

Literatur

- [1] BELASCH, G. N.: Über den Wirkungsgrad des Maschinen-Schlepper-Aggregats. Selchosmaschina, Moskau (1954) H. 3, S. 25 bis 27
- [2] KAGAN, B. G., NJADELEW, O. W. und JAKOWLEWA, S. A.: Technisch-organisatorische Betriebslehre für Ackerschlepper und Landmaschinen in der Feldwirtschaft. VEB Verlag Technik, Berlin 1957. S. 102 bis 104.
- [3] LEWIKOWA, N.: Die Berechnung der Transportmittel für eine Silagevollerntemaschine. Am Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle vorliegende Übersetzung eines Aufsatzes aus dem Moskauer Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft.
- [4] LICHATEW, W. S.: Zur Frage des Wirkungsgrades des Schlepper-Aggregates. Selchosmaschina (1955) H. 11, S. 23 bis 25.
- [5] MEDEK, K.: Methodik für die Prüfung von Rübenerntemaschinen. Forschungsarbeit Nr. 28-03-01/56 405 aus dem Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft in Repy bei Prag.
- [6] PAWLOWSKI, G.: Berechnung des Bedarfs an Transportmitteln für die Erntearbeiten, Maschino-Traktornaja Stanzia, Moskau (1955) H. 6, S. 37 bis 39.
- [7] Programm und Prüfmethode zur Untersuchung von Rübenerntekomplexen. Am Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle vorliegendes Maschinenmanuskript einer Übersetzung aus dem Russischen.
- [8] Prüfungsrichtlinien des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim.
- [9] RÖSEL, W.: Eine Methode zur Ermittlung des erforderlichen Transportraums. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 3, S. 138 bis 141.
- [10] RÖSEL, W.: Die Schleppergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der zapfwellengetriebenen Landmaschine. Deutsche Agrartechnik (1955) H. 5, S. 165 bis 168.
- [11] RÖSEL, W. und SCHMIDT, K.: Größere Flächenleistung ohne erhöhten Aufwand. Deutscher Bauernverlag, Berlin 1958.
- [12] ROSENKRANZ, O. und Paul, J.: Lehrbriefe für das Fernstudium an der Landwirtschaftlich-gärtnerischen Fakultät der Karl-Marx-Universität Leipzig, Landarbeitslehre 2, Manuskriptdruck aus dem VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin, Leipzig 1955, S. 71, 72 und 137.
- [13] SWIRSHTSCHEWSKI, B. S.: Die Ausnutzung des Maschinen-Traktorenparkes. 2., überarbeitete Auflage, Verlag Selchosgis, Moskau 1950.
- [14] SWIRSHTSCHEWSKI, B. S.: Über die Bewertung der Arbeitsfähigkeit der Landmaschinen mit Hilfe der Ausnutzungskoeffizienten. Selchosmaschina (1954) H. 1, S. 16 bis 20.
- [15] VRANA, L.: Zur Organisation der Arbeit bei der Abfuhr der Zuckerrüben mit Traktoren Mechanisace zemedelstvi (1957) H. 20, S. 460 ff. A 3541

Ing. W. RÖSEL *)

Zur Ermittlung der erforderlichen Zahl von Transportmitteln

Stellungnahme zum vorhergehenden Diskussionsbeitrag von Dipl.-Landw. H. TISCHLER

Der Diskussionsbeitrag von TISCHLER schließt mit der Gleichung

$$A_1 = \frac{t_B + t_T + \sum t_{HV} + t_E}{m \cdot (t_V + t_{EZ})} \quad (1)$$

die mit seiner Gleichung (12) identisch ist. Stellt man dieser die Gleichung

$$A_1 = \frac{N_M \cdot K_9 \cdot t_T}{T_H \cdot K_U} + f \cdot a_1 \quad [\text{Transportmittel}] \quad (2)$$

oder

$$A_1 = \frac{N_M \cdot K_9 \cdot 2s}{v_T \cdot K_U \cdot T_H} + f \cdot a_1 \quad [\text{Anhänger}] \quad (3)$$

gegenüber, so kann nicht ohne weiteres gesagt werden, daß die Theorien generell nicht übereinstimmen, es unterscheiden sich vielmehr nur die Betrachtungsweisen.

Daß die „praktische Leistung“ (nach TISCHLER) vorteilhafter durch $N_M \cdot K_8$ ausgedrückt werden sollte, kann aus dem von ihm angeführten Grunde anerkannt werden, denn bei störungsfreier Arbeit wird K_9 so wieso zu K_8 .

Dabei ist zu beachten, daß $K_8 = t_G / (t_G + t_H + t_V)$; die Hilfszeit t_H beinhaltet doch selbstverständlich auch den Zeitverlust der Erntemaschine durch Hängerwechsel oder Bunkerentleerung ($t_{HV} = \text{Versorgungszeit!}$). Wäre dies nicht der Fall, dann wären die Leistungsangaben, bezogen sowohl auf die Operativzeit als auch auf die Durchführungszeit, völlig unreal Zahlen und hätten keinen Wert für betriebliche Planung. Aus demselben Grunde hat die Gleichung (10) nach TISCHLER auch Gültigkeit für Bunkermaschinen. Die Be-

*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGER).

¹⁾ t_{HV} bedeutet nach TISCHLER Umhängezeit. In der in unserem Institut gemeinsam mit der Forschungsstelle für Landarbeit in Gundorf ausgeführten Aufgliederung der Zeitstudie ist t_{HV} „Hilfszeit Versorgung“ die Zeit, die für das regelmäßig innerhalb eines Arbeitsganges wiederkehrende Einfüllen bzw. Entleeren zu verarbeitender bzw. bereits verarbeiteter Güter benötigt wird, ohne daß während dieser Zeit produktive Arbeit verrichtet werden kann.

ladezeit für ein Transportmittel ist in jedem Falle

$$t_B = \frac{T_H}{N_M \cdot K_8}$$

unabhängig davon, ob gleich auf das Transportmittel oder erst in Bunker geladen wird.

Denn

$$(t_V + t_{EZ}) = \frac{V}{N_M \cdot K_8} \quad [\text{h/Bunker}],$$

folglich

$$m(t_V + t_{EZ}) = \frac{m \cdot V}{N_M \cdot K_8}$$

Da $m \cdot V = T_H$ ist, wird

$$m(t_V + t_{EZ}) = \frac{T_H}{N_M \cdot K_8} \quad [\text{h/Transportmittel}].$$

Darin ist (nach TISCHLER) V das Fassungsvermögen eines Zwischenbehälters oder Sammelbunkers in Tonnen und t_V die zum Füllen dieses Bunkers erforderliche Zeit in Stunden. Tritt durch den sofortigen Transport bedingt eine weitere Minderung der „praktischen Leistung“ $N_M \cdot K_8$ - also der Verfahrenleistung bei störungsfreier Arbeit ein, dann sind die eingesetzten Transportmittel nicht richtig auf das Verfahren abgestimmt und die Leistungsfähigkeit der Erntemaschine oder der beladenen Einrichtung wird nicht voll genutzt. Dies dürfte doch bei der Vielzahl von Berechnungsmöglichkeiten nicht auftreten!

TISCHLER geht in seinen Ausführungen immer vom Transportmittel aus und betrachtet den Umlauf stets als einen geschlossenen Ring, unabhängig vom Verfahren. Dies entspricht einem Verfahrensfaktor $f = 0$, der aussagt, daß Be- und Entladen, selbstverständlich auch das Hängerkoppeln bei Transportmitteln ohne Eigenantrieb, in der Umlaufzeit enthalten sind [1]. Dadurch wird der Summand ($f \cdot a_1$) ebenfalls 0 und die Gleichung (2) vereinfacht sich zu

$$A_1 = \frac{N_M \cdot K_8 \cdot t_T}{T_H \cdot K_U} \quad [\text{Transportmittel}] \quad (4)$$

Da die Transportzeit (reine Fahrzeit) t_T gleich dem Quotienten $2s/v_T$ [1] ist, schreibt

man die Gleichung (4) vorteilhafter

$$A_1 = \frac{N_M \cdot K_8 \cdot 2s}{v_T \cdot K_U \cdot T_H} \quad [\text{Transporteinheiten}] \quad (5)$$

Es erscheint jetzt jedoch zweckmäßig, für

$$K_U = t_T / (t_T + t_V) \quad [1] \quad (6)$$

einzusetzen, denn t_T und auch t_V liegen als Zeitgrößen sowieso vor. Eine direkte Errechnung von K_U kann also unterbleiben.

$$A_1 = \frac{N_M \cdot K_8}{T_H} \left(\frac{2s}{v_T} + t_V \right) \quad [\text{Transportmittel}] \quad (7)$$

Jetzt muß bemerkt werden, daß bei einem Verfahrensfaktor $f = 0$ unter t_V nach [1] eindeutig alle Verlustzeiten durch Umhängen als auch die Be- und Entladezeiten (t_B und t_E) zu verstehen sind.

$$t_V = t_B + \sum t_{HV} + t_E \quad [\text{h}] \quad (8)$$

Setzt man nun ein Ernteverfahren ohne Zwischenbunkerung voraus, so daß nach TISCHLER $t_T = m(t_V + t_{EZ}) = t_B$ wird - wobei das t_V nach TISCHLER wieder die Füllzeit eines Bunkers oder Zwischenbehälters ist - kann Gleichung (1) gleich (7) und somit auch gleich (4) oder (5) gesetzt werden.

Da

$$t_B + \sum t_{HV} + t_E = t_V \quad [\text{h}]$$

ist, wird unter der dargelegten Voraussetzung

$$\frac{t_B + t_T + \sum t_{HV} + t_E}{m(t_V + t_{EZ})} + t_E = \frac{t_T + t_V}{t_B}$$

Nun wurde bereits dargelegt, daß

$$t_T = 2s/v_T \quad [\text{h}]$$

und nach TISCHLER in seiner Gleichung (10)

$$t_B = T_H / (N_M \cdot K_8) \quad [\text{h/Transportmittel}] \quad \text{ist.}$$

Somit besteht völlige Übereinstimmung der beiden Gleichungen:

$$\frac{t_B + t_T + \sum t_{HV} + t_E}{t_B} = \frac{N_M \cdot K_8 \left(\frac{2s}{v_T} + t_V \right)}{T_H}$$

Wenn nun TISCHLER schreibt, daß die in [1] dargelegte Berechnungsmethode nur für einen „speziellen Sonderfall entwickelt“ worden sei, so muß dem widersprochen werden. Zweck der Arbeit war, *alle* Faktoren *direkt* zu erfassen, die auf die erforderliche Anzahl Transportmittel einen Einfluß haben. Sieht man von den Verfahrensfaktoren ab – die die verschiedenen Verfahrensorten berücksichtigen –, so hat die Methode trotzdem auch für die Berechnung der erforderlichen Transportmittel für Ernteverfahren mit

Zwischenbunkerung Gültigkeit. Die Verlustzeit t_v beinhaltet u. a. doch auch die Wartezeit des Transportmittels während der Be- und Entladung [1].

Werden nun für ein bestimmtes Verfahren die erforderlichen Transportmittel tatsächlich *berechnet*, wird man nicht umhinkommen, doch auf die Ausgangswerte wie Maschinenleistung, Koeffizient K_B , Ladegewicht je Transportmittel, Länge des Transportweges, Transportgeschwindigkeit sowie Verlustzeit

durch Hängerwechsel, Abladen und Beladen zurückzugreifen. Ob aus diesen Ausgangswerten gleich der Transportmittelbedarf oder erst Zwischenwerte errechnet werden, dürfte von untergeordneter Bedeutung sein.

Literatur

- [1] RÖSEL, W.: Eine Methode zur Ermittlung des erforderlichen Transportraumes. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 3, S. 138.

A 3560

Dipl.-Landw. H. GOERSCH (KDT), Berlin*)

Über die Aufgaben eines Hofschleppers

(Diskussionsbeitrag zu „Der neue Geräteträger RS 09“ von Ing. K. H. BAUM¹⁾)

Als Ausgangspunkt zur Entwicklung des Hofschleppers RS 27 nennt BAUM „... die Forderung nach einem Arbeitsmittel, das eine bessere Bewältigung der inner- und außerbetrieblichen Kleintransporte garantiert. Zur Erfüllung dieser Zielsetzung wurde auf der Basis des RS 09 der RS 27 geschaffen und mit einem Dreiseitenkipper ausgerüstet. Die Abmessungen der Ladepritsche betragen $2130 \times 1500 \times 300$ mm (etwa $3,2 \text{ m}^2$, bzw. $0,95 \text{ m}^3$), Belastung 1000 kg.“

Von STOPPORKA [13] wurde bereits eindeutig darauf hingewiesen, daß Hof- und Stallarbeiten in erster Linie Transportarbeiten sind, und zwar Kleintransporte. In großen Massen kurzfristig anfallende Produkte werden laufend in kleinen Mengen verbraucht. Dadurch wird allgemein eine Zwischenlagerung und somit ein wiederholter, unterbrochener Transport erforderlich. Diese Feststellung bezieht sich vor allem auf die Futter- und Einstreuversorgung der Tiere in den Ställen, vornehmlich im Rinderstall. Eine weitere wesentliche Transportarbeit erfordert das Entmisten der Ställe, wobei allgemein kleinere Mengen Mist zu sammeln und wiederholt zu einem Lagerort (Dungplatte, Feldmiete) zu transportieren sind. Auf Möglichkeiten, für diese Arbeiten Traktoren einzusetzen, ist wiederholt, so von MOTHES und KLINK [8] hingewiesen worden. In zahlreichen Betrieben des Auslands, aber auch in unserer Republik, werden bereits Traktoren zum Entmisten eingesetzt.

Die Bewältigung dieser Transportarbeiten in unserer sozialistischen Landwirtschaft ist vor allem dem Hofschlepper RS 27 zugeordnet, nachdem WINTER [15] die Einsatzmöglichkeit von Traktoren in Stallungen nachweisen konnte. Auch Futtertransport oder außerbetrieblicher Gütertransport können damit durchgeführt werden; deren Ausmaß ist jedoch beschränkt und wird örtlich sehr unterschiedlich sein. In diesem Zusammenhang

muß darauf hingewiesen werden, daß es wenig sinnvoll ist, nur um mit dem RS 27 arbeiten zu wollen, etwa die Silage vom Silo zu holen, auf der Futtertenne abzukippen, erneut auf die bekannten Futterwagen [6] zu laden und dann in den Stall zu transportieren. Kleintransporte müssen, wenn sie überhaupt verringert werden sollen, ohne Unterbrechung von der Vorratsstelle bis zum endgültigen Verbrauchsort erfolgen.

Die Bezeichnung „Stalltraktor“ würde daher diese geforderte Einsatzmöglichkeit wesentlich präziser zum Ausdruck bringen. Hier soll jedoch nicht der Name zur Diskussion stehen, sondern die Mitteilung

1. Erfassen des Transportgutes (Herausnehmen aus dem Lagerstock)
2. Aufladen (Hubarbeit)
3. Zurücklegen des Transportweges
4. Abladen
5. Verteilen (besonders bei Kleintransporten in den Stallungen, d. Verf.).

Von diesen arbeitstechnischen Transportphasen werden nach den genannten Ausführungen vom RS 27 nur die dritte und vierte Phase übernommen (Bild 1). Aus den Mitteilungen STOPPORKAs [13] ist aber bereits zu entnehmen, daß „für die Verminderung des Arbeitsaufwands in sehr vielen Fällen

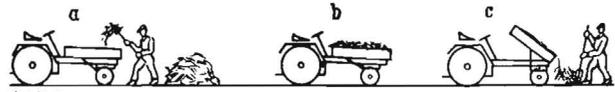


Bild 1

Funktion des RS 27 (nach BAUM). a Beladen von Hand, b Transport, c Abladen, Verteilen von Hand

„zur Erfüllung dieser Zielsetzung (Bewältigung der Kleintransporte) wurde der RS 27 geschaffen und mit einem Dreiseitenkipper ausgerüstet.“

Diese Mitteilung besagt, daß der RS 27 die Funktion eines Transportgerätes mit Abladevorrichtung übernimmt. Ein derartiger Vorschlag wird zwar einer allgemeinen Vorstellung über das Mechanisieren von Transportarbeiten entsprechen, erfüllt jedoch bei weitem nicht die Forderungen, die von der Landwirtschaft, im besonderen von der Arbeitswirtschaft, an die Mechanisierung der Kleintransporte gestellt werden.

Zum besseren Verständnis dieser Forderungen ist es notwendig, näher auf die arbeitswirtschaftlichen Belange der landwirtschaftlichen Transportarbeiten einzugehen. Für derartige Untersuchungen und Feststellungen ist es nach BAIL [1] erforderlich, den jeweiligen Arbeitsvorgang (Arbeitstakt) in arbeitstechnische Phasen aufzuteilen. Über den Arbeitsvorgang Transport teilt uns STOPPORKA [13] daher mit: „Bei der Ortsveränderung von Produkten – also beim Transport – können in den meisten Fällen fünf Phasen unterschieden werden:

die Beschleunigung und Erleichterung des Erfassens, Auf- und Abladens der Transportgüter noch mehr als die Verkürzung der Wegezeiten ausschlaggebend sind. Hinzu kommt, daß der Energieverbrauch beim Heben einer Last gegenüber dem Tragen in der Ebene 10- bis 20mal so groß ist.“

Nach HAMMER [4] beansprucht z. B. bei der Rübenfütterung das Befördern (mit Handkarre) nur maximal 25% des Gesamttransportaufwands, das Entnehmen und Aufladen (also erste und zweite Phase) dagegen 53 bis 66%. Der RS 27 übernimmt somit einschließlich der Möglichkeit des Abkippens quantitativ maximal die Hälfte des Transportaufwands, qualitativ jedoch wesentlich weniger, da das Befördern auf gerader Ebene und Abladen von einer erhöhten Plattform erfahrungsgemäß mit zu den leichtesten durch Handarbeit zu bewältigenden arbeitstechnischen Transportphasen gerechnet werden kann.

Diese Feststellung läßt sich durch ein einfaches Beispiel an Hand der Mechanisierung des Typenstalles 812.242 für 90 Kühe [3] erläutern. Um eine Futtermenge von 20 kg Silage je Tier zu verabreichen, müssen

*) Der Autor legt besonderen Wert auf die Feststellung, daß die vorliegende Arbeit von ihm bereits im Juli 1958 an die Redaktion eingereicht wurde. Die verspätete Veröffentlichung erklärt sich aus den langdauernden Bemühungen im Konstruktionsbüro des VEB Traktorenwerk Schönebeck, verbindliche Aufschlüsse über die weitere Entwicklungsrichtung zu erhalten, um eine klare Orientierung geben zu können.

¹⁾ Deutsche Agrartechnik (1958) H. 3, S. 125 und 126.