

Vergleich Verdichterrad – Radlader bei der Maissilageernte 2010 in Grub

Um stabile und qualitativ hochwertige Silagen zu erzeugen ist es notwendig einige wichtige Silierregeln zu beachten. Neben einer raschen und schmutzarmen Ernte, ausreichendem Trockenmassegehalt im Bereich von 30 - 38 % TM, sowie einer sorgfältigen Folienabdeckung, spielt auch die Verdichtung im Silo eine entscheidende Rolle. Eine gute Verdichtung von Silagen hat einen deutlichen Einfluss auf die aerobe Stabilität nach dem Öffnen des Silos. Nur wenn gut verdichtet wird kann gewährleistet werden, dass wenig Sauerstoff, welcher die Vermehrung von Hefen und Schimmelpilzen mit der Folge von Nacherwärmung fördert, in den Silostock eindringt. Daher wurde an der Versuchsstation Grub bei der Maisernte 2010 ein Vergleich von Verdichtungsverfahren durchgeführt.

Versuchsanstellung:

Am 22.09.2010 wurde der Mais siliert. Zum Einsatz kam ein zehnstufiger Selbstfahrhäcksler mit einem 7,5 m breiten, reihenunabhängigen Maisgebiss. Es wurden gleichzeitig zwei Silos befüllt. In einem Silo (rechts) kam ein Radlader mit 15,3 t Eigengewicht zum Einsatz. Im anderen Silo (links) wurde ein Verdichterrad mit Stampffüßen (Bild 1), angebaut am Schlepper mit 16,9 t Gesamtgewicht eingesetzt. Die beiden zu befüllenden Silos waren baugleich (Bild 2), mit Seitenwänden plus Rückwand und hatten ein Fassungsvermögen von je rd. 480 m³.



Bild 1: Das Verdichterrad mit Zusatzgewicht (über den Walzen)



Bild 2: baugleiche Silos während des Befüllens (links Testgerät, rechts Radlader)

Die Erntemengen wurden über die Fuhrwerkswaage erfasst. Mit einer Bergeleistung von ca. 780 dt Mais je Stunde wurden beide Silos gleichmäßig befüllt. Es wurde kein Siliermittel eingesetzt. Silierbeginn war 08:00 Uhr morgens, bereits um 18:15 Uhr war das Silo rechts (Radlader) voll. Beim Silo links (Verdichterrad) dauerte die Befüllung 1,5 Stunden länger, da hier die Verteilung des Materials Probleme bereitete. Ursache hierfür war vor allem die geringere Wendigkeit des Gespannes sowie das zu niedrige Schild am Schlepperfrontanbau (Bild 3).



Bild 3: hydraulisch in der Breite verstellbares Verteilschild im Frontanbau

Am geöffneten Silo wurden mittels einer Bohrmaschine und speziellem Bohraufsatz (Bild 4) die Lagerdichten an verschiedenen Stellen gemessen (Bild 5). Ebenfalls gemessen wurde die Temperatur im Silostock. Hier kam eine Temperaturmesssonde bei einer Messtiefe von 0,4 m zum Einsatz.

Das rechte Silo wurde Anfang Dezember 2010 geöffnet und die Silage mit einem wöchentlichen Vorschub von ca. 2 m je Woche entnommen. Die Dichtebohrungen und Probenahme für die Laboranalysen erfolgten am 31.01.2011. Beim linken Silo, das Mitte März 2011 geöffnet wurde, betrug der Vorschub ca. 2,3 m je Woche. Dichtebohrungen und Probenahme erfolgten erstmals am 07.04.2011 und ca. 1 m vor Ende des Silos nochmal am 03.06.2011.



Bild 4: spezieller Bohraufsatz mit einem Durchmesser von 9,2 cm



Bild 5: Die Silagen wurden beim Controlling an definierten Punkten „gelöchert“

Ergebnisse:

Um das Risiko einer Nacherwärmung und Schimmelbildung so gering wie möglich zu halten sollte bei einer Maissilage mit 35 % TM-Gehalt die Lagerdichte bei mind. 260 – 275 kg TM/m³ liegen. Diese Werte wurden von beiden Verfahren erreicht, im oberen Bereich der Silos jedoch verfehlt (Tabelle 1). Die geringen ermittelten Lagerdichten am Ende des linken Silos fallen besonders auf. Hier konnte der Walzschlepper mit Verdichterrad bei Vorwärtsfahrt nicht ausreichend verdichten. Dazu wäre ein zusätzliches Wendemanöver nötig gewesen, welches aufgrund der erwähnten Probleme beim Verteilen jedoch nicht in Frage kam.

Tabelle 1: Übersicht über die Analyse- und Messergebnisse für beide Versuchssilos

		Silo links (Verdichterrad)		Silo rechts (Radlader)	
Silierdaten und Silomaße					
	Einheit				
Mittl. Silobreite	m	5,7		5,7	
Silohöhe	m	3,1		3,1	
Silolänge	m	27,5		27,5	
Füllmenge	dt	3846		3957	
Silierdauer	h	11,5		10	
Controlling am Silo – Ergebnisse der Dichte- und Temperaturmessungen					
Termine der Messungen		Verdichtung in kgTM/m ³	Temperatur in °C	Verdichtung in kgTM/m ³	Temperatur in °C
07.04.11 (links)	Oben mitte	264	12,1	268	10,6
31.01.11 (rechts)	Mitte mitte	283	14,3	300	16,9
	Unten rechts	295	12,6	295	9,7
	Oben links	240	14,9	252	15,8
03.06.11 (links)	Oben mitte	215	24,8		
	Mitte mitte	277	15,7		
Mittlere TM-Verluste in Bilanznetzen* (in % TM)		-2,3		-2,8	
Inhaltsstoffe der Silagen (in der Trockenmasse)					
	Einheit				
Trockenmasse	g/kg	354		349	
Rohasche	g/kg	35		34	
Rohprotein	g/kg	72		77	
Rohfaser	g/kg	162		151	
Rohfett	g/kg	35		35	
NEL	MJ	7,3		7,3	
Milchsäure	g/kg	74,1		69,0	
Essigsäure	g/kg	14,7		11,7	
Propionsäure	g/kg	0,0		0,0	
Buttersäure	g/kg	0,0		0,0	
pH-Wert		3,7		3,8	
DLG-Punkte		100		100	

* Die Verluste wurden mit Bilanznetzen ermittelt und sind niedriger als die Gesamtverluste (ca. 5 – 10 %) da Rand und Oberflächenverluste nicht berücksichtigt werden.

Die Temperatur im Silostock sollte nicht über 20 °C ansteigen, dann nämlich sprechen wir von Nacherwärmung, die immer mit Energie- und Qualitätsverlusten einhergeht. Im Bereich der geringsten Verdichtung war mit knapp 25 °C eine deutliche Nacherwärmung festzustellen.

Fazit:

Der Einsatz des Verdichterrades ermöglicht gute Verdichtungen die sogar über den angestrebten Orientierungswerten liegen können. Als Einsatzgebiet sind allerdings große, nach vorne und hinten offene Silos, mit ausreichend Bewegungsraum für das Gespann besser geeignet als die Versuchssilos. Bei einem engen Silo mit Rückwand stößt dieses im wahrsten Sinne des Wortes an seine Grenzen, insbesondere im (rück-)wandnahen Bereich war es nicht möglich ausreichend zu verdichten. Beim Räumschild sehen wir Nachbesserungsbedarf, damit weniger Zeit bei der Verteilarbeit auf der Strecke bleibt. Mögliche Vorteile gegenüber anderen Walzfahrzeugen könnte das Verdichterrad eventuell in weiterführenden Versuchen unter Beweis stellen, wenn es bei entsprechenden Siloformen häufiger „Bodenkontakt“ hat.

Georg Rößl, Stefan Thurner, Dr. Johannes Ostertag, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Zum Thema:

Rößl, G.; Thurner, S.; Ostertag, J.: „Mit Stampffüßen ins Fahrsilo“. R12-13, top agrar 9/2011.

Küper, J.-M.: „Tonnage für die Silage“. S. 138-141, top agrar 4/2012.

weitere Fotos:

