Ladewagen oder Feldhäcksler?

Es hängt von vielen betriebsindividuellen Faktoren wie gewünschter Schnittlänge, Schlag-Silo-Entfernung usw. ab, ob das Futter für Grassilage besser **geschnitten oder gehäckselt** wird.

***Die Häckselkette** hatte im Vergleich einen signifkant höheren Dieselverbrauch und Arbeitskräftebedarf. Kurzschnittladewagen können mit entsprechend leistungsstarken Traktoren in der Ladeleistung mit dem Feldhäcksler mithalten.* FOTOS: MANFRED NADLINGER

Mit dem Jumbo 8000 hat Pöttinger den Ladewagen mit dem derzeit geringsten Messerabstand auf den Markt gebracht. Im Vergleich zum Jumbo 7000 wurde die Messeranzahl von 48 auf 65 erhöht und damit der Messerabstand von 34 auf 25 mm reduziert. Nachfolgend wird der Jumbo 8000 mit dem Jumbo 7000 und einem Feldhäcksler mit 430 kW (585 PS) bei der auf dem Versuchsbetrieb üblicherweise eingestellten Häckselänge von 17 mm verglichen. Basis für den Vergleich waren Feldversuche auf einem Milch produzierenden Betrieb in Thüringen.

Den Transport des Häckselgutes übernahmen Muldenkipper (35 m³, 211 kW) und Häckselwagen (40 m³, 163 kW). Die beiden Kurzschnittladewagen mit einem Ladevolumen von 45 m³ (nach DIN 11741) wurden von einem Traktor mit 305 kW (415 PS) gezogen. Die Messungen wurden auf einer Dauergrünlandfläche im Rispenschieben beim ersten Schnitt durchgeführt. Die Schwadmasse betrug 4,5 kg TM/m bei einer Arbeitsbreite des Schwaders von 14 m. Der Ertrag betrug 3,2 t TM/ha. Die Feld-Hof-Entfernung lag bei 3,1 km. Die Fahrgeschwindigkeit beim Häckseln von 7,3 km/h war signifikant niedriger als beim Laden mit Ladewagen mit 10,6 bzw. 10,2 km/h. Der Unterschied zwischen den Kurzschnittladewagen war nicht signifikant. Aufgrund der erzielten Fahrgeschwindigkeiten und der Schwadstärke konnten die Kurzschnittladewagen und der Häcksler gut ausgelastet werden.

Dass an der Leistungsgrenze gearbeitet wurde, zeigten vereinzelt auftretende Verstopfungen. Der Massenstrom durch den Häcksler war mit durchschnittlich 30,9 t TM/h signifikant niedriger als jener bei den Ladewagen, bei denen er 48,0 bzw. 49,9 t TM/h betrug *(Abb. 1)*. Die Massenströme beziehen sich auf reine Lade- bzw. Häckselzeit (ohne Leerfahrten und Wenden).

Unterschiedliche Schnittlängen

Abbildung 2 zeigt die längengewichtete Häufigkeitsverteilung der Partikellängen in 1-mm-Klassen. Beim Kurzschnittladewagen mit 34 mm theoretischer Schnittlänge lag der häufigste Messwert (Modalwert) bei 37 mm. Beim Kurzschnittladewagen mit 25 mm theoretischer Schnittlänge reduziert sich dieser Wert auf 29 mm. Bei den Ladewagen ist sehr deutlich der starke Anstieg in der Häufigkeit bei den Längen ab der theoretischen Schnittlänge zu erkennen.

Etwas anders sieht es beim Feldhäcksler mit einer eingestellten Schnittlänge von 17 mm aus, bei dem dieser markante Anstieg bereits bei etwa 13 mm beginnt und der häufigste Wert in der Klasse 19 mm gemessen wurde. Das heißt, um beim Häckselgut eine ähnlich effektive Schnittlängenverteilung wie beim Kurzschnittladewagen mit 25 mm zu erzeugen, müsste die Schnittlänge beim Häcksler vermutlich im Bereich von 28–29 mm eingestellt werden. Beim Häcksler kann die Schnittlänge den Futtereigenschaften angepasst werden, was bei den untersuchten Kurzschnittladewagen nicht möglich ist.

Die Verringerung des Messerabstandes und die damit verbundene Abnahme der Partikellänge bewirkte einen signifikanten Anstieg des mittleren und des maximalen Leistungsbedarfes an der Zapfwelle des Traktors um rund 15 % *(Abb. 3)*.

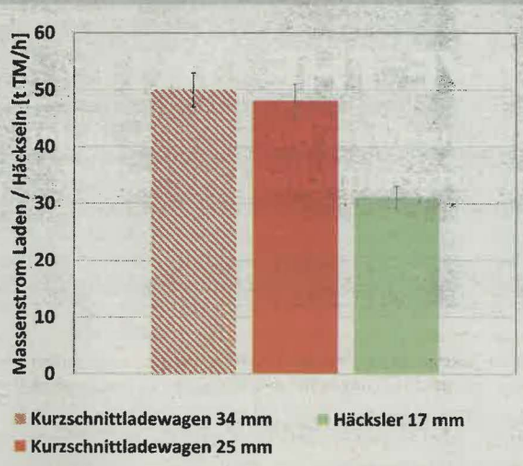
Verbrauch für Häckseln, Laden und Transport

Der Dieselverbrauch, bezogen auf die geerntete Trockenmasse, war für das Laden und damit auch für das Schneiden des Erntegutes bei den Kurzschnittladewagen signifikant niedriger als für das Häckseln mit dem Feldhäcksler *(Abb. 4)*. Zwischen den beiden Kurzschnittladewagen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden, da der Dieselverbrauch neben dem Leistungsbedarf an der Zapfwelle auch den Leistungsbedarf für das Fortbewegen des Gespannes abdecken musste. Der Unterschied im Leistungsbedarf an der Zapfwelle machte rund 0,13 l/t TM aus. Dieser Unterschied wurde durch Schwankungen im Leistungsbedarf für das Fortbewegen des Gespannes überdeckt.

Der Transport umfasst bei den Kurzschnittladewagen die Fahrt zum Silo nach Abschluss des Ladevorganges, das Wiegen des Gespannes, das Entladen am Silo und die Rückfahrt auf das Feld zum nächsten Schwad. Bei der

ABBILDUNG 1

Massenstrom beim Häckseln bzw. Laden

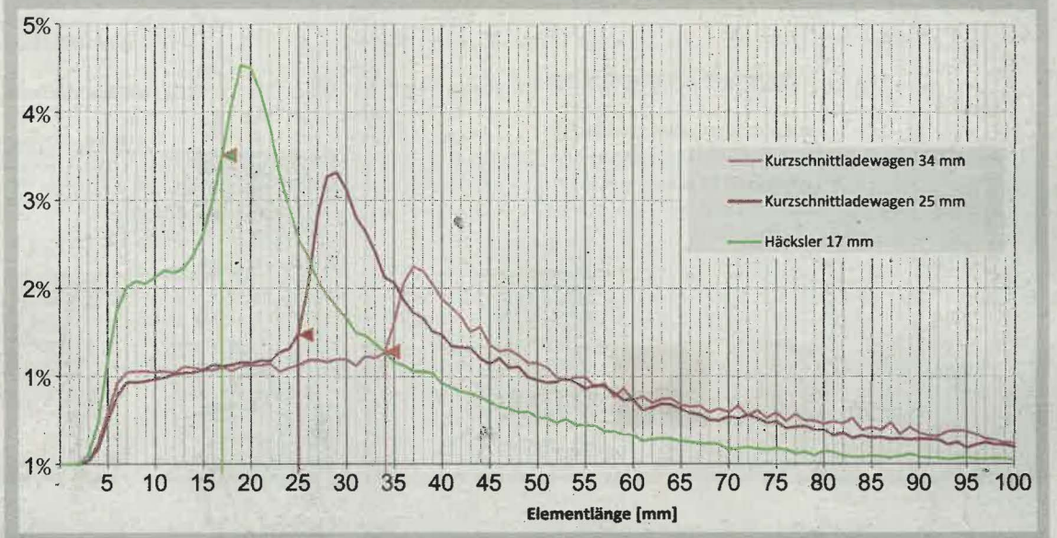


Häckselkette ist im Transport auch das Nebenherfahren beim Häcksler zum Beladen des Gespannes enthalten. Auch wenn der Dieselverbrauch für den Transport zum Silo bei einer Feld-Hof-Entfernung von 3,1 km berücksichtigt wird *(Abb. 5)*, besteht zwischen der Häckselkette und den beiden Kurzschnittladewagen ein signifikanter Unterschied. Die beiden Kurzschnittladewagen unterscheiden sich nicht signifikant.

Im Vergleich zu Daten aus der Literatur war der bei der Häckselkette festgestellte Dieselverbrauch im oberen Bereich. Die gleiche Literatur weist auch darauf hin, dass der Dieselverbrauch, bezogen auf die transportierte Masse, bei der Ernte mit dem Ladewagen mit der Feld-Hof-Entfernung stärker zunimmt als bei der Häckselkette.

ABBILDUNG 2

Längengewichtete Partikellängenverteilung (prozentualer Anteil an der summierten Gesamtlänge aller vermessenen Partikel) in 1-mm-Klassen der untersuchten Erntesysteme



Ladedichte beim Transport

Die Ladedichte, bezogen auf die Trockenmasse (TM), zeigt bei allen Varianten einen deutlichen Zusammenhang mit dem Trockenmassegehalt im Erntegut *(Abb. 6)*. Die Ladedichte beim Häcksler mit 17 mm unterschied sich nicht von der Ladedichte des Kurzschnittladewagens mit 34 mm Messerabstand. Im Gegensatz dazu erreichte der Kurzschnittladewagen mit 25 mm Messerabstand um rund 10 % höhere Ladedichten.

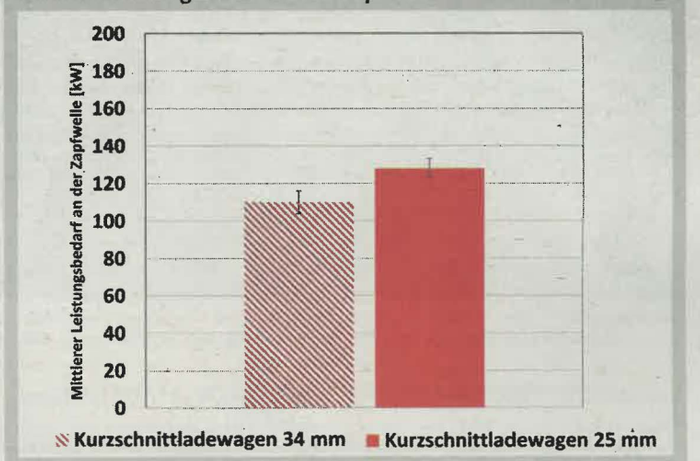
Zur Beurteilung der Verdichtbarkeit wurden in einem weiteren Versuch pro Variante jeweils vier 60-l-Weithalsfässer schrittweise befüllt und mit einer hydraulischen Presse verdichtet. Die Verkürzung der Schnittlänge von 34 mm auf 25 mm beim Ladewagen brachte einen signifikanten Anstieg der Lagerungsdichte. Sie konnte aber die Lagerungsdichte des Häckselgutes nicht erreichen. Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen haben gezeigt, dass sowohl bei der Ernte mit Kurzschnittladewagen als auch mit dem Feldhäcksler bei optimalem Verhältnis zwischen dem Gewicht der Walzfahrzeuge und dem Massenstrom in das Silo sehr gute Silagequalitäten erzielbar sind.

Häcksler mit mehr Schlagkraft

In dem in Abbildung 7 dargestellten Beispiel erzielt der Kurzschnittladewagen beim Laden mit 47,9 t TM/h einen höheren Massenstrom als der Feldhäcksler beim Häckseln mit 38,4 t TM/h. Da der Kurzschnittladewagen auch den Transport zum Silo übernimmt, ist jedoch seine Flächenleistung und damit die pro Stunde am Silo angelieferte Masse geringer. Bei der Feldhäckslerkette bleibt die Flächenleistung konstant, wenn genügend Transportfahrzeuge vorhanden sind. Im Beispiel werden bei 4 km Feld-Hof-Entfernung vier Transportgespanne mit 40 m³ benötigt. Inklusive der Bedienperson am Häcksler sind fünf Arbeitskräfte erforderlich. Die pro Stunde am Silo angelieferte Masse beträgt bei einem TM-Gehalt von 32 % und einem Ertrag von 3,5 t TM/ha 89,0 t FM (Frischmasse). Die Flächenleistung liegt bei 8,1 ha/h. ▸

ABBILDUNG 3

Mittlerer Leistungsbedarf an der Zapfwelle des Traktors



ANZEIGE

ABBILDUNG 4

Dieselverbrauch für das Laden und Häckseln

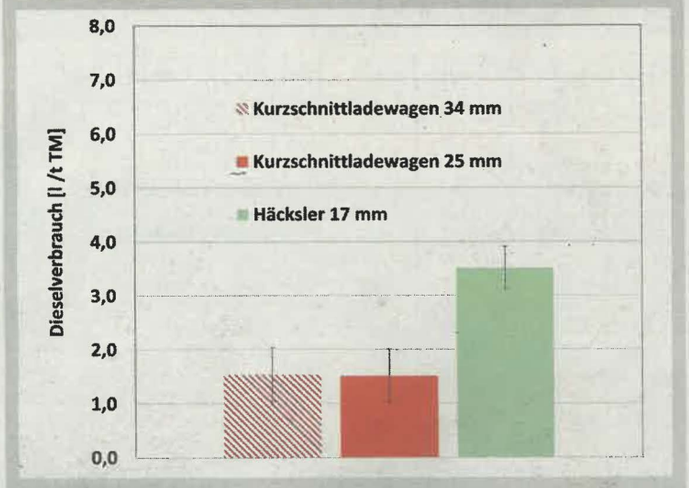


ABBILDUNG 5

Dieselverbrauch für das Laden und Häcksel inkl. dem Transport des Erntegutes zum Silo bei einer Feld-Hof-Entfernung von 3,1 km

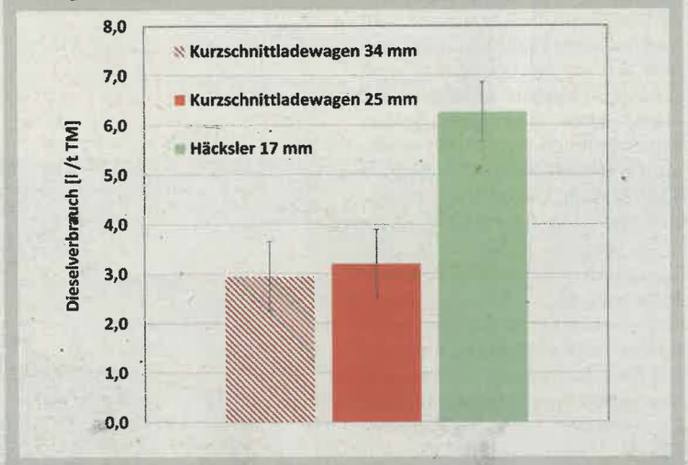


ABBILDUNG 6

Ladedichte beim Transport der verschiedenen Ernteketten

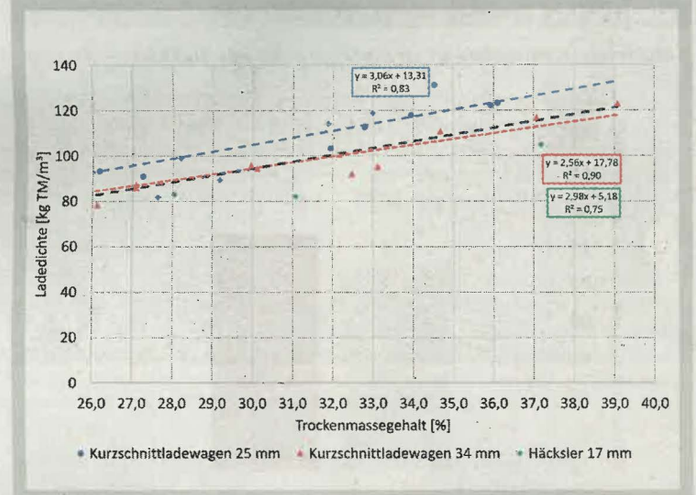
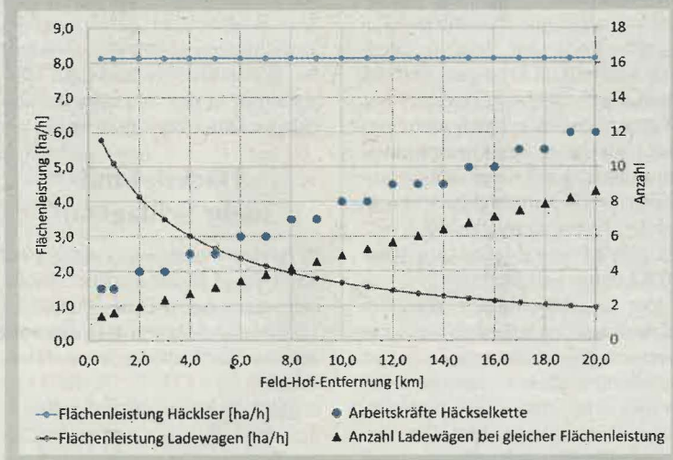


ABBILDUNG 7

Flächenleistung und Arbeitskräftebedarf in Abhängigkeit von der Feld-Hof-Entfernung *



* bei einer Schlaggröße von 5 ha und 40 m³ Ladevolumen

▸ Beim Kurzschnittladewagen nimmt die angelieferte Masse von 63,1 t FM/h auf 33,0 t FM/h ab, wenn die Feld-Hof-Entfernung von 0,5 km auf 4 km steigt. Damit verbunden sinkt auch die Flächenleistung von 5,8 auf 3,0 ha/h. Das heißt, es wären 1,4 bzw. 2,7 Kurzschnittladewagen erforderlich, um die gleiche Schlagkraft wie die Häckselkette zu erreichen. Ein Vergleich der erforderlichen Anzahl von Arbeitskräften bei der Häckselkette mit der Anzahl von Ladewagen bei gleicher Flächenleistung in Abbildung 7 zeigt, dass die Ladewagenkette unter den gewählten Rahmenbedingungen bei gleicher Feld-Hof-Entfernung immer weniger Arbeitskräfte benötigt als die Häckselkette. Damit eine ausreichende Verdichtung im Silo erreicht wird, muss das Gewicht der Walzfahrzeuge zwischen einem Drittel und einem Viertel der stündlich angelieferten Frischmasse ausmachen. Das bedeutet, dass bei der Häckselkette zwei Walzfahrzeuge erforderlich sind. Mit einem Kurzschnittladewagen ist ein Walzfahrzeug ausreichend, wenn bei Feld-Hof-Entfernungen von 0,5 bis 5 km abwechselnd nahe und ferne Flächen eingefahren werden. Werden mehrere Kurzschnittladewagen eingesetzt, muss in Abhängigkeit von der Feld-Hof-Entfernung die Zahl der Walzfahrzeuge angepasst werden.

Je nach Kosten der eingesetzten Maschinen, des Diesels und der Arbeitskräfte sind Arbeitserledigungskosten bei der Ernte mit dem Kurzschnittladewagen bis zu einer Feld-Hof-Entfernung zwischen 8 und 14 km geringer als bei der Häckselkette. Der Kurzschnittladewagen hat auch auf kleinen, unregelmäßigen Schlägen Vorteile. Er kann bei kleinen Schwaden, wie sie vor allem bei geringen Erträgen und Folgeschnitten auftreten, die Fahrgeschwindigkeit beim Laden problemloser der Schwadstärke anpassen. Der Einsatz von Kurzschnittladewagen verursacht einen geringeren organisatorischen Aufwand, das Risiko von Wartezeiten ist geringer und das Ausfallrisiko ist beim Einsatz von mehreren Ladewagen geringer.

FAZIT:

Die Verringerung des Messerabstandes von 34 mm auf 25 mm brachte bei Kurzschnittladewagen eine deutliche Verringerung der Partikellänge im Erntegut, eine signifikante Erhöhung der Ladedichte beim Transport und der Verdichtbarkeit am Silo sowie einen Anstieg des Leistungsbedarfes an der Zapfwelle um rund 15 %. Mit einem entsprechend leistungsstarken Traktor konnte der Kurzschnittladewagen beim Laden einen höheren Massenstrom erzielen als der Feldhäcksler beim Befüllen der Häckselwagen. Im Vergleich zum Feldhäcksler mit einer eingestellten Häcksellänge von 17 mm erzielte der Kurzschnittladewagen mit einem Messerabstand von 25 mm eine signifikant höhere Ladedichte, einen signifikant niedrigeren Dieselverbrauch und eine signifikant größere Partikellänge im Erntegut. Die Schnittlänge kann beim Häcksler den Futtereigenschaften angepasst werden. Die Ernte mit dem Kurzschnittladewagen benötigt bei gleicher Flächenleistung weniger Arbeitskräfte als die Häckselkette und ist bei Feld-Hof-Entfernung von unter 8 bis 14 km sowie bei kleinen und unregelmäßigen Schlägen kostengünstiger. Der Kurzschnittladewagen kann bei kleinen Schwaden die Fahrgeschwindigkeit beim Laden problemloser anpassen. Der Einsatz von Kursschnittladewagen verursacht einen geringeren organisatorischen Aufwand, und das Risiko von Wartezeiten ist geringer.

Franz Handler, Christian Rechberger und **Manfred Nadlinger**, HBLFA Francisco Josephinum, Wieselburg

Nr. 40 | 6.10.2023

BAUERN ZEITUNG

WOCHENBLATT FÜR DIE OSTDEUTSCHE LANDWIRTSCHAFT

inklusive Sonderteil: 16 Seiten

FACHWISSEN GRÜNLAND

KARUSSELL UND STOFFKREISLÄUFE

Wie man Tierwohl mit effizienter Erzeugung verbinden kann – S. 51

JUNGES Land

SORTENEMPFEHLUNGEN FÜR MAIS S. 24

LADEWAGEN ODER HÄCKSLER? S. 48

A 01438 · ISSN 2750-5634 · 64. Jahrgang · 3,90 €