

Edith Szabo, Ines Schäfer und Wolfgang Büscher, Bonn

# Staubfreisetzung von Einstreumaterialien in der Pferdehaltung

*In der Pferdehaltung kommt dem Einstreumaterial als Hauptquelle hoher Staubemission in Pferdeställen eine große Bedeutung zu. Besonders das vielfach verwendete Stroh gilt als Auslöser für respiratorische Erkrankungen. Alternative Einstreumaterialien scheinen hier die Lösung zu sein. Am Institut für Landtechnik der Universität Bonn wurde ein standardisiertes Verfahren entwickelt, mit dem sechs unterschiedliche Einstreumaterialien auf ihre Staubfreisetzung in Abhängigkeit der Partikelgröße beim Einstreuen untersucht wurden.*

Chronische Atemwegserkrankungen gehören bei Sport- und Freizeitpferden neben den Lahmheiten zu den häufigsten Diagnosen. Die so genannte chronisch obstruktive Bronchitis (COB) stellt eine multikausale Erkrankung dar, deren Hauptursache eine schlechte Stalllufthygiene ist. Staub spielt hierbei eine zentrale Rolle. Mangelnder Luftaustausch sowie ein unachtsamer Umgang mit Einstreu und Raufutter können zu hohen Staubgehalten der Stallluft führen.

Pferde verbringen den größten Teil des Tages mit der Aufnahme von Raufutter, atmen dadurch große Mengen Staub aus Heu und Einstreu ein. Kein inneres Organ steht in so starker direkter Wechselbeziehung mit seiner Umwelt wie der Atemtrakt und insbesondere die Lunge [1]. Mittel der Wahl bei einer diagnostizierten COB ist die Umstellung von Stroh auf alternative Einstreumaterialien, die von den Herstellern als „staubfrei“ beworben werden. Nachfolgend vorgestellte Untersuchungen zeigen anhand einer standardisierten Methode die Staubfreisetzung verschiedener Einstreumaterialien und die Unterschiede in der Staubzusammensetzung.

## Material und Methoden

### *Einstreumaterial*

Gegenstand der Untersuchung sind fünf in der Pferdehaltung gebräuchliche Einstreuarten: Stroh, Hobelspäne, Leinstroh, Hanfschäben und gepresste Pellets aus Strohhäcksel. Als eine Produktneuheit und Alternative zu herkömmlichen Einstreuarten wurde als sechste Probe Miscanthus untersucht. Gepresst zu Pellets, hat das perennierende C4 Gras den Vorteil verminderter Staubbildung und folglich ein Ausbleiben von Atemwegsreizungen [2].

Stroh als das am häufigsten verwendete Material in der Praxis wurde zur Untersuchung von typischen Rundballen entnommen, die im Sommer 2003 unter trockenen Bedingungen gepresst wurden. Die Proben der Hanfschäben, von Leinstroh, Hobelspäne und gepressten Pellets aus Strohhäcksel entstammen konventionell abgepackten Ballen, die in den meisten Pferdebedarf-Hand-

lungen erhältlich sind. Bis auf Stroh werden alle Einstreuarten als „entstaubt“ oder „staubfrei“ beworben. Die nachfolgenden Untersuchungen sollen klären, inwiefern sich alternative Einstreumaterialien in ihrem Staubungsverhalten von Stroh unterscheiden.

### *Versuchsdurchführung und Messgerät*

Die sechs Einstreuarten wurden unter Laborbedingungen getestet, um äußere Einflüsse wie Stallklima und Tieraktivität auszuschließen. Eine standardisierte Methode, die das Einstreuen im Stall simuliert, konnte mit einem rotierenden Würfel geschaffen werden. Dieser ist in zentraler Achse aufgehängt und dreht sich mit Hilfe eines Elektromotors mit einer Geschwindigkeit von  $9 \text{ min}^{-1}$  (Bild 1). Durch die Bewegung des Probenmaterials soll ein extremer Einstreuprozess und die damit verbundene Staubfreisetzung in einer Pferdebox simuliert werden. Um eine elektrostatische Aufladung und die damit verbundene Verfälschung der Messungen in dem Würfel zu vermeiden, wurde der Innenbereich mit Aluminiumfolie ausgeklei-



Bild 1: Rotierender Würfel zur Staubmessung

Fig. 1: Rotating cube for dust monitoring

Edith Szabo ist Tierärztin und wissenschaftliche Mitarbeiterin, cand. Ing. agr. Ines Schäfer ist Diplomandin und Prof. Dr. Wolfgang Büscher ist Institutsdirektor und Leiter der Abteilung „Verfahrenstechnik der Tierischen Erzeugung“ am Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Nussallee 5, 53115 Bonn; e-mail: [edith.szabo@uni-bonn.de](mailto:edith.szabo@uni-bonn.de)

## Schlüsselwörter

Staub, Einstreu, COB, Stallluft

## Keywords

Dust, bedding material, copo, stable air

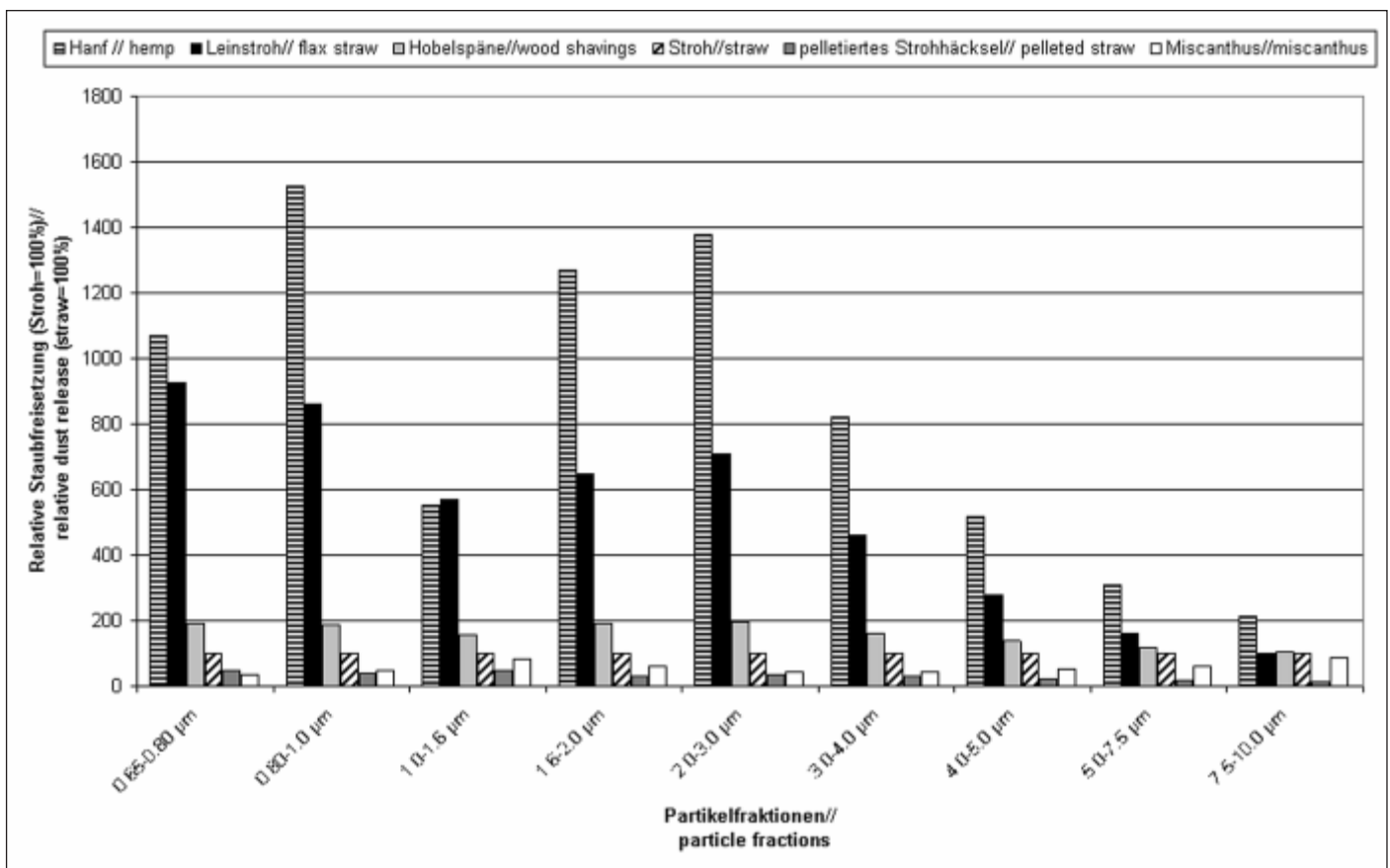


Bild 2: Staubreisetzung verschiedener Einstreuarten im Verhältnis zu Stroh

Fig. 2: Dust formation of different bedding sources in relation to straw

det. Die vordere Seite der Kiste, die der Be- und Entladung des Einstreumaterials dient, wurde aus Aluminium gefertigt. Durch eine seitliche Öffnung konnte ein radialsymmetrischer Ansaugkopf des Staubmessgerätes in die Mitte der Staubkiste eingebracht werden, ohne dass diese geöffnet werden musste.

Vor jeder Messung wurde das Probenmaterial auf 100 g abgemessen und in die Mitte der Kiste gelegt. Jeder Einstreuart wurden vier Proben unterschiedlicher Chargen entnommen und jeweils eine Minute in der Staubkiste bewegt. Die Messung erfolgte im unmittelbaren Anschluss. Eine gründliche Säuberung der Kiste vor jeder Probe sollte eine möglichst „staubfreie“ Ausgangssituation schaffen. Da dies kaum zu gewährleisten ist, wurde zwei Minuten lang die Hintergrundkonzentration in der Kiste gemessen. Nach Subtraktion dieser von dem Staubgehalt der Probe konnte man von gleich bleibenden Voraussetzungen vor jeder neuen Messung ausgehen.

Bei dem Messgerät zur Staubkonzentrationsbestimmung handelt es sich um einen Aerosol-Spektrometer Modell-Nr. 1.108 der Firma Grimm, Aerosol Technik GmbH & Co. KG, Ainring. Gemessen wurde die Partikelanzahl in Abhängigkeit der Partikelgröße in einem Volumen nach dem Streulichtprinzip. Die Staubpartikel werden in 15

verschiedenen Größenklassen gemessen, von 0,3 µm bis > 20 µm.

### Ergebnisse

Zum anschaulichen Vergleich der Einstreumaterialien wurden nicht die Absolutwerte dargestellt, sondern im Verhältnis zu Stroh anteilig ihre Prozentwerte angegeben. Die Staubkonzentration der kleinsten Partikelfractionen konnte aufgrund zu hoher Belastung von dem Gerät nicht erfasst werden. Hier wurde die Grenze des Messbereiches überschritten. Um daraus resultierende Fehler auszuschließen, werden nur die Fraktionen zwischen 0,65 µm und 10,0 µm betrachtet. In Bild 2 zeigen Hanfschäben die höchste Staubreisetzung. Im Vergleich zu Stroh hatte Hanf in den Messungen eine 10- bis 15-fach höhere Staubreisetzung. Vergleichbare Untersuchungen der Bergischen Universität Wuppertal bestätigen dies [3].

Abweichend von Literaturangaben konnte sich Leinstroh in diesen Untersuchungen nicht durch verminderte Staubbildung hervorheben. Dicht hinter den Messwerten von Hanf zeigt Leinstroh gerade bei den kleinen Fraktionen eine 5- bis 9-fach höhere Staubreisetzung als vergleichsweise Stroh.

Wenig Staub setzen die Einstreumaterialien in Pelletform frei. Insbesondere Biolan, das schon in Praxisversuchen im Vergleich zu anderen Einstreuarten als wenig staubend eingestuft werden konnte, zeigte eine geringe Staubemission [2].

Bei den Hobelspänen als die gängigste Alternative zu Stroh und Mittel der Wahl bei hustenden Pferden waren in allen Fraktionen

die Werte um 1- bis 2-fach höher als bei dem Vergleichsmaterial Stroh.

### Fazit

Ziel dieser Untersuchungen war es, verschiedene Einstreumaterialien in einem simulierten Einstreuprozess zu vergleichen. Laufende Untersuchungen am Institut für Landtechnik der Universität Bonn haben bisher bestätigt, dass Hanfschäben auch dort die höchste Staubreisetzung verursachen. In diesen Versuchsreihen wird nicht berücksichtigt, wie sich bereits eingestreutes Material im Laufe einer Matratzenbildung in einer Pferdebox verhält. Hier wäre denkbar, dass durch Bindung von Flüssigkeit die Staubreisetzung des jeweiligen Materials im Verhältnis anders ausfällt. Die derzeit laufenden Versuchsreihen in der Praxis sollen diese und ähnliche Zusammenhänge klären.

### Literatur

Bücher sind mit • gezeichnet

- [1] • Seedorf, J. und J. Hartung: Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung. KTBL-Schrift 393, 2002, ISBN 3-7843-2145-3
- [2] Gallin-Ast, H.: Zwischenprodukt „NaWaRo Tiereinstreu Miscanthus“-Alternativen zu herkömmlichen Einstreuprodukten. Beiträge zu Agrarwissenschaften, Band 28
- [3] Rieger, M.: Anbau, Verwertung und Erfolgsaussichten von Miscanthus in Europa. 3. Internationale Miscanthus-Tagung vom 2. - 3. 3. 2004, Bonn, Ralf Pude (Hrsg.)