

# Verdichtung von Langschnittsilagen

## Wie stellen sich Probleme auf Praxisbetrieben dar?

Die aus den USA stammende Technik „Shredlage“ verspricht bis in Bereiche von über 30 mm theoretischer Häcksellänge eine verbesserte Aufbereitung des Pflanzenmaterials und zugleich einen höheren Kornaufschluss. Marktbegleitende Hersteller folgen der Entwicklung und ziehen mit hauseigenen Lösungen für Langschnitttechnik nach. Ungeachtet der möglichen Effekte bei der Verfütterung stellt sich aus Sicht der Futterkonservierung zunächst die Frage, ob und in welcher Weise solch erhöhte Schnittlängen auf Praxisbetrieben zu Problemen führen.

Karsten Bommelmann, Isernhagen

Das facettenreiche Thema der heutigen Langschnitttechnik im Mais kann maßgeblich auf eine Neuentwicklung der beiden Amerikaner Roger Olsen und Ross Dale zurückgeführt werden. Bereits im Jahr 2008 bauten sie den ersten Prototypen eines neuartigen Korncrackers mit spiralförmig-gegenläufigen Nuten und einer hohen Drehzahldifferenz von 50 % zwischen oberer und unterer Crackerwalze. Von wissenschaftlicher Seite wurde die Technik erstmals 2011 durch einen Fütterungsversuch der University of Wisconsin begleitet.

Obgleich aus hiesigen Versuchsanstellungen (Pries et al. 2015/16; Ettle et al. 2016) hinsichtlich der Milchviehfütterung keine einheitlichen Aussagen her-

vorgingen, so ist unumstritten, dass länger gehäckseltes Material bei gleicher Verdichtungsarbeit zu einer geringeren Dichtlagerung führt.

In der Praxis werden vor allem in Randbereichen und den oberen Schichten von Silomieten die anzustrebenden Lagerungsdichten nicht erreicht. Größere Mengen verbleibenden Restsauerstoffs sowie eine höhere Durchlässigkeit für Sauerstoff an der späteren Anschnittfläche sind die Folge. Dies wiederum fördert das Wachstum von unerwünschten Hefen und Schimmelpilzen und ist als Hauptursache von Nacherwärmungsprozessen in Silagen zu sehen. Welche Lagerungsdichten es konkret zu erreichen

gilt, hängt von der Trockenmasse des Ernteguts ab. Orientierende Zielwerte können der Versuchsanstellung von Honig (1987), siehe Abbildung (S. 111), entnommen werden. Aus ihr gehen jene Lagerungsdichten hervor, ab der in Abhängigkeit des Trockensubstanz-(TS-)Gehalts der Gasaustausch infolge eines ausreichend geringen Porenvolumens unterhalb der als kritisch geltenden Grenze von 20 l pro m<sup>2</sup> und h liegt.

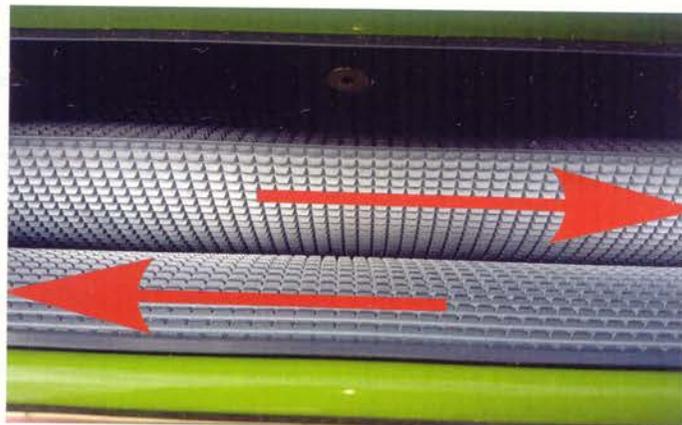
### Wie erfolgte die Probenahme?

Vor allem im norddeutschen Raum war die Silomaisernte im September 2016 durch eine dreiwöchige Phase hochsom-



Hauptursache geringer Lagerungsdichten bleibt ein unausgewogenes Verhältnis von Siliergutankunft und den Walzkapazitäten. Ein Viertel der stündlich anfallenden frischen Häcksel-Tonnage sollte als Walzgewicht im Silo zur Verfügung stehen.

Foto: Jussen



Shredlage-Cracker: die gegenläufigen Spiralen sollen in Kombination mit einer hohen Drehzahldifferenz das Pflanzenmaterial stark aufauffern.

Fotos: Bommelmann

merlicher Temperaturen und ausbleibenden Niederschlags geprägt. TS-Zunahmen von über einem Prozent pro Tag wurden ermittelt und eine Tendenz zu relativ hohen TS-Gehalten in den Silagen zeichnete sich ab. Vor dem Hintergrund dieser zusätzlich erschwerten Bedingungen stellte sich die Frage, wie erfolgreich die Langschnittsilagen in der Praxis verdichtet werden konnten. Unter dieser Fragestellung wurde im Frühjahr 2017 eine gemeinsame Praxiserhebung von der Arbeitsgemeinschaft Futtersaaten, Futterbau und Futterkonservierung e. V. (AG FUKO), der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt. Vorrangiges Ziel war es, die Verdichtungsarbeit zu bewerten und die erzielten Qualitäten zwischen Langschnitt- und konventionell gehäckseltem Silomais zu vergleichen. Dazu wurden auf insgesamt 28 Betrieben, davon 13 konventionelle und 15 Langschnitt-Silagen, die Lagerungsdichten in unterschiedlichen Bereichen überprüft. Hierzu wurden den Silos mit

einem 1,9 PS starkem Bohrgerät und einem Bohrer von 130 mm Durchmesser entsprechende Proben aus der Mitte und den Randbereichen entnommen. Zudem wurden Proben ausgewählter Bohrpositionen weitergehend auf ihre Gärqualität, den Hefebesatz, ihre aerobe Stabilität sowie ihre Rohrnährstoffe untersucht.

### Kaum Unterschiede zwischen den Silagen

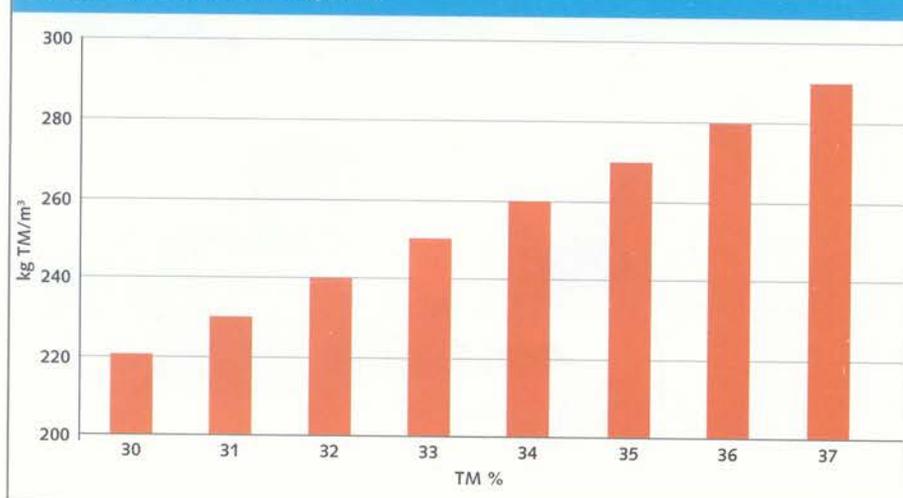
Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, wiesen im Mittel die Langschnitt-Varianten eine Häcksellänge von 23,7 mm bei einer Streubreite von 20 mm bis 26 mm auf. Extrem hohe Schnittlängen gab es im Rahmen der Praxiserhebung nicht. Seitens der konventionell gehäckselten Silagen streuten die Häcksellängen in einem Bereich von 4 mm bis 9 mm bei einem Mittelwert von 7,4 mm. Auffällig war auch die im Mittel um rund 2,5 Prozent niedrigere Trockensubstanz seitens der Langschnittsilagen. Hieraus lässt sich

ableiten, dass bei den Landwirten ein Bewusstsein für die schlechtere Verdichtbarkeit in hohen TS-Bereichen vorhanden ist und auch Beratungsempfehlungen, welche von Experimenten mit Langschnittstechnik bei hohen Trockensubstanzen abrieten, wahrgenommen wurden.

Hinsichtlich der Lagerungsdichten konnten bei den teilnehmenden Betrieben keine Unterschiede zwischen den Varianten Langschnitt und konventionell gehäckseltem Material festgestellt werden. Im Mittel aller Einzelwerte betrug die durchschnittliche Lagerungsdichte 241,90 kg TS/m<sup>3</sup> aufseiten der konventionellen und 241,97 kg TS/m<sup>3</sup> bei den Langschnittsilagen. Auch der aufkommende Verdacht, dass die Frage nach dem Vorhandensein von Silowänden den Effekt der Häcksellänge in den Randbereichen dominieren würde, bestätigte sich bei dieser Praxiserhebung nicht. Einzig bei separater Betrachtung der drei mittig gelegenen Bohrpositionen konnte seitens der konventionellen Silostöcke eine um 3 Prozent bessere Verdichtung festgestellt werden, obwohl die TS-Gehalte dieser Variante zudem höher ausfielen.

Der Zusammenhang zwischen Lagerungsdichte und aerober Stabilität fiel bei den Silagen dieser Praxiserhebung mit einem Bestimmtheitsmaß ( $r^2$ ) von 0,012 sehr gering aus. Praktisch bedeutet dies, dass sich sowohl hervorragend verdichtete Silagen fanden, die sich dennoch innerhalb kurzer Zeit nacherwärmten, als auch sehr schlecht verdichtetes Futter, welches zum Teil 7 Tage und darüber hinaus aerob stabil war. Die Ursachen hierfür sind vielfältig und vor allem in den unterschiedlichen Ausgangsvoraussetzungen der Betriebe, die an der Praxiserhebung teilnahmen, zu vermuten. Es bleibt zu bedenken, dass, anders als es bei Exaktversuchen der Fall ist, bei ei-

Abbildung: Sollwerte für die Verdichtung von Silomais zur Verhinderung des Gasaustausches (nach Honig 1986)



ner Praxiserhebung den Varianten keine gleichen Bedingungen zugrunde liegen. Insbesondere die Faktoren Siliermittelsatz, Verschlusszeit vor Siloöffnung, Siloabdeckung und der Futtervorschub nehmen ebenfalls Einfluss auf die Stabilität des Futters in Anwesenheit von Sauerstoff.

Werden die Lagerungsdichten in Gruppen betrachtet und diesen die Mittelwerte der Gärqualitätsparameter zugeordnet (Tab. 2), dann lassen sich noch weitere interessante Feststellungen tätigen. Es zeigt sich, dass, ungeachtet der geringen Bestimmtheitsmaße in der Einzelwertbetrachtung, mit zunehmendem Niveau der Lagerungsdichte dennoch die aerobe Stabilität steigt und der durchschnittliche Hefebesatz abnimmt. Diesen Tendenzen stehen lediglich die Werte der Langschnittvariante in der Gruppe  $< 200 \text{ kg TM/m}^3$  entgegen. Es liegt die Vermutung nahe, dass hier entsprechend den Beratungsempfehlungen oft heterofermentative Siliermittel im oberen Drittel des Silostocks zum Einsatz kamen. Der daraus resultierende, relativ hohe Essigsäuregehalt wird sich entsprechend hemmend auf das Wachstum der für die Nacherwärmung verantwortlichen Hefen und Schimmelpilze ausgewirkt haben. Außerdem konnte festgestellt werden, dass Lagerungsdichten oberhalb von circa  $275 \text{ kg TM/m}^3$  in nahezu allen Fällen zu unkritischen Hefekeimzahlen unterhalb von  $10^5 \text{ Kbe/g}$  Frischmasse geführt haben.

## Fazit

Ausgehend von der Fragestellung, ob in der Praxis mit der Silierung von Langschnittsilagen vermehrt Probleme ver-



Mit „schwerem Gerät“ wurden an definierten Positionen Bohrkern aus den Silostöcken entnommen.

Fotos: Bommelmann

bunden waren, lässt sich abschließend ein relativ positives Fazit ziehen. Bezüglich der Lagerungsdichte konnten keine deutlichen Unterschiede zwischen den Varianten ermittelt werden. Betriebe der Praxiserhebung, bei denen Langschnitttechnik eingesetzt wurde, haben sich of-

fenbar gut auf die schlechtere Verdichtbarkeit des Siliermaterials eingestellt und entsprechende Lösungen zur Kompensation dieser Problematik gefunden. Unter der Vielzahl von Einflüssen auf den Siliererfolg scheint die Wahl der Häckseltechnik eine relativ kleine Stellschraube zu sein im Vergleich zu altbekannten Parametern der guten fachlichen Praxis, wie z. B. den der Walzkapazitäten oder der Siliergutanfuhr je Stunde. <<

Tab. 1: Mittelwertdarstellung der beprobten Silostöcke

	Konventionell (n = 13)			Langschnitt (n = 15)		
	Mittelwert	min.	max.	Mittelwert	min.	max.
Häcksellänge (mm)	7,4	4	9	23,7	20	26
Breite (m)	12,3	7,5	27,5	13,9	8,4	24,8
Höhe (m)	2,8	1,6	5,8	2,9	1,7	4,2
Trockensubstanz (%)	38,1	30,3	51,8	35,5	21	46,1

Tab. 2: Gärqualität, aerobe Stabilität und Hefebesatz der Kurz-(K-) und Langschnitt-(L-)Varianten

Verdichtung (kg TM/m <sup>3</sup> )	< 200	> 200–250	> 250–300	> 300
Silagevariante/Proben (n)	K (4)/L (12)	K (27)/L (17)	K (16)/L (27)	K (5)/L (4)
TM (%)	39.2/36.1	38.2/35.3	37.5/36.1	37.9/37.6
Essigsäure (g/kg TM)	13.6/26.1	14.9/19.9	16.7/16.4	20.0/10.1
Hefen (log Kbe/g FM)	5.9/3.5	4.7/4.2	4.4/3.7	4.0/3.5
Aerobe Stabilität (in Tagen)	3.8/5.7	4.2/3.5	4.7/5.0	4.8/5.0

## ■ KONTAKT ■■■

Karsten Bommelmann

Arbeitsgemeinschaft Futtersaaten,  
Futterbau & Futtermittelkonservierung e. V.,  
30916 Isernhagen

Telefon: 0511 89798711

Karsten.Bommelmann@ag-fuko.de