

# Stressbelastung und Verhalten von Pferden in stromführenden gegenüber nicht stromführenden Führanlagen

C. Giese<sup>1</sup>, V. Gerber<sup>1</sup>, M. Howald<sup>2</sup>, I. Bachmann<sup>3</sup>, D. Burger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut suisse de médecine équine ISME, ALP-Haras und Universität Bern, Avenches, <sup>2</sup>Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Bern, <sup>3</sup>Agroscope, Schweizerisches Nationalgestüt, Avenches

## Zusammenfassung

Um die Stressbelastung von Pferden in Führanlagen zu vergleichen, wurden 12 Pferde während 3 Wochen in einer Führanlage mit und ohne stromführenden (3.7 kV) Abtrennungen bewegt. Zur Ermittlung der Stressbelastung wurden die Cortisolwerte im Blut gemessen, die Herzschlagfrequenz mittels Polar® registriert und das Verhalten erfasst. Weder die Cortisol- noch die Herzfrequenzmessungen zeigten einen bedeutenden signifikanten Unterschied zwischen Pferden, die in einer stromführenden beziehungsweise nicht stromführenden Führanlage gingen. Die höchsten Cortisol- und Herzfrequenzwerte wurden in der ersten Woche (Angewöhnungsphase) verzeichnet. Signifikante Unterschiede wurden bei den Verhaltensparametern «Spontanes Wechseln des Abteils» und «Kontakt mit der Trennwand» beobachtet: Während solche vor allem in der ersten Woche und vor dem ersten Stromeinsatz vorkamen, zeigte kein Pferd einen Abteilwechsel während und nach dem Stromeinsatz. Die Resultate dieser Studie deuten darauf hin, dass der Einsatz von stromführenden Abtrennungen in Führanlagen für Pferde keinen bedeutenden messbaren Stress verursacht.

Schlüsselwörter: Pferd, Führanlage, Stress, Cortisol, Herzschlagfrequenz

## Stress parameters and behaviour of horses in walkers with and without the use of electricity

In order to investigate stress responses of horses in walkers with and without electricity, 12 horses were trained during 3 weeks in a horse walker with and without the use of electricity (3.7 kV). To evaluate the stress response, cortisol levels in the blood were measured, the heart rate was monitored using the Polar® system and the behaviour was evaluated. Neither the cortisol levels nor the heart rates showed any relevant statistically significant difference between horses moved in the horse walker with or without the use of electricity. The highest cortisol levels and heart rates were recorded during the first week (habituation period). A significant difference could be observed regarding spontaneous compartment changes: while this happened mainly during the first week and before the first use of electricity, no horses changed compartments in the periods when electricity was used and thereafter. The results of this study indicate that the use of electricity in the horse walker does not seem to cause significant detectable stress in the horses.

Keywords: horse, horse walker, stress, cortisol, heart rate

## Einleitung

Führanlagen für Pferde erfreuen sich in der Praxis einer steigenden Beliebtheit. Schätzungsweise 10 bis 15% der Pferde in der Schweiz werden heutzutage regelmässig in einer solchen Anlage bewegt. Zur Verhinderung von ungewollten Interaktionen zwischen den Pferden einerseits und mit der Führanlage andererseits wird manchmal Strom eingesetzt, der auf die Abtrennungsvorrichtungen zwischen den Pferden geleitet wird. Als Stromquellen dienen kommerziell erhältliche Weidehüter unterschiedlicher Potenz. Es wird davon ausgegangen, dass Strom in geeigneten Führanlagen weder zum Antreiben

noch zum Bestrafen von Pferden diene, sondern lediglich ein Ausbrechen verhindert und damit der Aufenthalt innerhalb eines Abteils sicherer gewährleistet werde als in nicht stromführenden Führanlagen. Ein gezielter und temporärer Stromeinsatz in Führanlagen würde die Verletzungsgefahr sowie Interaktionen zwischen Pferden vermindern und eine erzieherische Funktion haben, vergleichbar mit einem Weidezaun, der von Pferden gut respektiert wird.

Konträr zu dieser Argumentation wird in Tierschutzkreisen der Einsatz von solchen «Karussells» mit stromführenden Elementen hinterfragt. Die Tierschutzgesetzgebung verbietet das Antreiben oder Bestrafen von Pferden

## 164 Originalarbeiten/Original contributions

mit elektrisierenden Geräten wie stromführenden Sporen, Gerten oder Viehtreibern (Schweizerische Tierenschutzverordnung, 2008).

Heutzutage gibt es, trotz regem Verkauf und Einsatz von Führenanlagen in der Pferdeindustrie, weder genaue Gebrauchsanleitungen von Seiten der Hersteller noch Untersuchungen zu Typen, Bauarten, Tretschichten, Nutzung und Risiken. Insbesondere fehlen wissenschaftliche Untersuchungen zur körperlichen und psychischen Belastung in Führenanlagen mit und ohne Stromeinsatz. Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb, die Stressbelastung von Pferden in stromführenden und nicht stromführenden Führenanlagen zu untersuchen.

### Tiere, Material und Methoden

#### Tiere

Für den Versuch standen 8 Stuten (4 Freiberger, 4 Warmblüter) und 4 Wallache (2 Freiberger, 2 Warmblüter) im Alter zwischen 2.5 und 3.5 Jahren zur Verfügung. Alle 12 Pferde waren klinisch untersucht und als gesund befunden worden, waren unbeschlagen und kamen aus Weidebeziehungsweise Auslauf-Gruppenhaltungen. Die Pferde wurden ab 2 Tagen vor Versuchsbeginn und während der gesamten Versuchsdauer in Einzelboxen auf Stroh gehalten und zweimal täglich mit je 1 kg Mischfutter und je 2.5 kg Heu gefüttert.

#### Versuchsanordnung

Zwölf Pferde, die vor dieser Studie noch nie in einer Führenanlage bewegt wurden, wurden während einer Woche an eine Führenanlage angewöhnt (Angewöhnungsphase). Danach erfolgte in den Belastungsphasen 1 und 2 für 6 Pferde in der 2. Woche eine Bewegung im Schritt mit Strom und in der 3. Woche ohne Strom (Versuchsgruppe A), und für die anderen 6 Pferde in der 2. Woche ohne und in der 3. Woche mit Strom (Versuchsgruppe B). In der 4. Woche wurden alle Pferde bei freier Bewegung in einem Sandpaddock evaluiert (Abschlussphase). In diesem Zeitrahmen erfolgten periodisch Messungen von Cortisol im Blut und der Herzschlagfrequenz sowie die Beurteilung des Verhaltens.

Die Pferde wurden zufällig in die beiden Versuchsgruppen A und B zu je 6 Tieren eingeteilt und gemäss Tabelle 1 belastet. In der Führenanlage gingen jeweils 3 Pferde gemeinsam, womit jeweils 1 leeres Abteil zwischen ihnen lag. Während der ganzen Versuchsperiode wurden dieselben Pferdegruppen beibehalten, die immer zur gleichen Tageszeit ihr jeweiliges Bewegungsprogramm absolvierten. Dieses dauerte jeweils 45 Minuten und bestand aus Schritt mit einer Geschwindigkeit von 6 km/h. Die Drehrichtung war anfänglich rechts herum mit nachfolgenden Richtungswechseln alle 5 min.

#### Führenanlage

Für den Versuch wurde ein gedecktes Karussell (Kondi Trainer®, A. Jünck, Borken, Deutschland) verwendet mit einem Aussendurchmesser von 20 m und 6 Abteilen mit einer Breite von 2.40 m. Als Trennwände zwischen den Abteilen dienten beweglich aufgehängte Kunststoffstäbe, eine fixe Holzwand als Aussen- und ein unten geschlossener Holzzaun als Innenbegrenzung. Stromquelle war ein Weidezaungerät Gallagher M120 (Gallagher Schweiz AG, St. Gallen, Schweiz) mit einer Ausgangsspannung von 6.8 kV und einer Impulsenergie von 0.7 J. Die gemessene elektrische Spannung an den Kunststoffstäben der Führenanlage betrug im Mittel 3.7 kV und die Stromstärke < 0.1 A. In der Woche 4 standen drei 21 × 13 m grosse Sandpaddocks mit Holzeinzäunung ohne Strom zur Verfügung.

#### Cortisolmessung

Die Messungen der Cortisolspiegel im Blut erfolgten am 1., 6. und 7. Tag in jeder der 4 Versuchswochen jeweils 1 h vor Programmstart (Basalwert, B1), unmittelbar vor Programm-Start (Basalwert 2, B2), nach halber Dauer des Programmes (22 min 30 s; Stresswert 1, S3), direkt nach dem Programm (45 min; Stresswert 2, S4) sowie 5 min (Erholungswert 5, E5) und 1 h nach Programm-Ende (Erholungswert 6, E6). Zur Beurteilung des Stromeinsatz-Einflusses wurde die Differenz der Cortisolwerte der beiden Versuchsgruppen mit und ohne Stromeinsatz zu den angegebenen Zeitpunkten bestimmt. Um die Blutentnahmen möglichst stressarm zu gestalten, wurde ein Venenverweilkatheter (Polyurethane Milacath®, Mila International, Inc., KY, USA) verwendet, womit wiederholte Venenpunktionen vermieden wer-

Tabelle 1: Bewegungsplan in den Wochen 1 bis 4.

	Woche 1 = Angewöhnungsphase	Woche 2 = Belastungsphase 1	Woche 3 = Belastungsphase 2	Woche 4 = Abschlussphase
Gruppe A (Pferde 1–6)	Täglich 45 min Führenanlage	Analog Woche 1, <b>mit Strom</b>	Analog Woche 1, <b>ohne Strom</b>	Täglich 45 min, Paddockauslauf ohne Strom
Gruppe B (Pferde 7–12)	Schritt, ohne Strom	Analog Woche 1, <b>ohne Strom</b>	Analog Woche 1, <b>mit Strom</b>	

den konnten. Die Messungen der Cortisolwerte erfolgten nach Zentrifugation (3000 U/min, 15 min) der Proben und Lagerung des Serums bei  $-20^{\circ}\text{C}$  im Labormedizinischen Zentrum Dr. Risch (Liebefeld, Schweiz) mittels einer Chemiluminenz-Immunoessay-Methode (Immulite 1000-Test).

### Herzschlagfrequenz

An jeweils den beiden ersten und beiden letzten Tagen pro Versuchswoche wurde mittels des Systems Polar® Equine RS800 G3 (Polar Electro Oy, Kempele, Finnland) die Herzschlagfrequenz während der gesamten Belastung registriert. Das Polar ProTrainer5™ Equine Edition Programm ermöglichte das Speichern der übertragenen Daten sowie die informatische Bearbeitung und Analyse der Werte. Für die statistische Auswertung wurden die Durchschnittswerte pro Bewegungsprogramm und Pferd berechnet. Die Messwerte während der Blutprobenentnahme wurden dabei nicht berücksichtigt. Ebenfalls wurden Schwankungen in der Herzfrequenzkurve infolge Abteilwechsel eines Pferdes nicht in die Durchschnittswerte miteinbezogen.

### Verhalten

Das Verhalten der Pferde wurde während des täglichen Bewegungsprogramms in der Führanlage beziehungsweise im Sandpaddock von derselben Person mittels Direktbeobachtung erfasst. In Anlehnung an Grandin (1997) wurden folgende Verhaltensparameter definiert: Gangartenwechsel (ohne Scheuen), Scheuen (mit/ohne Gangartenwechsel), Durchbrennen (mit Abteilwechsel), Kreisdrehen, Halbkreisdrehen, Steigen, Bocken, Ausschlagen (Vorderbeine/Hinterbeine), Schweifschlagen, Schweif einziehen, Kopfschlagen, Mistabsatz, Wiehern, Schnauben, Blockieren (mit Abteilwechsel), Abbremsen der Führanlage, Kontakt (hintere/vordere Trennwand ohne resp. mit Strom). Erhoben wurden die Frequenzen der Verhaltensparameter aller drei gleichzeitig bewegten Pferde kontinuierlich während 45 Minuten des Bewegungsprogramms.

### Statistik

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit den Statistik-Programmen SYSTAT Vs. 12.02.00 und mit R, Version 2.8.1 (library outliers). Cortisol-Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze der analytischen Methode («nondetects») wurden mit dem Wert 27.6 nmol/L erfasst. Diese «nondetects» erforderten den Einsatz nichtparametrischer beziehungsweise parametrischer Verfahren nach dem Maximum likelihood Prinzip, welche den Anteil der «nondetects» an der Stichprobe berücksichtigen (Methoden für zensierte Daten). Vier Cortisolwerte wurden nach dem Ausreissertest nach Grubbs für die weitere Analyse aus dem Datensatz gelöscht. Bei den Herzfrequenz-Daten gab es keine «nondetects», ein Wert erwies sich als Aus-

reisser (Grubbs-Test) und wurde nicht in die statistische Auswertung miteinbezogen. Für die nichtparametrische Auswertung der Differenzen (innerhalb Pferd) der Werte mit Strom beziehungsweise ohne Strom wurde der Wilcoxon Rangsummen-Test angewendet. Verlaufs- und Trendanalysen für Cortisol wurden nichtparametrisch mittels Friedman- und Jonckheere-Terpstra Tests und für die Herzschlagfrequenz parametrisch mittels linearen gemischten Modellen durchgeführt. Die p-Werte wurden bei  $p < 0.05$  als statistisch signifikant gewertet.

## Ergebnisse

### Cortisol

Bei den Pferden beider Versuchsgruppen A und B fanden sich in der Angewöhnungsphase signifikant ( $p < 0.02$ ) die höchsten Cortisolwerte. Beim Vergleich mit/ohne Stromeinsatz in den Wochen 2 und 3 wurden mit Ausnahme des B1-Wertes (vor Belastung) der Versuchsgruppe B keine signifikanten Unterschiede festgestellt (Tab 2). Die Analyse der Cortisol-Verläufe während der Versuche ergibt ab dem Messzeitpunkt S4 tiefere Konzentrationen als die Basalwerte B1 ( $p < 0.01$ ). Es zeigt sich hierbei ein signifikanter Abwärtstrend ( $p < 0.01$ ) der Werte mit einem Minimum bei den Erholungswerten E6.

### Herzschlagfrequenz

Über alle 4 Versuchswochen betrachtet betrug die mittlere durchschnittliche Herzschlagfrequenz der Pferde 59.6 Herzschläge/min ( $\text{SD} \pm 14.7$ , Minimum: 28.0, Maximum: 102.0). Insgesamt 9 Messungen bei verschiedenen Pferden konnten nicht beurteilt werden. Grund dafür waren Kontaktprobleme der Sonden am Gurt, beispielsweise durch Wälzen auf dem Paddock. Beim Vergleich beider Gruppen mit und ohne Strom ergab die statistische Auswertung einen signifikanten Unterschied in Versuchsgruppe A (59.7 Herzschläge ohne vs 65.3 mit Strom;  $p = 0.02$ ), nicht aber in Versuchsgruppe B (54.7 vs 53.8;  $p = 0.93$ ). Im Verlauf der 4 Versuchswochen nahmen die durchschnittlichen Herzfrequenzen unabhängig vom Stromeinsatz ebenfalls signifikant ( $p < 0.01$ ) ab (Abb 1). Die tiefsten Werte wurden in der Paddockwoche verzeichnet.

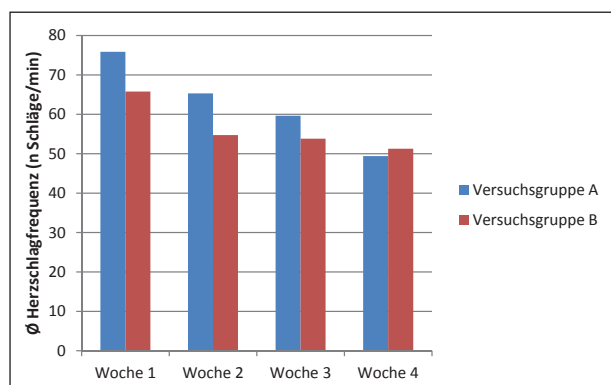
### Verhalten

Die verschiedenen Verhaltensäusserungen wurden individuell unterschiedlich oft gezeigt. Signifikante Effekte des Stromeinsatzes wurden bezüglich der Kriterien «Abteilwechsel» («Durchbrennen», «Blockieren») und «Kontakt mit der vorderen beziehungsweise hinteren Trennwand» registriert. Alle Pferde der Versuchsgruppe A ausser Pferd 2 zeigten bei der initialen Bewegung ohne Stromeinsatz in der 1. Woche (Angewöhnungsphase) «Durchbrennen», d. h. sie drangen in das vordere Abteil vor. Pferd 2 zeigte

## 166 Originalarbeiten/Original contributions

**Tabelle 2:** Differenz der Cortisolwerte (Mittelwerte und Standardabweichung, in nmol/L) von 2 Versuchsgruppen (VG) zu je 6 Pferden in einer Fütteranlage (n: je 18 Werte) mit und ohne Stromeinsatz nach 1 (VG A) resp. 2 Wochen (VG B) Angewöhnung zu verschiedenen Zeitpunkten (B1: Basal-Messwert vor Programmstart, B2: unmittelbar vor Programm-Start, S3: nach halber Dauer des Programmes, S4: direkt nach dem Programm, E5: 5 min nach Programmende, E6: 1 h nach Programm-Ende).

Versuchsgruppe	Zeitpunkt	Mittelwert Differenz (nmol/L)	Standard-Abweichung (nmol/L)	p-Wert
A	B1	-6.4	41.7	0.679
	B2	-12.8	36.2	0.231
	S3	6.8	33.0	0.309
	S4	6.6	39.1	0.523
	E5	-2.4	20.5	0.396
	E6	0.6	56.3	0.557
B	B1	13.9	26.2	0.039
	B2	4.8	35.2	0.586
	S3	7.3	46.0	0.210
	S4	10.8	31.4	0.112
	E5	4.0	29.5	0.435
	E6	5.4	17.9	0.196



**Abbildung 1:** Entwicklung der durchschnittlichen Herzfrequenzwerte von 2 Versuchsgruppe (VG) zu je 6 Pferden über die 4 Versuchswochen in einer Fütteranlage mit oder ohne Stromeinsatz sowie in einem Paddock (n: 181 Werte). Woche 1 = Angewöhnungsphase, Woche 2 = Belastungsphase 1: VG A mit Strom, VG B ohne Strom, Woche 3 = Belastungsphase 2: 1 VG A ohne Strom, VG B mit Strom, Woche 4 = Abschlussphase.

16 Mal «Blockieren», sodass ein Abteilwechsel ins hintere Abteil erfolgte. Die zahlreichen Abteilwechsel und das Abbremsen der Führmaschine wurden in der Woche 2 mit Stromeinsatz (Belastungsphase 1) nicht mehr registriert ( $p < 0.05$ ). In der Woche 3 (Belastungsphase 2), in der kein Strom mehr auf den Trennwänden floss, wechselten die Pferde ihre Abteile ebenfalls nicht beziehungsweise bremsten sie die Führmaschine nicht mehr ab. Bei den Pferden der Versuchsgruppe B wurde mit total 11 Vorkommnissen in der Woche 1 (Angewöhnungsphase) deutlich seltener Abteilwechsel beobachtet als bei der Gruppe A. In der 2. Woche (ohne Strom) gab es nur einen, in der 3. Woche (mit Strom) gar keinen Abteilwechsel mehr.

Über die 3 Versuchswochen nahmen die Berührungskontakte der Pferde mit Teilen der Fütteranlage stetig ab. Generell wurden in der 1. Woche die vorderen Trennwände mit total 1'379 Berührungen signifikant häufiger berührt als die hinteren mit 625 Berührungen. Eine signifikante Abnahme konnte vor allem in den Wochen mit Stromeinsatz gemessen werden. So nahm bei der Gruppe A die Anzahl Berührungen signifikant ( $p < 0.03$ ) von insgesamt 1'469 in der Woche 1 (Angewöhnungsphase) auf 107 in der Woche 2 (mit Strom) ab. In der folgenden Woche 3 (ohne Strom) gab es noch insgesamt 56 Berührungen. Bei der Gruppe B gingen die Anzahl Berührungen von 535 in der Woche 1 (Angewöhnungsphase) beziehungsweise 575 in der Woche 2 (ohne Strom) mit Strom auf 58 zurück ( $p < 0.03$ ).

## Diskussion

Weder die Cortisolwerte, die Herzfrequenz noch die Verhaltensmuster der in unserer Studie untersuchten Pferde gaben Hinweise darauf, dass der Stromeinsatz in Fütteranlagen eine signifikante Stressbelastung darstellt. Humorale Reaktionen und Verhaltensveränderungen als Antwort auf einen Stressfaktor treten nicht unabhängig voneinander auf (Dantzer und Mormède, 1983). Deshalb ist es für eine sorgfältige Beurteilung von Stressreaktionen und Unbehagen bei Tieren wichtig, die Evaluation des Verhaltens und verschiedener physiologischer Parameter zu kombinieren (Grandin, 1997; Harewood und McGowan, 2005). Die Analyse der Cortisolwerte weist darauf hin, dass die Angewöhnungsphase, in welcher die Pferde erstmals mit der Führmaschine konfrontiert wurden, die höchste Stressbelastung darstellte. Diese Beobachtung deckt sich mit früheren Studien (Moberg und Wood, 1982; Dant-



zer und Mormède, 1983), die beschreiben, dass ein Novum einen starken psychologischen Stressor darstellt, wenn ein Tier unvorbereitet damit konfrontiert wird. Damit lassen sich die hohen Cortisolwerte am 1. Tag beziehungsweise während der 1. Woche erklären. Auch genetische Einflüsse, die das Temperament eines Tieres bestimmen, und dessen vorgängige Erfahrungen können in komplexer Weise das Stressverhalten beeinflussen (Grandin, 1997). Solchen potentiellen Einflüssen versuchten wir in der vorliegenden Studie mit der Wahl einer homogenen Gruppe junger unerfahrener Pferde unter Einbezug zweier im Temperament unterschiedlicher und für die Schweizer Pferdepopulation repräsentativer Pferderassen, Freiberger- und Warmblut-Pferde, entgegenzuwirken. Die nach der Angewöhnungsphase in der Führmaschine gemessenen Cortisolwerte sind mit jenen der Paddockwoche vergleichbar. Sobald die Pferde mit der Situation vertraut sind, scheint die Führmaschine an sich das Wohlbefinden nicht wesentlich zu beeinträchtigen, da davon ausgegangen werden kann, dass der Auslauf im Paddock den Bedürfnissen des Pferdes bezüglich Bewegungsfreiheit weitgehend entspricht.

In unserer Studie wurden die Pferde im Schritt bewegt, was einer geringen Belastung entspricht. Die vorgängig in der Boxe gemessenen, basalen Cortisolwerte waren höher als jene nach der Bewegung. Nach Ende des Bewegungsprogramms waren die Cortisolwerte tiefer als während der Belastung und fielen nach weiteren 5–10 Minuten noch deutlicher ab. Ähnliche Resultate wurden in Studien bei höheren Geschwindigkeiten verzeichnet, bei welchen die Cortisolwerte 30 (Rose et al., 1983) beziehungsweise 75 Minuten (Rivera et al., 2002) nach dem Training signifikant tiefer waren. Grund hierfür könnte sein, dass mit Bewegungsprogrammen den natürlichen Bedürfnissen der Pferde (Wagner, 1988) gegenüber einer Boxenhaltung eher Rechnung getragen wurde. Wahrscheinlicher aber ist, dass unsere Beobachtungen mit dem zirkadianen Rhythmus der normalen Cortisolsekretion zu erklären sind. So wurden in verschiedenen Studien beim Pferd früh morgens Höchstwerte und spät nachmittags bis abends Tiefstwerte verzeichnet (Larsson et al., 1979; Cordero et al., 2012; Hemmann et al., 2012).

Die höchsten durchschnittlichen Herzfrequenzwerte wurden, vergleichbar mit den Cortisolwerten, in der Angewöhnungsphase gemessen. Die Werte in der 2. und 3. Woche bewegten sich in einem für die Schrittgangart zu erwartenden Bereich von 58.4 Herzschlägen/min ( $SD \pm 10.2$ ). Vergleichbare Werte wurden auch in anderen Studien gemessen (Von Engelhardt, 2005). Tendenziell nahm die Herzfrequenz über die 4 Versuchswochen stetig ab. Dies kann durch eine zunehmende Gewöhnung an die Aufgabenstellung in der Führmaschine erklärt werden. Dieser Umstand dürfte auch dazu geführt haben, dass der Vergleich der Herzfrequenzen mit und ohne Stromeinsatz bei Versuchsgruppe A (Strom in 2. Woche) zu einem signifikanten Unterschied geführt hat, während dies für die Versuchsgruppe B (Strom in 3. Woche)

aber nicht der Fall war. Für gewisse Pferde dürfte auch die zunehmende Bindung an die anderen Versuchspferde Sicherheit vermittelt und damit gesteigertes Wohlbefinden ausgelöst haben. Am tiefsten waren die Werte in der Erholungsphase während der Paddockwoche, wo sich die Pferde nur wenig bewegten.

In unserer Studie konnten mit dem Stromeinsatz in einer der beiden Versuchsgruppen die Abteilwechsel sehr effektiv und nachhaltig verhindert werden. Bei der 2. Gruppe ist nicht auszuschliessen, dass alleine die Angewöhnung beziehungsweise ein Lerneffekt die Abteilwechsel effektiv reduziert. Die Anzahl Kontakte mit den Trennwänden hingegen nahmen mit dem Stromeinsatz bei allen in dieser Studie getesteten Pferden signifikant ab und damit auch die Versuche, ein Abteil zu wechseln. Wenn sich mehrere Pferde im selben Abteil aufhalten, kann dies zu potentiell gefährlichen Auseinandersetzungen zwischen den Tieren führen. Der Abteilwechsel selbst birgt ebenfalls die Gefahr von Verletzungen. Bereits ein vorübergehender Stromeinsatz von 7 Tagen war effizient genug, um die unerwünschten Abteilwechsel schnell und vollständig zu unterbinden: In der «stromlosen» Woche nach dem Stromeinsatz (Gruppe A) waren keine Abteilwechsel mehr zu beobachten. Die Pferde schienen gelernt zu haben, die Abschränkungen zu respektieren. Analog zum Kuhtrainer scheint somit ein vorübergehender Stromeinsatz ausreichend zu sein (Oswald, 1992). Wie stark ein Strom zur Aufrechterhaltung der Wirkung beim Pferd sein muss, ist allerdings unbekannt, ebenfalls ob der Strom permanent geführt werden muss oder es analog zum Kuhtrainer möglich ist, Strom mit Unterbrüchen einzusetzen.

Stromkontakte führten bei keinem der 12 Pferde zu starken Reaktionen. Berührungen mit der Hinterhand wurden hierbei besser toleriert als der Stromkontakt mit der Kopfpattie, der meist durch Kontakt mit den Nüstern erfolgte. Die Pferde reagierten bei einer Hinterhandberührung mit einem Tempoanstieg innerhalb der Gangart (Schritt) oder einem kurzen Gangartwechsel von Schritt in Trab für wenige Tritte. Eines der 12 Pferde reagierte mit Ausschlagen der Hinterbeine gegen die Trennwand. Bei Kontakt mit den Nüstern wurde neben dem ruckartigen Zurückziehen des Kopfes auch Flehmen und Schnauben beobachtet.

Bemerkenswert ist, dass die Pferde fast täglich mindestens eine Stromberührung verzeichneten und sich der Abtrennung trotzdem bis auf wenige Zentimeter annäherten. Dies kann ein weiteres Indiz dafür sein, dass der Stromkontakt bei den Pferden in dieser Studie keine übermässige Stress- oder Schmerzreaktion auslöste. Allgemein gingen die Pferde unabhängig vom Stromeinsatz in der Führmaschine willig vorwärts. In diesem Versuch dienten die Trennwände, unabhängig vom Stromeinsatz, vor allem zur Abgrenzung nach vorne und damit zur Vermeidung von gefährlichem Verhalten wie «Durchbrennen». Zusammengefasst ergab unsere kombinierte Untersuchung der Cortisol-, Herzfrequenz- und Verhaltenswerte

**168 Originalarbeiten/Original contributions**

von 12 Pferden keine Hinweise darauf, dass die Verwendung von Strom in Führenanlagen eine erhöhte Stressbelastung oder ein tierschutzwidriges Antreiben der Pferde bedeutet. Vielmehr scheint die ungewohnte Konfrontation mit der Führenanlage an sich in den ersten Tagen eine geringe Stresssituation darzustellen. Der gezielte und temporäre Stromeinsatz scheint auch eine erzieherische Funktion zu haben. Er kann neben einer adäquaten An-

gewöhnung zur Aufrechterhaltung der Trennung unter den Pferden an einer Führmaschine dienen und damit zur Verringerung des Verletzungsrisikos beitragen.

**Dank**

Die Autoren danken Herrn Dr. Werner Luginbühl (ChemStat, Bern) für die statistische Unterstützung.

**Stress et comportement des chevaux dans des marcheurs avec ou sans courant électrique dans les séparations**

Pour comparer le stress ressenti par les chevaux dans les marcheurs, on a placé 12 chevaux durant 3 semaines dans un marcheur avec ou sans courant électrique (3.7 kV) dans les séparations. On a mesuré le taux de cortisol sanguin et la fréquence cardiaque au moyen d'un appareil Polar® et noté le comportement des chevaux. Ni les taux de cortisol ni les fréquences cardiaques ne présentaient de différences significatives entre les chevaux placés dans un marcheur avec ou sans courant électrique dans les séparations. Les taux de cortisol et les fréquences cardiaques les plus élevés ont été observés dans la première semaine (phase d'accoutumance). Des différences significatives de comportement ont par contre été constatées quant aux paramètres «changement spontané de compartiment» et «contact avec la séparation»: alors que ces faits se produisaient particulièrement durant la première semaine et avant le premier usage du courant électrique, les chevaux ne changeaient plus de compartiment pendant et après l'emploi de l'électricité. Les résultats de cette étude indiquent que l'emploi de l'électricité dans les séparations des marcheurs ne cause pas de stress mesurable significatif pour les chevaux.

**Lo stress e il comportamento dei cavalli nelle giostre con o senza elettrostimolanti**

Per paragonare lo stress dei cavalli nelle giostre, 12 cavalli hanno camminato, durante 3 settimane, in una giostra con o senza elettrostimolatori (3.7 kV). Per determinare i livelli di stress si sono registrati i valori di cortisolo nel sangue, la frequenza del battito cardiaco utilizzando un Polar® e il comportamento. Né il cortisolo né le misurazioni della frequenza cardiaca hanno rilevato una differenza significativa tra i cavalli che camminavano in una giostra con elettrostimolatori o senza. I valori massimi della frequenza cardiaca e del cortisolo sono stati registrati nella prima settimana (fase di adattamento). Differenze significative sono state osservate nei parametri comportamentali «cambiamento spontaneo del comparto» e «contatto con la parete divisoria»: queste si sono verificate soprattutto nella prima settimana e prima del primo uso di elettricità, ma nessun cavallo ha mostrato alcun cambiamento di comparto durante e dopo l'uso di elettricità. I risultati dello studio suggeriscono che l'uso di separatori con o senza elettricità nelle giostre non causa uno stress significativo e misurabile nei cavalli.

**Literatur**

Cordero M., Brorsen B. W., McFarlane D.: Circadian and circannual rhythms of cortisol, ACTH, and  $\alpha$ -melanocyte-stimulating hormone in healthy horses. *Domest. Anim. Endocrinol.* 2012, 43: 317–324.

Dantzer R., Mormède P.: Stress in Farm Animals: A Need for Re-evaluation. *J. Anim. Sci.* 1983, 57: 6–18.

Grandin T.: Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim. Sci.* 1997, 75: 249–257.

Harewood E. J., McGowan C. M.: Behavioral and physiological responses to stabling in naive horses. *J. Equine Vet. Sci.* 2005, 25: 164–170.

Hemmam K., Raekallio M., Kanerva K., Hänninen L., Pastell M., Palviainen M., Vainio O.: Circadian variation in ghrelin and

certain stress hormones in crib-biting horses. *The Veterinary Journal* 2012, 193: 97–102.

Larsson M., Edqvist L. E., Ekman L., Persson S.: Plasma cortisol in the horse, diurnal rhythm and effects of exogenous ACTH. *Acta. Vet. Scand.* 1979, 20: 16–24.

Moberg G. P., Wood V. A.: Effect on differential rearing on the behavioral and adrenocortical response of lambs to a novel environment. *Appl. Anim. Ethol.* 1982, 8: 269.

Oswald T.: Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit und Wirksamkeit des elektrischen Kuhtrainers. Dissertation, Universität Bern, 1992.

Rivera E., Benjamin S., Nielsen B., Shelle H., Zanella A. J.: Behavioral and physiological responses of horses to initial training: the comparison between pastured versus stalled horses. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 2002, 78: 235–252.

Rose R. J., Hodgson D. R., Sampson D., Chan W.: Changes in plasma biochemistry in horses competing in a 160-km endurance ride. *Aust. Vet. J.* 1983, 60: 101–105.

*Schweizerische Tierschutzverordnung (TSchV) 455.1 vom 23. April 2008 (Stand am 1. Juni 2012), 2. Kapitel: Tierhaltung und Umgang mit Tieren, 3. Abschnitt: Verbotene Handlungen; Art. 21 Verbotene Handlungen bei Pferden, 2012.*

Von Engelhardt W.: Arbeitsphysiologie unter besonderer Berücksichtigung des Pferdeleistungssportes. In: *Physiologie der Haustiere*. Hrsg. v. Engelhardt W. und Breves G., Enke/Hippokrates Verlag, Stuttgart, 2005, 482–489.

Wagner H. D.: Tierschutzprobleme bei der Stall- und Koppelhaltung von Pferden. *Tierärztl. Umsch.* 1988, 43: 165–168.

## **Korrespondenz**

Dr. med. vet. Dominik Burger  
Institut suisse de médecine équine, Agroscope  
und Universität Bern  
Les Longs-Prés  
1580 Avenches  
Schweiz  
Fax: +41 (0)26 676 63 04  
dominik.burger@vetsuisse.unibe.ch

*Manuskripteingang: 30. Mai 2013*

*Angenommen: 30. Juli 2013*