

Im die Bevölkerung der DDR immer besser mit qualitativ hochwertigen Nahrungsmitteln versorgen zu können, forderte der X. Deutsche Bauernkongreß eine erhebliche Steigerung der Hektarerträge und eine weitere kooperative Konzentration und Spezialisierung der Produktion in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. Daraus ergibt sich, daß einerseits größere Transportmassen je Hektar LN zu transportieren sind und daß andererseits auf Grund wachsender Konzentration von Produktions-, Aufbereitungs- und Lageranlagen auch die durchschnittlichen Transportentfernungen zunehmen. Zur ökonomisch rationellsten Bewältigung der steigenden Transportaufgaben sind Transportfahrzeuge mit hoher Fahrgeschwindigkeit, hoher Nutzlast und hohem Fahrkomfort notwendig. Aus diesen Gründen wird der LKW in immer stärkerem Maße bei landwirtschaftlichen Transportarbeiten eingesetzt und der Technologe hat für eine Reihe von Arbeits- und Produktionsverfahren immer öfter Kosten des Transports mit LKW zu errechnen. Bisher wurden zu diesem Zweck Kostenrichtwerte von ZIMMERMANN, EBERHARDT und MÄTZOLD [1] verwendet, denen eine Ausnutzung der jährlichen Einsatzzeit von 33,3 % zugrunde liegt. Der Fahranteil des LKW im landwirtschaftlichen Arbeitsverfahren (Fließerbeitsketten) liegt jedoch im allgemeinen wesentlich höher als bei der genannten Ausnutzung für herkömmliche Transporte. Da ein höherer Fahranteil

zwangsläufig höhere Kosten je Einsatzstunde zur Folge hat, kalkulierten EBERHARDT und ZIMMERMANN [2] LKW-Kosten in Abhängigkeit vom Fahrstundenanteil.

Mit vorliegendem Beitrag wird eine Methode zur Diskussion gestellt, wie der Fahranteil (FA) und in Abhängigkeit davon die Kosten des Transportes mit LKW errechnet werden können. Diese Methode soll einen exakten Vergleich der Kosten des Transports mit LKW mit den Transportkosten anderer Transportmittel ermöglichen.

Errechnung des Fahranteils (FA)

Der Fahranteil soll hier am Beispiel des Arbeitsverfahrens „Ernte von Speisekartoffeln“ errechnet werden. Dazu werden folgende Bedingungen unterstellt:

Ernteertrag	30 t/ha
Erntemaschinen	3 Sammelroder E 665 im Komplex
Rodelleistung	0,28 ha/h in der Normzeit (T_{06}) 0,42 ha/h in der Operativzeit (T_{02})
Zeitbedarf je ha	143 min T_{02} , 216 min T_{06}
Schichtdauer	525 min (für LKW und Sammelroder gleich)
Schlagentfernung	3 km
Entfernung zur Lagerhalle	6 km
Transportmittel	LKW W 50 LA/Z mit 2 THK 5 — 3
Lademasse	12 t
durchschnittliche Transportgeschwindigkeit	20 km/h

Zunächst wird der Fahrzeugbedarf in Anlehnung an HÜBNER [3] und EHLICH/SEIDEL [4] errechnet:

$$B_R = \frac{T_B + T_F + T_E + T_K + T_W}{T_b} \quad (1)$$

$$= \frac{57 + 36 + 5 + 0 + 10}{19} = \frac{108}{19} = 5,68$$

Darin bedeuten:

- B_R errechneter Fahrzeugbedarf
- T_B Beladzeit
- T_F Fahrzeit
- T_E Entladezeit

* Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gaudorf der DAL (Direktor: Dr. R. REICHEI)

¹ Auf den Seiten 274 bis 278 dieses Heftes, auf denen gemäß Inhaltsverzeichnis der Beitrag B. SCHNEIDER „Die Trockengutproduktion 1968 und die Bildung von Spezialbetrieben für Heißlufttrocknung mit Ware-Geld-Beziehungen“ erscheinen sollte, machte sich kurzfristig eine Änderung notwendig. Sie finden nun in diesem Teil des Heftes die Aufsätze:

GRAMER, O. „Methodische Hinweise zur Errechnung des Fahranteils und der Transportkosten beim Einsatz von Lastkraftwagen“ — DK 636.083.1.12 — S. 274

HUBNER, D. „Zur Ermittlung des möglichen Aufwandes an vergegenständlichter Arbeit für die tierische Produktion“ — DK 636.083.1.003.12 — S. 276

Da das Inhaltsverzeichnis bereits vorausgedruckt war, konnten wir diese Änderung dort nicht mehr sichtbar machen. Wir bitten unsere Leser deshalb, diese Korrektur selbst vorzunehmen.

A 7669

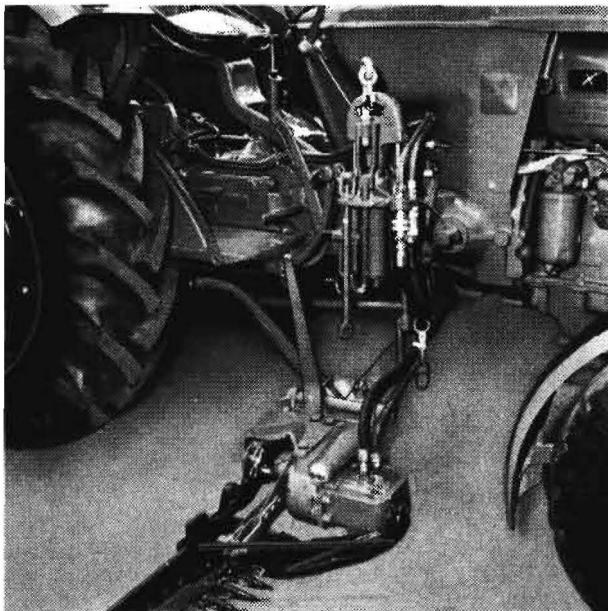
Die Redaktion

(Schluß von Seite 273)

Mähbalken die Geschwindigkeit des Mähmessers wesentlich abfällt, ist in dem Steuergerät noch ein Stromregler eingebaut. Bild 1 zeigt die Anordnung des Steuergerätes mit seinem Bedienungshebel.

Der Hydraulikmotor zum Antrieb des Mähmessers ist im Innenschuh des Mähbalkens montiert, wie Bild 2 zeigt. Der Hydraulikmotor arbeitet über ein Vorsatzlager mit Schwungmasse und treibt über eine Kurbel das Mähmesser an. Verwendet wird der BOSCH-Hydrozahnradmotor HY/MZFR 1/22,5 CRL 103 mit einem Schluckvolumen von 22,5 cm³ je Umdrehung; er arbeitet in einem Drehzahlbereich zwischen 1100 bis 1200 min⁻¹ bei einem maximalen Arbeitsdruck von 175 kp/cm². Die Hydropumpe des Traktors muß dafür einen Förderstrom von mindestens 25 l/min liefern. Die Leistung des Hydromotors reicht für Mähbalken-entriebe mit einer Arbeitsbreite bis über 6 Fuß. A 7363

Bild 2. Der Hydromotor ist im Mähbalkenschuh montiert



- T_K Zeit für Fahrzeugwechsel und/oder Koppeln
 T_W Wartezeit
 T_b bedarfsbestimmende Zeit (Quotient aus T_B und Anzahl der Erntemaschinen)

In unserem Beispiel müssen also sechs Fahrzeuge eingesetzt werden, um die anfallende Erntemaschine laufend abtransportieren zu können.

Da die Beladezeit nach der Leistung der Sammelroder in der T_{02} errechnet wurde, treten in der Normzeit bei irgendwelchen Stör- oder Verlustzeiten (T_3, T_4, T_5, T_6) der Sammelroder Wartezeiten (Standzeiten) bei den Transportfahrzeugen auf. Standzeit ergibt sich ebenfalls aus der Aufrundung des errechneten Fahrzeugbedarfs, also aus der Differenz zwischen errechnetem Fahrzeugbedarf und tatsächlich eingesetzten Fahrzeugen. Die Problematik solcher verfahrensbedingter Verlustzeiten hat bereits FLEISCHER [5] untersucht. Für den Fall, daß während des Umlaufs eines Fahrzeuges keine Standzeit auftritt, errechnet sich der Fahranteil nach folgender Formel:

$$FA' = \frac{100 B_R (O_{ha} + S_{ha} + U_{ha})}{N_{ha} \cdot B_E} [\%] \quad (2)$$

Darin bedeuten:

- FA' Fahranteil in %
 B_R errechneter Fahrzeugbedarf in Stück
 B_E eingesetzte Fahrzeuge in Stück
 O_{ha} Operativzeit der Belademaschinen in min/ha
 N_{ha} Normzeit der Fahrzeuge in min/ha (Quotient aus Schichtdauer der Fahrzeuge und Schichtleistung einer Belademaschine)
 S_{ha} anteilige Fahrzeit (T_{63}) eines LKW vom Standort zum Feld und zurück in min/h (Quotient aus der Fahrzeit (T_{63}) eines LKW je Schicht und der Schichtleistung einer Belademaschine)
 U_{ha} anteilige Umsetzungszeit (T_{64}) eines LKW in min/ha (Quotient aus der Umsetzungszeit (T_{64}) eines LKW je Schicht und der Schichtleistung einer Belademaschine).

Zur Erklärung sei noch darauf hingewiesen, daß die Schichtdauer der Transportfahrzeuge nicht mit der Schichtdauer der Belademaschinen übereinstimmen muß, wenn die unterschiedlichen Vorbereitungs-, Abschluß- und Transportzeiten (T_{61}, T_{63}) für Transportfahrzeuge und Belademaschinen bei der Arbeitsdisposition berücksichtigt werden. Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, in der Formel den Quotienten aus der Schichtdauer der Fahrzeuge und der Schichtleistung einer Belademaschine (N_{ha}) zu verwenden.

Sowohl Fahrzeit vom Standort zum Feld und zurück als auch Umsetzungszeit sind bei Sammelroder und LKW verschieden. Beim LKW treten dabei wegen der größeren Geschwindigkeit zusätzlich Standzeiten auf. Dieser Tatsache wird durch die Werte S_{ha} und U_{ha} Rechnung getragen.

Tritt jedoch während des Umlaufs eines Fahrzeuges Standzeit auf, wie das in unserem Beispiel der Fall ist, dann muß eine entsprechende Korrektur vorgenommen werden. Der entsprechende Standzeitanteil wird wie folgt errechnet:

$$SA = \frac{100 \cdot B_V \cdot O_{ha}}{N_{ha} \cdot B_E} [\%] \quad (3)$$

Hierin sind:

- SA Standzeitanteil
 B_V anteilig stehende Fahrzeuge bei einem Umlauf
 $B_V = \frac{T_S}{T_b}$
 T_S Standzeit während eines Umlaufs
 T_b bedarfsbestimmende Zeit

Der errechnete Standzeitanteil wird vom Fahranteil subtrahiert, und es ergibt sich damit folgende allgemeine Formel zur Errechnung des Fahranteils:

$$FA = \frac{100 [B_R (O_{ha} + S_{ha} + U_{ha}) - B_V \cdot O_{ha}]}{N_{ha} \cdot B_E} [\%] \quad (5)$$

Werden für $T_S = 10$ min angenommen, so erhält man in unserem Beispiel folgenden Fahranteil:

$$FA = \frac{100 [5,68 (143 + 7 + 0) - 0,53 \cdot 143]}{216 \cdot 6} = \underline{60,0 \%}$$

Zum gleichen Ergebnis kommt man auch, wenn die entsprechenden Werte auf eine Schicht bezogen werden:

$$FA = \frac{100 [B_R (O_S + S_S + U_S) - B_V \cdot O_S]}{N_S \cdot B_E} [\%] \quad (6)$$

(Index S bedeutet, daß die betreffende Teilzeit für die gesamte Schicht eingesetzt wird)

$$FA = \frac{100 [5,68 (347 + 18 + 0) - 0,53 \cdot 347]}{525 \cdot 6} = \underline{60,0 \%}$$

Die hier vorgestellten Formeln lassen sich im Prinzip für alle Arbeitsverfahren verwenden, in denen LKW zum Einsatz kommen. Es ist aber im konkreten Fall stets genau zu prüfen, welche Teilzeiten des Umlaufs eines LKW Standzeiten sind. Wird z. B. in einem Verfahren ein Kran anstelle einer beladenden Erntemaschine als Belademaschine eingesetzt, dann wird die Beladezeit zur Standzeit des LKW. Ob die Entladezeit voll als Fahrzeit (beim Kippvorgang läuft der Motor) gerechnet werden kann, wird davon abhängen, inwieweit gleichzeitig Wartezeit auftritt oder nicht.

Die Errechnung des Fahranteils nach Formel 6 dürfte besonders bei Verfahren zweckmäßig sein, deren Leistung nicht auf die Flächeneinheit bezogen werden kann, wie z. B. bei einem großen Teil von Bezugs- und Absatztransporten.

Nachdem der Fahranteil der LKW im Verfahren bekannt ist, bereitet

Die Errechnung der Transportkosten

keine Schwierigkeiten mehr. Die Transportkosten eines Verfahrens je Hektar werden aus der Normzeit der Belademaschinen, der Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge sowie der Summe der Kosten je Stunde für die Transportmittelkombination und die lebendige Arbeit errechnet:

$$TK_{ha} = \frac{N_{ha} \cdot B_E (K_{FA} + K_A + K_L)}{A_B \cdot 60} [M/ha] \quad (7)$$

Es bedeuten:

- TK_{ha} Transportkosten in M/ha
 N_{ha} Normzeit der Fahrzeuge in min/ha (siehe Formel 2)
 K_{FA} LKW-Kosten entsprechend dem Fahranteil in M/h
 K_A Kosten der Anhänger je LKW in M/h
 K_L Kosten der lebendigen Arbeit in M/h
 A_B Anzahl der Belademaschinen

In unserem Beispiel ergeben sich demnach folgende Transportkosten:

$$TK_{ha} = \frac{216 \cdot 6 (14,20 + 4,20 + 4,00)}{3 \cdot 60} = \underline{161 M/ha}$$

Die so ermittelten Transportkosten können als Bestandteil der Verfahrenskosten direkt in die „Technologische Karte“ übernommen werden.

In gleicher Weise lassen sich auch die Transportkosten je t Transportmasse ermitteln:

$$TK_t = \frac{N_{ha} \cdot B_E (K_{FA} + K_A + K_L)}{A_B \cdot 60 \cdot M_{ha}} \quad [M/t] \quad (8)$$

Darin bedeutet:

M_{ha} Transportmasse in t/ha

Im genannten Beispiel erhält man:

$$TK_t = \frac{216 \cdot 6 (14,20 + 4,20 + 4,00)}{3 \cdot 60 \cdot 30} = 5,37 \text{ M/t}$$

Lassen sich die Transportkosten nicht auf die Flächeneinheit beziehen, so erscheint es zweckmäßig, die Transportkosten auf der Grundlage der Schichtleistung je t Transportmasse zu ermitteln.

$$TK_t = \frac{N_S \cdot B_E (K_{FA} + K_A + K_L)}{A_B \cdot 60 \cdot M_S} \quad [M/t] \quad (9)$$

Hierin sind:

N_S Schichtdauer der Transportfahrzeuge in min/Schicht
 M_S Schichtleistung je Belademaschine in t/Schicht
 A_B Anzahl der Belademaschinen

Zusammenfassung

Es wird eine Methode dargelegt, die es dem Technologen der Landwirtschaft ermöglicht, den Fahranteil des LKW im jeweiligen Arbeitsverfahren zu errechnen. Auf dieser Grundlage können mit Hilfe spezifischer Kostenrichtwerte für LKW die Transportkosten je ha bzw. je t ermittelt werden. Die Anwendung dieser Methode gestattet einen exakten Vergleich der Transportkosten des LKW mit den Transportkosten anderer Transportmittel.

Literatur

- [1] ZIMMERMANN, E./M. EBERHARDT/G. MÄTZOLD: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1967
- [2] EBERHARDT, M./E. ZIMMERMANN: Ergänzung zu den Kostenrichtwerten für Lastkraftwagen. Als Manuskript vervielfältigt, Gundorf, 1969
- [3] HÜBNER, B.: Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen der Spezialisierung der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe bzw. der Konzentration der landwirtschaftlichen Produktion und den Proportionen des Arbeitskräfte- und Maschineneinsatzes. Forschungsbericht, Halle, 1965
- [4] EHLICH, R./M. SEIDEL: Grundlagen für die Erarbeitung von Transportketten und ihre Anwendung für die technologische Planung und die Ausrüstung der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft mit Transportmitteln. Forschungsbericht, Hochschule für LPG Meißen, 1968
- [5] FLEISCHER, E.: Zyklische verfahrensbedingte Verlustzeiten transportverbundener Fließarbeitsverfahren und Möglichkeiten ihrer Senkung. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 4, S. 36 bis 40 A 7566

Zur Ermittlung des möglichen Aufwandes an vergegenständlichter Arbeit für die tierische Produktion

Dipl.-Landw. Doris Hübner*

Mit der Einführung industriemäßiger Produktionsverfahren in der Landwirtschaft ist die Errichtung großer Tierproduktionsanlagen verbunden, die einen hohen Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad aufweisen. Der Aufwand an lebendiger Arbeit strebt in diesen Produktionsanlagen einem Minimum zu, jedoch weist der Einsatz an Investitionsmitteln je Tierplatz eine steigende Tendenz auf, desgleichen verändert sich die Struktur der Investitionen, indem der Ausrüstungsanteil zunimmt. Es entsteht daher die Frage nach der ökonomisch vertretbaren Höhe des Investitionseinsatzes. Dabei darf man die Investitionen nicht isoliert betrachten, sondern muß sie im Rahmen des ökonomischen Systems der Tierproduktion sehen. Das Ergebnis der Tierproduktion muß sowohl die einfache als auch die erweiterte Reproduktion sichern, d. h. außer der Abdeckung der gegenwärtig anfallenden Produktionskosten ist ein bestimmter Gewinn zu erwirtschaften, der für die zukünftige Produktion auf einem höheren Niveau verwendet werden kann.

Ermittlung der Einflußfaktoren

Bei dieser Betrachtungsweise muß eine Gegenüberstellung von Erlösen und Kosten der tierischen Produktion erfolgen. Außerdem ist der für die erweiterte Reproduktion erforderliche Gewinn zu berücksichtigen. Dazu wurde folgende Methodik erarbeitet. In einem ersten Schritt setzt man von den je Tierplatz erreichten Einnahmen, die sich auf Grund bestimmter tierischer Leistungen und bestimmter Erlöse je Produkt-einheit innerhalb eines Jahres ergeben, die Kosten für Futter-Tiereinsatz, lebendige Arbeit, sonstige direkte Kosten und Gemeinkosten ab. Der verbleibende Differenzbetrag soll die

Kosten der vergegenständlichten Arbeit abdecken und auch den für eine bestimmte Rückflußdauer der Investitionen erforderlichen Gewinnbetrag enthalten. Die mögliche Investitionshöhe wird also als eine Variable betrachtet, die abhängig ist von der tierischen Leistung, den realisierbaren Erlösen je Produkteinheit, den Kosten für Fütterung, Tiereinsatz, lebendige und vergegenständlichte Arbeit, sonstigen direkten und Gemeinkosten sowie vom geforderten Gewinn.

Die Investitionen werden für die Tierproduktion kostenwirksam über Abschreibungen, Instandhaltungskosten, Zinsen und Versicherungsbeiträge. Die absolute Höhe dieser Kostenarten hängt maßgeblich von Gesamthöhe und Struktur der Investitionen hinsichtlich Bau- und Ausrüstungsanteil ab.

In einem weiteren Schritt ist vorzugeben, welche Struktur die Investition haben soll und wie hoch die Abschreibungs-, Instandhaltungs-, Zins- und Versicherungssätze für die Bau- und Ausrüstungsanteile der Investition sein sollen. Aus diesen Vorgaben errechnet sich mit Hilfe der Formel (1) ein Faktor f_k , nachfolgend Strukturfaktor genannt, der besagt, welche Kosten an vergegenständlichter Arbeit (in % der Gesamtinvestition) unter den jeweiligen speziellen Bedingungen hinsichtlich Struktur und Höhe der eingehenden Kostenarten bei einer beliebigen Investitionssumme entstehen.

$$f_k = \frac{n_x (r + s + t + u) + p_z (v_i + w_j + t + u)}{100} \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

f_k Strukturfaktor (Prozentsatz der Gesamtinvestition)
 n_x Bauanteil der Investition
 r Abschreibungssatz für Bau

* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim (Direktor: Obering. O. BOSTELMANN)