

Einsatzdaten größerer Ackerschlepper – Ergebnisse einer Erhebung

Von Hermann Auernhammer, Weihenstephan *)

Der Schlepper stellt heute nach wie vor die zentrale Maschine im landwirtschaftlichen Betrieb dar. Trotzdem sind die Kenntnisse über Einsatzfragen relativ bescheiden. Insbesondere betrifft dies die größeren Ackerschlepper ab 40 kW. Um diese Lücke zu schließen, wurde über eine Erhebung in der Praxis das erforderliche Datenmaterial beschafft und eine Vielzahl von Analysen durchgeführt. Nachfolgend sollen deren wichtigste Ergebnisse dargestellt werden.

The tractor still remains the most important machine on the farm. In spite of this fact, relatively little is known about how to answer utilization questions. This is especially true of larger tractors with more than 40 kW. To fill this gap, the required data were gathered through a survey, and many analyses were conducted. In the following the most important results are presented.

Ausgangssituation

Ein landwirtschaftlicher Betrieb ohne Schlepper – wäre das heute noch denkbar? Diese Frage zu stellen lohnt sich sicher nicht, denn die Praxis hat die Antwort längst gegeben. Was aber machen die Schlepper im Betrieb? Wie hoch ist der Einsatzumfang? Welche Tätigkeiten werden überwiegend verrichtet? Wie ist die Schlepper-Gerätezuordnung und welche Arbeitsgeschwindigkeiten werden dabei erreicht?

Für all diese Fragen sind die Empfehlungen der Wissenschaft und der Beratung hinreichend bekannt. Hält sich der Landwirt aber an diese Empfehlung oder treten insbesondere mit der Vergrößerung der Schlepper in den Betrieben neue, bisher nicht beachtete Situationen ein? Muß nicht auch der Konstrukteur den tatsächlichen Einsatz der von ihm konzipierten Schlepper kennen? Viele dieser Fragen sind derzeit weitgehend offen. Erstmals versuchte BILLER 1980 [2] in größerem Umfang durch die Auswertung von Arbeitstagebüchern Einsicht in diese Zusammenhänge zu erhalten. Es mußte sich jedoch aus Zeit- und Kostengründen auf 89 Schlepper in sechs Betrieben mit mehr als 200 ha LF beschränken.

OLFE 1981 [8] wählte zur problemloseren Beschaffung größerer Datenmengen die Befragung. Für ihn bildeten 111 Betriebe die Basis, die sich derzeit allerdings noch in der Auswertung befindet. Die gleiche Datenbeschaffungsmethode wählten KUTZBACH und SCHROEGEL 1981 [4]. Alle diese Untersuchungen befassen sich umfassend mit allen Schleppern der untersuchten Betriebe. Da jedoch die Schlepperverkaufszahlen in den letzten Jahren zu immer stärkeren Maschinen tendieren, muß bei heutigen Untersuchungen vor allem den höheren Schlepperleistungsklassen die spezifische Aufmerksamkeit zugewandt werden. Deshalb wurde für die hier vorliegende Untersuchung eine Einschränkung auf Schlepper größer als 40 kW (etwa 50 PS) vorgenommen. Auch hierfür wurde die Erhebungsmethode die Befragung gewählt.

Von über 5000 angeschriebenen Betrieben im gesamten Bundesgebiet kamen etwa 10 % den Wünschen einer detaillierten Datendarlegung nach. Diese Landwirte hatten dabei eine Vielzahl von Angaben in die Erhebungsbögen einzutragen. So mußte neben den allgemeinen betriebsspezifischen Daten (101 Positionen) für jeden Schlepper mit mehr als 40 kW eine detaillierte Angabe aller damit durchgeführten Tätigkeiten vorgenommen und für diese

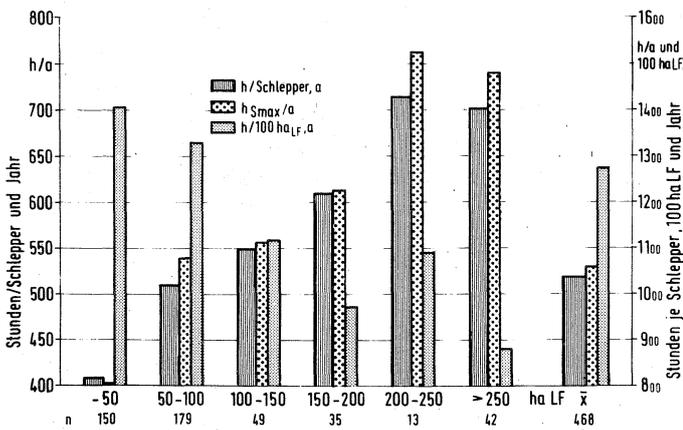


Abb. 1: Jährliche Einsatzstunden je Schlepper und Jahr und 100 ha LF

*) Dr. Hermann Auernhammer ist Mitarbeiter am Institut für Landtechnik, Weihenstephan (Direktor: Prof. Dr. H. L. Wenner).

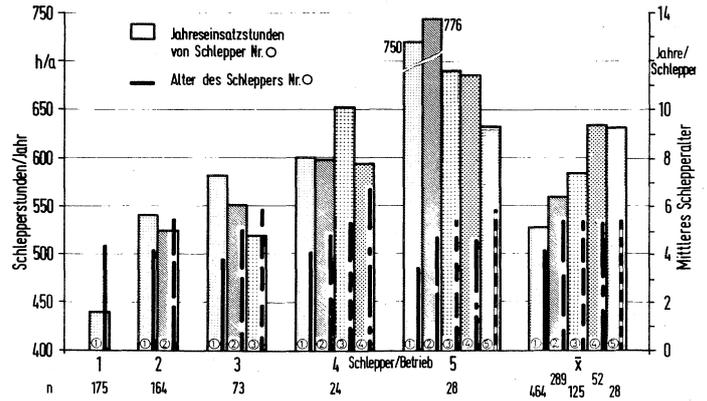


Abb. 2: Jahreseinsatzstunden und Alter der Schlepper > 40 kW im Ein- und Mehrschlepperbetrieb

- die Zahl der Arbeitsgänge
 - die bearbeitete Fläche oder die erforderlichen Stunden
 - die Arbeitsbreite des Gerätes falls vorhanden,
 - die verwendete Schlepper-Gang-Kombination bei allen Bewegungsarbeiten
 - der Bereich der überwiegend verwendeten Motordrehzahl gestaffelt in 1/4; 1/2; 3/4 und volle Drehzahl und
 - bearbeitete Reihenzahlen oder transportierte Güter
- genannt werden. Pro Schlepper waren dafür von etwa 480 möglichen Angaben im Mittel 50 bis 60 zielgerichtete Fragestellungen zu beantworten. Aus den so übermittelten Daten konnte für 468 Betriebe (ohne Lohnunternehmer) mit 987 Schleppern eine vollständige Auswertung durchgeführt werden.

Schlepperausstattung der Betriebe

Im Bereich der Schlepperausstattung der Betriebe sollen die Schleppereinsatzstunden, das Schlepperalter und die Schleppergröße bei Einsatzbeschaffungen analysiert werden. Hierbei ist zu beachten, daß gemäß der Definition bei der Datenerhebung nur die Schlepper mit mehr als 40 kW in den einzelnen Betrieben untersucht werden.

Schleppereinsatzstunden

Nach Abbildung 1 (rechte Säulengruppe) ergibt sich für die 468 untersuchten Betriebe eine mittlere Jahresschlepperstundenzahl von etwa 520 Stunden.

Die Analyse nach der Betriebsgröße in ha LF zeigt jedoch, daß dieser Mittelwert nur einen ersten Anhaltspunkt liefern kann. Bezogen auf jeweils 50-ha-LF-Klassen steigt nämlich die mittlere Jahresstundenzahl je Schlepper sehr stark an und erreicht im 200- bis 250-ha-Betrieb den höchsten Wert. Dieser dürfte jedoch im Verhältnis zur nächsten Betriebsgrößenklasse überhöht sein, so daß sich hier eine angenäherte lineare Erhöhung der mittleren Schleppereinsatzstunden mit zunehmender Betriebsgröße ergibt. Außerdem zeigt sich, daß der jeweils größte Schlepper im Betrieb (mittlere Säule) mit seinen Einsatzzeiten über dem Mittel liegt, weshalb sich zwangsläufig die Frage nach dessen Einsatz stellt. Zudem erscheint ein weiterer Zusammenhang sehr wichtig: Mit zunehmender Betriebsgröße werden bekanntlich größere Schlepper eingesetzt und dies bedeutet, verbunden mit größeren Geräten, eine geringere Schleppereinsatzzeit je bearbeiteter Flächeneinheit. Auch diese Abhängigkeit wird in der jeweiligen dritten Säule von Abbildung 1 deutlich sichtbar. Zwischen dem 50-ha-Betrieb und dem 200 ha Betrieb beträgt dieser Effekt etwa 30 %, gegenüber den Betrieben mit mehr als 250 ha sogar nahezu 40 %. Aber auch hier zeigen die 13 Betriebe der Betriebsgrößenklasse zwischen 200 und 250 ha ein abnormales Verhalten, weshalb überlegt werden muß, ob nicht die Schlepperzahl pro Betrieb im Verhältnis zur reinen Betriebsgrößenklassifizierung ein einheitlicheres und klareres Bild zu liefern vermag. Ist es denn richtig, den Schlepperbesatz alleine auf die Fläche ohne Beachtung der Intensität zu beziehen? Rein theoretisch muß die Frage verneint werden und wie die folgenden Abbildungen zeigen, ergibt sich durch die Betrachtungsweise „Anzahl der Schlepper je Betrieb“ ein wesentlich engerer Zusammenhang.

Bezogen auf die Kenngröße Schlepper/Betrieb führt dies zu einer nichtlinearen Betriebsgrößenklassifizierung (Abb. 2) und verdeutlicht, daß ledig-

lich in Betrieben mit bis zu drei Schleppern > 40 kW der größte Schlepper zugleich die meisten Einsatzstunden je Jahr erreicht. Darüber hinaus wird er abgelöst vom zweit- oder drittgrößten Schlepper, wobei die Unterschiede mit bis zu 100 Stunden zwischen den Schleppern beträchtlich sind.

Schlepperalter

Zudem erlaubt diese Form der Analyse die Einbeziehung des mittleren Schlepperalters. Hierbei wird ersichtlich, daß in allen Fällen der größte Schlepper im Betrieb im Durchschnitt der untersuchten Betriebe zugleich der jüngste Schlepper ist.

Im Mehrschlepperbetrieb sind die zweitgrößten Schlepper immer älter als der größte Schlepper und die drittgrößten Schlepper sind wiederum älter als die zweitgrößten Schlepper. Dieser Zusammenhang erlaubt den logischen Schluß, daß der jeweils größte Schlepper im „Durchlaufverfahren“ in der Größenordnung zuerst den ersten, dann den zweiten und schließlich einen späteren Rang einnimmt.

Abweichend davon verhalten sich Betriebe mit vier und mehr Schleppern > 40 kW. Auch sie zeigen für die ersten zwei Schlepper die gleiche Tendenz, jedoch wird dann auch jeweils ein „kleinerer“ Schlepper als Neuschlepper (evtl. Pflegeschlepper) angeschafft.

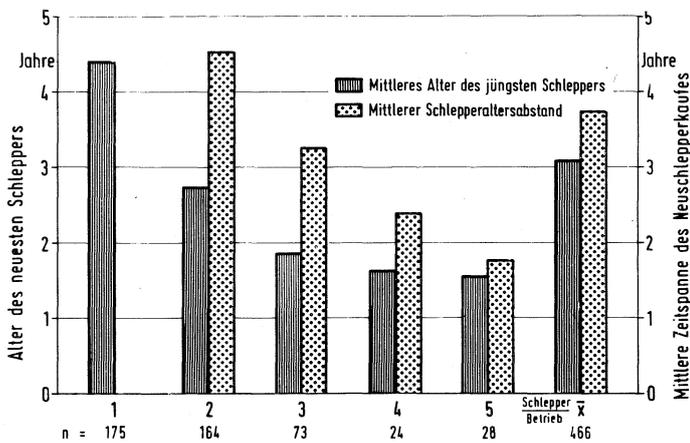


Abb. 3: Schlepperaltersabstände der ersten und der weiteren Schlepper

Einen ganz anderen Aspekt erlaubt das Schlepperalter im Hinblick auf die Zeitspanne der Ersatzbeschaffung. So kann ausgehend von einer dem Alter nach geordneten Reihe das Alter des jüngsten Schleppers und die mittlere Zeitspanne für eine Schlepperneuschaffung untersucht werden (Abb. 3). Logischerweise nimmt die mittlere Zeitspanne der Ersatzbeschaffung mit zunehmender Schlepperzahl je Betrieb von 4,5 Jahren im Zweischlepperbetrieb bis hin zu etwa 1,8 Jahren im Fünfschlepperbetrieb ab. Multipliziert mit der Schlepperzahl ergibt sich jedoch für alle Betriebe ein mittleres Gesamtschlepperalter von etwa 9 Jahren mit dann zwischen 5000 und 6000 Betriebsstunden.

Anzunehmen ist, daß dann diese Schlepper als „selbstfahrende Arbeitsmaschinen“ in Verbindung mit nur noch einem Gerät im Betrieb bleiben und vor allem dadurch das mittlere Schlepperalter aller Schlepper in der Bundesrepublik Deutschland mit 13,2 Jahren zu erklären ist.

Schleppergröße bei Ersatzbeschaffung

Mit jeder Ersatzbeschaffung steht der Landwirt vor der Entscheidung der richtigen neuen Schleppergröße. Auch hier zeigt die Einordnung nach der Zahl der Schlepper pro Betrieb ein sehr eindrucksvolles Bild.

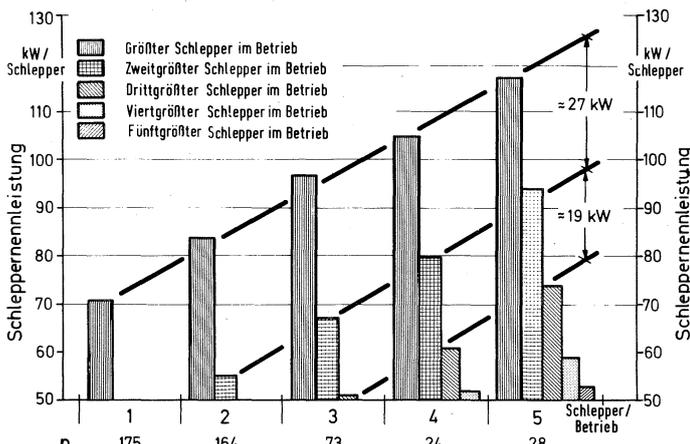


Abb. 4: Motornennleistung im Ein- und Mehrschlepperbetrieb

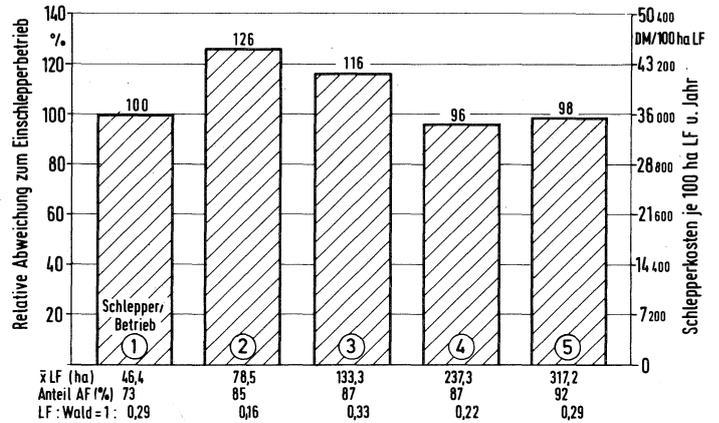


Abb. 5: Vergleich der Kosten je Schlepperstunde im Ein- und Mehrschlepperbetrieb

Im Mittel aller Erst-, Zweit- und Drittschlepper (Abb. 4) zeigen sich zwei direkt linear verlaufende Größendifferenzen. Zwischen dem ersten (größten) und dem zweiten Schlepper ergibt sich über alle Betriebe eine Differenz von 27 kW oder etwa 36 PS, während zwischen dem zweiten und dritten Schlepper eine Differenz von 19 kW oder etwa 25 PS liegt. Gerade diese Differenz liegt mit etwa 20 kW ziemlich exakt bei jenen Werten, die bisher in der Beratung üblicherweise empfohlen wurden. Dagegen deuten die nahezu 30 kW zwischen dem ersten und zweiten Schlepper auf einen Wandel im Kaufverhalten der Landwirte in den zurückliegenden Jahren hin.

Einordnung der Ergebnisse

Versucht man nun eine Einordnung dieser Ergebnisse, dann kann dafür nur ein ökonomischer Vergleich zum Tragen kommen. Gehen wir davon aus, daß Schlepper über 40 kW in der Feldarbeit die gleichen Arbeiten erledigen, dann müßten die untersuchten Betriebe folgende Bedingungen erfüllen: Mit zunehmender Betriebsgröße werden größere Schlepper und Geräte eingesetzt, und damit erfolgt eine Reduzierung der erforderlichen Schlepperstunden je ha. Die größere Mechanisierungsstufe wurde dann richtig gewählt, wenn die Kosten gegenüber der kleineren Betriebsgröße vergleichbar sind, denn nur dann besteht Konkurrenzfähigkeit gegenüber dieser Technik. Abbildung 5 enthält diesen Vergleich und läßt folgende Aussage zu: Während der Ein-, Vier- und Fünf-Schlepperbetrieb nahezu exakt das gleiche Ergebnis aufweisen, fallen die Zwei- und Drei-Schlepperbetriebe deutlich aus dem Rahmen. Als Ursachen dafür sind zu nennen:

- die erforderlichen Schleppereinsatzstunden je 100 ha LF sind unvergleichbar höher als bei den anderen Betriebsgruppen
- möglicherweise wurde beim Neuschlepperkauf (größerer Schlepper) eine zu geringe Größenvorgabe gewählt, so daß die erforderliche niedrigere Stundenzahl pro ha nicht erreicht wurde
- oder die Geräteanschaffung hielt nicht mit der Vergrößerung des Schlepperleistungsangebotes mit, so daß der erwartete Effekt nicht eintrat.

Insbesondere der zuletzt genannte Grund dürfte hier den größten Ausschlag geben, weil dadurch der Nachteil der schlechten Schlepperauslastung bei trotzdem hoher absoluter Schlepperstundenzahl eine Verdoppelung der Nachteile mit sich bringt. Somit wird die Schlepper-Gerätezuordnung zu einem zentralen Problem, dessen Analyse nun in bezug auf die Schlepperbefragung vorgestellt werden soll.

Schlepper-Geräte-Zuordnung

Geordnet nach den Einsatzbereichen ergibt sich für die Schlepper-Gerätezuordnung ein erster Zusammenhang aus der Geräteausstattung der untersuchten Betriebe. Nach Tabelle 1 war lediglich der Pflug auf jedem Betrieb vorhanden. Alle anderen Maschinen und Geräte zeigen dagegen Anteile von 99 % bei der Saatbettkombination bis hin zu nur noch 6 % bei der Rüttelegge, dem gezogenen Mährescher oder der Kartoffelerntemaschine. Allerdings stellen diese Zahlen nur die Ausgangssituation dar. Wichtiger erscheint nun der tatsächliche Zusammenhang zwischen den einzelnen Schleppern und den damit verbundenen oder gezogenen Maschinen und Geräten. Bezogen auf den jeweils größten Schlepper im Betrieb ergeben sich dafür folgende Zusammenhänge:

Werden alle größten Schlepper in den jeweiligen Betrieben betrachtet (Abb. 6), dann ergibt sich eine sehr ausgeprägte Zuordnung zum Pflug mit 97 % aller Fälle und zum Schälgrubber oder zur Saatbettkombination mit jeweils etwa knapp 70 %. Daneben steht eine ganze Palette von Maschinen oder Geräten, bei denen eine Zuordnung nur in jedem vierten Betrieb erfolgt. Hingegen werden die sehr leistungsstarken Schlepper > 100 kW nur noch zu sechs Maschinen und Geräten zugeordnet (Abb. 7), so daß hier schon vom spezialisierten Schleppereinsatz gesprochen werden kann.

Tab. 1: Maschinen und Geräte in den untersuchten Betrieben (n = 453 Betriebe)

Bereich	Maschine, Gerät	Anzahl	Anteil in %
Bodenbearbeitung	Pflug	453	100
	Schwergrubber	348	77
	Fräse	208	46
	Kreislegge	183	40
	Rütlegge	26	6
	Saatbettkombination	450	99
	Feingrubber	101	22
Saat, Düngung und Bestandespflege	Sämaschine	285	63
	Einzelkornsaat – Rüben	113	25
	Einzelkornsaat – Mais	76	17
	Minimalbestellkombination	49	11
	Mineraldüngerstreuer (großfl.)	191	42
	Stalldüngerstreuer	153	34
	Flüssigmist-Tankwagen	194	43
	Pflanzenschutzspritze	221	49
	Hackmaschine	130	29
	Ernte	gez. Mährescher	25
Schwadmäher		62	14
Ballenpresse		61	13
ZR-Erntemaschinen		156	34
Kartoffel-Erntemaschinen		29	6
Feldhäcksler – Silomais		114	25
Feldhäcksler – Anweilsilage		40	9
Ladewagen		61	13

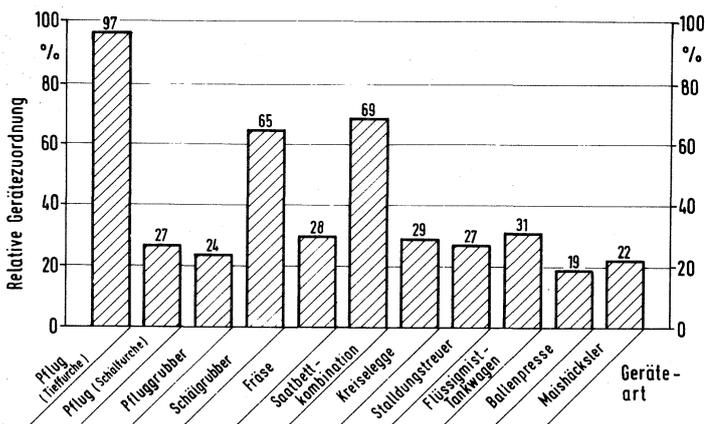


Abb. 6: Gerätezuordnung zum größten Schlepper im Betrieb für alle Schlepper > 40 kW

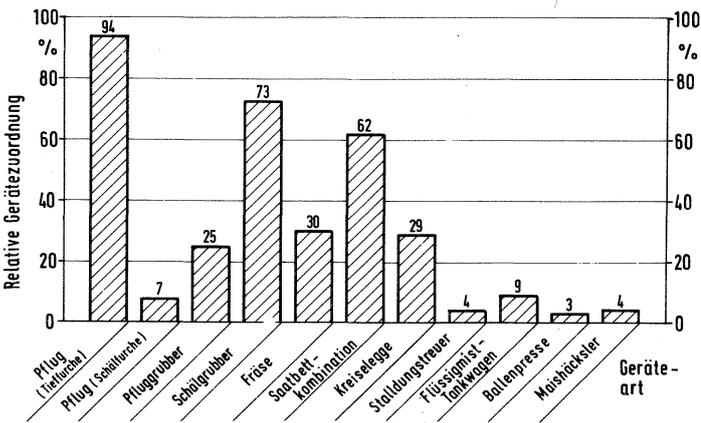


Abb. 7: Gerätezuordnung zum größten Schlepper im Betrieb für alle Schlepper > 100 kW

Schon diese Zusammenhänge deuten darauf hin, daß über die tatsächliche Schlepper-Gerätezuordnung nur eine gezielte Analyse Auskunft geben kann. Hier sind insbesondere

- die Zunahme der Arbeitsbreite,
- die Zunahme der Arbeitsgeschwindigkeit und
- das Verhalten der spezifischen Geräteleistung bei zunehmendem Schleppernennleistungsangebot

herauszuarbeiten, um daraus Aufschluß über die tatsächlichen Verhältnisse in der Praxis zu bekommen.

Arbeitsbreite und Schleppernennleistungsangebot

Geordnet nach zunehmendem Schlepperleistungsangebot ergibt sich in den untersuchten Betrieben für ausgewählte Maschinen und Geräte der Zusammenhang nach Tabelle 2. Dort befindet sich in der zweiten Spalte die Ausgangssituation bei einem Leistungsangebot von 40 bis 60 kW mit beispielsweise einer Pflugarbeitsbreite von im Mittel 1,16 m. Für die

Schlepper-Pflug-Zuordnung bedeutet dies den Einsatz von Drei- und Vier-Schar-Pflügen in dieser Leistungsklasse, wobei der Anteil der Drei-Schar-Pflüge bei etwa 30 % und jener der Vier-Schar-Pflüge bei 70 % liegen dürfte. Schälplüge nähern sich mehr der vierscharigen Form. Sehr deutlich wird auch der Einsatz des Grubbers beschrieben, bei welchem das gleiche Gerät als Pflug- oder als Schälgrubber zum Einsatz gelangt.

Bildet nun diese Leistungsklasse die Ausgangssituation mit 100 %, dann kann dazu direkt die Erhöhung der Gerätebreite für die anderen Schleppernennleistungen abgelesen werden. Sie ist minimal im Verhältnis zur Leistungsklasse 60 bis 80 kW. Erst in der Leistungsklasse 80 bis 100 kW und > 100 kW steigt die Arbeitsbreite um etwa je 20 %. Immerhin zeigt sich aber, daß bei einer Verdoppelung des Motornennleistungsangebotes die Gerätebreite nur um etwa 50 % zunimmt. Wird somit vielleicht bei höherer Schlepperleistung schneller gearbeitet?

Tab. 2: Arbeitsbreite in Metern für ausgewählte Maschinen und Geräte bei unterschiedlichen Schlepperleistungsklassen

Maschine, bzw. Gerät	Schleppernennleistung			
	40 - 60	60 - 80	80 - 100	> 100 kW
Pflug (Tiefwurche)	1,16 100	1,23 108	1,44 124	1,58 136
Pflug (Schälwurche)	1,26 100	1,42 113	1,58 125	1,75 139
Pfluggrubber	2,35 100	2,53 108	2,78 118	3,04 129
Schälgrubber	2,37 100	2,51 106	2,82 119	3,04 128
Fräse	2,09 100	2,27 103	2,51 120	2,75 132
Saatbettkombination	3,91 100	4,03 103	5,05 129	6,09 156
Kreislegge	2,98 100	3,08 107	4,29 144	4,90 164
Maishäcksler	0,58 100	0,57 100	0,88 154	1,18 203
Relativ eingesetzte Arbeitsbreite	100	106	129	148

Arbeitsgeschwindigkeit und Schleppernennleistungsangebot

Analog zur Analyse der Gerätebreiten wurde nun die Analyse der Arbeitsgeschwindigkeiten vorgenommen. Als Basis fungiert dabei wiederum die Schlepperleistungsklasse von 40 bis 60 kW (Tab. 3). Alle Geschwindigkeitsangaben sind aus den von den Landwirten genannten Gang-Kombinationen und dem reduzierten Halbmesser der jeweiligen Schlepperbereitung, also ohne Schlupf, errechnet. Sie erscheinen deshalb überhöht. Reduziert um 10 bis 20 % Schlupf ergeben sich daraus jedoch in der Tat sehr praxisnahe Werte.

Tab. 3: Arbeitsgeschwindigkeiten (ohne Schlupf) in km/h für ausgewählte Maschinen und Geräte bei unterschiedlichen Schlepperleistungsklassen (> 40 kW; Erhebung 1980)

Maschine, bzw. Gerät	Schleppernennleistung			
	40 - 60 kW rel.	60 - 80 kW rel.	80 - 100 kW rel.	> 100 kW rel.
Pflug (Tiefwurche)	7,0 100	7,0 100	7,4 106	7,3 104
Pflug (Schälwurche)	8,4 100	9,8 116	9,3 111	8,2 98
Pfluggrubber	7,4 100	7,0 95	7,5 101	8,0 108
Schälgrubber	8,7 100	8,0 99	8,7 100	9,0 103
Fräse	5,1 100	5,1 100	5,9 116	6,3 124
Saatbettkombination	9,0 100	9,6 107	10,1 112	9,9 110
Kreislegge	5,1 100	5,7 112	6,5 127	6,2 122
Maishäcksler	4,6 100	5,2 113	5,4 117	5,5 120
Relativ zur Basis 40-60kW	100	105	111	111

Insgesamt zeigt diese Analyse jedoch, daß die Praxis den Empfehlungen der Wissenschaft [12] entsprechend die Geschwindigkeitserhöhung nur in Grenzen vornimmt. Eigentlich erfolgt diese nur in dem Bereich, wo der größere Schlepper das zuvor überdimensionierte Gerät nunmehr in einer sinnvollen Arbeitsgeschwindigkeit fortbewegen kann.

Wenn aber sowohl die Steigerung der Arbeitsbreite als auch der Arbeitsgeschwindigkeit unproportional zum Schleppernennleistungsangebot erfolgt, dann kann dies nur bedeuten, daß größere Schlepper im spezifischen Leistungsangebot unverhältnismäßig hoch angesiedelt sind.

Verfügbare spezifische Schleppernennleistung

Hier dienen nun als Basis in der relativierten Betrachtungsweise die empfohlenen, auf Kalkulationen aufbauenden Werte der Beratung mit 100 %. Ihnen sind die tatsächlich in der Praxis realisierten Werte gegenüberzustellen, wobei sich dann die in Tabelle 4 aufgezeigten Zusammenhänge ergeben:

Bei dem am häufigsten zugeordneten Gerät, dem Pflug, greift die Praxis bis zu etwa 80 kW Schleppernennleistung sehr stark bei der Gerätebreite vor. Erst darüber hinaus wird stärker im Leistungsangebot vorgehalten. Interes-

Tab. 4: Verfügbare Schlepper-Motornennleistung für ausgewählte Maschinen und Geräte bei unterschiedlichen Schlepperleistungs-klassen

Maschine, bzw. Gerät		Schleppernennleistung				empfohlene Werte
		40 - 60	60 - 80	80 - 100	> 100 kW	
Pflug (Tiefurche)	kW/Schar	17,1 78	19,7 88	22,3 99	25,5 113	22,5
Pflug (Schälurche)	kW/Schar	14,9 165	17,3 192	21,2 236	23,9 262	9,0
Pfluggrubber	kW/m	24,3 63	27,8 72	32,8 85	37,1 96	38,5
Schälgrubber	kW/m	23,7 86	27,8 102	31,7 115	38,3 139	27,5
Fräse	kW/m	27,5 100	29,8 108	35,2 128	41,3 150	27,5
Saatbettkombination	kW/m	15,5 89	17,6 101	18,2 104	20,1 115	17,5
Kreiselegge	kW/m	19,1 96	23,8 119	25,2 126	26,6 133	20,0
Maishäcksler	kW/Reihe	51,9 130	65,8 165	62,9 157	70,0 175	40,0
Relativ verfügbare Schlepperleistung		101	118	131	148	100

sant ist an dieser Stelle der analysierte Mittelwert, der ziemlich exakt mit den Kalkulationen von WENNER et. al. 1979 [12] übereinstimmt.

Ein ähnliches Verhalten ist auch beim Schälgrubber, bei der Saatbettkombination und bei der Kreiselegge festzustellen. Hingegen wird beim Maishäcksler ein deutliches Überangebot an Leistung in Kauf genommen, um damit in jedem Falle und unter allen Witterungseinflüssen eine problemlose Ernte zu gewährleisten.

Insgesamt ergibt sich aber die Situation, daß ausgehend von einer kalkulatorisch übereinstimmenden Mechanisierung der Leistungsklasse 40 bis 60 kW die Anpassung der Maschinen und Geräte an die größerwerdenden Schlepper – gewollt oder ungewollt – zu langsam verläuft. Dies führt dazu, daß letztendlich bei den Schleppern mit mehr als 100 kW das spezifische Leistungsangebot um etwa 50 % über dem Bedarf liegt. Anders ausgedrückt heißt dies, daß in dieser Größenklasse nahezu ein Drittel aller Schlepper mit unterdimensionierten Maschinen und Geräten eingesetzt wird, so daß sich insgesamt die folgende Gesamteinordnung bei der Schlepper-Geräte-Zuordnung vornehmen läßt:

Beurteilung der Schlepper-Geräte-Zuordnung

Hinsichtlich der Beurteilungskriterien spezifisches Geräteleistungsangebot, Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit (Tabelle 5) ergeben sich in der Regel Zunahmen durch ein höheres Schleppernennleistungsangebot. Diese Zunahmen sind bezogen auf die Steigerung von 40 bis 60 kW auf 60 bis 80 kW mit etwa 10 % sehr gering (die Zunahme des Leistungsangebotes beträgt immerhin 40 %), so daß in diesen Fällen von einer echten Stabilisierung der Leistung bei entsprechender Minderung des Risikos gesprochen werden kann.

Tab. 5: Relatives Verhältnis von Schleppernennleistungsangebot, Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit bei den größten Schleppern im Betrieb

Beurteilungseinheit	Schleppernennleistung in kW			
	40 - 60	60 - 80	80 - 100	> 100
Nennleistungsangebot/ Einheit	100	118	131	148
Arbeitsbreite	100	106	129	148
Arbeitsgeschwindigkeit	100	105	111	111
Einordnung	—	Leistungsstabilisierung	Leistungs-erhöhung	zusätzliche Leistungs-reserven

Die eigentliche Phase der Leistungssteigerung erfolgt in der Schleppernennleistungsklasse 80 bis 100 kW, obwohl die dadurch erreichte Steigerung ebenso unproportional zu niedrig erfolgt, wie die weitere Leistungssteigerung der Schleppernennleistungsklasse über 100 kW.

Letztlich läßt sich demnach nur feststellen, daß in der Regel beim Übergang zu höheren Schlepperleistungs-klassen die entsprechende Geräteausstattung zu stark verzögert erfolgt und damit der eigentlich mögliche Effekt der höheren Schlagkraft und der möglichen Kostensenkung nur in etwa 50 % aller Fälle in der Praxis genutzt wird.

Schleppereinsatzprofil

Sowohl die Analyse der Schleppereinsatzzeiten und des Alters der Schlepper, als auch die Schlepper-Gerätezuordnung erlauben echte Hinweise auf die ökonomische Einordnung des Schleppereinsatzes in der Praxis. Sie stellen also die eigentlichen Beurteilungskriterien für den Praktiker und für den Berater dar.

Werden aber nun beide Bereiche zusammengefaßt und einer Schleppereinsatzprofilanalyse unterzogen, dann ergeben sich unübersehbare Aus-

sagemöglichkeiten für die künftige Schlepperentwicklung und damit vor allem für den Hersteller und den Konstrukteur.

Einsatzprofil für den Schlepper-Geräteinsatz

Ein Schleppereinsatzprofil entsteht durch die Analyse der Einsatzzeiten für vorgegebene oder für thematisch zusammenhängende Bereiche, wie etwa für die im Jahresablauf aufeinanderfolgenden Arbeiten mit den Schleppern und den dazugehörigen Geräten. In Anlehnung an diese Definition erscheint die folgende Einteilung in sechs Bereiche brauchbar und ist mit [2] gut vergleichbar.

Danach fallen in den Bereich der „Bodenbearbeitung“ vor allem die Geräte mit einem hohen Leistungsbedarf. Dieser liegt im Bereich der „Erntemaschinen“ etwas niedriger. Noch geringere Ansprüche stellt der Bereich „Saat, Düngung und Bestandespflege“ und der „Transportbereich“, während der Bereich „Innenwirtschaft“ und der Bereich „Sonstiges“ relativ inhomogen ist. Entsprechend dieser Einordnung sollen nun die Schlepper mit aufsteigender Rangfolge, also abnehmender Nennleistung, gesondert analysiert werden.

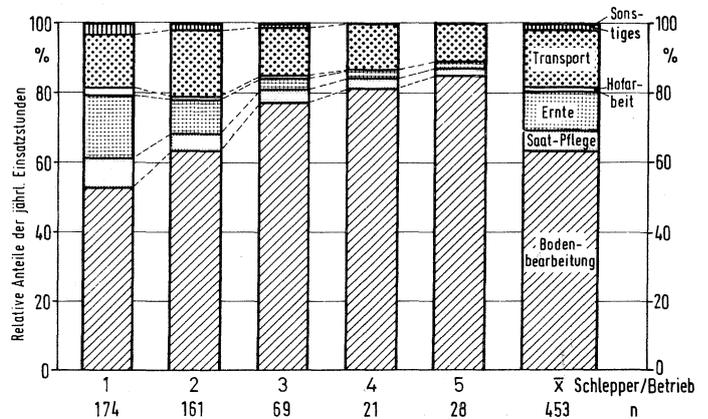


Abb. 8: Relative Einsatzanteile des größten Schleppers im Ein- bis Fünf-Schlepper-Betrieb

Für die Analyse des jeweils größten Schleppers im Betrieb (Abb. 8) ergeben sich im Mittel sehr klare Zusammenhänge mit einem Anteil der Einsatzzeit von mehr als 60 % für die Bodenbearbeitung und von etwa 15 % für den Transport. Daneben erlangt nur noch die Einsatzzeit für die Ernte eine wesentliche Bedeutung, während alle anderen Tätigkeiten nahezu unbedeutend werden. Der größte Schlepper im Betrieb ist somit der Bodenbearbeitungsschlepper und er wird dies um so ausgeprägter, je mehr Schlepper im Betrieb vorhanden sind, je mehr also eine Spezialisierung möglich ist. Überraschend zeigt sich auch, daß die Streuung zwischen den Schleppern insbesondere für die Bodenbearbeitung mit einem Variationskoeffizienten (VK) von 34 % als durchaus niedrig anzusehen ist, während die entsprechenden Variationskoeffizienten für die anderen Bereiche bei der drei- bis vierfachen Größe einzuordnen sind.

Eine völlig andere Situation zeigt sich für den zweitgrößten Schlepper (Abb. 9). Er stellt im Zwei-Schlepper-Betrieb eine echte Universalmaschine dar. Je mehr Schlepper aber im Betrieb vorhanden sind, desto stärker nimmt auch dieser Schlepper vor allem an der Bodenbearbeitung teil.

Wiederum eine eigene Charakteristik zeigt sich beim Drittschlepper (Abb. 10). Er ist der spezialisierte Schlepper für Saat, Düngung und Pflege und daneben ein echter Transportschlepper. Noch deutlicher wird diese Charakteristik des Pflegeschleppers für den viertgrößten Schlepper im Betrieb (Abb. 11), der nun ähnlich wie der reine Bodenbearbeitungsschlepper mehr als die Hälfte seiner Einsatzzeit als „selbstfahrende Pflegema-

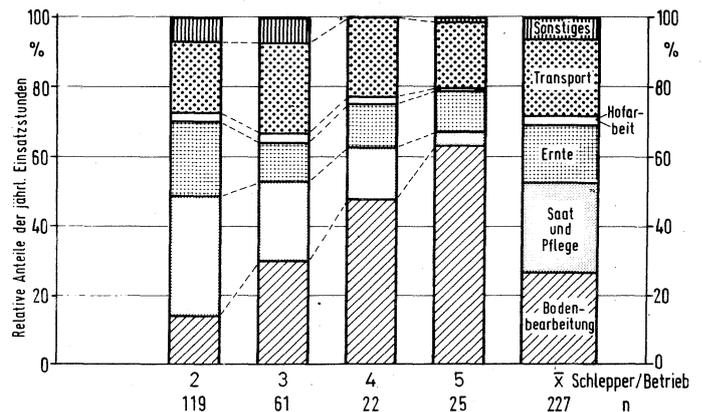


Abb. 9: Relative Einsatzanteile des zweitgrößten Schleppers im Ein- bis Fünf-Schlepper-Betrieb

Tab. 4: Verfügbare Schlepper-Motornennleistung für ausgewählte Maschinen und Geräte bei unterschiedlichen Schlepperleistungsklassen

Maschine, bzw. Gerät		Schleppernennleistung				empfohlene Werte
		40 - 60	60 - 80	80 - 100	> 100 kW	
Pflug (Tiefurche)	kW/Schar	17,1 78	19,7 88	22,3 99	25,5 113	22,5
Pflug (Schaffurche)	kW/Schar	14,9 165	17,3 192	21,2 236	23,9 262	9,0
Pfluggrubber	kW/m	24,3 63	27,8 72	32,8 85	37,1 96	38,5
Schälgrubber	kW/m	23,7 86	27,8 102	31,7 115	38,3 139	27,5
Fräse	kW/m	27,5 100	29,8 108	35,2 128	41,3 150	27,5
Saatbettkombination	kW/m	15,5 89	17,6 101	18,2 104	20,1 115	17,5
Kreiselegge	kW/m	19,1 96	23,8 119	25,2 126	26,6 133	20,0
Maishäcksler	kW/Reihe	51,9 130	65,8 165	62,9 157	70,0 175	40,0
Relativ verfügbare Schlepperleistung		101	118	131	148	100

sant ist an dieser Stelle der analysierte Mittelwert, der ziemlich exakt mit den Kalkulationen von WENNER et. al. 1979 [12] übereinstimmt.

Ein ähnliches Verhalten ist auch beim Schälgrubber, bei der Saatbettkombination und bei der Kreiselegge festzustellen. Hingegen wird beim Maishäcksler ein deutliches Überangebot an Leistung in Kauf genommen, um damit in jedem Falle und unter allen Witterungseinflüssen eine problemlose Ernte zu gewährleisten.

Insgesamt ergibt sich aber die Situation, daß ausgehend von einer kalkulatorisch übereinstimmenden Mechanisierung der Leistungsklasse 40 bis 60 kW die Anpassung der Maschinen und Geräte an die größer werdenden Schlepper – gewollt oder ungewollt – zu langsam verläuft. Dies führt dazu, daß letztendlich bei den Schleppern mit mehr als 100 kW das spezifische Leistungsangebot um etwa 50 % über dem Bedarf liegt. Anders ausgedrückt heißt dies, daß in dieser Größenklasse nahezu ein Drittel aller Schlepper mit unterdimensionierten Maschinen und Geräten eingesetzt wird, so daß sich insgesamt die folgende Gesamteinordnung bei der Schlepper-Geräte-Zuordnung vornehmen läßt:

Beurteilung der Schlepper-Geräte-Zuordnung

Hinsichtlich der Beurteilungskriterien spezifisches Geräteleistungsangebot, Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit (Tabelle 5) ergeben sich in der Regel Zunahmen durch ein höheres Schleppernennleistungsangebot. Diese Zunahmen sind bezogen auf die Steigerung von 40 bis 60 kW auf 60 bis 80 kW mit etwa 10 % sehr gering (die Zunahme des Leistungsangebotes beträgt immerhin 40 %), so daß in diesen Fällen von einer echten Stabilisierung der Leistung bei entsprechender Minderung des Risikos gesprochen werden kann.

Tab. 5: Relatives Verhältnis von Schleppernennleistungsangebot, Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit bei den größten Schleppern im Betrieb

Beurteilungseinheit	Schleppernennleistung in kW			
	40 - 60	60 - 80	80 - 100	> 100
Nennleistungsangebot/ Einheit	100	118	131	148
Arbeitsbreite	100	106	129	148
Arbeitsgeschwindigkeit	100	105	111	111
Einordnung	—	Leistungsstabilisierung	Leistungs-erhöhung	zusätzliche Leistungs-reserven

Die eigentliche Phase der Leistungssteigerung erfolgt in der Schleppernennleistungsklasse 80 bis 100 kW, obwohl die dadurch erreichte Steigerung ebenso unproportional zu niedrig erfolgt, wie die weitere Leistungssteigerung der Schleppernennleistungsklasse über 100 kW.

Letztlich läßt sich demnach nur feststellen, daß in der Regel beim Übergang zu höheren Schlepperleistungsklassen die entsprechende Geräteausstattung zu stark verzögert erfolgt und damit der eigentlich mögliche Effekt der höheren Schlagkraft und der möglichen Kostensenkung nur in etwa 50 % aller Fälle in der Praxis genutzt wird.

Schleppereinsatzprofil

Sowohl die Analyse der Schleppereinsatzzeiten und des Alters der Schlepper, als auch die Schlepper-Gerätezuordnung erlauben echte Hinweise auf die ökonomische Einordnung des Schleppereinsatzes in der Praxis. Sie stellen also die eigentlichen Beurteilungskriterien für den Praktiker und für den Berater dar.

Werden aber nun beide Bereiche zusammengefaßt und einer Schleppereinsatzprofilanalyse unterzogen, dann ergeben sich unübersehbare Aus-

sagemöglichkeiten für die künftige Schlepperentwicklung und damit vor allem für den Hersteller und den Konstrukteur.

Einsatzprofil für den Schlepper-Geräteeinsatz

Ein Schleppereinsatzprofil entsteht durch die Analyse der Einsatzzeiten für vorgegebene oder für thematisch zusammenhängende Bereiche, wie etwa für die im Jahresablauf aufeinanderfolgenden Arbeiten mit den Schleppern und den dazugehörigen Geräten. In Anlehnung an diese Definition erscheint die folgende Einteilung in sechs Bereiche brauchbar und ist mit [2] gut vergleichbar.

Danach fallen in den Bereich der „Bodenbearbeitung“ vor allem die Geräte mit einem hohen Leistungsbedarf. Dieser liegt im Bereich der „Erntemaschinen“ etwas niedriger. Noch geringere Ansprüche stellt der Bereich „Saat, Düngung und Bestandespflege“ und der „Transportbereich“, während der Bereich „Innenwirtschaft“ und der Bereich „Sonstiges“ relativ inhomogen ist. Entsprechend dieser Einordnung sollen nun die Schlepper mit aufsteigender Rangfolge, also abnehmender Nennleistung, gesondert analysiert werden.

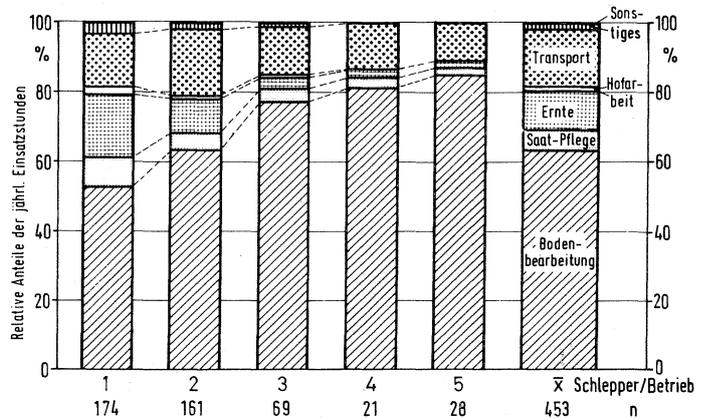


Abb. 8: Relative Einsatzanteile des größten Schleppers im Ein- bis Fünf-Schlepper-Betrieb

Für die Analyse des jeweils größten Schleppers im Betrieb (Abb. 8) ergeben sich im Mittel sehr klare Zusammenhänge mit einem Anteil der Einsatzzeit von mehr als 60 % für die Bodenbearbeitung und von etwa 15 % für den Transport. Daneben erlangt nur noch die Einsatzzeit für die Ernte eine wesentliche Bedeutung, während alle anderen Tätigkeiten nahezu unbedeutend werden. Der größte Schlepper im Betrieb ist somit der Bodenbearbeitungsschlepper und er wird dies um so ausgeprägter, je mehr Schlepper im Betrieb vorhanden sind, je mehr also eine Spezialisierung möglich ist. Überraschend zeigt sich auch, daß die Streuung zwischen den Schleppern insbesondere für die Bodenbearbeitung mit einem Variationskoeffizienten (VK) von 34 % als durchaus niedrig anzusehen ist, während die entsprechenden Variationskoeffizienten für die anderen Bereiche bei der drei- bis vierfachen Größe einzuordnen sind.

Eine völlig andere Situation zeigt sich für den zweitgrößten Schlepper (Abb. 9). Er stellt im Zwei-Schlepper-Betrieb eine echte Universalmaschine dar. Je mehr Schlepper aber im Betrieb vorhanden sind, desto stärker nimmt auch dieser Schlepper vor allem an der Bodenbearbeitung teil.

Wiederum eine eigene Charakteristik zeigt sich beim Drittschlepper (Abb. 10). Er ist der spezialisierte Schlepper für Saat, Düngung und Pflege und daneben ein echter Transportschlepper. Noch deutlicher wird diese Charakteristik des Pflegeschleppers für den viertgrößten Schlepper im Betrieb (Abb. 11), der nun ähnlich wie der reine Bodenbearbeitungsschlepper mehr als die Hälfte seiner Einsatzzeit als „selbstfahrende Pflegema-

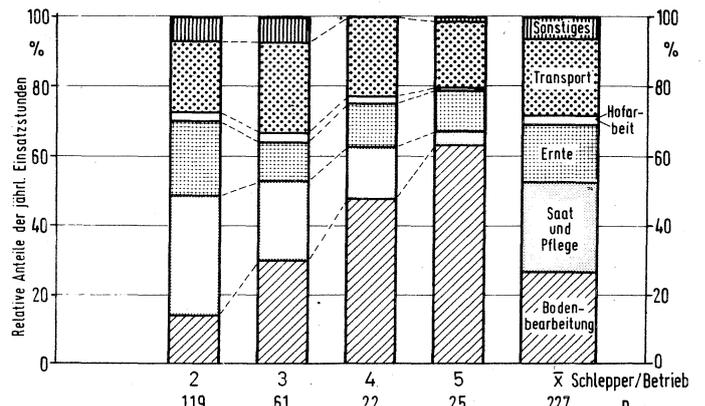


Abb. 9: Relative Einsatzanteile des zweitgrößten Schleppers im Ein- bis Fünf-Schlepper-Betrieb

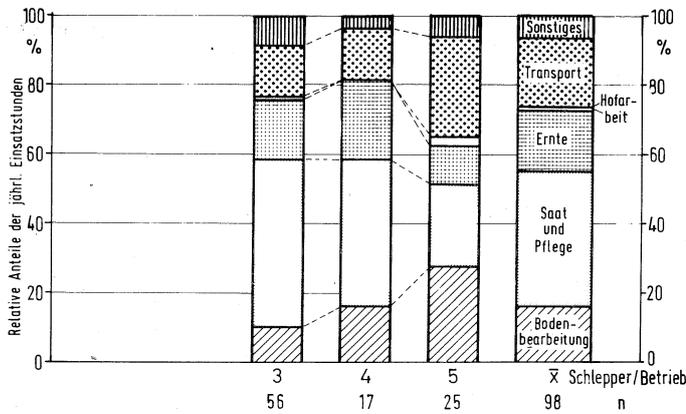


Abb. 10: Relative Einsatzanteile des drittgrößten Schleppers im Ein- bis Fünf-Schlepper-Betrieb

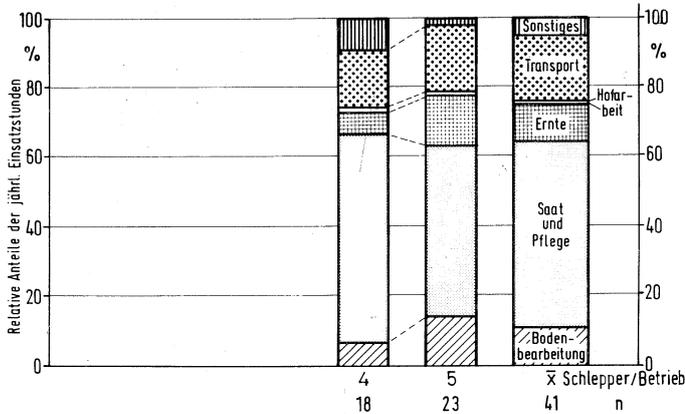


Abb. 11: Relative Einsatzanteile des viertgrößten Schleppers im Ein- bis Fünf-Schlepper-Betrieb

schine“ verbringt. Auch für diesen Schlepper zeigt sich speziell für diesen Einsatzbereich eine überraschend geringe Streuung. Eine Analyse der weiteren Schlepper muß allerdings mangels „Masse“ unterbleiben, so daß nunmehr aufbauend auf diese Ergebnisse ein weiteres Schlepper-Einsatzprofil gebildet werden kann.

Einsatzprofil für die Drehzahlzeiten

Bedingt durch die Angabe der Landwirte zur überwiegend gefahrenen Motordrehzahl und über die eventuell verwendete Zapfwelle, läßt sich auch ein Einsatzprofil für die Drehzahlzeit-Stunden entwickeln, wobei allerdings auf eine zu differenzierte Analyse verzichtet wird. Diese Untersuchung bezieht sich auf jeweils etwa 92 % der vom Landwirt genannten Traktormeterstunden, da die Modellkalkulationen in der Regel nur diesen Summenbeitrag der einzelnen Tätigkeiten erreichten.

Sehr deutlich zeigt sich bei der Analyse der Motordrehzahlstunden (Abb. 12) hinsichtlich der vorgenommenen Gruppierung in 1/4, 1/2, 3/4 und volle Nenndrehzahl eine klare Verschiebung in bezug zur jeweiligen Schleppergröße im Betrieb. Während der „Bodenbearbeitungsschlepper“ zu mehr als 60 % seiner Einsatzzeit im Bereich zwischen 75 und 100 % der Nenndrehzahlen gefahren wird, nimmt dieser Anteil bei den weiteren Schleppern im Betrieb bis hin zu nur noch etwa 25 % Anteil mit voller Motordrehzahl stark ab. Interessanterweise geht diese Abnahme aber nicht

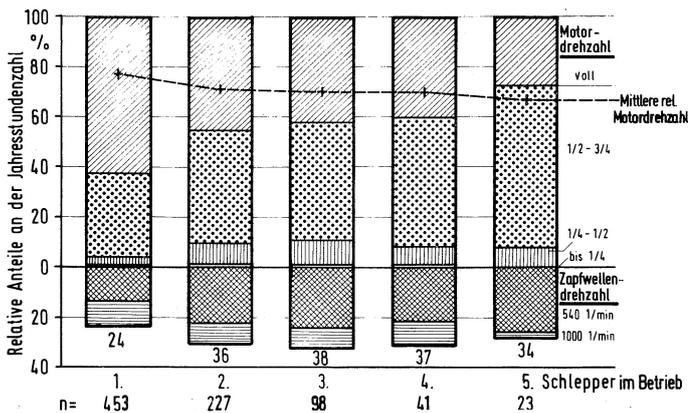


Abb. 12: Anteile der Motordrehzahl- und der Zapfwelldrehzahlstunden in Bezug zu den Gesamtstundenzahlen je Schlepper und Jahr (Gesamtstundenzahlen entsprechen 92 % der vom Landwirt genannten Traktormeterstunden)

zugunsten aller anderen Klassen, sondern nahezu ausschließlich in den Bereich von 50 bis 75 % der Nenndrehzahl. Daraus resultiert eine über den gesamten Jahresablauf einzuordnende relative Drehzahl von 77 bis 68 % der jeweiligen Motornenndrehzahl.

Diese Ergebnisse verlangen nun eine neue Betrachtung der Schleppereinsatzstunden. Da sich nämlich die Angaben der Landwirte auf die installierten Traktormeter bezogen und diese bekanntlich im Bereich von 80 % der Nenndrehzahl etwa der echten Zeitstunde entsprechen, bedeuten diese mittleren Drehzahlen der nachgeordneten Schlepper eine Erhöhung deren Einsatzzeiten nach Zeit um bis zu 20 %. Letztlich ergibt sich somit eine weitgehende Angleichung der echten Einsatzzeitstunden bei allen Schleppern.

Auch die „Zapfwelldrehzahlzeiten“ zeigen ein typisches Einsatzprofil (unterer Teil von Abb. 12). Deren relativer Anteil steigt bis hin zum Drittschlepper an, um danach wieder zurückzugehen. Trotzdem überrascht die Höhe der Zapfwelleneinschaltzeit mit im Mittel etwa 30 % und nahezu 40 % beim Drittschlepper. Auch die relative Aufschlüsselung in die Drehzahlen 540 und 1000 min⁻¹ überrascht im hohen Anteil der immer noch verwendeten langsam laufenden Zapfwelle, obwohl es sich doch bei dieser Untersuchung ausschließlich um Schlepper > 40 kW handelte und davon bekanntlich ein sehr großer Anteil mit beiden Zapfwelldrehzahlen ausgestattet ist.

Einsatzprofil für die Arbeitsgeschwindigkeiten

Welche Geschwindigkeiten fährt nun der Landwirt mit seinen Schleppern? Auch für diese Analyse wurde die Klassifizierung nach dem Schleppergrößenrang im Betrieb vorgenommen und sie führte zu folgenden Ergebnissen: Nur der erste und damit größte Schlepper im Betrieb (Abb. 13) liefert das bei RÖHRS und WILKENS 1983 [9] aufgezeigte Geschwindigkeitsprofil mit drei Geschwindigkeitsgipfeln.

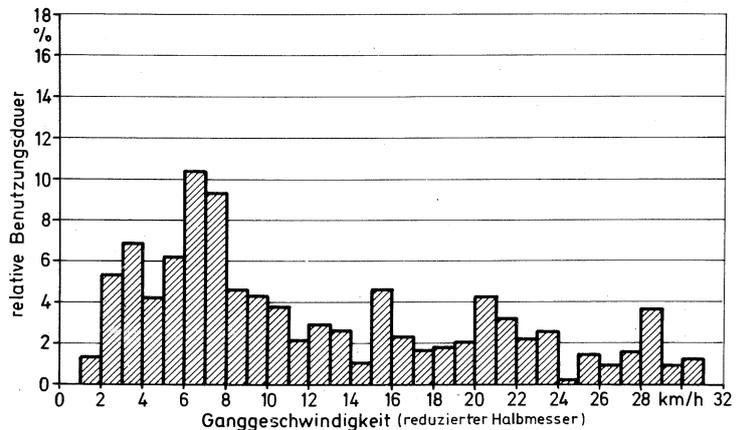


Abb. 13: Ganggeschwindigkeitsprofil für die ersten Schlepper in den 477 untersuchten Betrieben (> 40 kW; Erhebung 1980)

Der erste und am deutlichsten ausgeprägte Gipfel liegt im Feldarbeitsbereich bis 12 km/h, der zweite stellt den Schwertransportbereich von 12 bis 25 km/h und der dritte den Leertransportbereich von 25 bis 35 km/h dar. Diese Bereiche sind beim zweiten Schlepper im Betrieb (Abb. 14) noch erkennbar. Sie werden aber jetzt durch spezifische Tätigkeiten mit typischen Arbeitsgeschwindigkeiten überlagert, wobei einzelne Gänge sehr stark hervortreten.

Diese Tendenz setzt sich beim Drittschlepper noch stärker fort (Abb. 15) und bringt beim Viert- und Fünftschlepper (Abb. 16 und 17) die aus dem Einsatzzeitenprofil zu erwartende überproportionale Nutzung nur noch weniger Gänge.

Schleppereinsatzprofile im Vergleich

Stellt man nun die erarbeiteten Schleppereinsatzprofile gegenüber (Abb. 18), dann fordern diese Ergebnisse geradezu zu einem Überdenken der derzeitigen Situation im Schlepperbau heraus. Eindeutig zeigt sich, daß der größte Schlepper im Betrieb ein reiner „Bodenbearbeitungsschlepper“ ist. Seine zusätzlichen Anteile an der Einsatzzeit für Transporte und für die Erntearbeiten sind zwar noch bedeutend, alle anderen Bereiche dagegen können vernachlässigt werden. Eine „Universalfunktion“ erfüllt dagegen der zweite Schlepper im Betrieb und falls mehr als drei Schlepper eingesetzt werden, der dritte Schlepper. Dagegen muß der vierte (eventuell auch dritte) Schlepper als reiner „Pflegeslepper“ bezeichnet werden.

Im Bezug zum Schlepperalter zeigt sich aber, daß im Durchlaufprinzip der neu angeschaffte Schlepper zuerst der größte ist – also reiner Bodenbearbeitungsschlepper –, danach der zweitgrößte Schlepper wird – also Universalschlepper – und irgendwann als spezialisierter Pflegeschlepper eine weitere lange Zeit im Betrieb verbleibt. Deshalb stellt sich die Frage, ob in der Tat der heute überwiegend eingesetzte Universalschlepper die ideale

Lösung darstellt: Kann denn der Konstrukteur alle aus dem Einsatzprofil resultierenden Forderungen so verwirklichen, daß in der Tat jeweils im Optimum gearbeitet werden kann oder muß sich nicht zwangsläufig der

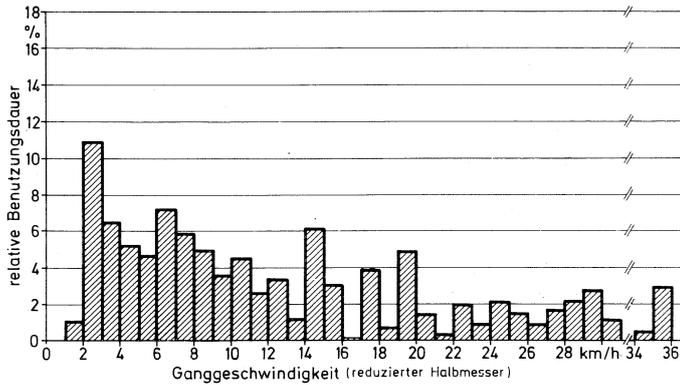


Abb. 14: Ganggeschwindigkeitsprofil für die zweiten Schlepper in den 268 untersuchten Betrieben (> 40 kW; Erhebung 1980)

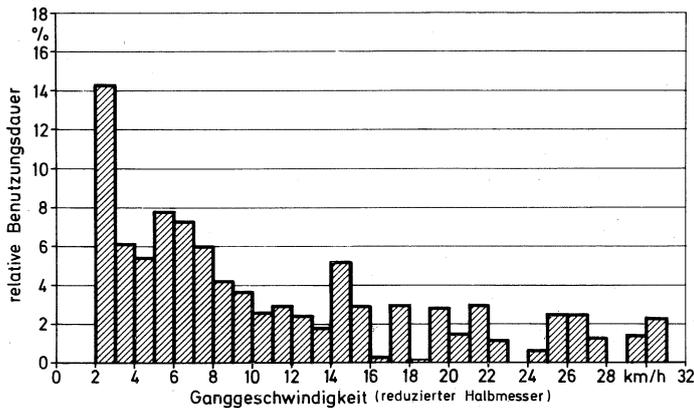


Abb. 15: Ganggeschwindigkeitsprofil für die dritten Schlepper in den 130 untersuchten Betrieben (> 40 kW; Erhebung 1980)

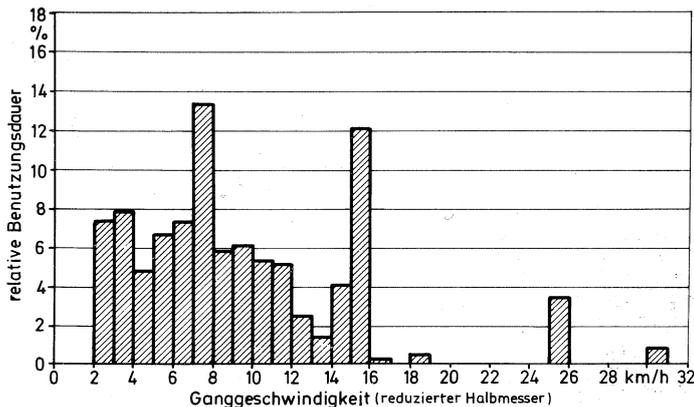


Abb. 16: Ganggeschwindigkeitsprofil für die vierten Schlepper in den 61 untersuchten Betrieben (> 40 kW; Erhebung 1980)

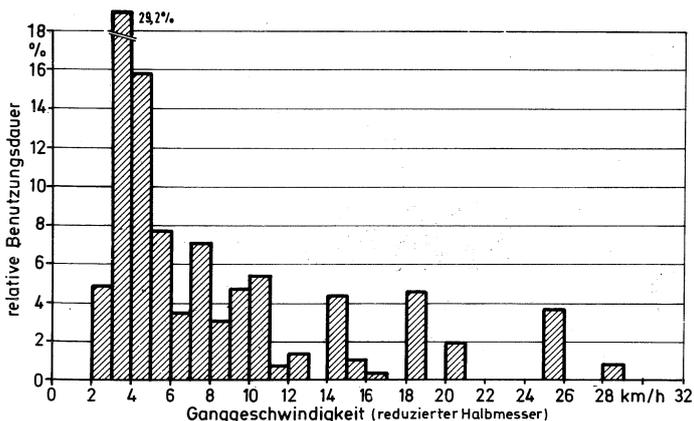


Abb. 17: Ganggeschwindigkeitsprofil für die fünften Schlepper in den 18 untersuchten Betrieben (> 40 kW; Erhebung 1980)

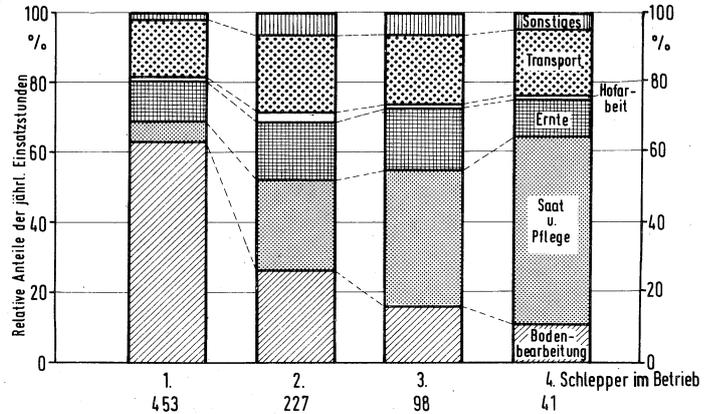


Abb. 18: Relative Einsatzbereiche der einzelnen Schlepper

Landwirt in der Universalmaschine mit Kompromissen begnügen und damit im suboptimalen Bereich arbeiten? Oder ist es unseren Konstrukteuren gelungen, mit einem enormen Aufwand im Universalschlepper alle Forderungen annähernd optimal zu erfüllen? Wenn dem so ist, ist dann der vom Landwirt dafür zu bezahlende Preis nicht zu hoch, wenn er – wie deutlich zu erkennen – am Ende doch nur wenige Gänge des Schleppers lange Zeiten nutzt?

Eine Antwort auf diese nur exemplarisch aufgezeigten Fragestellungen hat zumindest der Pflegeschlepper als Geräteträger oder als Systemschlepper gegeben. Er hat mittlerweile in vielen Betrieben seinen festen Platz und braucht dort den Konkurrenzkampf mit den anderen Schleppern nicht zu scheuen. Müßte nicht zwangsläufig die zweite Antwort auf die oben gestellte Frage der Bodenbearbeitungsschlepper sein, der dann nicht mehr im Betrieb alle Stationen des Schleppereinsatzes durchlaufen müßte, sondern im Sinne der Kostensenkung im Wiederverkauf an den nächsten Betrieb übergeben würde, wenn seine Leistung für den eigenen Betrieb nicht mehr ausreicht?

Sicher läßt sich heute darauf noch keine befriedigende Antwort geben, weshalb weitere Analysen über den Schleppereinsatz in gezielten Modelluntersuchungen über die optimale Einsatzgestaltung folgen müssen. Dies muß jedoch wesentlich intensiver erfolgen, als es in den vergangenen Jahren der Fall war.

Zusammenfassung

Die vorliegende Befragung über den Einsatz von Schleppern > 40 kW in der Landwirtschaft ermöglichte durch eine gezielte Fragestellung und durch eine überaus exakte Beantwortung durch die Landwirte für 468 Betriebe (ohne Lohnarbeit) und 987 Einzelschlepper eine umfassende Analyse. Sie bezog sich auf die Schleppereinsatzstunden, das Schlepperalter, die Schlepper-Geräte-Zuordnung und auf das Schleppereinsatzprofil hinsichtlich der Geräteeinsatzzeiten, der Motor- und Zapfwellendrehzahlzeiten und der Arbeitsgeschwindigkeiten.

In den untersuchten Betrieben bewegt sich die Jahreseinsatzstundenzahl der Schlepper zwischen 440 und 776 Stunden je Jahr (nach Traktormeter). Dabei weist der erste (größte) Schlepper in der Regel die höchste jährliche Stundenzahl auf. Die durchschnittliche Ersatzbeschaffungszeitspanne deutet auf ein Schlepperalter von acht bis neun Jahren hin, wobei dann zwischen 5000 und 6000 Betriebsstunden erreicht wurden.

Hinsichtlich der Schlepper-Gerätezuordnung ergaben sich sehr starke Spezialisierungen auf wenige Geräte je Schlepper mit zunehmendem Schleppermennleistungsangebot. Jede Erhöhung des Leistungsangebotes führt in der Praxis zu einer Steigerung der Arbeitsbreite, die jedoch nicht proportional zum erhöhten Leistungsangebot verläuft und auch nicht zu einer wesentlich höheren Arbeitsgeschwindigkeit führt. Dadurch werden in der Praxis vor allem Schlepper mit mehr als 100 kW mit bis zu 50 % höheren spezifischen Leistungsangeboten gegenüber den empfohlenen Werten und gegenüber den kleineren Schleppergrößenklassen an die Geräte betrieben.

Im Schleppereinsatzprofil ergibt sich eine starke Konzentration bei den Erstsleppern auf die Bodenbearbeitung. Zweit- und Drittschlepper zeigen einen mehr universellen Einsatz, während die Dritt- und Viertschlepper ein typisches Pflegeschleppereinsatzprofil besitzen. Diese sehr stark spezialisierten Einsätze zeigen sich auch in den Geschwindigkeitsprofilen und führen dort zu äußerst kräftigen Spitzen in der Nutzung weniger Gänge. Insgesamt eröffnen die Ergebnisse dieser Befragung wesentlich gezieltere Hinweise zum Schleppereinsatz an die Landwirte, und sie liefern insbesondere auch Hinweise für die Schlepperhersteller und -konstrukteure für eine optimalere Schleppergestaltung.

Literaturhinweise sind von der Redaktion erhältlich.