

Stroh-Einstreu für die Tierhaltung

Einfluss der Aufbereitung auf die Einstreuqualität

Befürwortet man eine Tierhaltung auf Einstreu und strebt die damit verbundenen arbeitstechnischen und wirtschaftlichen Nachteile durch Aufbereitung des Einstreu-Materials zu mindern, so zeigt sich, dass positive Effekte mit geringem, zusätzlichem Aufwand zu erzielen sind. Zwar werden weder Kot- und Harnaufnahme erhöht noch Material gespart. Gewinn bringen aber die besseren logistischen Eigenschaften, die Möglichkeiten der Staubminderung sowie die Verbesserung der Festmist-Handhabung, -Verteilung und -Nährstoffnutzung im Boden.

Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Hans Sonnenberg ist Gastwissenschaftler und Frau Jennifer Schilf war landwirtschaftlich-technische Assistentin am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50; e-mail: hans.sonnenberg@fal.de. Die Autoren danken der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) für die finanzielle Unterstützung sowie den Kollegen der Agrartechnik im Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel und der Firma HAWE-Wester, Wipplingen, für die hilfreiche Zusammenarbeit.

Schlüsselwörter

Strohaufbereitung, Einstreu, Tierhaltung

Keywords

Straw processing, bedding with litter, animal husbandry

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 03107 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/localliteratur.htm> abrufbar.

Sprechen Artgerechtigkeit und Ökologie für die landwirtschaftliche Tierhaltung auf Einstreu, nicht zuletzt auch wegen der bodenverbessernden Wirkung des Festmistes, so belasten Stroh-Beschaffung, -Management und erforderliche Handarbeit die Wirtschaftlichkeit. Abhilfe wird von einer geeigneten mechanischen Aufbereitung des Strohs erwartet. Die Literatur bietet dazu eine große Anzahl sehr konkreter Empfehlungen und Angaben über Art und Nutzen unterschiedlicher Aufschlussverfahren. Die Wasseraufnahmefähigkeit von Stroh ließe sich zum Beispiel durch Häckseln um rund 60% erhöhen [1]. Stroh ist in Deutschland genug vorhanden – wenn auch nicht immer am Ort des Bedarfs. Allein 30% der rund 42 Mio. t/a reichen aus, um die Hälfte des Bestandes an Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen und Pferden (insgesamt ~19 Mio. GV; 1 GV = 500 kg Lebendmasse) tiergerecht auf Einstreu zu halten. Was die Aufbereitung tatsächlich zu leisten vermag, wird experimentell im Labor- und Praxismaßstab untersucht und bewertet.

Ziele der Aufbereitung von Stroh zu Einstreu

Art und Intensität der Aufbereitung des Einstreu-Materials wirken sich auf folgende drei Bereiche aus:

Bild 1: Wasser-Sorptionsvermögen WS (aufgenommene Wassermasse bezogen auf die Trockenmasse der Sorbenzien) unterschiedlicher und unterschiedlich aufbereiteter, ad- und absorptiv wirkender Einstreu-Materialien; linke, helle Säule: Wert nach 7,5 min Wässerungszeit, rechte, dunkle Säule: WS-Wert nach 24 h Wässerung.

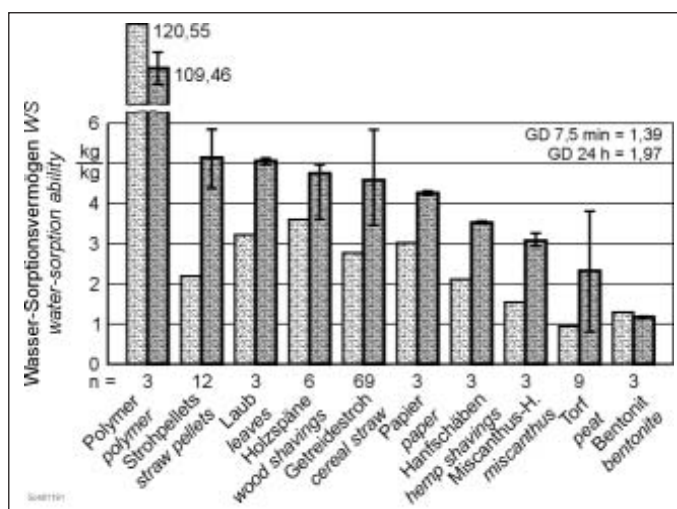


Fig. 1: Water sorption capacity WS (water quantity absorbed to dry matter of sorbents) of different and differently processed ad- and absorbing litter materials; left, light column: WS-value after 7,5 min watering, right, dark column: WS-value after 24 h watering time

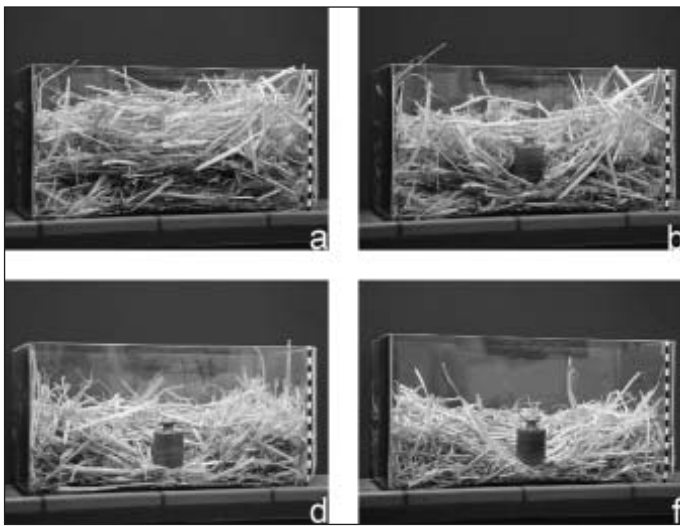


Bild 2: Struktur-Verhalten unterschiedlich aufbereiteten Einstreu-Materials: a Langstroh (Ausgangsmaterial) eingestreut; b Langstroh, belastet etwa mit der Flächenpressung eines liegenden Rindes; d: Stroh spleißend aufbereitet durch Einstreugerät mit stumpfen Zinken und ebenso belastet; f Stroh aufbereitet durch Gerät mit scharfen Klingen, ebenso belastet

Fig. 2: Structure behaviour of differently processed litter materials: a) long straw (basic material) litter; b) long straw, loaded with area pressure of laying cattle; d) straw macerated by a litter implement with dull teeth and loaded the same; f) straw processed with implement with sharp blades, loaded the same

Verfahren mechanischer Aufbereitung

Bei Betrachtung der Prinzipien mechanischer Zerkleinerung Scheren (Scher- und Messerschnitt), Reißen, Brechen (Quetschen, Knicken), Prallen und Mahlen offenbart sich, dass in dieser Reihenfolge die geschaffene spezifische Oberfläche und damit das Flüssigkeits-Sorptionsvermögen tendenziell zunehmen, während sich gleichzeitig Haufwerksstruktur und Matratzenstabilität verringern.

Marktgängige Strohballen-Auflöse-, -Verteil- und -Einstreugeräte verwenden durchweg Mischsysteme, die schneiden, reißen und spleißen. Dazu haben sich vorrangig zwei Grundelemente zur Aufnahme der Zerkleinerungswerkzeuge durchgesetzt:

- eine rotierende Scheibe, horizontal oder vertikal angeordnet und
- eine oder mehrere Walzen, in der Regel horizontal liegend.

Sie werden mannigfaltig kombiniert und durch Zusatzorgane ergänzt. Den Material-Vorschub bewirken meistens das Eigengewicht des Ballens oder ein Kratzboden.

Untersuchungen und Ergebnisse mechanischer Aufbereitung

Mit Blick auf die genannten drei Zielbereiche richten sich die Arbeiten auf folgende Parameter:

Flüssigkeitsbindevermögen der Einstreu

Das häufig als wichtigste Einstreueigenschaft bezeichnete Flüssigkeitsaufnahmevermögen wird nach einer selbst entwickelten Methode im halbertechnischen Maßstab untersucht. Der Vergleich mit unterschiedlichen Einstreu-Materialien (Bild 1) veranschaulicht, dass alle organischen und mineralischen Stoffe von beispielsweise in der Haustierhaltung eingesetzten Polymeren fast um das 25fache übertroffen werden und dass Getreidestroh im mittleren organischen Be-

reich rangiert, knapp überboten von Pellets, die aufgrund ihres höheren Feingutanteils eine größere spezifische Oberfläche haben.

Struktur in der Einstreu-Schicht

Als weitere, wesentliche Zielgröße wird die Struktur der Einstreu-/Festmistmatratze erkannt. Bild 2 vermittelt einen optischen, rein qualitativen Eindruck vom Verhalten der unterschiedlichen Varianten. Die abnehmenden Schütthöhen in den Bildteilen b – d – f spiegeln den fallenden spezifischen Volumen-Bedarf wider. In gleicher Weise zeigt das stetige Abnehmen der unter dem Gewicht zusammengedrückten Restdicke, dass mit zunehmendem Zerkleinerungsgrad die Struktur der Schicht verschlechtert wird.

Erforderliche Einstreu-Menge

Ergänzend wird der Einfluss von Art und Grad mechanischer Aufbereitung auf relevante Eigenschaften von Einstreu und Festmist in fünfjährigen Praxisversuchen mit in der Summe rund 200 Rindern (stets drei

Gruppen parallel) untersucht. Als Einstreu wird jeweils Langstroh mit einer wenig und einer intensiver aufbereiteten Variante verglichen. Bei artgerechter Haltung und Sauberkeit der Tiere wird als entscheidender Parameter der notwendige Bedarf an Einstreu ermittelt (Bild 3).

Wie Treppenstufen bewegen sich (in Bild 3 von links nach rechts) die Mittelwerte des Einstreubedarfs der drei Gruppen der Aufbereitungsvarianten vom Langstroh L_0 mit 3,5 kg/(GV•d) über geschnittenes Gut G_0 mit 3,8 kg/(GV•d) zu der Häcksel-Einstreuvariante H_0 mit 4,0 kg/(GV•d). Der Mehrbedarf des Schnittgutes, also der gegenüber dem Langstroh wenig aufbereiteten Variante, beträgt im Mittel 0,3 kg/(GV•d) oder 8,6%, der des Einstreu-Häckselmaterials, also der intensiver aufbereiteten Variante, beläuft sich demgegenüber sogar auf 0,5 kg/(GV•d) entsprechend 14,3% [3].

Fazit

Entgegen früheren Erwartungen können durch praxiserichte, mechanische Aufbereitung von zu Rundballen gepresstem Getreidestroh dessen Eigenschaften für die Einstreu-/Festmistmatratze nicht verbessert werden. Vorteile bieten sich bei Handhabbarkeit, Raumbedarf und Verwendung staubmindernder Fördererlemente. Auch die Festmist-Qualität erhöht sich bezüglich Transport, Dosierung, Verteilung, Verrottung und Nährstofffreisetzung im Boden [4]. Verbessert wird die Logistik des Strohs wie des Festmistes. Stroh sollte wenig (Ballenpresse mit Schneidwerk) aufbereitet werden. Damit kämen das Volumen auf ein Drittel und der Einstreu-Bedarf auf unter 4 kg/(GV•d). Dabei blieben Weichheit und Struktur und damit Separierfähigkeit und Widerstand gegen das Durchtreten des Tierfußes erhalten.

Bild 3: Durchschnittlicher Einstreubedarf für Jungrinder im Tiefmiststall, gemittelt über die Winteraufstallung von 1995/96 bis 1999/2000 mit drei unterschiedlich aufbereiteten Einstreu-Varianten L_0 = Langstroh, G_0 = wenig aufbereitet und H_0 = intensiver aufbereitet

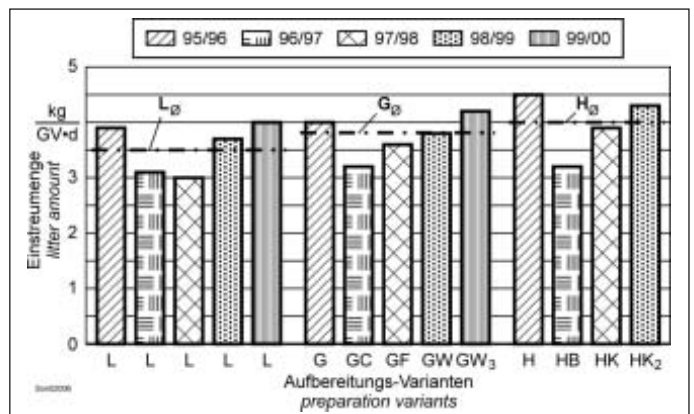


Fig. 3: Average litter requirements for heifers in deep litter housing, averages from the winter keeping periods from 1995/96 till 1999/2000 with the three differently processed litter variants L_0 = long (average of all long straw variants L), G_0 = minimally processed (average from balers with cutting device G, G...) and H_0 = intensively processed (average of all chopped or straw processed with litter implements variants H, H...)