/ha	2 201 K	2 201 K	0,8
Mineraldünger fahren	1 202	0,1	t/ha	1 202 L	1 202 L	0,1
	2 202	0,2	t/ha	2 202 L	2 202 L	0,2
Mineraldünger streuen	1 203	0,2	ha/ha	1 203 B	1 203 B	0,2
				1 203 C		
Mineraldünger streuen mit Flugzeug	2 208	0,8	ha/ha	2 208 F	2 208 F	0,8
Walzen	1 212	1,0	ha/ha	1 212 C	1 212 C	1,0
Striegeln	1 213	0,5	ha/ha	1 213 C	1 213 C	0,5
	2 213	0,5	ha/ha	2 213 C	2 213 C	0,5
Wasser fahren	2 222	0,6	t/ha	2 222 B 2 222 C	2 222 C	0,6
Spritzen	2 223	0,6	ha/ha	2 223 B 2 223 C	2 223 C	0,6
Aviochem. Schädlingsbekämpfung	2 225	0,4	ha/ha	2 225 F	2 225 F	0,4
Mähdrusch	5 301	1,0	ha/ha	5 301 M	5 301 M	1,0
Korn abfahren	5 302	3,5	t/ha	5 302 B1 5 302 B2	5 302 B1	3,5
				5 302 L		
Stroh häckseln	5 303	0,3	ha/ha	5 303 B 5 303 C	5 303 C	0,3
				5 303 S		
Stroh häcksel abfahren	5 304	1,0	t/ha	5 304 B 5 304 C	5 304 B	1,0
				5 304 C		
Stroh pressen	5 306	0,3	ha/ha	5 306 B1 5 306 B2	5 306 C	0,3
				5 306 C		
Strohballen abfahren	5 307	1,0	t/ha	5 307 B 5 307 C	5 307 B	1,0
				5 307 L		
Stroh häckseln und breitstreuen	5 309	0,4	ha/ha	5 309 B 5 309 C	5 309 C	0,4
				5 309 S		
fruchtartenspezif. Zuordnungskoeffizient					K 1	1,0

¹ ha Arbeitsart je ha Anbaufläche

4.2.2.3. Die Koeffizientenvektoren

Die Koeffizientenvektoren i $[h/a]$ sind fruchtartenspezifische Zwischenergebnisse des Modells „Technologische Karten“, genauer gesagt: Sie sind das Ergebnis des 1. Rechenschritts, das in einem 2. Rechenschritt mit Matrix II multipliziert zu den Lösungsvektoren I_i führt. Eine spezifische technologisch-ökonomische Bedeutung kommt diesen Vektoren nicht zu, so daß sich ein näheres Eingehen auf diesen Bestandteil des Modells erübrigt.

4.2.2.4. Matrix II

Matrix II charakterisiert die einzelnen Arbeitsgänge, und zwar informiert sie darüber, wieviel spezielle Produktivkraftstunden mit der Inanspruchnahme einer Arbeitsgangstunde einhergehen.

Als Matrix vom Typ $(N, M)^6$ ist Matrix II so aufgebaut, daß die einzelnen Elemente spaltenweise geordnet eingelesen werden. Dies hat den Vorteil, daß inhaltlich zusammengehörige Elemente — nämlich die je Arbeitsgangspalte besetzten Produktivkraftzeilen — auch im Lochkartenausdruck der Matrix II unmittelbar aufeinanderfolgen, setzt jedoch eine gesonderte Zeilenidentifikation dieser Matrix voraus. Die Zeilen von Matrix II bestehen — nach Hauptzeitabschnitten untergliedert — aus zwei Arbeitskräftestundenkategorien (Qualifikationsstufen), 40 Arbeitsmittelstundengruppen sowie neun weiteren Zeilen für

- Gerätekosten M/h
- Saat- und Pflanzgut M/ha
- Stickstoff M/ha
- Phosphorsäure M/ha
- Kalium M/ha
- Kalk M/ha
- Pflanzenschutzmittel M/ha
- Kosten für sonst. Hilfsmaterial M/ha
- Gemeinkosten der Pflanzenproduktion M/ha

Die letzten acht, in M/ha gemessenen Aufwandszeilen werden hierbei nur in den an die Arbeitsgangspalten angehängten Fruchtartenspalten $i = 1 \dots 18$ besetzt, während die Zeile Gerätekosten $[M/h]$ eine ergänzende Charakteristik jener Arbeitsgänge aufnimmt, die außer den Kosten der gesondert ausgewiesenen 40 landtechnischen Arbeitsmittel Kosten für sonstige landtechnische Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion, wie z. B. Schleppen, Kopplungsbalken, Häckselaufbauten usw., beanspruchen. Diese Gerätekosten sind identisch mit den Zielfunktionskoeffizienten (Z_1 Kostenminimierung) der Arbeitsgangaktivitäten des MB-Modells $1/4$. Die Kosten der lebendigen Arbeit sowie die Kosten der gesondert ausgewiesenen 40 landtechnischen Arbeitsmittel, also die Hauptmasse der konstituierenden Elemente der Verfahrenskosten, werden dagegen erst mit Hilfe von Matrix II in die Berechnung der technologischen Karten einbezogen.

4.2.2.5. Die Lösungsvektoren I

Als Ergebnis der Multiplikation von Matrix II $[PKh/h]$ mit den fruchtartenspezifischen Koeffizientenvektoren i $[h/ha]$ sind die Lösungsvektoren I_i^7 $[PKh/ha]$ aus der Sicht der Geldrechnung (3. Rechenschritt) ein Zwischenergebnis, aus der Sicht der naturalen Bedarfsrechnung dagegen bereits ein bestimmtes Endergebnis des TK-Modells.

Durch Summation jeweils artgleicher Produktivkraftstunden, z. B. der Traktorenstunden der 2-Mp-Klasse, der Mähdruschen usw., in den Hauptzeitabschnitten werden aus den Lösungsvektoren I_i die reduzierten Lösungsvektoren I_i gebildet. Die Reduktion erfolgt durch ein entsprechendes Unterprogramm und stellt sicher, daß im 3. Rechenschritt die je ha notwendigen Produktivkraftstunden nur als Summe des jeweiligen Bedarfs aller Hauptzeitabschnitte in die Berechnung der Verfahrenskosten eingehen.

⁶ $N \leq 275$, $M \leq 700$; die in $1/6$ angegebene Matrix II ist vom Typ (239, 578)

⁷ Typ $(N, 1)$, wobei $N = 275$ und in dem in $1/6$ angegebenen Modell $N = 239$ ist

Der 3. Rechenschritt

Matrix III [M/PKh] \times reduz. Lösungsvektor I i [PKh/ha]
= Lösungsvektor II i [M/ha],

mit dessen Hilfe die geldliche Bewertung des Naturalbedarfs erfolgt, verzichtet also durch zeitliche Aggregation des Lösungsvektors I i auf die in den vorausgegangenen Matrizen und Vektoren konsequent beachtete Unterteilung der Arbeitsgänge und Arbeitsmittelstunden nach Hauptzeitabschnitten.

Die Zahl der Elemente des reduzierten Lösungsvektors I i beträgt $\bar{M} \leq 55$ (in dem in /6/ angegebenen Beispiel $\bar{M} = 51$), also nur rd. ein Fünftel der Elemente des Lösungsvektors I i.

Für den Benutzer des TK-Modells sieht das Rechenprogramm die kombinierte Ausgabe des Lösungsvektors I i = 1 ... 18 mit dem Lösungsvektor II i = 1 ... 18 in einer gemeinsamen neunspaltigen Tabelle vor (Tafel 4).

4.2.2.6. Matrix III

Matrix III ist eine quadratische Matrix vom Typ (M, M)⁸, bei der wiederum — wie schon bei Matrix I — nur die Diagonale besetzt ist. Inhalt von Matrix III sind im wesentlichen die Einsatzkosten je Produktivkraftstunde [M/PKh], also

- die in zwei Qualifikationsstufen untergliederten Kosten lebendiger Arbeit je ha sowie
- die Kosten je Einsatzstunde der 40 im MB-Modell /4/ gesondert bilanzierten landtechnischen Arbeitsmittel.

Die Kosten je Einsatzstunde der 40 gesondert bilanzierten landtechnischen Arbeitsmittel bestehen aus fixen und variablen Kostenelementen. Die variablen Kosten (Treibstoffkosten, Instandsetzungskosten) sind von der Ausnutzung der Ma-

⁸ $\bar{M} \leq 55$; die in /6/ angeführte Matrix III ist eine quadratische Matrix vom Typ (51, 51)

schinen unabhängig, stellen also — bezogen auf die einzelne Einsatzstunde — einen nahezu gleichbleibenden Betrag dar. Dieser Betrag erscheint im MB-Modell als Zielfunktionskoeffizient der Aktivitäten des Blocks „Gesamteinsatzstunden landtechnischer Arbeitsmittel“. Die auf die Einsatzstunden bezogenen Festkosten (Jahresbetrag für Abschreibung, Versicherung, Unterbringung und Kleinmaterial) nehmen demgegenüber mit zunehmender Ausnutzung der Maschinen degressiv ab. Im MB-Modell sind die Jahresbeträge dieser Fixkosten den Aktivitätenblöcken „Landtechnische Arbeitsmittel“ und „Abschreibungen“ als Zielfunktionskoeffizienten der Zeile Z 1 (Minimierung der Kosten des Maschineneinsatzes) zugeordnet. Ist das MB-Modell in seiner Zielfunktion auf Kostenminimierung ausgerichtet, so bewirkt diese Art der Einbeziehung der festen und variablen Kosten mithin die höchstmögliche Ausschöpfung der Zeitfonds dieser landtechnischen Arbeitsmittel. Da andererseits die definitive Beanspruchung dieser Zeitfonds erst im Zuge der Optimierungsrechnung ermittelt wird (Aktivitätenblock „Gesamteinsatzstunden landtechnischer Arbeitsmittel“ der Lösungstabelle), folgt weiter, daß der auf die einzelnen Einsatzstunden entfallende Festkostenanteil erst nachträglich aus dem Optimierungsergebnis errechnet werden kann.

Welche Konsequenzen ergeben sich hieraus für die Kostenkoeffizienten der Matrix III? Legt der Anwender des TK-Modells nachdrücklich darauf Wert, bei der finanziellen Bewertung der notwendigen Arbeitsmittelstunden projektindividuelle Kosten anzusetzen, müssen die Beträge der in Matrix III zu besetzenden Elemente jeweils neu als Summe der variablen Kosten und des projektspezifischen Festkostenanteils ermittelt werden. Zweckmäßiger — da einfacher — erscheint uns dagegen, die Maschineneinsatzstunden mit projektunabhängigen normativen Durchschnittskosten zu bewerten. Einerseits dürften damit im Lösungsvektor II i [M/ha], für technologische Karten hinreichend genaue Verfahrenskosten errechnet werden, während andererseits Matrix III [M/PKh] zu einem relativ konstanten Bestandteil des Mo-

Tafel 4. Arbeitszeitbedarf [AKh/ha], Maschinenstundenbedarf [Mh/ha] und Verfahrenskosten [M/ha]
Produktionsverfahren: Winterweizen (Beispiel)

Produktivkräfte, Rohstoffe und Hilfsmaterialien	Bedarf an Produktivkraftstunden in den Hauptzeitabschnitten des Jahres [AKh/ha bzw. Mh/ha]									Gesamt- bedarf AKh/ha Mh/ha	Kosten der lebend. u. verge- genständl. Arbeit M/ha	
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Produktivkräfte												
Arbeitskräfte hoher Qualifikation	AK	0,05	0,17	—	—	1,46	—	—	—	1,68	8,65	
Arbeitskräfte mittlerer Qualifikation	AK	0,67	1,22	—	—	4,00	—	2,83	—	8,72	36,20	
2-Mp-Traktoren	2 Mp	0,07	—	—	—	2,95	—	1,50	—	4,52	70,60	
1,4-Mp-Traktoren	1 MP	0,60	1,17	—	—	1,06	—	0,88	—	3,71	43,70	
Landwirtschafts-LKW												
W 50 LAZ	LAZ	0,03	0,07	—	—	—	—	—	—	0,10	1,25	
6-t-Anhänger	ANH6	—	—	—	—	2,14	—	—	—	2,14	7,60	
8-t-Anhänger	ANH8	—	—	—	—	1,67	—	—	—	1,67	7,60	
Drillmaschinen 5 m	DM	—	—	—	—	—	—	0,45	—	0,45	3,10	
gez. Mähhäckler E 066/67	MH	—	—	—	—	0,65	—	—	—	0,65	11,40	
Spritz- u. Stäubegeräte	SSG	—	0,20	—	—	—	—	—	—	0,20	1,05	
Mähdrescher E 512	MD S	—	—	—	—	0,91	—	—	—	0,91	87,70	
gez. Hochdruckpressen K 442	PR	—	—	—	—	0,40	—	—	—	0,40	9,05	
Pflüge B 200/201	PFL	—	—	—	—	0,17	—	1,50	—	1,67	13,10	
Feingrubber	GRU	—	—	—	—	—	—	0,43	—	0,43	2,90	
Mineraldüngerstreuer	DSTR	0,07	—	—	—	—	—	—	—	0,07	0,35	
Kräne	KRAN	0,01	0,10	—	—	—	—	—	—	0,11	1,55	
sonstige Geräte	GERÄTE										24,55	
Kosten für lebendige Arbeit und landtechnische Arbeitsmittel insgesamt:											330,35	
Saat- u. Pflanzgut	S + P										40,—	
Stickstoff	N										80,—	
Phosphorsäure	P										45,—	
Kalium	K										25,—	
Kalzium	CA										0,—	
Pflanzenschutzmittel	PHYTO										55,—	
Kosten f. sonst. Hilfsmaterial	SONST.										70,—	
Gemeinkosten der Pflanzen- produktion	GEMKOST										155,—	
Technologische Kosten (Verfahrens- und technol. Gemeinkosten) insgesamt:											800,35	

dells wird, also nicht für jedes Projekt neu anzufertigen ist.

4.2.2.7. Die Lösungsvektoren II

Aus der Multiplikation von Matrix III [M/PKh] und den reduzierten Lösungsvektoren I i [PKh/ha] folgen als Ergebnis die Lösungsvektoren II i [M/ha]. Sie weisen fruchtartenspezifisch die je ha Anbaufläche notwendigen Kosten der benötigten lebendigen und vergegenständlichten Arbeit aus und entsprechen in ihrer Gliederung den Spalten der Kostenmatrix III. Die Lösungsvektoren II i enthalten also

- die in zwei Qualifikationsstufen untergliederten Kosten der lebendigen Arbeit [M/ha] sowie
- die Kosten für die Inanspruchnahme der 40 im MB-Modell gesondert bilanzierten landtechnischen Arbeitsmittel [M/ha]

sowie einige weitere Positionen, die die Kosten für sonstige Geräte, die Kosten für Saatgut, Pflanzgut usw. sowie die Gemeinkosten der Pflanzenproduktion betreffen.

Besteht der Wunsch, fruchtartenspezifisch über den naturalen und finanziellen Gesamtbedarf eines bestimmten Wirtschaftsterritoriums informiert zu werden, sind die kombinierten Lösungsvektoren I i und II i (Tafel 4) jeweils mit dem Anbauumfang [ha] der einzelnen Fruchtarten zu multiplizieren.

4.2.3. Konstante und variable Bestandteile des Matrizenmodells

Die für die Berechnung technologischer Karten notwendigen Eingabedaten gehen in die in Tafel 5 zusammenfassend genannten Matrizen und Vektoren des Modells ein.

Matrix I, Matrix II und — sofern mit normativen Durchschnittskosten gerechnet wird — auch Matrix III erweisen sich dabei als inhaltlich relativ konstante Bestandteile des Modells, für deren Aktualisierung ein gelegentlicher Änderungsdienst ausreicht. Demgegenüber verlangen die PV-Vektoren $i = 1 \dots \max. 18$ eine sorgfältige projektindividuelle Behandlung nach Maßgabe der in das Optimierungsergebnis des MB-Modells gelangten Arbeitsgänge und fruchtartenspezifischen Besonderheiten.

Auf das Problem einer weitgehenden nachträglichen Disaggregation der im MB-Modell /4/ getroffenen Unterteilung und Aufgliederung der Arbeitsgänge und landtechnischen Arbeitsmittel, wie sie u. U. für jene Aufgaben des TK-Modells notwendig werden kann, die sich auf detaillierte Fragen der Maschineneinsatzplanung, Arbeitsvorbereitung und Arbeitsdisposition beziehen, soll hier nicht eingegangen werden. Prinzipiell sind die aus den Ergebnissen der Maschinenbedarfsplanung abgeleiteten technologischen Karten als eine Art Groborientierung zu verstehen, deren spezifischer Vorzug darin besteht, aufbauend auf den Optimierungsergebnissen des Bedarfs und der Bedarfsstruktur der entscheidenden landtechnischen Arbeitsmittel für die einzelnen Produktionsverfahren die optimale Struktur des Maschineneinsatzes aufzuzeigen.

5. Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Es wird ein Matrizenmodell beschrieben, mit dessen Hilfe aus bestimmten Ergebnissen der Maschinenbedarfsoptimierung konkrete, auf bestimmte Planungs- bzw. Wirtschafts-

einheiten bezogene technologische Karten abgeleitet werden können. Das Matrizenmodell „Technologische Karten“ ist als paßfähiges Anschlußprojekt zu dem bewährten Optimierungsmodell „Bedarfsplanung landtechnischer Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion“ ausgelegt. Gemeinsam mit diesem stellt es die methodische Verbindung zwischen technologischen Musterkarten und technologischen Betriebskarten her. Bilden die technologischen Musterkarten und ihre Variantentabellen die Grundlage des Modells zur Optimierung des Maschinen- und Traktorenparcs, so sind die technologischen Betriebskarten das Ziel des sich an das Optimierungsmodell anschließenden Matrizenmodells.

Der praktische Vorteil der Anwendung des Matrizenkalküls auf das Anschlußprojekt „Technologische Karten“ besteht vor allem darin, die variablen Eingabedaten (nahezu ausnahmslos) auf bestimmte Vektoren der Produktionsverfahren zu konzentrieren. Alle anderen zur Berechnung notwendigen und inhaltlich vom Einzelprojekt relativ unabhängigen Daten werden dagegen im Sinne einer technologischen Datenbank auf gewisse Matrizen eingespeichert und dort zur serienweisen Nutzung des Modells auf EDVA bereitgehalten.

A 9111/II

VT-Neuerscheinungen

Rumpf, K.-H./M. Pulvers: Transistor-Elektronik. Anwendung von Halbleiterbauelementen im Schalterbetrieb. 5., bearbeitete Aufl., 16,7 cm × 24,0 cm, 280 Seiten, zahlr. Bilder und Tafeln, Kunstleder, 30,00 M, Sonderpreis für die DDR 24,00 M

Möschwitzer, A./K. Lunze: Halbleiterelektronik — Lehrbuch. 1. Aufl., 16,7 cm × 24,0 cm, 560 Seiten, zahlr. Bilder und Tafeln, Kunstleder, 35,00 M

Philippow, E.: Taschenbuch Elektrotechnik. Band 2 — Starkstromtechnik. 3., unveränderte Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 1260 Seiten, 1170 Bilder, 340 Tafeln, Kunstleder, 48,00 M

Kern, L./K. Ober/J. Schumann: ESER-Programmierung im Betriebssystem DOS/ES. Systembeschreibung, Assemblerprogrammierung. Reihe Automatisierungstechnik, Band 140. 1. Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 100 Seiten, 19 Bilder, 3 Tafeln, kartoniert, 6,40 M, Sonderpreis für die DDR 4,80 M

Kern, L./K. Ober/J. Schumann: ESER-Programmierung im Betriebssystem DOS/ES. Ein- und Ausgabetechnik, Arbeit mit Wechselplattenspeichern. Reihe Automatisierungstechnik, Band 141. 1. Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 80 Seiten, 22 Bilder, 5 Tafeln, kartoniert, 6,40 M, Sonderpreis für die DDR 4,80 M

Kern, L./K. Ober/J. Schumann: ESER-Programmierung im Betriebssystem DOS/ES. Steuerung der Programmabarbeitung, Bibliotheksführung, Hilfsprogramme. Reihe Automatisierungstechnik, Band 142. 1. Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 92 Seiten, 20 Bilder, 11 Tafeln, kartoniert, 6,40 M, Sonderpreis für die DDR 4,80 M

Töpfer, H./D. Schrepel/A. Schwarz: Pneumatische Steuerungen. Reihe Automatisierungstechnik, Band 62. 2., bearbeitete Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 72 Seiten, 52 Bilder, kartoniert, 6,40 M, Sonderpreis für die DDR 4,80 M

Berufsschulliteratur

Semrad, H./W. Otto: Grundlagen der Elektronik. Wissenspeicher für die Berufsbildung. 4., unveränderte Aufl., 16,5 cm × 35,0 cm, 128 Seiten, zahlr. Bilder, kartoniert, 4,25 M

AK 9252

Tafel 5. Eingabedaten für die Berechnung technologischer Karten

Matrix bzw. Vektor	Inhalt der Eingabedaten
Matrix I	Leistungsnormen [ha bzw. t/ha]
PV-Vektoren $i = 1 \dots \max. 18$	ins Optimierungsergebnis des MB-Modells gelangte Arbeitsgänge, untergliedert nach Fruchtarten [ha bzw. t Arbeitsgang/ha Anbaufläche]
Matrix II	Arbeitsgangcharakteristik, d. h. Bedarf an Produktivkraftstunden [PKh/h] je Arbeitsgangstunde
Matrix III	Kosten je Produktivkraftstunde [M/PKh]