

Mechanisierung der wichtigsten Arbeitsverfahren keine Transportarbeit an. Der Pferdezug genügt in der Geschwindigkeit, dem Zugkraftvermögen und im Fehlen zusätzlicher Antriebsmechanismen (Zapfwelle) innerhalb der Maschinensysteme nicht.

Die Anzahl der Hänger hängt sehr stark von der Betriebsgröße ab. In großen LPG genügen bei überlegter Planung und zweckmäßigem Einsatz der Transportmittel drei Hänger. Ausgenommen davon sind Spezialhänger, wie Viehtransportwagen und andere. 40%, in Hackfruchtbetrieben 60% der genannten Hängerzahl sollten mindestens kippbar oder mit Rollboden ausgestattet sein. Die Tragfähigkeit der Hänger braucht für die landwirtschaftlichen Transporte nicht über 4 t hinauszugehen.

Zusammenfassung

1. In den landwirtschaftlichen Betrieben ist grundsätzlich in Massen- oder Groß- und in Klein- oder Handtransporte zu unterscheiden. Die Art der Beförderung und die mit einem Transportarbeitsgang beförderte Menge unterscheidet beide. Als Transportmittel werden für die Massentransporte tierische und motorische Zugkräfte und Hänger und für die Kleintransporte Gabeln, Körbe, Karren und Kleinstmotorfahrzeuge eingesetzt.

2. Bei den Massentransporten zeichnen sich in der gesamten Transportgüterbewegung drei große Güterströme ab, die als Transportkreise bezeichnet werden. Es sind dies die Feld-, Außen- und Innentransporte. Als Kriterium zur Abgrenzung der drei Transportkreise diente die Zwischenlagerung.

Dipl.-Landw. H. REICHENHEIM*)

Die Transportraumplanung in der landwirtschaftlichen Praxis (Diskussionsbeitrag)

In den Heften 3 und 8 (1959) dieser Zeitschrift veröffentlichten RÖSEL [3] und TISCHLER [8] Beiträge zur Ermittlung des erforderlichen Transportraumes. Es ist an der Zeit, den landwirtschaftlichen Transport zu rationalisieren, denn während die Arbeiten auf dem Feld und auf dem Hof ständig und mit Erfolg auf Mechanisierungsmöglichkeiten untersucht wurden, blieben die Probleme des Transports bislang weitgehend unbeachtet. Dasselbe gilt für die Fragen der Mechanisierung von Be- und Entladung, die mit dem Transport eng verknüpft sind. Mit der Ermittlung des notwendigen Transportraumes haben die beiden obengenannten Autoren ein Problem aufgegriffen, das sehr aktuell ist. Immer wieder fragt man sich in LPG und VEG, wieviel Anhänger werden beim Abtransport der verschiedenen Erntegüter benötigt? Es wird dabei meist mit Erfahrungswerten gerechnet, da exakte Wege zur Ermittlung selten bekannt sind.

Nun bespricht TISCHLER fünf Formeln von verschiedenen Autoren, die eine Berechnung des notwendigen Transportraumes ermöglichen sollen. Da er sie mangelhaft findet, fügt er eine sechste Gleichung hinzu.

Es ergibt sich die Frage, für wen solche Formeln gedacht sind. Oben wurde bereits darauf hingewiesen, daß der Praxis eine Handhabe gegeben werden muß, den Transportraum exakt zu ermitteln. Dafür ist nur eine Gleichung geeignet, die einfach und übersichtlich ist. Zu erreichen ist eine solche einfache Form, indem zusammenfassende Kennzahlen angewendet werden. Für eine wissenschaftliche Analyse des Transportvorgangs sind aber solche globalen Gleichungen meist nicht

*) Forschungsstelle für Landarbeit Gundorf der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Leiter: Prof. Dr. O. ROSENKRANZ).

3. Je ha LN sind in Hackfruchtbaubetrieben und in Betrieben mit einem starken Feldfutterbau und ganzjähriger Stallhaltung zwischen 300 und 400 dt und in Grünland- und Getreidebaubetrieben zwischen 200 und 300 dt zu fahren.

4. Der Handarbeitsaufwand beträgt je ha LN etwa 95 und in Zuckerrübenbaubetrieben 105 h und der Zugarbeitsaufwand 850 und in Zuckerrübenbaubetrieben 1050 MotPSh bei einem unterstellten Leistungsverhältnis zwischen tierischer und motorischer Zugkraft von 1 : 9. Je nach der Betriebsorganisation, den Entfernungen und dem Mechanisierungsgrad und anderen Faktoren kann der Handarbeitsaufwand je ha LN zwischen 60 und 125 h und der Zugarbeitsaufwand zwischen 540 und 1300 MotPSh schwanken.

5. Die sinnvolle Eingliederung der Transportarbeiten in den gesamten Arbeitsablauf der landwirtschaftlichen Betriebe ist notwendig, da einmal 15 bis 25% der gesamten aufgewendeten Handarbeit und 50 bis 70% der Zugarbeit auf die Transportarbeiten entfallen und zum anderen mit der weiteren Mechanisierung der landwirtschaftlichen Arbeiten die Transportarbeiten funktionell mit den Ernte- und anderen Arbeiten verknüpft werden.

6. Für die Transportarbeiten sind je nach der Betriebsorganisation und der Verkehrslage je 100 ha LN 30 bis 40 MotPS und ein Pferd oder weitere 10 MotPS und drei Hänger erforderlich.

Literatur

[1] FRANZ, G.: Die Transporte im landwirtschaftlichen Großbetrieb und Möglichkeiten ihrer Rationalisierung durch Mechanisierung und organisatorische Maßnahmen. Halle, Diss. 1958.

A 3726

zu verwenden. Die Arbeitskette muß für diesen Fall in einzelne Zeitelemente aufgegliedert werden. Bei einer solchen Spezifizierung ist zu erkennen, an welchem Glied der Kette Einsparungen vorgenommen werden können. Von den Formeln, die TISCHLER bespricht, ist die von ROSENKRANZ und PAUL [6] verhältnismäßig einfach, während die anderen mehr oder minder kompliziert wirken. Die Gleichung, die TISCHLER als Ergebnis seiner Erörterungen vorschlägt, enthält acht Glieder und ist damit wenig übersichtlich. Es geht aber nicht um die Übersichtlichkeit an sich. Zu denken ist auch an die praktische Möglichkeit zur Ermittlung der verschiedenen Rechnungselemente.

Nun interessiert, zu welchen differenzierten Ergebnissen die Durchrechnung von Beispielen mittels der sechs angegebenen Formeln führt. Unter Verwendung von Richtwerten, die bei Untersuchungen der Forschungsstelle für Landarbeit Gundorf ermittelt wurden, sind die in Tabelle 1 angegebenen Anhängerzahlen errechnet worden. Das Beispiel betrifft die Silomaisernte. Die Entfernung zwischen Schlag und Fahrсило soll 1,5 km betragen, mittlere Fahrgeschwindigkeit des Transportzuges sei 9 km/h. Die Entladung eines Anhängers soll, ebenfalls Verlustzeiten eingeschlossen, 7 min dauern. Beim

Tabelle 1. Ergebnis der Transportraumermittlungen nach verschiedenen Formeln

Lfd. Nr.	Formel nach	Errechnete Zahl der benötigten Anhänger
1	ROSENKRANZ/PAUL [6]	3
2	VRANA [9]	4
3	LEWIKOWA [1]	4
4	PAWLOWSKI [2]	4
5	RÖSEL [3]	3
6	TISCHLER [8]	3

Entladen wird der Anhänger nicht umgehängt sondern bleibt am Transportschlepper. Die Beladezeit wird mit 15 min angenommen – in Abhängigkeit von der Verfahrensleistung von 125 dt/h.

Auch beim Durchrechnen von anderen Beispielen ergibt sich, daß bei Benutzung der Formeln 1, 5 und 6 gleiche Anhängerzahlen herauskommen. Demgegenüber errechnet man bei Anwendung von 2, 3 und 4 immer einen um einen Anhänger höheren Bedarf, wenn nicht gerade spezielle Fälle zur Diskussion stehen.

Dabei wurde in der hier angewendeten Berechnung die Formel von ROSENKRANZ und PAUL im erweiterten Sinne gebraucht. Die Transportzeit t_T wurde so verwendet, daß darin neben der eigentlichen Fahrzeit auch die Abladezeit und Verlustzeiten, die während des Weges und beim Abladen auftreten, eingeschlossen sind. Als t_T wird also die Zeit angenommen, die der Anhänger vom Verlassen des Feldes im beladenen Zustand bis zu seiner Rückkunft auf dem Feld unterwegs ist. Es ist einzuräumen, daß das Symbol t_T hierfür nicht vollkommen am Platze ist, und man sollte ein anderes dafür setzen. Aber sinngemäß muß dieses t_T so aufgefaßt werden.

Gewisse Schwierigkeiten in der Auswahl der Symbole bestehen insofern, als die TGL-Vorschriften [7] die Belange der Landwirtschaft noch nicht genügend berücksichtigen. Trotzdem kann aber auch dem Verfahren von TISCHLER nicht zugestimmt werden, in der TGL-Vorschrift festgesetzte Symbole für andere Zeitelemente zu verwenden. So werden mit t_E grundsätzlich die während der Arbeit notwendigen Ruhepausen bezeichnet und mit t_{HV} die Versorgungszeiten, unter die auch der Anhängerwechsel fällt. Wenn nun mit t_E hier Entladezeiten bezeichnet werden und mit t_{HV} bestimmte Verlustzeiten, so stiftet das Verwirrung.

An dieser Stelle sei noch eine Bemerkung zu einer Begriffsbestimmung gemacht. Die Verfahrensleistung, wie sie von RÖSEL definiert wurde, steht der Maschinenleistung gegenüber. Sie beinhaltet auch Zeiten, die durch das Umhängen der Anhänger auf dem Feld und dabei auftretende Störungen verursacht werden. Die Einflüsse vom Transportmittel her werden also in der Weise berücksichtigt, die TISCHLER fordert.

Wendet man die Formel von ROSENKRANZ und PAUL in der oben dargestellten Weise an, dann stimmt sie mit der überein, von der TISCHLER ausgeht; denn

$$\frac{t_T}{t_B} + 1 = \frac{t_z}{t_F} = A_1 \quad (1)$$

In dieser Gleichung wurden die von den einzelnen Autoren angewendeten Symbole belassen. Zur Erklärung sei bemerkt, daß sich die Gesamtarbeitszeit (nach TISCHLER mit t_z benannt) aus der Transportzeit (t_T im Sinne von ROSENKRANZ und PAUL) und aus der Beladezeit (t_B ebenfalls im Sinn von ROSENKRANZ und PAUL) zusammensetzt. t_B wiederum ist identisch mit t_F , nämlich mit der Zeit, nach der lt. TISCHLER ein neues Transportmittel gebraucht wird. Man kann die Gleichung (1) demnach auch so schreiben:

$$\frac{t_T}{t_B} + 1 = \frac{t_T + t_B}{t_B} = A_1 \quad (2)$$

Es wurden in der Gleichung (2) die von ROSENKRANZ und PAUL [6] vorgeschlagenen Symbole verwendet, wiewohl dies problematisch ist. Es sollte aber nachgewiesen werden, daß die Anwendung der Formeln von TISCHLER sowie von ROSENKRANZ und PAUL zwangsläufig zum gleichen Ergebnis führt. RÖSEL [4] wiederum führte den Nachweis, daß seine Formel mit der von TISCHLER generell übereinstimmt. Demzufolge muß auch mit der Formel von RÖSEL das gleiche Resultat erzielt werden.

Im praktischen Beispiel, das angeführt wurde, waren tatsächlich drei Anhänger benötigt worden. Und auch in anderen Fällen ergab sich Übereinstimmung zwischen Berechnung und tatsächlichem Bedarf. Übrigens kann man sich auch durch Aufstellung eines Zeitplans Klarheit über die Richtigkeit des Ergebnisses verschaffen.

Die Formeln von VRANA, LEWIKOWA und PAWLOWSKI sind nur für Spezialfälle zu verwenden. Das wurde von TISCHLER nachgewiesen.

Sowohl die Ausgangsformel von TISCHLER wie auch die von ROSENKRANZ und PAUL bestechen durch ihre einfache Form. Das macht sie für die Hand des Praktikers geeignet. Sie lassen sich beide bequem mit Worten fassen. Die erste kann man so formulieren:

Die Zahl der Anhänger ergibt sich, indem man die Zeit des Gesamtumlaufes eines Anhängers durch die Beladezeit dividiert. Solange die Entladezeit nicht länger dauert als die Beladezeit hat diese Formel für alle möglichen Spezialfälle ihre Richtigkeit, und sie ist bezogen auf die Arbeit des Schleppers mit jeweils einem Anhänger.

Die letzten beiden Voraussetzungen gelten auch für die Anwendungsmöglichkeit der Formel von ROSENKRANZ und PAUL. Wörtlich formuliert werden kann sie wie folgt: Man braucht immer einen Anhänger mehr als sich bei der Division der Fahr- und Entladezeit durch die Beladezeit ergibt. Ähnlich hat sich RIES [5] schon vor 25 Jahren ausgedrückt, um den Gespannbedarf anzugeben. Eine derartige Faustregel erfüllt die oben ausgesprochene Forderung der Praxis. Da die Ausgangsformel von TISCHLER noch einfacher ist als die andere, sollte man sie den Praktikern empfehlen. Bei wissenschaftlichen Untersuchungen können die Gleichungen von RÖSEL und anderen am Platze sein.

Literatur

- [1] LEWIKOWA, N.: Die Berechnung der Transportmittel für eine Silagevollertemaschine. Am Landmaschineninstitut der Martin-Luther-Universität Halle vorliegende Übersetzung eines Aufsatzes aus dem Moskauer Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft.
- [2] PAWLOWSKI, G.: Berechnung des Bedarfes an Transportmitteln für die Erntearbeiten. Maschimo-Traktornaja Stanzia, Moskau (1955) H. 6, S. 37 bis 39.
- [3] RÖSEL, W.: Eine Methode zur Ermittlung des erforderlichen Transportraumes. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 3, S. 138 bis 141.
- [4] RÖSEL, W.: Zur Ermittlung der erforderlichen Zahl von Transportmitteln. Deutsche Agrartechnik (1958) H. 8, S. 370 und 371.
- [5] RIES, L. W.: Getreideernte (Arbeiten aus dem Versuchsgut) Bornim, Verl. P. Parey, Berlin 1933.
- [6] 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.
- [7] Standard der Deutschen Demokratischen Republik, Amt für Standardisierung: Zeitgliederung in der Produktion; TGL 2860-56.
- [8] TISCHLER, H.: Zur Ermittlung der erforderlichen Zahl von Transportmitteln bei der Fließerate (Diskussionsbeitrag), Deutsche Agrartechnik (1959) H. 8, S. 367 bis 370.
- [9] VRANA, L.: Zur Organisation der Abfuhr der Zuckerrüben mit Traktoren. Mechanisace zemedelstvi (1957) H. 20, S. 460ff. A 3728

Aktuelles – kurz gefaßt

Die Forschungsstelle für Landarbeit Gundorf der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin wurde mit Wirkung vom 1. Januar 1960 umgebildet in ein Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik. Zum Direktor wurde der bisherige Leiter der Forschungsstelle Gundorf, Nationalpreisträger Prof. Dr. O. ROSENKRANZ, berufen. Das neue Institut gehört ebenfalls zur Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.

Am 11. Februar 1960 wird durch den Minister für Land- und Forstwirtschaft, HANS REICHELT, in Krakow am See die Forschungsstelle für Ökonomik der Landmaschinennutzung und -instandhaltung offiziell eröffnet. Die neue Forschungsstelle ist dem Ministerium für Land- und Forstwirtschaft der DDR unterstellt, die Berufungen für das Kuratorium der Forschungsstelle sind inzwischen erfolgt.

Der aus dem VEB Schlepperwerk Nordhausen kommende Radtraktor RS 14/30 „FAMULUS“ wird in der neuen Serie 1960 weiter verbessert. Dieser Mehrzweckschlepper, der die Verwendung sowohl von Anhänger- als auch Anbaugeräten ermöglicht, wird künftig in den Leistungsstufen 33, 36 und 46 PS gebaut. Er behält dabei die Varianten des luft- bzw. wassergekühlten Motors, die Spurverstellung von 1300 bis 1700 mm und die bewährte verbesserte Hangverstellung.

A 3753