

Einfluss des Haltungssystems auf die Bewegungsaktivität und Stressbelastung bei Pferden in Auslaufhaltungssystemen

Gundula Hoffmann*, Franz-Josef Bockisch** and Peter Kreimeier***

Zusammenfassung

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass die tägliche Bewegung für die Gesunderhaltung der Pferde notwendig ist. Inwieweit sich jedoch unterschiedliche Bewegungsangebote auf das Stress- und Bewegungsverhalten von Pferden in einer Gruppen-Auslaufhaltung auswirken und ob der Bewegungsbedarf der Pferde durch eine Auslaufhaltung ohne zusätzliche Bewegung gedeckt werden kann, ist der Literatur bisher nicht zu entnehmen. Daher sollte in der nachfolgend beschriebenen Untersuchung der Frage nachgegangen werden, welche Auswirkungen verschiedene Bewegungsangebote auf die Bewegungsaktivität von Pferden in Gruppen-Auslaufhaltungen haben und ob diese das Wohlbefinden der Tiere beeinflussen. Letzteres wurde durch Messung der Herzfrequenzvariabilität und Bestimmung von Cortisolmetaboliten im Pferdekot erfasst und die Bewegungsaktivität der Pferde wurde mit ALT-Pedometern bestimmt.

Verglichen wurden eine Einzel- und Gruppenhaltung mit jeweils angrenzendem Auslauf, aber ohne eine zusätzliche Bewegung der Pferde außerhalb des Stalls. In drei weiteren Varianten der Gruppenhaltung bekamen die Pferde täglichen Auslauf auf einer unbegrünten Koppel, auf einer Weide oder durch gezielte Bewegung in einer Führanlage. Die Bewegungsaktivität konnte durch die zusätzliche Bewegung in Form von Weide oder Führanlage signifikant gesteigert werden.

Ein zusätzliches Bewegungsangebot führte bei den Pferden zu einer Abnahme der Stressbelastung und sollte auch den Pferden ermöglicht werden, die in einer Gruppenhaltung gehalten werden, um ihre physische und psychische Gesundheit zu erhalten.

Schlüsselworte: Bewegung, Cortisol, Herzfrequenzvariabilität (HFV), Pferd, Verhalten

Abstract

Influence of the husbandry system on the movement activity and stress exposure of horses in discharge husbandry systems

Former studies confirm the necessity of daily movement for the health of a horse. But so far no description could be found in the literature how different movement offerings impact the stress and movement behaviour of horses in group husbandries with close-by discharge. The same holds true for the question whether a discharge husbandry system can meet the movement requirements of horses if there isn't any additional movement possibility. The aim of the present study was to examine different movement offerings, their effects on the movement activities of horses in a group horse husbandry with close-by discharge and the impact of the movement on the wellbeing of the animals.

The heart rate variability and the concentration of the cortisol metabolites in the horse excrement were analyzed for detecting the wellbeing of the horses. Additionally ALT-Pedometers were used for determining the movement activity.

A single and a group husbandry system, each with close-by discharge, were compared when horses had no additional movement outside the stable. In three further variants the group husbandry was supplemented with daily time on a non-grassy pasture land, a pasture or in a horse walker. Pasture or horse walker increased movement activity significantly. Nevertheless an additional movement offering resulted in a lower stress load of the horses and should also be allowed to horses in group husbandry systems to ensure the horse's physical and mental health.

Keywords: movement, cortisol, heart rate variability (HRV), horse, behaviour

* Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Technik in der Tierhaltung, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam; ehemalige wiss. Mitarbeiterin am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL Braunschweig

** Julius Kühn-Institut (JKI), Institutsleiter am Institut für Anwendungstechnik des JKJ, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig; ehemaliger Institutsleiter des Instituts für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL Braunschweig

*** Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig; ehemaliger Mitarbeiter am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL Braunschweig

Einleitung

Eine ausreichende Bewegung der Pferde ist zu gewährleisten, da sie von großer Bedeutung für die physische und psychische Gesundheit der Tiere ist. Indem sich die Pferde bei der Futtermittelaufnahme in langsamen Schritten fortbewegen, ist eine gute Durchblutung des Bewegungsapparates und der Organe gewährleistet. Muskeln, Sehnen und Bänder bleiben elastisch und die Atemorgane werden auf diese Weise trainiert und gesund erhalten (Bachmann, 1998). Bewegungsarmut kann daher zu erheblichen Störungen des Bewegungsapparates führen. Sie ist aber ebenso wie die Haltungsumwelt auch verantwortlich für Störungen des Stoffwechsels und des Hufmechanismus als Folge zu geringer Durchblutung sowie für psychische Schäden, Übersprungshandlungen und Bewegungsstereotypien (Mills et al., 2005; Piotrowski und Kreimeier, 1998).

Verschiedene Datenerhebungen haben gezeigt, dass Erkrankungen des Bewegungsapparates mit 31,9 bis 48 % den größten Anteil der Nutzungsausfälle ausmachen, gefolgt von Erkrankungen des Atmungs- und Verdauungsapparates (Butler und Armbruster, 1984; Rodewald, 1989; Sommer et al., 1988).

Bachmann (1998) und Zeitler-Feicht (2008) sehen insbesondere die Futtermittelaufnahme als einen entscheidenden Faktor, um das Bewegungs- und Beschäftigungsbedürfnis der Pferde zu befriedigen. Bei Weidehaltung bestimmt sie mit 12 bis 16 Stunden ca. 60 % des Tagesgeschehens und stellt neben dem Stehen die dominierende Verhaltensweise dar. Die Bedeutung der Futterverteilung über den Tag konnte durch Untersuchungen am ehemaligen Institut für Betriebstechnik und Bauforschung (FAL Braunschweig) nachgewiesen werden. Bei Pferden, die in Einzelboxen gehalten wurden, konnte durch eine mehrmalige (10 Mal pro Tag), zeitgleiche Fütterung des Kraftfutters die Stressbelastung reduziert werden (Bockisch et al., 2007). Untersuchungen an wildlebenden Przewalskipferden im Südwesten der Mongolei (Souris et al., 2007) haben gezeigt, dass sich ihr Zeit-Budget nur wenig von freilebenden Hauspferden unterscheidet. Die beobachteten Przewalskipferde verbrachten 46 % des Tages mit der Futtermittelaufnahme und 35 % im Ruhen und nur ein geringer Anteil des Tages (11 %) fiel auf die zweckfreie Fortbewegung.

Die meisten Freizeitpferde verbringen jedoch heutzutage einen Großteil des Tages im Stall. Ihre tägliche Bewegung ist oft nur noch auf eine Stunde reduziert und findet vielfach nicht mehr im Freien statt (Piotrowski, 1989). Vergleichende Untersuchungen von freilebenden und im Stall gehaltenen Pferden (Kiley-Worthington, 1990) haben verdeutlicht, dass sich ihr natürliches Verhalten in Abhängigkeit von ihrer Haltungsform unterscheidet. Starke Verhaltensabweichungen zeigten sich vor allem beim Fortbewegungs- und Nahrungsaufnahmeverhalten der Pferde,

die in Einzelboxen gehalten wurden. Hingegen nähert sich bei einer Gruppen-Auslaufhaltung die durchschnittliche Zeitverteilung mit 57 % Fresszeit und 23 % Stehzeit schon recht gut an die Verhältnisse der frei lebenden Tiere an. Insgesamt ist jedoch zu bedenken, dass die Aufnahme von vorgelegtem Futter hinsichtlich der Bewegung nicht mit dem Grasens auf einer Weide gleichzusetzen ist.

Untersuchungen am ehemaligen Institut für landwirtschaftliche Bauforschung (FAL Braunschweig) mit Haflingern in einer Gruppen-Auslaufhaltung konnten bereits aufzeigen, dass die Fütterungsfrequenz einen höheren Einfluss auf die zurückgelegten Wegstrecken innerhalb des Haltungssystems hat, als die Verlängerung der Wegstrecken zu den Fressplätzen und die Möglichkeit der freien Bewegung im Haltungssystem (Frentzen, 1994). Zudem wurden bei intensiver Beobachtung dieser Haflinger-Pferdegruppe keinerlei soziale Auseinandersetzungen großer Intensität (Kampf) oder Verletzungen infolgedessen festgestellt. Hieraus wurde der Schluss gezogen, dass für Pferde in Gruppenauslaufhaltung bei vernünftiger, fachkundiger Betreuung und sinnvoller Gestaltung des Haltungssystems das Restrisiko einer Verletzung um vieles geringer ist als das Risiko haltungsbedingter Schäden, Krankheiten und Verhaltensstörungen bei herkömmlicher Einzelboxen-Aufstallung von Pferden.

Zielstellung

Die Auslaufhaltung von Pferden erfreut sich immer größerer Beliebtheit unter den Pferdehaltern. Dabei findet man die angrenzenden Ausläufe nicht nur vor Gruppen-Laufställen sondern auch zunehmend vor den Einzelboxen, die in der Pferdehaltung zu den häufigsten Stallunterkünften gehören. Durch den ständigen Zugang zu den Ausläufen haben die Pferde stets die Möglichkeit, sich im Freien aufzuhalten und sich dort zu bewegen. Fraglich ist jedoch, ob die Pferde sich dort tatsächlich ausreichend bewegen und ihren Bewegungsbedarf selbstständig decken können.

Ziel dieses Projektes war es deshalb zu untersuchen, ob eine Auslaufhaltung mit großer frei zugänglicher Lauffläche den Pferden genügend Bewegungsanreize bietet und das Bewegungsbedürfnis der Pferde deckt, auch wenn sie nicht jeden Tag zusätzlich bewegt werden. Zudem sollte geklärt werden, welchen Einfluss die Auslaufgröße auf die Bewegungsaktivität der Pferde hat und wie sich verschiedene zusätzliche Bewegungsangebote auf das Wohlbefinden der Pferde und ihr Bewegungsverhalten auswirken.

Inwiefern das Haltungssystem und die tägliche Bewegung das Wohlbefinden der Pferde beeinflussen oder Stressfaktoren darstellen, lässt sich nur schwer erfassen, da man es nicht einfach messen kann, wie beispielsweise den Herzschlag oder die Körpertemperatur eines Pferdes.

Die Einschätzung des Befindens eines Tieres setzt damit eine möglichst genaue Kenntnis seiner spezifischen Physi-

ologie und ihrer Auswirkung auf das Verhalten voraus. Die alleinige Betrachtung des Verhaltens lässt zwar Hinweise auf das Vorhandensein, nicht aber zwangsläufig auf Art und Umfang tierischer Befindlichkeit zu. Die subjektive Befindlichkeit hängt sowohl von der Wechselwirkung mit der Umwelt ab wie von einer Reihe endokrinologischer, neuronaler, psychischer und kognitiver Vorgänge, deren kompliziertes Zusammenspiel sowohl Ursache als auch Ergebnis interner Vorgänge sein kann. Insofern müssen Messungen, die mit dem Zweck durchgeführt werden, Aussagen über das Befinden eines Tieres zu treffen, immer komplexer Natur sein. Daher sollte das artspezifische, individuelle Wohlbefinden durch die Kombination ethologischer und physiologischer Messdaten quantifiziert werden, um dieses Referenzgerüst auf übliche Haltungsbedingungen für Nutztiere anwenden zu können (Broom, 1991; Hoffmann et al., 2007; Manteuffel und Puppe, 1997).

Tiere, Material und Methoden

Zur Erfassung der Bewegungsaktivität und Stressbelastung wurden Versuche in der Versuchsanlage des ehemaligen Instituts für Betriebstechnik und Bauforschung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (heutiges Johann Heinrich von Thünen-Institut) in Braunschweig durchgeführt. Die Versuche wurden in der Zeit von September 2004 bis Oktober 2005 durchgeführt. Insgesamt standen für die Untersuchung 24 Stuten zur Verfügung, die jeweils Hannoverscher Abstammung waren und ein Alter zwischen 1½ und 3½ Jahren hatten.

Parallel befanden sich sechs Pferde in einer Mehrraum-Gruppen-Auslaufhaltung und sechs Pferde in einer Einzel-Auslaufhaltung, sodass insgesamt 12 Pferde im gesamten Stall untergebracht waren. Die Ausläufe grenzten direkt an den Liegebereich der Gruppenhaltung bzw. an die Einzelboxen und waren für die Pferde während des gesamten Versuchszeitraums stets frei zugänglich (Abbildung 1).

Dabei hielt sich jedes Pferd ca. drei Monate in der Einzelhaltung (EH) und drei Monate in der Gruppenhaltung (GH) auf. Anschließend fand ein Wechsel des Haltungssystems (zwischen EH und GH) statt, um den Einfluss des Haltungssystem auf die Pferde vergleichend untersuchen zu können. Nach sechs Monaten fand eine Wiederholung der Versuche mit 12 weiteren Pferden statt, die ebenfalls nach Einzel- und Gruppenhaltung getrennt betrachtet wurden. Den Schwerpunkt der Untersuchungen bildete die Gruppenhaltung mit angrenzendem Auslauf. In diesem Haltungssystem wurden vier Varianten realisiert. Diese Varianten unterschieden sich jeweils in einem zusätzlichen Bewegungsangebot (außerhalb des Stallgebäudes), das die Pferde täglich erhielten. Sie kamen dabei in ihrer Gruppe (sechs Pferde) für zwei Stunden des Vormittags auf eine benachbarte Weide (Koppel mit Grasbewuchs) oder

auf eine unbegrünte Koppel (ohne jeglichen Bewuchs). In der dritten Variante wurden die Tiere eine Stunde pro Tag durch eine Führanlage mit einem definierten Bewegungs-Programm bewegt und in der vierten Variante konnten die Pferde das Haltungssystem der Mehrraum-Gruppen-Auslaufhaltung gar nicht verlassen. In der Führanlage konnten sechs Pferde gleichzeitig bewegt werden. Sie wurden in der Führanlage nicht angebunden, sondern allein durch schwenkbare Abtrenngitter vorwärts bewegt. Jedem Pferd stand somit ein eigenes Abteil zur Verfügung, in dem es sich nach der vorgegebenen Geschwindigkeit frei bewegen und beim Richtungswechsel problemlos umdrehen konnte.

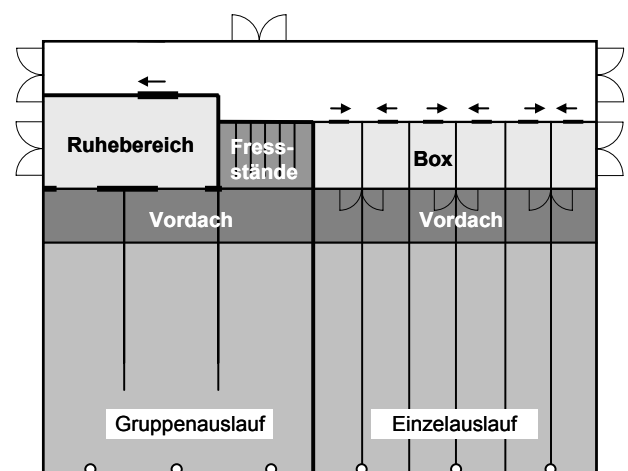


Abbildung 1:

Grundriss der Versuchsanlage (Gruppenhaltung links und Einzelhaltung rechts im Bild)

Eine Variante dauerte jeweils drei Wochen, in denen die erste Woche zur Adaptation an die jeweilige Variante diente und die zwei folgenden Wochen zur Erfassung der Messparameter. Als Referenzvariante wurden die Stuten drei Wochen in einer Einzelbox mit angrenzendem Auslauf untersucht und bekamen keine zusätzliche Bewegung außerhalb des Stalles angeboten.

Die gemessenen Parameter waren zum einen die Bewegungsaktivität und zum anderen die Stressbelastung der Tiere (Hoffmann, 2008). Die Bewegungsaktivität der Pferde wurde mit Pedometern ermittelt, welche rund um die Uhr an jeweils einem Hinterbein der Pferde befestigt waren. Es handelte sich um ALT-Pedometer, wobei ALT die Abkürzung für Aktivität, Liegezeit und Temperatur ist. Anhand der Pedometerdaten lässt sich ablesen, wie viel Zeit das jeweilige Pferd in Bewegung und im Liegen verbringt. Die Messgröße besteht aus Bewegungsimpulsen am Hinterbein eines Pferdes, wobei pro Sekunde maximal zwei Impulse registriert werden. Ob ein Pferd liegt, wird alle 15 Sekunden durch die Lagesensoren ermittelt. Anhand die-

ser Voreinstellungen ist eine Umrechnung der Bewegungsaktivitäten und der Gesamtliegezeit in Minuten pro Tag möglich. Die Umgebungstemperatur am Pferdebein wird alle 15 Minuten gemessen; diese Messgröße fand aber in der vorliegenden Arbeit keine weitere Berücksichtigung. Die ALT-Pedometer wurden automatisch im Vier-Stunden-Zyklus angesprochen und gaben gespeicherte Datensätze per Funkübertragung an einen zentralen Computer weiter. Zur weiteren Bearbeitung wurden die Daten in das Tabellenkalkulationsprogramm Excel eingefügt.

Zusätzlich fand eine durchgehende Überwachung der Tiere durch eine Videoaufzeichnung statt. Die Videos wurden anschließend digitalisiert und mit der Software Interact (Version 7.2.2, Firma Mangold, Arnstorf) ausgewertet. Anhand der Videodaten konnte ebenfalls die Bewegungs- und Liegezeit analysiert werden. Zudem konnten wichtige Hinweise zum Verhalten der Pferde gewonnen und eine Rangordnung in der Gruppe bestimmt und fortlaufend kontrolliert werden.

Um zusätzlich eine Aussage über das Wohlbefinden der Tiere machen zu können, wurde die Herzfrequenzvariabilität gemessen und die Konzentration der Cortisolmetaboliten im Kot der Pferde bestimmt. Die Messung der Herzfrequenzvariabilität (HRV, engl.: heart rate variability) ist eine etablierte Methode, die in wissenschaftlichen Untersuchungen sowohl bei Menschen als auch bei Tieren sehr häufig Verwendung findet. Die Grundlagen der HRV wurden dabei weitestgehend in der Humanmedizin und im Bereich der Sportwissenschaften (Hottenrott, 2001) erforscht. Die Bestimmung der Cortisolmetaboliten im Kot hat den Vorteil, dass die Proben direkt nach dem Kotabsatz ohne Beunruhigung der Tiere gesammelt werden können. Cortisol ist ein Hormon, das bei Stress durch die Nebennierenrinde gebildet wird, sodass zunächst ein Anstieg im Blut messbar ist. Da jedoch die Blutentnahme selbst einen Stressor darstellt, fanden Untersuchungen (Möstl et al., 1999) statt, ob Cortisol auch im Kot von Tieren nachweisbar ist. Dazu wurden Versuche bei Haustieren mit radioaktiv markiertem Cortisol durchgeführt, die gezeigt haben, dass Cortisolmetaboliten (Stoffwechselprodukte des Cortisols) mit dem Kot ausgeschieden werden und durch ein Enzymimmunoassay messbar sind.

Die Messung der Herzfrequenzvariabilität erfolgte in den späten Abendstunden während der Liegephasen der Pferde. Pro Pferd und Variante wurden insgesamt zehn Messungen über jeweils zwei bis drei Stunden mit Herzfrequenzmessgeräten der Firma Polar (Typ Polar Equine S810) durchgeführt. Anhand der Videoaufzeichnungen wurden die Zeiten herausgefiltert, in denen sich ein Pferd jeweils in Bauchlage befand, um den Einfluss von Störfaktoren weitestgehend gering zu halten und einheitliche Versuchsbedingungen zu realisieren. Anschließend wurde pro Messung ein 5-Minuten-Intervall der Liegezeit zur genaueren

Analyse bestimmt und mit der Software HRV Analysis, Version 1.1 hinsichtlich der stressrelevanten Frequenzbereiche untersucht und die Herzfrequenzvariabilität bestimmt.

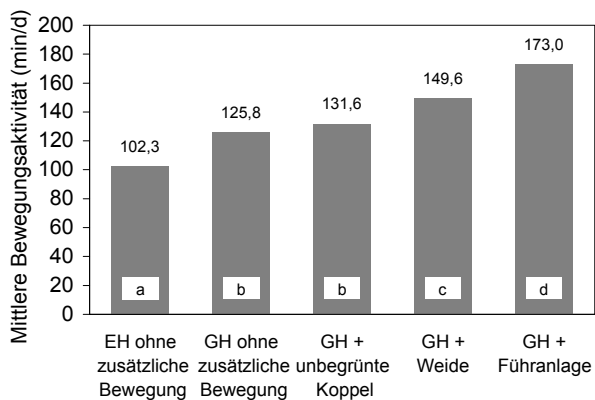
Zur Beurteilung der Haltungssysteme wurde der Parameter SD2 (Poincaré Plot) der HRV gewählt, da es sich um einen Parameter handelt, der auf Veränderungen von längerfristigen Belastungssituationen reagiert und bei zunehmender Stressbelastung ansteigt (Hottenrott, 2001).

Zur Bestimmung der Cortisolmetaboliten wurden pro Pferd und Variante vier Kotproben gesammelt und im Labor analysiert. Zur quantitativen Bestimmung dieser Ausscheidungsprodukte wurde ein Enzymimmunoassay (11-Oxoätiocolanolon-EIA) verwendet, mit dem 11,17-Dioxoandrostane nachgewiesen werden können. 11,17-Dioxoandrostane sind eine Gruppe von Metaboliten, die während der Stoffwechselfvorgänge im Körper nach Abspaltung der Seitenkette aus Cortisol entstehen.

Die Auswertung der Messdaten erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS für Windows, Version 15.0.1 (Firma SPSS Inc., Chicago, USA). Die Daten wurden mit dem Lilliefors-Test hinsichtlich ihrer Normalverteilung geprüft. Die SD2-Werte der Herzfrequenzvariabilität wurden ebenso wie die Daten zur Bewegungsaktivität mithilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) mit dem Faktor „Versuchsvariante“ ausgewertet und mittels Scheffé-Test auf signifikante Unterschiede zwischen den Varianten getestet.

Ergebnisse

Die gewonnenen Daten der Bewegungsaktivität und der Parameter SD2 (HRV) zeigten eine Normalverteilung. Die Auswertung der Bewegungsaktivität (Abbildung 2) ergab, dass die Bewegung pro Pferd und Tag über alle Versuchsvarianten hinweg in einem Bereich zwischen 62 und 248 Minuten lag. In der Einzel-Auslaufhaltung (ohne zusätzliche Bewegung) lag die Aktivität mit durchschnittlich 102 Minuten Bewegung pro Tag am niedrigsten. Eine signifikante Steigerung der Bewegungsdauer wurde bereits durch die Gruppenhaltungsvariante ohne zusätzliches Bewegungsangebot (126 min/d) erzielt. Die zusätzliche Bewegung auf einer unbegrünten Koppel führte nur zu einem leichten Anstieg der Bewegungszeit auf 132 Minuten pro Tag. Ein zusätzliches Bewegungsangebot in Form von zweistündigem Weideaufenthalt ergab hingegen eine durchschnittliche Bewegungsaktivität von 150 Minuten pro Tag und durch die einstündige Bewegung in einer Führenanlage konnte die durchschnittliche Bewegungszeit pro Pferd und Tag auf 173 Minuten gesteigert werden. Im Vergleich zur Gruppenhaltung ohne zusätzliche Bewegung brachte der Auslauf auf der Weide oder die Bewegung durch eine Führenanlage einen signifikanten Anstieg der Bewegungsaktivität.



Ungleiche Indices kennzeichnen signifikante Unterschiede, $p < 0,05$

Abbildung 2:

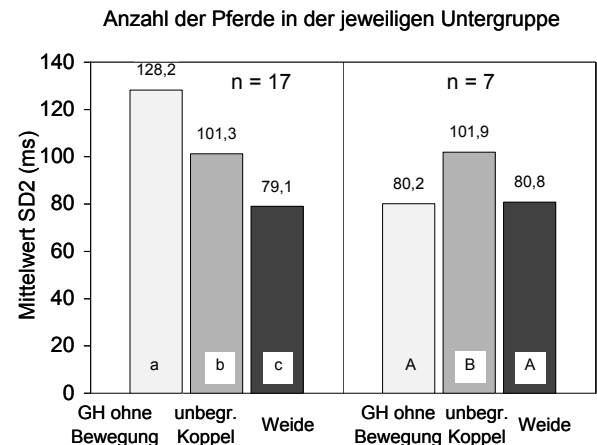
Durchschnittliche Bewegungsaktivität der Pferde in der Einzel- (EH) und der Gruppen-Auslaufhaltung (GH) bei unterschiedlichen Bewegungsangeboten

Im Anschluss an die Versuche zu dem Einfluss der Bewegungsangebote fand noch ein zusätzlicher Versuch in der Gruppenhaltung statt, um den Einfluss der angrenzenden Auslaufläche auf die Bewegungsaktivität zu ermitteln. Dazu wurde die Auslaufläche, die den Pferden stets zur freien Verfügung stand, auf eine Größe von 540 m² verdoppelt. Dieser Versuch fand über drei Wochen mit sechs Pferden statt, die keine zusätzliche Bewegung außerhalb des Stalles erhielten. Diese Pferde wurden auch bei den vorhergehenden Versuchen bereits gemeinsam in einer Gruppe gehalten, so dass man als Vergleichswerte die Ergebnisse der früheren Untersuchungen verwenden konnte.

Die mit den Pedometern ermittelte Dauer der Bewegung betrug bei doppelter Auslaufläche durchschnittlich 116 Minuten pro Tag. Diese Zeit lag nur drei Minuten über der durchschnittlichen Bewegungszeit dieser sechs Pferde in der Gruppen-Auslaufhaltung ohne zusätzliche Bewegung und der 270 m² großen Auslaufläche.

Hinsichtlich der Stressbelastung der Pferde hat die Auswertung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) gezeigt, dass sich die 24 Versuchspferde zwei verschiedenen Ergebnismustern zuordnen lassen (Abbildung 3). Bei 71 % der Pferde ($n = 17$) war die Stressbelastung in der Gruppenhaltung ohne Bewegungsangebot größer als in der Variante mit unbegrünter Koppel und am geringsten bei der Variante mit Bewegung auf einer Weide. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten sind in dieser Untergruppe jeweils signifikant ($p < 0,05$).

Bei den übrigen Pferden (29 %, $n = 7$) war die Stressbelastung in der Variante der Gruppenhaltung mit Bewegung auf unbegrünter Koppel signifikant ($p < 0,05$) größer als in den Varianten ohne Bewegungsangebot und mit Bewegung auf der Weide, die sich beide nicht voneinander unterschieden (vgl. Abbildung 3).



Ungleiche Indices kennzeichnen signifikante Unterschiede in der jeweiligen Untergruppe, $p < 0,05$

Abbildung 3:

SD2-Mittelwertvergleich zweier Untergruppen in den Varianten der Gruppenhaltung ohne Zusatzbewegung und mit Bewegung auf einer unbegrünten Koppel oder einer Weide

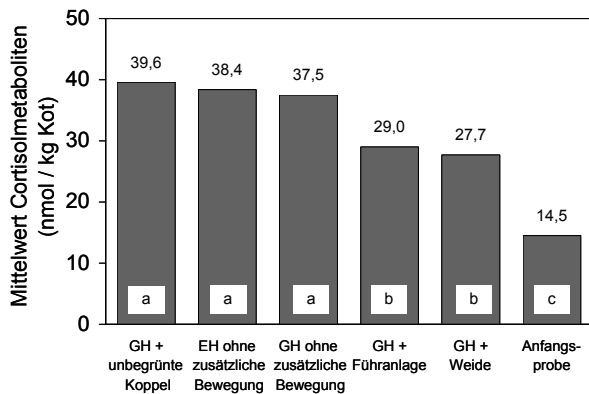
Beim Vergleich der Varianten Einzel- und Gruppen-Auslaufhaltung jeweils ohne zusätzliches Bewegungsangebot zeigte der Großteil der Pferde (70 %) eine höhere Stressbelastung in der Einzelhaltung als in der Gruppenhaltung, bei 30 % der Pferde war es genau umgekehrt. Innerhalb dieser 30 %, die in der Gruppenhaltung gestresster reagierten, befanden sich fünf Tiere, die zu den rangniederen zählen, aber auch zwei der ranghohen Pferde.

Ähnlich verhielt es sich bei der Betrachtung der beiden zusätzlichen Bewegungsangebote Weide und Führanlage. Im Vergleich zu den übrigen Versuchsvarianten hatten die Pferde bei diesen beiden Möglichkeiten der Zusatzbewegung die geringste Stressbelastung. 79 % der Pferde zeigten bei der Auswertung der Herzfrequenzvariabilität (SD2-Parameter) eine größere Abnahme der Stressbelastung während der Weide-Variante im Vergleich zur Führanlage.

Mit 78,5 ms (Weide-Variante) und 109,4 ms (Führanlage) unterschieden sich die SD2-Werte dieser Varianten signifikant ($p < 0,001$) voneinander. Im Gegensatz dazu zeigten die anderen 21 % der Pferde (fünf Tiere) eine signifikant ($p = 0,031$) geringere psychische Belastung bei der Variante mit Bewegung in der Führanlage (SD2 = 80,7 ms) als bei der Weide-Variante (SD2 = 103,0 ms).

Zur Auswertung der Cortisolmetaboliten-Konzentration wurde bei jedem Pferd schon eine Kotprobe am Ankunfts-tag der Pferde im Versuchsstall genommen. Die gemessene Konzentration dieser Proben spiegelt jeweils die Cortisolproduktion des Vortages wider, da zwischen der Sekretion der Cortisolmetaboliten von der Nebennierenrinde über die Galle in den Darm bis zum entsprechenden Kotabsatz beim Pferd ungefähr ein Tag vergeht. Die Werte entspre-

chen somit der Stressbelastung im Herkunftsbetrieb. Die Pferde wurden dort gemeinsam auf einer Weide oder in einem Einraum-Laufstall mit mehrstündigem Koppelgang gehalten, wobei sie nur sehr eingeschränkten Kontakt zu Menschen hatten und weitgehend sich selbst überlassen waren. Die bei allen 24 Stuten festgestellte geringe Konzentration an Cortisolmetaboliten in den Anfangsproben (Ankunftstag) ist Ausdruck einer vergleichsweise geringen Stressbelastung im Herkunftsbetrieb (Abbildung 4).



Ungleiche Indices kennzeichnen signifikante Unterschiede, $p < 0,05$

Abbildung 4:

Mittelwertvergleich der Cortisolmetaboliten in der Anfangsprobe und während der Einzel- (EH) und der Gruppen-Auslaufhaltung (GH) bei unterschiedlichen Bewegungsangeboten

Die größte durchschnittliche Stressbelastung hatten die Pferde demnach in der Variante der Gruppenhaltung mit Bewegung auf einer unbegrünten Koppel, sowie während der Einzel- und Gruppen-Auslaufhaltung ohne zusätzliches Bewegungsangebot. Die zusätzliche Bewegung in einer Führanlage oder auf einer Weide war hingegen durch eine signifikant geringere Stressbelastung ($p < 0,03$) im Vergleich zu den drei übrigen Versuchsvarianten gekennzeichnet. Zudem bestand ein signifikanter Unterschied zwischen dem geringeren Mittelwert der Anfangsprobe und allen übrigen Versuchsvarianten ($p < 0,001$).

Die Ergebnisse zur Cortisolmetaboliten-Konzentration befinden sich in relativ guter Übereinstimmung zu den Ergebnissen der Herzfrequenzvariabilität (HRV). Sie bestätigen, dass sich die untersuchten Haltungsvarianten unterschiedlich auf die Stressbelastung einzelner Tiere auswirkt haben.

Schlussfolgerungen

Insgesamt haben sich die Pferde in der Gruppen-Auslaufhaltung mehr bewegt als in der Einzel-Auslaufhaltung, aber mit einer maximalen Bewegungsdauer von 248 Minuten pro Tag war der tägliche Anteil an Bewegung sehr viel geringer als beispielsweise bei Pferden, die sich unter

naturnahen Bedingungen bis zu 16 Stunden täglich bewegen (Piotrowski und Kreimeier, 1998). Um eine Steigerung der Bewegungsaktivität zu erlangen, ist es notwendig, den Pferden einen weiteren Anreiz zur Bewegung zu bieten. Die Haltung von Pferden in Mehrraum-Gruppenauslaufhaltungen bietet zwar eine gewisse Anregung zur Bewegung, ist aber mit dem natürlichen Bewegungsverhalten von Pferden nicht vergleichbar und deckt nicht ihren täglichen Bewegungsbedarf, wenn keine zusätzliche Bewegung angeboten wird.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung haben gezeigt, dass zusätzliche Bewegungsangebote in Form von unbegrünter Koppel, Weide und Führanlage die tägliche Bewegungsdauer in einer Mehrraum-Gruppenauslaufhaltung im Vergleich zu derselben Haltung ohne zusätzliches Bewegungsangebot um 5 bis 38 % steigern können. Hingegen hatte eine Vergrößerung des an den Stall angrenzenden Sandauslaufs keinen Effekt auf das Bewegungsverhalten der Pferde.

Hinsichtlich der Stressbelastung gab es unterschiedliche Einflüsse der zusätzlichen Bewegung, da auch die Rangordnung einen Einfluss auf das Wohlbefinden der Pferde hat. So hat bei den meisten Pferden die Haltung in einer Mehrraum-Auslaufhaltung im Vergleich zu einer Einzel-Auslaufhaltung die Stressbelastung verringert, jedoch haben 30 % der Pferde in der Gruppenhaltung mit einer zunehmenden Stressbelastung reagiert. Insgesamt hat aber während der Versuche in der Gruppenhaltung eine zusätzliche Bewegung in Form von Weideauslauf oder Führanlage bei allen Pferden zu einer Abnahme der Stressbelastung geführt.

Die Untersuchung hat außerdem gezeigt, dass die Stressbelastung der Pferde während der einzelnen Versuchsphasen höher war als zuvor in ihrem Herkunftsbetrieb. Die Pferde hielten sich dort viel im Freien auf mit relativ wenig Kontakt zu Menschen. Somit scheint eine möglichst naturnahe Haltung von Pferden in einer Gruppe einen positiven Einfluss auf ihr Wohlbefinden zu haben.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Herrn Dr.-Ing. Werner Berg (Leiter der Abteilung Technik in der Tierhaltung, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

- Bachmann I (1998) Das natürliche Verhalten der Pferde. In: Pferde in der Steppe und im Stall. Zürich: Zool. Museum der Univ, pp 41-49
- Bockisch F-J, Kreimeier P, Hoffmann G, Hohmann T, Bohnet W, Brehme U (2007) Building and process technology requirements in horse husbandry systems: current investigations and developments furthering animal welfare and environmental protection. EAAP publication 122:139-152

- Broom DM (1991) Assessing welfare and suffering. *Behav Processes* 25(2-3):117-123
- Butler I, Armbruster B (1984) Struktur und Abgangsursachen bei Schlachtpferden. *Dtsch tierärztl Wochenschr* 91:330-331
- Frentzen F (1994) Bewegungsaktivitäten und -verhalten von Pferden in Abhängigkeit von Aufstallungsform und Fütterungsrhythmus unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlich gestalteter Auslaufsysteme. 183 p, Hannover, Tierärztliche Hochsch, Diss, 1994
- Hoffmann G (2008) Bewegungsaktivität und Stressbelastung bei Pferden in Auslaufhaltungssystemen mit verschiedenen Bewegungsangeboten. Giesen : DVG, 208 p [Dissertation]
- Hoffmann G, Bockisch F-J, Kreimeier P (2007) Messmethoden zur Beurteilung der Haltungsqualität : ist Wohlbefinden und Stress bei Pferden messbar? *Landtechnik* 62(6):406-407
- Hottenrott K (2001) Grundlagen zur Herzfrequenzvariabilität und Anwendungsmöglichkeiten im Sport. In: Hottenrott K (ed) *Herzfrequenzvariabilität im Sport : Prävention-Rehabilitation-Training*. Marburg : Czwalina Verl, pp 9-25
- Kiley-Worthington M (1990) The behavior of horses in relation to management and training - towards ethologically sound environments. *J Equine Vet Sci* 10(1):62-71
- Manteuffel G, Puppe B (1997) Ist die Beurteilung der subjektiven Befindlichkeit von Tieren möglich? : Eine kritische Analyse aus naturwissenschaftlicher Sicht. *Arch Tierzucht* 40(2):109-121
- Mills DS, Taylor KD, Cooper JJ (2005) Weaving, headshaking, cribbing and other stereotypies. In: Brokken TD (ed) *Proceedings of the 51st Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*, Seattle, Washington, USA. 3-7 December, 2005
- Möstl E, Messmann S, Bagu E, Robia C, Palme R (1999) Measurement of glucocorticoid metabolite concentrations in faeces of domestic livestock. *J Vet Med A* 46:621-631
- Piotrowski J (1989) Tiergerechte Pferdehaltung : Mehrraum-Pferdeauslaufhaltung mit individueller Vorratsfütterung ; aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 1988. *KTBL-Schrift* 336:150-162
- Piotrowski J, Kreimeier P (1998) Pferde-Auslaufhaltung. *Bauen Landwirtschaft* 35(1):8-12
- Rodewald A (1989) Fehler bei der Haltung und Nutzung als Schadensursache bei Pferden in Reitbetrieben. München, Univ, Diss, 1989, 106 p
- Sommer H, Veltjens C, Felbinger U (1988) Die häufigsten Erkrankungen bei deutschen Warmblutpferden. *Tierärztl Umsch* 43:546-550
- Souris AC, Kaczynsky P, Julliard R, Walzer C (2007) Time budget-, behavioral synchrony- and body score development of a newly released Przewalski's horse group *Equus ferus przewalskii*, in the great Gobi B strictly protected area in SW Mongolia. *Appl Anim Behav Sci* 107(3-4):307-321
- Zeitler-Feicht MH (2008) Pferdeverhalten, In: Pirkelmann H, Ahlswede L, Zeitler-Feicht MH (eds) *Pferdehaltung*. Stuttgart (Hohenheim) : Eugen Ulmer KG, pp 9-54