

Zweckmäßige Dimensionierung der Triebreifen für Ackerschlepper

In Fortsetzung der von SCHULTE in Heft 2 (1957) eröffneten Aufsatzreihe über die Standardisierung von Schlepperreifen bringen wir an dieser Stelle einen Auszug aus seinem Vortrag anlässlich der wissenschaftlichen Jahrestagung des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim der DAL im Juni 1957. Diese Ausführungen stellen eine Erweiterung der bisherigen Untersuchungen SCHULTEs dar.

Der anschließende Beitrag vom gleichen Autor enthält eine Stellungnahme zu dem Diskussionsbeitrag von M. DOMSCH in Heft 8 (1957) und bildet gleichzeitig den Abschluß der seit Februar 1957 geführten Diskussion.

In einer gemeinsamen Veröffentlichung, die sich der Entgegnung von SCHULTE anschließt, bringen beide Autoren eine Ausarbeitung, die inzwischen zur Festlegung einer Grundlinie für die Entwicklung, Standardisierung und Anwendung von Schleppertriebseifen in unserer Republik gedient hat.

Wir freuen uns über das Ergebnis dieses Meinungsstreits, der im wesentlichen in unserer Zeitschrift geführt wurde, weil sich daran die Nützlichkeit solcher Diskussionen erkennen läßt. Zum anderen aber bedeutet das Ergebnis eine wertvolle Beschleunigung der Entwicklung auf dem Gebiet der Standardisierung von Schlepperreifen. Der letzte Aufsatz zu diesem Fragenkomplex bringt eine Übersicht über den heutigen Stand der Produktion von Reifen für landwirtschaftliche Zwecke, gegeben vom VEB Reifenwerk Fürstenwalde (DEKA). Die Redaktion

Neben Motor, Getriebe- und Gerätekupplungen bestimmen insbesondere die Reifen die Einsatzfähigkeit des landwirtschaftlichen Radschleppers. Durch ihre Berührung mit dem Boden werden sie, entsprechend den in der Landwirtschaft wechselhaft auftretenden Boden- und Witterungsverhältnissen, den verschiedensten Einsatzbedingungen ausgesetzt.

Diese Umstände erschwerten die Entwicklung der Luftreifen für Ackerschlepper und lassen selbst nach dreißigjährigem praktischem Einsatz in der Landwirtschaft das Reifenproblem teilweise noch als unausgereift erscheinen.

In den folgenden Ausführungen seien zunächst die wesentlichsten Erfordernisse und Eigenschaften der Triebreifen dargelegt, um festzustellen, welche Faktoren bei einer Standardisierung der Reifen nach gleichem Durchmesser oder gleichem wirksamen Halbmesser berücksichtigt werden müßten. Aus dem bereits veröffentlichten Vorschlag zur zweckmäßigen Dimensionierung der Triebreifen [1], [2], dem in der Benennung der Reifengruppen vereinfachende Annahmen bezüglich der wirksamen Halbmesser zugrunde liegen, sei hier nur das wichtigste darüber genannt. Die weiteren Darlegungen sollen dann den Standardisierungsvorschlag einer endgültigen Lösung näher bringen, indem die Einflüsse auf den Reifendurchmesser genauer untersucht und die Belange der Dreipunktaufhängung und der Reifenproduktion berücksichtigt werden.

1 Welche Erfordernisse haben die Reifen bei Ackerschleppern zu erfüllen?

Die Reifen dienen beim Ackerschlepper in der Hauptsache der Kraftübertragung und der Gewichtsabstützung auf dem Boden, wobei man zwischen angetriebenen und nicht angetriebenen Rädern unterscheidet. Außerdem übernimmt der Gummireifen zum gewissen Teil auch die Federung des Schleppers.

1.1 Einfluß der Profilierung auf die Zugkraft der Ackerschlepper

Da der Schlepper neben seinem Einsatz auf dem Acker auch häufig zu Transportfahrten auf Feldwegen und auf der Straße verwendet wird, muß das Profil der Triebreifen diesen gegensätzlichen Verhältnissen angepaßt sein. So ist auf dem Acker mit Ausnahme ausgesprochener Sandböden eine gute Verzahnung mit dem Boden notwendig. Um die vom Schlepper abgeforderten Zugkräfte aufzubringen, muß die Verzahnung auch bei ungünstigen Bedingungen durch eine gute Selbstreinigung aufrechterhalten werden. Auf der Straße bedarf es dagegen neben dem Formschluß einer guten Haftung des

Reifens auf der Fahrbahn, wobei im Interesse eines geringen Verschleißes die Berührungsfläche zwischen Reifen und Fahrbahn nicht zu klein sein darf.

Letzteres wurde auch bei der neuesten, verhältnismäßig einfachen Gestaltung des Reifenprofils von Continental [1] berücksichtigt, bei der die Stollen in der Laufflächenmitte verstärkt sind (Bild 1). Weiter zeichnet sich das neue Profil durch eine breitere Lauffläche, durch höhere Stollen und durch eine offene Mittelpartie aus. Nach GÄRTNER [3] wurden mit diesem neuen Profil gegenüber den bisher bekannten T4-Profilen auf den verschiedensten Böden Zugkraftgewinne von 10 bis 20% erzielt (Bild 2).

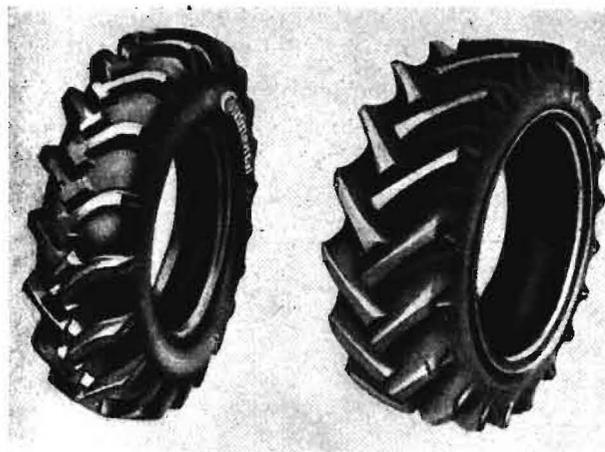


Bild 1 Continental-Ackerschleppertriebseifen, links das bekannte T4-Profil, rechts mit dem neuesten „Farmer“-Profil [3]

Für eine Standardisierung der Reifen ist bei der Profilierung zu beachten, daß der für die Schlepperarbeit maßgebliche Reifenradius je nach Stollenhöhe und Abnutzung unterschiedliche Werte annehmen kann, die im Bereich aller Schlepperreifen zwischen 20 und 40 mm liegen.

1.2 Einfluß der Reifengröße, des Luftdruckes und der Achsbelastung auf die Zugkraft der Ackerschlepper

Die Reifengröße, der Luftdruck und die Belastung des Reifens bestimmen neben der Profilierung ebenfalls die Höhe der übertragbaren Zugkräfte, indem sie die Auflage- und Verzahnungsfläche des Reifens mit dem Boden und die Anpressung beeinflussen. Dabei stehen insbesondere die Reifengröße und die

*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGER).

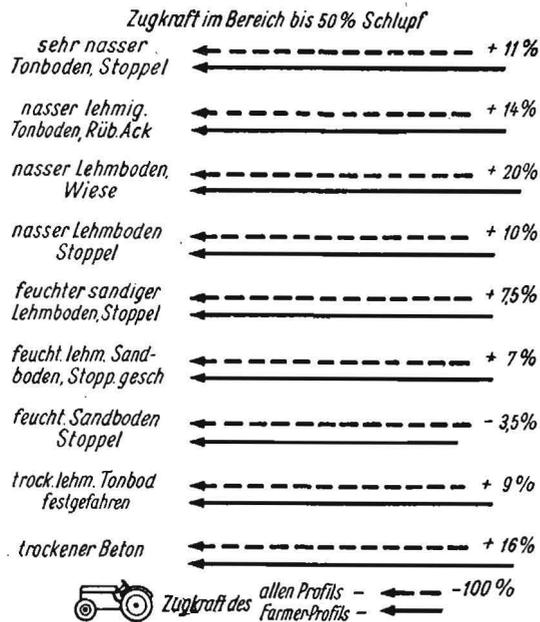


Bild 2. Zugkraftvergleiche zwischen Reifen mit T4- und „Farmer“-Profil auf verschiedenen Böden nach GÄRTNER [3]

Reifenbelastung mit der Schlepperstärke und dem Schleppergewicht in näherer Beziehung, so daß die Reifen in der Größe dem Schlepper angepaßt werden müssen. Wenn auch bereits bekannt, so sei doch erwähnt, daß ein Triebreifen um so mehr Zugkräfte übertragen kann, je größer der Durchmesser ist (Bild 3), [3].

Bei gleich großen Reifen kann man selbst bei Unterschieden in der Breite mit gleichen Zugkraftwerten rechnen, sofern

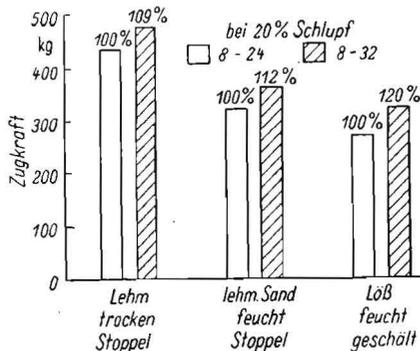


Bild 3. Zugkraftvergleich von Reifen verschiedenen Durchmessers nach BOCK [1] (Institut für Schlepperforschung, Braunschweig-Völkenrode)

gleiche Achsbelastung vorhanden ist. Wird diese Belastung beim breiteren Reifen entsprechend der größeren Tragfähigkeit erhöht, so vergrößern sich in diesem Falle auch die übertragbaren Zugkräfte.

Bei verringertem Luftdruck, der in erster Linie dazu angewendet wird, um durch eine größere Reifenauflagefläche den spezifischen Raddruck auf den Boden herabzusetzen, liegen die Zugkraftwerte infolge der vergrößerten Auflage- und Verzahnungsfläche mit Ausnahme der ausgesprochenen Sandböden ebenfalls höher (Bild 4), [3].

Eine Standardisierung der Reifen muß also den Vorteil größerer Reifen auf die Zugkraft berücksichtigen. Weiter müssen die Reifen verschiedenen Schlepperleistungen und -gewichten zugeordnet werden können.

1.3 Reifengrößen in Verbindung mit Schlepper-Bautendenzen

In welcher Weise die Reifen in der Praxis bezüglich ihrer Größe verschiedenen Schleppern zugeordnet werden, sei an einigen Schleppern, die für den Schlepperbau charakteristisch sind, gezeigt (Tabelle 1).

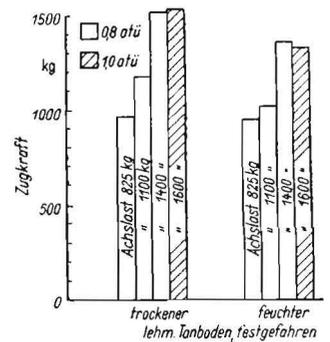


Bild 4. Einfluß des Reifenluftdruckes und der Achsbelastung auf die Zugkraft eines Acker-schleppers nach GÄRTNER [3], Reifen 10-28 AS-Farmer, Zugkraft bei 50% Schlupf

Dabei ist festzustellen, daß Schlepper gleicher Bauart und Leistung mit Reifen ausgerüstet werden, die im Durchmesser so stark voneinander abweichen, daß man sie als Hochrad-Größen und Niederrad-Größen bezeichnen kann. Bei der Be-

Tabelle 1. Hauptdaten charakteristischer Schlepperbautypen verschiedener Leistungsklassen

Schleppertyp	Leistung [PS]	Gewicht [kg]	Reifen-größe	Reifenein-schätzung
Lanz Alldog Geräteträger	18	1340	8-24	Niederrad
Maulwurf Geräteträger	15	1380	7-36	Hochrad
Ferguson Mehrzweckschlepper Favorit	33	1500	10-28	Niederrad
Mehrzweckschlepper	33	2300	9-42 ¹⁾	Hochrad ¹⁾ bisher 9,00-40
Hanomag Zugschlepper Harz	55	3270	15-30	Hochrad
Zugschlepper	42	3200	12,75-28	
BTG-Allradschlepper Nordtrak-Allrad	24 48	1650 3220	8-24 11-28	Allrad Allrad

trachtung der einzelnen Schlepper ist es zweckmäßig, die nahezu gleich großen Vorderräder zum Vergleich heranzuziehen. Während die Schlepper mit den kleineren Reifen bezüglich der Zugkraftübertragungen bei schlechten Bodenverhältnissen im Nachteil sind, so ist diese Ausrüstung doch aus baulichen Gründen und insbesondere mit Rücksicht auf den erweiterten Einsatzbereich für Hanglagen zu betrachten. Bei Allradschleppern wird durch den Antrieb aller Räder die Verzahnung mit dem Boden fast verdoppelt, so daß die Reifen ohne besondere Einschränkung der Schlepper-Zugfähigkeit ebenfalls kleiner gehalten werden können als bei den hinterachsgetriebenen Schleppern.

Zur besseren Übersicht sind die verschiedenen Schlepper in Tabelle 1 zusammengefaßt, aus der u. a. ersichtlich ist, daß die Hochrad-Größe des 15-PS-Schleppers mit der Niederrad-Größe der Schlepper über 30 PS und daß die Allradreifen jeweils mit den Niederrad-Größen übereinstimmen.

1.4 Verwendung der Reifen entsprechend bestimmten Einsatzbedingungen

Wenn die Schlepper unter Berücksichtigung der Pflegearbeiten in Reihenkulturen bisher grundsätzlich mit großen und schmalen Reifen ausgerüstet wurden, so ist man heute zu der Einsicht gekommen, daß der schmale Reifen in der Anwendung nur ein Spezialreifen sein kann. Im Sinne einer strukturschonenden Behandlung des Bodens ist der breite Triebreifen als der zeitlich am meisten verwendete Reifen anzusprechen, der nur für die Zeit der Pflegearbeiten gegen den schmalen Reifen auszuwechseln ist. Unter den extremen Verhältnissen bei der Rübenabfuhr, der Frühjahrsbestellung, auf Moorböden usw. können dann beide Reifen auch als Zwillingbereifung eingesetzt werden, wodurch sich die Auflagefläche erheblich vergrößert. Die Anschaffung des schmalen Reifens neben dem breiten Reifen ist daher auch aus wirtschaftlichen Gründen zu rechtfertigen.

Bild 5 zeigt die unter diesen Gesichtspunkten möglichen Kombinationen der derzeit in Westdeutschland zur Verfügung stehenden Reifengruppen nach GÄRTNER [3]. Dabei ist zu beachten, daß die Reifen in der vierten Gruppe im Durchmesser nicht ganz übereinstimmen.

Da bei der Schlepperarbeit auf dem Acker meistens mit der Dreipunktaufhängung gearbeitet wird, gestattet die einwandfreie Funktion von Schlepper und Dreipunktgerät nur eine bestimmte Lage der Anlenkpunkte am Schlepper (Bild 6), [4].

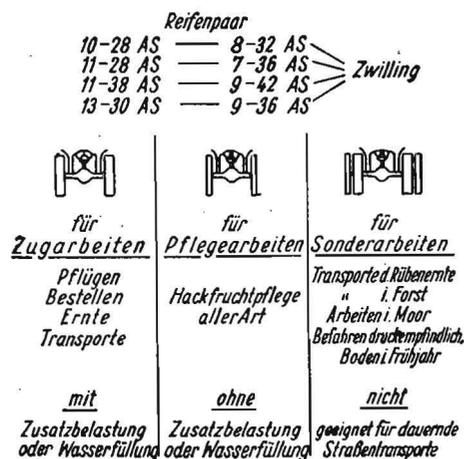


Bild 5. Reifenkombinationen für Ackerschlepper entsprechend den verschiedenen Einsatzbedingungen nach GÄRTNER [3]

So stellte FLERLAGE fest, daß die Reifengröße und damit die Höhenlage der Anlenkpunkte am Schlepper von erheblichem Einfluß auf die Funktion der Dreipunktaufhängung und des daran angekuppelten Gerätes sind [5]. Zum Beispiel kann durch Höherrücken der Anlenkpunkte bei Verwendung

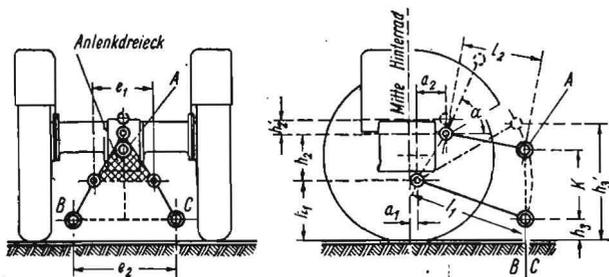


Bild 6. Normvorschlag für die Anschlußmaße der Dreipunktkupplung an Ackerschleppern (DIN 9674 Blatt 2) [4]

Anschlußmaße in mm für Schlepper bis 30 PS

$h_1 = 420 \pm 20$	$h_2 = 325 \pm 10$	$\alpha \geq 75^\circ$	$K = \text{Koppellänge} \leq 650$ A } Anschlußmaße B } der Kupplungs- C } punkte nach e_2 } DIN 9674
$c_1 = 420 \pm 30$	$h_2 = 60$	$h_3 = \text{nach DIN 9674}$	
$a_1 = 50 \pm 100$	$a_2 = 200 \pm 20$	$h_8 = 850 \pm 20$	
$l_1 = 800 \pm 30$	$l_2 = \text{verstellbar von } (l_1 - a_2 - 75) \text{ bis } (l_1 - a_2 + 125)$		

eines größeren Reifens die resultierende Pflugkraft so steil zu liegen kommen, daß u. U. die Sohlenkraft sogar negativ wird und der Pflug nicht die gewünschte Tiefe hält oder ganz herausgezogen wird.

Der zulässige Toleranzbereich für die Höhenlage der Anlenkpunkte wird dadurch wesentlich eingengt.

Nach dem Normvorschlag für die Dreipunktaufhängung beträgt der Toleranzbereich, der bei der Verwendung verschiedener Reifengrößen zu beachten ist, nur 40 mm. Dieser Wert wurde für den schwierigsten Fall (einschariges Pflügen am Hang) bestimmt, wobei sich das untere Maß durch die Mindest-

zugfähigkeit des Schleppers, das obere dagegen durch die Pflugführung des Einschärpfluges ergibt.

Den wichtigsten Grund für eine Standardisierung der Reifen nach gleichem Durchmesser liefert also die Dreipunktaufhängung.

1.5 Das Verhalten der Reifen unter verschiedenen Einsatzbedingungen

Für die Standardisierung der Reifen ist es jetzt wichtig, festzustellen, wie sich die Reifen unter bestimmten Einsatzbedingungen bezüglich ihres Halbmessers verhalten und welche Reifen man verwenden kann, ohne den engen Toleranzbereich der Dreipunktkupplung zu überschreiten.

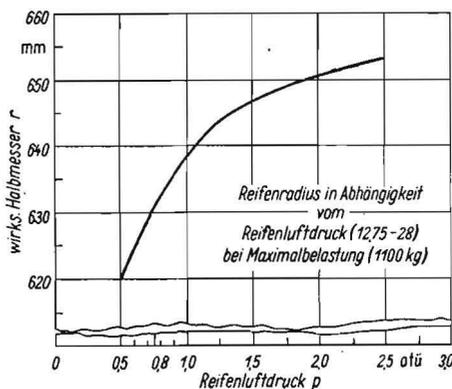


Bild 7. Abhängigkeit des wirksamen Reifenhalmessers bei Änderung des Reifenluftdruckes am Beispiel des Reifens 12,75-28

Wird der Reifenluftdruck verändert, so ergibt sich bei Absenken des Luftdruckes ein kleinerer Halbmesser (Bild 7). Da bei Straßenfahrt mit 1,5 atü und bei Ackerarbeit mit 0,8 atü Luftdruck gefahren wird, beläuft sich die Differenz zwischen diesen beiden Reifenhalmessern im Bereich aller Schlepperreifen nach SCHILLING [6] von 7 mm bis über 14 mm.

Daneben wird der Reifenhalmesser größer, wenn man die Achsbelastung herabsetzt (Bild 8). Die spezifischen Werte hierfür liegen im Bereich aller Schlepperreifen zwischen 1 mm/10 kg und etwa 1 mm/20 kg.

Unter Hinzunahme dieser Eigenschaften ist jetzt zu klären, welche Toleranzbereiche sich bei verschiedenen Reifen gleicher Durchmesser ergeben können. Für eine Beispielrechnung mit fester Unterlage (Beton) als Bezugsbasis werden zunächst die Reifengrößen 9-42 und 11-38 benutzt, die beide noch für 30-PS-Schlepper als Normal- und Übergrößereifen in Frage kommen (Tabelle 2).

Zieht man von den Tabellenwerten [6], die bei 1,5 atü und einer Belastung entsprechend der Tragfähigkeit gemessen

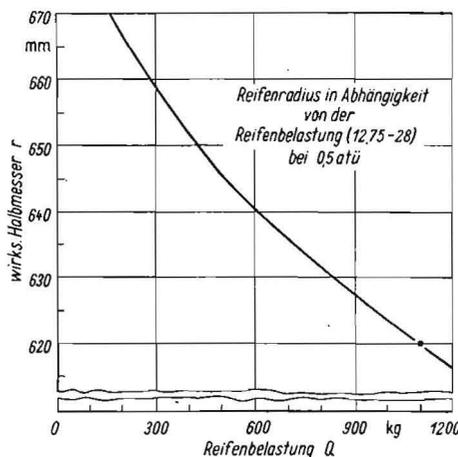


Bild 8. Abhängigkeit des wirksamen Reifenhalmessers von der Reifenbelastung bei konstantem Luftdruck (0,5 atü) am Beispiel des Reifens 12,75-28

sind, bei den Reifen 9-42 und 11-38 die Differenzwerte bis zum Ackerluftdruck von 0,8 atü ab, so ergeben sich die neuen Halbmesswerte von 710 und 706 mm. Des weiteren ist eine zulässige Fertigungstoleranz von ± 5 mm in Rechnung zu setzen, die dann zu den Werten 715 und 701 mm führt.

Außerdem muß man berücksichtigen, daß ein Reifen im Profil neu, der andere im Profil nahezu abgefahren ist. Wird für die betreffenden Reifen eine mittlere Stollenhöhe von 35 mm zugrunde gelegt, so beläuft sich bei 80% iger Abnutzung der Differenzbetrag auf etwa 30 mm, der im Rechengang zum Ermitteln

Tabelle 2. Bestimmung des maximalen Toleranzbereiches bei verschiedenen Triebreifen (A)

Reifengrößen	9-42 [mm]	11-38 [mm]	9-42 [mm]	11-40 [mm]
Wirksamer Halbmesser bei 1,5 atü u. Belastung entsprechend Tragfähigkeit	721	720	721	745
Differenz bis 0,8 atü	11	14	11	14
Σ	710	706	710	731
Produktionstoleranz ± 5 mm ...	+5	-5	-5	+5
Σ	715	701	705	736
80% Profilabnutzung bei mittlerer Stollenhöhe = 35 mm		30	30	
Σ	715	671	675	736
Maximaler Toleranzbereich bei Verwendung der Vergleichsreifen als Normalgrößen (bei 700 bzw. 1000 kg Belastung)		$\Delta = 44^1)$	$\Delta = 61$	
Ausgleich durch verringerte Reifenbelastung (Übergröße)		11		11
Σ	715	682	675	747
Maximaler Toleranzbereich bei Verwendung als Übergröße		$\Delta = 33$	$\Delta = 72^2)$	

¹⁾ Etwa 6,5%. ²⁾ etwa 11%.

des Toleranzbereiches vom kleinsten Wert abgezogen wird, so daß das Ergebnis 715 bzw. 671 mm ist.

Bei Verwendung beider Reifen als Normalreifen, d. h., jeder Reifen ist entsprechend seiner Tragfähigkeit belastet, ergibt sich somit ein maximaler Toleranzbereich von 44 mm, der knapp über dem zulässigen Wert liegt.

Wird dagegen der Reifen 11-38 am gleichen Schlepper bei geringerer Auslastung als Übergrößereifen verwendet, so liegt der Halbmesser über 671 mm. Der ermittelte Differenzbetrag beläuft sich bei einer anzusetzenden Minderbelastung von etwa 200 kg auf ungefähr 11 mm. Damit beträgt der maximale Toleranzbereich bei Verwendung des breiteren Reifens als Übergröße 33 mm, ist also kleiner als der zulässige Wert.

Die Rechnung zeigt, daß beide Werte im ungünstigsten Fall den zulässigen Toleranzbereich der Dreipunktkupplung ausschöpfen.

Wählt man anstelle des Reifens 11-38 mit dem Reifen 11-40 einen Reifen der nächsten Durchmessergruppe, so ergeben sich nach gleichem Rechenverfahren die Toleranzwerte 61 mm für Normalreifen und 72 mm für Übergrößereifen.

Diese beiden Werte liegen in jedem Falle über dem zulässigen Wert und zeigen damit, daß ein Reifen der Nachbarreihe ohne Überschreitung der Dreipunktstoleranz nicht verwendet werden kann. Noch schlechter werden die Verhältnisse, wenn man dem Reifen 9-42 die größten Reifen der gleichen bzw. benachbarten Durchmessergruppe gegenüberstellt (15-30 bzw. 15-32).

Für den Reifen 15-30 liefert nach Tabelle 3 die Rechnung die Toleranzbereiche von 52 mm für Normalreifen und von 12 mm für Übergrößereifen. Für den Reifen 15-32 als Reifen der Nachbarreihe ergeben sich dagegen die Toleranzbereiche 53 mm für den Normalreifen und 93 mm für den Übergrößereifen, so daß mit Verwendung letzteren Reifens der Toleranzbereich der

Dreipunktaufhängung beträchtlich überschritten würde. Erst bei den kleineren Reifen ist die Möglichkeit der Verwendung von Reifen einer Nachbargruppe gegeben, da hier sämtliche Differenzen im Radius kleiner sind.

2 Vorschlag zur Standardisierung der Ackerschlepper-Triebrifen

Nach diesem kurzen Überblick über die wesentlichsten Gesichtspunkte für eine Dimensionierung der Triebreifen soll nun darauf eingegangen werden, wie die Triebreifen zweckmäßig

Tabelle 3. Bestimmung des maximalen Toleranzbereiches bei verschiedenen Triebreifen (B)

Reifengrößen	9-42 [mm]	15-30 [mm]	9-42 [mm]	15-32 [mm]
Wirksamer Halbmesser bei 1,5 atü u. Belastung entsprechend Tragfähigkeit	721	714	721	739
Differenz bis 0,8 atü	11	16	11	16
Σ	710	698	710	723
Produktionstoleranz ± 5 mm ...	+5	-5	-5	+5
Σ	715	693	705	728
80% Profilabnutzung bei mittlerer Stollenhöhe = 35 mm		30	30	
Σ	715	663	675	728
Maximaler Toleranzbereich bei Verwendung der Vergleichsreifen als Normalgrößen (bei 700 bzw. 1750 kg Belastung)		$\Delta = 52^1)$	$\Delta = 53$	
Ausgleich durch verringerte Reifenbelastung (Übergröße)		40		40
Σ	715	703	675	768
Maximaler Toleranzbereich bei Verwendung als Übergröße		$\Delta = 12$	$\Delta = 93^2)$	

¹⁾ Etwa 8%. ²⁾ etwa 13,5%.

für die Ackerschlepper standardisiert werden können, um in erster Linie die Zahl der Reifen zu beschränken, zweitens den zulässigen Toleranzbereich der Dreipunktaufhängung einzuhalten und drittens auch zu weiteren baulichen und einsatzgemäßen Vorteilen für die Schlepper zu gelangen.

Der Vorschlag geht dahin, die Reifen unter Berücksichtigung aller bisher erwähnten Gesichtspunkte auf der Basis gleicher Durchmesser bzw. gleicher wirksamer Halbmesser zu standardisieren.

Dabei ist es möglich, eine Grobstufung bei 30 PS vorzunehmen. Die Untersuchungen hierüber führten zur Auswahl

Tabelle 4. Reifentabelle der vorgeschlagenen Reifengrößen gleichen Durchmessers

Reifengröße [Zoll]	Durchmesser [mm]	Wirks. Radius		Tragfähigkeit b. 0,8 atü [kg]	Höchstzulässiges Schlepper- gewicht bei 0,8 atü	
		1,5 atü [mm]	0,8 atü [mm]		H.A.-Antrieb [kg]	Allradantrieb [kg]
6-28				300	900	1200
8-24	990	471	462	450	1350	1800
(9-24)	1040	492	482	575	1700	2300
10-20				650	1950	2600
7-36	1240	597	588	425	1275	1700
(8-32)	1195	570	560	500	1500	2000
9-32				625	1875	2500
(10-28)	1200	566	555	700	2100	2800
11-28	1265	596	584	825	2475	3300
(12-24)				930	2800	3700
13-24				1125	3375	4500
9-42	1500	721	710	700	2100	900
11-38	1520	720	706	1000	3000	900
13-34				1300	3900	1350
15-30	1560	714	698	1750	5250	

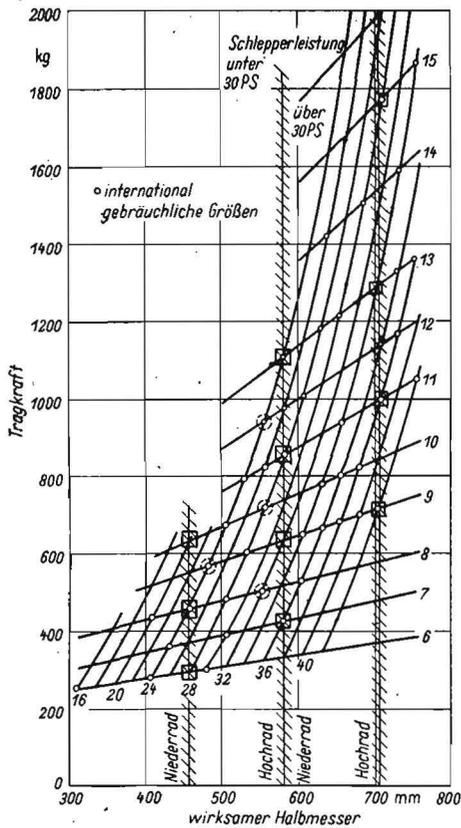


Bild 10. (rechts) Standardisierungsvorschlag für Ackerschlepper-Triebrifen mit einer Grob- stufung bei 30 PS

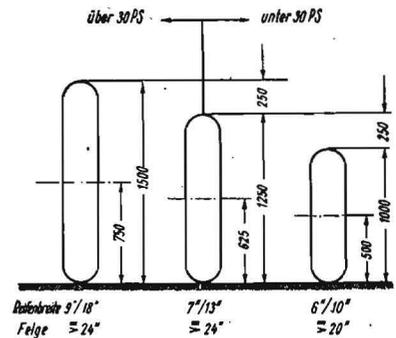


Bild 9. (links) Tragkraftdiagramm von Schlepper-Triebrifen (Richtwerte bei 0,84 atü) mit den für eine Reifenstandardisierung in Vorschlag gebrachten Reifenhauptgruppen

dreier Reifengruppen und zur evtl. Verwendung von Neben- gruppen (Bild 9 und 10). Gegenüber dem Vorschlag in der Veröffentlichung [1] unterscheidet sich der neue nur dadurch, daß aus den drei Reifengruppen jeweils immer die zweite Reifengröße ausgelassen wurde.

Die Ermittlung des Toleranzbereiches zeigte für die Reifen der größeren Durchmessergruppe, daß der zulässige Toleranz- bereich hier so ausgeschöpft wird, daß die Verwendung von Reifen einer Nebenreihe nicht ratsam ist. Die Möglichkeit der uneingeschränkten Verwendung von Reifen aus der Neben- reihe besteht erst bei den zwei kleineren Reifengruppen, da hier die Differenz der Radien bei 0,8 atü, die Profilhöhe und der Ausgleich durch die Entlastung geringer ist (Tabelle 4).

Mit den vorangegangenen Beispielrechnungen und Beton als Bezugsbasis konnte nachgewiesen werden, daß die auch bereits im ersten veröffentlichten Vorschlag genannten Reifen zu wert- baren Ergebnissen führen. Wenn auch durch anders- geartete Verhältnisse bei der Reifeneinsenkung und den Einsink-

tiefen auf weichem Ackerboden evtl. Korrekturen in der Reifen- benennung erfolgen können, so soll doch der neue Vorschlag mit den im westdeutschen Schlepperbau verwendeten Reifen verglichen werden.

Die in ihrer Vielzahl bekannten westdeutschen Schlepper- typen [7] sind in der Tabelle 5 (10-PS-weise) mit den verschie- denen Reifengrößen zusammengestellt, wobei in der letzten Spalte die jeweils nicht im Standardisierungsvorschlag ent- haltenen Reifen aufgeführt sind.

Die Untersuchung bringt folgendes Ergebnis: Von nahezu 200 Schleppertypen aller Leistungsklassen zwi- schen 10 und 60 PS werden 18 verschiedene Reifengrößen be- nutzt, wovon zehn Größen dem Standardisierungsvorschlag entsprechen (sechs der Hauptgruppe, vier der Nebengruppe). Die Zahl der in Westdeutschland noch nicht benutzten Reifen- größen aus dem Standardisierungsvorschlag beläuft sich da- gegen auf fünf.

Eine bessere Übereinstimmung ist unter den gegenwärtig verwendeten Reifengrößen nicht zu erreichen. Jedoch dürfte die letzte Untersuchung zeigen, daß der Standardisierungs- vorschlag in der Praxis zu verwirklichen ist.

Zusammenfassung

Eine Standardisierung der Triebrifen nach gleichem Durch- messer bezweckt einmal, die Zahl der verschiedenen Reifen zu beschränken, ohne damit die Einsatzfähigkeit der Acker- schlepper zu begrenzen. Zum anderen soll im besonderen Maße bei Wechsel der verschiedenen Reifengrößen der Toleranz- bereich der Dreipunktaufhängung eingehalten werden.

Außerdem soll diese Art der Standardisierung eine bessere Typisierung weiterer Schlepperbauteile, die mit den Reifen in enger Verbindung stehen, ermöglichen. Als Beispiele für die Typisierung seien hierzu die Getriebe, ihre Stufung, die Rad- verkleidungen und die Zusatz- bzw. Sonderausrüstungen, wie Giterräder und Klappgreifer, genannt.

Der Standardisierungsvorschlag sieht eine Grob- stufung bei 30 PS vor und berücksichtigt die wirtschaftliche Ausnutzung der Reifen in der Landwirtschaft einschl. der zweckmäßigen Bemessung bez. der Zugkraft und ermöglicht außerdem der Industrie eine wirtschaftliche Fertigung.

Tabelle 5. Untersuchung der bei den westdeutschen Schleppertypen verwendeten Reifengrößen (Typenprogramm 1955/56)

Schlepper- leistung [PS]	Schlepper- Typenzahl [Stück]	Schlepper- Typenzahl [%]	Größen der derzeitigen Schlepper-Triebrad- bereifung	Nicht im Stan- dardisierungs- vorschlag auftre- tende Reifen
50...60	8	5	15-30, 13-30, 12-24	13-30
40...48	20	10	13-30, 11-36, 11-28, 10-28, 9-24, (11-38)	13-30 11-36
30...38	27	15	13-30, 9-42, 11-28, 10-28, 10-24, 8-24, (11-38)	13-30 10-24
20...28	55	30	9-42, 9-36, 11-28, 10-28, 9-24, 8-36, 8-32, 8-24, 7-36	9-36 8-36
10...19	75	40	10-28, 9-24, 8-32, 8-24, 7-36, 7-30, 7-24, 6-24	7-30 7-24 6-24
	fast 200 Typen		18 Größen	8 Größen

Literatur

- [1] SCHULTE, K.-H.: Untersuchungen über eine zweckmäßige Dimen- sionierung von Ackerschlepper-Triebrifen. Deutsche Agrartechnik (1957) H. 2, S. 74 bis 81.
- [2] SCHULTE, K.-H.: Zur Frage der Verwendung von Übergrößereifen bei Ackerschleppern. Deutsche Agrartechnik (1957) H. 5, S. 204 bis 207.
- [3] GÄRTNER, K. H.: Wie stark muß der Schlepper bereift sein? Land- maschinenrundschau (1957) H. 3, S. 62 bis 66.
- [4] SEIFERT, A.: Der Ackerschlepper in Westdeutschland 1956. ATZ (1957) H. 2, S. 44 bis 50.
- [5] FLERLAGE, B.: Die Normung der Dreipunktaufhängung am Schlep- per. Grundlagen der Landtechnik H. 7, S. 89 bis 106.
- [6] SCHILLING, E.: Landmaschinen, 1. Bd. Ackerschlepper. Verlag Dr. Schilling, Rodenkirchen b. Köln 1955.
- [7] Technische Daten der Ackerschlepper. Typenprogramm 1955/56. Land- technik, Ende November 1955. S. 793 bis 801.