

Einstreumaterialien in der Pferdehaltung

Am Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim wurden fünf verschiedene, in der Pferdehaltung übliche Einstreuprodukte in Praxis- und Laborversuchen hinsichtlich Verbrauch, Wasserbindungsvermögen, Kompostierungseigenschaften und ihrer Nährstoffgehalte untersucht. Dabei konnten Unterschiede zwischen den daraus gebildeten Mistarten und zu Literaturdaten festgestellt werden.

Die Auswahl des Einstreumaterials in der Pferdehaltung wirkt sich aus auf Materialverbrauch, Arbeitswirtschaft, anfallende Mistmengen, Behandlungsverfahren und Entsorgungskosten. Untersucht wurden Getreidestroh, Hanfschäben, Holzgranulat, feine und grobe Hobelspäne auf ihren mengenmäßigen Verbrauch und ihren quantitativen und qualitativen Einfluss auf den Pferdemist. Die Versuche umfassten folgende Teilbereiche:

1. Streuvolumen und Wasserbindungsvermögen der Einstreusubstrate
2. Einstreuverbrauch und täglich anfallende Mistmenge im Praxisbetrieb
3. Kompostierung der Pferdemiste in zwangsbelüfteten und freibelüfteten Rottebehältern einschließlich Substratanalyse

Streuvolumen und Wasserbindungsvermögen

Hierzu wurde von jeder Einstreuart ein Volumen von 10 l abgemessen, ausgewogen und in zylinderförmigen Körben über 24 h in eine Wasservorlage getaucht [1]. Nach 4 h wurde die Massendifferenz bestimmt. Das auf die Einstreumasse bezogene Wasserbindungsvermögen lag bei Hanfschäben und Getreidestroh knapp über 300 Gew.%, bei Holzprodukten zwischen 219 Gew.% und 266 Gew.% (Tab. 1).

Bezieht man das Wasserbindungsvermögen auf das Volumen, ist die mengenmäßige Wasseraufnahme bei feinen Hobelspänen etwa zehnmal, bei Holzgranulat und bei Hanfschäben etwa siebenmal höher als bei Getreidestroh (Tab. 1). Mit ihrem hohen Streuvolumen eignen sich grobe Hobelspäne und Getreidestroh vorwiegend für Wechselstreuverfahren, wenn wenig Einstreu ein großes Raumvolumen abdecken soll. Die dichter lagernden Einstreuarten feine Hobelspäne,

Holzgranulat und Hanfschäben sind aufgrund ihres höheren volumenbezogenen Wasserbindungsvermögens für den Aufbau einer Streumatratze zu empfehlen.

Einstreuverbrauch und Mistmenge

Hierzu wurden auf einem Pensionspferdebetrieb je drei Pferdeboxen über einen Zeitraum von 14 Tagen gleichartig eingestreu. Die Entmistung erfolgte zweimal täglich von Hand im Wechselstreuverfahren, wobei morgens der gesamte Mist (Pferdeäpfel und nasse Einstreu) und abends lediglich die über den Tag angefallenen Pferdeäpfel entfernt wurden. Der pro Box angefallene Mist wurde gesammelt und täglich gewogen. Nachgestreut wurde nach Bedarf durch das Stallpersonal, welches die benötigte Einstreumenge im Arbeitstagebuch notierte. In Abhängigkeit von den Aufenthaltszeiten der Pferde in den Boxen wurden die Einstreu- und Mistmengen auf einen Tag (24 h) umgerechnet. Die Mittelwerte aus sieben Versuchstagen und drei Versuchsboxen je Einstreuart sind in *Tabelle 2* dargestellt. Dabei bleibt die aufgetretene, teils erhebliche Variation der Werte zunächst unberücksichtigt.

Ein vergleichsweise geringer täglicher Einstreuverbrauch war im Wechselstreuverfahren bei feinen Hobelspänen mit nur durchschnittlich 5,3 kg je Pferd und Tag zu erzielen. Die Mistmenge lag in Abhängigkeit von der Einstreuart bei durchschnittlich 46,5 kg bis 58 kg pro Box und Tag. Das bei einer Stapelhöhe von 1 m daraus berechnete wöchentliche anfallende Mistvolumen war für Getreidestrohmist mit 2,5 m³ im Vergleich zu den anderen Mistarten fast doppelt so hoch. Die relativ hohen Einstreu- und Mistmengen sind im Wesentlichen mit dem streng durchgeführten Wechselstreuverfahren zu erklären. In die Berechnung des wöchentlichen Mistvolumens nicht einge-

Dipl.-Ing. sc. agr. Angelika Häußermann ist wissenschaftliche Mitarbeiterin, Dr. Jürgen Beck Akademischer Oberrat am Fachgebiet für Verfahrenstechnik in der Tierproduktion und landwirtschaftliches Bauwesen (Leitung: Prof. Dr. T. Jungbluth), Institut für Agrartechnik, Universität Hohenheim, Garbenstraße 9, 70599 Stuttgart; e-mail: jafbeck@uni-hohenheim.de

Schlüsselwörter

Pferdehaltung, Einstreu, Kompostierung, Pferdemit, Stroh, Hanf, Holzgranulate, Hobelspäne

Keywords

Horse husbandry, litter, composting, horse dung, straw, hemp, wood granules, wood shavings

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 02114 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Tab. 1: Wasserbindungsvermögen, Streuvolumen und aufgenommene spezifische Wassermenge unterschiedlicher Einstreusubstrate (Höhe 24 cm; Volumen 10 l)

Table 1: Water absorption capacity, litter volume and specific amount of absorbed water by different litter substrates (height 0.24 m; volume 10 l)

Einstreuart	Wasserbindungsvermögen [Gew. %]	Streuvolumen [l/kg]	aufgenommene Wassermenge [1/10 l Einstreu]
Getreidestroh	305	51,1	0,6
feine Hobelspäne	266	4,4	6,1
grobe Hobelspäne	242	14,8	1,6
Holzgranulat	219	5,2	4,2
Hanfschäben	325	8,1	4,0

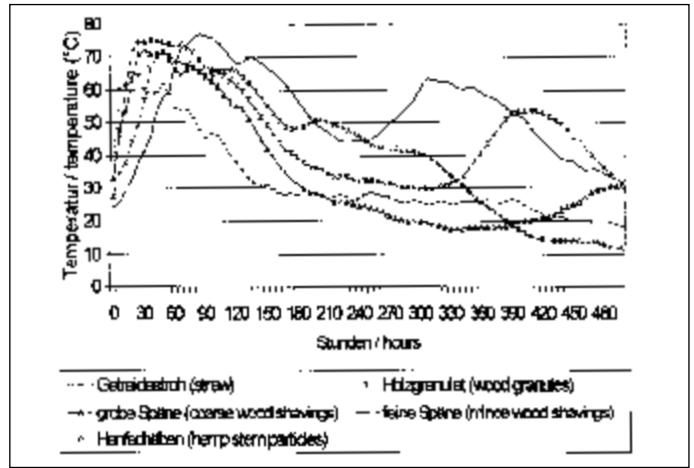
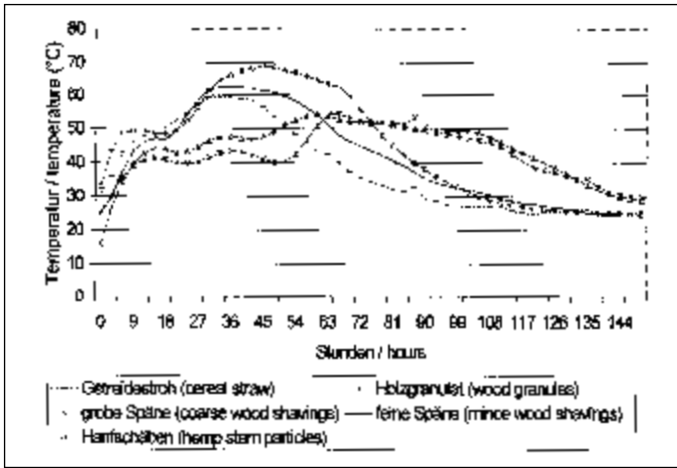


Bild 1: Verlauf der Substrattemperatur von Pferdemist mit unterschiedlichen Einstreumaterialien bei zwangsbelüfteter Kompostierung

Bild 2: Verlauf der Substrattemperaturen von Pferdemist mit unterschiedlichen Einstreumaterialien bei freibelüfteter Kompostierung

Fig. 1: Temperature course of horse dung with different litter materials in forced ventilated composting

Fig. 2: Temperature course of horse dung with different litter materials in a free ventilated composting

flossen ist der Volumenrückgang durch Umsetzungsprozesse bei der Mistlagerung. Die erfassten Mengen sind betriebsspezifisch und nur bedingt übertragbar. Sie weisen jedoch darauf hin, dass Literaturwerte durch aktuelle Daten ersetzt werden müssen, was auf veränderte Einstellungen zur Haltungshygiene und höhere Ansprüche der Pferdebesitzer zurückzuführen ist.

Kompostierung

Hierfür wurde der täglich angefallene Mist der jeweils gleich eingestreuten Versuchsböden gesammelt und vermischt. Jede Substratvariante wurde zerkleinert, homogenisiert und mit einem TS-Gehalt von 35 % in je

drei zwangsbelüfteten [2] (Nettovolumen: 35,8 l) und je drei freibelüfteten [1] (Nettovolumen: 250 l), wärmedämmten Rotterektoren kompostiert. Anhand des Temperaturverlaufes und der Veränderungen der Substrateigenschaften wurden die Mistarten verglichen. Bei der zwangsbelüfteten Kompostierung im Labor wurden zudem die Konzentrationen an O₂, CO₂ und NH₃ in der Abluft gemessen und in die Bewertung mit einbezogen. Das Endprodukt Kompost wurde auf Hauptnährstoff- und Schwermetallgehalte analysiert [3]; dargestellt werden im Folgenden die Temperaturverläufe und Nährstoffgehalte.

Aufgrund des steileren Anstiegs von Temperatur (Bild 1) und Gaskonzentrationen in

der Abluft [3], kann bei zwangsbelüfteter Kompostierung von Mist mit Hanfschäben, feinen Hobelspänen und Getreidestroh auf einen schnelleren Abbau im Vergleich zu Mist mit Holzgranulat oder groben Hobelspänen geschlossen werden.

Bei den freibelüfteten Behältern (Bild 2) zeigte der Verlauf der Substrattemperatur darauf hin, dass der Abbau der Einstreu im Mist mit Getreidestroh und Hanfschäben schneller als in Misten mit Holzsubstraten erfolgt. Geringere Ligningehalte gegenüber den Holzprodukten führten dazu, dass den Mikroorganismen fast kontinuierlich Nährstoffe und Energie zur Verfügung standen. Der Getreidestroh mist trocknete während der Kompostierung stark aus, weshalb er ein niedrigeres Temperaturniveau aufweist. Bei den Holzprodukten erfolgte durch Umschichtung der mikrobiellen Abbauprozesse ein zweiter Temperaturanstieg, nachdem der Abbau lignininkrustierter Rohfaser einsetzte. Dabei war die Nährstoffnachlieferung von feinen Hobelspänen über Holzgranulat zu groben Hobelspänen zunehmend gebremst. Hier wirkten sich Verarbeitungsgrad und Feinheit positiv aus.

Bezüglich der Makronährstoffe N, P, K und des pH-Wertes lassen sich die untersuchten Pferdemistkomposte gut in die Angaben für Bioabfallkomposte des LAGA Merkblatt M 10 (1995) einordnen. Im Vergleich zu Kompost aus Rinderfestmist [4] sind die Nährstoffgehalte jedoch deutlich niedriger (Tab. 3).

Bei der zwangsbelüfteten Kompostierung von Mist mit Getreidestroh konnte eine Zunahme des absoluten Gesamtstickstoffgehaltes von durchschnittlich 13 % festgestellt werden. Hier wurde aufgrund des weiten C/N-Verhältnisses von 50:1 und der guten Kohlenstoffverfügbarkeit atmosphärischer Stickstoff mikrobiell fixiert.

Tab. 2: Durchschnittliche Einstreu- und Mistmengen aus jeweils drei Pferdeboxen ermittelt aus sieben Versuchstagen (Minimal- und Maximalwerte in Klammern)

Einstreuart	Getreidestroh	Holzgranulat	Grobe Hobelspäne	Feine Hobelspäne	Hanfschäben
Einstreumenge [kg/Pferd • Tag]	10,8 (9,6 - 12,7)	9,0 (5,8 - 12,3)	10,6 (8,6 - 13,4)	5,3 (3,2 - 6,6)	10,0 (8,6 - 11,8)
Mistmenge [kg/Pferd • Tag]	47,7 (37,1 - 58,7)	58,0 (42,9 - 74,7)	48,3 (45,3 - 53,1)	46,5 (35,0 - 55,6)	48,0 (46,0 - 49,1)
Lagerdichte Mist [kg/m ³]	132,8	325,2	210,4	272,0	259,2
Mistvolumen / Woche [m ³ /Pferd]	2,5	1,25	1,61	1,20	1,30

Table 2: Average amounts of litter and dung from three boxes each for 7 experimental days (minimum and maximum results in brackets)

Tab. 3: Nährstoffgehalte und pH-Wert von Pferdemistkomposten mit unterschiedlichen Einstreuarten im Vergleich zu Rinderfestmistkompost und Bioabfallkompost

Table 3: Nutrients contents and pH-value of compost from horse dung with different litter substrates, compared to composts from cattle dung and bio wastes

Parameter	TS (%)	oTS (%TS)	N _{geg} (%TS)	P ₂ O ₅ (%TS)	K ₂ O (%TS)	pH-Wert	Autor
Bioabfallkompost	50 - 65	25 - 45	0,8 - 1,5	0,4 - 1,0	0,6 - 1,5	7,0 - 8,3	LAGA (1995)
Rinderfestmistkompost	32	71	2,9	2,1	7,6	9,1	CSEHI (1997)
Pferdemistkompost	26 - 48	88 - 94	0,7 - 1,5	0,5 - 1,8	1,9 - 6,0	7,2 - 9,0	Eig. Werte