Kosten der Schlepperarbeit

Dr. W. Schaefer-Kehnert

Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Göttingen

Die rasch fortschreitende Motorisierung der westdeutschen Landwirtschaft hat in vielen Betrieben eine Verschiebung in der Zusammensetzung der Arbeitskosten ausgelöst. Handarbeit wird auf Zugarbeit verlagert und innerhalb der Zugarbeit verschiebt sich der Aufwand von tierischen auf motorische Zugkräfte. Die Kosten der Schlepperarbeit gewinnen damit zunehmend an Gewicht. Wenn Fragen der Wirtschaftlichkeit des Schleppereinsatzes auch nicht allein von der Kostenseite her beantwortet werden können, so fehlen doch sehr oft brauchbare Unterlagen, um an Hand eines Kostenvergleichs die zweckmäßigste Form und Zusammensetzung der Zugkraft zu ermitteln. Die bisherige Handhabung der Buchführung gestattet es in der Regel nicht, die Schlepperkosten zu isolieren. Wenn aber Buchführungsunterlagen vorliegen, so müssen sie durch die in letzter Zeit sehr kurzfristigen Veränderungen in den Schlepper- und Kraftstoffpreisen zumeist als überholt gelten. Die nachstehenden Ausführungen verfolgen daher das Ziel, die Struktur der Schlepperkosten zu analysieren und sie in eine Form zu kleiden, die es gestattet

1. auf die Veränderung der Preisverhältnisse,
2. auf die verschiedene Motorleistung der Schlepper und
3. auf ihren wechselnden Ausnutzungsgrad

jederzeit Rücksicht zu nehmen.

Abgrenzung der Motorbauart

Der deutsche Schleppermarkt wird fast ausschließlich vom Dieselmotor und vom Glühkopfmotor beherrscht. Zwischen diesen beiden Motorbauarten bestand bisher auf der Kostenseite der Hauptunterschied darin, daß der Glühkopfmotor einen höheren Kraftstoffverbrauch hatte, auf der anderen Seite aber geringere Reparaturkosten verursachte. Unter den bisherigen Preisverhältnissen kompensierten sich diese beiden Faktoren bei mittlerer Ausnutzung annähernd. Vor kurzer Zeit ist der Kraftstoffverbrauch des Glühkopfmotors durch eine Konstruktionsänderung wesentlich gesenkt worden und liegt jetzt im Bereich der sparsamsten Dieselmotoren. Längere Reparaturkostenuntersuchungen liegen naturgemäß noch nicht vor. Es darf daher angenommen werden, daß die Kostenberechnung für Dieselmotoren als repräsentativ gelten kann.

Die kostenbestimmenden Faktoren

Nach ihrem sachlichen Ursprung lassen sich die Kosten der Schlepperarbeit in folgende Gruppen aufgliedern:

1. Verzinsung und Abschreibung des Anschaffungspreises
2. Pflege- und Instandsetzungskosten
3. Versicherungsprämien
4. Betriebsstoffkosten.

Auf die Berücksichtigung der Garagenmiete kann verzichtet werden, da sich bei Kostenvergleichen mit der Pferdehaltung bzw. bei der Ablösung von tierischen Zugkräften durch den Schlepper die gegenseitigen Gebäudekosten etwa decken.

Will man die Schlepperkosten in möglichst zeitloser Form zur Darstellung bringen, so müssen sie auf diejenigen Faktoren zurückgeführt werden, die den Schwankungen der Preisverhältnisse am stärksten unterliegen. Es sind dies einerseits die Anschaffungspreise und andererseits die Kraftstoffpreise.

Die vom Anschaffungspreis abhängigen Kosten

Aus dem Anschaffungspreis lassen sich bis zu einem gewissen Grade die drei ersten der obengenannten Kostengruppen ableiten. Verzinsung und Abschreibung stehen in direkter Beziehung zum Anschaffungspreis. Sie sind kalkulative Größen, und es ist daher notwendig, sich für Kostenvergleiche auf einheitliche Kalkulationsgrundlagen zu einigen.

Als Zinsfuß wird im allgemeinen ein Mittelwert zwischen Soll- und Habenzinsen gewählt. Er kann z. Z. mit 6 % angesetzt werden. Unter Berücksichtigung der Abschreibung und in Vereinfachung der Zinseszinsformel ist er auf $^2/_3$ des Anschaffungspreises zu beziehen. Bezeichnet man den Anschaffungspreis des Schleppers mit A und seine jährliche Betriebsstundenzahl mit B, so kann der Zinsanspruch in DM je Betriebsstunde in folgende Formel gekleidet werden:

$$\frac{A \cdot 0{,}04\,^{1})}{B}$$

Die Höhe der Abschreibungsquote ist von der Lebensdauer des Schleppers abhängig. Nach Angaben des Instituts für Schlepperforschung in Völkenrode[2]) kann die wirtschaftliche Gebrauchsdauer der modernen Schleppertypen mit 12 000 Betriebsstunden angesetzt werden. Bei geringen Benutzungszeiten im Jahr ist wegen der Gefahr einer Veraltung der Konstruktion und anderer Zeiteinflüsse eine obere Begrenzung des Lebensalters auf 15 Jahre vorzunehmen. Beide Werte decken sich bei 800 Betriebsstunden im Jahr. Als Ausgangspunkt für die Abschreibung ist der Anschaffungspreis abzüglich des Schrottwertes bei Ende der Nutzungsdauer zu wählen. Da die Berücksichtigung des Letzteren die Kostenrechnung nur geringfügig verändert, kann er hier vernachlässigt werden.

Die Abschreibungskosten in DM je Betriebsstunde kann man demnach ausdrücken:

[1]) $0{,}04 = {}^2/_3$ von 6 %.

[2]) H. Meyer, Die Kosten des Schlepperbetriebes. (Berichte über Landtechnik, Heft VII d), München 1950. T. 4, S. 43 ff.

Bei weniger als 800 Betriebsstunden im Jahr mit

$$\frac{A}{15 \cdot B}$$

Bei mehr als 800 Betriebsstunden im Jahr mit

$$\frac{A}{12000}$$

Die Pflege- und Instandsetzungskosten sollen zusammengefaßt werden, da sie sich in gewissem Umfange gegenseitig bedingen. Bei guter Pflege werden die Instandsetzungskosten gering, bei schlechter Pflege dagegen hoch sein. Diese Kosten können ebenfalls vom Anschaffungspreis abgeleitet werden, da sie in bestimmter Relation zur Abschreibungsquote stehen müssen. Definiert man die wirtschaftliche Gebrauchsdauer einer Maschine als denjenigen Zeitraum, in dem die Gesamtkosten aus Abschreibung und Instandsetzung auf die Betriebsstunde bezogen so niedrig wie möglich sind, so muß zwischen Lebensdauer, Abschreibung und Instandsetzung eine feste Beziehung bestehen. Nachstehendes Beispiel soll dies verdeutlichen.

Eine Maschine mit dem Anschaffungspreis von 6000,- DM soll Instandsetzungskosten verursachen, die linear ansteigen und nach 12 000 Betriebsstunden einen Wert v. 0,50 DM je Std. (auf die abgelaufene Gebrauchsdauer bezogen) erreicht haben (Schaubild 1, Kurve b). Die Abschreibungsquote hat zu diesem Zeitpunkt nach der Gleichung

$$\frac{6000 \text{ DM}}{12000 \text{ Std.}} = 0{,}50 \text{ DM/Std.}$$

den gleichen Betrag erreicht (Kurve a). Hier schneiden sich demnach die Kurven der durchschnittlichen Abschreibungs- und Instandsetzungskosten. Addiert man die Werte beider Kurven zu beliebigen Zeitpunkten (Kurve c), so wird die Summe von Abschreibungs- und Instandsetzungskosten je Stunde zu keinem Zeitpunkt so niedrig sein, wie über dem Schnittpunkt, also bei 12 000 Stunden. Jede Verlängerung oder Verkürzung der Gebrauchsdauer würde die Durchschnittskosten erhöhen. Hier liegt demnach die wirtschaftliche Grenze der Gebrauchsdauer. Wird zu diesem Zeitpunkt ein neuer Schlepper gekauft, der den gleichen Anschaffungspreis hat und gleiche Instandsetzungskosten erwarten läßt, so wird er bei entsprechender Bemessung der Gebrauchsdauer die gleichen Kosten verursachen. Ein Betrieb, der mit dem Ersatz seiner Schlepper in dieser Weise verfährt, wird auf einen längeren Zeitraum gesehen die niedrigsten Schlepperkosten haben.

In dem hier dargestellten Spezialfall (linearer Anstieg der Instandsetzungskosten je Stunde) liegt die Grenze der wirtschaftlichen Gebrauchsdauer dort, wo die durchschnittlichen Instandsetzungskosten je Stunde und die Abschreibungsquoten sich decken, bzw. — was sich hieraus ableiten läßt — die Summe der Instandsetzungskosten die Höhe des Anschaffungspreises erreicht hat. Würden die Instandsetzungskosten nicht steigen, sondern je Stunde immer den gleichen Betrag einnehmen oder sogar sinken, so wäre die Lebensdauer der Maschine unbegrenzt. Dieser Fall tritt praktisch kaum auf. Steigen die Instandsetzungskosten dagegen nicht linear, sondern progressiv, was in der Regel der Fall ist, so wird der Zeitpunkt der niedrigsten Durchschnittskosten bereits erreicht, bevor die Instandsetzungskosten je Stunde die Höhe der Abschreibungsquote erreicht haben. An der Grenze der wirtschaftlichen Gebrauchsdauer betragen die Instandsetzungskosten je Stunde dann nur einen bestimmten Teilbetrag der Abschreibungsquote. Je stärker die Progression der Kostensteigerung verläuft, umso niedriger ist dieser Teilbetrag. Leider liegen aus der Praxis des Schlepperbetriebes über diesen Fragenkomplex sehr wenig Untersuchungsergebnisse vor.

Wählt man die vom Institut für Schlepperforschung[3]) angegebenen Reparatursätze als Grundlage und schlägt als Pflegekosten den zehnten Teil einer Lohnstunde auf, so ergibt sich eine Instandsetzungsquote, die auf die angeführte Gebrauchsdauer bezogen, 80 v. H. des Anschaffungspreises erreicht. Als Formel ausgedrückt, betragen die Pflege- und Instandsetzungskosten in DM je Betriebsstunde demnach:

$$\frac{A \cdot 0.8}{12000}$$

Als weiterer Kostenfaktor ist die Versicherung zu nennen. Im allgemeinen wird außer der gesetzlichen Haftpflicht- eine Teilkasko-Versicherung abgeschlossen. Die Höhe der Prämien orientiert sich nach der Motorleistung des Schleppers, steht also nicht in direkter Beziehung zum Anschaffungspreis. Da dieser aber in gewissem Umfange von der Leistungsklasse des Schleppers abhängt, kann die Versicherung — zumal sie an den Gesamtkosten nur einen sehr geringen Anteil hat — mit den bisher genannten Kosten zusammengefaßt werden. Bezeichnet man mit V die Versicherungsprämie im Jahr, so sind die Kosten je Betriebsstunde: $\frac{V}{B}$.

Damit sind alle vom Anschaffungspreis abzuleitenden Kosten bestimmt, d. h. alle Schlepperkosten, mit Ausnahme der Betriebsstoffkosten. Die Zusammenfassung der genannten Formeln, in denen, wie bereits gesagt,

A den Anschaffungspreis in DM,
B die Betriebsstundenzahl je Jahr, und
V die Versicherungsprämien in DM

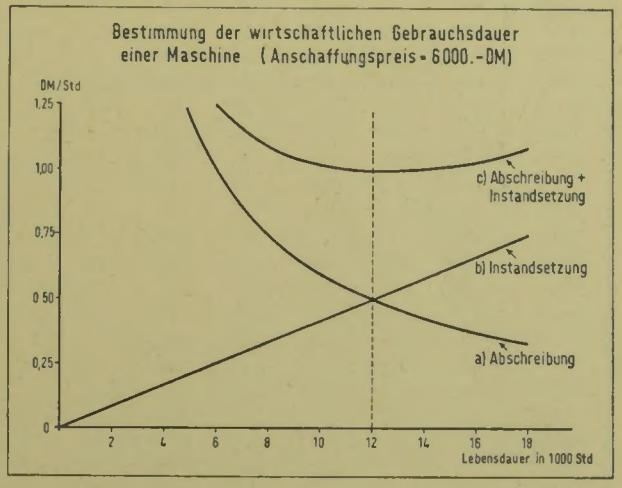

Schaubild 1

[3]) H. Meyer, a. a. O.

ausdrückt, ergibt folgende Kosten in DM je Betriebsstunde:

für Schlepper mit weniger als 800 Betriebsstunden im Jahr:

$$\frac{A \cdot 0{,}04}{B} + \frac{A}{15 \cdot B} + \frac{A \cdot 0{,}8}{12000} + \frac{V}{B} = \frac{A}{1000} \cdot \left(\frac{106{,}6}{B} + 0{,}066\right) + \frac{V}{B}$$

Für Schlepper mit mehr als 800 Betriebsstunden im Jahr:

$$\frac{A \cdot 0{,}04}{B} + \frac{A}{12000} + \frac{A \cdot 0{,}8}{12000} + \frac{V}{B} = \frac{A}{1000} \cdot \left(\frac{40}{B} + 0{,}15\right) + \frac{V}{B}$$

Setzt man in die letztgenannte Formel 1000 Betriebsstunden je Jahr ein, eine Ausnutzungszeit, die für Überschlagsrechnungen häufig verwendet wird, so ergibt sich als Annäherungswert eine einfache Richtzahl, die für den Gebrauch der Praxis und Wirtschaftsberatung geeignet erscheint. Die genannten Kosten betragen in DM je Stunde sodann:

$$\frac{A}{5000}$$

Bei Berücksichtigung wechselnder Ausnutzung der Schlepper erscheint es zweckmäßig, die Betriebsstunden je Jahr sowie die Anschaffungspreise zu staffeln und tabellenmäßig zur Darstellung zu bringen. Man erhält damit nachstehende, relativ zeitlose Kostenübersicht (Übersicht 1):

Übersicht 1: **Schlepperkosten aus Abschreibung, Verzinsung, Versicherung, Pflege und Instandsetzung**
DM je Betriebsstunde

Ansch.-Preis DM	Betriebsstundenzahl je Jahr						
	400	600	800	1000	1200	1600	2000
4000	1,45	1,06	0,86	0,81	0,77	0,73	0,71
4500	1,62	1,18	0,96	0,91	0,87	0,82	0,79
5000	1,79	1,30	1,06	1,00	0,96	0,91	0,88
5500	1,95	1,43	1,16	1,10	1,05	0,99	0,96
6000	2,12	1,55	1,26	1,19	1,14	1,08	1,05
6500	2,28	1,67	1,36	1,29	1,23	1,17	1,13
7000	2,45	1,79	1,46	1,38	1,32	1,26	1,22
7500	2,62	1,91	1,56	1,48	1,41	1,34	1,30
8000	2,78	2,04	1,66	1,57	1,51	1,43	1,39
8500	3,02	2,20	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48
9000	3,19	2,32	1,89	1,79	1,71	1,62	1,57
9500	3,35	2,44	1,99	1,88	1,80	1,71	1,65
10000	3,52	2,57	2,09	1,98	1,89	1,80	1,74
10500	3,69	2,69	2,19	2,07	1,98	1,88	1,82
11000	3,90	2,85	2,32	2,19	2,10	1,99	1,92
11500	4,07	2,97	2,42	2,29	2,19	2,08	2,01
12000	4,23	3,10	2,52	2,38	2,28	2,16	2,09
13000	4,57	3,34	2,72	2,57	2,46	2,39	2,26
14000	4,90	3,58	2,92	2,76	2,65	2,51	2,43
15000	5,31	3,87	3,15	2,96	2,84	2,68	2,59
16000	5,65	4,13	3,36	3,17	3,04	2,88	2,78

Die obere Abgrenzung der Versicherungssätze ist vorgenommen für Schlepper mit einer Motorleistung bis 15 PS bei 8000 DM, bis 25 PS bei 10500 DM und bis 35 PS bei 14000 DM.

Die vom Kraftstoffpreis abhängigen Kosten

Die Betriebsstoffkosten des Schleppers setzen sich aus den Kosten für Kraftstoff, Motorenöl und Schmierstoffe zusammen. Der Hauptanteil entfällt auf den Kraftstoff. Die Bestimmung der Verbrauchsmenge bereitet Schwierigkeiten, da sie von der Motorbelastung abhängt. Mit zunehmender Belastung steigt der Verbrauch, und zwar degressiv, d. h. es ergibt sich ein immer günstiger werdendes Verhältnis zwischen abgegebener Leistung und Kraftstoffverbrauch. Man drückt es als spezifischen Kraftstoffverbrauch in g/PSh aus. Für die Kostenrechnung ist es jedoch auch möglich, den Kraftstoffverbrauch auf die Motornennleistung zu beziehen. Als arbeitswirtschaftliche Maßeinheit wählt man am zweckmäßigsten die Betriebsstunde x Motor-PS = Mot-PSh und drückt den Kraftstoffverbrauch in g/Mot-PSh aus. Der Kraftstoffverbrauch bei wechselnder Motorbelastung geht aus Übersicht 2 hervor [4]).

Übersicht 2: **Motorbelastung und Kraftstoffverbrauch**

Motorbelastung	Kraftstoffverbrauch	
	spezifisch	absolut
v. H.	g/PSh	g/Mot-PSh
20	375	75
40	250	100
60	200	120
80	200	160

Als mittlere Motorbelastung ist nach der gleichen Untersuchung eine Belastung von 40 v. H. der Nennleistung anzusehen, falls der Schlepper nicht sehr einseitig — wie z. B. nur zum Pflügen — eingesetzt wird. Demnach kann mit einem durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von 100 g/Mot-PSh gerechnet werden.

Übersicht 3: **Betriebsstoffkosten für Schlepper verschiedener Motorleistung bei wechselnden Kraftstoffpreisen**
DM je Betriebsstunde

Motorleistung PS	Kraftstoffpreis in Dpf/kg								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
10	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66	0,72
15	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	0,99	1,08
20	0,48	0,60	0,72	0,85	0,96	1,08	1,20	1,32	1,44
25	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,65	1,80
30	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80	1,98	2,16
35	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68	1,89	2,10	2,31	2,52
40	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,64	2,88
45	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70	2,97	3,24

Der Motorenöl- und Schmierstoffverbrauch steht in gewisser Abhängigkeit vom Kraftstoffverbrauch, und zwar beträgt der Ölverbrauch nach den angeführten Quellen ca. 3 v. H. des Kraftstoffver-

[4]) A. Seifert, Belastung und Kraftstoffverbrauch von Schleppermotoren. (Berichte über Landtechnik, Heft VII d), München 1950. T. 4, S. 7 ff.

brauchs. Da außer dieser Verbrauchsrelation im allgemeinen auch eine relativ feste Preisrelation zwischen Kraftstoffen und Schmiermitteln besteht, können ihre Kosten zueinander in Relation gesetzt werden. Man kann die Summe der Öl- und Schmierstoffkosten mit rd. 20 v. H. der Kraftstoffkosten ansetzen.

Bezeichnet man mit K den Kraftstoffpreis in DM/kg und mit PS die Motor-Nennleistung des Schleppers in PS, so lassen sich die gesamten Betriebsstoffkosten in der Formel audrücken:

$$K \cdot PS \cdot 0{,}12$$

Werden Kraftstoffpreis und Motorleistung variabel gestaltet, so läßt sich auch für die Betriebsstoffkosten eine Kostenübersicht von relativ zeitlosem Charakter gewinnen (Übersicht 3).

Die Gesamtkosten

Zur Bestimmung der Gesamtkosten sind die Werte der Übersicht 1 und 3 zu addieren. Nach dem Preisstand vom März 1953 soll dies nachstehend für die wichtigsten Schlepperleistungsklassen geschehen. Eine Übersicht über die Preise verschiedener Schlepperfabrikate und Typen bei gleichmäßiger Ausstattung mit elektrischem Anlasser, Zapfwelle und Riemenantrieb bietet Übersicht 4.

Übersicht 4: **Preise verschiedener Schleppertypen bei gleichmäßiger Ausstattung mit elektr. Anlasser, Zapfwelle und Riemenantrieb**
(Stand: März 1953)

Fabrikat – Typ	PS	Preis DM	Fabrikat – Typ	PS	Preis DM
Normag C 10	10	4530,—[1]	Fahr D 25	25	9745,—
Deutz	11	4910,—	Ferguson TEF	25	9925,—
Allgaier A 12	12	4880,—[1]	I.H.C. DF	25	10445,—
Bautz AS 120	12	6230,—	Lanz D 7506	25	9900,—
Fahr D 12	12	5995,—	MAN AS 325 fH	25	11105,—
Fendt F 12 GH	12	5250,—	Zettelmeyer ZI	25	9685,—
Kramer KB 12	12	5950,—	Fendt F 28 P	28	9647,—
Röhr 12 R	12	5720,—	Hanomag R 28 A	28	10245,—
Stihl	15	5875,—	Normag NG 35	28	9550,—
Deuliwag D 15	15	7453,—	Ritscher 528	28	9953,—
Fendt F 15 G	15	7385,—	Röhr 28 R	28	9185,—
Deutz	15	7270,—	Wahl W 28	28	9535,—
Normag F 1	15	6825,—	Eicher 42	30	10495,—
Röhr 15 R	16	7535,—	Fahr D 30 L	30	11245,—
Eicher ED 16	16	6990,—	Deutz 30 Norm.	30	9950,—
Hanomag R 16 A	16	7476,—	Güldner AF 30	32	11275,—
Lanz D 5506	16	7146,—	Kramer K 33	33	10500,—
Fahr D 17	17	7495,—	Normag NG 35	33	12610,—
Cüldner AF 15	17	8239,—	Deutz Univers.	35	13015,—
Schlüter DS 15	17	7556,—	Lanz D 8506	35	13836,—
Eicher 17/19	17	7495,—	Orenstein-Kopp.	36	13565,—
Allgaier AP 17	18	6842,—	Ritscher 540	40	14750,—
Orenstein-Kopp.	18	8327,—	Eicher 42	42	13695,—
Lanz D 3506 No.	20	8952,—	Hanomag R 45 A	45	15628,—
Normag F II	20	8255,—	Lanz D 9506	45	14726,—
Ritscher 520	20	8201,—	Normag NG 45	45	15885,—
Röhr 20 RZ	20	8465,—	**Allrad-schlepper**		
Güldner AF 20	20	9169,—			
Allgaier A 22	22	7415,—	Unimog	25	12430,—
Fahr D 22 P	22	8245,—	Deuliwag D 25 V	25	11715,—
Hanomag R 22	22	8062,—	Urus B 28	27	12335,—
Kramer KB 22	22	7800,—	MAN AS 330 fA	30	11930,—

[1]) Ohne elektr. Anlasser. – Quelle: Preisliste der Deutschen Automobil-Treuhand GmbH Bd. C Acherschlepper – Verkehrsschlepper.

Die abgerundeten Durchschnittspreise der wichtigsten Schlepperleistungsklassen gehen aus Übersicht 5 hervor.

Übersicht 5: **Abgerundete Durchschnittspreise verschiedener Schlepperleistungsklassen**

Preis (DM)	Motorleistung (PS)				
	10	15	25	35	45
Insges.	5000	7000	10000	13000	15000
Je PS	500	470	400	370	335

Der Preis für Dieselkraftstoff belief sich zu diesem Zeitpunkt im mittleren Preisgebiet auf 49 Dpf/kg. Landwirtschaftliche Verbraucher erhielten eine Verbilligung von 12 Dpf/kg. Da diese aber nur für ca. ein Drittel der gelieferten Kraftstoffmengen ausgeschüttet wurde, kann man mit einem Durchschnittspreis von 45 Dpf/kg rechnen.

Übersicht 6: **Gesamtkosten von Schlepper verschiedener Motorleistung bei wechselnder Ausnutzung im Jahr**
DM je Betriebsstunde (Stand: März 1953)

Motorleistung PS	Betriebsstundenzahl je Jahr						
	400	600	800	1000	1200	1600	2000
10	2,33	1,84	1,60	1,54	1,50	1,45	1,42
15	3,26	2,60	2,27	2,19	2,13	2,07	2,03
25	4,87	3,92	3,44	3,33	3,24	3,15	3,09
35	6,56	5,23	4,61	4,46	4,35	4,28	4,15
45	7,74	6,60	5,58	5,39	5,27	5,11	5,02

Unter Zugrundelegung dieser Preise ergeben sich für Schlepper verschiedener Motorleistung bei verschiedener Ausnutzung im Jahr nachstehende Gesamtkosten (Übersicht 6):

Um den Anteil der einzelnen Kostengruppen an den Gesamtkosten deutlicher zu machen und ins-

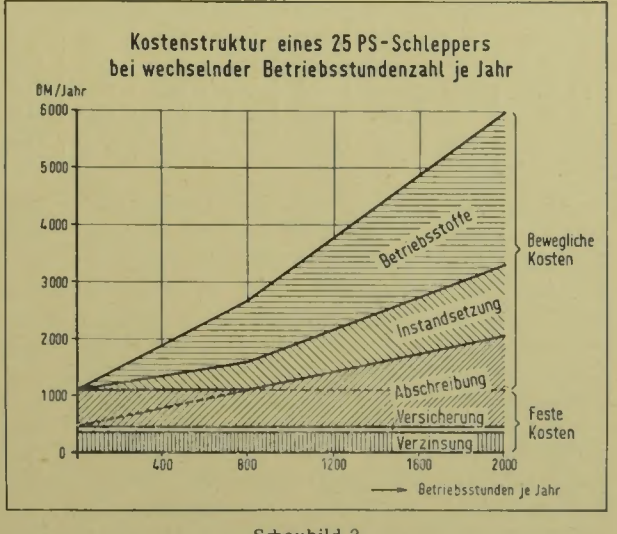

Schaubild 2

besondere das Verhältnis zwischen festen und beweglichen Kosten hervorzuheben, sind in Schaubild 2 die Kosten eines 25-PS-Schleppers in DM/Jahr graphisch dargestellt.

Kostenvergleich zwischen Schleppern verschiedener Motorleistung

Schlepper verschiedener Motorleistung vermögen in jeweils einer Betriebsstunde ein sehr unterschiedliches Maß an Arbeit zu leisten. So wird z. B. ein 45-PS-Schlepper in einer Stunde etwa die dreifache Fläche wie ein 15-PS-Schlepper pflügen. Es erscheint daher wünschenswert, die Kosten von Schleppern verschiedener Motorleistung auf einen gemeinsamen vergleichbaren Nenner zu bringen. Hierfür eignet sich mit gewissen Vorbehalten die oben bereits genannte Motor-PS-Stunde (Mot-PSh). Unterstellt man bei verschiedenen in Vergleich gestellten Schleppern gleiche Motorbelastung und gleiche Leistungsverluste bis zum Zughaken, so läßt sich mit der Mot-PSh ein relativ festes Maß an Zugarbeit zum Ausdruck bringen. In Übersicht 7 sind die Schlepperkosten auf Dpf/Mot-PSh umgerechnet.

Es zeigt sich hier, daß die großen Schlepper je Mot-PSh erheblich billiger sind als die kleinen Schlepper, wenn man gleiche Ausnutzungszeit unterstellt. Dies liegt in erster Linie an den je PS höheren Anschaffungspreisen der Kleinschlepper. Sie sind dadurch mit relativ hohen Festkosten belastet. Bei abnehmender Ausnutzung steigen ihre Kosten je Mot-PSh aus diesem Grunde nicht nur absolut, sondern auch relativ stärker als die Kosten der Großschlepper. Diese Tatsache darf jedoch nicht zu dem Fehlschluß verleiten, daß den größeren Schleppern eine grundsätzliche Überlegenheit, insbesondere bei abnehmendem Arbeitsumfang, zukommt. In Übersicht 7 wurden die Kosten der

Übersicht 7: **Kostenvergleich von Schleppern verschiedener Motorleistung** Dpf/Mot-Psh

Motorleistung PS	Betriebsstundenzahl je Jahr						
	400	600	800	1000	1200	1600	2000
10	23,3	18,4	16,0	15,4	15,0	14,5	14,2
15	21,7	17,3	15,1	14,6	14,2	13,8	13,6
25	19,5	15,7	13,8	13,3	13,0	12,6	12,4
35	18,7	14,9	13,2	12,7	12,4	12,2	11,9
45	17,2	14,0	12,4	12,0	11,7	11,4	11,2

Schlepper bei gleicher Betriebsstundenzahl je Jahr gegenübergestellt. Bezieht man die Kosten jedoch auf einen bestimmten Umfang im Jahr zu leistender Arbeiten und drückt diesen in Mot-PSh aus, so müßte die Gegenüberstellung bei gleicher Anzahl geleisteter Mot-PSh erfolgen. Hat ein Betrieb z. B. einen bestimmten Bedarf an Schlepperarbeiten, so kann er diesen mit einem großen Schlepper in wenigen oder mit einem kleinen Schlepper in einer größeren Zahl von Betriebsstunden decken. Die Zahl der zu leistenden Mot-PSh ist in beiden Fällen gleich, wenn wir unterstellen, daß beide Schlepper je Mot-PS die gleiche Leistung am Zughaken entwickeln. Der kleine Schlepper aber würde in diesem Fall schon bei geringem Arbeitsumfang in den Genuß einer hohen Kostendegression gelangen, da er einen höheren Ausnutzungsgrad erreicht als der große Schlepper. Stellt man diese Zusammenhänge graphisch dar, so ergeben sich auf einer breiteren Skala möglicher Mot-PSh bestimmte Zonen, in denen einer der Schlepper den anderen überlegen ist (Schaubild 3).

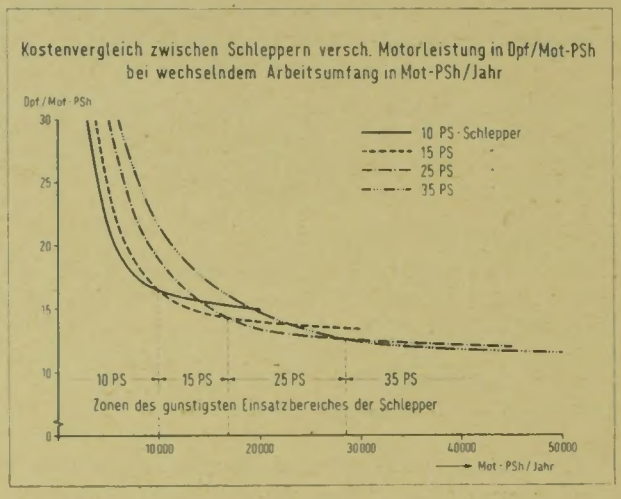

Schaubild 3

Demnach läßt sich einem bestimmten Arbeitsumfang auch jeweils ein Schlepper bestimmter Motorleistung zuordnen, der dieses Arbeitsmaß billiger als jeder andere Schlepper zu leisten vermag.

Würde man zusätzlich zu den reinen Schlepperkosten den Lohnaufwand für den Schlepperführer in die Rechnung mit einbeziehen, so würden sich die gekennzeichneten Zonen stark zugunsten der großen Schlepper verschieben, denn die Mot-PSh des Groß-Schleppers ist weit weniger mit Lohnkosten belastet als die des Kleinschleppers. In kleinen Betrieben wird es allerdings schwierig sein, die Arbeitsstunde des Bauern, der hier seinen Schlepper selbst fährt, kostenmäßig zu bewerten.

Es würde zu weit führen, die Betrachtung nach dieser Richtung zu vertiefen, denn die hier aufgezeigten Zusammenhänge werden in der Praxis weitgehend dadurch überdeckt, daß sich Schlepper verschiedener Motorleistung einzelnen Arbeiten gegenüber sehr unterschiedlich in ihrer Leistungsausnutzung verhalten. Der Groß-Schlepper vermag zumeist nur bei den sogen. Schwerarbeiten bzw. bei Arbeiten, die hinsichtlich Ganggeschwindigkeit und Arbeitsbreite der Schlepperleistung angepaßt werden können, sein Leistungsvermögen auszuschöpfen. Der Umfang solcher Arbeiten ist jedoch im landwirtschaftlichen Betrieb begrenzt. Deshalb hängt die richtige Bemessung der Schlepperstärke weitgehend von der Art und Zusammensetzung der Zugarbeiten in einem Betrieb ab. Hierfür sind Betriebsgröße und das durch Boden, Klima und wirtschaftliche Verhältnisse geprägte Betriebssystem maßgebend. Zur Beantwortung dieser Fragen muß man versuchen, Vorstellungen über das Leistungs-

verhältnis von Schleppern verschiedener Motorleistung untereinander, sowie gegenüber den tierischen Zugkräften zu gewinnen. In einigen Untersuchungen[5]) ist dies in letzter Zeit versucht worden. Auf der Grundlage derartiger Leistungsvergleiche und mit Hilfe der hier aufgezeigten Kostenrechnungen ist es möglich, zu einer sicheren Beurteilung des betriebswirtschaftlich anzustrebenden Motorisierungsgrades und der zweckmäßigsten Motorisierungsform in verschiedenen Betriebsgrößen und Betriebssystemen zu gelangen.

[5]) W. Lange, Der Arbeitsvoranschlag in der Landwirtschaft, „Kühn-Archiv", Halle, Band 65 (1952) S. 1 ff. — W. Schaefer, Wirtschaftlichkeit und Grenzen der Zugkraft-Motorisierung in landwirtschaftlichen Betrieben, Diss. Göttingen 1952.

Zusammenfassung.

Die rasch fortschreitende Motorisierung der westdeutschen Landwirtschaft läßt die Kosten der Schlepperarbeit zunehmend an Gewicht gewinnen. Da die in letzter Zeit sehr kurzfristigen Schwankungen der Preisverhältnisse Kostenkalkulationen auf diesem Gebiet erschweren, wird hier versucht, die Schlepperkosten in zeitloser Form zur Darstellung zu bringen. Als Ausgangspunkte der Kostenberechnung sind der Anschaffungspreis des Schleppers und der Kraftstoffpreis gewählt. Ein Vergleich von Schleppern verschiedener Motorleistungen zeigt, daß große Schlepper je Mot-PSh (Betriebsstunde x Motor-PS) bei gleichem Ausnutzungsgrad billiger sind als Kleinschlepper. Vergleicht man Schlepper verschiedener Motorleistung jedoch bei wechselndem Arbeitsumfang miteinander, so lassen sich bestimmte Zonen herausschälen, in denen jeweils ein Schlepper — und zwar bei geringem Arbeitsumfang der Kleinschlepper — billiger arbeitet als Schlepper mit anderer Motorleistung. Derartige Vergleiche können eine Grundlage dafür bieten, die zweckmäßigste Motorisierungsform in verschiedenen Betriebsgrößen und Betriebssystemen auszuwählen.

Entwicklung des Frischmilchabsatzes im Bundesgebiet 1952

Dr. O. Bauer, Bonn

Die besonderen Verhältnisse in Erzeugung und Absatz des Jahres 1952 haben das Grundproblem der Milchwirtschaft — die Frage der Rentabilität der Milchviehhaltung — in den Hintergrund treten lassen. Selbst wenn man den Wiederaufbau des Milchkuhbestandes im großen und ganzen als abgeschlossen ansehen will, wird die Gesamtmilcherzeugung durch allmähliche Erhöhung der Einzelkuhleistung weiter steigen. Das Tempo ist schwer vorauszusagen. Nach der Entwicklung in den letzten Jahren zu urteilen sind zukünftig jedoch jährliche Steigerungsquoten in der Größenordnung zwischen 5 v. H. bis 10 v. H. durchaus möglich. Einer preismäßig befriedigenden Verwertung dieser mehr erzeugten Mengen als Werkmilch sind enge Grenzen gezogen, da eine der möglichen Steigerung der Gesamterzeugung etwa entsprechende jährliche Erhöhung des Absatzes von Butter und Käse um 10 v. H. bis 25 v. H. zu derzeitigen Preisen ausgeschlossen erscheint. Ein Umfang der Rindviehhaltung, der den betriebswirtschaftlichen Erfordernissen genügt, erscheint zukünftig nur dann gegeben, wenn es gelingt, durch Steigerung des Frischmilchabsatzes die Voraussetzungen für einen angemessenen Erzeugerpreis zu schaffen. Die Möglichkeiten zur Aufrechterhaltung des Gesamtbestandes an Rindvieh durch stärkeres Ausweichen auf die Fleischproduktion ist wenig erfolgversprechend.

Die folgende Darstellung gründet sich auf die Molkerei- und Milcherzeugungsstatistik der Länder. Die Stichhaltigkeit der molkereistatistischen Daten kann als gegeben angesehen werden. Die Ergebnisse der auf Schätzungen in den Kreisen beruhenden Milcherzeugungsstatistik werden jedoch vielfach nicht als zuverlässig anerkannt. Insbesondere wird die Stichhaltigkeit der Angaben über die „unmittelbar an Verbraucher abgesetzten Mengen" angezweifelt. Da jedoch unterstellt werden kann, daß — von Ausnahmefällen abgesehen — die Schätzungsfehler gleichbleiben oder sich nur in längeren Zeiträumen allmählich verändern, ist die Beweiskraft zum mindesten der Entwicklungsdaten nicht beeinträchtigt. Ausnahmefälle dürften für das Land Bayern und das ehemalige Land Baden gegeben sein. In diesen Ländern ist von 1951 zu 1952 die statistische Erfassung der Erzeugung und damit auch der Verwendungsform „Frischmilchabsatz ab Hof" verbessert worden. Die in Bayern und Baden-Württemberg festgestellte Steigerung des Verkaufs von Vollmilch ab Hof des Erzeugers ist demnach z. T. als statistisch-methodisch bedingt anzusehen. Aus den betriebswirtschaftlichen Meldungen aus dem Lande Bayern gewonnene Vergleichszahlen lassen jedoch erkennen, daß der Fehler sich in engen Grenzen hält.

Geringe Produktionssteigerung 1952

Die Milcherzeugung hatte in den ersten Jahren nach der Währungsreform im Zuge der Normalisierung der Fütterungs- und Absatzbedingungen von Jahr zu Jahr starke Steigerungsquoten aufzuweisen. Sie ist im Kalenderjahr 1952 gegenüber 1951 nur noch um 4 v. H. gestiegen. Diese relativ mäßige Steigerung ist auf die besonderen Erzeugungsbedingungen im Jahre 1952 zurückzuführen. In den ersten Monaten des Jahres stand zwar aus guten Ernteergebnissen des Vorjahres reichlich Futter zur Verfügung; auch im Frühjahr und Frühsommer waren die Voraussetzungen für die Milchproduktion befriedigend. Die Trockenheit im Juli-August und besonders der ungewöhnlich zeitige Einbruch des Winters haben dagegen im zweiten Halbjahr im ganzen Bundesgebiet, mit Ausnahme von Bayern und Rheinland-Pfalz starke Rückschläge in der Milchleistung gebracht. Während die Erzeugung im ersten Halbjahr 1952 gegenüber dem ent-

Übersicht 1: **Entwicklung der Milcherzeugung im Bundesgebiet**

Jahr		1000 t	± v. H. gegen Vorjahrszeitraum
1951	1. Halbjahr	7 479	+ 11,1
	2. Halbjahr	7 692	+ 7,9
	Insgesamt	15 171	+ 9,5
1952	1. Halbjahr	8 049	+ 7,6
	2. Halbjahr	7 764	+ 0,9
	Insgesamt	15 813	+ 4,2