



Rinder aktuell: Maissilierung

Lohnt ein Spezialcracker?

Die Nährstoffeffizienz in der Milchviehfütterung erlangt eine immer größer werdende Bedeutung. Bei der Verwertung der Gesamtpflanze bestehen noch Reserven, die durch eine gezielte technische Bearbeitung möglicherweise zukünftig besser genutzt werden könnten.

Der aus den USA stammende Trend, die Maissilage länger als bisher und intensiv aufbereitet mit Spezialcorncrackern zu häckseln, hat auch Europa erreicht. Die Verbreitung dieses Trends wurde durch Veröffentlichungen von Versuchsergebnissen der Universität Wisconsin (Ferraretto und Shaver (2012), Shaver et al. (2014) und Vanderwerff et al. (2015) und aus Deutschland (Pries et al. 2016)) beschleunigt. Die bisher vorliegenden Ergebnisse können weder in Bezug auf eine Erhöhung der Futteraufnahme, der Milchleistung noch auf Stoffwechselfparameter zugunsten der längeren Häcksellänge mit einer intensiven Restpflanzenaufbereitung als abgesichert angesehen werden. Wissenschaftliche Untersuchungen zum tatsächlichen Einfluss des Walzendesigns des Körnerprozessors bei gleichbleibenden Maschineneinstellungen sind bisher noch nicht durchgeführt worden.

Ziel der folgenden Studie war es daher, den Einfluss des Walzendesigns bei gleichbleibenden Einstellungen für Drehzahldifferenz, Spaltmaß und Walzendurchmesser bei verschiedenen Häcksellängen und Abreifestadien beim Silomais in einem ersten Abschnitt zu untersuchen. In einem zweiten Abschnitt wurden Maissilagen, die im Verfahren „Langschnitt“ mit speziellem Corncracker und einer Häcksellänge von 26 mm (John-Deere-Körnerprozessor mit Scherer-Spezi-

alwalzen, 50 % Drehzahldifferenz, 1 mm Walzenabstand) geerntet wurden, mit einer herkömmlichen „Kurzschnittmaissilage“ mit einer Häcksellänge von 8 mm (John-Deere-Körnerprozessor mit Standardwalzen, 32 % Drehzahldifferenz, 1 mm Walzenabstand) bei identisch intensiver Körneraufbereitung verglichen.

Versuch in Futterkamp

Realisiert wurde dies durch den Einbau von zwei verschiedenen Walzendesigns (Standard-Sägezahn und Spiralnut-Design) in ein identisches Körnerprozessorgehäuse des Feldhäckslers 8.500i, ausgestattet mit einer Vielmessertrommel. Die Drehzahldifferenz betrug bei beiden Varianten 40 % und das Spaltmaß 1 mm.

Es wurden zehn verschiedene Häcksellängen (3, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26 und 29 mm) zu vier verschiedenen Trockenmasseberei-

chen (A 27–31 % TM; B 31–35 % TM; C 35–39 % TM; D 39 bis 43 % TM) beprobt. Der Trockenmassegehalt wurde dabei vom auf dem Feldhäckslers montierten NIR-Sensor überwacht und dokumentiert und später im Labor gegengeprüft. Beerntet wurde ein 14-ha-Silomaisbestand des Lehr- und Versuchszentrums Futterkamp der Landwirtschaftskammer (LVZ) mit der Sorte ‚LG 30211‘ (SZ 210) mit einem Ertragsniveau von durchschnittlich 15 t TM/ha. Folgende Kenngrößen wurden erfasst:

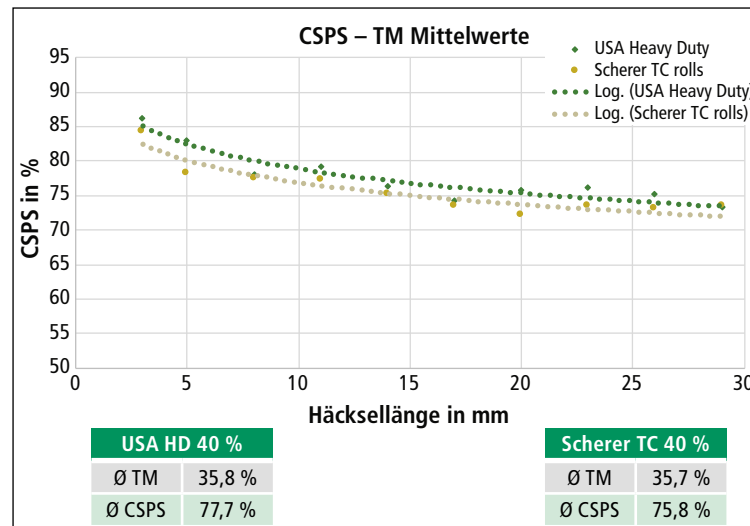
- tatsächliche Häcksellänge und -qualität
- Corn Silage Processing Score
- Verdichtbarkeit
- Partikelverteilung
- Silagequalität in Laborsilos (Futterwert, Gärqualität und aerobe Stabilität)
- Silierverluste

Für die Untersuchungen wurden die Maisernte und die Aufbereitung des Siliergutes in Anlehnung

an die in den Untersuchungen von Pries et al. (2016) und Ettle et al. (2017) angewendeten und weiter oben bereits beschriebenen Konditionen durchgeführt. Der Mais (‚LG 30211‘, SZ 210, 8,9 Pfl./m²) wurde am LVZ angebaut und im Stadium der Körnerreife mit einem anvisierten Trockensubstanzgehalt von zirka 35 % geerntet. Das Siliergut wurde anschließend in zwei parallel verlaufenden, direkt nebeneinander angelegten Silos identischer Abmessung eingelagert.

Durch die Befahrung in parallel umlaufenden Gassen wurde die Ernte eines homogenen Siliergutes sichergestellt. Um eine gleich hohe Verdichtung in beiden Silos zu gewährleisten, erfolgte die Einlagerung in Schichtdicken von jeweils 20 cm bei einer Walzzeit von mindestens 2 min/t Frischmasse (FM) bei identischer Verteil- und Walztechnik. Die Silos wurden nach Beendigung der Einlagerung sofort mit Unterziehfolie, Abdeckfolie, Siloschutznetz und Autoreifen als Beschwerung verschlossen. Als weitere Sicherungsmaßnahme wurde in jedem Silo die obere Schicht (zirka 50 cm) mit einem Silierzusatz der Wirkrichtung 2 (Verbesserung der aeroben Stabilität; Mais Kofasil liquid, 3 l/t FM) behandelt.

Übersicht 1: CSPS – Mittelwerte aller Trockenmassebereiche



INFO 1

Was ist CSPS (Corn Silage Processing Score)?

Methode zur Bewertung der Körneraufbereitung aus den USA. Dabei werden drei Bereiche unterschieden:

- schlecht: < 50 %
- durchschnittlich: 50 bis 70 %
- sehr gut: > 70 %

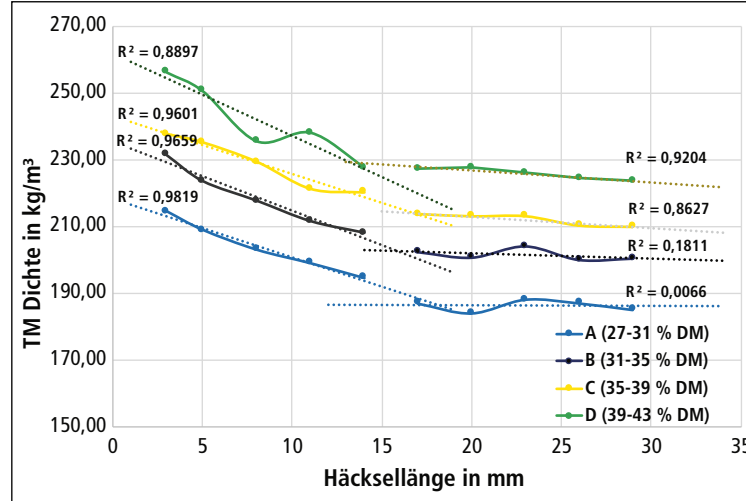
← *Anschnittfläche der Langschnittvariante mit neun Bohrlöchern zur Verdichtungsmessung und Probenentnahme*

Gute Aufbereitung der Maiskörner

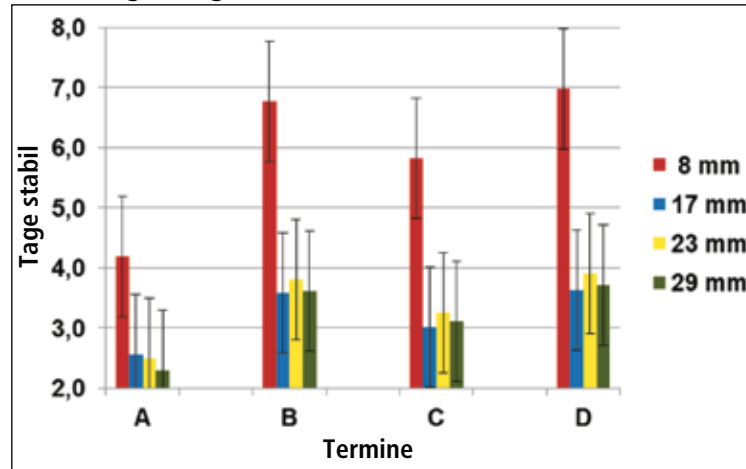
Die angestrebten Häcksellängen, TM-Bereiche und Häckselqualitäten des Feldhäckslers 8500i zeigten ein sehr hohes Niveau. Die Kombination aus Vielmessertrommel mit den beiden Körnerprozessoren zeigte durchweg eine sehr intensive Restpflanzenaufbereitung und Körnerzerkleinerung (Übersicht 1). Die Werte des Corn Silage Processing Score (CSPS) lagen im Mittel aller Varianten über 70 % (frischer Mais, einsiliert in der Regel höher). Die Werte spiegeln somit eine sehr gute Aufbereitungsintensität der Maiskörner (Körner waren regelrecht zermahlen) wider, die auf diesem Niveau bisher noch nicht getestet oder veröffentlicht wurden. Dabei verminderte sich die Kornaufbereitung mit zunehmender Häcksellänge, erhöhte sich aber bei steigenden Trockenmassegehalten. Die beiden Walzendesigns unterschieden sich in der Kornaufbereitung nicht signifikant, sodass als Fazit aus diesem Versuch konstatiert werden kann, dass neben dem Prozessor der Walzenabstand und vor allem die Drehzahldifferenz die entscheidenden Kenngrößen sind.

Für die Verdichtbarkeit konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Hinsichtlich der Verdichtungseignung des Materials konnte beobachtet werden, dass die Dichte

Übersicht 2: Trockenmassedichten in vier Erntefenstern und zehn Häcksellängen



Übersicht 3: Aerobe Stabilität der vier Erntetermine, Mittel der beiden Walzendesigns (HD, SC) und vier Häcksellängen der 90-Tage-Silagen



des Frischmais konstant bis zu einem Wert von 17 mm theoretischer

Häcksellänge (tHL) unabhängig vom Abreifstadium abnimmt und danach nahezu konstant bleibt (Übersicht 2). Bei der Partikelverteilung wurden signifikante Einflüsse insbesondere für die Häcksellänge und die Trockenmasse ermittelt,

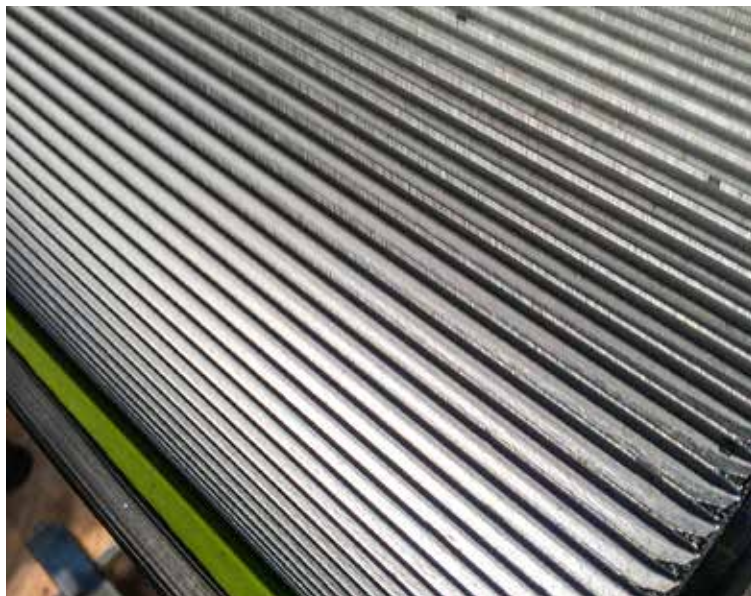
aber keine Unterschiede der Walzendesigns. Gleiches lässt sich für die Silagequalität und die Silierverluste feststellen. Die aerobe Stabilität der Silagen nimmt mit zunehmender Häcksellänge ab (Übersicht 3).

Controlling der Silagen

Das Controlling wurde für beide Silagen viermal während des Einsatzes im Fütterungsversuch auf Verdichtung und aerobe Stabilität durchgeführt. Die Verdichtung wurde dabei mit einem Probenbohrer an neun Stellen (jeweils links, Mitte, rechts und oben, Mitte, unten) gemessen (Volumenbestimmung des entnommenen Bohrkerns, Rückwaage des Bohrkerns und Ermittlung des Raumgewichtes in Kilo Trockenmasse (TM) pro Kubikmeter). An den gleichen Stellen wurde jeweils die Silostocktemperatur in zirka 1 m Tiefe von der Anschnittfläche gemessen. Die aerobe Stabilität wurde mittels Temperaturkurvenaufzeichnung unter Luftzutritt in den zu den jeweiligen Controllingterminen entnommenen Silageproben bestimmt.

Die zusammengefassten Ergebnisse des Silocontrollings zeigt Übersicht 4. Zu erkennen ist deutlich, dass die höhere Schnitlänge zu einer geringeren Verdichtung im Silo führte, die numerischen Differenzen konnten für die einzelnen Messstellen zwar statistisch nicht abgesichert werden, im Durchschnitt aller Messungen trat jedoch ein signifikanter Unterschied auf. Auffällig war auch, dass trotz intensiver Verdichtungsarbeit zu keinem Zeitpunkt der Zielwert von 240 kg TM/m³ erreicht wurde.

Obwohl das Ergebnis der Verdichtung nicht den Erwartungen entsprach, zeigten die Silagen bis



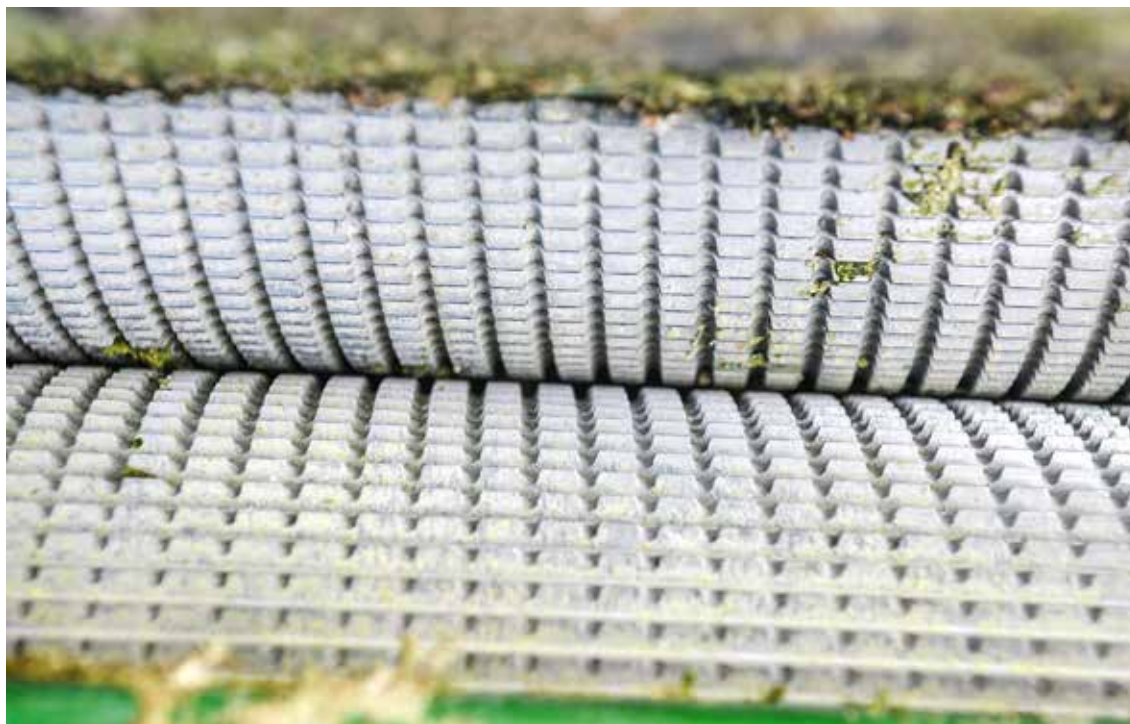
Ein konventioneller HD-Cracker

Fotos: Dr. Johannes Thaysen

INFO 2

In zwei Milchviehfütterungsversuchen wurde der Frage nachgegangen, ob sich die unterschiedliche Aufbereitung der Maispflanze auf das Fressverhalten sowie die Leistung auswirkt. Im Gegensatz zu einigen Befunden aus der Literatur traten in der vorliegenden Untersuchung keinerlei Differenzen sowohl bei der Futteraufnahme als auch der Milchleistung auf. Ebenso waren die Milchinhaltstoffe zwischen beiden Versuchsgruppen identisch. Des Weiteren konnte ein zusätzlicher

strohsparender Effekt ebenfalls nur bedingt gezeigt werden. Die Ergebnisse belegen, dass zumindest unter den hiesigen Versuchsbedingungen ein kompletter Verzicht auf Stroh nicht möglich war, sodass dieser Umstand bei der Ableitung von Praxisempfehlungen unbedingt berücksichtigt werden muss. Die vorliegenden Befunde decken sich auch teilweise mit Ergebnissen anderer Untersuchungseinrichtungen und sollten deshalb gemeinsam bewertet werden.



Der SC-Cracker zeichnet sich durch spiralnutförmige Querrillen aus.

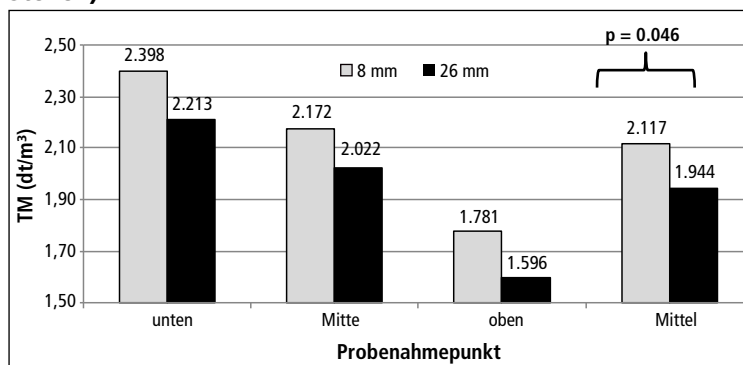
zum letzten Controllingtermin eine gute Stabilität (Übersicht 5). Erst zur letzten Messung (27. Juni 2017) wurde in den oberen Randbereichen der Langschnittvariante eine deutliche Nacherwärmung auf Temperaturen über 30 °C mit einer Differenz von 10 K gegenüber der Kurzschnittvariante und der Umgebungstemperatur gemessen, sodass auch in den Mittelwerten über alle Messstellen eine Temperaturdifferenz von 7 K bestehen blieb. Die aerobe Stabilität war durch die unterschiedliche Aufbereitung nicht beeinflusst, hier lagen beide Varianten im Schnitt bei zirka vier Tagen, zur letzten Messung allerdings nur noch bei zirka 1,5 Tagen. Zusätzlich wurden auch die CSPA-Werte (Corn Silage Processing Score) ermittelt, die Aufschluss über den Kornaufschluss beziehungsweise -zerkleinerungsgrad und somit über die Verwertung der Maisstärke liefern. Da Werte über 70 % im Allgemeinen als sehr gut gelten, sind die Werte im vorliegenden Versuch mit zirka 80 % als außerordentlich gut anzusehen. Auffällig war weiterhin, dass im Gegensatz zu anderen Untersuchungen und auch zur landläufigen Meinung, dass infolge des Einsatzes des speziellen Crackers die Körneraufbereitung besser funktioniert, die Aufbereitung des Maiskorns mit der richtigen Einstellung am „herkömmlichen“ Erntegerät zu vergleichbaren Ergebnissen führt.

Empfehlungen für die Praxis

Es bleibt festzuhalten, dass die vorliegenden Ergebnisse die Feststellung begründen, dass ein

Dienstleister mit der konventionellen Technik des 8.500i mit dem Corncracker alle Häcksellängen ohne aufwendigen Umbau kostengünstig bei hoher Güte der Häckselqualität bedienen kann. Dabei

Übersicht 4: Verdichtung Kurz- und Langschnittmaissilage im Fahrsilo (Mittelwert aus vier Messterminen und je drei Messstellen)



Übersicht 5: Temperaturmessung im Futtersilo während der Verfütterung im Fütterungsversuch, aerobe Stabilität der Silagen und Zermahlungsgrad der Maiskörner (CSPA)

	Datum	Lufttemperatur	Variante 1 (kurz)		Variante 2 (lang)	
			MW	± s	MW	± s
Silo Temperatur (°C in ca. 1 m Tiefe)	23.3.17	7,5	8,5	1,4	7,8	1,0
	27.4.17	6,0	10,7	1,6	10,6	1,9
	24.5.17	18,0	17,3	4,9	18,3	4,9
	27.6.17	18,0	13,9	5,2	20,9	7,0
	27.6.17 (oben)	18,0	18,8	0,5	28,8	6,5
CSPA (%)	Durchschnitt		79,8	5,5	81,8	4,8
aerobe Stabilität (Tage)	Durchschnitt		3,7	3,1	4,2	3,4

ist jedoch auf eine optimale Einstellung der Erntemaschine zu achten. Zu dieser gehören die visuelle Kontrolle des Spaltmaßes zwischen den Walzen und eine an die Anforderungen angepasste Drehzahldifferenz. Eine Drehzahldifferenz von 40 % ist dabei auch bei großen Schnittlängen ausreichend. Die Herausforderung ist und bleibt die Sicherstellung einer hohen Verdichtung bei größeren Häcksellängen in der Praxis. Besonders an den Oberflächen und Kanten ist hier kürzer gehäckseltes Siliergut und/oder ein Silierzusatzsilo gegen Nacherwärmung beziehungsweise Schimmelbildung dringend zu empfehlen.

FAZIT

Neue Technologien in der Maispflanzenaufbereitung während der Ernte (Langschnitt mit speziellem Corncracker gegenüber herkömmlichem Kurzschnitt) versprechen eine bessere Strukturwirksamkeit der Maispflanze, wodurch im Idealfall andere Strukturkomponenten eingespart und die Energiedichte der Futtermittel erhöht werden könnte. Um zu überprüfen, inwieweit sich diese vornehmlich aus dem amerikanischen Raum stammenden Versuchsergebnisse unter hiesigen Versuchsbedingungen reproduzieren lassen, wurden im ersten Versuchsabschnitt die Kenngrößen der Körneraufbereitung, der Verdichtbarkeit im Fahrsilo sowie der aeroben Stabilität der Silagen ermittelt. Wichtigstes Ergebnis war eine gegenüber dem herkömmlichen Kurzschnitt geringere Verdichtung, darüber hinaus kam es gegen Versuchsende zu einer stärkeren Nacherwärmung der Langschnittsilage.

Dr. Johannes Thaysen
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 31-94 53-323
jthaysen@lksh.de

Dr. Detlef Kampf
DLG Fachzentrum Landwirtschaft
Tel.: 069-2 47 88-320
d.kampf@dlg.org

Dr. Luise Prokop
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 81-90 09-47
lprokop@lksh.de