Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 27 (1965)

Heft: 1

Rubrik: IMA-Mitteilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.01.2026

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

IMA-MITTEILUNGEN 1-3 · 65

10. Jahrgang Januar-März 1965

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik in Brugg, Aargau

Verantwortliche Redaktion: J. Hefti und W. Siegfried

Beilage zu Nr. 1/65 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

U 218
Die Gestaltung landwirtschaftlicher Wagen

F. Zihlmann, ing. agr.

Vorwort: Die Wagengestaltung hat durch die Umstellung vom Pferdezug auf den Traktorzug eine gewaltige Veränderung erfahren. Die Untersuchungen, welche seinerzeit noch von der Schweizerischen Stiftung «Trieur» durchgeführt wurden, sind heute weitgehend überholt. Das gleiche gilt für die Empfehlungen über Pneubrückenwagen mit 2000 bis 2500 kg Tragkraft für Rindvieh- und Traktorzug aus dem Jahre 1951. Neben der Umstellung vom tierischen Zug auf den Traktorzug haben vor allem die technischen Fortschritte bei der Reifenfabrikation auf die Wagengestaltung einen grossen Einfluss ausgeübt. Ferner sind inzwischen die verschiedenen Bremssysteme verbessert worden. Es war daher angezeigt, das ganze Problem der Wagengestaltung und Normung der Wagentypen nach dem heutigen Stand der Technik neu zu überprüfen. Die früher aufgestellten Empfehlungen der Normung wurde, soweit sie noch mit den heutigen Anforderungen übereinstimmen, übernommen, wie z. B. die Anschlussmasse zur Befestigung der Räder.

Früher wurden auf einem Betriebe mehrere Wagen gehalten. Heute hat man das Bestreben, mit weniger, aber technisch gut ausgerüsteten Wagen durchzukommen. In kleinen Betrieben wird grosser Wert auf die Vielseitigkeit gelegt, während in grossen Betrieben der Spezialwagen, welcher sich möglichst gut in den Ablauf von Arbeitsketten einfügt, bevorzugt wird. Die Vereinheitlichung (Normung) des Wagenunterbaues ist heute ein besonderes Bedürfnis, gleichgültig, ob es sich um einen Vielzweck- oder Spezialwagen handelt.

Wenn es darum geht, Richtlinien für die Gestaltung landwirtschaftlicher Wagen auszuarbeiten, dann müssen wir versuchen, das Wagenproblem als Ganzes zu erfassen. Nur aus der Sicht des Ganzen sind wir in der Lage, die Gestaltung gewisser technischer Einzelheiten, wie z. B. der Häckselaufsätze, richtig zu beurteilen.

Bei der vorliegenden Arbeiten wurde die Aufgabe gestellt, einmal aus der Vielzahl von bestehenden Lösungen des Wagenunterbaues diejenigen herauszufinden, welche sich für eine vielseitige Verwendung als günstig erweisen. In einem zweiten Teil sollen dann die wesentlichen Anforderungen an die verschiedenen Wagentypen besprochen werden.

I. Allgemeine Richtlinien für die Gestaltung des Wagenunterbaues

1. Die Nutzlast

Bei jeder Normung müssen wir uns auf möglichst wenig Varianten beschränken. Ein wichtiger Einschränkungspunkt ist bei der Wagengestaltung die Nutzlast. Sie liegt bei Zweiachswagen zwischen 3,5 und 5 Tonnen und bei Einachsanhängern zwischen 2,5 und 3,5 Tonnen. Eine solche Einschränkung ist besonders in Rücksicht auf die Auswechselbarkeit der Räder wichtig, denn es ist nicht statthaft, Räder von grosser durch solche von kleiner Tragfähigkeit zu ersetzen.

2. Tragfähigkeit und Grösse der Reifen

Um die Auswechselbarkeit der Reifen zu gewährleisten, muss neben der Tragkraft auch der Durchmesser annähernd gleich gross sein. Im allgemeinen ist ein grosser Raddurchmesser erwünscht. Aber in Rücksicht auf die Höhe der Wagenbrücke, die 100 ± 10 cm betragen soll, ist der Durchmesser nach oben begrenzt. Wenn zwischen Wagenbrücke und Rad noch ein Spielraum von 5 bis 10 cm gewählt wird, so ergibt sich daraus ein maximaler Raddurchmesser von 950 mm. Nach diesen Feststellungen kommen folgende Reifengrössen in die engere Wahl:

Tabelle 1: Grösse und Tragfähigkeit der Reifen für Ackerwagen (AW) und Ackermaschinen (AM) bei 20 km/h Höchstgeschwindigkeit

Reifen-Bezeichnung	Ply Rating	Reifenabmessungen Aussen-⌀ mm	Breite mm	Maximale Tragfähigkeit in kg bei Luftdruck in atü 2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5
7.00–16 AW	6	757	190	750		900		1050		
7.50–16 AW	8	780	230	850		1025		1200		1350
7.00–20 AW (170–20)	6	885	192	750		900		1050		
7.50–20 AW (190–20)	6	906	200			1050		1225		1375
10–15 AM	6	765	263	850	980	1110	1235	1360		
10–15 AM	8	765	263					1360	1480	1600
11,5–15 AM	6	840	300		1350					
11,5–15 AM	8	840	300		1350	1600	1800			
10–18 AM	6	890	270	1420	1525	1625				
10–18 AM	8	890	270			1625	1750	1850		

Auf Grund der Tragfähigkeit nach Tabelle 1 ergeben sich folgende Achslasten und Gesamtgewichte für Ein- und Zweiachswagen:

Tabelle 2: Maximal zulässige Achslast und Gesamtgewicht bei Ein- und Zweiachsanhängern und einer Höchstgeschwindigkeit [1]) von 20 km/h

Reifen-Bezeichnung	Ply Rating	Achslast kg	Gesamtgewicht in kg Zweiachswagen	Gesamtgewicht in kg Einachswagen [2])
7.00–16 AW	6	2100	4200	2650
7.50–16 AW	8	2700	5400	3375
7.00–20 AW (170–20)	6	2100	4200	2625
7.50–20 AW (190–20)	6	2750	5500	3438
10–15 AM	6	2720	5440	3400
10–15 AM	8	3200	6400	4000
11,5–15 AM	6	2700	5400	3375
11,5–15 AM	8	3600	7200	4500
10–18 AM	6	3250	6500	4063
10–18 AM	8	3700	7400	4625

1) Wenn die Höchstgeschwindigkeit 10 km nicht überschreitet, so ist eine um 20 % höhere Reifenauslastung zulässig.
2) Bei Einachsanhängern wurde angenommen, dass 1/5 des Gesamtgewichtes, im Maximum jedoch 1000 kg vom Traktor übernommen werden.

Die zulässige Nutzlast erhalten wir, wenn wir vom Gesamtgewicht das Eigengewicht des Wagens abziehen. Dieses beträgt je nach Ausrüstung 700 bis 1500 kg.

3. Ermittlung der günstigsten Vielzweckreifen

Eines der wichtigsten Kriterien für die Beurteilung der Reifen ist der Fahrwiderstand. Von F. J. Sonnen (8) und J. Lengsfelder (7) wurden darüber eingehende Untersuchungen durchgeführt, die unter anderem folgende Ergebnisse zeitigten: «Auf weichem Acker verringert sich der Fahrwiderstand mit sinkendem Luftdruck, und zwar war er bei 6 atü Luftdruck etwa 3mal höher als bei 1,5 atü. In Rücksicht auf die Tragfähigkeit muss meist mit 2,5 bis 3,5 atü gefahren werden. Der Fahrwiderstand nimmt ferner mit steigender Reifenbreite ab. Hingegen ist der Einfluss des Reifendurchmessers ab einer bestimmten Reifengrösse gering. So haben z. B. neuere Untersuchungen an Reifen für 3-t-Ackerwagen gezeigt, dass 16"-Reifen auf trockenem Boden keinen höheren Zugkraftbedarf haben als grössere 20"-Reifen. Auf aufgeweichtem Boden und nassem Moor ist der kleinere Durchmesser ungünstiger.»

Auf Grund obiger Feststellungen können folgende Schlüsse gezogen werden:

Zu bevorzugen sind in erster Linie die breiten Reifen und zwar aus zwei Gründen: Einerseits ist der Fahrwiderstand bei breiteren Reifen geringer. Anderseits darf bei gleicher Traglast mit niedrigerem Luftdruck gefahren werden, wodurch sich der Fahrwiderstand nochmals vermindert. Die Ackermaschinenreifen (AM) sind somit den Ackerwagenreifen (AW) überlegen. Bei den AM-Reifen steht noch die Wahl zwischen den 15"- und 18"-Felgen offen. Aus folgenden Gründen ist den Reifen für 15"-Felgen der Vorzug zu geben:

- Der Raddurchmesser ist kleiner, so dass die Höhe der Wagenbrücke niedriger gehalten werden kann.
- Das Angebot von handelsüblichen Reifen ist grösser, weil sowohl die 10–15 AM als auch die 11,5–15 AM-Reifen auf die gleiche 15"-Felge montiert werden können.
- Trotz des unterschiedlichen Aussendurchmessers beim 10" und 11,5" breiten Reifen kann sich der Landwirt im Notfall durch Austausch der Räder vorübergehend behelfen.

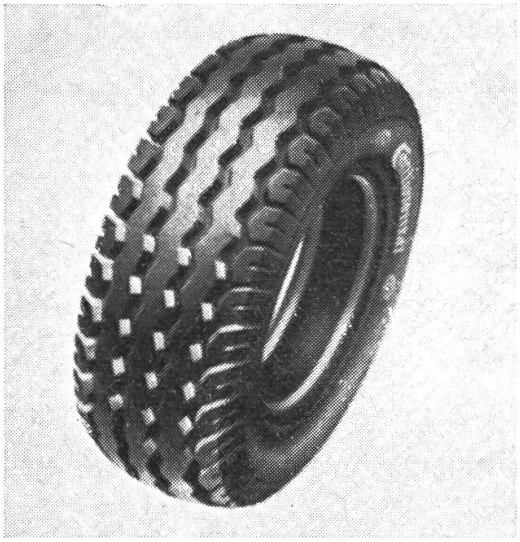

Abb. 1:
Reifen für gezogene Räder

Abb. 2:
Reifen für Antriebsräder

Ein grosser Vorteil der AM-Reifen besteht noch darin, dass sie sowohl mit Profilen für gezogene als auch angetriebene Räder erhältlich sind.

In engem Zusammenhang mit der Bereifung stellt sich die Frage, ob der landwirtschaftliche Wagen gefedert sein soll. Bei der Verwendung von breiten Reifen, bei welchen mit verhältnismässig niedrigem Luftdruck gefahren werden darf, kann auf die Federung verzichtet werden. Im Hanggelände ist die Federung sogar gefährlich. Es müsste eine Arretiervorrichtung vorhanden sein, wodurch die Wirkung der Federung ausgeschaltet werden kann.

4. Anschlussmasse zur Radbefestigung

Der Austausch von Rädern ist nur möglich, wenn überall die gleichen Anschlussmasse zur Radbefestigung vorhanden sind.

Zum Leidwesen der Landwirtschaft muss festgestellt werden, dass sogar für Räder mit gleichen Reifen verschiedene Anschlussmasse bestehen. Selbst die Normvorschläge (vergl. DIN 11743 und 11744) enthalten mehrere Varianten. Damit die Räder untereinander ausgewechselt werden können, schlagen wir folgende Anschlussmasse vor, die übrigens in der Schweiz schon weit verbreitet sind:

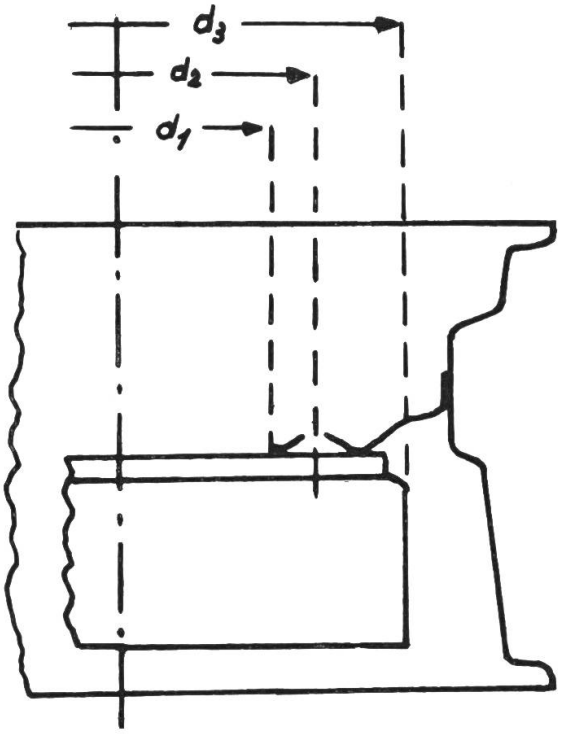

Abb. 3:
Anschlussmasse zur Radbefestigung

d_1 = Zentriersitzdurchmesser der Nabe 160 mm
d_2 = Lochkreisdurchmesser 205 mm
d_3 = Bremstrommeldurchmesser 300 mm

Tabelle 3: Anschlussmasse zur Radbefestigung (nach DIN 11744)

Zentriersitzdurchmesser der Nabe	160 mm
Lockkreisdurchmesser	205 mm
Bolzengewinde	M 18 x 1,5
Anzahl Bolzen	6
Befestigung der Radscheibe	Mitte Felge

5. Die Spurweite

Die Spurweite des Wagens soll derjenigen des Traktors angepasst sein. In der Schweiz sind die zwei Traktorspurweiten von 132 cm und 150 cm üblich (vergleiche «Richtlinien zur Wahl landwirtschaftlicher Motorfahrzeuge», IMA-Mitteilungen 3-5/1964). In Fällen, in welchen es nicht notwendig ist, dass die Räder des Wagens in der Spur des Traktors laufen, z. B. Futterbaubetriebe mit Tiefgangwagen, können auch grössere Spurweiten gewählt werden.

6. Die Bremsen

Den Bremsen kommt in Anbetracht der grossen Gefahrenmöglichkeiten eine besondere Bedeutung zu. Neben den Gründen der Betriebssicherheit interessieren uns in erster Linie die Anforderungen, die in Rücksicht auf die Normung des Wagens gestellt werden müssen.

Die wichtigsten Bauformen der eigentlichen Bremsvorrichtung sind: Klotz-, Band-, Klemmbacken-, Innenbacken- und Ringscheibenbremsen. Die Klotz- und Klemmbackenbremsen sind ungünstig, weil sie sich nur schwer gegen Verschmutzung abdichten lassen. Ferner tritt durch ihre einseitige Anordnung eine starke Belastung der Radlager auf. Die Bandbremsen wirken vorwiegend nur auf der Vorderseite der Bremstrommel. Zudem sind sie den Einwirkungen des Oels, des Wassers und der Erde ausgesetzt. Daher fallen die Klotz-, Klemmbacken- und Bandbremsen für landw. Wagen ausser Betracht. In letzter Zeit haben sich die Innenbackenbremsen am meisten verbreitet. Die eigentliche Bremse und Bremskraftübertragung können bei diesen gedrängt, also raum- und gewichtsparend, gebaut werden. Auch lassen sie sich gegen Verschmutzung einigermassen abdichten. Die Belastung der Radlager ist gering, weil sie als Zweibackenbremse gebaut ist. Die geschlossene Ringschreibenbremse bietet gegenüber der Innenbackenbremse die Möglichkeit noch besserer Schmutzabdichtung. Ferner sind Erwärmung und Belagsverschleiss der verhältnismässig grösseren Bremsfläche wegen geringer. Jedoch genügen die Innenbackenbremsen den Anforderungen, die an die Bremsen eines landwirtschaftlichen Wagens gestellt werden.

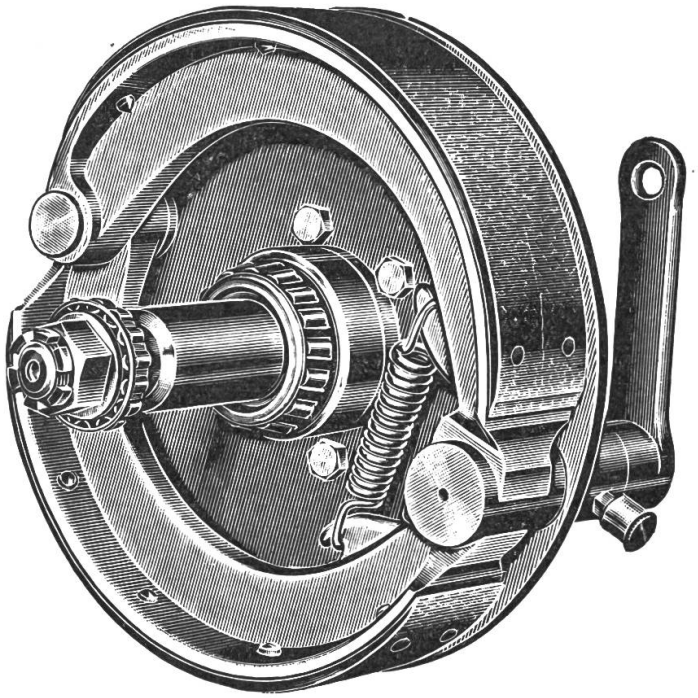

Abb. 4:
Innenbackenbremse

In Rücksicht auf die Auswechselbarkeit der Räder kommt dem Bremstrommel-Durchmesser eine besondere Bedeutung zu. Dieser sollte hinsichtlich Bremswirkung möglichst gross gewählt werden. Er wird aber durch den Felgendurchmesser beschränkt. Bei 15"-Felgen kann nur eine

Bremstrommel von 300 mm eingebaut werden. Folglich darf in Rücksicht auf die Auswechselbarkeit der Räder keine grössere Bremstrommel verwendet werden. Die Anpassung der Wagen mit verschiedener Gesamtlast hat somit über das Uebersetzungsverhältnis des Bremsmechanismus und die Breite der Bremstrommel zu erfolgen.

In der Schweiz bestehen zur Zeit noch keine Vorschriften über die Art und und Grösse der Bremse. Laut Bundesratsbeschluss über landwirtschaftliche Motorfahrzeuge und Anhänger vom 18. Juli 1961 (Art. 11, Abs. 6) müssen die Anhänger mindestens mit einer Feststellbremse versehen sein, durch die sie beladen in einem Gefälle von 15 % festgehalten werden können. Es ist also lediglich eine sogenannte Festhaltebremse vorgeschrieben. Die gestellten Anforderungen lassen sich ohne Schwierigkeiten bei allen Wagen erfüllen. Für Betriebe mit Hanglagen müssen bedeutend höhere Anforderungen gestellt werden. Am günstigsten ist, wenn zwei Bremsbetätigungsarten vorhanden sind, nämlich eine Feststellbremse und eine Regulierbremse. Die Feststellbremse wird einmal benützt, um einen freistehenden Wagen vor einem selbsttätigen Wegrollen zu sichern (Festhaltebremse). Sodann dient sie dazu, einen auf schiefer Ebene rollenden Wagen bis zu einem begrenzten Punkt abzubremsen. Bekanntlich ist es mit einer Handhebelbremse nicht mehr möglich, einen voll beladenen Wagen von 4—5 Tonnen Nutzlast, welcher sich bei einem Gefälle von über 15 % in Bewegung befindet, zum Stillstand zu bringen. In solchen Fällen ist eine zusätzliche Bremse, eine sogenannte Regulierbremse, notwendig. Diese muss entweder vom Traktorsitz aus bedienbar oder selbsttätig sein.

Die Umsteckbremse, die entweder auf der Zugdeichsel oder auf dem Traktor aufgesteckt wird, kann sowohl als Festhalte- als auch als Regulierbremse benützt werden. Sie ist in der Regel als Handhebelbremse gebaut und daher nur für eine beschränkte Nutzlast geeignet. Der Vorteil liegt darin, dass die Bremswirkung innerhalb eines bestimmten Bereiches den gegebenen Verhältnissen laufend angepasst werden kann.

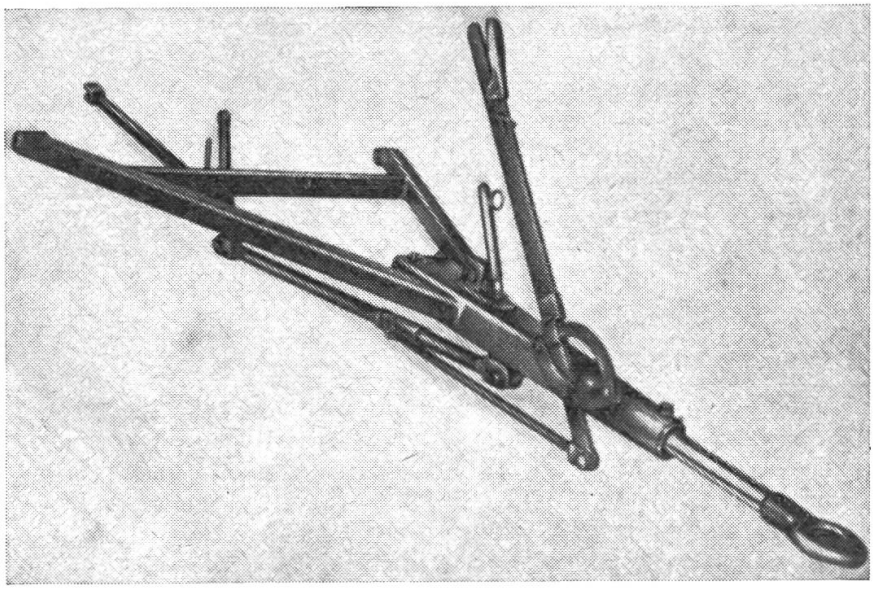

Abb. 5:
Auflaufbremse mit Feststellbremse auf der Deichsel

Weitere Möglichkeiten bietet die selbsttätige Auflaufbremse in Verbindung mit einer Feststellbremse. Letztere muss aber vom Traktorsitz aus bedienbar sein. Es wäre günstig, wenn sie auch als Umsteckbremse gebaut werden könnte. In der Praxis wird so vorgegangen, dass bei grossem Gefälle die Feststellbremse bis zu einem gewünschten Punkt angezogen wird. Die zusätzliche Bremsregulierung übernimmt dann die Auflaufbremse selbsttätig. Der Vorteil der Auflaufbremse am Hang besteht darin, dass der Bremsdruck auf die Bremstrommel über den maximalen Druck, welcher mit einer Handhebelbremse erreicht wird, erhöht werden kann. Wichtig ist jedoch, dass die Auflaufbremse bestimmte technische Mindestanforderungen erfüllen und gut unterhalten werden.

7. Die Lenkung und Anhängevorrichtung

Die Lenkung der Zweiachswagen kann als Drehschemel- oder Achsschenkellenkung ausgeführt werden. Je nach betrieblichen Verhältnissen, ist dieser oder jener Lenkungsart der Vorzug zu geben.

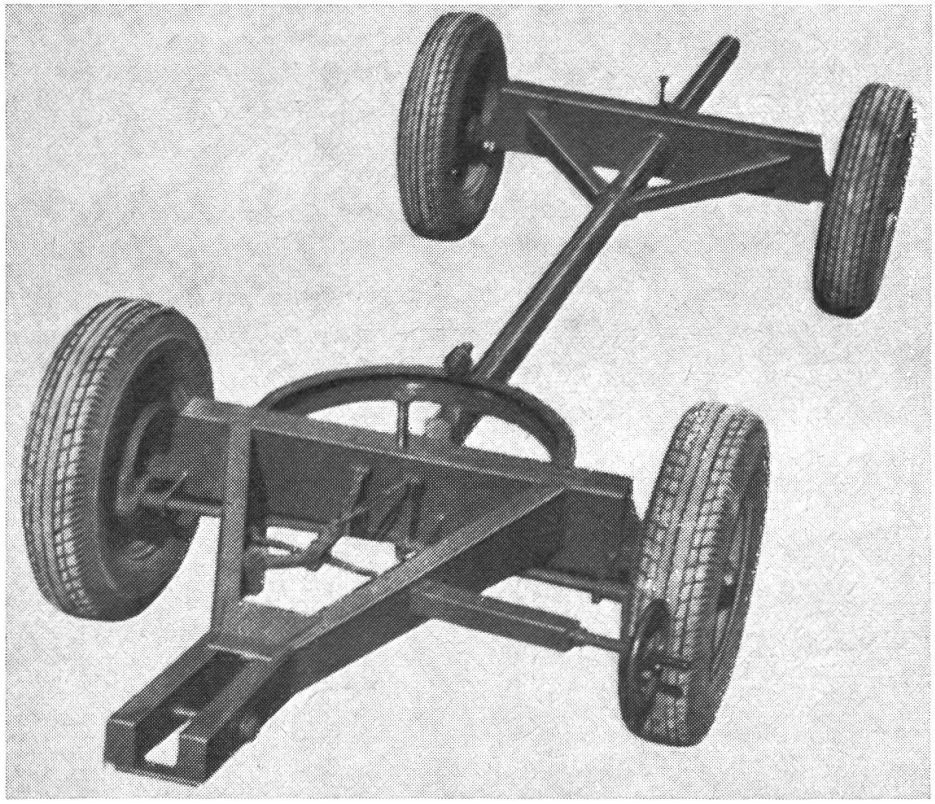

Abb. 6: Wagen mit Drehschemellenkung

Die Vorteile der Drehschemellenkung liegen insbesondere in ihrer grösseren Wendigkeit, was in engen Hoflagen wichtig ist. Nachteilig ist, dass die Wagenbrücke bei stark eingeschlagener Deichsel vorne nur in der Mitte unterstützt wird. Daher ist die Standfestigkeit beim Durchfahren einer Kurve stark herabgesetzt. Dieser Umstand wirkt sich besonders am Hang ungünstig aus. Die Wagenbrücke muss eine grosse Verwindungsstei-

figkeit, wie z.B. beim Einachswagen, aufweisen, was eine stärkere Konstruktion bedingt. Ungünstig wirken sich die Deichselschläge und die schwere Lenkbarkeit aus.

Die Achsschenkellenkung hat den Vorteil einer besseren Standfestigkeit. Hingegen ist der Wendekreis etwas grösser. Weil die Verwindbarkeit der Wagenbrücke grösser sein darf, kann das Fahrgestell etwas leichter gebaut werden als beim Schemelwagen. Da aber die mechanischen Abladevorrichtungen keine grosse Verwindbarkeit der Wagenbrücke zulassen, werden neuerdings bei der Achsschenkellenkung Pendelachsen verwendet, womit jedoch die Standfestigkeit wieder verschlechtert wird.

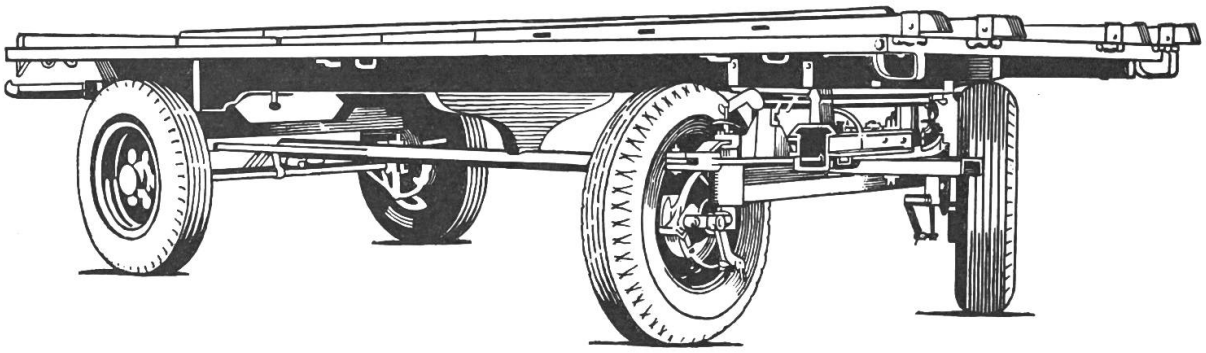

Abb. 7: Wagen mit Achsschenkellenkung

Die Anhängung. — Aus Sicherheitsgründen muss entweder der Deichselkopf oder das Anhängemaul am Traktor drehbar sein. Damit kann verhindert werden, dass der Traktor in den meisten Fällen nicht mitüberschlagen wird, wenn der Anhänger kippt. Beim Einachsanhänger dürfen nicht beide Teile (Deichselkopf und Anhängemaul) drehbar sein, weil sonst beim An- und Abhängen Schwierigkeiten entstehen. Vorzuziehen ist das starre Anhängemaul am Traktor.

Die Signalisierung. — Die Wagen sollen gemäss den neuen Strassenverkehrsvorschriften signalisiert werden. Vorne an der Wagenbrücke sind links und rechts und zwar möglichst nahe an der äussersten Stelle, runde oder rechteckige weisse Rückstrahler mit einer Fläche von wenigstens 40 cm² anzubringen. Hinten am Wagen ist auf beiden Seiten je ein rotes Rückstrahlerdreieck mit nach oben gerichteter Spitze und einer Seitenlänge von wenigstens 15 cm vorgeschrieben.

Neuerdings werden Wagen mit einer Blinklichtvorrichtung ausgestattet, was vom Standpunkt der Verkehrssicherheit aus sehr zu begrüssen ist. Wichtig ist, dass von allem Anfang an nur ein System von Anschlußsteckern verwendet wird. Wir empfehlen Stecker nach DIN 72577 (7polige).

8. Die Wagenbrücke

Während sich für den Unterbau des landwirtschaftlichen Wagens verhältnismässig leicht allgemeine Richtlinien aufstellen lassen, hat sich die Wagenbrücke den mehr oder weniger speziellen Ansprüchen anzupassen. Zur Zeit können je nach Beschaffenheit der Wagenbrücke und Aufbauten folgende Wagentypen mit unterschiedlichem Grad an Vielseitigkeit unterschieden werden:

Grünfutterwagen
kombinierte Dürr-Grünfutterwagen
Dürrfutterwagen
Selbstentladewagen
Selbstladewagen
Mistzetter
Körnertankwagen.

Als Zusatzeinrichtungen sind zu erwähnen:

Aufbauten für Häckselgut
Aufbauten für Langgut
Abladevorrichtungen zur Schnellentleerung
Verteilerwalzen für Häckselgut
Aufsätze für Körnertransport
Aufladevorrichtungen für Ladewagen
usw.

Trotz der Vielzahl von Wagentypen kann überall der gleiche Wagenunterbau verwendet werden, wodurch das Bedürfnis nach Normung desselben nochmals deutlich zum Ausdruck kommt.

(Fortsetzung folgt)

Fortschrittliche Landwirte treten dem IMA als Förderer bei und werden von diesem durch kostenlose Zustellung aller Prüf- und Untersuchungsberichte auf dem laufenden gehalten. — Jahresbeitrag Fr. 15.—