

Torsten Hohmann, Peter Kreimeier und Franz-Josef Bockisch, Braunschweig, sowie Willa Bohnet, Hannover

# Auswirkungen verschiedener Kraftfuttermittelvorgabetechniken bei Pferden in Einzelboxenhaltung

*Bei der Haltung von Pferden in Einzelboxen besteht bei manueller Kraftfuttermittelvorgabe häufig das Problem, dass die Pferde unruhig werden, Verletzungen und Stress ausgesetzt sind, da das Futter nicht zeitgleich verabreicht wird. Es wird eine Verhaltensanalyse mit einer Analyse der Herzfrequenzvariabilität (HRV) verknüpft, um eine mögliche Stressbelastung während der Kraftfuttermittelvorgabe anhand verschiedener Futterapplikationstechniken bewerten zu können.*

*Es wurde eine Stressbelastung während der Wartezeit nach Beginn der Kraftfuttermittelvorgabe festgestellt. Diese Belastung erhöhte sich, je länger die Wartezeit andauerte.*

Tierarzt Torsten Hohmann ist Doktorand am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL, Dipl.-Ing. agr. Peter Kreimeier ist dort wiss.-techn. Mitarbeiter (Leitung: Prof. Dr. habil. Franz-Josef Bockisch), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig; e-mail: [peter.kreimeier@fal.de](mailto:peter.kreimeier@fal.de)  
Das Projekt wird zusammen mit Dr. Willa Bohnet vom Institut für Tierschutz und Verhalten, Tierschutzzentrum der Tierärztlichen Hochschule Hannover, durchgeführt.

## Schlüsselwörter

Pferdehaltung, Kraftfuttermittelvorgabe, Stressbelastung

## Keywords

Horse husbandry, concentrate feed handling, stress load

In der gegenwärtigen Einzelboxenhaltung werden Pferde zwei- bis dreimal am Tag mit Kraftfutter gefüttert. Die Verabreichung des Futters erfolgt fast ausschließlich per Hand. In weitläufigen Stallgebäuden mit einer großen Anzahl von Einzelboxen entstehen in Verbindung mit langen Versorgungswegen für die einzelnen Tiere relativ hohe Wartezeiten. Die Pferde zeigen dementsprechend eine unterschiedliche Ausprägung der Erwartungshaltung.

Das Ziel dieser Untersuchungen ist es, Verbesserungsansätze für die KF-Applikationstechnik aufzuzeigen. Dazu wird die in diesem Projekt nachfolgend beschriebene Vorgehensweise gewählt:

Es wird eine Verhaltensanalyse mit einer Analyse der Herzfrequenzvariabilität verknüpft, um eine mögliche Stressbelastung quantifizieren zu können. Die Analyse der Herzfrequenzvariabilität ist eine nicht-invasive, objektive Möglichkeit, bei Tieren Stress oder Stressempfinden qualitativ und quantitativ zu messen und liefert indirekt eine Aussage über das sympathovagale Gleichgewicht der Tiere. Der Vagustonus dient hier als Stressindikator. Der Parameter „High-Frequency-Power“ der Herzfrequenzanalyse spiegelt den Vagustonus wider.

Die gleichzeitig per Videoüberwachung aufgenommenen Verhaltensweisen der Pferde können so mit dem Vagustonus in Zusammenhang gebracht werden.

Benutzt wurden Herzfrequenzmessgeräte für Pferde von der Firma Polar (Typ Polar Equine S810i). Die Geräte wurden an herkömmlichen elastischen Deckengurten (Bild 1) befestigt.

Die Mittags- und Abendfütterung wurden digital aufgezeichnet und gesichert.

Mit Hilfe der Herzfrequenzmessgeräte wurden sämtliche Interbeat-Intervalle (IBI) EKG-genau aufgezeichnet. Die IBIs dienen als Rechengrundlage für folgende mathematische Parameter der HRV: Parameter der Frequenzanalyse (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing Electrophysiology [1]):

- LF-Power (Low-Frequency-Power)
- HF-Power (High-Frequency-Power); Einheit: normalized units [n.u.] (Prozentualer Anteil der HF-Power an der Gesamtpower ohne Berücksichtigung der Very-Low-Frequency-Power).

Die LF-Power reflektiert sowohl sympathische wie parasympathische Aktivitäten, wohingegen die HF-Power ausschließlich dem Parasympathikus entspricht, also eine erhöhte HF-Power entspricht einem erhöhten Vagustonus [2]. Ein reduzierter Vagustonus ist Ausdruck einer Stressbelastung psychischer oder physischer Natur [3].

Per Videoüberwachung wurden die während der Kraftfuttermittelvorgabe gezeigten Verhaltensäußerungen (Scharren, Boxenlau-

*Bild 1: Befestigung der Messgeräte (Typ Polar Equine S810i) zur Aufzeichnung der Herzfrequenzvariabilität*

*Fig. 1: Attaching of the measuring instruments (type polar Equine S810i) for recording heart frequency variability*



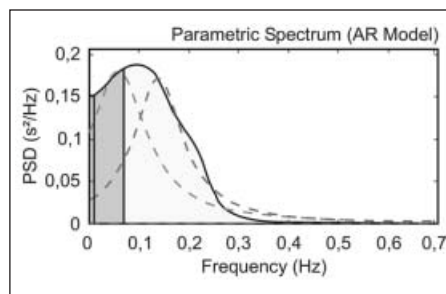
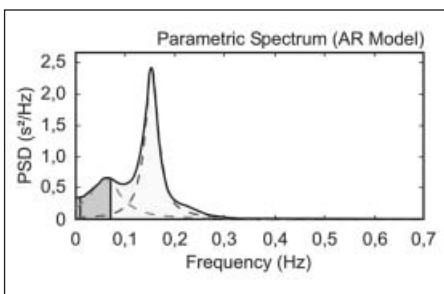


Bild 2: PSD (Power Spectral Density) in Abhängigkeit von der Herzfrequenz bei der KF-Vorlage ohne Wartezeit (links) und mit Wartezeit (rechts) bei einer 2-jährigen Warmblutstute

Fig. 2: PSD (Power Spectral Density) versus heart rate for delayed (left) and direct concentrate handling (right) for a 2 years light horse mare

fen oder Drohen) der Pferde festgehalten und in Bezug zu den jeweiligen Werten der Analyse der Herzfrequenzvariabilität gesetzt.

Die qualitative und quantitative Auswertung der Videoaufzeichnungen erfolgte unter Verwendung der Software „Interact, Version 7.0 by Mangold Software“.

### Der Versuchsaufbau

besteht aus drei Varianten. In der ersten Variante bekamen die Pferde ihr Kraftfutter zehnmal pro Tag durch zeitgesteuerte automatische Kraftfutterdosierer (Fabrikat Weinsberger) synchron vorgelegt. Die zweite Variante unterschied sich dabei von der ersten durch eine Reduzierung der Fütterungsfrequenz auf drei Futtergaben pro Tag. In der dritten Variante fand die Kraftfuttermahlzeit wie in der Praxis durch das Stallpersonal statt. Zur Simulation der Fütterungssituation in Einzelboxhaltungssystemen mit langen Stallgassen wurden unterschiedliche Wartezeiten integriert. Das heißt, dass das erste Pferd im Versuchsstall sofort sein Kraftfutter bekam, die folgenden Pferde aber 0,5, 1, 1,5, 2 und 2,5 Minute(n) auf ihr Futter warten mussten.

Bei der Verhaltensanalyse sind in den ersten beiden Varianten kaum Verhaltensäußerungen zu verzeichnen, in der dritten Variante hingegen nimmt deren Anzahl mit zunehmender Wartezeit zu. Am häufigsten werden Verhaltensmuster wie Verharren, Scharren, Drohen, Kopfschlagen und Boxenlaufen gezeigt, welche der Stressbewältigung dienen können.

Bei der Analyse der HRV konnten deutliche Unterschiede bezüglich der LF/HF-Power Verteilung während der verschiedenen Fütterungssituationen beobachtet werden (Bild 2).

Bei der ersten Variante liegt der Herzfrequenzmittelwert niedriger und der Wert der Herzfrequenzvariabilitätsanalyse (die „HF-Power“) höher als bei der zweiten Variante (Bild 3), was einer geringeren Stressbelastung entspricht. In der dritten Variante steigt der Mittelwert der Herzfrequenz mit zunehmender Wartezeit an, wohingegen die HF-Power bis zu einer Wartezeit von einer Minute abnimmt und dann wieder leicht an-

steigt.

Sowohl die erhöhten Werte der Herzfrequenzmessung und der Verhaltensanalyse als auch der erniedrigte Wert der High-Frequency-Power deuten auf eine erhöhte Stressbelastung für die Versuchspferde durch eine Wartezeit während der Kraftfuttermahlzeit per Hand (Var. 3) hin.

Bei der automatischen Kraftfuttermahlzeit (Var. 1 und 2) scheint die zehnmahlige Kraftfuttermahlzeit am Tag weniger belastend zu sein.

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Über die automatisierte Fütterung von Pferden wurden bislang zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Diese konzentrierten sich allerdings hauptsächlich auf die Praktikabilität der Futtereinrichtungen und auf das dementsprechende Verhalten der Pferde in Gruppenhaltung. Himstedt und Bosler [4] stellten nach der Einführung von Kraftfutterautomaten in ihrer Pferdeklinik fest, dass die häufigen, kontinuierlich sich wiederholenden Kraftfuttermahlzeiten eine größere Ruhe im Stall sowie einen Abbau der bei einem Klinikaufenthalt gefürchteten Faktorenkrankheiten bewirkten.

Mit herkömmlichen Verhaltensanalysen ist es sehr schwierig, das Stressempfinden bei Pferden zu bewerten. Um eine mögliche Stressbelastung während der bei traditioneller Kraftfuttermahlzeit per Hand entstehenden Wartezeit zu bestimmen, bietet sich die Analyse der Herzfrequenzvariabilität durch ihre Objektivität und Nicht-Invasivität an.

Die eigenen Ergebnisse der HRV-Analyse und der Verhaltensanalyse unterscheiden sich nicht signifikant, wenn das Versuchspferd gleichzeitig mit seinen Stallgenossen (automatisierte Fütterung) oder zuerst (Handfütterung) das Kraftfutter vorgelegt bekommt.

Muss das Pferd jedoch nach Beginn der Fütterung in der Stalleinheit auf sein Futter warten, kommt es zu einer Absenkung der parasympathischen Aktivität.

Der verminderte Vagustonus deutet auf eine nicht zu unterschätzende Stressbelastung hin, vor allem vor dem Hintergrund, dass ein Pferd viele Jahre in derselben Box steht und tagein / tagaus immer auf sein Kraftfutter warten muss. Dies kann die Anfälligkeit des Pferdes gegenüber Krankheiten erhöhen und somit seine Leistungsfähigkeit negativ beeinträchtigen.

Eine mehrmalige, automatische sowie zeitgleiche Kraftfuttermahlzeit stellt somit eine Verbesserung der Haltungsbedingungen bezüglich der Gesunderhaltung der Pferde in Einzelboxhaltungssystemen dar.

### Literatur

- [1] Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing Electrophysiology: Heart Rate Variability. *Circulation*, 1996, pp. 1043-1065
- [2] Kuwahara, M., S. Hashimoto, K. Ishii, Y. Yagi, T. Hada, A. Hiraga, M. Kai, K. Kubo, H. Oki, H. Tsubone and S. Sugano: Assessment of autonomic nervous function by power spectral analysis of heart rate variability in the horse. *J Auton Nerv Syst.* 60 (1996), no. 1-2, pp. 43-48
- [3] Porges, S. W.: Cardiac vagal tone: a physiological index of stress. *NeuroSci Biobehav Rev* 19 (1995), no. 2, pp. 225-233
- [4] Himstedt, R., und K. Bosler: Neuartige Futterautomaten für Pferde. *Veterinär- Spiegel* (1992), H. 4, S. 58-59
- [5] Pagani, M., O. Rimoldi, P. Pizzinelli, R. Furlan, W. Crivellaro, D. Liberati, S. Cerutti and A. Malliani: Assessment of the neural control of the circulation during psychological stress. *J Auton Nerv Syst.* 35 (1995), no. 1, pp. 33-41

Bild 3: Mittelwerte der Herzfrequenz und High-Frequency-Power in allen drei Varianten von sechs Pferden

Fig.3: Heart rate and high-frequency-power of the variants investigated

