

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 68 (2006)
Heft: 8

Artikel: Rundballen-Presssysteme : wenig Bröckelverluste und geringe Unterschiede beim Leistungsbedarf
Autor: Sauter, Joachim / Dürr, Lorenz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080715>

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>

Rundballen-Presssysteme

Wenig Bröckelverluste und geringe Unterschiede beim Leistungsbedarf

Joachim Sauter und Lorenz Dürr, Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: joachim.sauter@fat.admin.ch

Die Futterbergung ist der letzte Schritt vor der Einlagerung des Futters. Infolge des hohen Trockenstanzgehalts steigt in diesem Stadium die Gefahr, nährstoffreiche Bestandteile zu verlieren. Rundballenpressen haben bei der Futterbergung eine wichtige Stellung eingenommen. Während des Einsatzes einer Presse sind die dabei entstehenden Verluste optisch zu erkennen (Abb. 1), jedoch schwer zu quantifizieren. Deshalb hat Agroscope FAT Tänikon im Sommer 2005 bei drei unterschiedlichen Presssystemen die entstehenden Bröckelverluste genauer untersucht. Dabei wurden beim Pressen von Heu Verluste ermittelt sowie die Ballendichte und die zum Antrieb der Presse benötigte Leistung bestimmt. Die ermittelten Verluste von 0,5 bis 2,6 % an

TS sind durchweg als gering einzustufen. Nach Literaturangaben ist bei der Dürrfutterernte von der Mahd bis zur Bergung mit Verlusten von 20 bis 35 % an TS zu rechnen, d.h., die Verlustrisiken sind beim Wenden und Schwaden deutlich höher als beim Pressen. Konstantkammerpressen benötigen gegenüber variablen Kammerpressen vom Traktor höhere Leistungsreserven. Am meisten forderte die Rollenpresse. Sie benötigte kurz vor dem Abbinden über 66 kW vom Traktor (Stabkettenpresse 45 kW, Bänderpresse 37 kW). Die Stabkettenpresse wies einen durchschnittlichen Leistungsbedarf, gemessen von Pressbeginn bis zum Abbinden, von 22 kW auf, während die Bänder- und die Rollenpresse 29 kW benötigten.

Problemstellung

Beobachtet man eine Rundballenpresse bei der Arbeit, so fällt augenscheinlich ein herunterrieselnder «Vorhang» aus Pflanzenbröckeln zwischen den Rädern der Presse auf. Dieser Vorhang besteht aus Bröckelverlusten, die während der Ballenbildung aus der Presskammer herausrieseln und auf den Boden fallen. Ebenso auffällig sind die kleinen Häufchen von Futter, die bei der Ballenablage entstehen. Da anzunehmen ist, dass diese Verluste hauptsächlich aus nährstoffreichen Bestandteilen wie zum Beispiel Blättern bestehen, sieht der Landwirt diese Häufchen ungern. Um das Ausmass der Verluste in Menge und Qualität genauer beizifern zu können, hat Agroscope FAT Tänikon eine Vergleichsmessung mit drei unterschiedlichen Presssystemen beim Pressen von Heu auf einer Kunstwiese im zweiten Schnitt 2005 durchgeführt. Zusätzlich wurde die Leistungsaufnahme und die Pressdichte der Ballen bei den unterschiedlichen Systemen untersucht.



Abb. 1: Beim Pressen von Heu können je nach Presssystem 0,5 bis 2,6 % des Futters verloren gehen.

Drei Systeme im Vergleich

Der Markt von Rundballenpressen wird im Wesentlichen von drei Presssystemen bestimmt: Bänder-, Rollen und Stabkettenpressen. Vereinzelt sind auch Mischtypen anzutreffen, bei denen eine Presskammerhälfte als Rollenpresse und die zweite Hälfte als Bänderpresse ausgeführt ist. Die Presskammern von Bänderpressen sind mit fünf bis sechs endlosen, gespannten Bändern umschlossen. Die rotierenden Bänder liegen bereits bei kleinem Ballendurchmesser am Erntegut an und bewirken das Verdichten des Ernteguts (Abb. 2). Weil der Durchmesser des fertigen Ballens nach Belieben zwischen 80 und 180 cm eingestellt werden kann, gehören Bänderpressen zu den Typen mit variabler Presskammer. Bänderpressen

werden überwiegend zum Pressen von Dürrfutter und Stroh eingesetzt.

Bei der Rollenpresse wird der Ballen durch rotierende Walzen, welche die Presskammer umschließen, verdichtet (Abb. 3). Der Durchmesser der Kammer ist fest vorgegeben, sodass keine unterschiedlichen Ballengrößen gepresst werden können (Kontaktkammerpressen). Dieses Presssystem ist sehr robust und wird daher gerne zum Pressen von schweren Siloballen eingesetzt. Stabkettenpressen sind eine Kombination aus Bänderpressen und Rollenpresse. Zwei endlose, rotierende Ketten umschließen die Presskammern. Die beiden Ketten sind mit Stäben (Eisenrohre) verbunden – daher der Name (Abb. 4). Je nach Ausführung der Maschine gibt es Pressen mit variablen Presskammern, die unterschiedlich grosse Ballen pressen können, oder mit konstanter Presskammergröße. Stabkettenpressen sind universell sowohl bei Silage als auch bei Dürrfutter einsetzbar.

Versuche bei der Heubergung

Für die Versuche kamen folgende Presssysteme zum Einsatz:

- Bänderpresse: John Deere 582 (variable Presskammer)
- Rollenpresse: Claas Rollant 254 (konstante Presskammer)
- Stabkettenpresse: Krone Roundpack 1250 (konstante Presskammer)

Die Versuche fanden im Frühsommer 2005 auf einer Kunstwiese mit hohem Rotkleeanteil in Tänikon statt. Der am Vormittag mit einem Doppelkreiselschwader gebildete Schwad hatte eine Schwadstärke zwischen 2,6 bis 3,1 kg Frischsubstanz/m und eine Trockensubstanz zwischen 76 und 80 %. Über den Nachmittag hinweg war keine Zunahme der Trockensubstanz messbar. Für die Auswertung der Verluste standen von jedem System die Messungen von drei Ballen zur Verfügung.

Verluste mit Folie aufgefangen

Die Verluste während des Pressens wurden mit einer Folie aufgefangen (Abb. 5). Diese war hinter dem Pickup mit einer Eisenstange befestigt. Haftmagnete ermöglichen, die Folie seitlich und hinter der Presse zu fixieren.

Die Folie erfasste auch Verluste, die während des Ballenauswurfs entstanden. Nach dem Wiegen des Ballens und den dazugehörigen Verlusten (Abb. 6) erfolgte die Entnahme von Futterproben, um die Tro-

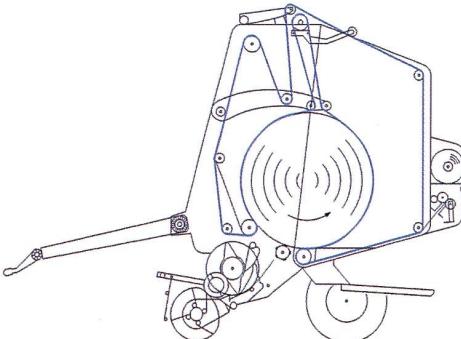


Abb. 2: Bei Bänderpressen erfolgt die Verdichtung durch fünf bis sechs endlose Gummibänder.

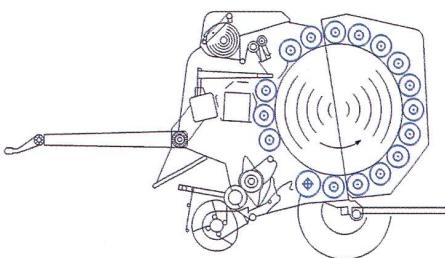


Abb. 3: Rotierende Walzen bilden das Herz einer Rollenpresse.

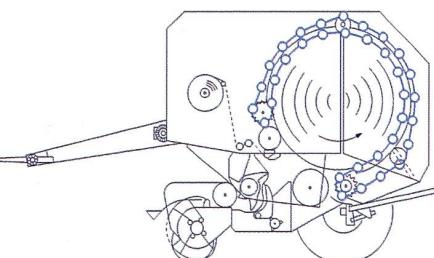


Abb. 4: Zwei endlose Ketten, die mit Querstäben verbunden sind, verdichten das Erntegut.

ckensubstanz- und Nährstoffgehalte zu bestimmen.

Erfassung der Leistung und Pressdichte

Der zum Antrieb der Presse zur Verfügung stehende Traktor war mit einer Drehmomentmessnabe ausgestattet. Diese ermöglichte die Bestimmung des Leistungsbedarfs während des Einsatzes (Abb. 7). Die Vorgabe einer konstanten Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h verhinderte, dass diese einen Einfluss auf die Pressdichte bei allen drei Presssystemen nimmt. Die Schneidwerke aller Pressen waren mit sieben Messern eingeschaltet, was in der Regel dem halben Messersatz entspricht. Zur Berechnung der Pressdichte wurden die fertigen Ballen gewogen und vermesssen (Abb. 8). Das Ergebnis beinhaltet nur Ballen, die ohne Unterbrechung, zum Beispiel beim Wenden am Schwadende, gebildet wurden. Mit dieser Auflage standen für die Auswertung bei zwei Pressen die Messwerte von drei Ballen zur Verfügung. Bei einer Maschine konnten nur Messwerte von zwei Ballen berücksichtigt werden.

Insgesamt wenig Verluste

Obwohl die Menge der Verluste während des Pressens optisch deutlich wahrnehmbar ist, zeigten die Messungen, dass sie quantitativ bei allen Pressentypen niedrig sind. Der Durchschnitt bei den Messungen der Rollenpressen lag bei 2,6 % TS. Bei der Bänder- und der Stabkettenpresse lagen die Verluste bei 0,5 % TS (Abb. 9). Gemäß nachträglichen Angaben vom Hersteller der Rollenpresse könnte man den Hydraulikdruck an der Heckklappe erhöhen. Das Ergebnis seien kleinere festere Ballen und weniger Verluste. Ein Vergleich mit der Getreideernte, bei der ein Mähdrescher zirka 1 % der Verluste verursacht, zeigt, dass die Werte aller Presssysteme als gut einzustufen sind.

Die Nährstoffanalysen der von den Ballen und Verlusten gezogenen Proben zeigten, dass die Nährstoffkonzentration der Verluste höher als die der Rundballen ist. Agroscope Liebefeld-Posieux ermittelte für die Rundballen einen Energiegehalt von 5,4 MJ NEL mit 10,7 % Rohprotein. Der Energiegehalt der Verluste betrug 5,6 MJ NEL mit einem Rohproteingehalt von 14,0 %.



Abb. 5: Eine Folie fängt die Bröckelverluste während des Pressens auf.



Abb. 7: Eine Drehmomentmessnabe misst den Leistungsbedarf während des Pressens.



Abb. 6: Die aufgefangenen Verluste werden in einen Probebehälter entleert.



Abb. 8: Zur Bestimmung des Ballengewichts wird der fertige Rundballen auf eine Plattformwaage gelegt.

Aus diesem Grund fallen die Verlustangaben, wenn man sie anstelle der Massenanteile auf die Nährstoffe bezieht, geringfügig höher aus. Bei der Rollenpresse entstanden 3,4 % Verluste an Rohprotein bzw. 2,7 % Verluste an Energie. Bei der Bänder- und Stabkettenpressen betragen die Verluste 0,7 % an Rohprotein bzw. 0,5 % an Energie (Abb. 10).

Konstantkammerpressen benötigen Leistungsreserven

Der Vergleich der Leistungsaufnahme zwischen den verwendeten Presssystemen zeigt einen deutlichen Unterschied zwischen der variablen Presskammer- und den Konstantkammerpressen (Abb. 11). Bei der variablen Presskammer steigt der Leistungsbedarf innerhalb weniger Sekunden nach dem Start an, da die Verdichtung bereits bei kleinen Mengen beginnt. Nach dem Anstieg pendelt sich der Leistungsbedarf auf einem Niveau zwischen 33 und 37 kW ein und verweilt dort bis zum

Abbinden. Bei Pressen mit konstanten Presskammern steigt der Leistungsbedarf mit zunehmender Kammerbefüllung kontinuierlich an und überschreitet zum Ende der Ballenbildung das Niveau der variablen Presskammer um das Eineinhalb- bis Zweifache. Die eigentliche Verdichtung erfolgt erst im letzten Drittel des Pressprozesses und erfordert daher kurzfristig eine höhere Leistung.

In der Praxis wird aus diesem Grund häufig die Fahrgeschwindigkeit gegen Ende des Pressprozesses reduziert, um die maximale Leistungsaufnahme zu begrenzen. Der zur Verfügung stehende Traktor besaß genügend Leistungsreserven, um auch bei der Konstantkammerpresse mit konstanter Geschwindigkeit fahren zu können. Der Leistungsbedarf der unterschiedlichen Systeme lässt sich durch die Darstellung des durchschnittlichen und des maximalen Leistungsbedarfs veranschaulichen (Abb. 12).

Der durchschnittliche Leistungsbedarf ergibt sich aus dem Mittelwert aller Mess-

werte von Pressbeginn bis zum Abbinden. Der maximale Leistungsbedarf stellt den maximalen Messwert dar, der während einer Ballenbildung ermittelt wurde. Rollenpressen besitzen den höchsten maximalen Leistungsbedarf. Der Mittelwert aus drei Messwerten betrug 66,3 kW. Bei der variablen Bänderpresse war der maximale Leistungsbedarf systembedingt mit 36,8 kW am niedrigsten. Beim durchschnittlichen Leistungsbedarf zeigte die Stabkettenpresse den niedrigsten Bedarf mit 21,9 kW. Die Durchschnittswerte der Bänder- und Rollenpresse unterschieden sich nur geringfügig (Abb. 12).

Vergleich der Ballendichte und -grösse

Die Ballendichte ist bei den Landwirten von zentraler Bedeutung. Es werden möglichst dichte Ballen angestrebt, damit weniger Ballen pro Futterfläche anfallen. Weniger Ballen vermindern den Transportaufwand

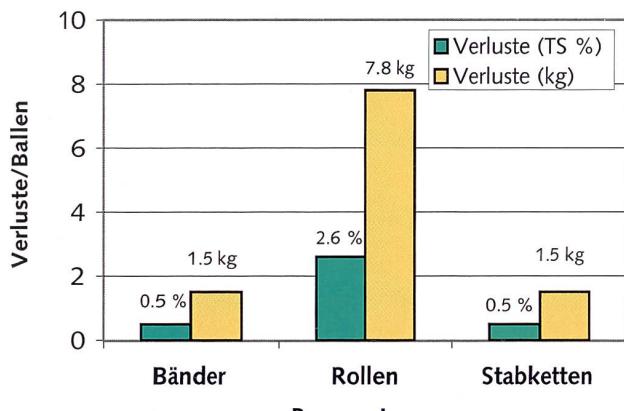


Abb. 9: Die Verluste beim Pressen sind gering, wobei vor allem Bänder- und Stabkettenpressen tiefe Werte aufweisen.

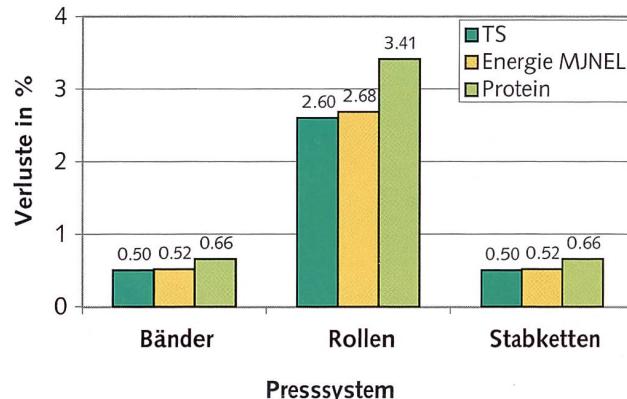


Abb. 10: Auf Grund der höheren Nährstoffkonzentrationen in den Verlusten sind die nährstoffbezogenen Verluste höher als die Gewichtsanteile.

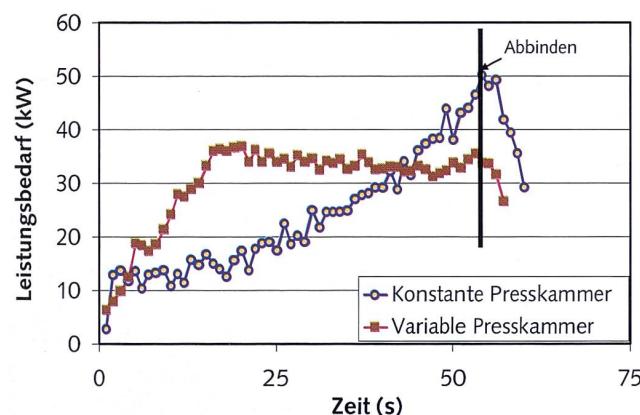


Abb. 11: Bei Konstantkammerpressen steigt der Leistungsbedarf bis zum Abbinden an.

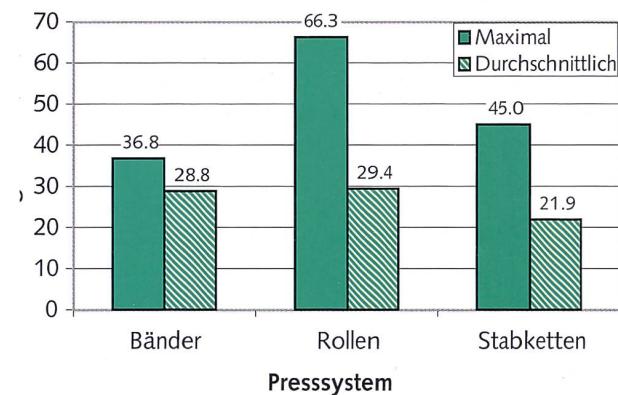


Abb. 12: Rollenpressen fordern hohe Leistungsreserven vom Traktor. Der durchschnittliche Leistungsbedarf ist bei der Stabkettenpresse am niedrigsten.

und benötigen somit auch weniger Lagerfläche.

Bei Lohnunternehmungen erfolgt die Abrechnung häufig über die Anzahl der Ballen, weshalb vor allem die Kunden an dichteren Ballen interessiert sind. Für Bodenheu oder Ballen, die in Trocknungsanlagen nachgetrocknet werden müssen, sind lockere Ballen von Vorteil, weil diese ein Nachtrocknen begünstigen. Bei unseren Messungen war das Ziel, möglichst feste Ballen zu pressen. Die Unterschiede zwischen den Systemen betragen nur wenige Kilogramm und waren somit gering (Tabelle).

Presssystem	Ballen			
	Breite cm	Durchmesser cm	Gewicht kg TS	Dichte kg TS/m ³
Bänder	120	136	288	165.6
Rollen	120	135	301	172.6
Stabketten	120	130	283	177.7

Tabelle: Durchschnittliche TS-Gewichte, Durchmesser, Breiten und Dichten der gemessenen Rundballen.

und daher auch für den Betrachter sehr auffällig sind. Gewichtsbezogen sind diese Verluste jedoch mit 0,5–2,6 % gering. Die Bänder- und Stabkettenpresse schonen das Futter tendenziell stärker vor Verlusten als die Rollenpresse.

Beim Leistungsbedarf gibt es systembedingte Unterschiede. Die variable Bänderpresse benötigt von Pressbeginn bis zum Abbinden des Ballens eine annähernd konstante Leistung. Bei Konstantkammerpressen steigt der Leistungsbedarf mit der Ballenbildung an. Kurz vor dem

Abbinden benötigte die Rollenpresse eine Zapfwellenleistung von 66 kW. Die Bänderpresse wies mit 37 kW eine deutlich kleinere Leistungsspitze auf, weshalb sie für leistungsschwächere Traktoren zu empfehlen ist. Im durchschnittlichen Leistungsbedarf pro Ballen erwies sich die Stabkettenpresse mit 22 kW als günstig. Bei der Ballendichte gab es nur geringe Unterschiede. Die Streuung der Ballendichte innerhalb der einzelnen Presssysteme war höher als zwischen den Presssystemen.

Schlussfolgerungen

Die Messungen ergaben, dass während des Pressens von Heu, das aufgrund des hohen TS-Gehaltes besonders zu Bröckelverlusten neigt, grosse Volumen (bis zu 80 l/Ballen) an Bröckelverluste anfallen