

PÖTTINGER



KUHN



CLAAS



Front-Mähwerke im Vergleich

Die FJ-BLT Wieselburg, das LFZ Raumberg-Gumpenstein und das „Landwirt“-Testteam haben die drei Front-Scheibenmäherwerke mit Zinkenaufbereiter von Claas, Kuhn und Pöttinger einer umfangreichen Vergleichsuntersuchung unterzogen.

Erstmals wurde dabei auch der Zusammenhang zwischen Auflagegewicht und Schubkraftbedarf gemessen. Dazu haben wir, mit einer eigens dafür entwickelten und in die Fronthydraulik integrierten Messtechnik, während der Fahrt die Schubkräfte ermittelt. Weiters haben wir mit einer Drehmomentnabe den Leistungsbedarf an der Zapfwelle gemessen, die Vorderachslast, die Boden Anpassung mittels Mähhöhenmessung und den Abtrocknungsverlauf bei verschiedenen Aufbereiterereinstellungen bestimmt.

Im ersten Teil dieser Veröffentlichung stellen wir Ihnen kurz die Testkandidaten vor und präsentieren alle Mess-

► **Eingesetzte Messtechnik:**

- 1 Drehmomentnabe für Zapfwellenleistung,
- 2 Kraftaufnehmer in den Unterenlenkern,
- 3 Kraftaufnehmer im Oberlenker.



► Neben der Zapfwellenleistung hat die FJ-BLT Wieselburg erstmals auch die aufzubringende Schubkraft der Front-Mäher gemessen.



- Claas DISCO 3100 FC Profil
- Kuhn FC 313 F Lift-Control
- Pöttinger NOVACAT 306 F Alpha-motion ED

Die Arbeitsbreite aller drei getesteten Mähwerke lag im Bereich von 3 m, wobei das Kuhn FC 313 F Lift-Control mit 3,11 m die größte Arbeitsbreite vorweisen konnte, gefolgt vom Pöttinger NOVACAT 306 F Alpha-motion ED mit 3,04 m und dem Claas DISCO 3100 FC Profil mit 3 m. Die Transportbreite lag bei allen drei Frontmäherwerken unter 3 m.

Das Claas DISCO war geschoben am Traktor angebaut. Es unterschied sich damit wesentlich vom Kuhn FC 313 und Pöttinger NOVACAT Alpha-motion, die mit dem technisch aufwendigeren gezogenen Anbaubock ausgestattet waren. Dies soll zu einer besseren Boden Anpassung bei geringeren Auflagekräften führen. Nachteilig ist das höhere Gewicht des gezogenen Anbaus.

Autorenteam

DI Franz HANDLER,
FJ-BLT Wieselburg
DI Alfred PÖLLINGER,
LFZ Raumberg-Gumpenstein
Dipl.-HLFL-Ing. Manfred NADLINGER,
FJ-BLT Wieselburg
Dipl.-HLFL-Ing. Emil BLUMAUER,
FJ-BLT Wieselburg
Ing. Johannes PAAR,
Der fortschrittliche Landwirt

ergebnisse dieser Vergleichsuntersuchung. In der nächsten Ausgabe 18/2009 kommen die Praktiker zu Wort und werden die Mähwerke hinsichtlich Einstell-, Bedienungs- und Wartungskomfort beurteilen und auf Grund der praktischen Erfahrung sowie der Messergebnisse eine Gesamtbeurteilung vornehmen.

Die Testkandidaten

Folgende Front-Scheibenmäherwerke wurden von uns getestet:



Alle Mähwerke wurden vor den Messungen exakt laut Betriebsanleitung eingestellt, um die volle Funktion z.B. des Pendelbereiches nutzen zu können.

Die technischen Daten im Überblick			
Hersteller Typ	Claas DISCO 3100 FC Profil	Kuhn FC 313 F Lift-Control	Pöttinger NOVACAT 306 F Alpha-motion ED
Anbauart	geschoben	gezogen mit Zugtrapez	gezogen mit Zugbock mit beweglichem Tragrahmen
Entlastungssystem	Zugfedern	Hydropneumatisch	Entlastungsfedern im Zugbock
Arbeitsbreite [m]	3,00	3,11	3,04
Transportbreite [m]	2,97	2,99	2,98
Anzahl der Scheiben	7	8	7
Klingen/Scheibe	2	2	2
Klingenbefestigung	Schnellwechselsystem m. Blattfeder	Befestigungsschraube*	Schnellwechselsystem m. Blattfeder
Schnitt Höhenverstellbereich [mm]	30-70	30-80	30-60
Schnitt Höhenverstellbereich mit Zusatzkufen [mm]	+ 30	—	+ 20
Aufbereiterbauart	V-förmige, gummi-gelagerte Zinken aus Federstahl mit verstellbarem Schikanenblech	V-förmige, Kunststoffzinken und Leitblech mit einstellbarem Gegenkamm	V-förmige, gummi-gelagerte Zinken aus Federstahl mit Einstellleiste
Aufbereiterdrehzahl [U/min] bei einer Zapfwelldrehzahl von 1000 U/min	770 oder 900 (Umstecken der Riemenscheiben)	615 oder 888 (Umstecken der Riemenscheiben)	750 – Wunsch-ausrüstung Schaltgetriebe

*Schnellwechselsystem ab 2009



Der mögliche Querpandweg bestimmt die Anpassungsfähigkeit der Mähwerke an Bodenunebenheiten quer zur Fahrtrichtung. Er war bei allen drei getesteten ausreichend.

Alle drei Testkandidaten waren mit einem Zinkenaufbereiter ausgestattet. Mit 120 Kunststoffzinken hatte das Kuhn-Mähwerk die meisten Zinken,

Bestimmung des Massenstromes: Neben der Fahrgeschwindigkeit wurde bei jeder Mähwerksbreite der Futterertrag bestimmt.

aber mit 6 Zinkenreihen um zwei Zinkenreihen weniger als seine Mitbewerber. Die Aufbereiter von Claas und Pöttinger waren mit gummi-gelagerten Stahlzinken ausgestattet. Weiters war es beim Claas DISCO und Kuhn FC 313 durch das Umstecken zweier Riemenscheiben möglich, die Rotordrehzahl des Aufbereiters zu verändern. Zusätzlich konnte der Aufbereitungsgrad durch Leitbleche bzw. Einstellleisten verändert werden. Das Kuhn FC 313 war zusätzlich mit einem einschwenkbaren Gegenkamm ausgestattet. Die Firma Pöttinger bietet beim NOVACAT Alpha-motion optional ein Schaltgetriebe an.

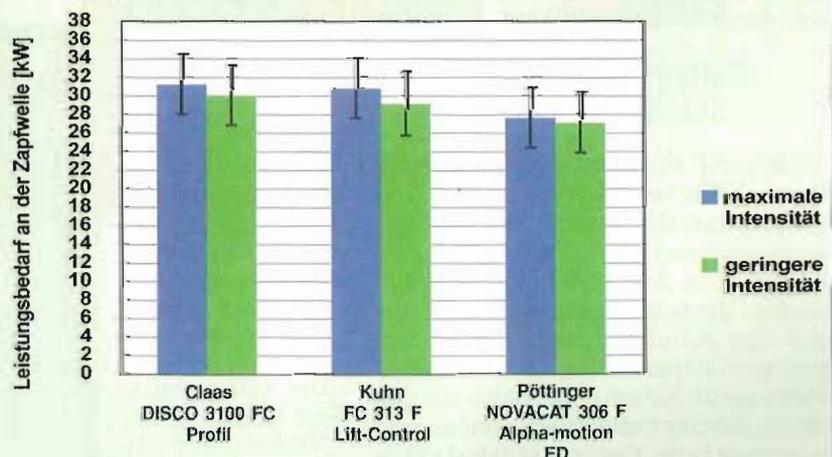
Leistungsbedarf an der Zapfwelle

Der Leistungsbedarf an der Zapfwelle umfasst den Leistungsbedarf für den Antrieb der Mähscheiben und des Aufbereiters.

Die Messungen, die in der Abbildung 1 zusammengefasst sind, wurden auf einer Luzerngrasfläche beim 1. Schnitt durchgeführt. Der mittlere Massenstrom durch die Mähwerke betrug 66,6 t FS/h (= Frischsubstanz/ Stunde) bei einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von rund 12 km/h. Die Schwadbreite war auf 170 cm eingestellt. Im Durchschnitt wies der Claas-Mäher tendenziell den höchsten Leistungsbedarf auf. Danach folgten die Mäher von Kuhn und Pöttinger. Die als schwarze Linien am Balkenende angegebenen 95%-Vertrauensbereiche der Mittelwerte überschneiden einander bei den einzelnen Mähwerken. Dies bedeutet, dass sich die Mähwerke hinsichtlich des Leistungsbedarfes nur tendenziell aber nicht signifikant unterscheiden.

Die maximale Aufbereitungsintensität bedeutet, dass mit maximaler Ro-

Abb. 1: Leistungsbedarf der Mähwerke mit maximaler und geringer Intensität des Aufbereiters (mittlerer Massestrom 66,6 t FS/h, Fahrgeschwindigkeit rund 12 km/h)



tordrehzahl und minimalem Abstand zwischen Rotor und den am Gehäuse des Aufbereiteters montierten Leitblechen, Schikanenblechen oder Einstelleisten gearbeitet wurde. Das Kuhn FC 313 verfügte zusätzlich zu den Leitblechen über einen Aufbereitungskamm, der auf maximale Länge eingestellt war. Bei der geringeren Aufbereitungsintensität wurde im Gegensatz zur maximalen Aufbereitungsintensität der Abstand zwischen Rotor und den am Gehäuse des Aufbereiteters montierten Leitblechen, Schikanenblechen oder Einstelleisten so groß wie möglich eingestellt. Beim Kuhn FC 313 war der Auf-

Für die in Abbildung 2 dargestellten Messergebnisse war das Auflagegewicht, wie in der Betriebsanleitung beschrieben, eingestellt.

Einstellung des Auflagegewichtes

Die Gewichtsübertragung des Mähwerkes auf die Vorderachse des Traktors erfolgte beim Claas DISCO mit Hilfe zweier Entlastungsfedern. Damit die-



▲ Der Drehpunkt für die Bodenadaptation befindet sich beim Claas-Mäher unmittelbar über dem Mähbalken.

◀ Claas war mit seinem geschobenen Anbaubock das leichteste Mähwerk im Test.

in der Regel mit einem zu hohen Auflagegewicht arbeiten. Nachdem der Hersteller bzw. Importeur nicht in der Lage war, stärkere Federn zur Verfügung zu stellen, wurden für die Messungen die Federn stärker gedehnt als in der Betriebsanleitung angegeben. Dadurch konnte ein Auflagegewicht von rund 320 kg eingestellt werden. Um Schäden an den Federn zu vermeiden, dürfen sie in der Praxis nicht überdehnt werden. Die erforderliche Entlastung kann daher nur mit stärkeren Federn erreicht werden. Laut Betriebsanleitung musste die Vorderachsfederung des Traktors beim Mähen deaktiviert werden. Bei Traktoren, bei denen die Vorderachsfederung nicht deaktiviert werden kann, muss die Vorspannung der Federn gemäß der Betriebsanleitung angepasst werden.

Beim Kuhn FC 313 erfolgte die Mähwerkentlastung hydropneumatisch, wobei das Auflagegewicht über einen Absperrhahn in der Hydraulikleitung eingestellt werden konnte. Der eingestellte Hydraulikdruck war an einem Manometer ablesbar. Während des Mähvorganges konnte der eingestellte Druck und damit das Auflagegewicht nicht verändert werden. Als normaler Betriebsdruck wurde in der Betriebsanleitung 75 bar angegeben. Für die Messungen wurde ein Druck von 77 bar und damit ein Auflagegewicht von rund 210 kg eingestellt. Der Zugbock wird durch eine Haltekette am Traktor in seiner eingestellten Höhe fixiert. Für die hydropneumatische Einstellung des Auflagegewichtes und das Ausheben des Mähwerkes am Vorgewende ist ein einfach wirkendes Steuergerät mit Schwimmstellung erforderlich.

Beim Pöttinger NOVACAT Alphamotion erfolgte die Mähwerkentlastung über die in den Zugbock des Mähwerkes integrierten Federn. Dieses System ist von der Fronthydraulik des

bereitungskamm ausgeschwenkt. Der Unterschied zwischen den beiden Intensitätsstufen war nicht signifikant.

Der Massenstrom durch die Mähwerke, der von der Fahrgeschwindigkeit und dem Ertrag abhängt, hatte einen signifikanten Einfluss auf den Leistungsbedarf der Mähwerke. Für den Bereich von 43 bis 69 t FS/h nahm der Leistungsbedarf im Durchschnitt um rund 2 kW zu, wenn der Massenstrom um 10 t FS/h zunahm. Dies entspricht bei einem mittleren Ertrag von 18 t FS/ha einer Differenz in der Fahrgeschwindigkeit von rund 2 km/h. Die Unterschiede zwischen den Mähwerken waren nicht signifikant.

Auflagegewicht und Schubkraftbedarf

Generell verfügen alle Mähwerke über ein Entlastungssystem, das verhindert, dass das gesamte Mähwerkgewicht während des Mähens am Boden aufliegt. Um den Verschleiß des Mähwerkes, die Schäden an der Grasnarbe und den Schubkraftbedarf möglichst gering zu halten, sollte das Auflagegewicht nicht höher eingestellt werden als für eine optimale Bodenadaptation erforderlich ist. Geringere Schubkräfte helfen auch Kraftstoff sparen.

se am Traktor eingehängt werden konnten, waren spezielle Halter erforderlich. Für die Montage der Halter mussten an den jeweiligen Traktor angepasste Zwischenstücke gefertigt werden. Bei Einhaltung der in der Betriebsanleitung angeführten Abmessungen für die Montagepunkte und der maximalen Dehnung der Federn betrug das Auflagegewicht des Mähwerkes rund 460 kg. Dies lag deutlich über den in der Betriebsanleitung empfohlenen Werten von 200 bis 350 kg. Daher werden Landwirte mit diesem Mähwerk in der Praxis



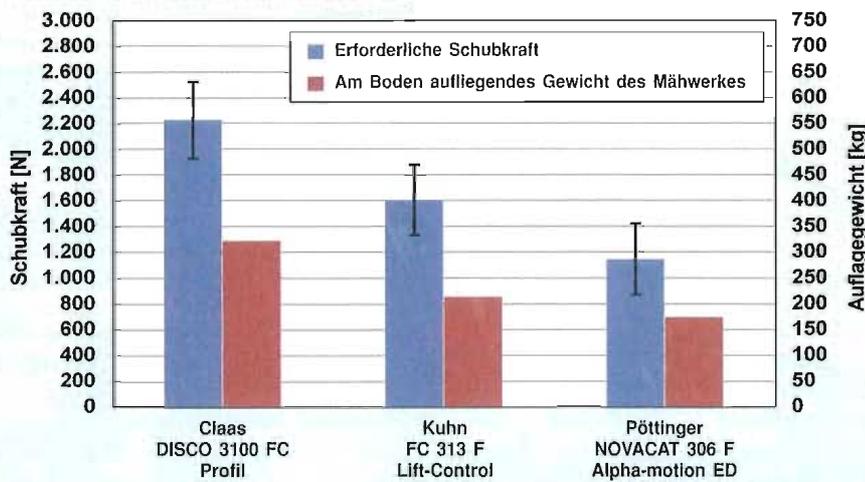
Das Frontmähwerk von Kuhn hat einen gezogenen Anbaubock mit einer hydropneumatischen Entlastung. Der Auflagedruck lässt sich rasch den Bedingungen anpassen.





◀ Der gezogene Anbaubock Alpha-motion von Pöttinger lässt sich an jede Fronthydraulik rasch und problemlos anbauen.

Abb. 2: Schubkraftbedarf der Mähwerke (mittlerer Ertrag: 18,7 t FS/h, mittlere Fahrgeschwindigkeit: 10,4 km/h, eingestellte Schnitthöhe gemessen auf befestigtem Untergrund: 5 cm)



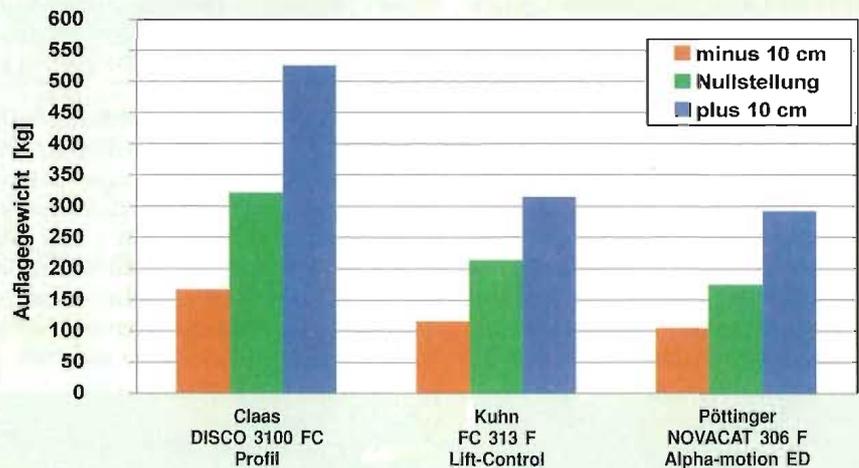
Traktors völlig unabhängig. Das Auflagegewicht lässt sich durch die Vorspannung der Federn verstellen. Für die Messungen wurde ein Auflagegewicht von rund 170 kg eingestellt. Der Zugbock wird durch eine Haltekette am Traktor in seiner eingestellten Höhe fixiert.

Abbildung 2 zeigt, dass der Schubkraftbedarf proportional mit dem Auflagegewicht zunahm. Das Pöttinger NOVACAT Alpha-motion erzielte trotz des geringeren Schubkraftbedarfes eine vergleichbare, gute Boden Anpassung wie das Claas DISCO bei einer Fahrgeschwindigkeit von 8 bis 12 km/h. Um mit dem Kuhn FC 313 eine ähnlich gute Boden Anpassung zu erzielen, hätte das Auflagegewicht und damit der Schubkraftbedarf erhöht werden müssen (siehe Abb. 4, Seite 56).

Auflagegewicht ändert sich

Aus der Sicht der Boden Anpassung sollte das Auflagegewicht beim Überfahren von Bodenunebenheiten konstant bleiben. Das dabei auftretende Anheben bzw. Absinken des Mähbalkens sollte das Auflagegewicht nicht verändern. Die in Abbildung 3 dargestellten

Abb. 3: Veränderung des Auflagegewichtes bei Veränderung der Lage des Mähbalkens



Ergebnisse wurden im Stand gemessen. Der grüne Balken entspricht dem auf einer ebenen Fläche eingestellten Auflagegewicht des Mähwerkes. Dabei waren die Traktorräder und der Mähbalken des Mähwerkes in einer Ebene, wie dies auch beim Mähen auf einer ebenen Fläche der Fall ist. Der blaue Balken stellt das Auflagegewicht dar, wenn bei gleicher Einstellung des Entlastungssystems der Mähbalken gegenüber der Standfläche der Traktorräder um 10 cm

angehoben wurde. Dies simulierte den Fall, dass das Mähwerk auf eine 10 cm hohe Querwelle geschoben wird. Je geringer das Auflagegewicht, umso leichter passt sich das Mähwerk der Welle an und umso geringer ist der Anstieg der erforderlichen Schubkraft sowie die Belastung des Mähwerkes und der Grasnarbe. Der orange Balken stellt das Auflagegewicht dar, wenn der Mähbalken gegenüber der Standfläche der Traktorräder um 10 cm abgesenkt wurde. Dies tritt auf, wenn in eine Quermulde eingefahren wird. Je größer das Auflagegewicht, umso rascher passt sich das Mähwerk dem Boden an. Die durch das Anheben bzw. Absinken des Mähbalkens verursachte Veränderung des Auflagegewichtes war beim Kuhn



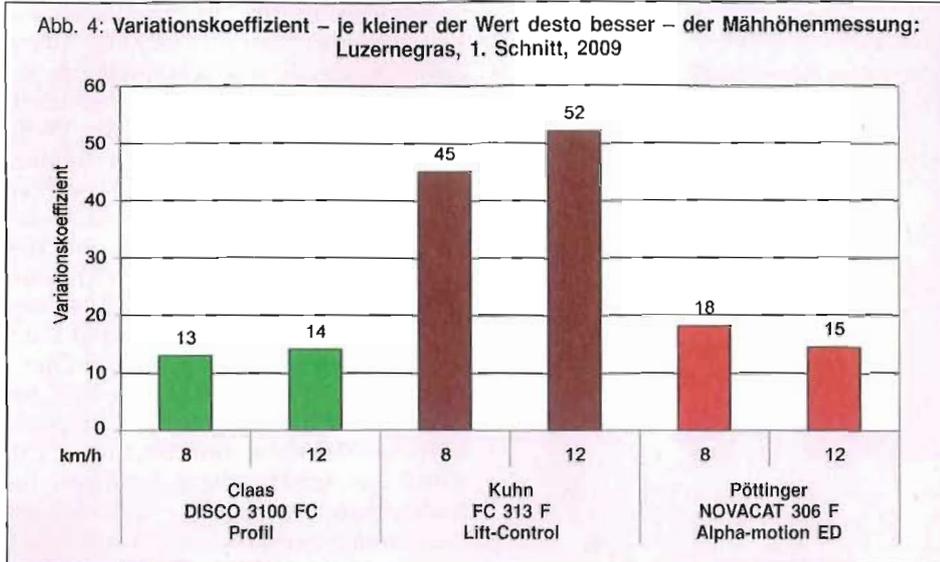
Mittels Radlastwaagen wurde der Aufgedruck in drei Ebenen (Nullstellung, +10 cm und -10 cm) gemessen.

FC 313 und Pöttinger NOVACAT Alpha-motion annähernd gleich groß. Deutlich höher war der Wert beim Claas DISCO 3100.

Boden Anpassung

Im Zusammenhang mit der Boden Anpassung ist die Frage „Wie schnell reagiert das Mähwerk auf Erhöhungen oder Vertiefungen“ von besonderem Interesse. Dazu wurden mit allen drei

Abb. 4: Variationskoeffizient – je kleiner der Wert desto besser – der Mähhöhenmessung: Luzernegras, 1. Schnitt, 2009



ner Verbesserung (kleinerer Variationskoeffizient) im Vergleich zur schnelleren Überfahrt gekommen ist.

Das Mähwerk von Kuhn zeigt ein eindeutig schlechteres Arbeitsbild. D.h. hier müsste der Auflagedruck erhöht werden – was wiederum eine höhere Schubkraft bedeutet – um ähnlich gute Werte wie bei Claas und Pöttinger zu erreichen.

Mähhöhenmessung Geländekante

An der Geländekante wurde auf drei bzw. vier verschiedenen Stellen mit einem Quadratmeterrahmen in Längs- und Querrichtung und 22 Messpunkten – alle 10 cm ein Messpunkt – die Mähhöhe gemessen. D.h. pro Gerät und Fahrgeschwindigkeit waren das 308

Einzelwerte für Flächen in der Ebene, auf der Kuppe, in der Mulde oder nach der 2. Kuppe, der sogenannten „Nachkuppe“ (siehe Abb. 5).

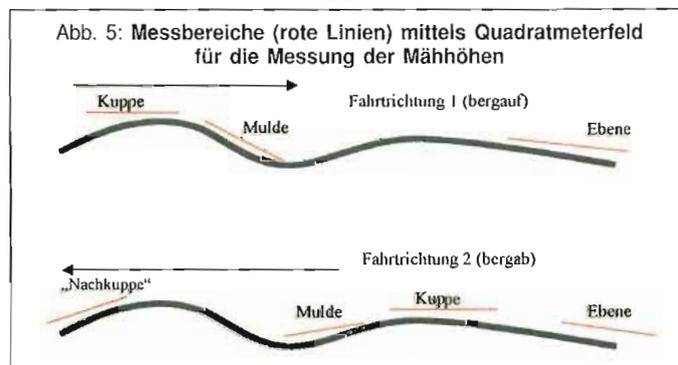
Mähwerken bei zwei verschiedenen Geschwindigkeitsstufen die Mähhöhen gemessen.

Die Mähhöhen wurden einerseits auf einer praxisüblichen Mähfläche, andererseits an einer scharfen Geländekante – Trennung zwischen ehemaliger Ackerfläche und Grünlandfläche – ermittelt.

Mähhöhe auf Praxisflächen

Die Einstellung der Mähhöhe erfolgte auf befestigtem Untergrund, alle Mähwerke wurden auf 5 cm Klingenabstand vom Boden eingestellt. Dieser Sollwert wurde in der praktischen Umsetzung von allen Testkandidaten ohne Unebenheiten in ausreichender Genauigkeit erreicht. Interessant ist die Tatsache, dass bei höherer Fahrgeschwindigkeit die Mähhöhe bei Claas um 1,2 cm, bei Kuhn um 1,9 cm und bei Pöttinger um 0,4 cm anstieg.

In diesem Fall wurde die Mähhöhe auf einer Praxisfläche an vielen Einzelpunkten gemessen. Aus den Einzelwerten wurde der Mittelwert, also die durchschnittliche Mähhöhe, errechnet und die mittlere Abweichung in Prozent dazu ermittelt. Statistisch spricht



man dabei vom Variationskoeffizienten. Je höher der Variationskoeffizient ist, desto schlechter ist die Bodenanpassung (siehe Abb. 4).

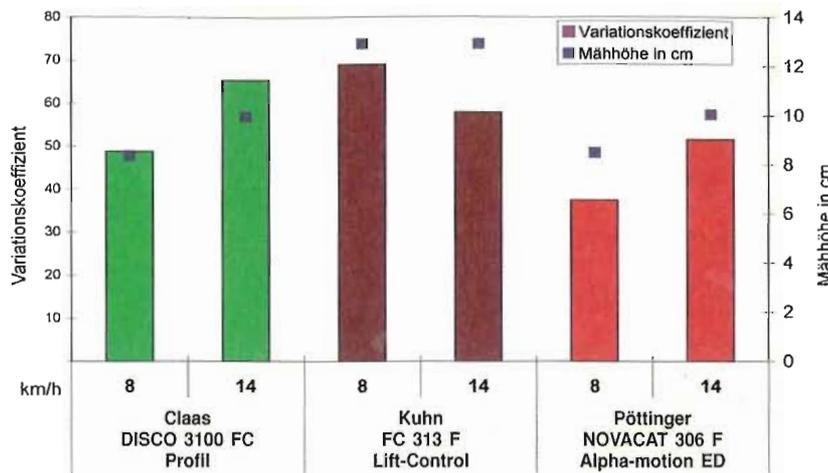
Das Mähwerk von Claas erreichte bei beiden Überfahrten ähnlich niedrige Werte. Allerdings wies es mit 320 kg im Vergleich zu Kuhn mit 210 kg und Pöttinger mit 170 kg den höchsten Auflagedruck auf. Mit dem Frontmäherwerk Alpha-motion von Pöttinger konnte trotz geringstem Auflagedruck beinahe das gleich gute Ergebnis wie mit dem Frontmäher von Claas erzielt werden. Interessant ist hier nur die Tatsache, dass es bei der langsameren Fahrgeschwindigkeit von 8 km/h nicht zu ei-

werte hinweg auch wesentlich höhere Werte für den Variationskoeffizienten im Vergleich zu den Werten aus Abb. 4 erzielt. Ein Vergleich der Säulen in Abb. 6 zeigt für die beiden Frontmäher von Claas und Kuhn ähnlich hohe Werte. Bei Kuhn mit höherer Fahrgeschwindigkeit sogar eine gleichmäßigere Mähhöhe, sprich niedrigerem Variationskoeffizient wie bei 8 km/h. Pöttinger weist deutlich niedrigere Werte dazu auf. Betrachtet man die Variationskoeffizienten mit der Mähhöhe, so wird deutlich, dass auch bei dieser Untersuchung der von Kuhn empfohlene Auflagedruck zu niedrig ist. Mit beinahe 13 cm Mähhöhe über alle Mess-



Das Pöttinger NOVACAT Alpha-motion kam mit dieser Geländekante trotz niedrigstem Auflagedruck am besten zurecht.

Abb. 6: Variationskoeffizient - je kleiner der Wert, desto besser - und Mähhöhe: Dauerwiese, 1. Schnitt



schafft mit dem Frontmäher Alpha-motion ein gutes Mähbild bei gleichzeitig geringem Auflagedruck von rund 55 kg pro Meter Mähbreite. Claas erreicht dasselbe gute Ergebnis bei rund 105 kg Auflagedruck pro Meter Mähbreite. Das Mähwerk von Kuhn muss bei schwierigen Geländebedingungen den Auflagedruck erhöhen – mit rund 70 kg pro Meter Arbeitsbreite schafft man kein befriedigendes Mähbild. Generell gilt es die Fahrgeschwindigkeit den Geländebedingungen anzupassen. Auch mit der besten Technik lassen sich Geländekuppen nicht mit der gleichen Geschwindigkeit bearbeiten wie ebene Flächen.

Abtrocknungsverlauf – Aufbereiter

Die Wirkung der Mähaufbereiter wurde in einem Trockenschrank des LFZ Raumberg-Gumpenstein über 48 Stunden Trocknungszeit gemessen. Dazu wurden je vier Proben zu jeweils 500 g pro Mäher-Fabrikat und Einstellung im Trockenschrank bis zur Gewichtsstabilität (9 % Restwassergehalt) getrocknet. Alle vier Stunden wurden die Einzelproben verwogen.



▲ Die hydropneumatische Auflagedruckregelung von Kuhn muss bei Unebenheiten mit höherem Auflagedruck gefahren werden um eine rasche Anpassung der Mähhöhe zu erzielen.

Tabelle 1: Mähhöhen auf unterschiedlichen Messbereichen und bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten, Geländekante

	Claas		Kuhn		Pöttinger	
	8	14	8	14	8	14
Fahrgeschwindigkeit, km/h	8	14	8	14	8	14
Mähhöhe „Nachkuppe“, cm	13,1	23,0	16,5	20,2	10,3	17,4
Mähhöhe „Ebene“, cm	5,9	7,1	6,6	8,5	6,7	7,1

▲ Alle Zinkenaufbereiter im Test arbeiteten nahezu gleich gut.

punkte hinweg ist das bei einer Sollhöhe von 6 bis 8 cm schon etwas zu viel. Auch Claas und Pöttinger liegen mit der Mähhöhe über diesem Sollwert allerdings deutlich unter den Werten von Kuhn.

Betrachtet man die Mähhöhe im Messbereich „Nachkuppe“, die nur in einer Fahrtrichtung gemessen wurde, im Vergleich zur Mähhöhe gemessen im ebenen Gelände, dann wird der Unterschied noch klarer (siehe Tabelle 1).

Die hydropneumatische Entlastung von Kuhn reagierte mit dem eingestellten Auflagedruck zu langsam. Dadurch konnte das Mähwerk beim Auffahren der Vorderräder auf die Kuppe nach der Mulde, die notwendige Boden-anpassung nach unten auch bei 8 km/h

Fahrgeschwindigkeit nicht schaffen. Der Auflagedruck lässt sich einfach ändern, erhöht aber auch den Schubkraftbedarf.

Mit allen Frontmähern konnte bei höherer Fahrgeschwindigkeit kein befriedigendes Mähbild im Bereich der Nachkuppe erreicht werden. Der Praktiker reagiert bei derartigen Geländeunebenheiten richtigerweise mit der Verringerung der Fahrgeschwindigkeit. Der gesteuerte Mähbalken von Pöttinger kam mit dieser extremen Situation am besten zurecht.

Fazit Boden-anpassung

Die Boden-anpassung, gemessen an der Einhaltung der Mähhöhe bei unterschiedlichen Geländebedingungen, hängt stark mit dem eingestellten Auflagedruck zusammen. Nur Pöttinger

In Abbildung 7 (S. 58) ist der Abtrocknungsverlauf einer Dauerwiese mit Einsaat grafisch dargestellt. Pöttinger zeigt einen etwas langsameren Abtrocknungsverlauf. Nur bei Claas lässt sich eine geringfügige Differenzierung zwischen höherer und langsamerer Fahrgeschwindigkeit erreichen. Eine weitere Differenzierung ist nicht gegeben, d.h. die Zinkenaufbereiter arbeiten bei richtiger Einstellung alle gleich gut.

Auf einer Fläche mit Luzernegrass wurde auch Futter ohne Aufbereiter gemäht. Dabei wird der raschere Abtrocknungsverlauf von mähaufbereitetem Futter im Vergleich zu unaufbereitetem Futter deutlich sichtbar (siehe Abb. 8, S. 58). Zwischen den einzelnen Aufbereitern besteht kaum ein Unterschied

hinsichtlich der Aufbereitungsintensität bei einer Einstellung auf maximale Aufbereitung und schnelle Fahrgeschwindigkeit (12 km/h). Zwischen den einzelnen Fabrikaten, konnten geringfügige Differenzen festgestellt werden. Während das aufbereitete Futter vom Claas- und Pöttinger-Mähwerk den gleichen Abtrocknungsverlauf zeigt, geht es bei Kuhn zu Beginn etwas schneller.

Fazit Abtrocknungsverlauf

Die Feldliegezeiten von Grünlandfutter lassen sich durch die Behandlung mit Zinken- oder Walzenaufbereitern um ein bis zwei Stunden bei der Silagebereitung und um drei bis vier Stunden bei der Bodenheubereitung verkürzen. Im Trocknungsversuch am LFZ Raumberg-Gumpenstein konnte eine beschleunigte Abtrocknung im Vergleich zu unaufbereitetem Futter gemessen werden.

Vorderachslast

Frontmäherwerke führen zu einer hohen Belastung der Vorderachse. Durch ihren Anbau dürfen bei Straßenfahrten die im Zulassungsschein eingetragenen zulässigen Achslasten und das höchstzulässige Gesamtgewicht nicht überschritten werden. Eine Überschreitung im Feldeinsatz ist zulässig, wenn der Traktorhersteller höhere technische Achslasten bzw. ein höheres technisches Gesamtgewicht angibt. Zusätzlich muss auch die Tragfähigkeit der Reifen gewährleistet sein.

Die Erhöhung der Vorderachslast hängt wesentlich vom Gewicht des Mähwerkes und vom Abstand des Schwerpunktes des Mähwerkes von der

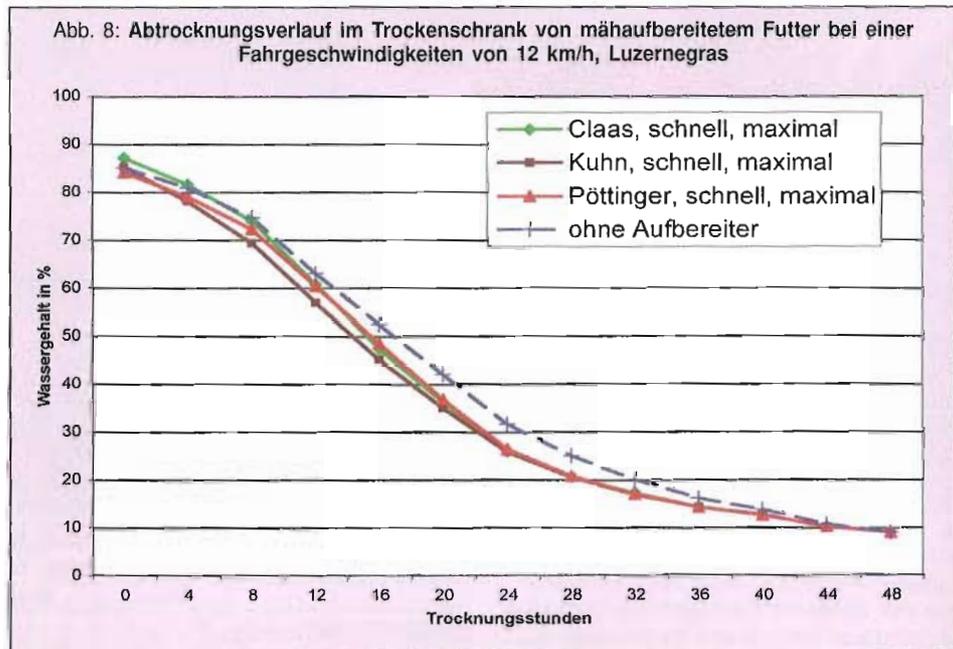
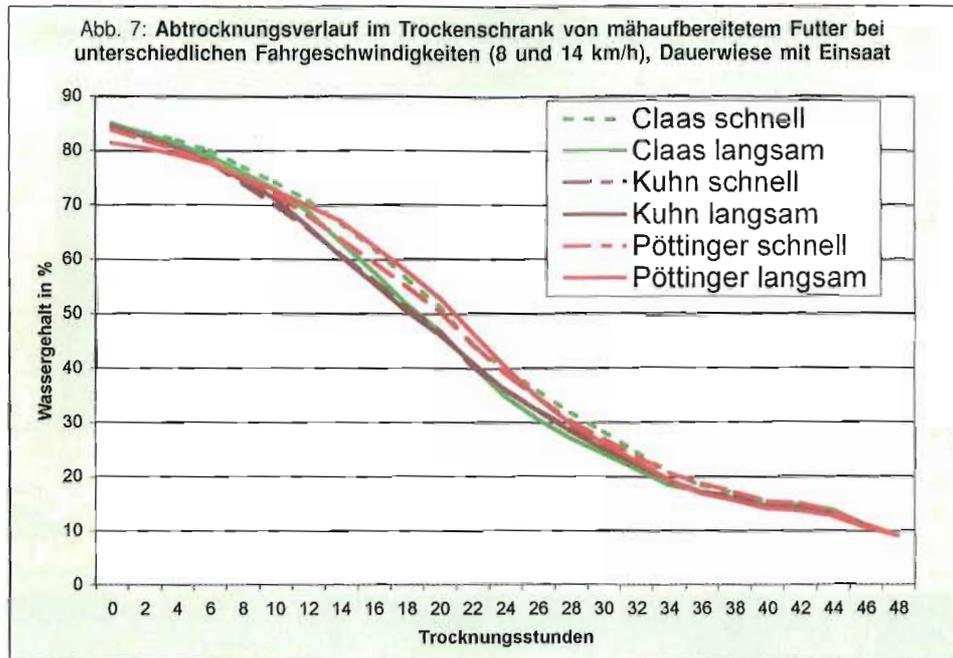


Tabelle 2: Zunahme der Vorderachslast des Traktors beim Anbau der Mähwerke an einen 92-kW-Traktor (Vorderachslast leer 2.250 kg, Hinterachslast leer 3.050 kg)

Mähwerk	Gewicht des Mähwerkes lt. Typenschild [kg]	Tatsächliches Gewicht des Mähwerkes [kg]	Vorderachslast mit montiertem Mähwerk [kg]	Zunahme der Vorderachslast [kg]
Claas DISCO 3100 FC Profil	1.010	1.030	4.120	1.870
Kuhn FC 313 F Lift-Control	1.210	1.270	4.520	2.270
Pöttinger NOVACAT 306 F Alpha-motion ED	1.030	1.110	4.310	2.060

Vorderachse ab. Tabelle 2 zeigt die Veränderung der Vorderachslast durch den Anbau der Mähwerke am Beispiel eines 92-kW-Traktors. Die geringste Erhöhung der Vorderachslast verursacht auf Grund seiner geringeren Masse das Mähwerk von Claas. Den höchsten Anstieg bewirkt das Kuhn FC 313, gefolgt vom Pöttinger NOVACAT Alpha-motion. Hier wird der wesentliche Nachteil des gezogenen Anbaus dieser beiden Mähwerke sichtbar. Durch die Hebelwirkung des Mähwerkes wird auch

ein Teil der Hinterachslast auf die Vorderachse verlagert, wodurch der Anstieg der Vorderachslast deutlich größer ist als das Gewicht des Mähwerkes. Das Ausmaß der Gewichtsverlagerung ist bei jedem Traktor verschieden, da diese von der Unterlenkerlänge, dem Radstand und der Gewichtsverteilung des Traktors abhängt. Alle drei Hersteller empfehlen bei Überschreitung der zulässigen Vorderachslast eine Ballastierung am Heck. Die Betriebsanleitungen geben dazu Hinweise. Aus Sicht

der optimalen Gewichtsverteilung und zur Verringerung der Vorderachslast, sollten die untersuchten Mähwerke mit leistungsstärkeren Traktoren in Front-Heck-Kombinationen gefahren werden, da das Heckmäherwerk als Heckballast wirkt.

Landwirt-TIPP

Hinweise zur Berechnung der Achslast finden Sie auf den Seiten 50-52 in der Ausgabe 11/2009. Am einfachsten ist es mit dem „Radlastrechner“ der FJ-BLT Wieselburg. Diesen können Sie von unserer Homepage herunterladen: www.landwirt.com/download