FKZ 2812NA033

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

AGRARTECHNIK WITZENHAUSEN

UNIKASSEL VERSITÄT | ÖKOLOGISCHE AGRARWISSENSCHAFTEN

Heuwerbung schonend und effizient

Empfehlungen für die Praxis

Steckbrief

Die Heubereitung ist das älteste Konservierungsverfahren von Futter, seit das Vieh über Winter im Stall gehalten wird. Gutes Heu wurde schon immer als wertvolles Futtermittel hoch geschätzt. Die Vielfalt der Maschinen zum Mähen, Wenden, Schwaden und Lagern ist groß. In diesem Projekt wurden die Wirkungen einzelner Verfahrensschritte auf die Produktion von Rundballen für eine anschließende Warmbelüftung untersucht. Gerade die Rundballenbelüftung kann für Betriebe die bei der Verwertung des Heus flexibel sein wollen, die Abhängigkeit von der Witterung verringern und die Qualität steigern.

Projektlaufzeit: 15.04.2013 bis 31.08.2016

Hintergrund

Die Heuwerbung findet in engen Zeitperioden, an den sog. „Schönwettertagen“, statt. Klimatisch bedingt ist die Anzahl und Dauer dieser Perioden begrenzt. Daraus folgt das Ziel eines schnellen Wasserentzugs, um das gemähte Grüngut in der zur Verfügung stehenden Zeit, lagerfähig zu machen. Bei der Erzeugung von Qualitätsheu ist jedoch nicht nur der Trocknungsfortschritt von Bedeutung, sondern auch das Bewahren der qualitätsbestimmenden Bestandteile, allen voran der Blattanteile. Insbesondere die Heubereitung befindet sich in einem Spannungsfeld zwischen einer intensiven Bearbeitung zur schnellen Absenkung des Wassergehaltes auf eine Restfeuchte von 13 % und einer schonenden Behandlung, um das Verlust- und Verschmutzungsrisiko zu minimieren. Insbesondere bei Grünlandaufwüchsen mit einem hohen Anteil an Leguminosen (Klee, Luzerne) und dadurch hohen Blattanteil, ist die Gefahr von Massen- und Qualitätsverlusten enorm.

Ergebnisse

Für eine qualitätserhaltende Heuernte ist es wichtig die gesamte Verfahrenskette im Auge zu behalten. Wird ein Verfahrensschritt nicht optimal geplant und ausgeführt, so können die Verluste enorm steigen. Für einen Überblick der Verfahrenskette Heuwerbung mit den Einflüssen auf Trocknungsverhalten und Verluste kann die Abbildung 1 dienen.

Das Wissen und Verständnis der eingesetzten Maschinen über deren Wirkungen im Grüngut ist ein wichtiger Bestandteil der Qualitätsheuerzeugung. Das absolute Verlustniveau ist stark abhängig von Art und Beschaffenheit des Grüngutes. Daher sind Werte über Verluste nur eingeschränkt übertragbar und nur mit der Kenntnis der Umweltparameter zu interpretieren. Einige Verallgemeinerungen sind dennoch möglich.

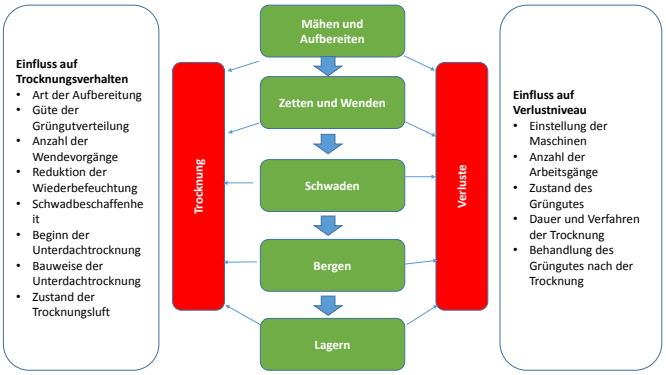

Abbildung 1: Verfahrenskette Heuwerbung

Verfahrensschritt Mähen

Möglichst mit (Walzen-) Aufbereiter mähen, um einen schnellen Trocknungsfortschritt zu gewährleisten. Mähhöhe nicht unter 7 cm wählen, damit das Grüngut nicht direkt auf dem Boden liegt. Unter sonnigen Bedingungen das Grüngut breit ablegen, um der Strahlung eine große Oberfläche zu bieten. Die Spannweite der Bröckelverluste gemessen am Gesamtertrag liegt 2,2 bis 4,4 %.

Verfahrensschritt Wenden

Das Wichtigste bei diesem Schritt ist die Fahrgeschwindigkeit und die Kreiseldrehzahl dem Trocknungsgrad des Grüngutes anzupassen. Je trockener das Gut desto langsamer sollte gearbeitet werden. Daher kann beispielsweise bei den ersten Wendegängen für eine intensive Lockerung mit 6 km/h und einer Zapfwellendrehzahl von 400 U/min gefahren werden. Ab einem Trockensubstanzgehalt von etwa 50 % (etwa ab dem 2. Trocknungstag) sollte mit 11 km/h und einer Zapfwellendrehzahl von 350 U/min gefahren werden. Derzeit ist am Markt noch kein Wender erhältlich, bei dem die Kreisel unabhängig von der Motordrehzahl des Schleppers angetrieben werden. Daher muss immer ein Kompromiss mit der gewünschten Fahrgeschwindigkeit erfolgen. In diesem Verfahrensschritt können Bröckelverluste von 6 bis 20 % vom Gesamtertrag auftreten.

Verfahrensschritt Schwaden

Die Abstimmung zwischen Zapfwellendrehzahl und Fahrgeschwindigkeit muss auch hier individuell, anhand der örtlichen Bedingungen, festgelegt werden. Als grober Richtwert können hier 11 km/h und 400 U/min an der Zapfwelle gelten. Für die Heubergung eignen sich Einkreisel- und Zweikreiselschwader mit Mittenschwadablage, sowie Schubrechenschwader. Wichtig ist hier die Anpassung der Schwadbreite an die nachfolgende Maschine zur Bergung (Presse, Ladewagen), um die Leistungsfähigkeit dieser Maschinen voll zu nutzen. Beim Schwaden liegen die zu erwartenden Bröckelverluste bei 5 bis 15 % vom Gesamtertrag.

Soll das Futter mit einer Rundballenpresse geborgen werden so ist, insbesondere wenn eine Unterdachtrocknung folgt, eine gleichmäßige Schwadstruktur unabdingbar. Schubrechenschwader können hier leichte Vorteile haben. Für die Schwadbreite gilt ein Anhaltswert von 1,50 m. Denn nur ein gleichmäßiger Schwad ergibt in Verbindung mit einer gut eingestellten Rundballenpresse die für die Belüftung anzustrebende Ballendichte von 120 bis 130 kg TM/m³.

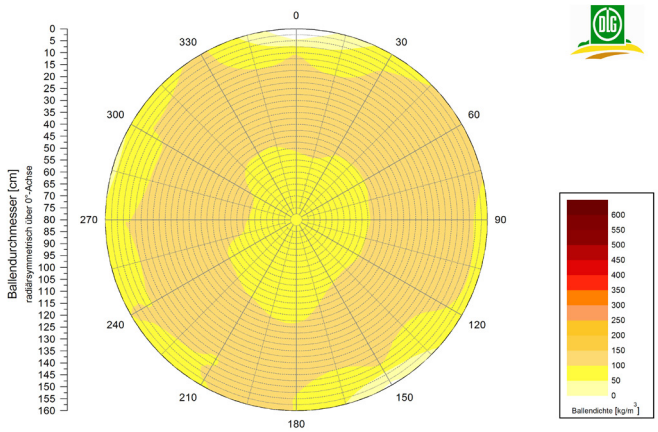

Abbildung 2: Dichtediagramm

Verfahrensschritt Pressen

Das Erreichen der oben genannten Ballendichte setzt eine genaue Kenntnis der eingesetzten Rundballenpresse voraus. Nur wenn die individuellen Zusammenhänge von Grüngutzusammensetzung, Trocknungsgrad und Pressdruckverteilung der Presse bekannt sind, kann ein gut zu belüftender Ballen, wie in Abbildung 2 dargestellt, gepresst werden.

Fazit

Hochwertiges Heu erfordert neben dem passenden Wetter auch eine optimal aufeinander abgestimmte Verfahrenskette. Dabei kommt es sowohl auf die Auswahl der passenden Maschinen an, als insbesondere auch auf eine den Einsatzbedingungen angepasste Einstellung. Eine besondere Herausforderung ist dabei die Bearbeitung von Grünfutterleguminosen.

Hier sollte spätestens bei einem Feuchtegehalt von 30 % keine Bearbeitung mehr erfolgen. Eine Kombination aus Boden- und Unterdachtrocknung bietet sich an. Die Einbindung einer Unterdachtrocknung bedeutet eine Anpassung im Management der gesamten Verfahrenskette, da die zur Verfügung stehende Trocknungskapazität zumeist den begrenzenden Faktor darstellt. Dennoch hilft eine zumindest teilweise Unterdachtrocknung das Witterungs- und damit Qualitätsrisiko zu senken.

Empfehlungen für die Praxis

Für eine gute Bodentrocknung ist die Witterung entscheidend. Daher sollte der Mähtermin auf dem Beginn einer Schönwetterperiode liegen. Der Technikeinsatz kann nur den gewünschten Erfolg bringen, wenn er dem Grüngut und dem Witterungsverlauf angepasst wird. Daher sollten alle Einstellmöglichkeiten genutzt werden. Den größten Hebel zur Vermeidung von Bröckelverluste im Feld hat die Einsparung von Wendevorgängen. Wenn es der Trocknungsfortschritt erlaubt, sollte diese Möglichkeit genutzt werden. Insbesondere bei blattreichen Grünfutterleguminosen steigen die Bröckelverluste ab einem Trockensubstanzgehalt von 70 % stark an. Um diese Verluste zu verhindern, sollte über eine Belüftungstrocknung nachgedacht werden.

Projektbeteiligte

Projektleitung
Prof. Dr. Oliver Hensel und Björn Bohne
Universität Kassel-Witzenhausen, FB 11, Fachgebiet Agrartechnik

Projektpartner
Dr. Ulrike Klöble, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Projektnummer 2812NA117

Kontakt
Für weitere Informationen zum Projekt, evtl. benötigtes Bildmaterial wenden Sie sich bitte an:
Universität Kassel-Witzenhausen, FB 11, Fachgebiet Agrartechnik,
Tel.: 05542 98-1224, E-Mail: klink@uni-kassel.de

Eine ausführliche Darstellung der Projektergebnisse finden Sie unter https://www.bundesprogramm.de/was-wir-tun/projekte-foerdern/forschungs-und-entwicklungsvorhaben/projektliste/ und www.orgprints.org, Projektnummer 2812NA033

Impressum

Universität Kassel-Witzenhausen, FB 11, Fachgebiet Agrartechnik
Prof. Dr. Oliver Hensel
Nordbahnhofstraße 1A, 37213 Witzenhausen

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft