



Projektbericht PR 2024-01

Zügelkräfte bei erfahrenen vs. unerfahrenen ReiterInnen und Pferden

Projektleitung

PD Dr. med. vet. Dominik Burger, ISME Avenches der Universität Bern

Eine Zusammenarbeit der Stiftung Pro Pferd mit dem ISME Avenches der Universität Bern (Dres. med. vet. Dominik Burger, Alessandra Ramseyer), der EMPA Dübendorf (Bernhard Weisse, Aline Bär), der Alogo Analysis SA (David Deillon, Davis Turbert), der Pferdeklinik der Universität Zürich (Prof. Dr. med. vet. Anton Fürst), dem Institut für Veterinärphysiologie der Universität Bern (Josef Gross) sowie der Swedish University of Agricultural Sciences (Uppsala, Sweden: Dres. Agneta Egenvall, Anna Byström).

Hintergrund/Ausgangslage

In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Studien zu den Zügelkräften beim Reiten oder Fahren veröffentlicht. Diese zielen in erster Linie darauf ab, das Wohlbefinden des Pferdes im Sport und in der Freizeit zu verbessern. In allen bisherigen Studien wurde die Zügelkraft isoliert gemessen, obwohl eine ganzheitliche Betrachtung der Thematik zielführender wäre.

In den letzten 2 Jahren hat die Stiftung Pro Pferd mit der EMPA Dübendorf und Alogo Analysis SA in Renens ein kabelloses System entwickelt, mit welchem synchron die Zügelkräfte links und rechts wie auch biomechanische Parameter, zum Beispiel die Schrittlänge, -beschleunigung und -kraft respektive das longitudinale und seitliche Gleichgewicht des Pferdes sowie die Herzfrequenz (HF) und -variabilität (HFV) gemessen werden können.

Ziel der Studie

Im diesem vorliegenden ersten Projekt mit dem neuen Gerät sollte zur Erfassung von Basisdaten für spätere Versuche die Zügelwirkung von erfahrenen und unerfahrenen ReiterInnen bei ausgebildeten Pferden versus in Ausbildung stehenden Pferden gemessen werden.

Die Hypothesen waren:

- Die Zügelkräfte, die Erfahrung des Pferdes, die Erfahrung des Reiters, die Gangart, das Gleichgewicht und der Antrieb des Pferdes sowie Stressparameter (HF, HFV, Speichelcortisol) stehen in einem Zusammenhang
- Die Varianz der Zügelkräfte ist bei unerfahrenen Pferden höher
- Die Varianz der Zügelkräfte ist bei unerfahrenen ReiterInnen höher

Material und Methoden

Die Experimente wurden im Februar bis April 2026 auf der Anlage des IENA Avenches durchgeführt, wobei 12 private Warmblut- und Vollblut-Sportpferde von 4 ReiterInnen geritten wurden.

Hierbei konnten sich zwei erfahrene (ER) und zwei unerfahrene ReiterInnen (UR) (alle RechtshänderInnen) während 20 Minuten mit dem jeweiligen Pferd vorbereiten, um anschliessend ein Dressurprogramm mit total sechs erfahrenen (EP) und sechs unerfahrenen Pferden (NP) zu absolvieren. Dabei wurde ein Crossover-Intraindividualdesign mit einem Intervall von 10 Tagen angewendet, d.h. der/die ER ritt das jeweilige Pferd am ersten Tag und der/die UR am zweiten, und zehn Tage danach umgekehrt der/die UR das jeweilige Pferd zuerst und der/die ER am zweiten Tag.

Als erfahrene ReiterInnen konnten die international erfolgreichen Eventing-Reiter Robin Godel (zweimaliger Olympiateilnehmer) und Angelika Dubach (Niveau FEI 4*) gewonnen werden, als unerfahrene zwei Reiterinnen mit jeweils gleichem Gewicht und mit einem Brevet von Swiss Equestrian, aber ohne Erfahrung in Sportprüfungen.

Als erfahrene Pferde dienten sechs Pferde mit internationalem Eventing-Niveau FEI 3* und 4*, darunter Grandeur de Lully, Olympiateilnehmer in Paris 2024, sowie sechs unerfahrene Pferde ohne Erfahrung in internationalen Prüfungen.

Als Dressurprogramm wurde die offizielle Dressuraufgabe «Tag der Jugend» (Ausgabe 2018) ausgewählt, welches aus symmetrischen Figuren in allen Gangarten (Schritt, Trab, Galopp) sowie mehreren Gangartwechseln besteht und für ein 20 x 40 m grosses Viereck angelegt ist. Alle Versuche wurden demzufolge in einer 20 x 40 Reithalle durchgeführt. Die Programme wurden von der lizenzierten RichterIn Sabine Pelster nach den Regeln von Swiss Equestrian bewertet.

Die Pferde wurden individuell mit ihrer jeweiligen Trense und ihrem Sattel mit Satteldecke ausgestattet, welche von beiden ReiterInnen verwendet und nie gewechselt wurden.

Klinische Untersuchung

Vor jedem Versuch wurden die Pferde jeweils einer klinischen Untersuchung und einer Gangbeurteilung unter Verwendung des Systems Sleip (Sleip AI AB, Schweden) unterzogen, um zu gewährleisten, dass nur gesunde Pferde eingesetzt wurden.

Messung der Zügelkräfte

Da bisher keine geeigneten Sensoren auf dem Markt erhältlich waren, wurde in Zusammenarbeit mit der Empa Dübendorf und Alogo Analysis Renens Sensoren entwickelt, die zuverlässig reproduzierbare Daten kabellos liefern. Die speziell von der Empa entwickelten Zügelkraftsensoren konnten sowohl im Labor wie auch in den Feldtests technisch und wissenschaftlich validiert werden.

15 Minuten vor jedem Versuch wurden beidseitig die Zügel mit den eingebauten Zügelkraftmessgeräten sowie der Alogo Move Pro-Sensor auf der Mittellinie des Sattelgurts angebracht. Die Daten wurden anschliessend während des gesamten Experiments kontinuierlich erfasst und aufgezeichnet.



Abb. 1: Pulssensor Polar (links), Alogo Move Pro-Sensor für die biomechanischen Messungen (mitte), Zügelkraftsensoren am Pferd von der EMPA entwickelt (rechts). Alle

Sensoren übermitteln drahtlos synchron ihre Werte an eine speziell dafür konzipierte Software von Alogo Analysis SA.

Analyse der Herzfrequenz und der Herzfrequenzvariabilität

Parallel wurden synchronisierte Herzfrequenzaufzeichnungen mit dem Polar Vantage V2-System (Polar, Kempele/Finnland) durchgeführt. Hierzu wurde der Polar-Gurt ebenfalls 15 Minuten vor Beginn des Experiments um den Brustkorb der Pferde gelegt, wobei der Sender auf der linken Brustseite der Pferde platziert wurde. Die HF und HFV wurden dann ebenfalls während des gesamten Experiments kontinuierlich aufgezeichnet und gespeichert. Nach dem Versuchszeitraum wurden die gewonnenen Daten mit der Software «Kubios» (Kubios Version 3.5.0, für Windows; Kubios Oy, Finnland) ausgewertet.

Cortisolanalyse

Zusätzlich wurden bei jedem Versuch fünf Speichelproben für die Cortisolanalyse mittels Salivetten (Sarstedt, Nuembrecht, Deutschland) entnommen. Hierzu wurde eine Salivette mit einer chirurgischen Arterienklemme fixiert und am Maulwinkel für mindestens 40 Sekunden in das Maul des Pferdes eingeführt, bis die Watte gut mit Speichel getränkt war. Die Proben wurden 5 Minuten vor dem Versuch, 5 Minuten vor dem Dressurprogramm sowie 5, 20 und 60 Minuten nach dem Dressurprogramm entnommen und direkt bei 185 g für 10 Minuten bei Raumtemperatur zentrifugiert und bei -20 °C für die spätere Analyse gelagert. Die Cortisolkonzentrationen wurden anschliessend vom Institut für Veterinärphysiologie in Bern analysiert.



Abb. 2: Pro Versuch wurden fünf Speichelproben für die Cortisolanalyse entnommen.

Verhaltensanalyse

Das Verhalten der Pferde wurde während aller Versuche mit einer Videokamera aufgezeichnet und anhand eines etablierten Ethogramms sowie mittels der Software „Observer“ (Observer XT Version 15, Noldus) analysiert.

Ergebnisse

Die Versuche konnten wie geplant in acht Messtagen von Ende Februar bis Mitte April ohne unerwartete Zwischenfälle durchgeführt werden. Die Analyse der immensen Datenmenge nimmt nun einige Wochen in Anspruch.



Abb 3: Die Zügelkraftsensoren irritieren weder Reiter noch das Pferd.

Ausblick

Erst nach Vorliegen der ausgewerteten Daten aus den ersten acht Messtagen können die Hypothesen bestätigt oder widerlegt werden. Um die Variabilität der angewandten Zügelkräfte bei erfahrenen vs. unerfahrenen ReiterInnen und Pferden besser zu kennen und zu verstehen, sind in einem nächsten Schritt weitere Messreihen explizit in der Disziplin Springen geplant.