

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 52 (1990)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Heckstapler und Hecklader  
**Autor:** Fankhauser, Johannes / Schiess, Isidor  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081142>

### **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**

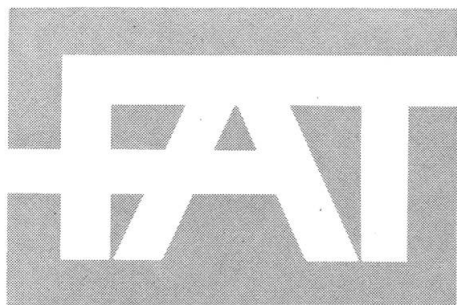
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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>**



## Heckstapler und Hecklader

Johannes Fankhauser, Isidor Schiess

Heckstapler und Hecklader sind für Ladearbeiten in Feld und Hof sowie für innerbetriebliche Transporte eine grosse Hilfe. Sie sind etwas wendiger als Frontlader und benötigen wenig Abstellraum. Günstig und standsicher abgestellt lassen sie sich rasch an- und abbauen, so dass sich dieser Aufwand selbst für kurze «Kraftakte» lohnt.

Durch technische Messungen, praxisnahe Versuche und Beobachtungen auf Landwirtschaftsbetrieben wurden die Möglichkeiten und Grenzen dieser Heckenbau-Geräte untersucht. Die Ergebnisse geben Anhaltspunkte für den möglichen Einsatz und zeigen vor allem, dass es wichtig ist, die Geräte an einem passenden Traktor zu verwenden.

### Einsatzgebiete

Die Lagerung und der Umschlag von Erntegütern und Hilfsstoffen auf Paletten und in Paloxen ist heute weitverbreitet. So werden

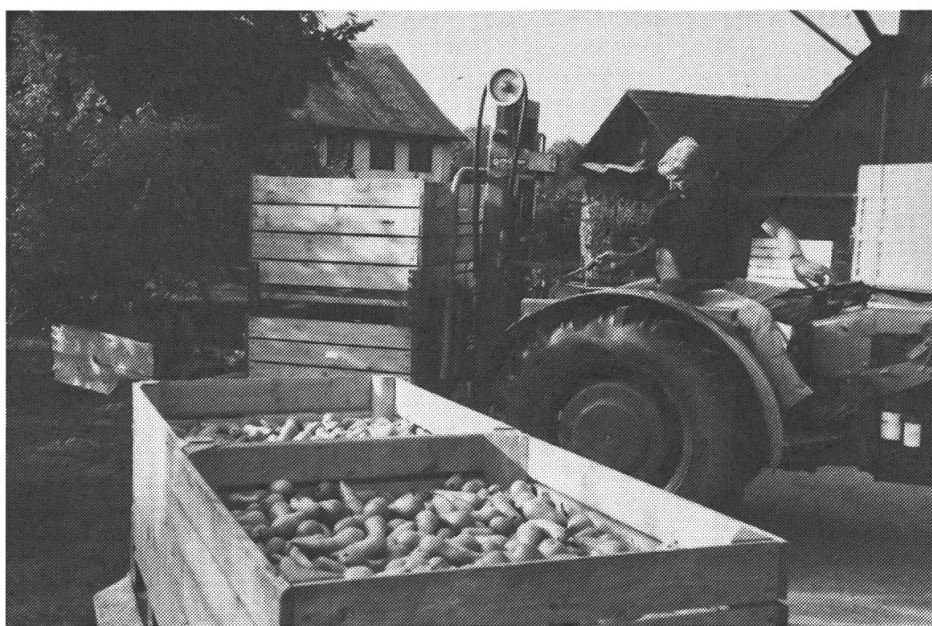


Abb. 1: Heckstapler beim Umschlag von Obstkisten.

Obst und Speisekartoffeln sehr oft in Paloxen geerntet und abgeliefert (Abb. 1). Auch Dünger wird immer häufiger palettweise gekauft und gelagert (Abb. 2). Während in der Industrie und im Transportgewerbe für die Handhabung von Paletten selbstfahrende, wendige Hubstapler zum Einsatz kommen, werden in der Landwirtschaft entsprechende Geräte für den Anbau an die Dreipunktaufhängung von Traktoren – sogenannte **Heckstapler** – verwendet.

Mit speziellen Werkzeugen ausgerüstet ist mit Heckstaplern auch der Umschlag anderer Güter möglich. Das Angebot an Zubehör umfasst deshalb neben Paloxen-Kipp- und Haltevorrichtungen auch Wannen für die Traubenernte, Rundballengreifer und -gabeln, Erd- und Schneeschaukeln, Kranausleger usw.

Für den Umschlag loser Güter wie Futterkartoffeln, Rüben, Kies, Holzschnitzel usw. sowie für das Mistladen und Schneeräumen werden aber auch spezielle hy-



Abb. 2: Palettisiertes Düngerlager, ein Einsatz für Heckstapler.



Abb. 3: Hecklader mit Erdschaufel.

draulische Ladegeräte für den Heckanbau – sogenannte **Hecklader** – an Traktoren eingesetzt (Abb. 3). Das Angebot an Werkzeugen für diese Hecklader ist ebenfalls gross und umfasst neben verschiedenen Schaufeln, Mistgabeln und -zangen auch Rübengabeln, Rückezangen, Sackhubarme usw. Und so wie für Heckstapler Werkzeuge zum Laden loser Güter angeboten werden, sind umgekehrt in den Zubehörlisten von Heckladern auch Palettgabeln zu finden.

Heckstapler und Hecklader erweisen sich in der Praxis neben den vorgesehenen Haupteinsätzen bei vielen «Gelegenheitsarbeiten» als nützlich und ersparen dem Landwirt auch manchen kleineren «Kraftakt». So lassen sich zum Beispiel im Herbst Anbaugeräte für die Remisierung näher zusammenrücken oder zur Reparatur anheben. «Stationäre» Maschinen wie Schrottmöhlen oder Kreissägen können für den Einsatz an einem günstigen Ort aufgestellt und anschliessend wieder platzsparend verräumt werden.

## Funktion, Arbeitsbereich und Abmessungen

### Heckstapler

Beim Stapeln werden die Lasten senkrecht aufgesetzt und abgehoben; der Hubmast des Staplers wird deshalb am Traktor senkrecht montiert (Abb. 4).

Zum Heben von Paletten in unebenem Gelände muss das Gerät und damit die Palettgabel vor- und rückwärts geneigt werden können. Auch zur Sicherung der Last während der Fahrt wird der Hubmast nach vorne gegen den Traktor geneigt. Dazu sind Heckstapler mit hydraulisch verstellbaren Oberlenkern ausgerüstet. Der Hubmast besteht in der Regel aus einem äusseren festen Rahmen und einem inneren, durch den Hubzylinder teleskopartig nach oben ausfahrbaren Teil (siehe Abb. 4 und 6). Die Palettgabel ist am Hubschlitten befestigt, der wiederum am inneren, ausfahrbaren Rahmen geführt ist. Der Hubschlitten hängt an Ketten, die über Kettenräder am oberen

Ende des beweglichen Rahmens zum festen Teil des Hubmastes führen. Wird nun der innere Rahmen angehoben, gleitet der Hubschlitten durch die Ketten gezogen um den doppelten Weg nach oben.

Umgekehrt heisst das, dass bei dieser meistverbreiteten Staplerart für einen bestimmten Hub der Gabel der Hubmast um den halben Hub höher wird. Das kann die Hubhöhe beim Arbeiten in Gebäuden stark einschränken.

Für niedere Gebäude, in denen der Einsatz normaler Stapler nicht möglich ist, werden deshalb Geräte mit drei ineinandergefügten Rahmen angeboten. Solche Stapler weisen bei gleicher maximaler Hubhöhe in Grundstellung eine kleinere Gerätehöhe auf.

Um das Einführen der Palettgabel und das präzise Absetzen der Last zu erleichtern, sind Heckstapler in der Regel mit einer Seitenschub-Vorrichtung ausgerüstet (Abb. 5). Der Seitenschubzylinder bewirkt je nach System ein Verschieben des ganzen Gerätes in bezug auf die Dreipunktaufhängung am Traktor oder aber

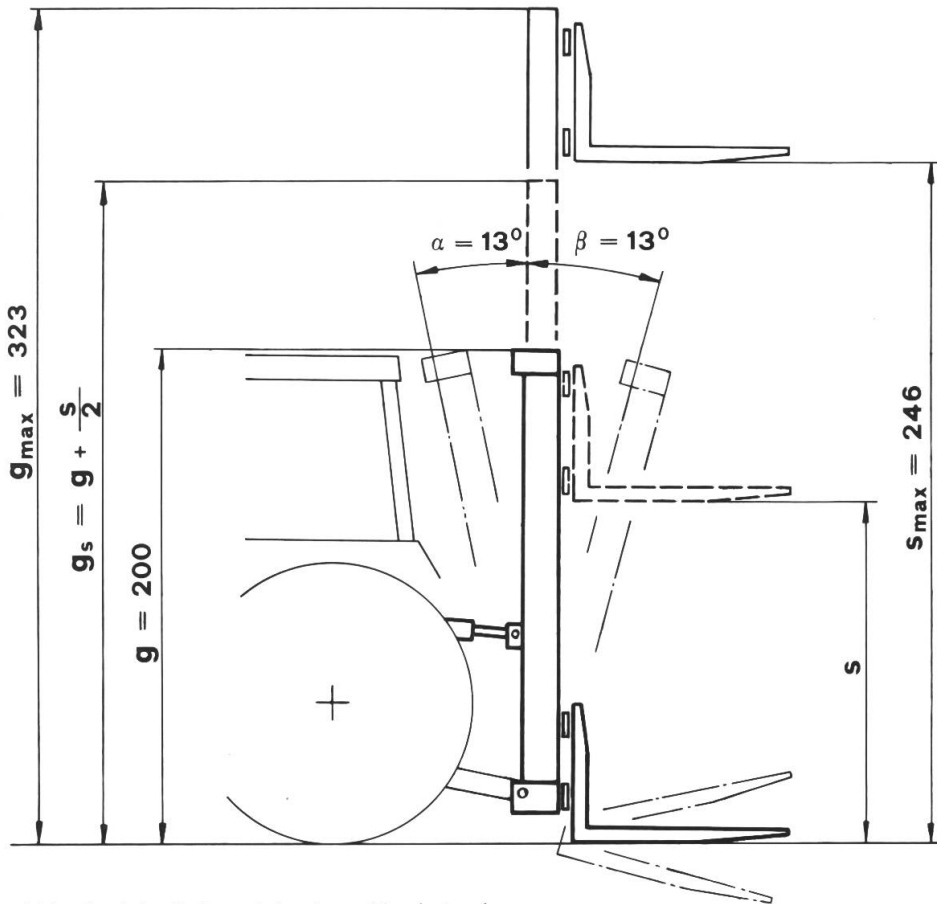


Abb. 4: Arbeitsbereich eines Heckstaplers (Heckstapler BAAS an Traktor Fendt 307 LS).

- $g$  = Gerätehöhe in Grundstellung
- $g_s$  = Gerätehöhe bei Stapelhub  $s$
- $g_{\max}$  = Gerätehöhe bei maximaler Hubhöhe
- $s$  = Stapelhub
- $s_{\max}$  = maximale Stapel-Hubhöhe
- $\alpha$  = Hubmast-Neigungswinkel vorwärts
- $\beta$  = Hubmast-Neigungswinkel rückwärts

eines Gabelträgersystems gegenüber dem Hubschlitten.

Hydraulische Gabeldrehvorrichtungen zum Kippen von Paletten gehören bei vielen Modellen zur angebotenen Zusatzausrüstung (Abb. 6). Sie werden zwischen Hubschlitten und Gabel-Trägerrahmen montiert.

Die Gabeln sind am Hubschlitten bzw. am Trägersystem meist verschiebbar oder umsteckbar befestigt, damit der Abstand an das Transportgut angepasst werden kann. Für Leerfahrten auf öffentlichen Strassen lassen sie sich zudem bei den meisten Modellen hochklappen.

Heckstapler werden normalerweise an der Traktor-Fernhydrau-

lik angeschlossen und durch einen separaten Ventilblock bedient. Ein standardmässig mit Neigungszyylinder und Seitenschieber ausgerüsteter Stapler benötigt drei Hydraulikventile; eine hydraulische Drehvorrichtung oder ein hydraulischer Palettenhalter erfordern je ein weiteres Ventil.

Der Ventilblock ist in der Regel auf der dem Traktor zugewandten Seite des Staplers montiert (Abb. 7). Er kann aber zwecks besserer Zugänglichkeit auch auf den Traktor umsteckbar ausgeführt werden.

Der in die Vergleichsuntersuchung einbezogene Stapler BAAS weist in Grundstellung eine



Abb. 5: Seitenschub-Vorrichtung (bei diesem System wird der ganze Heckstapler in bezug auf die Dreipunktaufhängung verschoben).

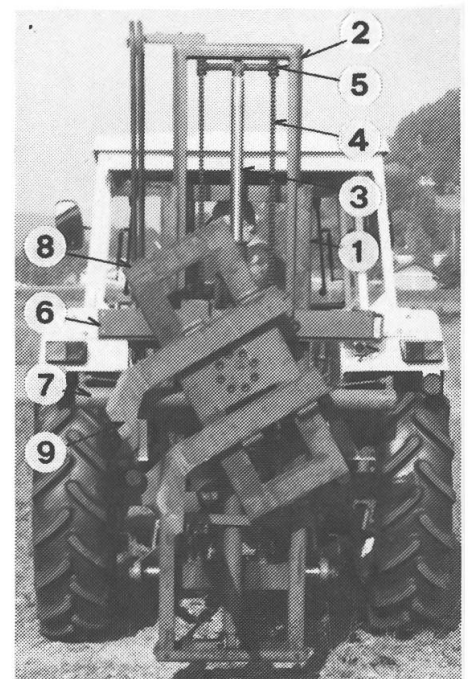


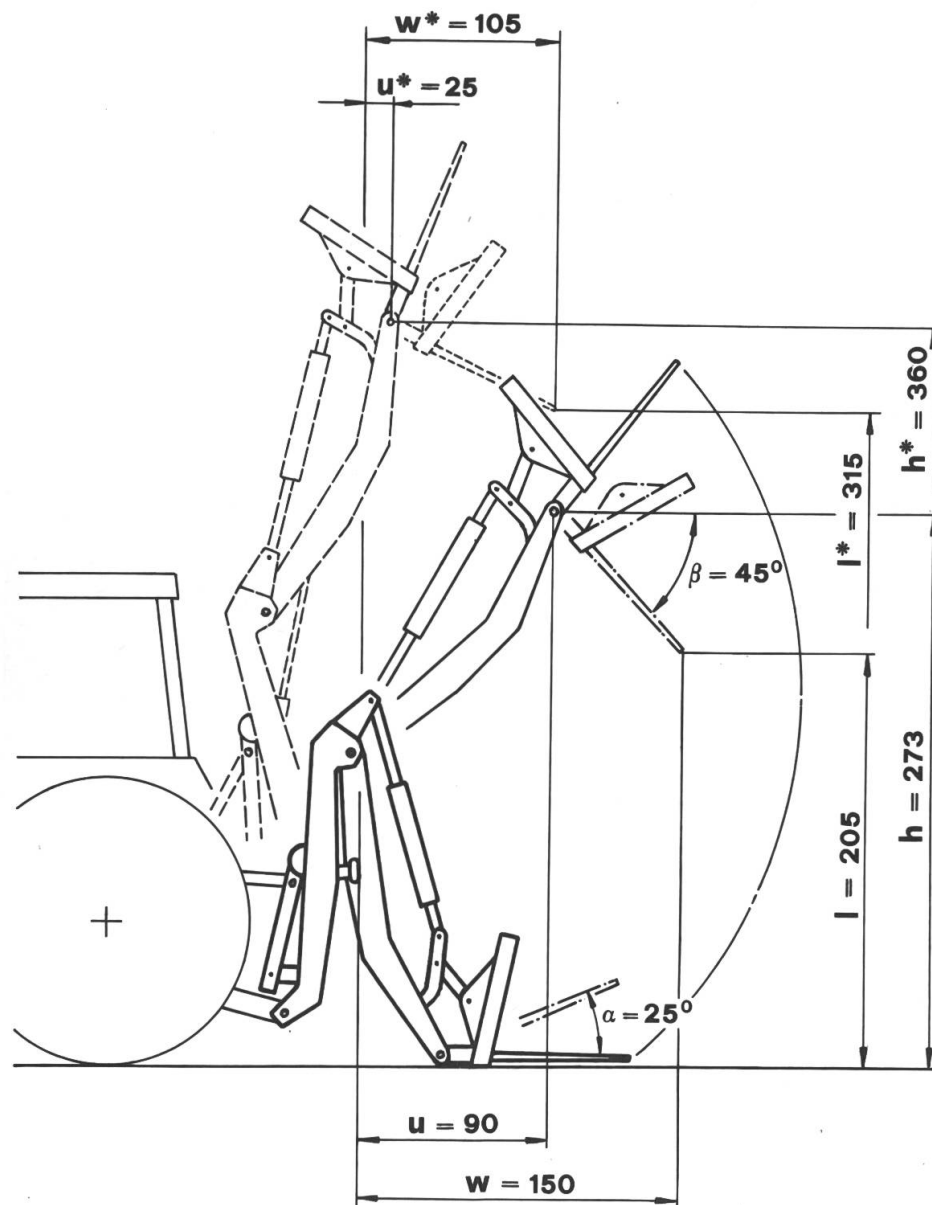
Abb. 6: Heckstapler mit Gabeldrehvorrichtung

- 1 = äusserer fester Rahmen des Hubmastes
- 2 = innerer teleskopartig ausfahrbarer Rahmen
- 3 = Hubzylinder
- 4 = Kette
- 5 = Kettenrad
- 6 = Hubschlitten
- 7 = Hydraulikzylinder der Gabeldrehvorrichtung
- 8 = Gabel-Trägersystem
- 9 = Palettengabel





Abb. 7: Der Ventilblock ist in der Regel auf der dem Fahrer zugewandten Seite des Staplers montiert.



Gerätehöhe von 2 m auf. Bei der maximalen Hubhöhe von 2,46 m beträgt die Gesamthöhe des Gerätes 3,23 m. Der hydraulische Oberlenker ermöglicht den Hubmast nach vorne und hinten um je zirka 13° zu neigen.

Das Marktangebot reicht bei Normalstaplern bis zu 4,5 m Hubhöhe bei einer Bauhöhe in Grundstellung von zirka 3 m. Bei den Staplern mit dreiteiligem Hubmast werden Geräte mit gleicher Bauhöhe angeboten. Sie erreichen Hubhöhen bis 6,5 m. Solche Stapelhöhen sind aber wegen der Kippgefahr nur in Spezialfällen auf befestigten, ebenen Plätzen sinnvoll.

## Hecklader

Hydraulische Hecklader arbeiten mit einem Schwenkarm, der oben an einem festen, an der Dreipunktaufhängung des Traktors montierten Rahmen angelenkt ist und durch einen Hydraulikzylinder hochgeschwenkt werden kann (Abb. 8). Vorne am Schwenkarm können verschiedene Werkzeuge angekoppelt werden, die ihrerseits wieder durch einen zweiten Hydraulikzylinder bewegt werden können. Die Anordnung der Anlenkpunkte von Werkzeug und Zylinder sowie Umlenkhebel bewirken, dass das Werkzeug beim Hochschwenken des Hubarmes eine leichte Gegenbewegung ausführt und dadurch bei angehobenem Arm nicht zu stark nach hinten neigt.

Abb. 8: Arbeitsbereich eines Heckladers (Hecklader NEGRISOLO P 60 an Traktor Fendt 307 LS)

- $h$  = Hubhöhe
- $l$  = Ladehöhe
- $u$  = Überstand
- $w$  = Ladeweite
- $\alpha$  = Werkzeug-Aufkippwinkel
- $\beta$  = Werkzeug-Abkippwinkel
- $*$  = entsprechende Masse bei angehobener Traktorhydraulik (Masse in cm)

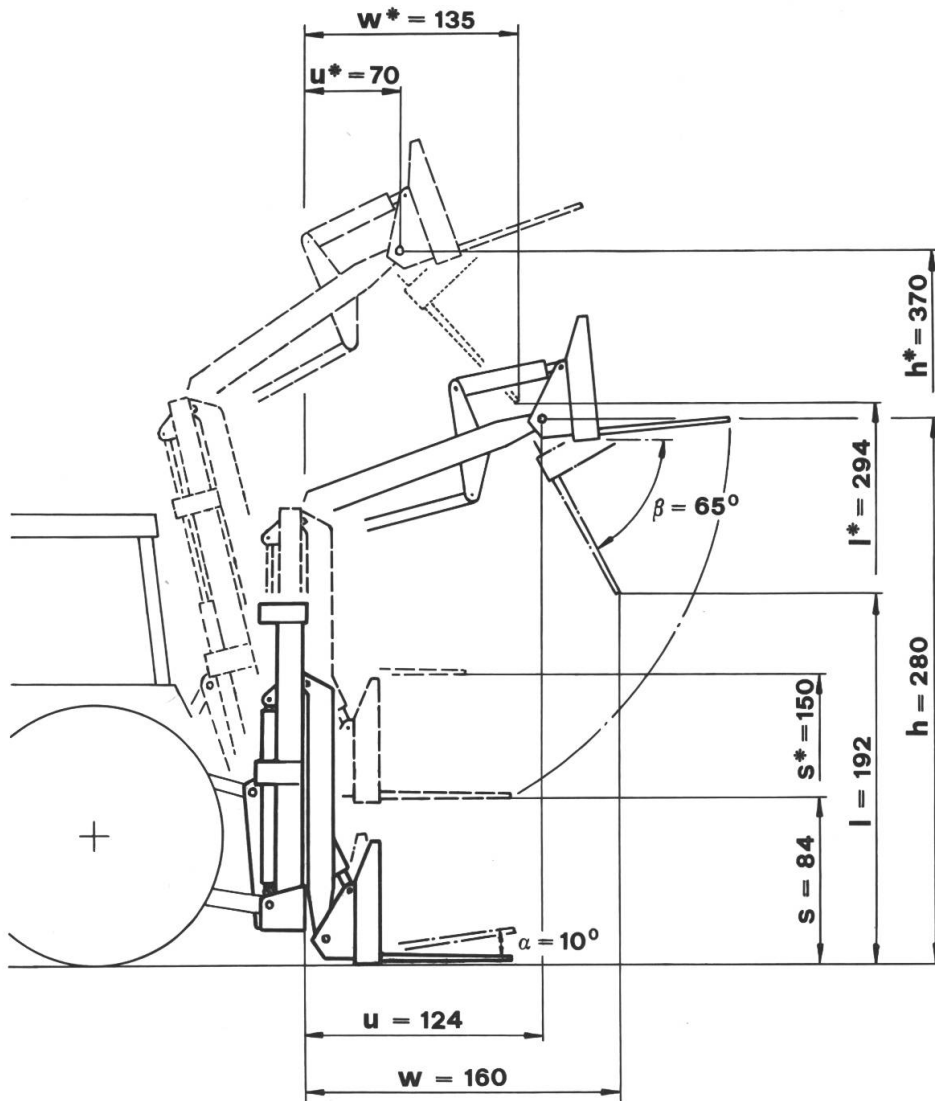


Abb. 9: Arbeitsbereich eines Heckladers mit zusätzlicher Staplerfunktion (Hecklader FARMi TK 1600 an Traktor Fendt 307 LS)

$h$  = Hubhöhe

$l$  = Ladehöhe

$s$  = Stapel-Hubhöhe

$u$  = Überstand

$w$  = Ladeweite

$\alpha$  = Werkzeug-Aufkippwinkel

$\beta$  = Werkzeug-Abkippwinkel

\* = entsprechende Masse bei angehobener Traktorhydraulik (Masse in cm)

Für den Vergleich von Heckladern in bezug auf die Eignung für Ladearbeiten sind folgende Masse wichtig (siehe Abb. 8):

Mit **Überstand** wird die horizontale Distanz vom hintersten festen Teil des Laders bis zum Werkzeugdrehpunkt in oberster Hubarm-Stellung bezeichnet.

Die **Ladeweite** ist das Mass zwischen hinterstem festem Teil des Laders und Werkzeugspitze bei abgekipptem Werkzeug.

Mit **Hubhöhe** wird die höchste

Höhe des Werkzeugdrehpunkts über Boden bezeichnet.

Als **Ladehöhe** wird die Höhe der Werkzeugspitze bei höchster Hubarmstellung aber bei abgekipptem Werkzeug verstanden.

Als **Aufkippwinkel** und **Abkippwinkel** bezeichnet man die in den extremen Stellungen des Werkzeugs gemessenen Winkel der Gabelzinken gegenüber der Horizontalen bei abgesenktem bzw. bei maximal angehobenem Schwenkarm.

Im Gegensatz zur Arbeit mit dem Heckstapler, bei der in der Regel die Traktorhydraulik nicht betätigt wird, nutzt man bei einem Einsatz des Heckladers den zusätzlichen Hub der Traktorhydraulik aus. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Masse, je nachdem ob der Hub der Traktorhydraulik mitberücksichtigt wird oder nicht.

Die Masse des in die Vergleichsuntersuchung einbezogenen Heckladers mittlerer Grösse (NEGRISOLO P 60) sind in Abb. 8 eingetragen. Die Hubhöhe des Gerätes beträgt 2,73 m. Durch den Hub der Traktorhydraulik erhöht sich dieses Mass auf 3,60 m. Für den kleinsten Typ dieses Fabrikats wird eine Hubhöhe von 2,25 m angegeben, für den grössten eine solche von 4,00 m. Abb. 9 zeigt einen Hecklader, der im unteren Arbeitsbereich auch als Heckstapler benutzt werden kann. Die Kombination von Stapler- und Laderfunktion ist möglich, weil der Schwenkarm des Laders oben an einem teleskopartig ausfahrbaren Hubmast befestigt ist. Der ähnlich wie bei einem Heckstapler in einem festen Rahmen geführte, nach oben ausfahrbare Hubrahmen wird von einem separaten Hydraulikzylinder bewegt. Der reine Stapelhub dieses kombinierten, ebenfalls für die Vergleichsuntersuchung verwendeten Gerätes beträgt 0,84 m, die gesamte Hubhöhe 2,80 m. Durch Ausnützen des Hubes der Traktorhydraulik erreichte der FARMi TK 1600 einen Stapelhub von 1,50 m und einen Gesamthub von 3,70 m. Hecklader werden wie Heckstapler an der Traktor-Fernhydraulik angeschlossen und durch einen am Lader montierten oder auf den Traktor umsteckbaren Ventilblock betätigt. Pro Zylinder wird ein Ventil benötigt. In der Grundausrüstung erfordert der normale Lader demzufolge zwei Ventile, der kombinierte Lader drei. Für

**Tabelle 1: Hub- und Senkzeiten**

Ladegerät/Traktor	Hubzeit		Senkzeit	
	bei Nenn- drehzahl [s]	bei Nenn- drehzahl [s]	bei Leerlauf [s]	
Heckstapler BAAS Fiat 45 – 66 (34 l/min) *	4,5	10	6	
Hecklader NEGRISOLO P 60 Fendt 307 LS (37 l/min) *	4	2,5	5	
Hecklader FARMI TK 1600 Fendt 307 LS (37 l/min) *	6,5	— **)	13	

\* Fördermenge der Hydraulikpumpe bei Nenndrehzahl

\*\* Geht nicht in Ausgangslage zurück

die Betätigung eines Gegengreif-  
fers bei der Krokodilzange ist ein  
zusätzliches Ventil notwendig.

## Hub- und Senkzeiten

Tab. 1 zeigt die Hub- und Senkzei-  
ten der drei untersuchten Heck-  
anbaugeräte. Sie wirken sich in  
der Praxis auf die Ladeleistung  
aus.

Zu rasche Bewegungsabläufe  
führen zu grossen Kräften beim  
Beschleunigen und Abbremsen,  
beanspruchen Traktor und Gerät  
stark und sind auch für den Fahrer  
unangenehm. Sie können jedoch

durch Anpassen der Motordreh-  
zahl oder durch nur teilweises  
Öffnen der Ventile verlangsamt  
werden.

Als zu langsam werden Senk-  
zeiten von mehr als 10 Sekunden  
empfunden. Beim Heckstapler  
BAAS kann die Senkzeit durch  
Zurückstellen der Motordrehzahl  
auf 6 Sekunden verringert wer-  
den. Aber auch die auffallend lan-  
ge Senkzeit beim Hecklader  
FARMI TK 1600 stört beim prakti-  
schen Einsatz nicht. Sie hat ihren  
Grund darin, dass das Werkzeug-  
gewicht im untersten Bereich  
kaum ausreicht, um den  
Schwenkarm in die Ruhelage  
zurückzudrücken. Bei Ladearbei-  
ten wird sie beschleunigt, wenn  
das Werkzeug belastet wird.

## Hubkräfte

Die Hubkraft eines Traktor-  
Anbaugerätes ist natürlich nicht  
allein eine Frage des Gerätes,  
sondern auch des Traktors. Das  
zeigen die Ergebnisse der Hub-  
kraftmessungen an den drei Heck-  
anbaugeräten auf dem Hydraulik-  
prüfstand der FAT (Tab. 2). Die  
Hubkräfte wurden in zwei Stellun-  
gen – in Grundstellung und bei  
einer Hubhöhe von 2 m – gemes-  
sen. Die Belastung erfolgte in der  
Mitte der horizontal gestellten Pa-  
lett- bzw. Mistgabelzinken. Einzig  
beim Heckstapler BAAS am  
Fendt 307 LS wurde die Hubkraft  
durch den Hydraulikdruck des  
Traktors (180 bar) begrenzt. In  
allen anderen Fällen war das Ab-  
heben der Frontachse, also das  
Traktorgewicht begrenzend. Das  
bestätigten auch die Beobach-  
tungen bei Praxiseinsätzen  
(Abb. 10). Die rund 500 kg schwe-  
ren Heck- Anbaugeräte erfordern  
zur Ausnützung der möglichen  
Hubkräfte schwere Traktoren  
oder extreme Frontgewichte.

## Heckstapler

Ohne Frontgewicht erzielt der  
Heckstapler BAAS am 2310 kg

**Tabelle 2: Hubkräfte**

Ladegerät/Gewicht	Traktor	Frontballast [kg]	Hubkraft ab Boden [daN(kp)]	Hubkraft in 2 m Höhe [daN (kp)]	Begrenzung: A = Abheben der Frontachse D = Hydraulik- druck
Heckstapler BAAS 530 kg	Ford 2910 *	–	600	600	A
	Ford 2910	200	820	820	A
	Fendt 307 LS **	–	1150	1150	D
Hecklader NEGRISOLO P 60 450 kg	Fendt 307 LS	–	750	440	A
	Fendt 307 LS	230	1030	600	A
Hecklader FARMI TK 1600 550 kg	Ford 2910	–	550	200	A
	Fendt 307 LS	–	1200	600	A
	Fendt 307 LS	230	1550	800	A

\* Leistung: 30 kW (41 PS); Gewicht 2310 kg

\*\* Leistung: 52 kW (70 PS); Gewicht 3250 kg





Abb. 10: Die Hubkräfte sind meist durch das Abheben der Frontachse, das heisst durch die Gewichtsverhältnisse am Traktor begrenzt.

schweren Ford 2910 erst eine Hubkraft von 600 daN, also zirka die Hälfte der hydraulisch begrenzten Kraft. 200 kg Frontballast erhöhen die Hubkraft auf 820 daN. Die durch den Hydraulikdruck begrenzte Hubkraft von 1150 daN, die zum Beispiel für die Handhabung von Düngerpaletten (ca. 1050 kg) oder zum Anheben eines Stapels von drei Obstkisten (ca. 1100 kg) notwendig ist, wird erst am 3250 kg schweren Fendt 307 LS erreicht. Aber selbst hier ist für den praktischen Einsatz ein Frontgewicht von mindestens 200 kg erforderlich, weil sonst die Traktorfrontachse schon bei sorgfältigem Anfahren abhebt und weil der Traktor mit so stark entlasteter Frontachse nicht lenkbar ist.

Das Marktangebot umfasst Heckstapler mit Hubkräften von 600 daN bis 2200 daN. Geräte mit Hubkräften über 1600 daN werden in der Praxis vor allem dort eingesetzt, wo Dünger auf Paletten direkt aus Frankreich bezogen wird (1650 kg) oder wo für das Laden von Schüttgütern mit einer angebauten Schaufel ein besonders robustes Gerät gewünscht wird.

## Hecklader

Beim Hecklader ist die Traktorgrösse bzw. das Frontgewicht noch entscheidender, weil durch die Auslenkung des Schwenkarmes eine Gewichtsverlagerung nach hinten erfolgt. Sowohl für den NEGRISOLO P 60 als auch für den FARMi TK 1600 empfehlen die Verkaufsfirmen deshalb, mindestens einen 60 PS(43kW)-Traktor zu verwenden. Dass dies berechtigt ist, zeigt der Versuch mit dem Hecklader FARMi TK 1600 am Ford 2910 (30 kW), bei dem in 2 m Höhe gerade noch eine Hubkraft von 200 daN erreicht wird.

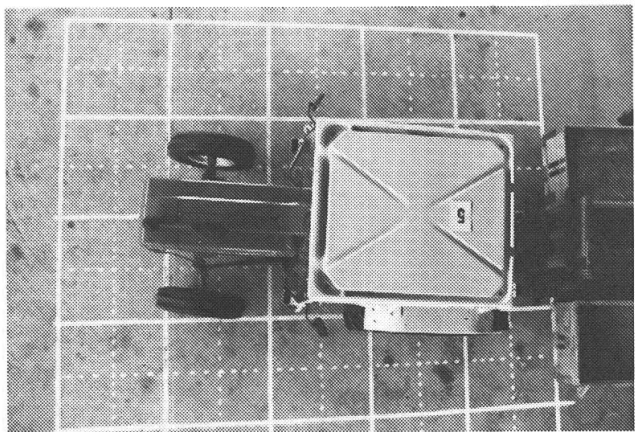
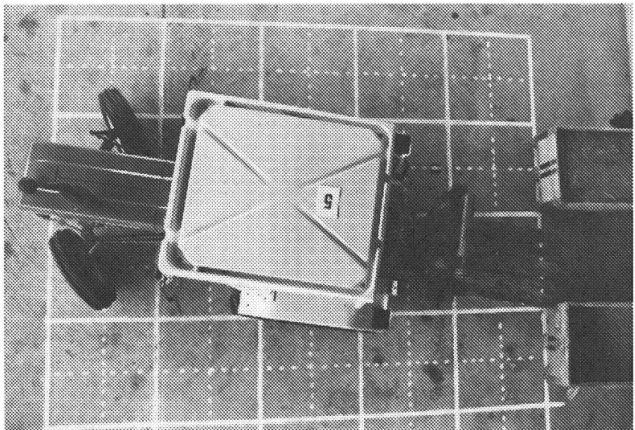
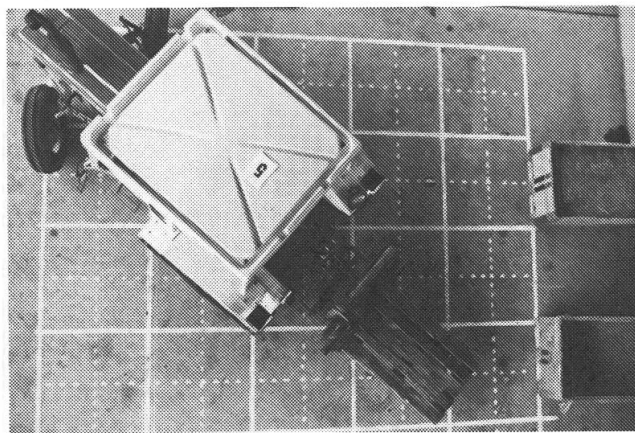
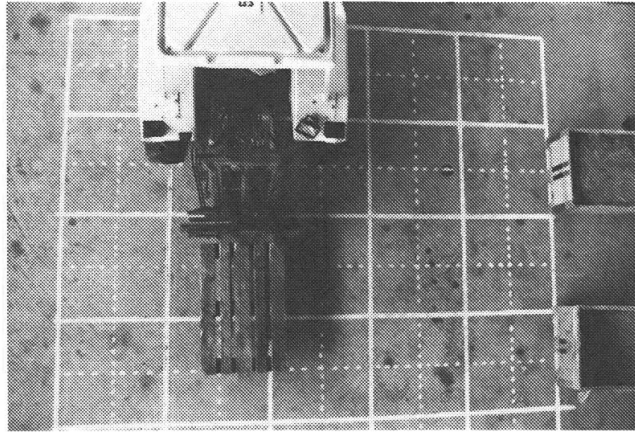
Wie aus den Praxiseinsätzen (siehe Tab. 3) hervorgeht, genügt die Hubkraft von 440 daN, die mit dem Hecklader NEGRISOLO P 60 bei ausgestrecktem Schwenkarm (Hubhöhe 2 m) am Fendt 307 LS (52 kW) erreicht wird, für das Mistladen mit der normalen Mistgabel. Die Hubkraft von 600 daN, die am selben Traktor beim NEGRISOLO P 60 mit 230 kg Frontballast und beim FARMi TK 1600 ohne Frontballast erzielt wird, reicht knapp für Mistladearbeiten mit der Krokodilzange und für Erdladearbeiten. Für die Praxis empfiehlt es sich aber auch beim FARMi TK 1600 am Fendt 307 LS mit Frontballast zu arbeiten, weil einzelne Zangen- bzw. Schaufelfüllungen, aber vor allem die Losreisskräfte 600 daN übertreffen können. Auch im Staplerbereich, bei abgesenktem Schwenkarm, ist zur sicheren Handhabung von Düngerpaletten die Verwendung von Frontgewichten zu empfehlen, da die Frontachse ohne Ballastierung bei einer Last von 1200 daN abhebt.

Für grössere Hecklader wird auch die Verwendung grösserer Traktoren (bis 75 kW) empfohlen.

**Tabelle 3: Ladeleistung des Heckladers FARMi TK 1600 am Traktor Fendt 307 LS mit 230 kg Frontballast**

Arbeit	Werkzeug	Durchschnittliches Gewicht pro Gabel bzw. Schaufel [kg]	Durchschnittliche Zeit pro Ladevorgang [s]	Ladeleistung [t/h]
Mistladen aus Laufstall auf Miststreuer	Mistgabel 1,2 m breit	330	75	16
	Krokodilzange	450	75	22
Kiesladen ab Haufen auf Anhänger	Erdschaufel 1,2 m breit	550	90	22





## Notwendige Manövrierflächen

Zur Bestimmung der notwendigen Manövrierfläche wurden mit einem Ford 2910 mit angebautem Heckstapler BAAS typische Fahrmanöver ausgeführt und von oben fotografiert. Der auf den Boden aufgemalte Raster mit einer Distanz zwischen den durchgezogenen Linien von 1 m lässt die für einzelne Fahrmanöver benötigte Freifläche direkt erkennen.

Abb. 11 zeigt, wie mit dem Traktor ein Normpalett rückwärts direkt zwischen zwei Paloxen geführt wird, die längs einer Durchfahrt gelagert sind. Aus Abb. 12 ist ersichtlich, wie das Palett in dieselbe Lücke gebracht wird, wenn die Anfahrt vorwärts erfolgt.

In beiden Fällen berührt der Traktor mit den Rädern die 5 m von den Paloxen entfernte Linie. Die Frontpartie des Traktors ragt über diese hinaus. Durchfahrten längs einer Palettreihe oder zwischen zwei Reihen müssen für die Bedienung des Lagers mit einem wendigen Traktor mit angebautem Heckstapler also mindestens 6 m breit sein.

Ähnliche Fahrmanöver sind mit einem Traktor mit Hecklader für das Beladen eines Anhängers mit Mist aus einem Laufstall oder mit Schüttgütern ab Lager notwendig. Wird der Anhänger so platziert, dass der Traktor für den Ladevorgang um 90° abdrehen muss, ist je nach Wendigkeit des Traktors eine Freifläche von mindestens 6 x 6 m bis 8 x 8 m notwendig.

Traktoren mit Heckladern sind gegenüber Traktoren mit Front-

Abb. 11: Direkte Rückwärts-Anfahrt in eine Lücke zwischen zwei Paloxen (Heckstapler BAAS an Traktor Ford 2910). Typisches Fahrmanöver in vier Einzelbildern von oben nach unten (Abstand zwischen den ausgezogenen Rasterlinien 1 m).

ladern merklich wendiger, werden doch bei Frontladern für dieselben Arbeiten Freiflächen von 9 x 9 m bis 12 x 12 m gefordert (siehe FAT-Bericht Nr. 354).

## Anforderungen an den Traktor

### Traktorgrösse, Ballastierung

Die Traktorgrösse richtet sich nach der geforderten Hubkraft des Anbaugerätes. Für den Umschlag von Düngerpaletten, mehrerer Kartoffelpaloxen oder Obstkisten gleichzeitig mit Gewichten über einer Tonne sind Traktoren der Leistungsklasse 45 kW (60 PS) notwendig. Dabei ist es günstiger, einen wendigeren Traktor der 45-kW-Klasse mit den notwendigen Frontgewichten auszurüsten, als einen grösseren Traktor ohne Frontballast zu verwenden. Eine ausreichende Belastung der Vorderachse ist zur Erhaltung der Lenkfähigkeit entscheidend (Abb. 13).

### Traktorbauart, Fahrerkabine

Hecklader und Heckstapler entlasten die Frontachse. Der wendigere Normaltraktor ist dem Allradtraktor vorzuziehen. Die Fahrerkabine darf die Sicht auf die Werkzeuge und den Zugang zu den Hydraulikventilen nicht behindern. Eine hinten möglichst offene Kabine und eine weit zurückgesetzte Sitzposition sind von Vorteil.

### Getriebe

Die Arbeit mit dem Heckstapler und dem Hecklader ist mit häufigem Wechsel der Fahrtrichtung

Abb. 12: Vorwärts-Rückwärts-Anfahrt in eine Lücke zwischen zwei Paloxen (Heckstapler BAAS an Traktor Ford 2910). Typisches Fahrmanöver in vier Einzelbildern von oben nach unten (Abstand zwischen den ausgezogenen Rasterlinien 1 m).

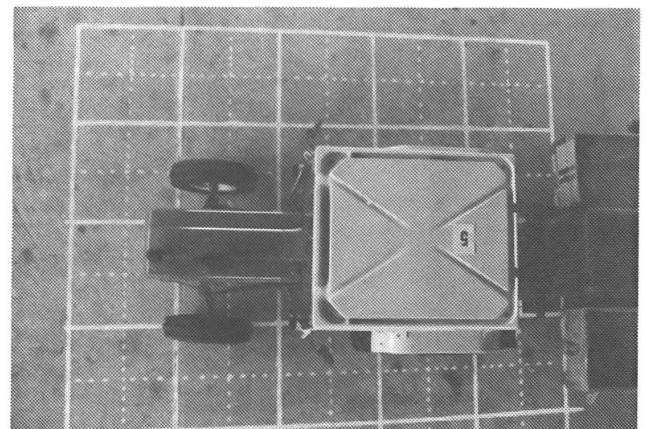
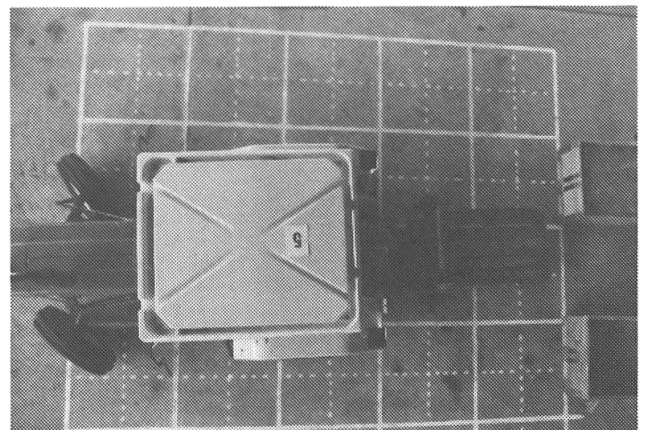
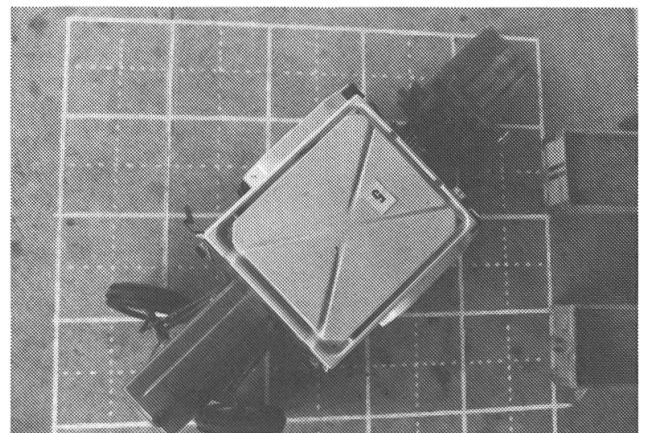
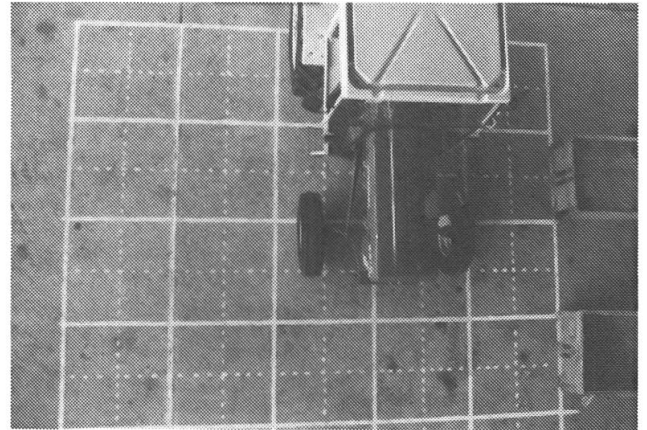






Abb. 13: Eine ausreichende Belastung der Frontachse ist für die Erhaltung der Lenkfähigkeit entscheidend.



Abb. 14: Beim Rückwärts-Manövrieren ist oft nur eine Hand frei für das Lenkrad.

verbunden. Das Getriebe sollte deshalb ein geradliniges Schalten vom Vorwärts- in den Rückwärtsgang erlauben. Die Geschwindigkeit sollte dabei vorwärts und rückwärts etwa gleich gross sein. Besonders geeignet ist eine synchronisierte Wendschaltung.

## Fahrkupplung

Die Fahrkupplung muss leichtgängig sein und sich sanft und

ruckfrei einrücken lassen. Durch eine vorgeschaltete Turbokupplung wird die extreme Belastung der Fahrkupplung verringert und deren Lebensdauer erhöht.

## Lenkung

Die Lenkung soll leichtgängig sein und einen grossen Einschlagwinkel aufweisen. Eine hydrostatische oder hydraulisch unterstützte Lenkung erleichtert die Arbeit mit Heck-Ladegeräten wesentlich, denn beim Rückwärtsmanövrieren ist oft nur eine Hand frei für das Lenkrad (Abb. 14).

## Traktorhydraulik

Heckstapler und Hecklader werden in der Regel mit Steckkupplungen an der Traktor-Fernhydraulik angeschlossen. Es sind zwei Anschlüsse (Vor- und Rücklauf) notwendig. Eine Pumpenförderleistung von 30 bis 40 l/min führt zu befriedigenden Hubgeschwindigkeiten. Der an der Traktorhydraulik mit dem Druckbegrenzungsventil eingestellte maximale Öldruck sollte zwischen 170 und 190 bar liegen. Der eingestellte Öldruck wirkt sich direkt proportional auf die Hubkraft aus.

## Bereifung

Da die Hubkräfte durch das Abheben der Frontachse begrenzt sind, ist die Beanspruchung der Reifen nicht grösser als bei anderen schweren Anbaugeräten. Eine für schwere Feldarbeiten ausreichende Bereifung genügt auch hier.

## Praxiseinsätze, Ladeleistung

## Rüstzeiten

Für das An- und Abhängen von Heckstaplern und Heckladern an Traktoren mit Walterscheid-Schnellkupplungen wurden Zeiten zwischen einer und drei Minuten gemessen. Voraussetzung für ein müheloses Ankuppeln im Einmannbetrieb ist aber das sichere, geordnete Abstellen des Gerätes. Sind die Geräte dazu nicht mit verstellbaren Stützen versehen, kann ein passendes Holzstück Verwendung finden (Abb. 15). Unvorsorgfältig abgestellte, nicht stabil stehende Geräte bilden ausser-

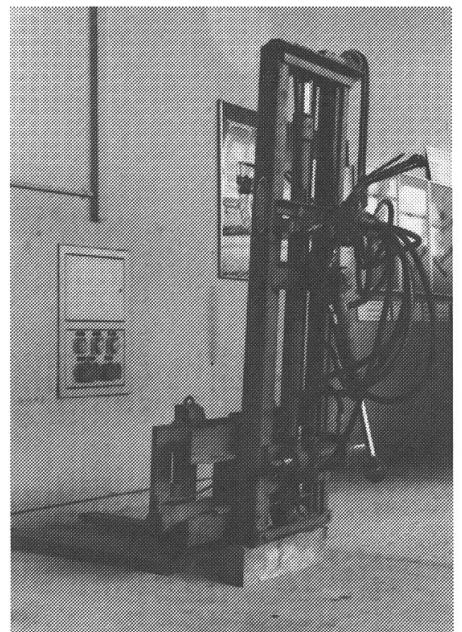


Abb. 15: Das geordnete, sichere Abstellen des Gerätes ist Voraussetzung für das mühelose Ankuppeln im Einmannsystem und hilft Unfälle vermeiden.

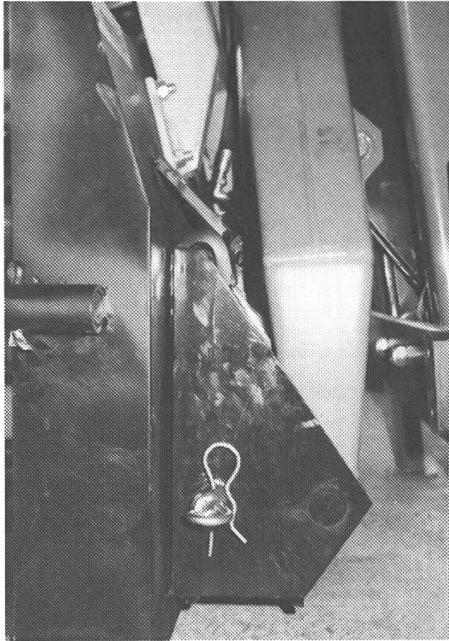


Abb. 16: Schnellwechselrahmen erleichtern das An- und Abkuppeln verschiedener Werkzeuge wesentlich.



Abb. 17: Heckstapler beim Stapeln von Paloxen.

dem eine grosse Unfallgefahr, vor allem wenn sie für Kinder zugänglich sind.

Für die Befestigung verschiedener Werkzeuge am Hecklader werden Schnellwechselrahmen angeboten (Abb. 16). Sie ermöglichen das Ein- und Aushängen der Werkzeuge vom Traktorsitz aus. Dadurch sind auch Werkzeugwechsel in sehr kurzer Zeit möglich.

## Arbeiten mit dem Heckstapler

Der Heckstapler BAAS wurde am Ford 2910 für das Stapeln von sandgefüllten Paloxen mit 250 bis 550 kg Gewicht verwendet (Abb. 17). Dabei zeigte sich, dass das Anheben zu grosser Lasten auf befestigten, ebenen Plätzen nicht allzu kritisch ist, weil sich das Gefährt auf den Rahmen des Staplers abstützt. Gefährlich ist

jedoch das Fahren mit Lasten im Grenzbereich. So war das Gefährt, das im Prüfstandversuch eine maximale Hubkraft von 600 daN zeigte (siehe Tab. 2) mit Lasten von 550 kg praktisch unlenkbar. Kippgefahr besteht vor allem mit angehobener Last bei Querneigung im Gelände oder bei Kurvenfahrt.

Das Einfahren der Gabelspitzen in die Palette erfordert Übung,

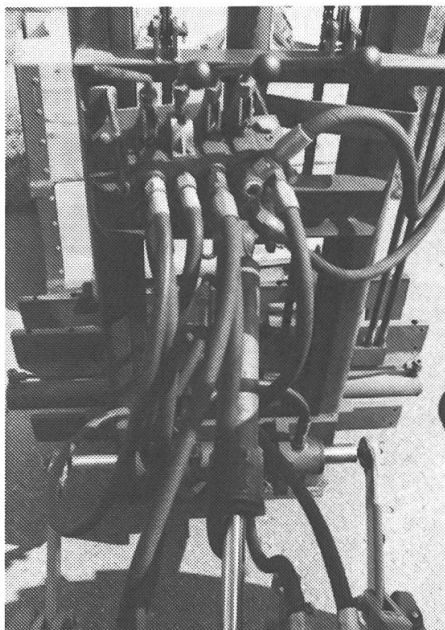


Abb. 18: Die Sicht vom Traktorsitz auf die Palettengabel ist sehr eingeschränkt.



Abb. 19: Heckstapler mit Kippmulde beim Befüllen eines Holzschnitzel-Bunkers.





Abb. 20: Hecklader mit Krokodil-Zange beim Ausmisten eines Laufstalles.



Abb. 21: Hecklader mit Erdschaufel beim Kiesladen.

denn die Sicht auf die Gabel wird durch Hydraulikschläuche, Hydraulikzylinder, Gabeldrehvorrichtung und Gabelträger sehr stark eingeschränkt (Abb. 18). Auf einem Landwirtschaftsbetrieb konnte der Einsatz eines mit einer Ladeschaufel von 1,2 m Breite ausgerüsteten Heckstaplers beobachtet werden. Die kippbare, hydraulisch betätigte Ladeschaufel wird zum Transport von

Holzschnitzeln aus dem zirka 50 m entfernten Lager in der Remise zum Schnitzelbunker beim Wohnhaus verwendet (Abb. 19). Im Herbst kommt das Gerät jeweils auch beim Umschlag von Futterkartoffeln zum Einsatz. Das Beladen eines Anhängers (mit 6 t Kartoffeln) ab Haufen dauert laut Aussage des Landwirtes zirka 20 Minuten. Das entspricht einer Ladeleistung von 18 t/h.

## Arbeiten mit dem Hecklader

Zur Bestimmung der praktischen Ladeleistung wurde der Hecklader FARMi TK 1600 am Fendt 307 LS beim Ausmisten eines Laufstalles und für das Laden von losem Kies eingesetzt. Der Traktor war bei beiden Einsätzen mit 260 kg Frontballast ausgestattet. Beim Ausmisten des Laufstalles wurde der Mistzetter so vor das Gebäude gestellt, dass der Traktorfürer für das Beladen 90° abdrehen musste (Abb. 20). Mit einer gewöhnlichen Mistgabel ausgerüstet konnten im Durchschnitt Gabelfüllungen von 330 kg Gewicht erreicht werden. Die Ladeleistung betrug 16 t/h. Mit der Krokodilzange betrugen die durchschnittlichen Greiferfüllungen 450 kg und die Ladeleistung 22 t/h. Einzelne Zangenfüllungen erreichten über 600 kg und brachten die Frontachse beim Anheben des Schwenkarmes in Schwebelage. Aber auch beim Losreißen des Mistes mit leicht angehobenem Schwenkarm hob die Frontachse manchmal ab, weil die Losreißkräfte die Hubkraft übertrafen.

Der zum Vergleich eingesetzte Frontlader MAMMUT 60-80 P an einem Fiat 7090 erzielte bei derselben Arbeit mit einer normalen Mistgabel eine Ladeleistung von 26 t/h bei einer durchschnittlichen Gabelfüllung von 500 kg. Beim Kiesladen (Abb. 21) musste der Fahrer vom Kieshaufen zum Anhänger zwischen 90° und 120° abdrehen. Die Schaufelfüllungen wogen durchschnittlich 550 kg; die Ladeleistung betrug 22 t/h, wie beim Mistladen.

## Folgerungen

Das Marktangebot an Heckladern und vor allem an Heckstaplern ist gross. Es ist wichtig, die möglichen Einsätze vor einem Kauf abzuklären.

Hubhöhe und Hubkraft sind die wichtigsten Kenngrössen; sie sind jedoch nur mit dem passenden Traktor und mit ausreichendem Frontballast nutzbar. Muss mit dem Heckstapler in Gebäuden gearbeitet werden, ist zu berücksichtigen, dass der Hubmast beim Anheben der Gabel ebenfalls ausfährt. Wo die Raumhöhe für den Stapler mit dem normalen

zweiteiligen Hubmast nicht ausreicht, kann ein dreiteiliger Hubmast die richtige Lösung sein.

Auch die auf längere Sicht mögliche und zweckmässige Ausrüstung ist vor der Anschaffung zu überlegen, denn die Ausbaubarkeit ist nicht bei allen Fabrikaten und Typen gleich.

An geeignete Traktoren angebaut sind Heckenbau-Geräte etwas wendiger als Frontlader. Sie benötigen wenig Abstellraum. Günstig und standsicher abgestellt lassen sie sich so rasch an- und abbauen, dass sich dieser Aufwand selbst für kurze Einsätze lohnt.

**Allfällige Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (8356 Tänikon) angefordert werden (Tel. 052 - 47 20 25).**

<b>ZH</b>	Schwarzer Otto, Landw. Schule Weinland, 8408 Wülflingen	Tel. 052 - 25 31 24
<b>BE</b>	Brunner Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich	Tel. 033 - 54 11 67
	Hügi Kurt, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins	Tel. 032 - 83 32 32
	Hofmann Hans Ueli, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langenthal	Tel. 063 - 22 30 33
	Marthaler Hansueli, Landw. Schule Langnau, 3552 Bärau	Tel. 035 - 2 42 66
	Marti Fritz, Landw. Schule Rütli, 3052 Zollikofen	Tel. 031 - 57 31 41
	Mumenthaler Rudolf, 3752 Wimmis	Tel. 033 - 57 11 16
<b>LU</b>	Moser Anton, Landw. Schule Schüpfheim, 6170 Schüpfheim	Tel. 041 - 76 15 91
	Marti Pius, Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau	Tel. 045 - 81 39 73
	Wandeler Erwin, Bühelstrasse, 6207 Nottwil	Tel. 045 - 54 14 03
	Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain	Tel. 041 - 88 20 22
<b>UR</b>	Zurfluh Hans, Hochweg, 6468 Attinghausen	Tel. 044 - 2 15 36
<b>SZ</b>	Föhn Josef, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon	Tel. 055 - 47 33 44
<b>OW</b>	Müller Erwin, Landw. Schule Obwalden, 6074 Giswil	Tel. 041 - 68 16 16
<b>NW</b>	Isaak Franz, Breitenhaus, 6370 Stans	Tel. 041 - 63 11 22
<b>ZG</b>	Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham	Tel. 042 - 36 46 46
<b>FR</b>	Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux	Tel. 037 - 82 11 61
<b>SO</b>	Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz	Tel. 065 - 22 93 42
<b>BL</b>	Ziörjen Fritz, Landw. Schule Ebenrain, 4450 Sissach	Tel. 061 - 98 21 21
<b>SH</b>	Kant. landw. Bildungszentrum Charlottenfels, 8212 Neuhausen	Tel. 053 - 2 33 21
<b>AI</b>	Pavlovic Vojislav, Marktgasse 10, 9050 Appenzell	Tel. 071 - 87 13 73
<b>AR</b>	Berger Daniel, Werdeweg 10, 9053 Teufen	Tel. 071 - 33 26 33
<b>SG</b>	Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez	Tel. 085 - 7 58 88
	Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 83 51 31
	Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 83 51 31
<b>GR</b>	Stoffel Werner, Grabenstrasse 1, 7000 Chur	Tel. 081 - 21 33 48
<b>AG</b>	Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen	Tel. 064 - 31 52 52
<b>TG</b>	Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach	Tel. 072 - 64 22 44
<b>TI</b>	Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona	Tel. 092 - 24 35 53

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, 8307 Lindau Tel. 052 - 33 19 21

FAT-Berichte erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 40.-, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520.