

John Deere GmbH & Co. KG
Mannheim Regional Center

Durchsatzleistung und Ballendichte in Grassilage und Stroh

John Deere Rundballenpresse mit variabler Kammer der Serie 900

DLG-Prüfbericht 6112 F



Bild 1:
Produktfoto
John Deere
Rundballenpresse
Serie 900 im
Feldeinsatz



Hersteller
John Deere
Usine d'Arc Les Gray
70103 Gray Cedex
Frankreich



DLG e.V.
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

Kurzbeschreibung

- Einsatz der Presse in Grassilage und Stroh
- Ermittlung des Leistungsbedarfs an der Zapfwelle
- Ermittlung der Erntemengen mit der DLG Ballenwiegeeinrichtung
- Ermittlung der Prozesszeiten Pressen, Wickeln, Auswerfen
- Ermittlung der Ballendichteverteilung auf dem DLG Ballendichteprüfstand
- Ermittlung der Trockenmassegehalte über die Trockenschrankmethode im Labor
- Berechnung der Ballendichte in kg/m^3
- Berechnung des Durchsatzes in t/h

Technische Beschreibung der John Deere Rundballenpresse Serie 900

Die Rundballenpresse der Serie 900 mit variabler Presskammer bietet John Deere als Modell 990 und 960 an. Beide Pressenmodelle sind mit 2 unterschiedlichen Schneidwerkvarianten erhältlich. Mit dem MaxiCut HC 25 mit 25 Messern können Schnittlängen von Minimal 40 mm und mit der reduzierten Messanzahl von 13 Messern können Schnittlängen von 80 mm erreicht werden. Das MaxiCut HC 13 mit 13 Messern liefert eine Mindestschnittlänge von 80 mm. Die John Deere Rundballenpresse wird auch mit der RotoFlow-Pickup HC ohne Schneidwerk angeboten, die für Kunden, die keine Messer benötigen, eine zusätzliche Option bietet.

Da der Rotor die Zuführschnecken bereits beinhaltet, kann laut John Deere die Zahl der Antriebskomponenten verringert und der Abstand zwischen Rotor und Pickup gering gehalten werden, das vor allem bei kurzem Erntegut für einen guten Materialtransport sorgt. Um die Standzeit der Presse beim Wickeln und Auswerfen des Ballens zu reduzieren, entwickelte John Deere ein neues Auswurfkonzept, das auf eine herkömmliche Heckklappe verzichtet. Die John Deere Rundballenpressen mit variabler Presskammer sind mit einer stufenlosen Weichkernfunktion und einem absenkbaaren Förderkanalboden erhältlich, der sich durch

eine patentierte Kinematik parallel absenken lässt. Beide Funktionen lassen sich aus der Kabine über das IOSBUS-Terminal bedienen. Im Zusammenspiel mit der ISOBUS-Technologie bietet John Deere optional eine Traktor-Ballenpressen-Automation (TBA) an, die bestimmte Abläufe zwischen Ballenpresse und Traktor automatisiert. Hierbei signalisiert die Ballenpresse dem Traktor, dass die Kammer gefüllt ist, daraufhin stoppt der Traktor, der Bindevorgang startet und der Ballenauswurf folgt automatisch. Bild 2 zeigt den Aufbau der Ballenpresse mit entsprechenden Erläuterungen zu den einzelnen Funktionsbaugruppen (Herstellerangaben).

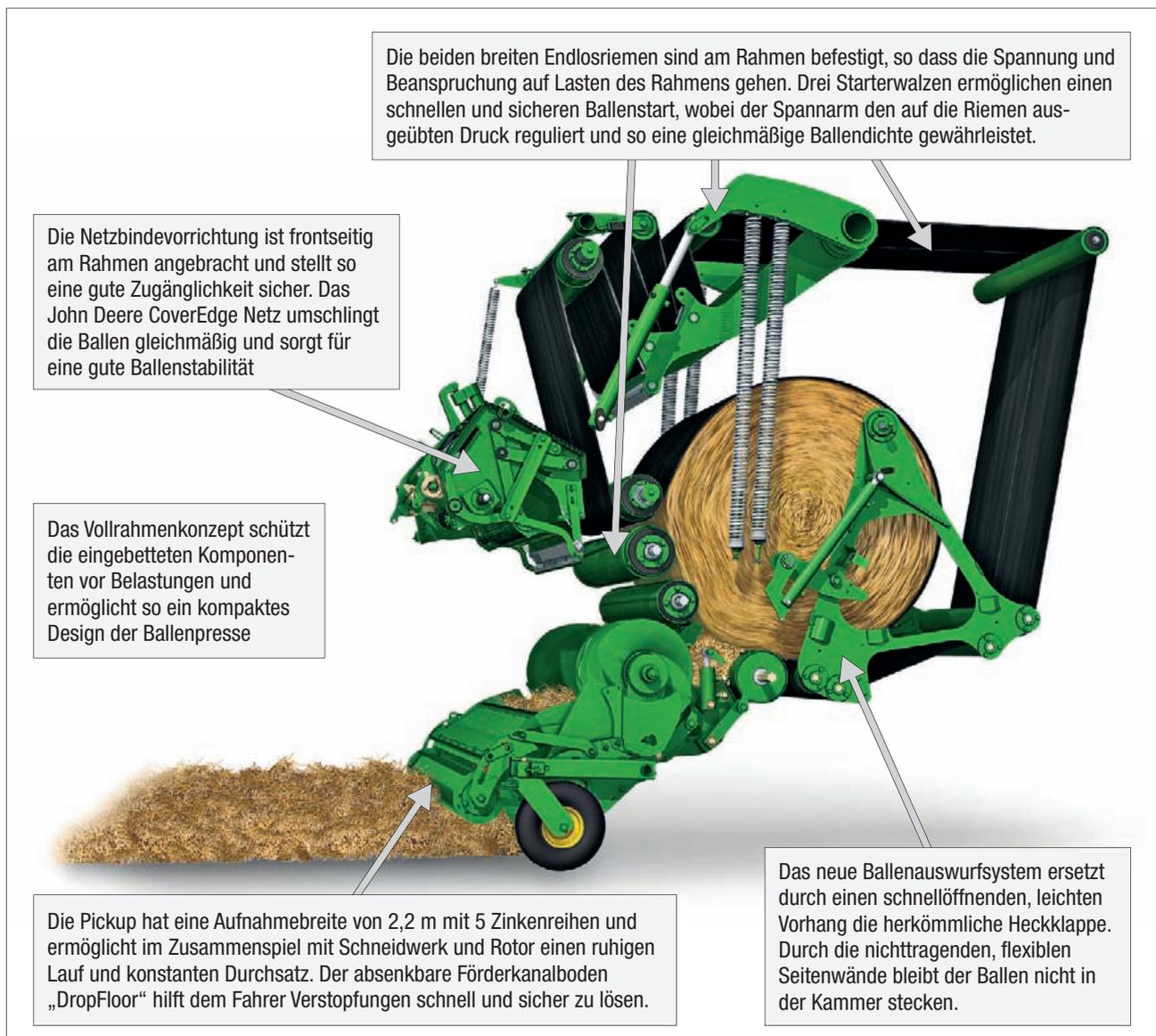


Bild 2:
Funktionsaufbau der John Deere Rundballenpresse Serie 900 (Herstellerangaben)

Testinhalt und Durchführung

Der DLG Fokus Test „Durchsatzleistung und Ballendichte in Grassilage und Stroh“ an der John Deere Rundballenpresse 960/990 wurde auf einem landwirtschaftlichen Betrieb in Hessen (Mitteldeutschland) in der Erntesaison 2012 durchgeführt. Ziel der Versuche war es, die Leistung der Presse im Feld durch die Ermittlung des Durchsatzes und Ballendichte zu bestimmen. Zusätzlich wurden der Leistungsbedarf an der Zapfwelle, die Fahrgeschwindigkeit und die Prozesszeiten der Rundballenpresse ermittelt. Jeder Ballen wurde anschließend mit einer Nummer markiert, vermessen und mit der DLG Ballenwiegeeinrichtung gewogen. Als Traktor kam ein John Deere 6930 Premium (Nennleistung nach ECE-R24, 110 kW/150 PS) zum Einsatz und in der Rundballenpresse wurde das John Deere „CoverEdge“ Netz verwendet.

Die zur Verfügung gestellten Flächen im Gras- und Stroheinsatz waren eben und betrug zwischen 4 ha und 10 ha. Die Durchführung der Versuche orientierte sich an den Erntebedingungen vor Ort, wobei vor Beginn der Messfahrten die Rundballenpresse auf die entsprechenden Erntebedingungen eingestellt und einige Proballen gepresst wurden.

Die Messfahrten wurden sowohl in Grassilage als auch in Stroh mit acht Einstellvarianten durchgeführt.

In Grassilage wurde darüber hinaus ein einstündiger Dauertest durchgeführt. Abhängig von den Erntebedingungen wurde für jede Messfahrt 4 bis 5 Ballen gepresst. Der Versuch in Grassilage wurde im 2. Schnitt durchgeführt, der Trockenmassegehalt variierte zwischen 65,9% und 51,5%. Die durchschnittliche Schwadgröße von 1270 mm Breite und 170 mm Höhe führte zu einem Grasertrag zwischen 19,4 und 28,1 dt TM/ha.

In Grassilage wurde die John Deere Rundballenpresse 960 mit dem Schneidwerk MaxiCut HC 25 eingesetzt, die mit einer Zapfwellengeschwindigkeit von 1000 U/min betrieben wird. Eine weitere konstante Einstellgröße war die Netzwicklung, die auf 2,7 Netzwicklungen eingestellt wurde. In Grassilage wurden die Ballendurchmesser (1,25 m/1,4 m), die Messeranzahl (25/13) und die Pressdichte (100%/50%) variiert. Nach den 8 Messfahrten mit unterschiedlichen Einstellparametern, wurde die Rundballenpresse in einem einstündigen Dauertest an den maximalen Durchsatz herangeführt. Hier wurde die Ballendichte auf 85% reduziert, 13 Messer eingesetzt und ein Ballendurchmesser von 1,25 m eingestellt.

In Stroh wurde die John Deere Rundballenpresse 990 eingesetzt, um Ballendurchmesser von 1,25 m und 1,85 m pressen zu können.



Bild 3:
John Deere Rundballenpresse 960 während einer Messfahrt im Graseinsatz

Die Zapfwelldrehzahl betrug hier 540 U/min und die Netzwicklungen wurden auf 3,2 Netzwicklungen erhöht. Während dem gesamten Versuch wurden keine Messer eingesetzt. Die Pressdichteeinstellungen variierten zwischen 70% und 100% Ballendichte.

Im Stroheinsatz variierte die Strohfuchte zwischen 10,2% und 10,7%. Der Strohertrag ist mit durchschnittlich 26,5 dt TM/ha eher gering ausgefallen. Die Strohschwade wurden direkt vom Mähdescher (John Deere T560, Schneidwerksbreite 6,7 m) auf eine durchschnittliche Breite von 1350 mm und eine Höhe von 224 mm abgelegt.



Bild 4:
John Deere Rundballenpresse 990 während einer Messfahrt im Stroh



Bild 5:
Erntebedingungen im Graseinsatz während dem DLG Ballenpressen-Test



Bild 6:
DLG Ballenmarkierung während einer Messfahrt in Stroh

Testergebnisse Grassilage

Tabelle 1:
Übersicht der durchschnittlichen Versuchsergebnisse der John Deere Rundballenpresse 960 im Graseinsatz ohne Prozess- und Wendezeiten

Messfahrt		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dichteeinstellung	[%]	100	50	100	50	100	50	100	50	85
Messeranzahl		25	25	13	13	13	13	13	13	13
Ballendurchmesser	[m]	1,25	1,25	1,25	1,26	1,40	1,41	1,26	1,23	1,25
Ballenbreite	[m]	1,23	1,23	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22
Fahrzeit	[sec]	64,2	55,0	57,8	49,8	73,6	51,6	82,8	76,3	49,5
Standzeit	[sec]	10,9	10,6	10,7	10,6	12,0	12,1	10,5	10,5	–
Wickelzeit	[sec]	5,8	5,7	5,9	5,8	7,0	7,1	5,7	5,8	–
Auswurfzeit	[sec]	5,1	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0	4,8	4,7	–
Fahrgeschwindigkeit	[km/h]	13,7	13,8	14,8	15,2	15,6	15,1	9,5	9,4	17,4
Leistungsbedarf	[kW]	48,4	41,4	43,5	34,8	44,9	37,3	39,3	30,4	44,4
Drehmoment	[Nm]	454	388	408	325	421	349	368	284	417
Ballengewicht	[kg]	831	653	754	642	874	713	730	586	809
Ballendichte FM	[kg/m ³]	546,8	430,5	506,5	419,1	467,4	376,1	483,0	402,0	540,2
Ballendichte TM	[kg/m ³]	281,6	253,1	328,4	274,0	302,1	247,8	318,2	264,8	277,7
Grasfeuchte	[%]	48,5	41,2	35,2	34,6	35,4	34,1	34,1	34,1	48,6
TM-Gehalt	[%]	51,5	58,8	64,8	65,4	64,6	65,9	65,9	65,9	51,4
Durchsatz FM	[t/h]	46,9	43,5	49,5	47,3	43,1	50,3	31,8	27,7	58,8
Durchsatz TM	[t/h]	24,1	25,6	32,1	30,9	27,8	33,1	20,9	18,2	30,2

In Tabelle 1 sind die Versuchsergebnisse im Überblick aufgeführt. Dargestellt sind die Messergebnisse der 8 Messfahrten bei variierenden Einstellparametern. Die neunte Messfahrt zeigt das Ergebnis des einstündigen Dauertests. Bild 7 stellt den Durchsatz und die Ballendichte in den einzelnen Messfahrten dar, wobei der Durchsatz hier ohne Prozess- und Wendezeiten aufgetragen ist. Die John

Deere Rundballenpresse zeigt unter diesen Erntebedingungen eine hohe Ballendichte sowohl mit 13 Messern (Messfahrt 3, 100% Dichte) als auch mit 25 Messern (Messfahrt 1, 100% Dichte). Der einstündige Dauertest (Messfahrt 9) zeigt hier die höchsten Werte im Durchsatz, obwohl hier mit 85% Dichte und 13 Messern gefahren wurde. Während des einstündigen Dauertests erreichte die John Deere Rund-

ballenpresse 960 inklusive Prozess- und Wendezeiten einen Durchsatz von 43 t/h mit einer Ballenanzahl von 53 Ballen mit durchschnittlich 809 kg je Ballen und 540 kg/m³ Ballendichte (Grasfeuchte 48%). Die maximale Fahrgeschwindigkeit betrug 21,6 km/h, wobei die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit bei 14,3 km/h lag. Bild 8 stellt die Prozesszeiten der John Deere Rundballenpresse dar. Hervorgehoben sind hier die Messfahrten 1 und 3 (Ballendichte 100%), die sich nur in der Messeranzahl unterscheiden. Mit 25 Messern (Messfahrt 1) erreicht die Rundballenpresse 48 Ballen pro Stunde oder auf die Erntemasse bezogen 39,9 t Frischmasse. Mit 13 Messern (Messfahrt 3) erreicht die Rundballenpresse 52 Ballen pro Stunde oder 39,2 t Frischmasse. Das Ballenauswurfssystem der John Deere Rundballenpresse zeichnet sich durch sehr gute Werte in punkto Schnelligkeit aus. Im Durchschnitt erreichte die Rundballenpresse eine Ballenauswurfzeit von 4,9 s bei Ballendurchmessern von 1,25 m und 1,4 m. Die Wickelzeit betrug durchschnittlich 5,8 s bei 1,25 m Ballendurchmesser und 2,7 Netzwicklungen.

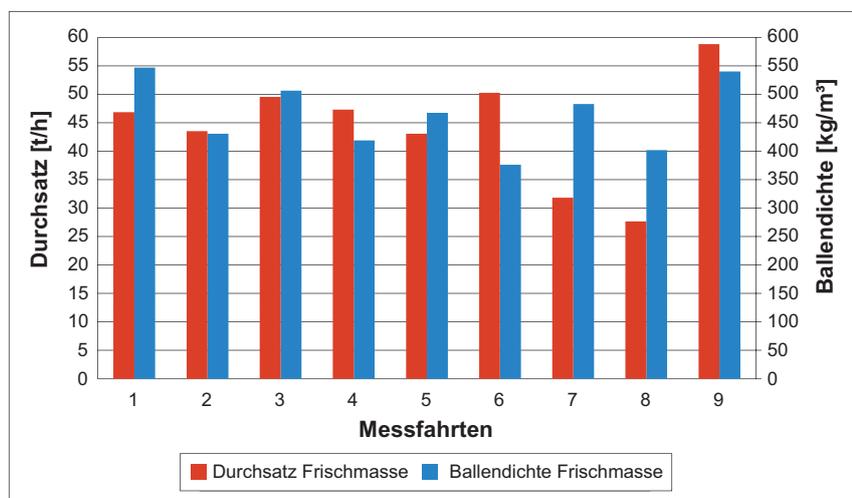


Bild 7:
Übersicht der Testergebnisse der John Deere Rundballenpresse 960 über alle Messfahrten mit der durchschnittlichen Durchsatzleistung und Ballendichte

Bild 9 zeigt das Ballengewicht mit dem entsprechenden Leistungsbedarf an der Zapfwelle und den dazugehörigen Trockenmassegehalten der jeweiligen Messfahrt. Die höchsten Ballengewichte erreicht diese Rundballenpresse bei Ballendurchmesser von 1,4 m, 13 Messern und 100% Dichte (Messfahrt 5), hier wird ein durchschnittliches Ballengewicht von 874 kg erreicht. Das Verhältnis Leistungsbedarf zu Ballengewicht [kW/kg Erntemasse], zeigt den eigentlichen Leistungsbedarf einer Rundballenpresse an, hier erreicht diese Rundballenpresse in Grassilage gute Werte.

Aus jeder Messreihe wurden einzelne Ballen zur Bestimmung der Ballendichte verteilt ausgewählt, die auf dem Ballendichteprüfstand im DLG Testzentrum gescannt wurden. Ein Beispiel einer Ballendichteverteilung aus Messfahrt 3 (100% Dichte, 13 Messer) zeigt Bild 10. Die Dichteverteilung zeigt einen nicht zu weichen Ballenkern, wobei die höchste Dichte zwischen Ballenkern und Randschicht erreicht wird. Generell sollte bei Grassilage eine maximale Ballendichte ohne Weichkern angestrebt werden, um einen sicheren Gärprozess im Ballen gewährleisten zu können. In diesem Beispiel erreicht die John Deere Rundballenpresse 960 unten den angegebenen Erntebedingungen eine Ballendichte von 348 kg TM/m³ bei 68,8% TS-Gehalt.

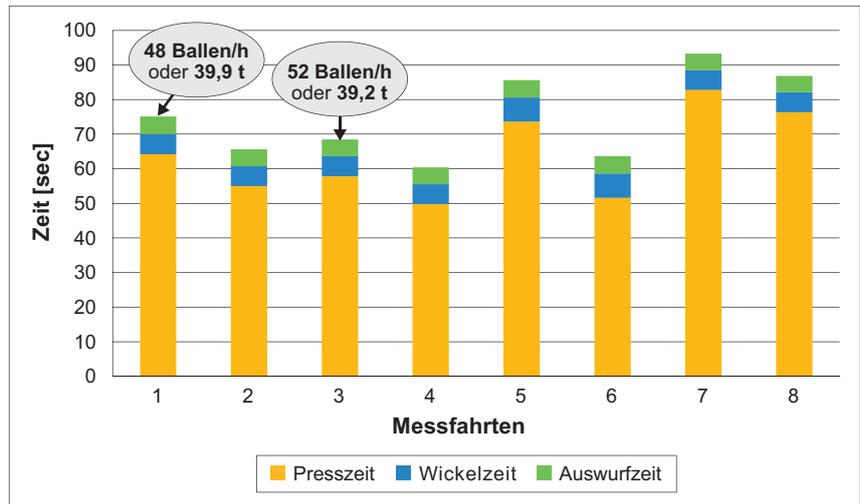


Bild 8: Übersicht der Prozesszeiten der John Deere Rundballenpresse 960 über alle Messfahrten

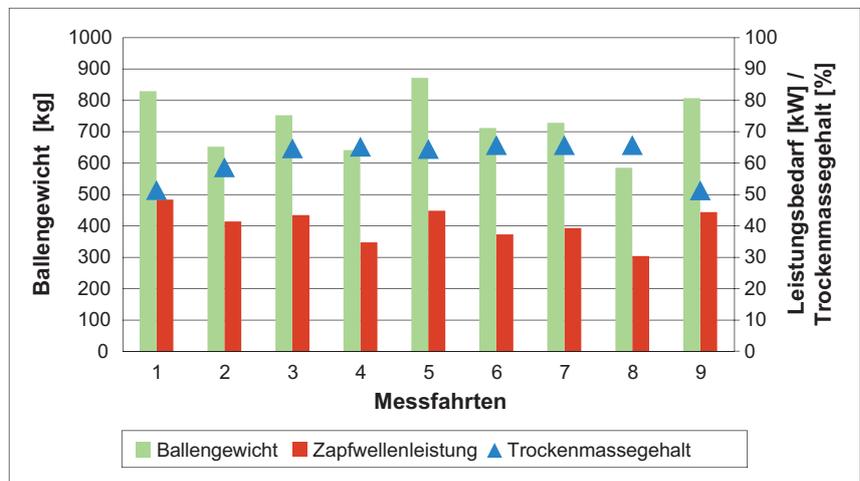


Bild 9: Übersicht der Ballengewichte und des Leistungsbedarfs in Bezug auf den Trockenmassegehalt über alle Messfahrten der John Deere Rundballenpresse 960

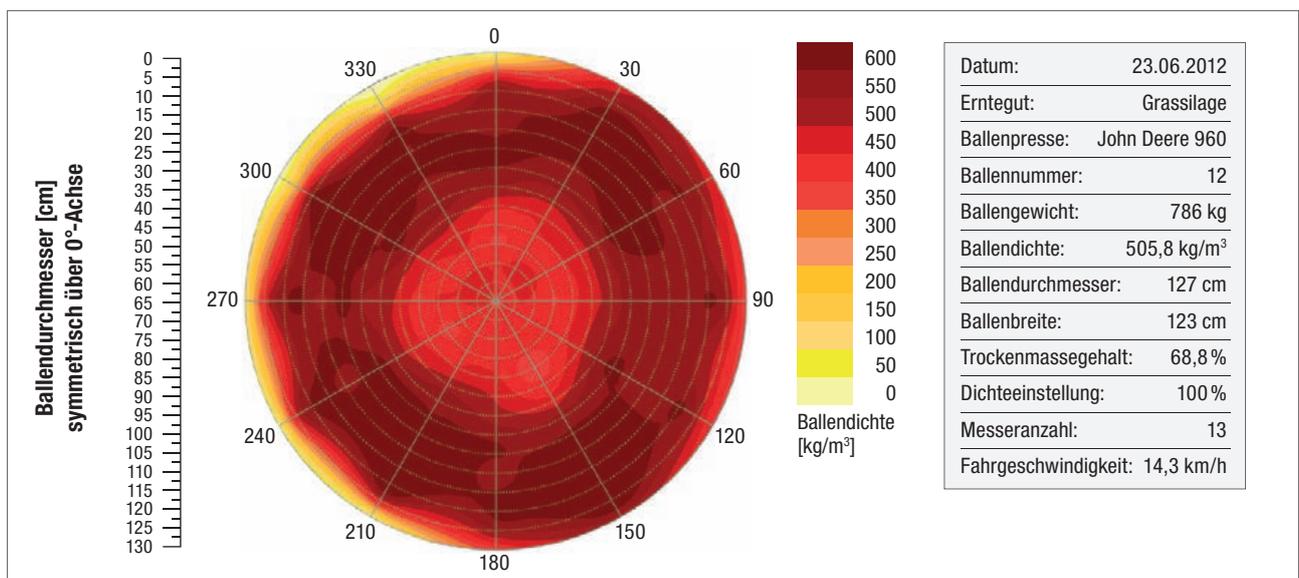


Bild 10: Ballendichteverteilung eines Ballens der John Deere Rundballenpresse 960 aus Messfahrt 3 mit 100% Dichte, 1,25 m Ballendurchmesser und 13 Messern im Eingriff

Testergebnisse Stroh

Tabelle 2:

Übersicht der durchschnittlichen Versuchsergebnisse der John Deere Rundballenpresse 990 im Stroheinsatz ohne Prozess- und Wendezeiten

Messfahrt		1	2	3	4	5	6	7	8
Dichteeinstellung	[%]	100	100	70	70	100	100	70	70
Messeranzahl		–	–	–	–	–	–	–	–
Ballendurchmesser	[m]	1,92	1,92	1,88	1,86	1,34	1,33	1,31	1,29
Ballenbreite	[m]	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Fahrzeit	[sec]	45,5	49,0	43,3	52,3	22,8	25,5	18,5	21,0
Standzeit	[sec]	14,6	14,2	14,2	14,1	11,3	11,4	11,5	11,6
Wickelzeit	[sec]	8,2	8,2	8,4	8,1	5,7	5,7	5,7	5,8
Auswurfzeit	[sec]	6,4	6,0	5,9	6,0	5,6	5,7	5,8	5,8
Fahrgeschwindigkeit	[km/h]	17,0	15,3	17,7	15,7	17,3	14,5	16,3	14,4
Leistungsbedarf	[kW]	44,3	42,6	38,7	33,0	31,8	27,1	25,4	23,0
Drehmoment	[Nm]	822	755	683	581	564	478	451	407
Ballengewicht	[kg]	468	440	422	236	187	165	169	165
Ballendichte FM	[kg/m ³]	125,8	122,6	114,3	116,8	105,1	104,0	96,2	95,1
Ballendichte TM	[kg/m ³]	112,1	109,4	104,1	108,7	95,0	92,9	88,0	86,8
Strohfeuchte	[%]	10,9	10,8	9,0	6,9	9,6	10,6	8,5	8,7
TM-Gehalt	[%]	89,1	89,2	91,0	93,1	90,4	89,4	91,5	91,3
Durchsatz FM	[t/h]	37,4	33,5	35,1	29,1	31,2	27,5	33,3	28,1
Durchsatz TM	[t/h]	33,4	29,9	32,0	27,1	28,2	24,6	30,5	25,7

Tabelle 2 zeigt das Versuchsergebnis der John Deere Rundballenpresse 990 im Überblick. Dargestellt sind die Messergebnisse der 8 Messfahrten.

Bild 11 zeigt den Durchsatz und die Ballendichte der einzelnen Messfahrten in Stroh, wobei der Durch-

satz hier ebenfalls ohne Prozess- und Wendezeiten aufgetragen ist. Die John Rundballenpresse zeigt unter diesen Erntebedingungen eine hohe Ballendichte bei den Messfahrten 1 und 2 (100% Dichte, 1,85 m). Bei den Messfahrten 5 und 6 (100% Dichte, 1,25 m) wurden die Dichtewerte aus Messfahrt

1 und 2 nicht erreicht. Dies kann aus unterschiedlichen Schwadbedingungen resultieren.

Bild 12 zeigt die Prozesszeiten der John Deere Rundballenpresse 990. Hervorgehoben ist hier Messfahrt 1 (100% Dichte, 1,85 m), Messfahrt 5 (100% Dichte, 1,25 m) und Messfahrt 7 (70% Dichte, 1,25 m). Bei Messfahrt 7 erreicht die Rundballenpresse 120 Ballen pro Stunde oder auf die Erntemasse bezogen 20,3 t Frischmasse, obwohl hier die Dichte auf 70% reduziert wurde. Aber auch 60 Ballen pro Stunde (Messfahrt 1) bei einem Ballendurchmesser von 1,85 m sind gute Werte, die diese Rundballenpresse ohne weiteres erreichen kann (Angaben inklusive Prozess- und Wendezeiten).

Auch im Stroheinsatz zeigt das John Deere Ballenauswurfssystem sehr gute Werte, im Durchschnitt erreichte die Rundballenpresse eine Ballenauswurfzeit von 5,9 s bei Ballendurchmessern bis 1,85 m.

Bild 13 zeigt das Ballengewicht mit dem entsprechenden Leistungs-

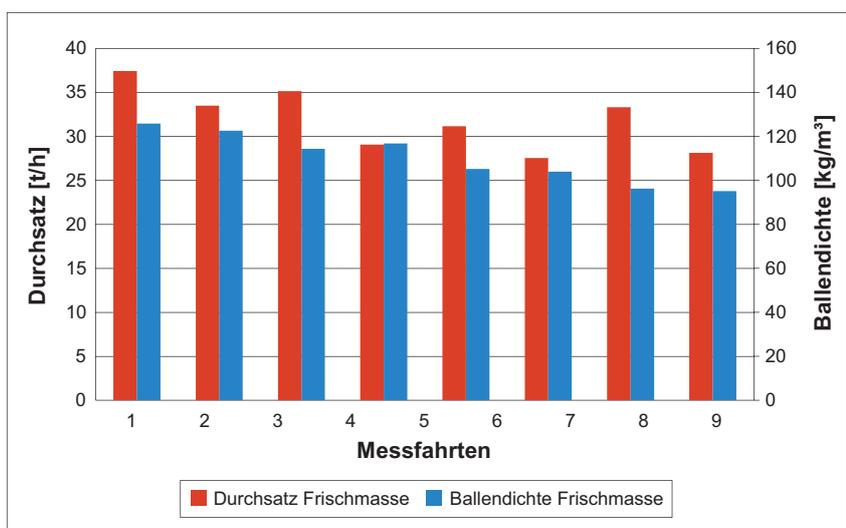


Bild 11:

Übersicht der Testergebnisse der John Deere Rundballenpresse 990 über alle Messfahrten mit der durchschnittlichen Durchsatzleistung und Ballendichte in Stroh

bedarf an der Zapfwelle und die dazugehörige Strohfeuchte der jeweiligen Messfahrt. Die höchsten Ballengewichte erreicht diese Rundballenpresse bei einem Ballendurchmesser von 1,85 m und 100% Dichte (Messfahrt 1), hier wird ein durchschnittliches Ballengewicht von 468 kg bei 10,9% Strohfeuchte erreicht. Messfahrt 5 (100% Dichte, 1,25 m) erreicht ein durchschnittliches Ballengewicht von 187 kg. Der Leistungsbedarf ist hier im Stroheinsatz insgesamt geringer als im Graseinsatz, die durchschnittlichen Maximalwerte im Stroheinsatz variierten zwischen 23,1 kW (Messreihe 8) und 44,3 kW (Messreihe 1).

Auch im Stroheinsatz wurden aus jeder Messreihe einzelne Ballen zur Bestimmung der Ballendichteverteilung ausgewählt, die dann auf dem Ballendichteprüfstand gescannt wurden. Ein Beispiel aus Messreihe 1 (100% Dichte) zeigt Bild 14. Die Dichteverteilung zeigt hier annähernd gleiche Dichtewerte im Kernbereich und in der Randschicht, wobei die höchsten Dichtewerte dazwischen erreicht wurden.

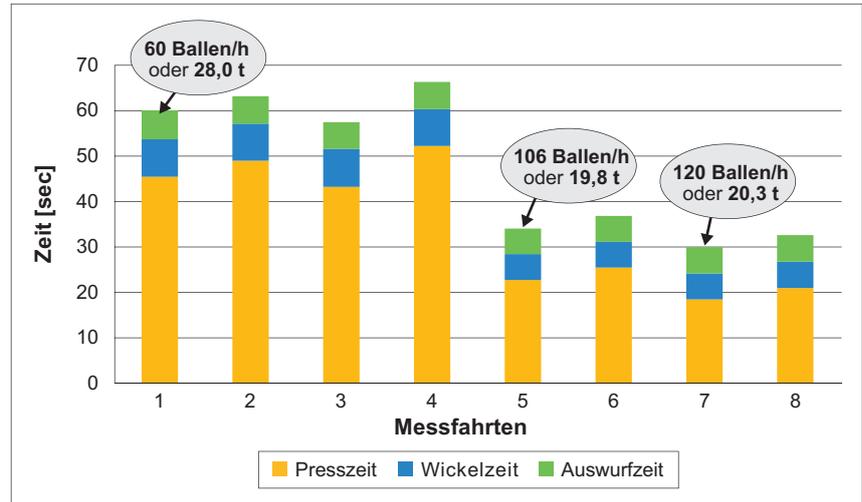


Bild 12: Übersicht der Prozesszeiten der John Deere Rundballenpresse 990 über alle Messfahrten in Stroh

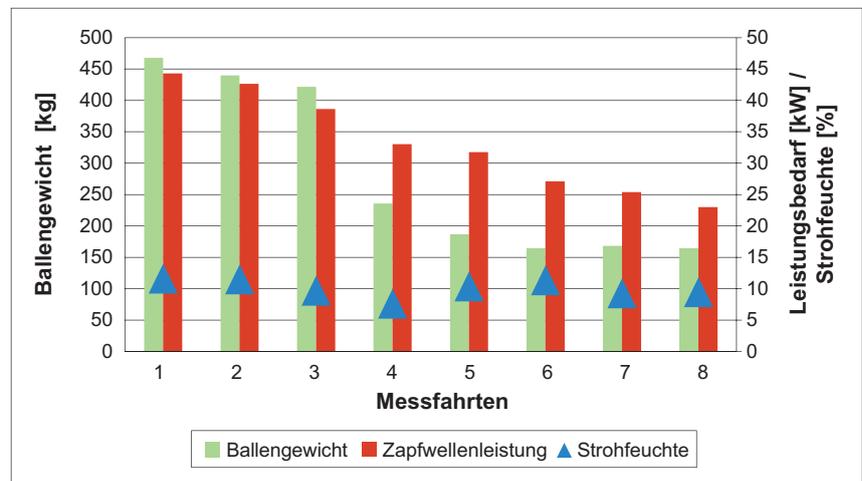


Bild 13: Übersicht der Ballengewichte und des Leistungsbedarfs in Bezug auf die Strohfeuchte über alle Messfahrten der John Deere Rundballenpresse 990

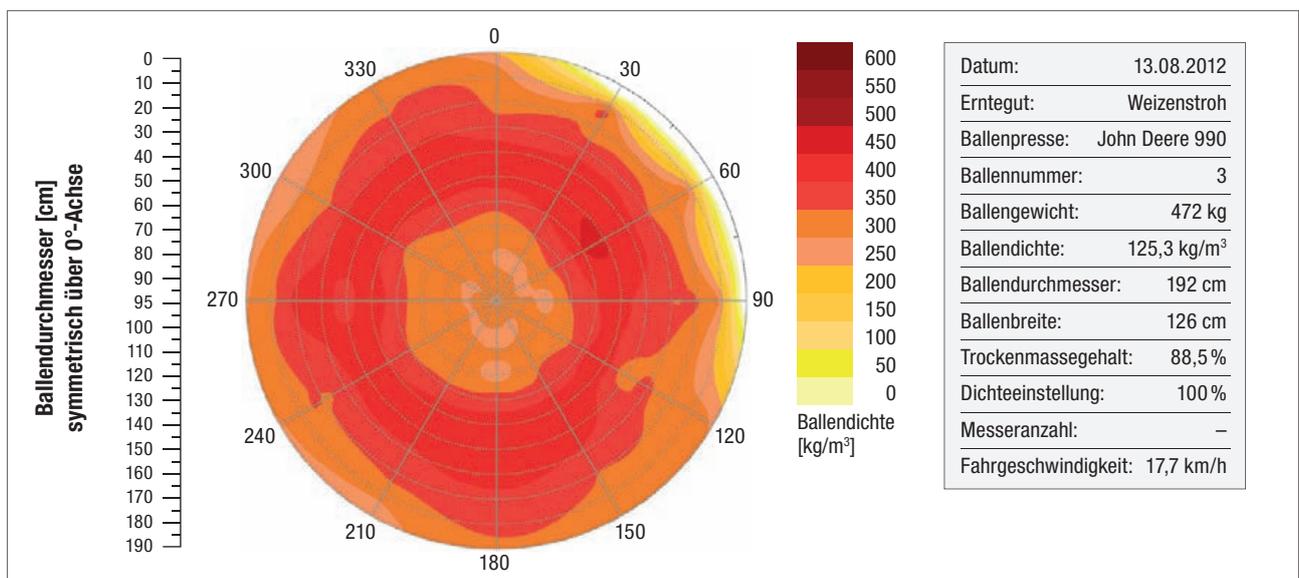


Bild 14: Ballendichteverteilung eines Ballen der John Deere Rundballenpresse 990 aus Messfahrt 1 in Stroh mit 100% Dichte, 1,85 m Ballendurchmesser und keine Messer im Eingriff

Zusammenfassung

Die John Deere Rundballenpresse der Serie 900 konnte sowohl in Grassilage als auch in Stroh mit sehr guten Messergebnissen überzeugen. Trotz den nicht immer optimalen Erntebedingungen konnten aussagekräftige Messergebnisse erzielt werden, wobei auch in Stroh ein einstündiger Dauertest wünschenswert gewesen wäre. In Grassilage wurde die Rundballenpresse 960 mit 25 und 13 Messern eingesetzt, in Stroh wurde dann auf das Modell 990 gewechselt, damit Ballendurchmesser bis zu 1,85 m erreicht werden konnten.

Insgesamt überzeugt die Rundballenpresse mit einer hohen Ballendichte, einer hohen Durchsatzleistung und mit einer sehr homogenen und zylindrischen Ballenform auch bei Ballen mit geringerer Ballendichte. Die gleichmäßige und symmetrische Ballendichteverteilung trägt vor allem bei Silageballen zu einer guten Futterqualität bei. Im einstündigen Dauertest in Grassilage erreichte die John Deere Rundballenpresse 960 inklusive Prozess- und Wendezeiten 53 Ballen mit einem durchschnittlichen Ballengewicht von 809 kg und einer Ballendichte von 540 kg/m³,

woraus sich einer Durchsatzleistung von 43 t/h Frischmasse ergibt.

Die ruhig laufende Pickup mit gutem Einzugsverhalten, der leistungsstarke Rotor und die einfache Bedienung über das ISOBUS Terminal helfen dem Landwirt produktiv zu arbeiten. Das Markenzeichen dieser Rundballenpresse ist aber das innovative Auswurfsystem, das durch eine sehr kurze Auswurfzeit des Ballens einen deutlichen Vorteil bringt. Dadurch verkürzt sich die Standzeit der Presse beim Ballenauswurf, was folglich zu einer höheren Produktivität führen kann.

Prüfung

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt

Versuchsdurchführung, Auswertung der Ergebnisse und Berichterstattung

Dipl.-Ing. (FH) Johannes Speer



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller.

Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter www.entam.com oder unter der E-Mail-Adresse: info@entam.com

12-041
Januar 2013
© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.dlg-test.de!