

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 49 (1987)
Heft: 3

Artikel: Vergleich von Hartballen-Ladeverfahren
Autor: Strasser, Hansruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081615>

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>



Vergleich von Hartballen-Ladeverfahren

Hansruedi Strasser, Jörg Mühlebach

Das Ballenladen von Hand ist eine aufwendige, schwere Arbeit. Wirtschaftlich zählt es aber immer noch zu den günstigsten Ladeverfahren, auch wenn die Arbeit relativ hoch entschädigt werden müsste.

Ähnlich liegt die Situation beim «Ballensammelwagen», mit dem die Ballen von der Presse übernommen und am Feldrand wieder deponiert werden.

Die technisch einfachen und in der Anschaffung günstigen Ladeverfahren, die seitlich am Wagen angebaut werden, dienen in erster Linie einer spürbaren Arbeitserleichterung. Die Zeiteinsparung ist eher bescheiden. Die Verfahrenskosten sind auch bei guter Auslastung höher als beim Laden von Hand.

Die Ballenschleuder bringt insgesamt die höchsten Verfahrenskosten. Damit das Verfahren rund läuft, sind vier Arbeitskräfte notwendig. Diese Variante ist jedoch sehr schlagkräftig.

Ebenfalls eine hohe Schlagkraft erzielt man mit dem Ballenautomaten. Die Investitions- und Verfahrenskosten sind aber hoch, und zwar auch bei guter Auslastung. Da dieses Verfahren nur zwei Arbeitskräfte benötigt, ist der gesamte Arbeitsaufwand gering.

Das Laden der Hartballen von Hand gehört zu den Schwerarbeiten. Zudem fallen diese Arbeiten meistens mit Arbeitsspitzen zusammen, verbunden mit hohen Temperaturen.

Im Sommer 1985/86 wurden zehn verschiedene Verfahren von Hartballenladern auf Praxisbetrieben bei der Strohernte in folgenden Bereichen untersucht:

- Benötigte Anzahl Arbeitskräfte und Traktoren,
- Kosten,
- Schlagkraft.

Allgemeines zu den verschiedenen Verfahren

Das Arbeitsprinzip der einzelnen Verfahren ist in den Abb. 1 – 10 dargestellt. Bei den Verfahren «Laden von Hand», «Ladearm», «Lader mit Benzinmotor» und «Lader mit Zapfwellenantrieb» (Abb. 1 – 4) werden vor dem Laden jeweils drei Ballenreihen zu einer Ladereihe zusammengetragen. Bei den anderen Verfahren wird jeder Reihe nachgefahren.

In den Berechnungen wird ein Strohertrag von 45 dt/ha à 265 Ballen angenommen. Der Transport der Strohballen wird bei den ersten sechs Verfahren mit zwei Wagen vorgenommen, die zusammengehängt auf den Hof geführt werden. Da die Ballen beim Ballenschleuder-Verfahren auf dem Wagen nicht geschichtet werden, benötigt man hier für einen reibungslosen Ablauf drei Wagen. Diese Wagen müssen mit einem Rundumgatter versehen sein und werden einzeln auf den Hof geführt.

Das Einlagern wird je nach Verfahren mit zwei oder drei Arbeitskräften und mit Hilfe eines Förderbandes durchgeführt. Der Unterschied zwischen Ballensammelwagen 1 und 2 liegt in der Grösse des Wagens (25 bzw. 60 Ballen). Wenn die Ballen von einer Feldlänge im Sammelwagen 1 nicht Platz haben, entstehen mehr Fahrzeiten auf dem Felde.

Beim Ballenschleuder-Verfahren (separat) wurden eine Arbeitskraft für das Laden, eine für den Transport und zwei für das Abladen eingesetzt.

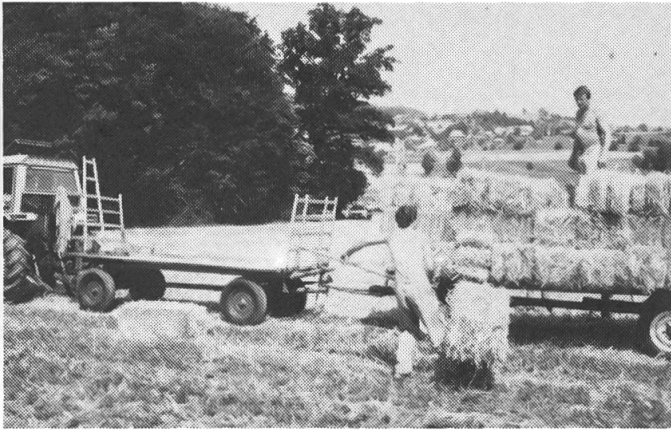


Abb. 1: Laden von Hand.
Die Ballen werden laufend von Hand aufgeladen. Bei kleineren Flächen müssen die Wagen nicht sofort entladen werden.



Abb. 2: Ladearm.
Dieses Verfahren ist eher selten anzutreffen. Für den kleineren Betrieb hat es jedoch seine Berechtigung. Die Ballen werden von Hand auf den Ladearm gelegt. Sobald das Gewicht der Balle auf den Arm drückt, wird die Hebehraulik durch ein Drahtseil ausgelöst, und die Balle wird auf den Wagen gehoben. Der Arm senkt sich erst wieder, nachdem die Balle abgenommen worden ist. Der Ladearm kann in der Höhe verstellt werden. Das Anbauen ist praktisch an jeden Brückenwagen möglich. Er kann durch einen Benzinmotor, einen 24-Volt-Elektromotor oder die Traktorhydraulik angetrieben werden.

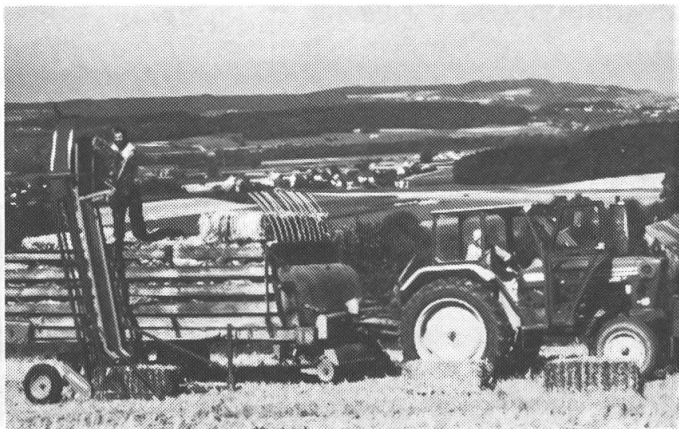


Abb. 3: Lader mit Benzinmotor.
Der Lader wird seitlich am Wagen angebaut und mit einem Benzinmotor angetrieben. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Lader durch eine Hydraulikpumpe, die vom Traktor gespiesen wird, anzutreiben. Durch den festen Anbau am Wagen fallen die Ballen in der Mitte der Ladefläche an. Deshalb ist hier wie beim Ladearm der Arbeitsanfall für die Ladeperson entsprechend hoch.

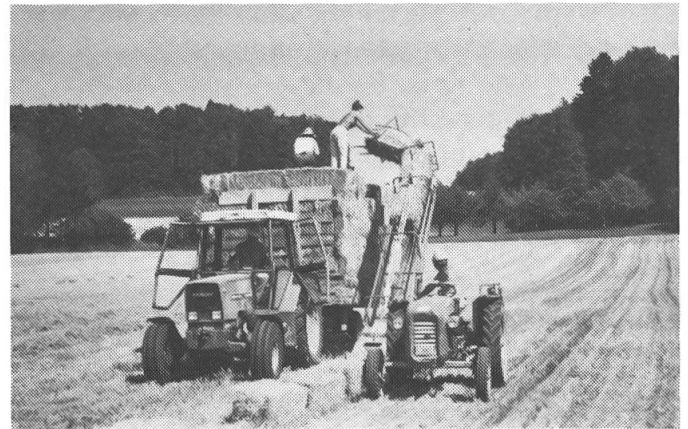


Abb. 4: Lader mit Zapfwellenantrieb.
Der Lader wird meistens durch einen separaten Traktor gezogen. Dadurch werden für das Laden ein Traktor und eine Arbeitskraft (Traktorführer) mehr benötigt. In diesem Falle kann aber die Balle auf dem Wagen dort abgelegt werden, wo sie die Ladeperson gerade braucht.

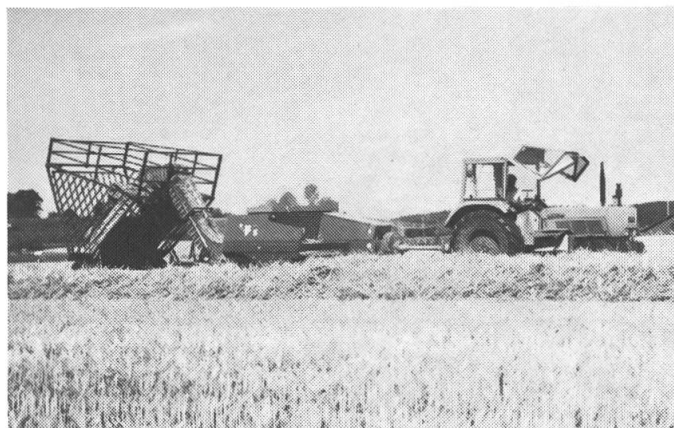
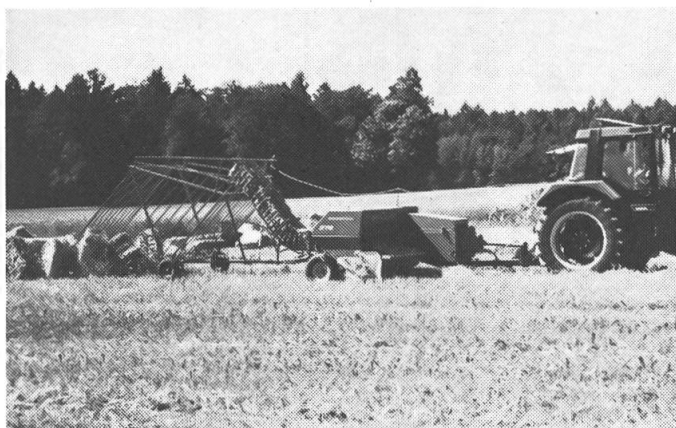


Abb. 5 und 6: Ballen-Sammelwagen.

Der Ballen-Sammelwagen wird direkt an der Hochdruckpresse angebaut. Die Ballen werden von der Presse in den Sammelwagen gestossen. Dadurch wird das Pressen und Sammeln der Ballen in einem Arbeitsgang von einer Arbeitskraft durchgeführt. Wenn nur ein Sammelwagen zur Verfügung steht und bei grösseren Feldentfernungen wird der Wagen am Feldende entleert. Während des Wendens kann der Traktorfahrer durch ein Seil die hintere Wand unten am Sammelwagen entriegeln, wobei die Ballen aus dem Wagen fallen. Anschliessend verriegelt sich die Rückwand automatisch. Von diesem Haufen müssen die Ballen von Hand aufgeladen werden. Häufig wird auch ein mobiles Förderband eingesetzt. Wenn ein zweiter Sammelwagen zur Verfügung steht, könnte der Wagen an der Presse umgehängt werden, während der erste Wagen auf den Hof geführt und entleert wird. In diesem Vergleich wurde die Variante mit einem Wagen gerechnet.

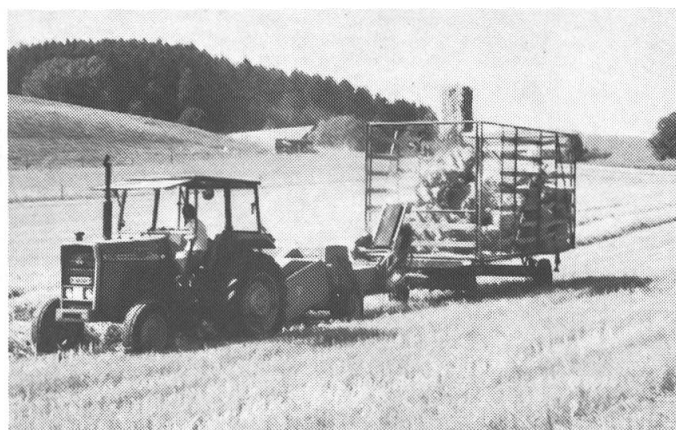


Abb. 7: Ballenschleuder (an der Presse angebaut).

Das Pressen und Laden der Ballen wird in einem Arbeitsgang durchgeführt. Der Ballenwerfer arbeitet mit zwei profilierten, gegenläufigen Gummibändern. Der Antrieb erfolgt je nach Marke hydraulisch oder mechanisch. Die Wurfweite und die Seitenschwenkung können durch den Traktorfahrer vom Fahrersitz aus verstellt werden. Dieses Verfahren stellt an den Traktorfahrer grössere Anforderungen, da gleichzeitig das Pressen und Laden überwacht werden müssen.

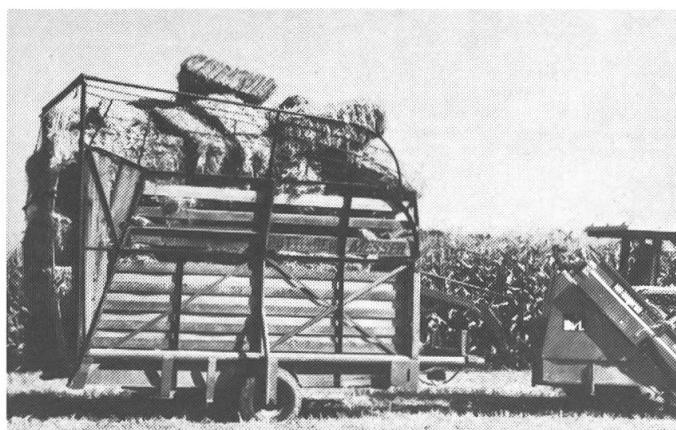


Abb. 8: Ballenschleuder (separat).

Dieses Verfahren ist in der Schweiz wenig verbreitet. Das Arbeitsprinzip der Ballenschleuder ist das gleiche wie bei der angebauten Schleuder. Das Laden erfolgt jedoch in einem separaten Arbeitsgang, wodurch die technische Leistung der Presse voll ausgenützt werden kann.

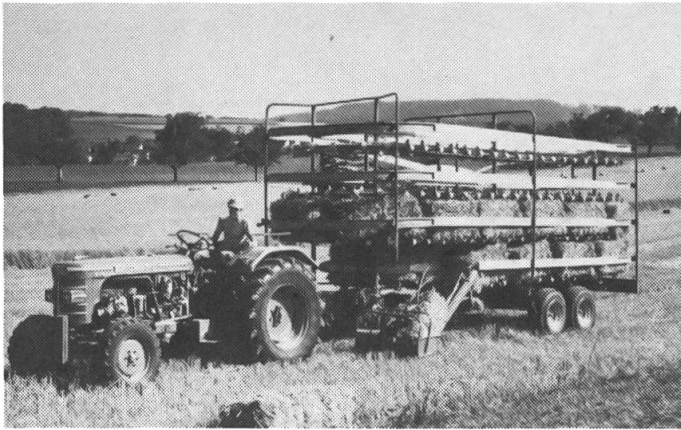


Abb. 9: Ballenautomat (Karussell).

Die Ballen werden von einer Fangvorrichtung aufgenommen und durch eine Förderkette einem Kanal zugeführt. Am Anfang des Kanals ist ein Taster angebracht. Solange eine Balle den Taster berührt, wird die Förderkette angetrieben. Ein Füllstandsanzeiger orientiert über den Beladungsgrad des Wagens. Beim Abladen werden die Ballen auf eine Rutsche geschoben, die verstellt werden kann. Bei diesem System können die Ballen direkt in ein Förderband abgelegt oder allenfalls auf einen Wagen umgeladen werden.

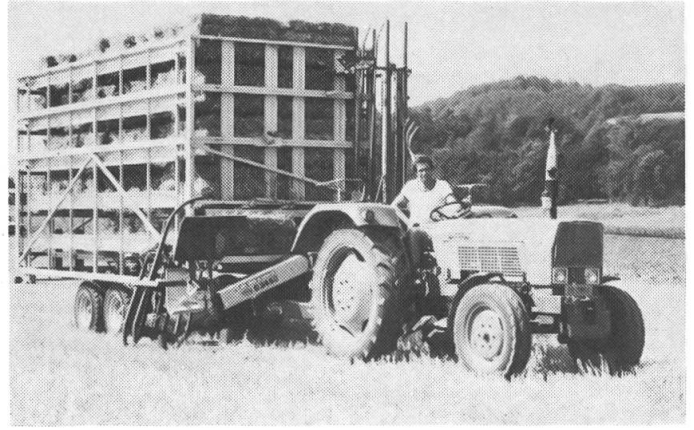


Abb. 10: Ballenautomat (Plattform).

Beim Ballenautomat mit Plattform werden die Ballen von einer Fangvorrichtung aufgenommen und mit einer Förderkette vorne auf den Förderbandtisch geschoben. Nachdem zwei Ballen eingeführt sind, wird ein Taster betätigt und das Ballenpaar hydraulisch auf die eigentliche Plattform geschoben. Das hinterste Ballenpaar betätigt bei voller Plattform wiederum einen Taster, der die Aufnahmeorgane abschaltet. Danach muss der Traktorfahrer die Plattform hydraulisch hochheben. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis der Wagen voll ist (vier bis fünf Plattformen). Das Entladen erfolgt in der entgegengesetzten Richtung. Bei diesem Ballenautomaten muss für das Umladen auf einen anderen Wagen eine Zusatzausrüstung (Kettenförderer) angebaut werden.

Arbeitswirtschaftliche Angaben

Tabelle 1: Verfahrenszeiten (Schlagkraft). (Laden, Transport, Abladen, jedoch ohne Pressen bei 45 dt/ha)

Verfahren	Eingesetzte Arbeitskräfte	Eingesetzte Traktoren	Verfahrenszeit h/ha
1 Laden von Hand	3	1	2.2
2 Ladearm	3	1	2.1
3 Lader mit Benzinmotor	2	1	2.5
4 Lader mit Zapfwellenantrieb	3	2	1.9
5 Ballen-Sammelwagen 1	2	1	2.5
6 Ballen-Sammelwagen 2	2	1	2.5
7 Ballenschleuder (an der Presse angebaut)	3 (4)*	1 (2)*	1.3
8 Ballenschleuder (separat)	4	2	1.0
9 Ballenautomat (Karussell)	2	1	1.3
10 Ballenautomat (Plattform)	2	1	1.4

* Pressen und Laden im gleichen Arbeitsgang (mit Pressen/Laden sind 4 AK und 2 Traktoren nötig)

Tab. 1 enthält die Verfahrenszeiten (Schlagkraft). Die Verfahrenszeit umfasst jene Zeitspanne, in welcher die eingesetzten Arbeitskräfte eine Hektare Stroh ernten, transportieren und einlagern können. Das Pressen des Strohs wurde nicht einbezogen (Lohnarbeit). Beim Ballenschleuder- und Ballenautomaten-Verfahren sind Wartezeiten beim Abladen einberechnet.

In Abb. 11 ist der gesamte Aufwand an Arbeitskraft- und Traktorstunden aufgezeigt. Um die

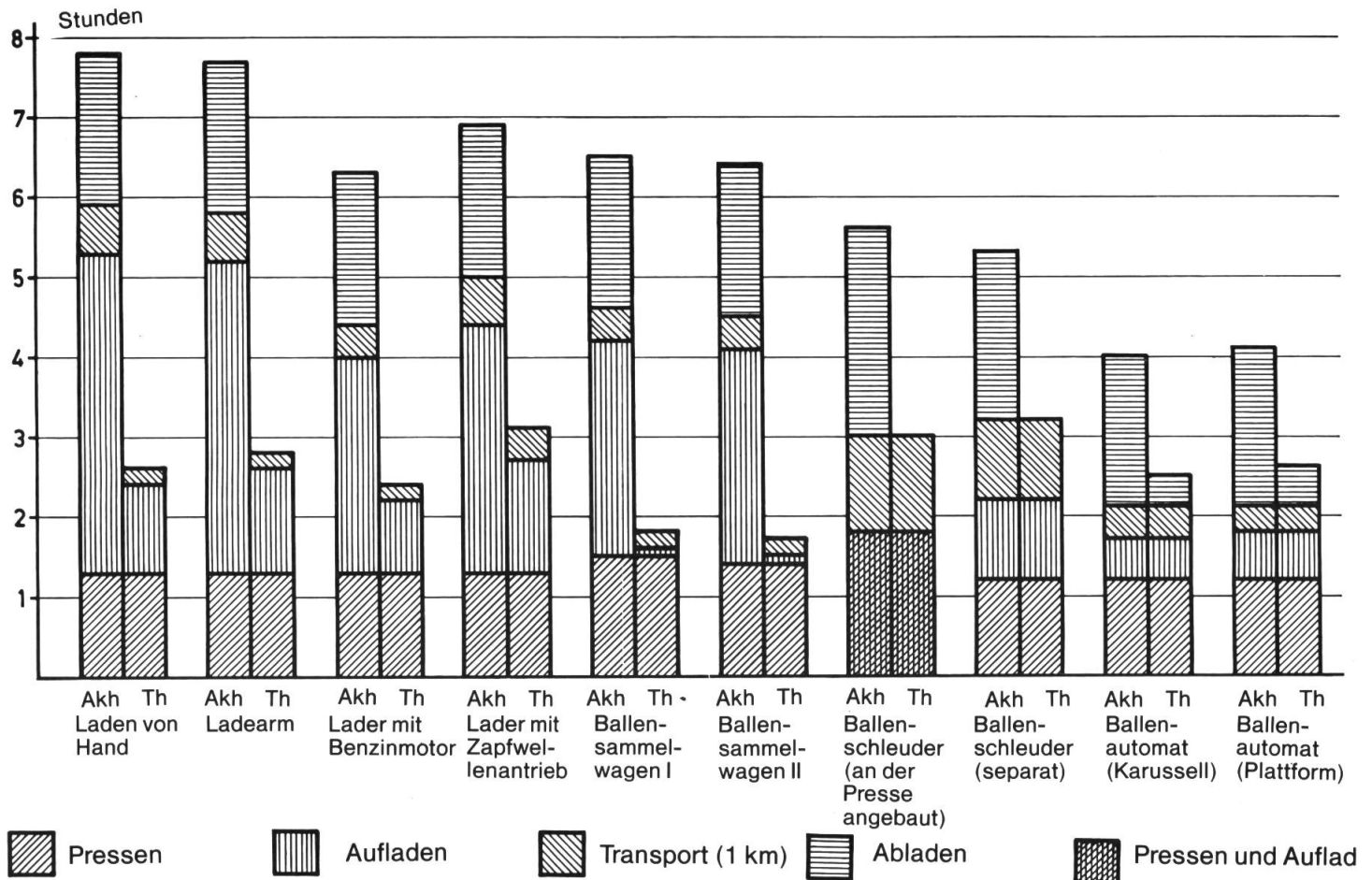


Abb. 11: Arbeitskraft- und Traktorstunden bei der Strohernte von Hartballen.
 Akh = Arbeitskraftstunden Th = Traktorstunden
 Strohertrag: 45 dt/ha

Verfahren besser vergleichbar zu machen, ist das Pressen ebenfalls berücksichtigt. Die Arbeitskraftstunden bei den Verfahren «Laden von Hand» und «Ladearm» sind praktisch gleich hoch. Das Verfahren mit dem Ladearm ist jedoch körperlich weniger anstrengend. Auch grosse Kinder können die Ballen auf den Ladearm legen. Den tiefsten Arbeitsaufwand verursachen die Ballenautomaten. Die grösste Schlagkraft (tiefste Verfahrenszeit) bringen die Ballenschleudern und die Ballenautomaten (Tab. 1).

Betriebswirtschaftliche Beurteilung

Für die Bergung von Hartballen stehen dem Landwirt technisch recht unterschiedliche Verfahren zur Auswahl. Die Frage lautet deshalb: Auf welche Weise ist die Strohernte am vorteilhaftesten durchzuführen? Da das Aufladen der Ballen je nach Verfahren auch das Pressen, den Transport sowie das Abladen verschieden stark beeinflusst, müssen auch diese vor- und nachgelagerten Arbeitsschritte in die betriebswirtschaftliche Betrachtung einbezogen werden. Somit werden die Kosten alternativer Verfahren unter der

Annahme eines einheitlichen Arbeitszieles bestimmt – in diesem Falle die deckenlastige Einlagerung der Strohballen. Die Höhe dieser Verfahrenskosten hängt neben dem gewählten Verfahren unter anderem auch sehr stark von der jährlichen Auslastung sowie von der Bewertung der eigenen Arbeit ab. Daneben gilt es aber auch, organisatorische und betriebswirtschaftliche Aspekte in die Beurteilung einzubeziehen.

Die Kostenberechnung berücksichtigt alle Kosten, die einem bestimmten Verfahren direkt zugeordnet werden können. Es sind dies die Entschädigung für den Lohnunternehmer, die Gebrauchskosten der benötigten

Tabelle 2: Technische Angaben und Berechnungsgrundlagen der Ladeverfahren zur Ermittlung der Maschinenkosten

Maschine	Inhalt	Gewicht	Anschaffungspreis	Abschreibungsdauer	Grundkosten pro Jahr	Gebrauchskosten pro Balle	Auslastung
	Ballen	kg	Fr.	Jahre	Fr.	Fr.	Ballen/Jahr
Ladearm		70	2'900.–	15	313.–	–.02	2500
Lader (Benzinmotor)		300	3'800.–	12	514.–	–.04	5000
Lader (Zapfwellenantrieb)		400	4'600.–	12	781.–	–.03	5000
Ballen-Sammelwagen 1	25	250	3'200.–	15	482.–	–.01	10000
Ballen-Sammelwagen 2	60	550	5'200.–	15	722.–	–.02	10000
Ballenschleuder (Presse)			7'000.–	12 ¹⁾	895.–	–.02	6600 ¹⁾
Ballenschleuder (separat)		420	8'400.–	10	1216.–	–.03	10000
Ballenautomat (Karussell)	105	2350	28'600.–	12	4061.–	–.11	12000
Ballenautomat (Plattform)	138	3350	27'300.–	12	3904.–	–.10	12000
Rundumgatter für Pneuwagen			2'800.–	15	305.– ²⁾	–.47 (proh)	18 (h)

1) Verfahrensbedingte tiefere Arbeitsgeschwindigkeiten führen zu einer Senkung der jährlichen Auslastung um rund 33%. Der reduzierte Einsatz der Maschine ermöglicht gleichzeitig eine Erhöhung der Abschreibungsdauer von 10 auf 12 Jahre.

2) 75% der jährlichen Grundkosten (die restlichen 25% werden der Dürrfütterernte angerechnet). Die Kosten der übrigen Maschinen sind dem FAT-Bericht 291 («Kostenelemente und Entschädigungsansätze für die Benützung von Landmaschinen 1987») entnommen.

Tabelle 3: Arbeitszeit- und Traktorstunden der Hartballen-Ladeverfahren

	Eigenmechanisierung		Ballenladen im Lohn	
	Akh ¹⁾ /ha	Th ²⁾ /ha	Akh ¹⁾ /ha	Th ²⁾ /ha
Laden von Hand	6.6	1.3	*	*
Ladearm	6.6	1.5	*	*
Ballenlader (Benzinmotor)	5.4	1.1	4.0	0.2
Ballenlader (Zapfwellenantrieb)	6.0	1.8 ³⁾	5.0	0.9
Ballen-Sammelwagen 1	*	*	5.1	0.3
Ballen-Sammelwagen 2	*	*	5.1	0.3
Ballenschleuder (an Presse)	*	*	4.0	1.2
Ballenschleuder (separat)	4.6	2.0 ³⁾	3.3	1.0
Ballenautomat (Karussell)	3.1	1.3 ⁴⁾	1.5	–
Ballenautomat (Plattform)	3.2	1.4 ⁴⁾	1.5	–

1) Bedarf an Akh des Betriebes inkl. Wartung der eigenen Maschinen

2) Bedarf an Traktorstunden (41 kW)

3) 2 Traktoren (41 kW)

4) Traktor (50 kW)

eigenen Maschinen (Traktor, Wagen, Ladegerät, usw.) sowie bei Eigenmechanisierung die Grundkosten der speziellen Stroherntemaschinen (Ballenlader, Rundumgatter). Die eigene Arbeitsleistung wurde in allen Verfahren mit Fr. 16.50 pro Stunde bewertet. In diesem Vergleich interessiert weniger die absolute Höhe der Verfahrenskosten als vielmehr der direkte Vergleich zwischen alternativen Verfahren. Da das Pressen in allen Varianten im Lohn ausgeführt wird, ergeben sich die ausgewiesenen Unterschiede allein aufgrund der verschiedenen Hartballen-Ladegeräte.

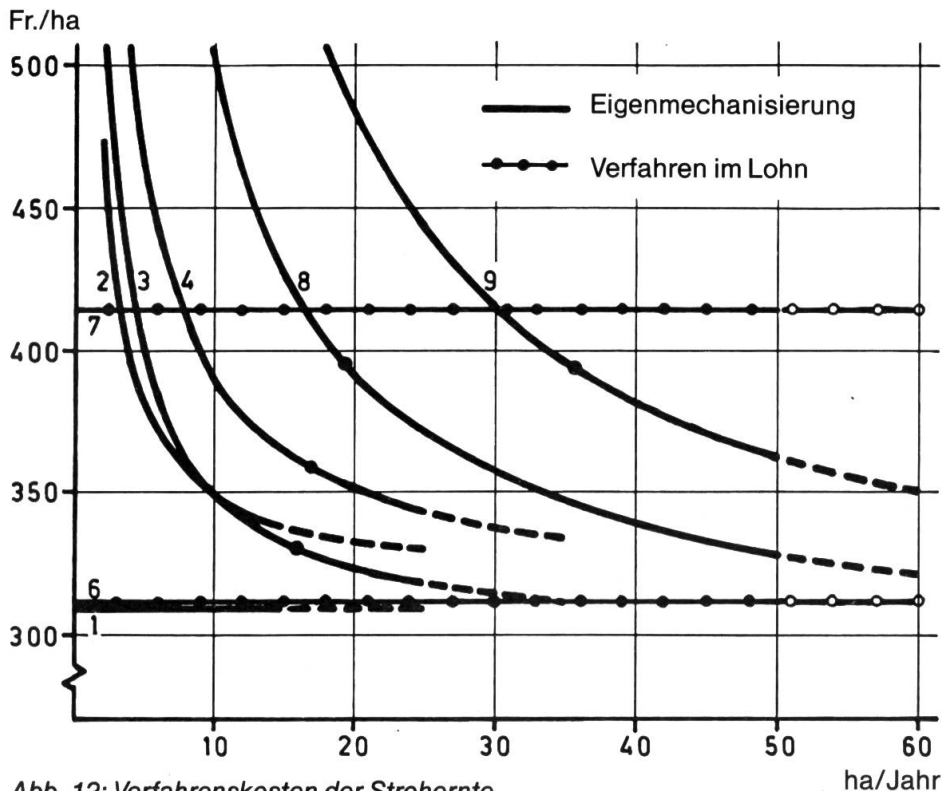


Abb. 12: Verfahrenskosten der Strohernte.

- 1 Laden von Hand.
 - 2 Ladearm.
 - 3 Ballenlader mit Benzinmotor.
 - 4 Ballenlader mit Zapfwellenantrieb.
 - 6 Ballen-Sammelwagen – Die Verfahrenskosten des kleinen Ballen-Sammelwagens I liegen um Fr. 6.– pro ha tiefer.
 - 7 Ballenschleuder (an Presse).
 - 8 Ballenschleuder (separat).
 - 9 Ballenautomat (Karussell) – Beim Ballenautomaten (Plattform) liegen die Verfahrenskosten je nach Auslastung um Fr. 6.– bis Fr. 10.– pro ha tiefer.
- Die Bewertung der eigenen Arbeit erfolgte aufgrund der ausgewiesenen Stunden (Tab. 3) mit Fr. 16.50 pro Akh.
- Der einzelne Punkt auf den Kostenkurven gibt an, bei welcher jährlichen Auslastung Eigenmechanisierung und Lohnvariante gleiche Verfahrenskosten bewirken.

Verfahrenskosten bei Eigenmechanisierung

Die Entwicklung der gesamten Verfahrenskosten in Abhängigkeit der jährlichen Auslastung ist für verschiedene Mechanisierungsvarianten in Abb. 12 dargestellt. Unter den arbeitsintensiven und wenig schlagkräftigen Ladeverfahren (Verfahren 1 – 4) verursacht das Laden von Hand die geringsten Kosten. Allerdings ist bei dieser Variante

noch schwere Handarbeit auf dem Feld erforderlich. Eine wesentliche Arbeitserleichterung kann bereits mit der Anschaffung eines Ladearms (Verfahren 2) oder eines Ballenladers mit Benzinmotor (Verfahren 3) erreicht werden. Diese Verfahren eignen sich zusammen mit der Variante 4 zudem gut für einen überbetrieblichen Maschineneinsatz. Die höheren Verfahrenskosten des Ballenladers mit Zapfwellenantrieb sind im wesentlichen durch den höheren Anschaffungspreis der Maschi-

ne sowie durch die Kosten eines zusätzlich benötigten Traktors bedingt.

Die Verfahren 8 und 9 sind eher teure Mechanisierungsvarianten, die nur bei hohen Auslastungen sinnvoll sind. Ihre Schlagkraft liegt aber erheblich über jener der anderen Verfahren. Da die Verfahrenskosten für die Strohernte mittels Ballenautomat auch bei sehr guten Auslastungen noch relativ hoch liegen, dürfte diese Lösung vorwiegend aus arbeitswirtschaftlichen Überlegungen heraus gewählt werden (Tab. 3). In erster Linie ginge es dabei sicher um den Abbau von Arbeitsspitzen während der Getreideernte.

Eigenmechanisierung oder Lohnarbeit?

Neben der relativen Vorzüglichkeit der einzelnen Verfahren kann auch die Frage interessieren, ob bei einer vorgegebenen Fläche die Strohernte allenfalls besser einem Lohnunternehmer übertragen werden sollte. Als Entscheidungshilfe sind deshalb in Abb. 12 zusätzlich auch die Verfahrenskosten für das Ballenladen im Lohn eingezeichnet. Die Lohnansätze der Ballenlader wurden gemäss den Angaben in Tab. 2 berechnet. Die Entschädigung für den eingesetzten Traktor inkl. Bedienung erfolgte nach Einsatzstunden. Je nach Ladeverfahren müssen darüber hinaus unterschiedliche Leistungen durch den Betrieb erbracht werden. Unter den getroffenen Annahmen erweisen sich die Verfahren mit Ballen-Sammelwagen als besonders kostengünstig. Allerdings müssen die an den Feldrand geführten Ballen weiterhin von Hand geladen werden.

Während bei den Verfahren 3, 4 und 8 Kostengleichheit zwischen Eigenmechanisierung und Lohnvariante bei 16 bis 20 ha erreicht wird, ist die Eigenanschaffung eines Ballenautomaten erst ab einer jährlichen Auslastung von über 35 ha wirtschaftlich interessanter als die Lohnvariante. Aber auch dann noch gehört der Ballenautomat zu den teuersten Verfahren, welches erst wirtschaftlich vertretbar würde, wenn man die eigene Arbeit mit über Fr. 40.– pro Stunde bewerten müsste (Abb. 14).

Einfluss der Nutzungskosten der Arbeit

Die Kostenverhältnisse in Abb. 12 basieren auf einer Entschädigung der eigenen Arbeitsleistung von Fr. 16.50 je Akh. Dies entspricht dem Lohnansatz, wie er zur Verrechnung unter Landwirten gebräuchlich ist. Die Nutzungskosten der eigenen Arbeit können jedoch je nach Betriebs-situation sehr unterschiedlich sein. Verfügt ein Betrieb in der betreffenden Arbeitsperiode über freie Arbeitskapazitäten, sind die Nutzungskosten entsprechend gering. Hat er jedoch Arbeitsspitzen zu bewältigen, können sie unter Umständen sehr stark ansteigen. Hohe Nutzungskosten ergeben sich meist dann, wenn andere Arbeiten verfahrensbedingt nicht mehr termingerecht erledigt werden können.

Welchen Einfluss aber haben solche Nutzungskosten auf die relative Vorzüglichkeit der einzelnen Verfahren? In Abb. 13 ist dargestellt, wie sich die Verfahrenskosten der Mechanisierungsvarianten 1 – 4 bei unterschiedlicher Bewertung der eigenen Arbeit verändern. Der re-

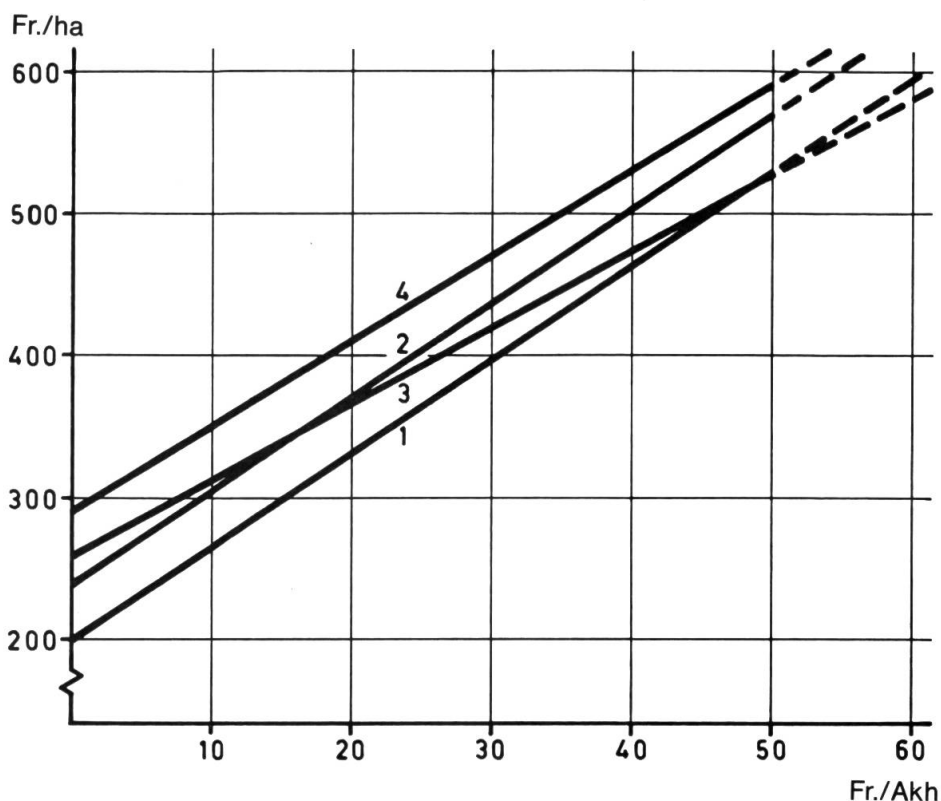


Abb. 13: Einfluss der Nutzungskosten der Arbeit auf die Kosten der Strohber-gung **bei Eigenmechanisierung** (zugrunde gelegte Auslastung von 10 ha pro Jahr).

- 1 Ballenladen von Hand.
- 2 Ladearm.
- 3 Ballenlader (Benzinmotor).
- 4 Ballenlader (Zapfwellenantrieb).

lativ starke Anstieg der Geraden macht deutlich, dass es sich all-gemein um arbeitsintensive Ver-fahren handelt. Im wichtigen Be-reich zwischen Fr. 0.– bis Fr. 30.– ergibt sich einzig bei den Verfahren 2 und 3 eine Verände-rung der relativen Vorzüglich-keit. Bei Nutzungskosten von über Fr. 17.– pro Akh wird der Ballenlader mit Benzinmotor ko-stengünstiger als das Ladearm-Verfahren. Einschränkend muss an dieser Stelle erwähnt wer-den, dass die aufgezeigte Ko-stensituation allein für eine un-terstellte jährliche Auslastung von 10 ha zutreffend ist.

Eine analoge Darstellung ergibt sich in Abb. 14 für die Verfahren 6–9, wobei in diesem Fall das

Ballenladen durch einen Lohn-unternehmer erfolgt. Auffallend ist hier der sehr flache Verlauf der Kostengeraden für das La-deverfahren mit Ballenautomat. Dieses Verfahren verursacht zwar die absolut höchsten Ma-schinen- und Lohnkosten, ver-teuert sich aber dann bei stei-genden Nutzungskosten der ei-genen Arbeit nicht mehr we-sentlich, weil eben der eigene Arbeitsaufwand hier gering ist. Als günstigste Lohnvariante bie-tet sich der Ballen-Sammel-wagen an. Gegenüber den an-deren Verfahren ist hier der Arbeitszeitbedarf am grössten (Ballenladen von Hand am Feld-rand!).

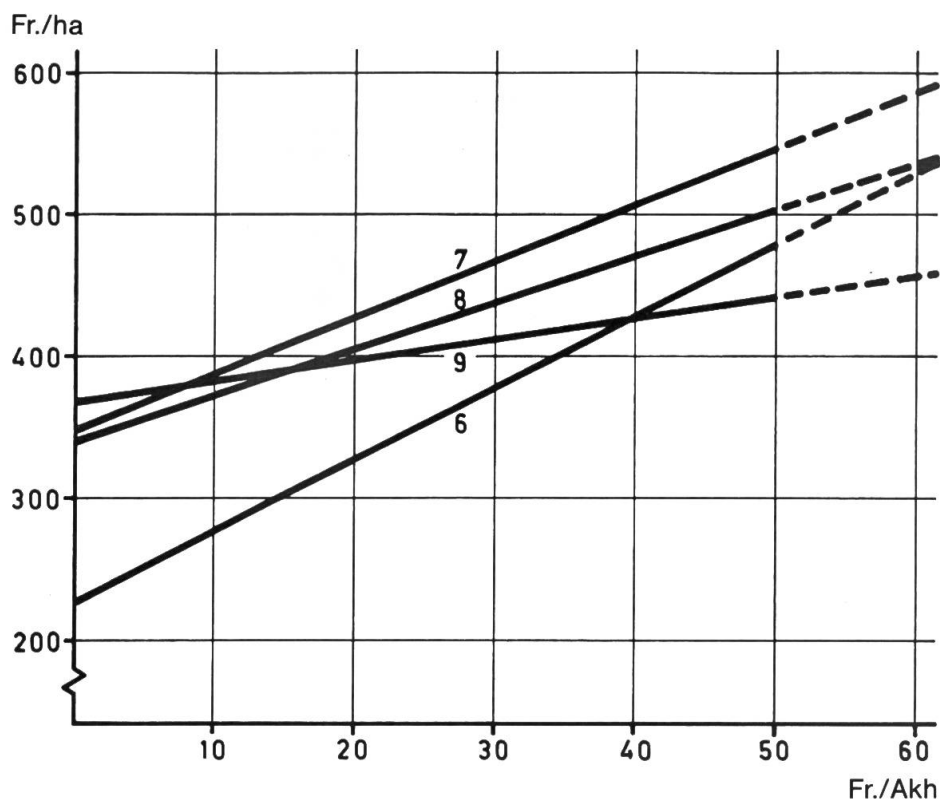


Abb. 14: Einfluss der Nutzungskosten der Arbeit auf die Kosten der Strohber-
gung (Laden der Hartballen **im Lohn**).

- 6 Ballen-Sammelwagen 2 – Die Verfahrenskosten für den
kleineren Sammelwagen liegen um Fr. 6.– pro ha tiefer.
7 Ballenschleuder (an Presse)
8 Ballenschleuder (separat)
9 Ballenautomat (Karussell) – Der Ballenautomat (Plattform)
verursacht um Fr. 6.– tiefere Verfahrenskosten pro ha.

zugrunde gelegte
Auslastung pro Jahr

38 ha
25 ha
38 ha
45 ha

Schluss

Zur Bergung von Hartballen bie-
ten sich verschiedene techni-
sche Lösungen an. Der einzelne
Landwirt wird somit vor die Auf-
gabe gestellt, jene Mechanisie-
rungsvariante auszuwählen, die
dem eigenen Betrieb optimal an-
gepasst ist. Als Entscheidungs-
hilfe dazu ist eine Zusammen-
stellung der wichtigsten Vor-
und Nachteile der heute ge-
bräuchlichsten Ladeverfahren
sinnvoll (siehe Übersicht). Für
Betriebe mit kleinen Flächen ist
das Laden von Hand nach wie
vor aktuell. Zur Verminderung
der körperlich schweren Lade-
arbeit sind relativ einfache und
preiswerte Ladegeräte (La-
dearm, Ballenlader) erhältlich.
Eine bessere jährliche Ausla-
stung und damit verbunden tie-
ferere Verfahrenskosten pro ha
lassen sich erreichen, wenn die-
se Ladegeräte mit Nachbarn zu-
sammen eingesetzt werden
können. Auf diese Weise ergibt
der hohe Arbeitsaufwand auch
für den Einmannbetrieb keine
Probleme mehr. Wer bei der
Wahl eines Verfahrens beson-
ders Wert auf eine hohe Schlag-
kraft legt, muss sich bewusst
sein, dass diese Verfahren teuer
sind. In jedem Fall sollte aber
stets geprüft werden, ob die
Strohernte nicht doch vorteil-
hafter durch einen Lohnunter-
nehmer erfolgen könnte.

Hartballen-Ladeverfahren: Vor- und Nachteile im Überblick

Verfahren	Vorteile	Nachteile
Laden von Hand	<ul style="list-style-type: none"> ● Kostengünstig ● Bei kleinen Flächen müssen die Wagen nicht sofort abgeladen werden 	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsaufwendig ● Starke körperliche Belastung ● Nur für kleine Flächen geeignet
Ladearm	<ul style="list-style-type: none"> ● Einfache Mechanisierung bei kleinen Einsatzflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ● Arbeitsaufwendig ● Nur für kleine Flächen geeignet
Lader (Benzinmotor)	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwendung bei nachbarlicher Aushilfe möglich 	<ul style="list-style-type: none"> ● Beschränkte Einsatzfläche
Lader (Zapfwellenantrieb)	<ul style="list-style-type: none"> ● Einsatzmöglichkeit in Maschinengemeinschaft 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zwei Traktoren nötig ● Relativ teuer
Ballen-Sammelwagen	<ul style="list-style-type: none"> ● Bodenschonend ● Günstiges Verfahren im Lohn 	<ul style="list-style-type: none"> ● Starke körperliche Belastung ● Eigenmechanisierung nur in Kombination mit einer eigenen Presse sinnvoll
Ballenschleuder (an der Presse)	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe körperliche Belastung beim Ballenladen ● Grosse Schlagkraft 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hoher Bedarf an Arbeitskräften ● Reduzierte Pressleistung ● Teures Verfahren im Lohn
Ballenschleuder (separat)	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringe Körperliche Belastung beim Ballenladen ● Grosse Schlagkraft 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hoher Bedarf an Arbeitskräften ● Zwei Traktoren nötig ● Hohe Auslastung erforderlich
Ballenautomat	<ul style="list-style-type: none"> ● Geringer Arbeitszeitbedarf ● Geringe körperliche Belastung beim Ballenladen ● Grosse Schlagkraft 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bodenbelastung durch schwere Maschine ● Erhebliche Wartezeiten bei langen Transportwegen ● Grösserer Leistungsbedarf beim Traktor ● Hoher Investitionsbedarf ● Sehr hohe Auslastung erforderlich