

**Zeitschrift:** Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerischer Verband für Landtechnik

**Band:** 30 (1968)

**Heft:** 12

**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](#)

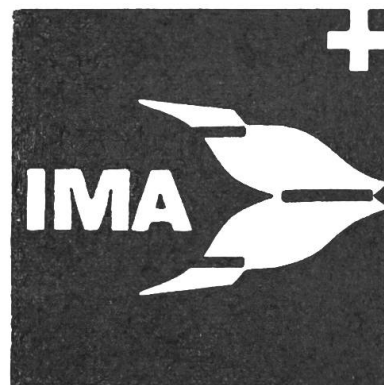
**Download PDF:** 04.04.2026

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

12. Jahrgang August-Oktober 1968

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinen-  
wesen und Landarbeitstechnik in Brugg, Aargau

Verantwortliche Redaktion: J. Hefli und W. Siegfried



---

Beilage zu Nr. 12/68 von «DER TRAKTOR» und die Landmaschine»

## Allgemeine Anforderungen an Transporter und Selbstfahrladewagen

Sachbearbeiter: F. Bergmann, ing. agr.

(2. Teil)

**Vorwort der Redaktion:** In der von Hrn. Bergmann verfassten Arbeit wird verschiedentlich auf Begriffserklärungen hingewiesen, die bereits im letzten Traktor Nr. 11/68 und zwar im allgemeinen Teil publiziert wurden im Artikel «Äussere Abmessungen an hangspezifischen Motorfahrzeugen, Begriffserklärungen und praktische Bedeutung der Masse», von E. Stadler. Die drei Artikelfolgen über den Transporter und die Begriffserklärungen von Hrn. Stadler werden später in einem Sonderdruck herausgegeben. Bestellungen richte man an das IMA, Postfach 125, 5200 Brugg.

Da Transporter und Selbstfahrladewagen weitgehend für die gleichen Einsatzgebiete in Frage kommen, sind auch die allgemeinen Anforderungen, die man an diese Maschinen stellen muss, ähnlich und gelten somit für beide Fahrzeugkategorien.

### a) Geländegängigkeit

Die Steiggrenze für allrad-getriebene Transporter und Selbstfahrladewagen liegt bei einer Neigung von 50–60%. Unter günstigen Bedingungen, wie z. B. bei der Dürrfütterernte, kann diese Grenze auch etwas höher liegen. Auf schlecht tragfähigen Böden liegt die Einsatzgrenze für Transporter in der Regel höher als bei den meisten Selbstfahrladewagen. Das ist auf die zum Teil völlig ungenügende Bereifung der letztgenannten zurückzuführen. Während Transporter ein Eigengewicht von 1000–1500 kg aufweisen, wiegen mittelgrosse Selbstfahrladewagen 2000–2500 kg. Bereits bei einer Zuladung von nur 500 kg werden die Räder so stark belastet, dass diese einsinken oder zumindest die Grasnarbe anreissen. Das ist aber nicht überraschend, wenn man bedenkt, dass der spez. Bodendruck der Vorderräder 3–5 kg/cm<sup>2</sup> erreicht, während man bei Traktoren schon Werte von 2 kg/cm<sup>2</sup> als sehr hoch taxiert und daher ablehnt. Doppelt bereifte Traktoren erreichen Werte von höchstens 1 kg/cm<sup>2</sup> und ein grossvolumig

bereifter gezogener Ladewagen weist einen spez. Bodendruck von max. 2 kg/cm<sup>2</sup> auf. Dies nur zum Vergleich; als grober Richtwert kann man folgende Forderung stellen:

Die Pneu sollten bei einem Luftdruck von 2 atü oder weniger eine genügende Tragfähigkeit aufweisen. Mit anderen Worten ausgedrückt: Wenn die Pneu mit mehr als 2 atü gepumpt werden müssen, um die für das Fahrzeug max. zulässige Tragfähigkeit zu erreichen, so sind diese zu klein dimensioniert. Fahrzeuge, die die oben erwähnte Forderung erfüllen, zeichnen sich durch geringen Bodendruck aus, so dass sich auch bei regnerischem Wetter kaum feststellbare Spuren an der Grasnarbe zeigen. Sie haben zudem eine bessere Steigfähigkeit, da bekanntlich weiche Pneu einen wesentlich grösseren Triebkraftbeiwert aufweisen als hartgepumpte. Für extrem schlecht tragfähige Böden sollten die genannten Werte allerdings noch wesentlich unterschritten werden.

Als weiterer kritischer Punkt zur Beurteilung der Geländegängigkeit ist der Ueberhangwinkel\* vorn und hinten zu nennen. Während man bei Transportern in der Regel auf keine Schwierigkeiten stösst, hat sich gezeigt, dass der Transporter mit Ladeaufsatz und der Selbstfahr-Ladewagen in coupiertem und muldenförmigem Gelände sehr oft festfahren. Die Erfahrungen im praktischen Einsatz haben gezeigt, dass man mit folgenden Bewertungsmaßstäben rechnen muss (massgebend ist immer nur der kleinere der Ueberhangwinkel):

### Richtwerte zur Beurteilung des Ueberhangwinkels

Ueberhangwinkel in Grad	entsprechende Steigung in % (auf- oder abgerundet)	Beurteilung
über 25	über 45	sehr günstiger Ueberhangwinkel; auch für <b>extreme Verhältnisse</b> vollkommen ausreichend
20–25	35–45	günstiger Ueberhangwinkel; auch in coupiertem und muldenförmigem Gelände in der Regel ausreichend
16–20	28–35	für <b>normale Verhältnisse ausreichender</b> Ueberhangwinkel
12–16	20–28	für <b>günstige Verhältnisse</b> noch ausreichender Ueberhangwinkel
unter 12	weniger als 20	auch für «harmlose» Hanglagen <b>ungenügend</b>

Die Uebergänge sind natürlich fliessend. Der Beurteilungsmaßstab ist für Hanglagen gedacht, wie sie im Hügelgebiet häufig anzutreffen sind. Da der Ueberhangwinkel oder die entsprechende Steigung gleichbedeutend ist mit

\* siehe Begriffserklärungen

der Steigung, die aus der Horizontalebene kommend noch befahren werden kann (oder auch beim Uebergang vom Gefälle zur Horizontalen) haben die genannten Zahlen einen hohen praktischen Aussagewert.

Als weiterer begrenzender Faktor für die Geländegängigkeit muss die **Bauchfreiheit\*** erwähnt werden. Als Richtwert kann man hier 10% des Radstandes annehmen. Liegt dieser Wert höher als 10%, so muss man kaum mit Schwierigkeiten rechnen, während wesentlich darunter liegende Werte eine diesbezügliche Schwäche anzeigen. Als Beispiel kann man folgende Werte annehmen: Ein Transporter oder Selbstfahrladewagen mit einem Radstand von 2,5 m sollte mindestens 25 cm Bauchfreiheit aufweisen.

Die **Bodenfreiheit\*** schränkt in der Regel die Geländegängigkeit nicht ein. Dagegen kommt diesem Wert für den Transporter-Einsatz in der Waldwirtschaft eine grosse Bedeutung zu.

Die Höhe des Schwerpunktes ab Boden ist mitverantwortlich für die Einsatzgrenze bei der Schichtenlinienfahrt. Dabei kommt aber der Spurweite und der Höhe des Schwerpunktes der Ladung ab Boden mindestens die gleiche Bedeutung zu.

## **b) Anforderungen an den Motor**

Sofern der kleinste voll belastbare Gang klein genug gewählt wurde, hat der Motor keinen Einfluss auf die Steigfähigkeit. Für Kleintransporter genügen daher Motoren mit einer effektiven Leistung von ca. 10 PS, sofern die Anforderung bezüglich Fahrgeschwindigkeit nicht hoch ist. Müssen aber weite Strecken und grosse Höhenunterschiede bewältigt werden, so können Motoren mit weniger als 20 PS kaum noch befriedigen. Aehnlich verhält es sich, wenn früher oder später mit der Anschaffung eines Ladeaufsatzes gerechnet wird. Bei geringen Anforderungen bezüglich Ladeleistung und bei kurzen Transportwegen können Motoren mit 13–15 PS noch knapp genügen. In der Regel empfiehlt es sich aber, Motoren mit über 20 PS den Vorzug zu geben. Dass sich die genannten Anforderungen auch belegen lassen, zeigen folgende Beispiele:

### **1. Beispiel:**

Annahme: Ein kleiner Transporter mit Ladeaufsatz und einer effektiven Motorleistung von 14 PS soll bei einer Steigung von 50% noch arbeiten können.

Gewicht des Fahrzeuges	1500 kg
Zuladung (Heu)	500 kg
Gesamtgewicht	<hr/> 2000 kg

\* siehe Begriffserklärungen

Frage: Genügt beim genannten Transporter die Motorleistung für die Arbeit im 1. Gang (1,8 km/h)?

Rechnung:

Leistungsbedarf

1. für die Ueberwindung des Rollwiderstandes

(Rollwiderstandsbeiwert 0,075, Geschwindigkeit 0,5 m/sek)

$$\frac{2000 - 0,5 - 0,75}{75} = 1 \text{ PS}$$

2. für die Ueberwindung der Steigung

Gewicht 2000 kg

Steigung 0,5 (= 50%)

Geschwindigkeit 0,5 m/sek

$$\frac{2000 - 0,5 - 0,5}{75} = 6,7 \text{ PS}$$

Leistungsbedarf für die Vorwärtsbewegung 7,7 PS

Erforderliche Motorleistung bei einem Gesamt-  
Getriebewirkungsgrad von 70%  $\frac{7,7 - 100}{70}$  11 PS

Es bleiben also für den Antrieb des Förderorgans noch 3 PS übrig.

Diese 3 PS werden bei der kleinen Arbeitsgeschwindigkeit von nur 1,8 km/h knapp genügen.

Antwort: Die Motorleistung von 14 PS ist für die genannten Verhältnisse knapp ausreichend.

2. Beispiel:

Ist bei einem mittelgrossen Selbstfahrladewagen (Eigengewicht 2300 kg) eine Motorleistung von 25 PS ausreichend, wenn im 1. Gang bei der Nenndrehzahl des Motors eine Geschwindigkeit von 2,4 km/h erreicht wird?

Leistungsbedarf:

1. für die Ueberwindung des Rollwiderstandes bei einer Zuladung (Heu) von 700 kg:

Gesamtgewicht 3000 kg

Rollwiderstandswert 0,075

Geschwindigkeit 2,4 km/h  
(= 0,66 m/sek)

$$\frac{3000 - 0,075 - 0,66}{75} = 2 \text{ PS}$$

2. für die Ueberwindung der Steigung (ein Selbstfahrladewagen sollte bei einer Steigung von 60% noch eingesetzt werden können):

Gesamtgewicht 3000 kg

Steigung 60% (= 0,6)

Geschwindigkeit 0,66 m/sek

$$\frac{3000 - 0,6 - 0,66}{75} = 16 \text{ PS}$$

Leistungsbedarf für die Vorwärtsbewegung 18 PS

Erforderliche Motorleistung bei einem Gesamt-  
Getriebewirkungsgrad von 75%  $\frac{18 - 100}{75}$  24 PS

Es bleibt also für den Antrieb des Ladeorganes nur 1 PS übrig, was selbstverständlich nicht genügt. Beim betreffenden Ladewagen sollte daher entweder die Motorleistung grösser, oder der 1. Gang kleiner gewählt werden.

(Bei diesen zwei Beispielen wurde der Einfachheit halber der Einfluss des Radschlupfes und des Motor-Drehmomentverlaufes) vernachlässigt.)

Die Frage Benzin- oder Dieselmotor lässt sich nicht leicht beantworten. Da die Preise für beide Treibstoffe neuerdings auf annähernd das gleiche Niveau gebracht wurden, scheint eine Diskussion wieder eher angebracht. Wenn aber die Preisdifferenz zwischen Benzin- und Dieselmotor klein ist (unter ca. Fr. 500.—), sollte auf jeden Fall dem Dieselmotor der Vorzug gegeben werden. Bei grösseren Preisdifferenzen muss von Fall zu Fall abgewogen werden, welcher Motor nun wirtschaftlicher ist. Dies ist sehr stark von der jährlichen Auslastung abhängig.

### **c) Anforderungen an das Getriebe**

Zuerst können zwei allgemein gültige Forderungen gestellt werden: Das Getriebe sollte leicht schaltbar und alle Gänge voll belastbar sein. Für die Anzahl der Vorwärtsgänge kann man leider nicht einfach eine Zahl nennen. Ist ein starker und elastischer Motor (günstiger Drehmomentverlauf) vorhanden, so wird man mit 5 verschiedenen Geschwindigkeiten recht gut durchkommen, während für schwächere Motoren mindestens 6 Vorwärtsgänge vorhanden sein müssen. Die Gangverteilung lässt sich leicht beurteilen, da der grösste, resp. kleinste Gang durch das Gesetz (20 km/h) resp. die Motorenstärke gegeben sind. Da man mit «hangtächtigen» Motorfahrzeugen oft auch in extremen Lagen manövrieren muss, sind in der Regel auch mindesten 2 Rückwärtsgänge von Vorteil. Ist nämlich nur 1 Rückwärtsgang vorhanden, so muss dieser so langsam sein, dass auch Steigungen von 50–60% noch befahren werden können. Wenn aber weitere Strecken (z. B. auf dem Hof) rückwärts befahren werden müssen, empfindet man solche Geschwindigkeiten als sehr langsam. Auch hier kann man mit einem stärkeren Motor natürlich mehr herausholen als mit einem solchen mit weniger als 20 PS. Sehr günstig ist das Wendegetriebe (alle Gänge können sowohl vorwärts als auch rückwärts geschaltet werden).

### **d) Anforderungen bezüglich Bedienung**

Als wichtigste Minimal-Anforderung sei hier ein guter Sitz erwähnt. Dass dieser zur Grundausrüstung gehört und daher auch im Grundpreis inbegriffen sein soll, ist eine Selbstverständlichkeit.

Zudem sollte, wie schon erwähnt, das Getriebe leicht schaltbar sein. Alle Bedienungshebel sollten so angeordnet sein, dass sie sich vom Fahrersitz aus bequem bedienen lassen und gut überblickbar sind. Die Lenkung muss leichtgängig sein. Zudem muss die Wartung einfach und gut durchführbar

sein, denn schlecht zugängliche Schmierstellen werden in der Praxis sehr oft übergangen.

Als wichtiger Punkt bleibt für die Selbstfahrladewagen und Ladeaufsätze noch der Umbau vom Grün- zum Dürrfutteraufsatz zu erwähnen. Noch im Jahre 1967 musste man bei vielen Neuschöpfungen froh sein, wenn man überhaupt laden konnte. Nachdem die Förderorgane nun grösstenteils einigermaßen funktionssicher sind, wäre es an der Zeit, dass die Konstrukteure auch den Wagenaufbauten die gebührende Aufmerksamkeit schenken.

### **Allgemeine Betrachtung**

Viele der hier kurz zusammengestellten Forderungen werden von den meisten Transportern erfüllt. Das zeigt sich bezüglich Geländegängigkeit auch darin, dass 9 von 10 Transportern ohne Seilwinde auskommen, obwohl vielfach sehr steiles, unwegsames Gelände befahren werden muss. Dagegen sind bei den meisten Selbstfahrladewagen oder Ladeaufsätzen noch wesentliche Verbesserungen möglich und auch erforderlich.

(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.—**