

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin · Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

Aus der Arbeit des Instituts

Welche Schleppergewichte sind notwendig?

Von Dipl.-Ing. H. LUGNER

DK 629.114-2

Eine Betrachtung der Schleppergewichte liefert ein so buntes Bild, daß der erste Anschein den Eindruck erweckt, als ob überhaupt kein System hineinzubringen wäre. Der nachfolgende Aufsatz bezweckt, die Einflüsse von Entwicklungsrichtungen und Arbeitsbedingungen auf die Gewichte serienmäßig erzeugter Landschlepper zu untersuchen und für die jeweiligen Schleppertypen notwendige und angebrachte Baugewichte festzustellen¹⁾. Bereits durch das Wort „Entwicklung“ ist gekennzeichnet, daß sich bei der Betrachtung des jeweiligen Standes keineswegs endgültige Werte ergeben können und daß der jeweilige Stand durch verschiedene Entwicklungsrichtungen beeinflußt sein kann. Es fällt schwer, die einzelnen Einflüsse auseinander zu halten, da sich die Entwicklungsgedanken im Serienbau von Ackerschleppern zeitlich stark überschneiden.

Legt man der Betrachtung zunächst einen Entwicklungsstand der deutschen Schlepperproduktion, die bis in die derzeitigen Bauprogramme hineinreicht, zugrunde, so können aus der Mittelwertbildung verschiedener Schlepperbaumuster gemäß Firmenangaben und den Ausführungen von Prof. Fischer-Schlemm [1] im wesentlichen die Angaben von A. Krey und S. Hartig [2] bestätigt werden (Tafel I). Die Bauprinzipien sind dabei wie folgt abgrenzbar.

Die Schlepper arbeiten grundsätzlich mit Hinterachsantrieb und Ackerluftbereifung und sind nur wahlweise im Bedarfsfall auf Eisenbereifung umzustellen. Die verwendeten Reifen der Treibräder entsprechen dem deutschen Fertigungsprogramm der Jahre 1932 bis 1944 und bewegen sich im allgemeinen

zwischen den Reifengrößen 8,00-20 über 9,00-24 bis 12,75-28. Es wird ausnahmslos die Blockbauweise in Graugußausführung angewendet. Im Getriebe werden – bezogen auf die Nenndrehzahl des Motors – üblicherweise Geschwindigkeiten von 3 bis 20 km/h überbrückt, wobei einfache Zahnrad-Schaltgetriebe ohne Endvorlege Verwendung finden. Selten wird die Gangzahl 5 überschritten. Es ist lediglich eine Zapfwelle am Heck des Schleppers mit Normdrehzahl 540 U/min sowie eine Riemenscheibe verschiedener Ausführung seitlich oder am Heck angebracht. Die Luftgummi-Vorderräder schwanken zwischen den Größen 5,00-16 bis 7,00-20.

Diese Schlepperausführung stellt einen Stand dar, wie er vor allen Dingen durch die Verwendung von Anhängegeräten gekennzeichnet war. Er wird jedoch im derzeitigen Fertigungsprogramm dem neu aufkommenden Gedanken der Anbau- und Sattelgeräte wahlweise angepaßt. Diese Tatsache läßt – wie in Tafel I wiedergegeben – insbesondere in der 30-PS-Klasse stärkere Schwankungen im Schleppergewicht auftreten. Dadurch wirkt die Festlegung der Grenzen etwas irreführend. Eindeutiger wird die Betrachtung bereits durch Einführung des Leistungsgewichtes. Damit ist bei stärker werdender Motorleistung eine Verengung der Gewichtsgrenzen und ein Abfallen des Leistungsgewichtes feststellbar. Dieses Gesetz wird lediglich bei der 45-PS-Klasse in Tafel I durchbrochen. Eine über diese Aufstellung hinausgehende Betrachtung einzelner Baumuster in einer neu entstehenden Schlepperklasse von 60 PS zeigt jedoch, daß bei konsequenter Weiterentwicklung auch die 45-PS-Klasse in diese Reihe einzufügen wäre. Der Entwicklungsstand der 45-PS-Klasse ist lediglich deshalb noch nicht so weit gediehen, weil das Anbauprinzip bei ihr noch nicht in demselben Maße verwirklicht wurde wie in den übrigen drei Klassen.

Diese Unstimmigkeit der Tafel I weist daher bereits auf eine Änderung der Konstruktionsgedanken durch Verwendung des Anbauprinzips hin. Das ist insofern einleuchtend, als durch das Heranziehen des Schleppers zum Tragen des Arbeitsgeräts eine zusätzliche Belastung der Treibräder erfolgen kann, die bei gleicher Entwicklung von Zugkraft am Schleppergewicht Einsparungen ermöglicht.

Die Entwicklung des Trag- oder Anbauprinzips für die Arbeitsgeräte ist vor allem dadurch begründet, daß die Landwirtschaft größeren Wert auf die Herabsetzung der Bodendrücke legte, da die Ertragsminderung durch Untergrundverdichtungen zunahm. Wenn auch der heutigen Erfahrung nach nicht nur das Schleppergewicht für die Entstehung von Sperrschichten im Untergrund verantwortlich gemacht werden kann, sondern z. B. auch das Verschmieren der Pflugssole durch zu großen Schlupf, bleibt trotzdem eine Gewichtserleichterung des Schleppers von Nutzen. Rückwirkend auf die Industrie hat die Forderung der Landwirtschaft somit Einsparung von bearbeitetem Material ermöglicht. Es dürfte der Schlepperindustrie nicht gleichgültig sein, ob für die Erzeugung eines Baumusters – z. B. der 30-PS-Klasse – bei gleichem Nutzwert 1,8 oder 2,8 t bearbeiteten Materials benötigt werden (s. Tafel I). Wie an der Entwicklung der Schlepper-Konstruktion von Ferguson nachgewiesen werden kann, schoß diese Erkenntnis zum Teil über das Ziel hinaus und erniedrigte die Schleppergewichte in einem Maß, daß die Kraftschlußbeiwerte der Reifen zur Umwandlung der Motorleistung in Zugkraft nicht mehr aus-

Tafel I. Zusammenstellung von Baudaten aus dem Deutschen Schlepperbauprogramm (einschließlich Stand 1951)

Schleppergewicht (t)	Motorleistung (PS)	Bezeichnung und wirk-same Radien (mm) der		Achsstand (mm)	Leistgs-gewicht (kg/PS)	Klassifi-zierung
		Vorderräder	Triebräder			
1,1...1,5	11...16	4,50...5,50-16 303...326	8,00-20 6,50-32 445...568	1500 1000...1760	73...124	15 PS
Beispiel Primus P 15						
1,25	15	5,00-16 315	8,00-20 445	1450	83,5	
1,5...2,0	20...25	5,00-16 6,50-16 6,00-20 315...400	8,00-20 9,00-24 11,25-24 445...550	1660 1500...1820	68...90	22 PS
Beispiel Brockenhexe RS 02/22						
1,7	22	5,50-16 326	9,00-24 510	1760	77,3	
1,8...2,8	28...35	6,00-16 6,00-7,00-20 338...420	9,00-24 11,25-24 12,75-28 510...630	1850 1760...2060	62...80	30 PS
Beispiel RS 04/30						
2,2	30	6,00-20 400	9,00-40 715	2000	73,3	
2,9...3,1	38...45	6,00...7,00-20 400...420	12,75-28 630	2080	68...76	45 PS
Beispiel Pionier RS 01/40						
3,05	40	6,00-20 400	12,75-28 630	2080	76	

¹⁾ In diesem Zusammenhang empfehlen wir unseren Lesern das Studium des Beitrages M. Domsch: „Die Forderung des Bodens an die Ackerschlepperreifen“, der in unserem nächsten Heft veröffentlicht wird. Die Redaktion.

Hohe Ehrungen für Landtechniker

Den **Nationalpreis III. Klasse 1954** erhielt das

Kollektiv *Jochen Skarlett, Ewald Nohle, Dieter Wichmer und Wolfgang Hahn*

in der MTS Apolda-Heusdorf

für die Einführung der Vollmechanisierung und die hervorragende Arbeitsorganisation auf der Grundlage des Zweischichtensystems und der Durchsetzung der Brigadeordnung, mit der eine beispielgebende Planübererfüllung erreicht wurde.

Als **Helden der Arbeit** wurden geehrt:

Otto Appel, Technischer Leiter der MTS Brehna

für seinen großen Anteil an der Mechanisierung der Feld- und Erntearbeiten in der LPG „Fortschritt“, Brehna. Er ist der Initiator der Konstruktion eines Transportbandes für die sowjetische Kartoffel-vollerntemaschine, wodurch sechs Arbeitskräfte eingespart werden.

Kurl Buyuy, Kombineführer, MTS Wolzow.

Er hält seine Kombi in bester Pflege, mäht mit ihr 276 ha in 258 Arbeitsstunden und erreichte ein Druschergebnis von 3422 dz.

Dieter Weichardt, Traktorist, MTS Warmsdorf.

Er übernahm mit seinem Schichtfahrer die Verpflichtung, durch bessere Pflege der Felder 20 dz Kartoffeln und 30 dz Zuckerrüben je ha mehr zu ernten und erreichte durch sein Beispiel und seinen Aufruf, daß bisher über 2000 Traktoristen sich auf die gleiche Weise zur Erzielung eines Mehrertrages von 150 000 t verpflichteten.

Wir beglückwünschen alle Kollegen zu diesen hohen Auszeichnungen und sprechen ihnen Dank und Anerkennung für die meisterhafte Anwendung und praktische Verbesserung der neuen Landtechnik aus. Wir sind überzeugt, daß ihr Vorbild unzählige Landtechniker zur Nacheiferung anspornen wird.

Mit ganz besonderer Freude begrüßen wir die Auszeichnung unseres Mitarbeiters im Redaktionsausschuß

Heinz Achilles,

Leiter des Instituts für Forsttechnik Menz-Neuroofen, Zweigstelle des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim der DAL als

Verdienter Erfinder.

Kollege *Achilles* hat durch mehrere Erfindungen und Neuerungen wesentlich zur schnellen Technisierung unserer Forstwirtschaft beigetragen, unter denen der Rückekarren für Schicht- und Langholz und andere Lasten sowie sein Waldstreifenpflug besonders genannt werden müssen. Er war maßgeblich an den Konstruktionen des Gebirgspfluges und einer Plaggenwalze beteiligt. Seine Verbesserung am Rückewagen (hydraulischer Stammheber) bringt eine wesentliche Erleichterung der schweren Landarbeiten. Besonders aber hat er seine vielseitigen theoretischen und praktischen Kenntnisse uneigennützig dafür eingesetzt, Erfindungen und Neuerungen anderer Kollegen zum Durchbruch zu verhelfen. Diese kameradschaftliche Hilfe verdient ein besonderes Lob.

Wir gratulieren unserem Kollegen *Achilles* auch an dieser Stelle nochmals zu der verdienten Ehrung und wünschen ihm weitere schöne Erfolge bei seiner Arbeit für eine fortschrittliche Forsttechnik.

A 1798 *Die Redaktion*

reichen. Als Folge davon setzte bei der Reifenindustrie eine Entwicklung zur Verbesserung der Kraftschlußbeiwerte ein. Als Konstruktionsgrundlage können dabei festgestellt werden:

- Vergrößerung der wirksamen Radien des Reifens,
- Verbesserte Profilierung, vor allen Dingen für schmierige Böden und
- Absenkung des Luftdruckes bei Ackerarbeiten z. Teil unter 0,8 atü.

Ein weiterer Faktor, der maßgeblich die Neuauslegung der Schlepper beeinflusst, besteht darüber hinaus in einer größeren Anwendung der Kraftabgabe des Motors über die Zapfwelle. Diese Entwicklung ist zunächst jedoch begrenzt, da eine solche Kraftabgabe über die Zapfwelle beim Pflügen nicht möglich

Tafel 2. Zusammenstellung von Baudaten in- und ausländischer Serienschlepper (einschließlich Stand 1954)

Spitzenwerte						
Schlepper-gewicht (t)	Motor-leistung (PS)	Bezeichnung und wirk-same Radien (mm) der Vorderräder		Achs-stand (mm)	Leistgs.-Gewicht (kg/PS)	Klassifi-zierung
0,75 bis 1,285	11...16	4,0-15 4,0...5,0-16 315	7-24...8-24 8-32; 7-36 435...593	1600 1500...1800	58,5 bis 85,7	15 PS
Beispiel: Cormick DLD-2 (Blockbau)						
0,82	14	4,00-15	7-24	1575	58,5	
1,0...1,52	20...25	4,5...5,5-16 4,0-19 303...326	8-24...36 10-28 444...612	1700 1500...1770	45,4 bis 69,1	22 PS
Beispiel: Allgaier AP 22 (Blockbau)						
1,00	22	4,5-16 303	8-32 512	1500	45,4	
1,33...1,74	28...35	5,5-16 6,0-20 315...398	10-28 9-42 556...710	1700 1650...1820	43,2 bis 62,2	30 PS
Beispiel: Cormick DGD 4 (Blockbau)						
1,295	30	4,0-19	10-28	1778	43,2	
1,84...2,35	38...45	6,0-20 398	13-30 9-42 650...710	2000 1925...2070	41,0...56	45 PS
Beispiel: Bischoff-Werke KG AS 45 WB (Blockbau)						
1,848	45	6,0-20 398	13-30 650	1990	41,0	
Beispiel: Klöckner-Humboldt-Deutz F 4 L 514 (Blockbau)						
2,925	60	6,5-20	15-30	2430	48,7	60 PS

ist, solange das normale Keilprinzip beim Pflügen beibehalten wird. Andererseits müssen die Schlepper vorwiegend die Bedingung des Pflügens erfüllen.

Die unter diesen Grundgedanken entstandenen und serienmäßig produzierten Schlepper sind ungefähr folgendermaßen gekennzeichnet:

Die Leistungsgewichte der Motoren fallen gegenüber der vorher beschriebenen Ausführung auf Werte von etwa 10 kg/PS und weniger. Der Hinterachs Antrieb wird fast durchweg beibehalten, in Ausnahmefällen durch einen Antrieb der gelenkten Vorderachse ergänzt. Die Antriebsräder der Hinterachse gehen zunächst auf größere wirksame Radien über, z. B. auf eine Reifengröße von 9,00-40. Zur Verminderung der dadurch auftretenden Schwierigkeiten im Fahrwerk wird die Breitfelge eingeführt, die gleichzeitig eine Preissenkung der Reifen ergibt. Bei zusätzlichem Vorderachs Antrieb behält man zunächst die Reifen der 20"-Felge und kleiner bei. Die Zapfwellenausrüstung erfährt zumindest eine Bereicherung durch einen weiteren Abtrieb nach vorn vor allem für den Mähantrieb. Teilweise wird die wegegebundene Zapfwelle eingeführt.

Die bisher üblichen Zahnrad-Schaltgetriebe überbrücken mit 4 bis 5 Gängen Geschwindigkeiten von 3 bis 20 km/h, steigern jedoch in Einzelfällen die Höchstgeschwindigkeit bis 30 km/h. Weitaus häufiger ist die zusätzliche Anwendung wenigstens eines „Kriechganges“ innerhalb der Geschwindigkeiten 1,2 bis 2,5 km/h. Die Drehzahlen von Motor und Schaltgetriebe erreichen zwecks Leichtbau 2000 U/min. Den hierdurch im Getriebebau eintretenden schwierigeren Konstruktionsbedingungen wird durch Verwendung von Endvorlegen (Portalen) in eigenem oder mit dem Schaltgetriebe gemeinsamen Gehäusen begegnet. Die Blockbauweise setzt sich vor allem im Ausland mehr durch, wird jedoch auf Leichtbau ausgelegt, u. U. durch Verwendung von Leichtmetallen.

Aus Firmenangaben über Schlepper dieser Bauart wurden in Tafel 2 Mittelwerte zusammengestellt. Dabei ist die Form der Tafel 1 - um besser vergleichen zu können - aufrecht erhalten.

A 1791

Literatur

- [1] „Die Maschine in der Landwirtschaft“, Teilausgabe C 1/2: „Schlepper“, Prof. Dr. W. E. Fischer-Schlemm und Dr.-Ing. W. Gommel, S. Hirzel-Verlag, Stuttgart 1952.
- [2] „Entwurfsberechnung für Ackerschlepper“, Dipl.-Ing. A. Krey und S. Hartig in der Zeitschrift „Konstruktion“ 1 (1949) Heft 6.