Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 24 (1962)

Heft: 12

Artikel: Lohnt sich eine Erhöhung der Schleppergeschwindigkeit?

Autor: Bergmann, Hellmuth

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1069945

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Siehe Rechtliche Hinweise.

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. Voir Informations légales.

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. See Legal notice.

Download PDF: 14.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Lohnt sich eine Erhöhung der Schleppergeschwindigkeit?

Von Ing. Hellmuth Bergmann, Braunschweig-Völkenrode

Vorwort der Redaktion: Mit der Ausarbeitung der neuen Strassenverkehrsgesetzgebung stellte sich bei uns unwillkürlich die Frage der zulässigen Geschwindigkeit der landwirtschaftlichen Motorfahrzeuge. Die Organe des Schweiz. Traktorverbandes waren mehrheitlich der Ansicht, man solle es bei den 20 km/std bewenden lassen, weil der Zustand der Anhänger, die Konstruktion der gezogenen Maschinen sowie der Zustand der Feldwege eine höhere Geschwindigkeit gar nicht zuliessen. Zudem spiele man mit der höheren Fahrgeschwindigkeit den Befürwortern der Gleichschaltung der landw. Motorfahrzeuge mit den Strassenfahrzeugen zu viele Trümpfe in die Hände. Vereinzelte Traktorbesitzer hingegen verlangten vehement eine Fahrgeschwindigkeit von mindestens 30 km/std. Sie begründeten ihre Forderung mit dem Hinweis auf den Arbeitskräftemangel und die Zeitersparnis. Der nachstehend abgedruckte Artikel zeigt, dass die deutsche Landwirtschaft die gleichen Diskussionen kennt und eine erhöhte Fahrgeschwindigkeit eigentlich mit den gleichen Erwägungen ablehnt wie wir. Dessen ungeachtet, möchten wir mit dem Abdruck des Artikels von Herrn Ing. Hellmuth Bergmann in unserer Zeitschrift das Zeichen zum Auftakt zu einer Diskussion «pro und contra» Geschwindigkeitserhöhung geben.

Nach der derzeit gültigen Strassenverkehrsgesetzgebung geniessen landwirtschaftliche Schlepper und Anhänger mit einer Höchstgeschwindigkeit bis zu 20 km/h gewisse Erleichterungen. Diese haben dazu geführt, dass die Mehrzahl dieser Fahrzeuge nicht schneller als 20 km/Std. fahren kann. Da die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für landwirtschaftlich genutzte Schlepper in einer Reihe von Mitgliedstaaten der EWG sowie im übrigen Europa höher sind als in Deutschland, ist zu überlegen, ob eine Erhöhung der Schleppergeschwindigkeit auch für die deutsche Landwirtschaft von Interesse sein kann und welches die Folgen in rechtlicher, technischer betriebswirtschaftlicher Hinsicht sein könnten. Klammert man die technischen Fragen aus, so bleiben folgende betriebswirtschaftliche Fragen zu klären:

1. Welche Faktoren beeinflussen Transportumfang und Transportbelastung des einzelnen Betriebes und mit welcher Entwicklungstendenz hinsichtlich der Bedeutung der einzelnen Faktoren ist in Zukunft zu rechnen?

Abb. 1:
Mit diesem Misttransport mit zwei Anhängern werden vermutlich sogar 20 km/std noch zu viel sein.

2. Wie beeinflusst eine Erhöhung der Transportgeschwindigkeit den Arbeitsaufwand bei den einzelnen Feldfrüchten in verschiedenen Mechanisierungsstufen und welcher Einfluss auf die reduzierte Leistung ist damit allenfalls verbunden?
3. In welcher Richtung wird sich eine Erhöhung der Geschwindigkeit auf die Arbeitswirtschaft und auf den Betriebserfolg des gesamten Betriebes auswirken?

Welche Faktoren beeinflussen Transportumfang und Transportbelastung?

Die Landwirtschaft ist häufig als Transportgewerbe wider Willen bezeichnet worden, da der landwirtschaftliche Betrieb im Gegensatz zu allen anderen Produktionsbetrieben seine Produktion nicht am Betriebsstandort, sondern auf der verhältnismässig grossen Betriebsfläche durchführen muss. Das bedeutet, dass Menschen, Betriebsmittel, Maschinen und Produkte laufend vom Hof zum Feld (Arbeitsort) transportiert werden müssen. Darüber hinaus ist der landwirtschaftliche Betrieb im Zuge der allgemeinen volkswirtschaftlichen Arbeitsteilung mit der übrigen Wirtschaft verbunden; er bezieht Betriebsmittel von ausserhalb und muss für den Transport seiner Erzeugnisse zum Abnehmer Sorge tragen. Dabei lässt es sich nicht vermeiden, dass bei einer Reihe von Transportaufgaben die Transportkapazität weder dem Volumen noch dem Gewicht nach ausgelastet ist, weil die auf einmal zu transportierenden Mengen zu klein sind.

Dieser Faktor wirkt sich ganz entscheidend auf die Belastung der unterschiedlichen Betriebsgrössen durch die Anzahl der Transportfahrten aus. Die Gewichte, die beim gleichen Bodennutzungssystem je Hektar transportiert werden müssen, sind in unterschiedlichen Betriebsgrössen zwar gleich; je kleiner der Betrieb jedoch ist, um so kleinere Teillasten können und müssen auf einmal transportiert werden. Dadurch steigt mit abnehmender Betriebsgrösse die Anzahl der Fahrten ganz erheblich an. Wie Schuster [7]) angibt, werden erst in bäuerlichen Familienbetrieben von mehr als 15 Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche auch bei den «bedingten Teilladungen» im allgemeinen die Transportgewichte so gross, dass eine weitgehende Kapazitätsauslastung möglich ist.

Mit der weiteren Entwicklung zur «Wohlstandsgesellschaft» und der gleichzeitig ausserordentlich hohen Nachfrage nach Arbeitskräften seitens

Abb. 2:
Selbst, wenn man sich bei diesem Heu-Transport den dritten (nun nicht mehr zulässigen) Anhänger wegdenkt, dürfte eine Geschwindigkeit von 20 km/std genügen.

der Industrie ist zwangsläufig eine weitere Abwanderung der Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft, insbesondere aus den kleineren Betrieben verbunden. Wir können deshalb für die Zukunft durchaus damit rechnen, dass die Anzahl der transportempfindlichen Kleinbetriebe relativ rasch abnimmt. Vom Standpunkt der Betriebsgrösse aus gesehen, wird deshalb die Bedeutung einer Erhöhung der Transportgeschwindigkeit in zunehmendem Mass geringer werden.

Einfluss des Bodennutzungssystems

Gleiche Betriebsgrösse vorausgesetzt, ist das Bodennutzungssystem und damit die Betriebsintensität von Bedeutung für die Transportbelastung. Ganz offensichtlich ist die Transportempfindlichkeit der intensiven Bodennutzungssysteme, also insbesondere der Hackfruchtbetriebe und der Hackfrucht-Getreidebau-Betriebe grösser als die der extensiven Bodennutzungssysteme der Futterbau- und Getreidebaugruppe.

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Hackfruchtbaubetriebe darf jedoch keinesfalls überschätzt werden. Von der Gesamtzahl aller Betriebe gehören nur 10,5 % zu den eigentlichen Hackfruchtbaubetrieben. Rechnet man zu diesem Bodennutzungssystem noch die Hackfrucht-Getreidebaubetriebe mit stärkerem Hackfruchtbau hinzu, so kommt man auf etwas über 20 % aller Betriebe, die als transportempfindlich zu bezeichnen sind. Demgegenüber machen die transportunempfindlichen Bodennutzungssysteme, zu denen wir die Getreide-Futterbaubetriebe, die Futterbaubetriebe und die sonstigen Betriebe rechnen müssen, ungefähr 40 % aller Betriebe aus.

Wenn auch neuere Zählungen der Bodennutzungssysteme noch nicht vorliegen, so lässt sich noch an Hand der Anbaustatistik die Entwicklung verfolgen. Wir haben seit 1952 eine schwache Zunahme des transportempfindlichen Getreidebaus und eine kräftige Abnahme des transportempfindlichen Kartoffelbaus zu verzeichnen. Die Zuckerrübenfläche ist demgegenüber seit 1952 um annähernd 70 000 ha ausgedehnt worden. Diese Zunahme wird jedoch durch die Abnahme der sonstigen Hackfrüchte, zu denen neben den Gemüsearten insbesondere die Futterrüben zu rechnen sind, mehr als wettgemacht. Im eigentlichen Futterbau ist zu beobachten, dass der Ackerfutterbau zugunsten des Dauergrünlandes zurückgeht. Zusammenfassend lässt sich daher feststellen, dass von der Entwicklung des Anbauverhältnisses her gesehen die Transportempfindlichkeit der Landwirtschaft zumindest schwach abnimmt.

Aus der Sicht des einzelnen Betriebes neigt man häufig dazu, die Ferntransportbedürftigkeit der gesamten Landwirtschaft zu überschätzen. Man muss sich jedoch darüber im klaren sein, dass nur diejenigen Erzeugnisse über grössere Entfernungen transportiert werden müssen, die direkt verkauft werden. Der Anteil der Verkaufsfläche an der Gesamtfläche ist jedoch weitaus kleiner als im allgemeinen angenommen wird. Von der gesamten Getreideernte werden nur 40 %, von der der gesamten Kartoffelernte nur 38 % direkt verkauft. Der Rest wird im Betrieb selbst veredelt. Le-

diglich die Zuckerrübenernte (2 % der Gesamtfläche) und die Früchte der Sonderkulturen werden fast vollständig über die Landstrassen zum Abnehmer transportiert. Bezieht man die Anbauflächen der obengenannten Verkaufsfrüchte auf die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche der Bundesrepublik, so kommt man zu dem Ergebnis, dass lediglich die Ernte von 20 % der Gesamtfläche direkt an den Abnehmer mit Hilfe von mehr oder weniger umfangreichen betriebseigenen Ferntransporten abgesetzt werden müssen. Bei den Erzeugnissen der Veredelungswirtschaft hat es sich im Zuge der volkswirtschaftlichen Arbeitsteilung eingebürgert, dass diese von gewerblichen Unternehmern ab Hof verfrachtet werden.

Einfluss der Zugkraftmotorisierung

Von besonderer Bedeutung für die Transportgeschwindigkeit landwirtschaftlicher Betriebe ist die gesamte Motorisierung. Von 1951 bis 1961 hat sich der Bestand an Schleppern von 143 000 auf 902 600 erhöht. Damit ist praktisch bereits jeder Vollerwerbsbetrieb mit einem oder mehreren Schleppern ausgestattet. Durch den Einsatz des Schleppers werden sowohl die Tansportgeschwindigkeit als auch die bei einer Transportfahrt zu bewätigenden Lasten ganz erheblich grösser. Gleichzeitig werden im Zuge der Motorisierung die Arbeitszeiten auf dem Feld stark verkürzt. Allein dadurch geht die Anzahl der notwendigen Wegestunden ganz erheblich zurück. Ausserdem hat sich eingebürgert, den Schlepper vielfach zum Transport für die Arbeitskräfte auch dann einzusetzen, wenn er als Arbeitsmaschine auf dem Feld nicht gebraucht wird.

Tabelle 1: Kraftfahrzeuge in der Landwirtschaft

	1954	1960
Pkw	72.222	245.593
Lkw	6.712	6.444
Kombinationswagen	448	5.599
Anhänger	15.209	11.272
Schlepper	348.363	822.012

Im übrigen hat sich der Bestand an Personenkraftwagen in der Landwirtschaft seit 1954 mehr als verdreifacht, so dass heute bereits 245 000 Pkw von Landwirten gehalten werden (Tab. 1). Selbstverständlich werden diese Autos nicht nur zu Privat- und betrieblichen Fernfahrten eingesetzt, sondern auch für den Transport von Arbeitskräften zum Feld und zurück benutzt. Gleichzeitig übernehmen die landwirtschaftlichen Pkw's einen sehr erheblichen Anteil der sogenannten Kleintransporte, das heisst, sie bringen Saatgut, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel zum Feld. In vielen Futterbaubetrieben, in denen die Kühe auf hoffernen Weiden gemolken werden, ist zu beobachten, dass der gesamte Milchtransport von der Weide zum Hof mit dem Auto bewältigt wird. Dagegen fällt der Bestand an Lastkraftwagen, gemessen an der Gesamtzahl der Betriebe in Deutschland, noch nicht ins

Gewicht. Es könnte sich jedoch hier eine ähnliche Entwicklung anbahnen, wie in den USA. Neben der Zugkraftmotorisierung als solcher wird auch die eigentliche Mechanisierung die Transportempfindlichkeit landwirtschaftlicher Betriebe im allgemeinen stark herabsetzen, weil durch Grossmaschinen nicht nur die Anzahl der je Hektar benötigten Arbeitsstunden, sondern auch die der Wegestunden vermindert wird. Darüber hinaus ersparen eine Reihe von Mechanisierungsformen direkt Transportarbeiten.

Ferner wirken sich Feldentfernung und Flurzersplitterung auf die Transportbelastung aus. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, kann gesagt werden, dass durch Aussiedlung und Flurbereinigung sich die Verhältnisse spürbar gebessert haben. In der gleichen Richtung wie die Verminderung der Anzahl der Teilstücke wirken die Betriebsvereinfachung und die im Beginn begriffene Betriebsspezialisierung. Die Anzahl der Kleintransporte wird durch die Verwendung von fertig gemischten Betriebsmitteln vermindert, die Anzahl nicht ausgelasteter Schwertransporte dadurch gesenkt, dass ganz allgemein grössere Erntemengen einzelner Produkte anfallen.

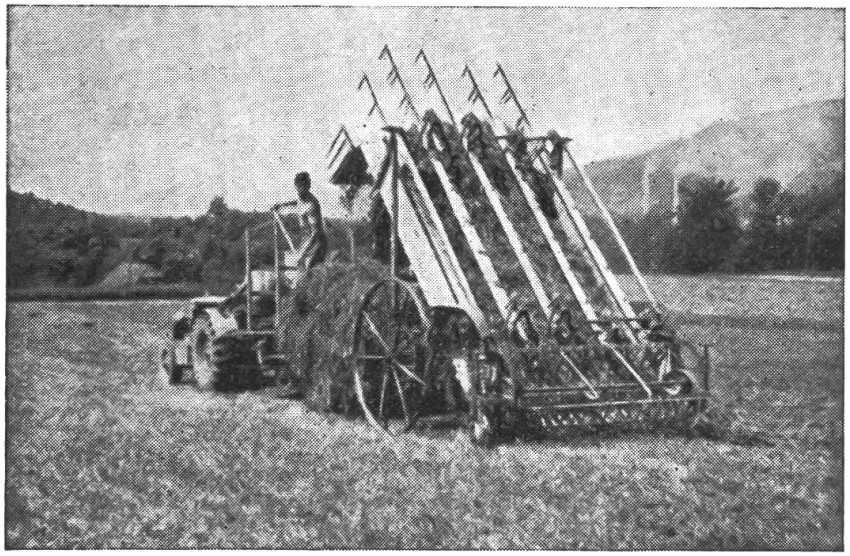


Abb. 3:
Auch dieses Gefährt kann man sich nicht gut mit einer Geschwindigkeit von über 20 km/std vorstellen.

Zustand und Qualität des Wegenetzes

Solange grösstenteils nur Erdwege sowie behelfsmässig befestigte Feldwege vorhanden sind, ist es nicht möglich, die Schleppergeschwindigkeit auszunutzen. Unter diesen Umständen ist der Transportaufwand auch im motorisierten Betrieb nicht viel kleiner als in pferdebespannten Betrieben. Die Durchschnittsgeschwindigkeit auf derart schwer befahrbaren Wegen kann nach Schuster nur 5 km/h betragen. Sind die Wegeverhältnisse noch schlechter, kann man bei Schwertransporten nur zwei Drittel der normalen Zuladung auf den Wagen nehmen.

Durch Verbesserung des Wegenetzes, so dass zwar nur mit 5 km/h Geschwindigkeit, jedoch mit voller Last gefahren werden kann, lässt sich die Anzahl der Schlepperstunden um 50 % verringern. Kann man die Durch-

schnittsgeschwindigkeit mit Hilfe einer durchweg glatten Fahrbahn (Beton- oder Schwarzdecke) auf 15 km/h steigern, lässt sich die Anzahl der Schlepperstunden um weitere 15 % verringern. Aehnliche Verhältniszahlen ergeben sich bei den Arbeitskräftestunden.

Die Transportschwierigkeiten, die durch ein schlechtes Wegenetz verursacht werden, steigern sich erheblich, wenn es sich um hügeliges oder gar bergiges Gelände handelt. Selbst auf gut betonierten Fahrbahnen ist eine Ausnutzung der jeweiligen Höchstgeschwindigkeit des Schleppers nur bei Steigungen von weniger als 2 % möglich. Der Umfang der stark hügeligen und gebirgigen Landschaften in der Deutschen Bundesrepublik wird jedoch im allgemeinen stark unterschätzt. Nach Olsen[5]) liegen 66 % der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) der Bundesrepublik in Gebieten mit stark hügeliger, bergiger oder gebirgiger Geländegestaltung. Das bedeutet, dass auf zwei Dritteln der LN der Bundesrepublik eine Erhöhung der Schleppergeschwindigkeit ohnedies von geringer Bedeutung ist, weil allein die vorhandenen Steigungen eine Ausnutzung der jeweiligen Schlepperhöchstgeschwindigkeit nicht gestatten.

Einfluss der Schleppergeschwindigkeit

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Schleppergeschwindigkeit nur e i n e r von vielen Faktoren ist, die sich auf Transportumfang und Transportbelastung landwirtschaftlicher Betriebe auswirken. Die Transportgeschwindigkeit selbst wiederum ist von einer Reihe von Faktoren abhängig. Zunächst einmal wird sie durch die Höchstgeschwindigkeit des Schleppers bestimmt, die jedoch nur selten ausgenutzt werden kann. Sowohl auf Gefällestrecken als auch auf schlechten Wegen ist es unmöglich, mit Höchstgeschwindigkeit zu fahren. Aber selbst dann, wenn es sich ausnahmsweise um Betriebe handelt, die ebene und befestigte Wege befahren können, ist die Durchschnittsgeschwindigkeit wesentlich niedriger als die Höchstgeschwindigkeit. Im allgemeinen handelt es sich im landwirtschaftlichen Betrieb um Entfernungen von 1—2 km vom Hof zum Feld. Auf diesen kurzen Entfernungen ist der Anteil der Beschleunigungszeiten und der Bremswege verhältnismässig hoch. Weiterhin sind sowohl im Dorf selbst, als auch in der Feldflur eine Reihe von Kurven zu fahren, die zu einer sehr starken Herabsetzung der Geschwindigkeit zwingen. Dadurch kann selbst unter günstigen Umständen auf dem Wege vom Hof zum Feld nur eine Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa 12 km/h bei einer erreichbaren Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h erreicht werden (nach unveröffentlichten Untersuchungen des Instituts für Schlepperforschung der FAL).

Auf längeren Fahrstrecken scheint es nach den gleichen Untersuchungen möglich, eine mittlere Geschwindigkeit von 15 km/h zu erreichen. Voraussetzung ist allerdings, dass Wegeführung und Verkehrsdichte nicht zum häufigen Anhalten (Vorfahrt- und Stoppstrassen, Verkehrsstauungen) zwingen. Im durchschnittlichen landwirtschaftlichen Betrieb dagegen ist nach Kreher[3]) nur mit einer Stundengeschwindigkeit von 7,5 km zu rechnen.

Eine Heraufsetzung der Höchstgeschwindigkeit um 50 %, das heisst auf 30 km/h, würde es ermöglichen, die Durchschnittsgeschwindigkeit für Nahtransporte (1—3 km) günstigstenfalls um 33 % auf etwa 18 km/h zu steigern. Bei Ferntransporten liesse sich unter den gleichen günstigen Voraussetzungen, das heisst einer weitgehenden Ausnutzung der möglichen Höchstgeschwindigkeit, die Transportgeschwindigkeit auf etwa 22 km/h steigern.

Die Bedeutung der Transporte für die einzelnen Früchte

Solange die landwirtschaftlichen Betriebe nur über tierische Zugkräfte verfügten, waren die Entfernungen vom Hof zum Feld und zum Absatzort von entscheidender Bedeutung für die Rentabilität landwirtschaftlicher Betriebe. Aus Tabelle 2, in der sowohl die Arbeitszeit am Ort als auch die entfernungsabhängige Zeit bei 2 km Feldentferung, sowie der Anteil der Transportstunden an der Arbeitszeit am Ort aufgeführt ist, geht hervor, dass auf der Gespannstufe selbst im relativ transportunempfindlichen Getreidebau ein Viertel des Gesamtbedarfs an Arbeitsstunden auf Wege- und Transportzeit entfiel. Bei den Pferdestunden ist es sogar mehr als ein Drittel. Ungefähr die gleichen Relationen finden wir im Kartoffel- und im Futterbau bei Sommerweidegang. Allerdings sind die absoluten Zahlen beim Kartoffel- und vor allem beim Zückerrübenbau wesentlich anders.

Durch die Mechanisierung und Hochmechanisierung geht die Transportempfindlichkeit allgemein sehr stark zurück. Von praktischer Bedeutung für die Rentabilität ist die Entfernungsabhängigkeit dann nur noch für Zuckerrüben und in abgeschwächtem Masse für Kartoffeln.

Tabelle 2: Arbeits- und Zugkraftstunden je Hektar (bei 30 dz/ha Getreideertrag)

Frucht	Arbeitszeit am Ort bei:						Entfernungsabhängige Zeit bei 2 km Feldentfernung						Transport in % des gesamten Arbeitsaufwandes					
	Pferdeanspannung		einfach mechanisiert		hoch mechanisiert		Pferde		einfach[3]) mechanisiert		hoch[3]) mechanisiert		Pferde		einfach[3]) mechanisiert		hoch[3]) mechanisiert	
	AKh	Ph	AKh	Sh	AKh	Sh	AKh	Ph	AKh	Sh	AKh	Sh	AKh	Ph	AKh	Sh	AKh	Sh
Getreide	119	105	83	25	26	19	29	36	11	7	9	5	24,4	34,3	13,3	28,0	32,1	36,8
Kartoffeln	390	212	332	68	230	48	95	86	34	14	26	11	24,4	40,5	10,2	20,6	11,3	22,9
Zuckerrüben + Blatt[2])	459	187	364	72	190	51	362	568	95	45	75	41	78,9	303,7	26,1	62,5	39,5	80,4
Futterbau bei Sommerweidgang[1])	109	78	78	27	47	23	31	27	17	8	11	5	28,4	34,5	21,8	29,6	23,4	21,7
Futterbau bei Stallhaltung[1])	162	128	129	42	56	32	44	82	19	14	13	11	27,2	64,1	14,7	33,3	23,2	34,4

[1]) 10 % Futterrüben, 2 % Feldfutter für Silage, 20 % Wiesen für Heu, 50 % Weiden oder Feldfutter zur Sommerstallfütterung.
[2]) Bei 15 km Entfernung zur Fabrik.
[3]) Transportgeschwindigkeit zum Feld 7,5 km/h.

(Fortsetzung Seite 625)

Lohnt sich eine Erhöhung der Schleppergeschwindigkeit?

Steigerung der Transportgeschwindigkeit

(Fortsetzung von Seite 619)

Eine Steigerung der Schleppergeschwindigkeit bei allen Früchten wirkt sich nur unwesentlich aus. Beim Getreidebau lassen sich durch Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit auf 12 km vier Arbeitsstunden je Hektar sparen. Geht man auf 18 km/h (Schlepperhöchstgeschwindigkeit 30 km/h), so werden demgegenüber nur noch zwei Arbeitsstunden gespart (Tab. 3). Bei den Schlepperstunden sind die Einsparungen noch geringer. Hier handelt es sich um drei beziehungsweise eine Schlepperstunde je Hektar. Etwas günstigere Relationen ergeben sich im Kartoffelbau, wo durch die Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit jeweils ein Drittel der entfernungsabhängigen Arbeits- und Schlepperstunden je Hektar eingespart werden können. Absolut gesehen ergeben sich jedoch beim Uebergang von 7,5 auf 18 km Fahrgeschwindigkeit Ersparnisse von 20 Arbeitsstunden und 8 Schlepperstunden je Hektar. Aehnlich sehen die Verhältnisse beim Futterbau aus (Tab. 3). Lediglich im Zuckerrübenbau werden andere Grössenordnungen erreicht, weil sich hier eine Erhöhung der Schleppergeschwindigkeit auf dem langen Weg zur Zuckerfabrik in ganz anderer Weise als bei den vergleichsweise kurzen Entfernungen vom Hof zum Feld auswirken kann. Hier werden im Höchstfall 55 Arbeitsstunden und 26 Schlepperstunden gespart.

Die Relativzahlen zeigen mehr als deutlich, dass für die Arbeitswirtschaft des landwirtschaftlichen Betriebes die Steigerung der Höchstgeschwindigkeit des Schleppers, selbst unter den hier gemachten günstigen Unterstellungen, nur von geringer Bedeutung ist. Wesentlich entscheidender ist es, die Wegeführung so zu verbessern, dass die jetzt übliche Höchstgeschwindigkeit des Schleppers von 20 km/h wirklich ausgenutzt werden kann.

Tabelle 3: Arbeitsaufwand je Hektar bei einfacher Mechanisierung

Frucht	Arbeitszeit am Ort		Entfernungsabhängige Zeit bei 2 km Entfernung mit						Ersparnis in % des Arbeitsaufwandes AZaC			
			7,5 km/h		12 km/h		18 km/h		bei 12 km/h		bei 18 km/h	
	AKh	Sh	AKh	Sh	AKh	Sh	AKh	Sh	AKh	Sh	AKs	Sh
Getreide	83	25	11	7	7	4	5	3	4,8	12,0	7,2	16,0
Kartoffeln [1])	332	68	34	14	21	9	14	6	3,9	7,4	6,0	11,8
Zuckerrüben [1])	364	72	95	45	59	28	40	19	9,9	23,6	15,1	36,1
Futterbau bei Sommerweidgang	78	27	17	8	11	5	7	3	7,7	11,1	12,8	14,8
Futterbau bei Stallhaltung	129	42	19	14	12	9	8	6	5,4	11,9	8,5	19,0

[1]) Durchschnittsgeschwindigkeit beim Ferntransport 33 % höher.

Die Bedeutung der Transportkostenersparnis

Für die Wirtschaftlichkeit des landwirtschaftlichen Betriebes ist es nicht entscheidend, wieviel Arbeits- und Schlepperstunden durch Erhöhung der Transportgeschwindigkeit gespart werden, sondern welche Bedeutung diese

Ersparnis im Vergleich zu der Gesamt-Rentabilität des Betriebes hat. Deswegen soll an dieser Stelle zunächst einmal die in den vorstehenden Abschnitten errechnete Ersparnis an Arbeitsstunden in Geld bewertet werden.

In Tabelle 4 sind zu diesem Zweck die Einzelkosten der einzelnen Früchte sowie die einzelkostenfreie Leistung je Hektar zusammengestellt. Ihnen werden die Transportkosten, das heisst diejenigen Kosten, die wegeabhängig sind, bei 7,5 km/h, 12 km/h und 18 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit in DM/h gegenübergestellt. So zeigt sich sehr deutlich, dass die wegeabhängigen Kosten nur einen verhältnismässig geringen Anteil an den Gesamtkosten der einzelnen Früchte ausmachen. Sie liegen im Getreide-, Kartoffel- und Futterrübenbau bei 10 % der Einzelkosten und niedriger, wenn die Durchschnittsgeschwindigkeit 7,5 km/h beträgt. Sie lassen sich durch Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit auf etwa 4 % vermindern. Eine Ausnahme macht lediglich der Zuckerrübenbau, da die gesamte Ernte hier über 15 km zur Zuckerfabrik gefahren werden muss.

Betriebswirtschaftlich sinnvoller ist es, die Kostenersparnis in DM auf die einzelkostenfreie Leistung zu beziehen, weil sich hierdurch klarer ergibt, wie weit die relative Vorzüglichkeit der einzelnen Betriebszweige durch eine Beschleunigung der Transporte beeinflusst wird. Hier zeigt sich nun, dass die Transportkostenersparnis im allgemeinen 2—4 % der einzelkostenfreien Leistung bei einer Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit von 7,5 auf 12 km ausmacht. Eine Ausnahme machen wiederum die Zuckerrüben (6,2 %). Demgegenüber ist der Gewinnzuwachs, der sich durch eine Steigerung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h erzielen liesse, praktisch unbedeutend. Es handelt sich um Sätze von 1—2 % der einzelkostenfreien Leistung.

Tabelle 4: Einfluss der wegeabhängigen Kosten auf die einzelkostenfreie Leistung

	Einzelkosten [1]	Einzelkostenfreie [2] Leistung	Wegabhängige Kosten bei 7,5 km/h	12 km/h	18 km/h	Wegabhängige Kosten in % der Einzelkosten			Transportkosten-ersparnis in % der einzelkostenfreien Leistung	
	DM/ha	DM/ha	DM/ha	DM/ha	DM/ha	7,5 km	12 km	18 km	12 km	18 km
Getreide	451,–	779,–	43,–	27,–	20,–	10,0	6,0	4,4	2,1	3,0
Kartoffeln	1.444,–	1.526,–	114,–	72,–	48,–	7,9	5,0	3,3	2,8	4,3
Zuckerrüben einschl. Blatt und Schnitzel	1.374,–	2.081,–	339,–	211,–	143,–	24,7	15,4	10,4	6,2	9,4
Futterbau b. Sommerweidegang	599,–	870,–	61,–	39,–	24,–	10,2	6,5	4,0	2,5	4,3
Futterbau bei Stallhaltung	948,–	706,–	84,–	54,–	36,–	8,9	5,7	3,8	4,2	6,8

[1]) Kosten für Handarbeit bei 2,– DM/AKh, für Zugkraft bei 3,32 DM/Sh, Düngemittel, Futtermittel, Saatgut, Pflanzenschutz, elektr. Energie, Hagel- und Viehversicherung und sonstige Aufwendungen.

[2]) Leistung abzüglich Einzelkosten. Aus diesem Betrag müssen allgemeine Unkosten, Steuern, sämtliche Kapitalkosten sowie der Gewinn bestritten werden.

Transportkostenersparnis im Rahmen des Gesamtbetriebes

Vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, kann es nicht genügen, den Einfluss einer Aenderung der Transportgeschwindigkeit isoliert für die einzelnen Früchte zu betrachten. Hierbei lassen sich lediglich Grössenordnungen abstecken, die sich im Rahmen des Gesamtbetriebes infolge der unterschiedlichen Organisation der einzelnen Bodennutzungssysteme und Betriebsarten stark verschieben können. Deswegen soll am Beispiel von drei bäuerlichen Betrieben mit einer LN von 24 ha die vollmotorisiert, aber einfach mechanisiert sind, untersucht werden, welche Einsparungen an Arbeitsstunden, Zugkraftstunden und Kosten während des gesamten Jahres möglich sind. Dabei werden die Bodennutzungssysteme Hackfruchtbau, Hackfrucht-Getreidebau II und Futterbau II untersucht, die für die Betriebsverhältnisse der deutschen Landwirtschaft besonders repräsentativ sind.

Selbst dann, wenn man voraussetzt, dass sich die eingesparten Arbeitsstunden auch als Ersparnis an Lohnkosten realisieren lassen, werden jährlich doch verhältnismässig geringe Beträge gespart. Das liegt zum Beispiel daran, dass man bei den eingesparten Schlepperkosten nicht die Durchschnittskosten von 3,30 DM/Sh absetzen kann. Man kann vielmehr nur mit der Ersparnis der variablen Kosten (Treibstoff und einsatzbedingte Reparaturen) von 1,99 DM/Sh des 25-PS-Schleppers rechnen, da sich die Festkosten (Abschreibung, Zinsanspruch, Versicherung) bei einer so geringen Zugkraftersparnis nicht vermindern.

Tabelle 5: Arbeits- und Kostenersparnis durch Erhöhung der Schlepperhöchstgeschwindigkeit in drei verschiedenen Bodennutzungssystemen bäuerlicher Betriebe von 24 ha LN (Modellkalkulation)

			Hackfrucht-betrieb	Hackfrucht-Getreide-betrieb II	Futterbau-betrieb II
Arbeitsbedarf [1])	bei 12 km/h	in AKh/Jahr	4.604	2.936	2.099
Arbeitsbedarf	bei 18 km/h	in AKh/Jahr	4.429	2.851	2.030
Arbeitsersparnis		in AKh/Jahr	175	85	69
Arbeitsersparnis in %			3,8	2,9	3,3
Zugkraftbedarf [1])	bei 12 km/h	in Sh/Jahr	1.165	805	672
Zugkraftbedarf	bei 18 km/h	in Sh/Jahr	1.094	766	639
Zugkraftersparnis		in Sh/Jahr	71	39	33
Zugkraftersparnis in %			6,1	4,8	4,9
Transportkostenersparnis		in DM [2])	491,–	248,–	203,–

[1]) Bedarf der Aussenwirtschaft bei 2 km Feldentfernung. – Einfache Mechanisierung einschliesslich Fernfahrten bei gut befestigten Feldwegen (Asphalt, Beton) ohne Hofarbeiten.

[2]) Bei 2,– DM/AKh und 1,99 DM/Sh (Nur Treibstoff- und Reparaturkostenersparnis).

Bei der Beurteilung der Transportkostenersparnis, die sich zwischen 200.– und 500.– DM je Betrieb bewegt, ist ferner zu berücksichtigen, dass aus diesem Betrag die Mehraufwendungen bestritten werden müssen, die sich aus dem infolge der erhöhten Geschwindigkeit stärkeren Verschleiss ergeben könnten. Die Transportkostenersparnis kommt dem Betrieb ferner nur dann zugute, wenn sich die Erhöhung der Transportgeschwindigkeit ohne zusätzliche Investitionen erreichen lässt (Tab. 5).

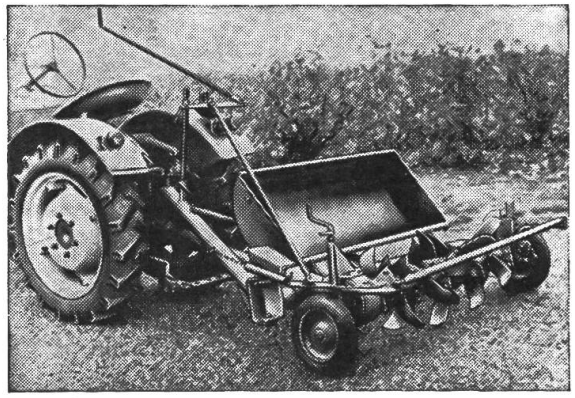


Abb. 4:
Würden alle angehängten Arbeitsmaschinen eine Geschwindigkeit von mehr als 20 km/std auf die Dauer ertragen? Wer auf guter Strasse mit 30 km/std fahren darf, wird dazu verleitet, dies auch auf schlechten Wegen zu tun, sonst holt er die erhoffte Zeitersparnis nicht heraus.

Zusammenfassung

Die Schleppergeschwindigkeit ist nur einer von zahlreichen Faktoren, die Transportumfang, Transportzeit und Transportkosten im landwirtschaftlichen Betrieb beeinflussen. Eine Reihe von Faktoren, wie Wegezustand, Geländegestaltung, Feldentfernung haben wesentlich grössere betriebswirtschaftliche Bedeutung als die Schlepper-Höchstgeschwindigkeit. Sie haben zur Folge, dass die jeweilige Schlepper-Höchstgeschwindigkeit, die derzeit 20 km/h beträgt, nur in einem verschwindend kleinen Teil der Betriebe ausgenutzt werden kann. Landwirtschaft wird in Deutschland grösstenteils in hängigem Gelände betrieben, in dem eine Ausnutzung der Schlepper-Höchstgeschwindigkeit im allgemeinen unmöglich ist. Darüber hinaus gestattet der Zustand des deutschen Feldwegenetzes eine Ausnutzung der Schlepper-Höchstgeschwindigkeit nur in Ausnahmefällen. Weiterhin sind die zurückzulegenden Feldentfernungen so kurz, dass die Differenz zwischen Höchstgeschwindigkeit und tatsächlich erzielter Durchschnittsgeschwindigkeit auch dann, wenn die Schlepper-Höchstgeschwindigkeit ausnahmsweise ausgenutzt werden kann, ziemlich hoch ist.

Im übrigen wird infolge der laufend zunehmenden Mechanisierung der Landwirtschaft und der immer weitergehenden volkswirtschaftlichen Arbeitsteilung die Bedeutung des Transportumfanges und der Transportgeschwindigkeit für die Rentabilität landwirtschaftlicher Betriebe von Jahr zu Jahr geringer. Allein durch den Uebergang von der Pferdeanspannung zur Vollmotorisierung wurden die Transportkosten ganz wesentlich reduziert. Ferner ist damit zu rechnen, dass die ausserbetrieblichen Ferntransporte in vermehrtem Umfange von Lastwagen übernommen werden. Lediglich die Zuckerrüben, bei denen auch heute noch 80 % der gesamten Ernte mit be-

Abb. 5:
Auf guter Strasse lassen sich mit diesem Anhängerzug 25–30 km/std bestimmt verantworten. Wie steht es aber, wenn Jugendliche zwischen 14–18 Jahren fahren?

(Bebilderung besorgt durch die Redaktion.)

triebseigenen Fahrzeugen zur Fabrik gefahren werden, sind transportempfindlich, da die Entfernung zwischen Betrieb und Fabrik im allgemeinen zwischen 10 und 20 km beträgt. Im Rahmen der Rentabilität der Gesamtlandwirtschaft spielt der Zuckerrübenbau jedoch eine untergeordnete Rolle.

Für normale bäuerliche Betriebe lässt eine Steigerung der Schlepper-Höchstgeschwindigkeit unter allergünstigsten Umständen einen Einkommenzuwachs von 400.– bis 500.– DM erwarten. Dieser Einkommenszuwachs dürfte jedoch nur in wenigen Ausnahmefällen zu realisieren sein, da weder Geländegestaltung noch Zustand des Wegenetzes eine Ausnutzung der Höchstgeschwindigkeit erlauben.

Die Masse der Betriebe kann deshalb an einer Erhöhung der zulässigen Geschwindigkeit von Schleppern aus wirtschaftlichen Gründen nicht interessiert sein. Für die wenigen Betriebe, deren Betriebsorganisation und Transportentfernungen eine Erhöhung der Schleppergeschwindigkeit notwendig erscheinen lassen, stehen bereits heute geeignete Schlepper zur Verfügung. Obwohl eine Erhöhung der zulässigen Schleppergeschwindigkeit für die Masse der Betriebe ohne jegliche wirtschaftliche Bedeutung ist, könnte es doch sein, dass in Zukunft schnellere Schlepper auch auf dem deutschen Markt erscheinen werden. Eine höhere Schleppergeschwindigkeit könnte sich in unserem technisch orientierten Zeitalter als ein derartig zugkräftiges Verkaufs- und Werbeargument erweisen, dass die Schlepperindustrie bei der in Zukunft wahrscheinlich nachlassenden Nachfrage nach Schleppern darauf wird nicht verzichten können.

---

[1]) Blohm, Riebe, Vogel: Arbeitsleistung und Arbeitskalkulation in der Landwirtschaft. Stuttgart 1956.

[2]) Rechentabellen zur Leistungs- und Kostenkalkulation landwirtschaftlicher Betriebe. Institut für Betriebswirtschaft der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode.

[3]) Kreher, G.: Leistungszahlen für Arbeitsvoranschläge. Schriftenreihe des Instituts

für landw. Arbeitswissenschaft und Landtechnik der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Bad Kreuznach. H. 17, Stuttgart 1955.

[4]) Olsen, K. H.: Oberflächengestalt, landwirtschaftlicher Betrieb und Agrarlandschaft, Hannover 1951.

[5]) Olsen, K. H.: Grundlagen der Westdeutschen Agrarstruktur-Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode, H. 9, 1955.

[6]) Olsen, K. H.: Landwirtschaft und Verkehr. Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Bd. III, Raum und Verkehr 3, Bremen-Horn.

[7]) Schuster, H.: Kleintransporte in der Aussenwirtschaft Baden-Württembergischer Kleinbetriebe. Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft, Stuttgart 1960.

[8]) Seuster, H.: Die Beanspruchung landwirtschaftlicher Wirtschaftswege im Hinblick auf eine steigende Mechanisierung der Landwirtschaft. Schriftenreihe für Flurbereinigung, H. 20, Giessen 1958.

[9]) Seuster, H.: Anforderungen des landwirtschaftlichen Betriebes an die Anlage und den Ausbau des Wirtschaftswegenetzes. Schriftenreihe für Flurbereinigung, H. 32, Giessen 1960.

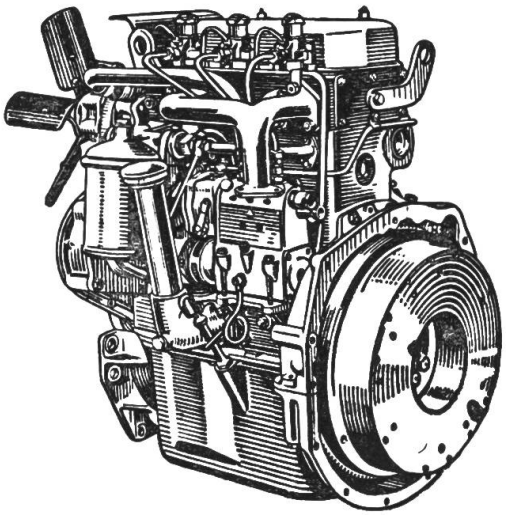
[10]) Weinschenk, G.: Die Ermittlung des Betriebsoptimismus mit Hilfe der verbesserten Differenzrechnung. Agrarwirtschaft, H. 3, 1961.

Kennst Du

die Sammelmappe «Unfallverhütung im landwirtschaftlichen Betrieb»? Diese Mappe enthält Merkblätter, die zeigen, wie Unfälle verhütet werden können und die auf die heimtückischen Gefahren in Hof, Stall, Feld und auf der Strasse aufmerksam machen.

Bestellungen sind zu richten: An die Beratungsstelle für Unfallverhütung, IMA, Brugg AG.

Die Mappe kostet Fr. 3.50.



Perkins

Viele Ihrer Berufskollegen sind schon im Besitze der eigens für TRAKTOREN konstruierten PERKINS-Dieselmotoren. — Vor einer Revision des alten Motors prüfen Sie den Einbau eines PERKINS-Diesels. Wir geben gerne Auskunft und nehmen auch die Umbauten vor. Ein grosses Ersatzteillager und ein prompter Service stehen Ihnen zur Verfügung.

PROMOT AG., SAFENWIL/AG

Generalvertretung Telefon (062) 6 22 41