

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 54 (1992)

Heft: 4

Artikel: Leichtfahrzeuge : minimaler Bodendruck - termingerechte Arbeit

Autor: Meier, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081539>

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: 04.02.2026

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



FAT-Berichte

Herausgeber: Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT)

CH-8356 Tänikon TG

Tel. 052-62 31 31

April 1992

414

Leichtfahrzeuge

Minimaler Bodendruck - termingerechte Arbeit

Hans Meier, Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), 8356 Tänikon

Um den Acker auch im nassen Zustand befahren zu können, benötigt man ein Fahrzeug, das bei geringem Gesamtgewicht und einer grossen Kontaktfläche der Reifen einen minimalen Kontaktflächendruck verursacht. Fahrzeuge mit diesen Charakteristiken nennt man «Leichtfahrzeuge». Diese Untersuchung berücksichtigt vier Zugfahrzeuge (keine Selbstfahrer), welche in der Schweiz zum Kauf angeboten werden. Daneben gibt es aber im Ausland eine grössere Zahl von weiteren Fahrzeugtypen. Die Verwendungsmöglichkeit der Leichtfahrzeuge wurde vor allem aus pflanzenbaulicher, technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht beurteilt. Die leichteren Fahrzeuge kamen bei den schwereren Arbeiten an die Grenze ihres Zugvermögens. Die geprüften Leichtfahrzeuge eigneten sich für die ausgeführten Arbeiten. Einzelbetrieblich steht meistens nicht genügend Fläche zur Verfügung, um einen wirtschaftlichen Einsatz dieser Fahrzeuge zu gewährleisten. Aus wirtschaftlichen Gründen kommen somit in der Regel nur der überbetriebliche Einsatz und/oder anderweitige Einsatzmöglichkeiten in Frage.



Honda TRX mit der Wiesenegge

Besonders im Frühjahr wird der Landwirt mit der Problematik der Nicht-Befahrbarkeit der Böden konfrontiert. Vor allem termingerecht durchzuführende Arbeiten des Pflanzenschutzes und der Düngung sind wegen der hohen Bodenfeuchtigkeit nur beschränkt möglich.

Vor allem aus England und Deutschland ist der Einsatz von Leichtfahrzeugen zu Pflegearbeiten in der Pflanzenproduktion bekannt. Die längere Erfahrung in diesen Ländern zeigt, dass solche Leichtfahrzeuge boden- und umweltschonend sind.

Diese Fahrzeuge verursachen – verglichen mit Normaltraktoren – einen wesentlich geringeren Bodendruck. Zudem ermöglicht das weitgehend witterungsunabhängige Befahren der Böden, die Pflanzenschutzmassnahmen gezielt und termingerecht durchzuführen, womit Pflanzenschutzmittel und somit auch Kosten eingespart werden können. Deutsche Untersuchungen weisen darauf hin, dass in vielen Fällen einzelbetrieblich nicht genügend Einsatzfläche zur Verfügung steht, um einen rationellen Betrieb des Leichtfahrzeugs zu gewährleisten, und dessen überbetriebliche Nutzung sinnvoll ist.

Schwere Maschinen verursachen eine höhere Belastung des Bodens, besonders unter nassen Arbeitsbedingungen.

Tabelle 1: Technische Daten und Preise der geprüften Leichtfahrzeuge

	Honda TRX 350 D	John Deere AMT 626	Bucher TM 600	Suzuki Samurai
Motor - Hersteller - Motorleistung (kW/PS) - Höchstgeschwindigkeit - Motorkühlung	Honda 18/25 B 75 km/h Fahrtwind	Kawasaki 7,5/10 B 25 km/h Luft (Gebläse)	Kubota 13,4/18 D 15 km/h Wasser	Suzuki 38,5 30 km/h Wasser
Kraftübertragung - Getriebe - Gruppen vorw./rückw. - Gänge vorw./rückw.	mech. Stufen 1/1 5/1	Keilriemenvariator stufenlos	mech. Stufen 1/1 4/1	mech. Stufen 2/2 5/1
Antrieb - Allrad - Hinterrad - Differentiale - Zapfwelle und Fronthydraulik	x x(v)	x (2 Achsen) x	x x (v+h) x (v+h) x	x x (v+h)
Fahrwerk (Räderzahl) - Reifengröße - Spurweite - Leergewicht - zulässiges Gesamtgewicht - Bodenfreiheit - Wendekreisradius	4 24x9-11 80 cm 260 kg 480 kg (220) 18 cm 3,9 m	5 v 22,5x10-8 AT(g), h 25x12-9 AT(g) 127,5 cm 460 kg 730 kg (270) 14 cm 4 m	4 23x10,5-12 (s) v 120 / h 80 800 kg 1100 kg 19 cm 3,5 m	4 30x9,5 R 15 LT 131 cm 1000 kg 1330 kg 24 cm 5,3 m
Verkehrszulassung - für Landw. (grüne Nummer) - Typenschein		x x	x x	x x
Preis in SFr. (Stand 1991)	11'000.-	13'500.-	22'000.-	24'000.-

Einsatzmöglichkeiten

Leichtfahrzeuge lassen sich vor allem im Frühjahr für Arbeiten des Pflanzenschutzes sowie der Düngung einsetzen. In diesem Zeitpunkt sind die Äcker meistens recht nass wegen der reichli-

chen Niederschläge während des Winters, der geringen Verdunstung sowie auch wegen des niedrigen Wasserverbrauchs der Pflanzen.

Andere Arbeiten wie gewisse Transportarbeiten und Kontrollgänge erfolgen indessen während des ganzen

Jahres. Die zeitliche Einsatzmöglichkeit der Leichtfahrzeuge ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die Einsatzmöglichkeiten der Leichtfahrzeuge variieren sehr stark je nach angebauten Kulturen. Aufgrund deutscher Erhebungen werden Leichtfahr-

Abb. 2: Zeitpunkt der Einsatzmöglichkeiten von Leichtfahrzeugen

Arbeiten	Monate											
	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Pflanzenschutz												
Düngung												
Striegeln												
Transporte (leichte)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Kontrollgänge	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Abb. 3: Einsatzmöglichkeiten der Leichtfahrzeuge in verschiedenen Kulturen

Kulturen	Einsatzbereiche				
	Pflanzenschutz	Düngung	Striegeln	Transport	Kontrollgänge
Zuckerrüben	x 1)	x			x
Getreide	x 2)	x	x 4)		x
Mais	x 3)				x
Wiesland		x	x 4)	x	x

1) ausgenommen Sommerspritzung 2) Frühjahrsspritzung 3) nur Voraufbau bis Zweiblattstadium
4) Honda und John Deere nur auf der Ebene

zeuge vor allem im Zuckerrübenanbau, in Wintergetreide, Feldgemüse, Ackerbohnen, Raps und Mais eingesetzt.

Beim Einsatz der Leichtfahrzeuge sind wir auf folgende Begrenzungen gestoßen:

- Die Spurweite stimmt mit dem Reihenabstand der Kulturen vielfach nicht überein.
- Die Bodenfreiheit ist gering, und höhere Kulturen und Furchen können nicht überfahren werden.
- Das Zugvermögen ist wegen des niedrigen Gewichts und der geringen Motorleistung beschränkt.
- Der Mais kann bis zum Zweiblattstadium und die Rüben können bis zum Vierblattstadium überfahren werden, ohne dass die Pflanzen dauernden Schaden nehmen.

Kontaktflächendruck, Druckfortpflanzung und Zugvermögen

Charakteristisch für die Leichtfahrzeuge sind ihr geringes Gewicht, die gute Bereifung und demzufolge ein niedriger spezifischer Bodendruck, der das Befahren auch von recht feuchten Böden erlaubt.

Der Vergleich zwischen einem Leichtfahrzeug und einem Normaltraktor in bezug auf den Kontaktflächendruck und die relative Verdichtungstiefe verdeutlicht die Gefahr des Befahrens der Böden in nassem Zustand. Ein Boden in trockenem Zustand wird durch das Befahren kaum geschädigt, während ein Boden in nassen Zustand plastisch verformt und somit in seiner Struktur geschädigt wird.



Bucher TM 600 beim Herbizidspritzen in Zuckerrüben

Das Zugvermögen im empfohlenen Arbeitsbereich zwischen 5% und 15% Schlupf betrug auf einer Naturwiese für:

Honda TRX 35	112 bis 172 daN
John Deere AMT 626	bis 246 daN
Bucher TM 600	180 bis 430 daN
Suzuki Samurai	207 bis 560 daN

Zur Veranschaulichung dieser Werte des Zugvermögens dient das folgende Berechnungsbeispiel:

Honda TRX		Anhänger Duffield	
Gewicht: Fahrzeug	260 kg	Gewicht: Anhänger	290 kg
Fahrer	80 kg	Feldspritze	210 kg
zusätzlich	60 kg	Inhalt	430 kg
Gesamtgewicht	400 kg	Gesamtgewicht	930 kg
Zugkraftbeiwert von 0,3 (Acker)		Rollwiderstandsbeiwert 0,15	
Zugvermögen $0,3 \times 400 = 120 \text{ daN}$		Zugkraftbedarf $0,15 \times 930 = 139,5 \text{ daN}$	

Das heisst, unter den gegebenen Umständen vermag die Honda TRX den Anhänger nur mit 300 Litern Spritzbrühe zu ziehen (Totalgewicht 800 kg, $0,15 \times 800 = 120 \text{ daN}$).



John Deere AMT 626 beim Überfahren des Maises

In Abbildung 6 werden vor allem der Kontaktflächendruck 5,4 bzw. 9 N/cm² sowie die relative Verdichtungstiefe von 5020 sowie 22410 ersichtlich. Die mehr als viermal grössere Verdichtungstiefe zeigt, dass mit zunehmendem Gewicht der Boden auch in tieferen Schichten als der Pflugfurche beeinflusst wird. Die relative Verdichtungstiefe berechnet man nach Kramer (UFA-Revue Nr. 7, S. 30–31, 1981) wie folgt: Gewicht x spezifischen Bodendruck.

Betriebswirtschaftliche Aspekte

Kosten der Leichtfahrzeuge, Anhänger und Aufbaugeräte

Die Kosten der geprüften Fahrzeuge und Geräte sind berechnet worden, um die Wirtschaftlichkeit beurteilen zu können. Die Nutzungsdauer nach Zeit figuriert dabei mit 12 bzw. 15 Jahren. Für die Berechnung der jährlichen Auslastung wurde ein Landwirtschaftsbe-

trieb mit 16 Hektaren landwirtschaftlicher Ackerfläche und einer achtjährigen Fruchtfolge zugrunde gelegt.

Berechnungsbeispiel:

Betrieb mit 16 ha AF und einer Fruchtfolge
Winterweizen – Raps – Zuckerrüben – Mais
Kartoffeln – Winterweizen – Kunstwiese – Kunstwiese

Düngerstreuen 40 ha Grunddüngung/Kopfdüngung (1 h/ha)	40 h
Spritzen 22 ha (1,2 h/ha bei 12 m Arbeitsbreite)	26 h
Striegeln 8 ha (2h/ha bei 2 m Arbeitsbreite)	16 h

Total Einsatzzeit des Leichtfahrzeuges	82 h
--	------

Dieses Beispiel zeigt die relativ wenigen Einsatzstunden, während welchen ein Leichtfahrzeug auf einem Ackerbaubetrieb eingesetzt werden kann. Diese geringe Einsatzmöglichkeit verursacht auch entsprechend hohe Kosten pro Einsatzstunde.

Tabelle 2 enthält die Kosten pro Arbeitseinheit für die verschiedenen Leichtfahrzeuge und Geräte.

Abb. 6: Fahrzeuggewicht, Kontaktflächendruck und Druckfortpflanzung

Leichtfahrzeug		Normaltraktor	
Honda (260 kg) als Zugmaschine		Traktor Linder 2650 kg (58 PS 43 kW)	
+ Anhänger mit Aufbaumotor 5 PS und Zapfwelle	290 kg	Gewicht auf Hinterachse	1545 kg
		+ Anbaugerät	
		Feldspritze mit 12 m Spritzbalken	210 kg
+ Anbaugerät			
Feldspritze mit 12 m Spritzbalken	210 kg	+ Inhalt 430 Liter Spritzbrühe	430 kg
+ Inhalt 430 Liter Spritzbrühe	430 kg	+ Vorderachsentslastung	305 kg
Gesamtgewicht	930 kg	Gewicht auf der Hinterachse	2490 kg
4 Reifen mit einer Aufstandsfläche von 1720 cm ² (Bereifung 22,5x11-8 AT mit Golfprofil)		2 Reifen mit einer Aufstandsfläche von 2780 cm ² (Bereifung 14,9-28)	
Kontaktflächendruck von 5,4 N/cm²		Kontaktflächendruck von 9 N/cm²	
Relative Verdichtungstiefe =	5020	Relative Verdichtungstiefe =	22410
(Gewicht x spezif. Bodendruck)			

Tabelle 2: Kostenberechnung pro Arbeitseinheit

	Motor	Anschaffungspreis	Abschr. nach Zeit	Zins	Fixe Kosten	Variable Kosten	Auslastung	Jährl. Kosten	Kosten
Leichtfahrzeuge + Geräte	kW	Fr.	Jahr	%	Fr/Jahr	Fr/h	h/Jahr	Fr.	Fr/h
Honda TRX 350	18,5	11'000.-	12	7,5	1'895.-	6.90	82	2'459.80	30.-
John Deere AMT 626	7,5	13'500.-	12	7,5	2'254.-	4.40	82	2'614.80	31.90
Bucher TM 600	13,4	22'000.-	12	7,5	3'362.-	5.80	82	3'837.60	46.80
Suzuki Samurai	38,5	24'000.-	12	7,5	3'686.-	9.20	82	4'440.40	54.20
Duffield Anhänger (1)	3	4'900.-	15	7,5	711.-	2.10	66	849.60	10.40
Düngerstreuer	-	-	-			1.90	40	76.-	
Scheibenstreuer	-	-	-						
Spritze	-	-	-			5.10	26		
mit 12 m Balken									
Striegel	-	-	-			3.00	16		
Traktor (30-36 kW) (600 h Auslastung/Jahr)	33					8.60	705.20	19.-	

(1) Anhänger wird zu allen geprüften Leichtfahrzeugen zum Aufbau der Geräte verwendet

(2) zusätzliche Auslastung

Die Einsatzmöglichkeiten der Leichtfahrzeuge im Ackerbau sind relativ gering, was erhöhte Grundkosten pro Arbeitseinheit verursacht. Damit sich diese Grundkosten verringern, müsste das Leichtfahrzeug im Betrieb vielseitiger eingesetzt werden können oder aber überbetrieblich genutzt werden. Weitere Einsatzmöglichkeiten auf dem Bauernhof sind kleinere Transportarbeiten wie Milch zur Hütte führen sowie auch Kontrollarbeiten.

Praxisempfehlungen

Aufgrund des Einsatzes der Leichtfahrzeuge bei den verschiedenen Arbeiten erfolgte eine technische Beurteilung der geprüften Fahrzeuge. Grund für die Anschaffung eines Leichtfahrzeuges ist vielfach auch das Bedürfnis, ein weiteres Transportmittel zu besitzen. Diese Leichtfahrzeuge können zur Erledigung gewisser Pflegearbeiten im Ackerbau eingesetzt werden.

Der **Suzuki Samurai**, ideal in Bezug auf Fahrkomfort und den Schutz durch die geschlossene Kabine, ist nach Angaben des Importeurs in einer Zahl von rund 2000 Fahrzeugen auf die ganze Schweiz verteilt im Einsatz. Es ist auch das einzige Fahrzeug, das nebst dem Warentransport vor allem für den Per-

Vorteile von Leichtfahrzeugen:

- bodenschonend – keine oder sehr geringe Fahrspuren durch niedrigen Kontaktflächendruck – Boden jederzeit befahrbar – geringere Bodenverdichtung erhält die Bodenstruktur und sichert die Erträge
- termingerechter Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln – Einsparung von Mitteln – Schonung der Umwelt durch präzise kleine Gaben
- mehr verfügbare Feldarbeitstage

Nachteile von Leichtfahrzeugen:

- geringere Flächenleistung (kleinere Tanks)
- grössere Wegzeiten für vermehrtes Auffüllen
- etwas geringes Gewicht (Honda TRX) begrenzt das Zugvermögen
- hohe Kosten (beschränkte Einsatzmöglichkeiten)

sonentransport verwendet wird. Die Bedienung von auf Anhängern aufgesattelten Geräten bietet vom Fahrzeug aus gewisse Schwierigkeiten und sollte für die Erledigung von Spritzarbeiten und Düngung besser gelöst werden.

Der **Bucher TM 600** verfügt über eine Heck- sowie eine Frontzapfwelle, was

die Verwendung von zapfwellengetriebenen Geräten ermöglicht. Der Antrieb der Zapfwelle erfolgt über Keilriemen, die gespannt oder gelöst werden können. Bei seitlichem Zug auf die Zapfwelle spannt sich der Keilriemen und treibt die Zapfwelle und das Gerät an, was unerwünscht ist. Die Hecklenkung (vorteilhaft für die Arbeit mit Geräten, die frontal angebaut werden) wirkt sich nachteilig für die Arbeit mit gezogenen Geräten aus. Auch sollte dieses Fahrzeug über einen Motordrehzahlzeiger sowie einen Tachometer verfügen.

Der **John Deere AMT 626** ist ein sehr praktisches Fahrzeug für leichtere Transporte sowie für Kontrollgänge im Acker und Wiesland. Der Antrieb geschieht über einen Keilriemenvariator, was für die Sicherheit bei der Arbeit im steilen Gelände nachteilig ist. Zudem kann keine konstante Fahrgeschwindigkeit eingehalten werden. Durch seinen Bau ist dieses Fahrzeug jedoch sehr hangtauglich. Das Fahrzeug verfügt über sehr gute Bremsen. Bei schneller Strassenfahrt kommt das Lenkrad leicht zum Vibrieren.

Die **Honda TRX 350 D**, das leichteste und preisgünstigste der geprüften Fahrzeuge, eignet sich gut für die zu verrichtenden Arbeiten. Zusätzlich sollte man das Fahrzeug mit einem feststellbaren Handgas ausrüsten, um mit

einer konstanten Geschwindigkeit fahren zu können. Die Honda TRX 350 D besitzt noch keine Verkehrszulassung wegen zu hoher Geschwindigkeit sowie der starren Hinterachse bei 80 cm Spurweite. Im landwirtschaftlichen Einsatz wird fast ausnahmslos mit geringer Geschwindigkeit gefahren, so

dass kaum Fahrtwind für die Motor- kühlung vorhanden ist. Beim Honda TRX wäre eine Zwangskühlung wünschenswert. Die Fliehkraftkupplung beim Honda wird allgemein als positiv empfunden, da der Fahrer immer eine Hand für die Bedienung von Geräteamaturen frei hat.

Beim Beurteilen der Leichtfahrzeuge darf die Wirtschaftlichkeit nicht allein als Massstab gelten. Erosions- und Bodenschutz sowie auch Schonung der Umwelt stellen einen monetär kurzfristig nicht erfassbaren Nutzen dar. Zweifellos wird in Zukunft die Bedeutung dieser Aspekte zunehmen.

Tabelle 3: Technische Beurteilung der Leichtfahrzeuge

Beurteilungskriterien	Honda	John Deere	Bucher	Suzuki
Bedienungskomfort				
- Lenken	-	+	++	+++
- Schalten	-	Variator	+	+++
- Bremsen	+	+++	+++	+++
- Auf- und Absteigen	+	+++	+++	+
- Gas geben	-	-	+++	+
- Sitzen	+	+	+	+++
- Körperhaltung	-	++	++	+++
- Schutz vor dem Wetter	-	-	-	+++
- Sicherheit	-	+	++	+++
Fahreigenschaft				
- am Hang fahren	+	++	+++	++
- Kippgefahr	Vorsicht	wenig	sehr wenig	Vorsicht
- Abtritt	wenig	mittel	hoch	wenig
- Bremsvermögen	+	+	+++	+++
- Fahrgeschwindigkeit	+++	++	+	+++
- Wendigkeit	+++	++	+++	+
Praktischer Einsatz				
- Striegeln	+	-	++	+++
- kleinere Transporte	-	+++	+ 2)	++
- Ziehen von Geräten (Pflanzenschutz, Düngung)	+	-	++	++ 1)
Technische Prüfung				
- Zugvermögen	+	+	++	+++
- Bodenverdichtung	sehr gering	sehr gering	gering	gering
- max. Zugvermögen auf Wiese 17 % Schlupf 3)	+	+	++	+++

1) schlechte Übersicht über das Gerät
- ungenügend + genügend

2) mit Zusatzgerät (Frontladefläche)
++ gut +++ sehr gut

3) in Abhängigkeit des Gewichtes