

Zur Verfahrensgestaltung der Pflanzenproduktion unter Beachtung des effektiven Einsatzes der Mechanisierungsmittel

Dipl.-Landw. Ing. J. Schöllner, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR
 Dipl.-Ing. U. Gelfort, KDT, ZBE Speisekartoffeln Müncheberg, Bezirk Frankfurt (Oder)

1. Aufgabenstellung

Die immer weiter fortschreitende komplexe Mechanisierung der Pflanzenproduktion und die sich daraus ergebende Anwendung industriemäßiger Produktionsmethoden erfordern für die Planung der Mechanisierung adäquate Planungsmethoden. Eine wichtige Aufgabe dieser Methoden muß die Schaffung von Bedingungen und Voraussetzungen für eine hohe Grundfondsauslastung sein [1]. Bei der Planung von Mechanisierungsmitteln der Pflanzenproduktion erfolgt durch Fixierung des Anbauverhältnisses, des Verfahrensanteils und vieler weiterer bedarfsbeeinflussender Faktoren eine Festlegung des notwendigen Bedarfs. Das gilt es durch veränderte Verfahrensgestaltung unter Beachtung vorhandener Restriktionen zur Erhöhung der Grundmittelauslastung auszunutzen.

2. Modellbeschreibung

Unter den genannten Voraussetzungen wurde das Modellsystem MP 78 zur Planung der Mechanisierung der Pflanzenproduktion für das Kleinrechnersystem KRS 4200 entwickelt [2, 3]. Das System MP 78 ist im Baukastensystem konzipiert, wodurch optimal realisiert werden können:

- Anwendung separater Modelle
- Erweiterung des Modellsystems um Einzelmodelle
- Abarbeitung differenzierter Planungsebenen.

Zur Nutzung auf betrieblicher Ebene besteht das System aus acht aufeinanderfolgenden Modellen, wobei bei Bedarf einzelne Modelle unberücksichtigt bleiben können.

Eine Richtigkeitskontrolle aller relevanten Eingabeparameter erfolgt vor Beginn der Rechnung mit Hilfe des Prüfprogramms PM. Fehler werden ausgedruckt.

Die Errechnung der technologischen Betriebskarten erfolgt durch das Programm TKP. In diesem Programm erfolgt zur Dokumentation eine Ausschrift wichtiger eingegebener Maschinenspezifika. Im Anschluß an diese Rechnung werden über das Programm BED der Bedarf, die Auslastung und der Arbeitszeitaufriß für die Arbeitskräfte insgesamt und untergliedert nach drei Qualifikationsmerkmalen sowie alle Mechanisierungsmittel ausgewiesen. Als Gegenstück zum Bedarf werden die durch den in der Pflanzenproduktion sich ergebenden diskontinuierlichen Mechanisierungsmittelbedarf frei verfügbaren Maschinen und Geräte je Halbmonat mit dem Programm MARE dargestellt. Dieses Druckbild ist ein wichtiges Arbeitsinstrument zur Planung von Mechanisierungsmitteln über den Rahmen der Pflanzenproduktion hinaus. Das Jahr ist zur Präzisierung dieser Aussagen in 24 Halbmonate unterteilt. Diese zeitliche Einteilung findet sich in vielen bekannten Modellen wieder [4, 5, 6, 7].

Bedingt durch die feste Vorgabe des Anbauverhältnisses, der Arbeitsgangfolge, des Verfahrensanteils u. a. werden durch Nichtbeachtung daraus resultierender Arbeitstaler und -spitzen die Bedarfzahlen relevanter Mechanisierungsmittel überhöht. Eine Einschät-

zung und Beachtung solcher Überschneidungen ist in diesem Stadium der Planung schwer möglich.

Daraus ergeben sich eine niedrige Auslastung und große Diskontinuität im jährlichen Arbeitszeitaufriß. Dieses Problem ist verbunden mit einer Erhöhung der Grundmittelbelastung der zu planenden Einheit und einer uneffektiven Grundmittelauslastung.

Zur Lösung dieses Problems wird im Modellsystem MP 78 das Programm SPIA (Spitzenabbau) genutzt. Mit Hilfe dieses Programms wird durch veränderte Verfahrensgestaltung der Bedarf an Maschinen reduziert und somit deren Auslastung erhöht. Das geschieht durch Verringerung oder Erhöhung des Verfahrensanteils der Arbeitsgänge derjenigen Maschinen, die eine hohe absolute Spitze bzw. einen geringen absoluten Bedarf im jeweiligen Halbmonat aufweisen.

Im Modell ist es möglich, diese Reduzierung über 2 von 8 Zielfunktionen zu steuern. Bei allen Zielfunktionen erfolgt die Berücksichtigung des sich ergebenden Bedarfs an lebendiger Arbeit. Die Rangfolge der zu berücksichtigenden Maschinen kann vorgegeben werden. Die veränderte Verfahrensgestaltung, als wichtiges Arbeitsinstrument, wird ausgedruckt. Durch diesen Teil des Modellsystems wird ein Beitrag zum Darstellen von Möglichkeiten der effektiven Auslastung vorhandener Technik geleistet.

Zur Charakterisierung der erhaltenen Ergebnisse wird über das nachfolgende Programm KEZI ein großer Umfang technologisch-ökonomischer Kennziffern (wie Besatzkennzahlen u. a.) ermittelt und ausgewiesen.

Im Modellsystem können bis zu 400 verschiedene Arbeitsgänge, 100 Maschinen der energetischen Basis, 400 übrige Maschinen, 200 Produktionsverfahren, 20 Prozeßabschnitte und eine unbegrenzte Anzahl an Arbeitsgängen je Produktionsverfahren Eingang finden. Detaillierte Angaben zum Modellsystem sind aus [2, 3] ersichtlich. Bei der Erarbeitung des Modellsystems ist Wert auf eine leichte Erarbeitbarkeit der Eingabeparameter sowie schnelle und unkomplizierte Interpretationsmöglichkeit der Ergebnisse gelegt worden.

3. Modellanwendung in einem Praxisbetrieb

Für die ZBE Speisekartoffeln Müncheberg/Briesen, Bezirk Frankfurt (Oder), bestehend aus 6 Pflanzenproduktionsbetrieben mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von rd. 39000 ha, wurde das Modell in der Praxis erprobt. Hauptproduktionszweige dieser Produktionseinheit sind:

- Kartoffelproduktion (15,2% der LN)
- Getreideproduktion (47,4% der LN)
- Feldfutterproduktion (23,7% der LN).

Die Vorgaben der technologischen Betriebskarten, wie Arbeitsgangfolge, Einsatzzeitspannen, Schichtregime usw., wurden gemeinsam mit Vertretern der Praxis erarbeitet bzw. basieren auf vormodellierten Projekten für diese Produktionseinheit [8, 9, 10]. Im folgenden soll auszugsweise eine Darstellung der errechneten

jährlichen Auslastung der Arbeitskräfte und ausgewählten Traktoren erfolgen. Weiterhin werden das Ergebnis der Anwendung des Modells SPIA und die Auswirkungen der veränderten Verfahrensgestaltung dokumentiert.

Alle Ergebnisse sind unter dem Aspekt zu betrachten, daß sie nur die durchzuführenden Arbeitsarten der Pflanzenproduktion bis zum ersten Zwischenlager beinhalten.

3.1. Auslastung der Arbeitskräfte und Traktoren

Die ermittelte Auslastung der Arbeitskräfte und einiger Traktorentypen wird näher betrachtet, da sie Ausdruck des jährlichen Arbeitsanfalls ist und durch sie u. a. Probleme und Schwerpunkte der Mechanisierung charakterisiert werden. Durch die im Modell festgelegte Einteilung des Jahres entsteht ein Arbeitsaufriß nach Halbmonaten (Bild 1). Der Bedarf an lebendiger Arbeit läßt im Halbmonat 18 (2. Septemberhälfte) einen Maximalwert an Arbeitskräften erkennen. Dies resultiert besonders aus der Hackfrucht- und Futterernte. Ab Halbmonat 15 (1. Augusthälfte) bis Halbmonat 18 (2. Septemberhälfte) ist ein deutlich erhöhter Bedarf an lebendiger Arbeit erkennbar. Hier sollten auch in Zukunft Möglichkeiten der Nutzung von Arbeitskräften anderer Bereiche, wie Forstwirtschaft u. ä., gesucht werden, um den Arbeitskräftebesatz zu reduzieren und eine höhere Kontinuität in der Arbeitskräfteauslastung zu erreichen.

Der im Bild 1 ersichtliche Bedarf an Mechanisatoren (85% der Arbeitskräfte) entspricht der weiteren Anwendung industriemäßiger Produktionsmethoden, stellt jedoch hohe Anforderungen an die Qualifizierung.

Die grafischen Darstellungen der Arbeitszeitaufriße für die Traktorentypen K-701, T-150 K, ZT 300 und MTS-80 (Bild 2) zeigen die Auswirkungen des Abbaus von Arbeitsspitzen. Bei den Traktoren ergibt sich z. T. aufgrund des halbmonatlichen sowie durch Arbeitsarten bedingten differenzierten Einsatzfonds ein höherer Stundenbedarf (nach Einsatz des Modells SPIA) ohne Erhöhung des Traktorenbedarfs. Die absoluten Arbeitstaler können teilweise außerhalb der Pflanzenproduktion genutzt werden. Aber auch die Verlagerung der Trans-

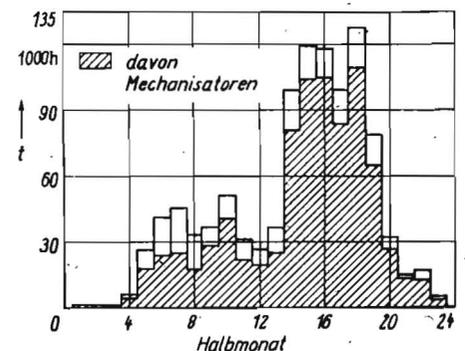


Bild 1. Darstellung des ermittelten Arbeitszeitaufrißes im Verlauf eines Jahres

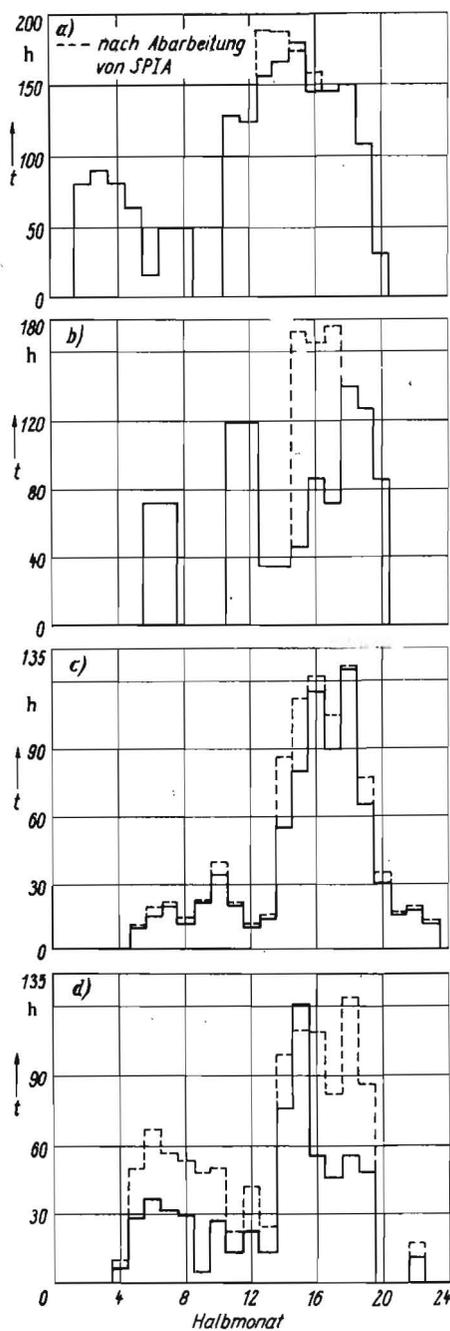


Bild 2. Ermittelter Arbeitszeitbedarf je Traktor im Verlauf eines Jahres für verschiedene Traktorentypen:

- a) Traktor K-701
- b) Traktor T-150 K
- c) Traktor ZT 300
- d) Traktor MTS-80

porte vom ersten Zwischenlager bzw. zu Endverbrauchern tragen zur Vermeidung von Arbeitstälern bei. Die Ergebnisse der veränderten Verfahrensgestaltung durch das Modell SPIA lassen sich bei Betrachtung der durchschnittlichen jährlichen Auslastung (Tafel 1) noch deutlicher als beim grafischen Arbeitszeitaufriß herausstellen.

3.2. Ergebnisse des Abbaus von Arbeitsspitzen

Das Modell SPIA dient vor allem der veränderten Verfahrensgestaltung unter dem Aspekt einer effektiven Auslastung der Me-

Tafel 1. Veränderung der jährlichen Auslastung verschiedener Traktoren durch veränderte Verfahrensgestaltung (nur Pflanzenproduktion bis zum ersten Zwischenlager)

Traktorentyp	ohne Nutzung von SPIA	mit Nutzung von SPIA
	h/a	h/a
K-701	1761	1819
T-150 K	1006	1319
ZT 300	746	886
MTS-80	639	1041

chanisierungsmittel. Dabei wird die Möglichkeit der gegenseitigen Ersetzbarkeit vieler Arbeitsgänge einer Arbeitsart genutzt. Diese Schritte werden im Rechner iterativ abgearbeitet. Beim gewählten Beispiel zeigt sich, daß 19 Iterationen bis zur gewünschten Zielstellung notwendig waren. Dabei wurden in 17 von 18 möglichen Produktionsverfahren Arbeitsgänge verändert. Durchschnittlich waren zur Reduzierung bzw. Vertauschung eines Arbeitsgangs 1,35 Ersatzarbeitsgänge notwendig.

Im berechneten Betrieb ergab sich eine minimale Reduzierung des Arbeitskräftebedarfs. Das erfolgte hauptsächlich durch starke Verlagerung von vorgegebenen Arbeiten mit dem Traktor MTS-80 zugunsten des ZT 300 und durch verstärkten Einsatz von K-701 und T-150 K. Der kW-Besatz wurde auf 84% der Basis reduziert. Dies geschieht durch höhere Auslastung der Maschinen bei gleichbleibender Bestandszahl und damit gleichlaufender Reduzierung des Maschinenbestands der ersetzten Mechanisierungsmittel. Die Veränderung der Auslastung ist in Tafel 1 dargestellt. Die jährliche Auslastung steigt im Bereich von 103 bis 164%. Diese starke relative Erhöhung wird durch den Abbau hoher Spitzenwerte und damit starke Reduzierung des Stückbedarfs erreicht. Durch diese Maßnahmen wird eine Senkung des Grundmittelbesatzes auf 92% erzielt. Die zu verändernden Arbeitsgänge zur Erreichung dieser Ergebnisse werden in gesonderten Belegen ausgedruckt.

3.3. Ökonomische Betrachtungen zur Modellrechnung

Bei der durchgeführten Rechnung zeigt sich der Vorteil der Veränderung von Verfahrensanteilen gegenüber der Vorgabe durch eine Grundmitteleinsparung in Höhe von 8% und eine höhere Auslastung einzelner Maschinen. Der manuelle Vorbereitungsaufwand muß detailliert sein, setzt jedoch keine Spezialkenntnisse auf dem Gebiet der EDV voraus. Die auszufüllenden Belege liegen als Vordrucke vor. Der Vorbereitungsaufwand entspricht etwa dem für die Erarbeitung technologischer Karten. Bei Mehrfachnutzung einiger Belege reduziert sich der Aufwand beträchtlich. Die Interpretation der Ergebnisse bedarf ebenfalls keiner Spezialkenntnisse. Für die durchgeführte Rechnung wurde auf dem KRS 4200 eine Rechnerzeit von 269 min (rd. 390,— M) benötigt. Diese Zeit läßt sich aufgrund unterschiedlicher Ergebnisanforderungen reduzieren. Wird nur eine Bedarfsermittlung durchgeführt, so verkürzt sich die Rechnerzeit auf 122 min.

4. Zusammenfassung

An einem auszugsweise dargestellten praktischen Ergebnis wird eine Methode der Mechanisierungsplanung unter dem Aspekt der veränderten Verfahrensgestaltung vorgestellt. Durch diese planmäßige Veränderung erfolgt eine Grundmitteleinsparung im Betrieb von 8% bei einer Erhöhung der Auslastung wichtiger Maschinen. Die notwendigen Veränderungen der Verfahren werden als technologische Karten ausgewiesen. Der manuelle Vorbereitungsaufwand ist durch die Anwendung von Vordrucken unkompliziert. Das vorgestellte Modellsystem ist anwendbar für alle Bereiche der Pflanzenproduktion.

Literatur

- [1] Grüneberg, G.: Aus dem Bericht des Politbüros an das Zentralkomitee der SED. 6. Tagung des ZK der SED, Berlin 23./24. Juni 1977. Berlin: Dietz-Verlag 1977.
- [2] Schöllner, J.; Haase, E.; Lossin, R.; Marczykowski, K.: Programmdokumentation zum Programm Mechanisierungsplanung der Pflanzenproduktion. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim 1978 (unveröffentlicht).
- [3] Schöllner, J.: Erarbeitung und Erläuterung eines Modellsystems der langfristigen Planung von Mechanisierungsmitteln der Pflanzenproduktion. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim 1979.
- [4] Autorenkollektiv: Methode der Mechanisierungsplanung in der Pflanzenproduktion mit der linearen Optimierung. Staatliches Komitee für Landtechnik und materiell-technische Versorgung der Landwirtschaft 1968.
- [5] Delbrugge, H.-J.; Kroeze, G. H.: Arbeitsbegroten per Computer in de akkerbouw (Arbeitskräfteplanung mit EDV in der Landwirtschaft). Landbouwmechanisatie, Wageningen 28 (1977) H. 10/11, S. 1261—1265.
- [6] Kasten, A.; Weber, W.; Schmuntsch, S.: Die Planung des Traktorenbedarfs für den Landwirtschaftsbetrieb mit Hilfe der linearen Optimierung. Dt. Agrartechnik 15 (1965) H. 12, S. 552—554.
- [7] Otto, P.; Schöllner, J.: Kurzdarstellung des Modells Kombinatorische Simulation zur ökonomischen Interpretation von Produktionsverfahren der Pflanzenproduktion und des Gartenbaus. WZ für Landtechnik Schlieben 1973 (unveröffentlicht).
- [8] Autorenkollektiv: Lösungsvorschläge für die weitere Entwicklung des ACZ Briesen unter den Bedingungen der weiteren Intensivierung und des schrittweisen Übergangs zur industriemäßigen Produktion pflanzlicher Erzeugnisse. VEB Ausstattungen ACZ Leipzig 1977 (unveröffentlicht).
- [9] Arbeitsmaterial, Rechnerlisten der Produktionsverfahren des Modells TECH-BEVA. Köthen 1977.
- [10] Wolter, W.: Arbeitsmaterial zu Produktionsverfahren des SKAZ Müncheberg/Briesen. Ingenieurbüro für Rationalisierung des VEB KLI Frankfurt 1976. A 2527