

Is eye wrinkle expression in horses influenced by the horses' body condition score or inherent characteristics age, gender or breed type?

Wird der Ausdruck der Augenfalten eines Pferdes von dessen Body Condition Score oder den angeborenen Eigenschaften Alter, Geschlecht oder Rassetyp beeinflusst?

Verfasserin: Lisa Schanz

Betreuende Professorin: Konstanze Krüger

Institut: Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen

Übersicht zu dieser Zusammenfassung:

Original Gliederung der Arbeit (Table of contents)

Zielsetzung

Material und Methoden

Ergebnisse und Diskussion

Schlussfolgerung

Referenzen

Table of contents

LIST OF FIGURES	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
LIST OF TABLES	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
ABSTRACT	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
1 INTRODUCTION	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2 MATERIALS AND METHODS	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.1 ANIMALS.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.2 HOUSING.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.3 DATA COLLECTION.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.4 EXPLANATORY VARIABLE BCS.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.5 SCORING.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.6 VARIABLES RECORDED.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.6.1 <i>Continuous variables</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
2.6.2 <i>Categorical variables</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
2.7 INTRA-OBSERVER RELIABILITY.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.8 ETHICAL CONSIDERATIONS.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.9 STATISTICAL TESTS.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
2.9.1 <i>Assessment of the response variables</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
2.9.1.1 Continuous response variables.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.9.1.2 Categorical response variables.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.9.2 <i>Intra-observer reliability</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
3 RESULTS	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
3.1 SAMPLE SIZE AND DATA STRUCTURE.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
3.2 EXPLANATORY VARIABLE BCS.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
3.3 ASSESSMENT OF THE RESPONSE VARIABLES.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
3.3.1 <i>Continuous response variables</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
3.3.2 <i>Categorical response variables</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
3.4 INTRA-OBSERVER RELIABILITY.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
4 DISCUSSION	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
4.1 ASSESSMENT OF RESPONSE VARIABLES.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
4.1.1 <i>Age</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
4.1.2 <i>Gender</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
4.1.3 <i>Breed type</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
4.1.4 <i>BCS</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
4.1.5 <i>Possible influencing factors</i>	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
4.2 INTRA-OBSERVER RELIABILITY.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
4.3 LIMITATIONS OF THE STUDY.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
4.4 STATISTICAL TESTS.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
5 CONCLUSION	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
6 GERMAN ABSTRACT, INTRODUCTION AND CONCLUSION	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
6.1 ZUSAMMENFASSUNG.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
6.2 EINLEITUNG.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
6.3 FAZIT.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
7 REFERENCES	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss von Alter, Geschlecht, Rassetyp und Body Condition Score (BCS) auf den Ausdruck der Augenfalten des Pferdes zu untersuchen. Das Ergebnis sollte dazu beitragen, die Zuverlässigkeit der von Hintze *et al.* (eingereicht) entwickelten Skala zur Beurteilung von emotionalen Zuständen mit Hilfe des Ausdrucks der Augenfalten zu erhöhen. Aus diesem Grund wurden verschiedene Aspekte der Augenfalten untersucht.

Material und Methoden

Tiere und Ort

An dieser Studie haben 118 Pferde im Alter von drei bis 28 Jahren teilgenommen. Die Pferde stammten aus 32 verschiedenen Rassen und wurden anhand des Rassetyps im jeweiligen Zuchtbuch einem der folgenden Rassetypen zugeordnet: Warmblut, Kaltblut, Vollblut, Pony. Insgesamt waren es 61 Warmblüter, 35 Kaltblüter, 14 Vollblüter und sechs Ponys mit einer Geschlechterverteilung von 53 Stuten, 36 Wallachen und 29 Hengsten.

In allen fünf Ställen, aus denen Pferde an der Studie teilnahmen, stand den Pferden Wasser *ad libitum* zur Verfügung und die Pferde wurden täglich auf unterschiedliche Arten bewegt. Haltungssysteme und Fütterungspläne unterschieden sich zwischen den Ställen.

Datenerhebung und Variablen zur Auswertung

Es wurden die Augen jedes Pferdes aus einem 45° Winkel zum Kopf fotografiert, während eine zweite Person das Pferd locker am Halfter festhielt. Fotograf und Hilfsperson wurde eine minimale Interaktion mit den Pferden vorgeschrieben um den Einfluss der Personen zu minimieren. Alle Pferde wurden in einer gewohnten Umgebung und in einer entspannten Situation fotografiert, um den Einfluss von Störfaktoren, wie zum Beispiel die emotionale Reaktion auf einen visuellen Reiz, zu minimieren (vgl. Hintze *et al.* (eingereicht)). Im Falle von visuellen oder akustischen Reizen wurde das Fotografieren unterbrochen, bis die entspannte Situation wiederhergestellt war. Außerdem wurde der Body Condition Score für jedes Pferd mit Hilfe der Henneke *et al.* (1983) Skala evaluiert. Von beiden Augen jedes Pferdes

wurden mehrere Bilder aufgenommen, um per Zufallsprinzip aus den verwendbaren Bildern (Bildschärfe, Bildausschnitt u. a. Kriterien) drei pro Auge, also sechs pro Pferd, anhand von bestimmten Variablen auszuwerten. Die Bilder wurden in zufälliger Reihenfolge mit zehn sehr zuverlässigen Variablen beurteilt: qualitative Beurteilung, Anzahl an Falten, der Winkel zwischen oberster Falte zum Durchmesser des Auges, die Stärke der Falten, sichtbare Sklera, die Form des Augenlides, ob die Braue sichtbar hochgezogen ist und drei Winkel, welche die hochgezogene Braue näher beschreiben. Um die Zuverlässigkeit der Variablen zu gewährleisten, wurden 20% der Bilder ein zweites Mal von derselben Person ausgewertet.

Statistische Auswertung

Für alle statistischen Auswertungen und Grafiken zur Inspektion der Daten wurde das Statistik Programm R (R Studio Version 0.98.1091, R Version 3.1.2) verwendet. Um auf Normalverteilung zu testen, wurde der Shapiro Wilks Test verwendet.

Um Abhängigkeiten zwischen den Bildern eines Auges, den Bildern eines Pferdes und den Bildern eines Stalles berücksichtigen zu können, wurden (verallgemeinerte) lineare gemischte Modelle und logistische Regressionsmodelle verwendet. Alle Modelle wurden so konstruiert, dass der Einfluss der Faktoren Alter, Geschlecht, Rassetyp und BCS auf die Auswertungsvariablen (qualitative Beurteilung, Anzahl an Falten, der Winkel zwischen oberster Falte zum Durchmesser des Auges, die Stärke der Falten, sichtbare Sklera, die Form des Augenlides, ob die Braue sichtbar hochgezogen ist und drei Winkel, welche die hochgezogene Braue näher beschreiben) gemessen wurde. Die den Modellen zugrundeliegenden Annahmen in Bezug auf Normalverteilung und Homogenität der Varianz wurden mit Hilfe von Grafiken überprüft. Das Signifikanzniveau wurde mit Hilfe der Bonferoni-Korrektur auf $p < 0.005$ angepasst, um für das multiple Testen mit dem gleichen Datensatz zu korrigieren.

Um die Reproduzierbarkeit der Bewertung der Variablen zu gewährleisten, wurde die erste und zweite Bewertung der Bilder mit Hilfe des Wilcoxon und des Cohen's Kappa Tests verglichen.

Ergebnisse und Diskussion

Datensatz und dessen Struktur

Es wurden insgesamt 580 Bilder ausgewertet. Diese beinhalten 55 Pferde mit drei Bildern pro Auge und 63 Pferde mit zwei Bilder pro Auge. Manche Bilder konnte aufgrund ihrer Qualität nicht für die Auswertung aller Variablen verwendet werden, weshalb eine Anzahl von fehlenden Werten in verschiedenen Kategorien entstand. Für die Auswertung der Winkelvariablen wurden ausschließlich Werte größer als null verwendet, da die Veränderung des Winkels und nicht die Anwesenheit einer Falte ausgewertet werden sollte. Da ein Pferd mit nur einem Auge an der Studie teilnahm, umfasste die Analyse 291 Bilder von linken Augen und 289 Bilder von rechten Augen.

Auswertung der Variablen und Diskussion der Ergebnisse

Es konnte kein signifikanter Einfluss der Faktoren Alter, Geschlecht, Rassetyp oder BCS auf die Auswertungsvariablen festgestellt werden. Ohne die Bonferroni Korrektur hätten einige Faktoren Signifikantes erreicht; deshalb wurden diese visuell untersucht um eventuelle Tendenzen erkennen zu können. Einige interessante Zusammenhänge werden im Folgenden mit möglichen Gründen für die Tendenzen beschrieben. Die Winkel, die die Augenbraue beschreiben, scheinen bei Hengsten kleiner als bei Stuten und Wallachen auszufallen. Darüber hinaus erscheint die Ausprägung der Falten bei Hengsten stärker als bei Stuten und Wallachen. Es ist möglich, dass Hengste aufgrund eines höheren Hormonspiegels und des evolutionären Drangs sich gegenüber Artgenossen zu beweisen, einen ausgeprägteren Winkel der Augenbraue aufweisen (Ransom *et al.* 2009).

Der Rassetyp Kaltblut scheint eine Tendenz zu kleineren Winkeln mit den Hengsten gemein zu haben. Dies kann mit dem vorliegenden Datensatz zusammenhängen, da alle Hengste Kaltblüter aus einem Stall waren und aufgrund dessen ein scheinbarer Zusammenhang besteht. Trotzdem wurden in der Studie von Haynes (1998) festgestellt, dass unterschiedliche Rassen verschiedene Verhaltensattribute zugeordnet werden konnten, was bedeuten könnte, dass auch bei Augenfalten der Rassetyp eine Rolle spielen kann. Der Datensatz für den BCS wurde in Abhängigkeit von der Person, die den BCS festgelegt hat, für die Analyse in zwei Gruppen unterteilt. In einer Gruppe scheint es eine Tendenz zu mehr Falten bei einem

höheren BCS zu geben. Dies ist ein überraschender Trend, da ein höherer Anteil an adipösem Gewebe in der Regel zu weniger Falten führt (Chajchir *et al.* 1986). Im Gegensatz zu anderen Spezies sind die Augenfalten beim Pferd nicht durch eine verringerte Elastizität des Gewebes verursacht, sondern durch eine Muskelkontraktion (Iida and Noro 1995), was bedeuten könnte, dass der Zusammenhang mit dem BCS Zufall ist oder auf einen anderen Grund zurückgeführt werden kann.

Für alle 10 Variablen konnte eine hohe Reproduzierbarkeit festgestellt werden.

Schlussfolgerung

Keiner der untersuchten Faktoren: Alter, Geschlecht, Rassetyp und BCS zeigten einen signifikanten Einfluss auf die Augenfalten der Pferde. Die in der Studie von Hintze *et al.* (eingereicht) erzielten Ergebnisse und die Bewertungsskala können deshalb bei allen Pferden unabhängig von Alter, Geschlecht, Rassetyp und BCS angewendet werden.

Referenzen

Chajchir, A., Benzaquen, I. (1986) Liposuction fat grafts in face wrinkles and hemifacial atrophy, *Aesthetic Plastic Surgeon*, Volume 10, Issue 1, pp 115-117

Haynes, K. E. N. (1998) Temperament tip-offs, *Horse and Rider*, Volume 37 pages 46-51

Henneke, D.R., Potter, G.D., Kreider, J.L., Yeates, B.F. (1983) Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares, *Equine Veterinary Journal*, Volume 15, Issue 4, pp 371-372

Hintze, S., Smith, S., Patt, A., Bachmann, I., Würbel, H. (eingereicht) Are eyes a mirror of the soul? What eye wrinkles reveal about a horse's emotional state, *Eye wrinkle expression in horses*

Iida, I., Noro, K. (1995) An analysis of the reduction of elasticity on the ageing of human skin and the recovering effect of a facial massage, *Ergonomics*, Volume 38, Issue 9, pages 1921-1931

Ransom, J.I. and Cade, B.S. (2009) Quantifying equid behavior— A research ethogram for free-roaming feral horses, *U.S. Geological Survey Techniques and Methods 2-A9*

Wathan, J., Burrows, A.M., Waller, B.M., McComb, K. (2015) EquiFACS: The Equine Facial Action Coding System. *PLoS ONE* 10(8): e0131738