

# Tiergesundheitliche Auswirkungen der Staubbelastung durch Heu und Stroh auf landwirtschaftliche Nutztiere

JOHANN GASTEINER

## *Einleitung*

Unter Staub versteht man die in der Luft schwebfähigen Teilchen von festen Stoffen. Insbesondere organischer Staub kann zusätzlich verschiedene Gase und Flüssigkeiten enthalten. Die Luftkeime sind zumeist an den Staub gebunden (Bioaerosole). Die Angabe der Keimbelastung erfolgt in KBE/l, Staub lässt sich nach der Masse (mg/m<sup>3</sup>), nach der Partikelzahl insgesamt bzw. nach der Größe (n/ml) differenzieren.

Bioaerosole können infektiöse, toxische, allergische und pharmakologische Prozesse bei Tieren und auch beim Menschen auslösen (HILLINGER, 1990; HARTUNG 2008). Neben der Zusammensetzung der einzelnen Komponenten in der Stallluft hat die Größe der Partikel einen entscheidenden Einfluss darauf, wie „tief“ diese Partikel jeweils in den Atemtrakt eingetragen werden. Der Ort dieser Deposition wiederum hängt sehr eng mit den tiergesundheitlichen Auswirkungen zusammen, wobei der Eintrag in die kleinsten und tiefsten Luft führenden Wege (Alveolen) als besonders die Gesundheit belastend anzusehen ist.

## *Staubbelastung in der Nutztierhaltung*

Der Staub im Stall bzw. in der Stallluft stammt im Wesentlichen vom Futter und vom Einstreumaterial (*Tabelle 1*), Einträge von den Tieren selbst bzw. über Fäkalien tragen mengenmäßig „lediglich“ bis 12% bzw. bis 8% zum Staubaufkommen bei.

*Tabelle 1:* Staubquellen und deren Verteilung am Gesamtstaubaufkommen (PEARSON und SHARPLES, 1995; SEEDORF und HARTUNG, 2002)

Quelle	Futter	Einstreu	Tiere	Fäkalien
Größenordnung	80 bis 90 %	55 bis 68 %	2 bis 12 %	1 bis 8 %

Aus *Tabelle 1* kann geschlossen werden, dass eine wirksame Reduktion der Staubeentwicklung im Stall nur durch Maßnahmen in den Bereichen Futter (Partikelgrößen) bzw. Futterbereitung (mahlen, transportieren, vorlegen) und Einstreu vorgenommen werden kann.

Die Belastung der Stallluft mit Staub und Keimen (im Wesentlichen Bakterien und Pilzsporen) hängt von sehr vielen und komplexen, miteinander verknüpften Faktoren wie Tierart, Alter, Aktivität, Haltungsform, Einstreuintensität und -qualität, Futterart, -vorlage und -struktur sowie von stallspezifischen bzw. baulichen Umständen wie Lüftung und Stallklima ab.

*Tabelle 2:* Staubkonzentrationen in Haltungssystemen mit und ohne Einstreu bei verschiedenen Tierarten (HARTUNG und SPINDLER, 2008)

Tierart	Haltungssystem ohne Einstreu	mit Einstreu
Geflügel		
Einatembarer Staub (mg/m <sup>3</sup> )	0,3 – 5	1 – 21
Alveolengängiger Staub (mg/m <sup>3</sup> )	0,09 – 0,62	0,08 – 1,26
Schwein		
Einatembarer Staub (mg/m <sup>3</sup> )	0,90 – 5,89	0,68 – 2,20
Alveolengängiger Staub (mg/m <sup>3</sup> )	0,16 – 0,26	0,09 – 0,16
Rind		
Einatembarer Staub (mg/m <sup>3</sup> )	0,36 – 1,01	0,21 – 0,78
Alveolengängiger Staub (mg/m <sup>3</sup> )	keine Angaben	0,04 – 0,09

Die höchste Staubbelastung der Stallluft kann allgemein in der Geflügel- und Schweinehaltung gefunden werden (HARTUNG und SPINDLER, 2008). Auch die Keimbelastung ist üblicherweise in der Stallluft von Schwein und Geflügel höher als beim Rind. SEEDORF et al. (2007) schreiben der Staubbelastung der Luft von Pferdestallungen eine besondere tiergesundheitliche Relevanz zu, wobei hier besonders der Staubentwicklung durch das Futter eine sehr hohe Bedeutung zukommt.

### ***Staubbelastung und Tiergesundheit***

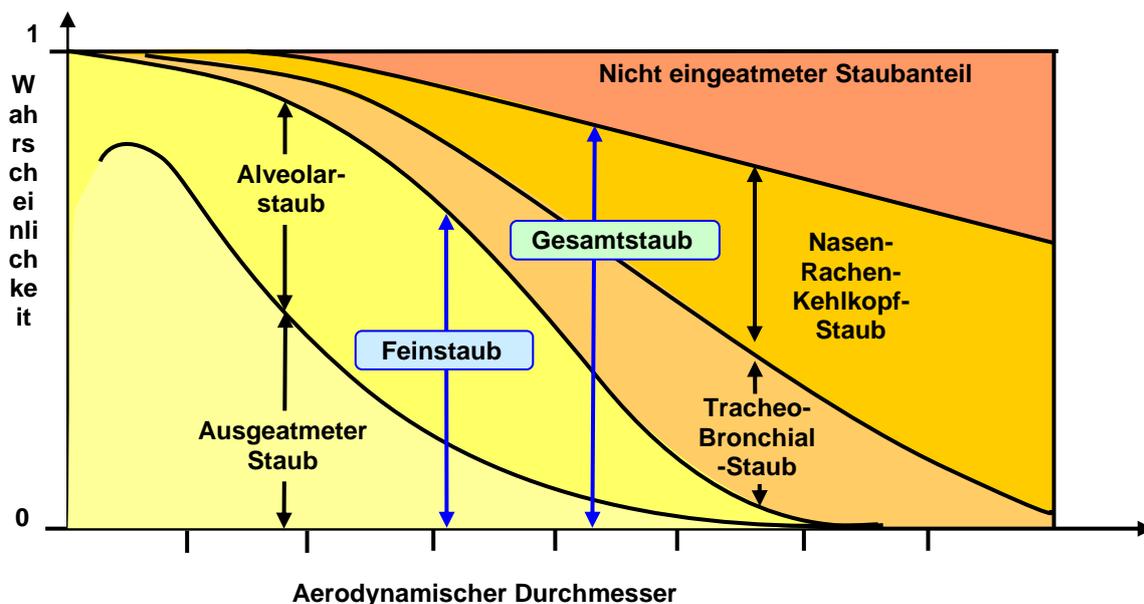
Von besonderer medizinischer bzw. veterinärmedizinischer Bedeutung ist die Unterscheidung zwischen einatembarem Staub („Gesamtstaub“) und Feinstaub ( $\varnothing$  kleiner 10  $\mu\text{m}$ ) bzw. alveolengängigem Staub (kleiner 2,5  $\mu\text{m}$ ). Ein Großteil des eingeatmeten Staubes wird in den oberen Luftwegen (Maul- Nasenhöhle, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre) zurückgehalten. Eine intakte und befeuchtete Schleimhaut ist als Grundvoraussetzung für diese Art der „Filterung“ anzusehen (Flimmerepithel), wobei weitere Faktoren des Stallklimas wesentlich den Zustand der Schleimhäute des Respirationstraktes beeinflussen (Luftfeuchte, Schadgasgehalt).

Als gesundheitliche Folgen infolge Staubbelastung (belebte und unbelebte Partikel) können Irritationen und Entzündungen der Schleimhaut der Atemwege bis hin zu schweren Erkrankungen mit unterschiedlichen Verlaufsformen auftreten.

Exogen-allergische Alveoliden (synonym: Hypersensitivitäts-Pneumonitiden) sind akute, subakute und chronische Lungenentzündungen, die durch eingeatmete Antigene verursacht werden und zur Lungenfibrose neigen. Hierzu gehören auch die bei Menschen auftretende Farmerlunge, die Vogelhalter-Lunge und die Befeuchter-Lunge.

---

### **Staubanteile und staubtechnische in Abhängigkeit vom aerodynamischen Durchmesser der Partikel (MAK-Wert-Liste 1989)**



(HILLIGER, 1990)

Neben der Partikelgröße haben der Keimgehalt des Futters und der Keimgehalt der Einstreu, die im Wesentlichen durch den Begriff „Qualität“ bestimmt sind, einen großen Einfluss auf das tiergesundheitliche Gefährdungspotential durch Stallstaub (TAKAI et al., 1998). Qualitativ minderwertiges Heu und Stroh sind mit besonders hohen Anteilen an Pilzen (z.B. Gattung *Aspergillus*), aber auch Sporen bildende Bakterien (*Clostridien*) kontaminiert. Sporen und Konidien sind schwebefähig und werden im beim Einstreuen, während durch Tierbewegungen bzw. beim Einfütterung und beim Fressen direkt vor die Nasenöffnungen der Tiere gewirbelt.

Eine gesundheitliche Gefährdung von Milchkühen und Mastrindern ist aufgrund der üblicherweise in diesen Produktionsverfahren bestehenden, geringeren Staubkonzentrationen seltener. Es ist jedoch bekannt, dass im Stall arbeitende Menschen schwer erkranken können (HARTUNG 2008).

Besonders Kälber und Jungtiere, die im gleichen Stall wie die Kühe gehalten werden, können erhöhten Staubbelastungen ausgesetzt sein, welche durch die eingesetzten Qualitäten von Heu und Stroh bzw. durch die Fütterungsart und Einstreutechnik bestimmt werden. Die für andere Tierarten empfohlenen Maßnahmen zu Reduktion der Staubbelastung wie Anfeuchten von Heu bzw. Einstreu ist im Rinderbereich kaum verbreitet und aufgrund hygienischer Bedenken auch nicht sinnvoll. Dementsprechend ist die Forderung nach dem Einsatz von qualitativ einwandfreien Heuchargen bzw. Strohmaterial von größter Bedeutung und speziell bei Jungtieren und bei hohen Tierzahlen besonders zu berücksichtigen.

### **Literatur**

HARTUNG, J., und SPINDLER B. (2008): Beschäftigungsmaterial und Einstreu versus Partikelbelastung in der Nutztierhaltung - Probleme und Lösungsansätze, Nutztierschutztagung Gumpenstein, 29.5.2008; 55-61.

GÄRTNER E. u. MÜLLER, W., 1976: Die Antibiotikaresistenz von Micrococcaceae aus der Stallluft von Schweine- und Geflügelställen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.89, 112-116

HILLIGER, H.G., 1990: Entsorgung der Tiere am Beispiel Flüssigmistmanagement. Prakt. Tierarzt 71, Colleg. Vet. XX, 53-54

PEARSON, C.C. und SHARPLES, T.J., 1995: Airborne dust concentrations in livestock buildings and the effect of feed. Journal of Agricultural Engineering Research., 50, 145-154

RADON, K., MONSO, E., WEBER, C., DANUSER, B., IVERSEN, M., OPRAVIL, U., DONHAM, K., HARTUNG, J., PEDERSEN, S., GARZ, S., BLAINEY, D., RABE U. und NOWAK, D., 2002: Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers – summary of results of the European Famers' Project. Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 9, 207-213

SEEDORF, J. und HARTUNG, J., 2002: Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung. KTBL-Schrift 393

SEEDORF, J., SCHRODER, M., KOHLER L. und HARTUNG, J., 2007: Suitability of biocompost as a bedding material for stabled horses: respiratory hygiene and management practicalities. Equine Veterinary Journal, 39, 129-135

TAKAI, H., PEDERSEN, S., JOHNSEN, J.O., METZ, J.-H.M, KOERKAMP, P.-W. G.G., UENK, G.H., PHILLIPS, V.R., HOLDEN, M.R., SNEATH R.W., SHORT, J.L., WHITE, R.P., HARTUNG, J., SEEDORF, J., SCHRODER, M., LINKERT K.H. und WATHES C.M., 1998: Concentrations and emissions of airborne dust in livestock buildings in Northern Europe. Journal of Agricultural Engineering Research 70, 59-77

### **Autor**

Dr. Johann GASTEINER (ECBHM), Institut für Artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning; johann.gasteiner@raumberg-gumpenstein.at