

6 ZUSAMMENFASSUNG

Experimentelle Untersuchungen luftgetragener Partikel und Schimmelpilze in Pferdeställen

Die Ätiologie respiratorischer Erkrankungen bei Pferden ist eng verbunden mit dem Gehalt an Staubpartikeln und Schimmelpilzsporen der Stallluft. Basierend auf einer permanenten mechanischen Reizung der Atemwege und einer Überempfindlichkeitsreaktion, kann eine langfristige Belastung der Pferde mit hohen Aerosolkonzentrationen zu einem chronischen Krankheitsgeschehen führen.

In der vorliegenden Arbeit wurden in zwei unterschiedlichen Stallungen des Gestüts Röttgen luftgetragene Staubpartikel und Schimmelpilze einer genaueren Charakterisierung unterzogen. Im Mittelpunkt der Untersuchungen standen neben der Quantifizierung von Aerosolen, eine qualitative Analyse in Form einer Größenklassifikation und Gattungsbestimmung von Schimmelpilzen, sowie die Aufdeckung von potentiellen Quellen im Stall. Ein weiteres Ziel war die Überprüfung der gewonnenen Daten auf eine mögliche Korrelation zwischen Staubpartikeln und Schimmelpilzsporen.

Neben der Erfassung von kontinuierlich gemessenen Konzentrationsverläufen von partikelförmigen Stoffen, konnte auch der Schimmelpilzsporengehalt der Stallluft durch Langzeitmessungen ermittelt werden. Ermöglicht wurde dies durch den 8-stufigen Andersen Sammler und eine an die Probenahme anschließende Modifikation der analytischen Verarbeitung der ermittelten Staubmasse. Das Problem der Überbelegung einzelner Platten, wie es häufig bei hohen Keimkonzentrationen und längeren Probenahmezeiten unter Anwendung des 6-stufigen Andersen Sammlers auftritt, konnte hiermit umgangen werden. Darüber hinaus konnten die Schimmelpilze mit Hilfe des Andersen Kaskadenimpaktors einer fraktionierten Größenstrukturanalyse unterzogen werden. Diese Vorgehensweise lieferte zufriedenstellende und auswertbare Ergebnisse. Bedingt durch verschiedene Tagesaktivitäten im Stall und damit verbundenen Konzentrationsschwankungen luftgetragener Partikel, konnte mit Hilfe so genannter Punktmessungen zu ausgewählten Zeiten am Tag von relativ gleichmäßigen Belastungsintensitäten ausgegangen werden. Erweitert wurden diese Messungen mit einem am Institut entwickelten Staubfreisetzungswürfel, der unter Laborbedingungen die Raufuttervorlage im Stall simulieren sollte. Beide Versuchsanordnungen hatten zum Ziel, möglichst homogene aerosolisierte Staubpartikel- und Schimmelpilzkonzentrationen zu schaffen.

Die Verlaufsmessungen haben gezeigt, dass die Konzentration luftgetragener Partikel im Stall tagesabhängig großen Schwankungen unterliegt. Die große Variabilität der Tagesaktivitäten im Stall sorgt für eine hohe Streubreite der ermittelten Daten. Den größten Einfluss auf die Entstehung von Spitzenkonzentrationen haben die Prozesse der Entmistung und des Einstreuens, sowie die Raufuttervorlage. Eine Größenstrukturanalyse hat eine Dominanz der Feinstaubanteile in der Luft ergeben, die vorrangig von Partikeln der Fraktion 0,3-0,4 µm gebildet werden. Neben der menschlichen Einflussnahme auf den Partikelgehalt der Luft während der Arbeitsphasen im Stall, sorgen tierbedingte Aktivitäten durch eine ständige Resuspension der Partikel für eine konstante Aufrechterhaltung definierter Staubkonzentrationen.

Die Schimmelpilzkonzentrationen in den untersuchten Ställen lagen zwischen 3,9 und $5,9 \times 10^5$ KE/m³ Luft. Eine Differenzierung der beteiligten Gattungen ergab eine starke Präsenz von *Eurotium*, *Wallemia* und *Cladosporium*. Die beiden zuletzt genannten Gattungen konnten in verschiedenen Stroh- und Heuchargen nachgewiesen werden und stellen eine potenzielle Schimmelpilze emittierende Quelle im Stall dar. Durch den Einsatz des Andersen Sammlers konnte gezeigt werden, dass die Mehrzahl der gesammelten Schimmelpilze in einem Größenbereich zwischen 2,1 µm und 4,7 µm liegt und somit in der Lage ist, bis in die tiefen Atemwege vorzudringen.

Eine Überprüfung der statistischen Beziehung zwischen luftgetragenen Staubpartikeln und Schimmelpilzsporen konnte hohe Bestimmtheitsmaße nur bei relativ einheitlichen Konzentrationen und unter standardisierten Bedingungen erkennen lassen. Unter Praxisbedingungen im Stall waren die Beziehungen beider Parameter schwächer ausgeprägt. Die Vorhersage der Schimmelpilzkonzentration durch Messungen von Konzentrationsverläufen luftgetragener Partikel kann für die Größenbereiche 0,65-1,1 µm und 1,1-2,1 µm Abweichungen im Bereich von zwei Zehnerpotenzen aufweisen. Ausgehend von der Höhe der ermittelten Ausgangskonzentrationen in beiden Stallungen ist diese Vorhersagegenauigkeit ausreichend.

Anhand der Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden Schwachstellen im Stallmanagement und der Stallhygiene aufgedeckt und daraus folgend Minderungsmaßnahmen für die Pferdebetriebe formuliert.