

Belüftungsheu

Qualität – Verfahren – Kosten

KTBL-Heft 116



Fachliche Begleitung

KTBL-Arbeitsgruppe „Heubergetechnik“

Björn Bohne | Josef Braun | Susanne Jakschitz-Wild | Alfons Fübbeker |
Prof. Dr. Martina Hofmann | Matthias Kittl | Lisa Nilles | Alfred Pöllinger (Vorsitz) |
Stefan Thurner | Prof. Dipl.-Ing. Gotthard Wirleitner

Finanzielle Förderung

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft. Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen des Projektes „Verbesserung der Heubergetechnik“, das vom 15.04.2013 bis zum 31.08.2016 durch die Universität Kassel und das KTBL durchgeführt wurde (Förderkennzeichen: 2812NA117 und 2812NA033).

Die Informationen der vorliegenden Publikation wurden vom KTBL und den Autoren nach dem derzeitigen Stand des Wissens zusammengestellt. Das KTBL und die Autoren übernehmen jedoch keine Haftung für die bereitgestellten Informationen, deren Aktualität, inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität.

©KTBL 2017

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon 06151 7001-0 | Fax 06151 7001-123
E-Mail ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Redaktion

Lisa Nilles, Dr. Ulrike Klöble | KTBL, Darmstadt

Satz

Serviceteam Herstellung | KTBL, Darmstadt

Titelfoto

Auer Landmaschinenbau GmbH | Hellmonsödt

Druck und Bindung

Druck- und Verlagshaus Zarbock | Frankfurt am Main

Printed in Germany

ISBN 978-3-945088-24-1

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Belüftungsheu im Vergleich mit anderen Konservierungsarten	6
3	Entscheidung: Boxen- oder Ballentrocknung	10
4	Verfahren der Heuwerbung und -bergung	11
4.1	Technik für die Heuwerbung	11
4.2	Technik für die Heubergung	18
4.3	Hinweise, Arbeitsgänge und Kosten	20
5	Verfahren der Belüftungsheutrocknung	23
5.1	Grundlagen der Belüftungstrocknung	23
5.2	Luftanwärmungs- und Luftentfeuchtungsverfahren	25
5.3	Boxentrocknung	30
5.4	Ballentrocknung	35
5.5	Ausblick	40
6	Investitionskosten, fixe Kosten und Energiebedarf der Heubelüftung	41
7	Praxisbeispiele	48
7.1	Betrieb Fischer: Boxentrocknung	48
7.2	Betrieb Weber: Boxentrocknung	50
7.3	Betrieb Juchowo: Boxentrocknung	52
7.4	Betrieb Pöhl: Rundballentrocknung	54
7.5	Betrieb Lommatzscher Pflege: Quaderballentrocknung	56
8	Schlussbetrachtung	58
	Literatur	59
	Mitwirkende	61
	KTBL-Veröffentlichungen	62

1 Einleitung

Mit hochwertigem Belüftungsheu können Futterrationen zusammengestellt werden, die den Anforderungen hochleistender Milchkühe gerecht werden. Der Futterwert kann mit dem von Grassilage gleichgesetzt werden. Voraussetzung sind eine optimierte Werbe- und Bergetechnik sowie moderne Heubelüftungsanlagen.

Während in Österreich 15 % der anfallenden Milchmenge als Heumilch produziert werden, ist in Deutschland die Heumilchproduktion mit einem Marktanteil von weniger als 1 % ein Nischenmarkt (Welte 2015). Jedoch wächst auch hier das Interesse an der Heumilchproduktion stetig. Die Belüftungsheuerzeugung ist also auch aus Sicht der Vermarktung interessant.

Wie Bodenheu wird auch Belüftungsheu auf dem Feld vorgetrocknet. Kräuterreiches Dauergrünland, aber auch blattrreiche Luzerne- und Klee-Gras-Bestände sind besonders geeignet für diese Art der Trocknung, da vor dem Einsetzen von hohen Bröckelverlusten das Belüftungsheu mit einer vergleichsweise hohen Restfeuchte von 25 bis 50 % geborgen wird. Anschließend wird das Heu unter Dach entweder in Boxen als Loseheu (Abb. 1) oder in Ballenform auf eine stabile Lagerfeuchte getrocknet. Mit modernen Anlagen können Einfuhrleistungen bis 40 ha und in Ausnahmen bis 100 ha pro Tag umgesetzt werden, sodass Belüftungsheu auch für große Betriebe interessant ist.

Um eine hohe Qualität zu erreichen, muss das Bergegut unter Dach rasch abtrocknen. Mittlerweile gibt es für die Erwärmung und Entfeuchtung der Luft eine Vielzahl verschiedener Techniken und Verfahren.

Das Heft beschreibt, was gute Heuqualitäten auszeichnet und wie diese erzeugt werden können. Interessierte Praktiker erfahren, welche Boxen- und Ballentrocknungsverfahren Stand der Technik sind und mit welchen Kosten zu rechnen ist.



Abb. 1: Boxentrocknung mit Kran – hier kann der Kran zur Einlagerung und zur Futtervorlage verwendet werden (© B. Meili)



Abb. 3: Doppelmessermähwerk als Front-Heck-Kombination
(© BB – Umwelttechnik)

Eine Alternative sind Doppelmessermähwerke, die durch einen geringen Leistungsbedarf und geringe Futtermverschmutzung auffallen (Abb. 3). Heutzutage sind auch Schmetterlingsmähwerke im Einsatz, die große Arbeitsbreiten ermöglichen. Außerdem wurde das Messerschleifen vereinfacht. Die Einstellung der richtigen Arbeitshöhe und die Einhaltung der Arbeitshöhe sind wichtige technische Qualitätsmerkmale

bei allen Mähwerksarten. Ein Rasierschnitt ist in jedem Fall zu vermeiden. Höhere Stoppel sorgen dafür, dass das darauf liegende Grünut besser durchlüftet wird und so schneller abtrocknet. Auch wird so der Schmutzeintrag vermindert und der Wiederaustrieb der Pflanzen beschleunigt. Die empfohlene Schnitthöhe für Grasbestände liegt bei 8 cm. Die Schnitthöhe sollte bei Luzerne, Rotklee und Klee-Gras-Mischungen größer sein, da die Narbe darunter meist sehr locker ist und der Schmutzeintrag sonst erhöht wird.

Aufbereiter

Nach dem Mähen und der einsetzenden Trocknung schließen sich die Spaltöffnungen an der Unterseite der Blätter. Die weitere Wasserabgabe ist somit eingeschränkt und verlangsamt sich. Mit einem Aufbereiter werden die Blätter und Stängel gequetscht, geknickt oder angerissen, wodurch das Futter schneller trocknet und die Restatmung verringert wird (Gindl 2002). Grundsätzlich werden mehrere Bauarten von Aufbereitern unterschieden. Der Walzenaufbereiter leitet das Futter durch profilierte Walzen und quetscht und knickt es. Er ist besonders für blattrreiche Futterbestände wie Leguminosen geeignet, da die Blätter beim Quetschen nicht abgeschlagen werden (Thaysen et al. 1999). Ein weiterer Mähauflbereiter ist der Zinken- oder Schlegelaufbereiter. Hier wirken schlagende Werkzeuge auf das Erntegut ein und leiten es an zusätzlichen Schlagleisten vorbei. Dieses Verfahren eignet sich gut für halmreiches Grünut (Grasbestände) (Buchgraber und Gindl 2009).

Durch die Aufbereitung wird einerseits die Feldtrocknung, andererseits auch die anschließende Unterdachtrocknung beschleunigt (Weingartmann 2002). Mithilfe des Aufbereitereffekts kann die Ernte mit einem Trockenmassegehalt von 60 % durchschnittlich um zwei Stunden früher beginnen. In der Belüftungsheuernte können sowohl der Walzenaufbereiter (Abb. 4) wie auch der Zinkenaufbereiter eingesetzt werden.



Abb. 4: Walzenaufbereiter im Querschnitt (©Pöttinger Landtechnik GmbH)

Kreiselzettwender

Der Kreiselzettwender ist ein Futterwerbegerät, das für das Zetten und das Wenden eingesetzt wird. Kreiselzettwender besitzen zapfwellengetriebene Zinkenkreisel, die mit 4 bis 8 Zinkenträgern mit je einem gefederten Doppelzinken bestückt sind. Alle Kreisel sind nach vorne geneigt. Sie erfassen durch die Drehbewegung das Futter, führen es im Abstand von 4 bis 8 cm über den Boden und werfen es bei hohen Zinkenumfangsgeschwindigkeiten (12–13 m/s) nach hinten (Schön et al. 1998). Mittlerweile kann bei den meisten Kreiselzettwendern die Kreiselneigung einfach und werkzeuglos verstellt werden. Die Kreiselneigung ist die Neigung des Kreisels in Fahrtrichtung gesehen. Je nach Durchmesser liegt die Neigung zwischen 12 und 18 Grad. Bei schwerem Futter ist die Kreiselneigung zu erhöhen, damit das Futter weiter nach hinten geworfen und so besser verteilt wird. Bei flacherer Stellung wird das Futter dafür sauberer aufgenommen und dadurch besser gewendet. Deshalb sollte der Winkel bei trockenerem Futter und wenig Futtermasse verringert werden.

Erfahrungen zeigen, dass die rascheste Abtrocknung erreicht werden kann, wenn das Halmgut am ersten Tag im Abstand von 2,5 bis 3 Stunden gewendet wird – gleichgültig, ob aufbereitet oder nicht (Buchgraber und Gindl 2009).

Die Fahrgeschwindigkeit sowie die Zapfwellendrehzahl sind abhängig von der Futtermasse des Bestands und dem angestrebten Streubild des Wenders. Die Zapfwellendrehzahl kann beim Zetten in der Regel hoch gewählt werden (480–530 U/min), während ab dem zweiten Wendevorgang mit maximal 400 U/min gefahren