

Aus dem Department für Pferde und Kleintiere
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Universitätsklinik für Pferde
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. vet. Florien Jenner)

Studie zu den im Verhalten und in den physiologischen Parametern gespiegelten Stresspegeln der Wiener Fiakerpferde und der gegenseitigen Beeinflussung der Pferde innerhalb eines Gespannpaares darin

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von
Katharina Gerken

Wien, im Februar 2025

Betreuerin: Ao. Univ. Prof. Dipl. ACVSMR Dipl. ECVSMR Dr. med. vet. Theresia Licka

Begutachterin: Sonja Berger, Dipl. ECEIM

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle übernommenen Textstellen aus fremden Quellen wurden kenntlich gemacht.

Ich habe die entscheidenden Arbeiten selbst durchgeführt und alle zuarbeitend Tätigten mit ihrem Beitrag zur Arbeit angeführt.

Die vorliegende Arbeit wurde nicht an anderer Stelle eingereicht oder veröffentlicht.

Wien, den 02.02.2025

Katharina Gerken

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	4
1.1 STRESSMESSUNG BEI PFERDEN.....	4
1.1.1 VERHALTENSASSOZIIERTE PARAMETER ZUR MESSUNG VON STRESS	4
1.1.2 PHYSIOLOGISCHE PARAMETER ZUR MESSUNG VON STRESS.....	7
1.2. „EMOTIONAL CONTAGION“ BEI NAGETIEREN UND SCHWEINEN.....	9
1.3. EMOTIONAL CONTAGION BEI PFERDEN	10
2. MATERIAL UND METHODEN	11
2.1. TIERE.....	11
2.2. HALTUNG	12
2.3 DATENERHEBUNG.....	13
2.3.1 TAGESABLAUF DER FIAKERPFERDE	13
2.3.2. DATENERHEBUNG	14
2.4. METHODEN	16
2.4.1. PARAMETER	16
2.4.2. STATISTISCHE AUSWERTUNG	25
3. ERGEBNISSE	26
3.1. DESKRIPTIVE STATISTIK.....	26
3.2. KORRELATIONEN	38
3.3. ORTSVERGLEICHE.....	40
3.4. PARTNERVERGLEICHE.....	41
4. DISKUSSION	43
4.1. ORTSVERGLEICHE.....	45
4.2. PARTNERVERGLEICHE.....	50
5. ZUSAMMENFASSUNG	53
6. SUMMARY.....	54
7. LITERATURVERZEICHNIS	55
8. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	60
9. TABELLENVERZEICHNIS	60
10. ANHANG	61

1. Einleitung

Diese Studie befasst sich mit den in physiologischen und Verhaltensparametern gespiegelten Stresspegeln von Fiakerpferden in Wien. Ziel war es die gegenseitige Anpassung von zwei Pferden, die gemeinsam im Gespann gehen, zu untersuchen. Die erste Hypothese lautet, dass es in der Stadt zu einer stärkeren Angleichung in den erhobenen Parametern kommt als im Stall, wo sie keine Möglichkeit zu direkten körperlichen Interaktionen haben. Die zweite Hypothese lautet, dass sich die erhobenen Parameter der Pferde innerhalb eines Gespanns ähnlicher sind als die Werte von zwei Pferden aus unterschiedlichen Gespannen.

1.1 Stressmessung bei Pferden

Negativ assoziiertes Stress, also Disstress, bleibt bei Tieren oft unerkannt und kann dadurch zu Einschränkungen im Wohlbefinden führen. Vor allem Tiere, die Arbeit verrichten müssen können u.a. bei suboptimalen Bedingungen davon betroffen sein. Ziel der vorliegenden Studie war die Ermittlung der Stresspegel der Fiakerpferde in Wien und ihre gegenseitige Beeinflussung und Anpassung aneinander.

Zur Ermittlung von Stresspegeln können verhaltensassoziierte und physiologische Parameter herangezogen werden.

1.1.1 Verhaltensassoziierte Parameter zur Messung von Stress

Blinzelfrequenz

Die Blinzelfrequenz ist eine zuverlässige, nicht invasive Methode zur Einschätzung von akutem Stress bei Pferden (1–3).

Blinzelschläge können in drei verschiedene Typen eingeteilt werden. Es wird unterschieden zwischen „Augen schließen“, „Blinzeln“ und „Half Blink“ (4). „Augen schließen“ und „Blinzeln“ sind durch einen vollständigen Lidschluss definiert (4). Sie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Dauer. Bei „Blinzeln“ ist das Auge nicht länger als eine halbe Sekunde lang geschlossen, bei „Augen schließen“ ist das Auge über eine halbe Sekunde lang geschlossen. Ein „Half Blink“ ist ein Blinzelschlag, bei dem das Auge nicht komplett geschlossen wird (1). Zusätzlich gibt es „eyelid twitches“, die durch eine alleinige Bewegung des oberen Augenlids charakterisiert sind, bei der sich der Lidspalt nicht komplett schließt (3).

Einige Studien untersuchten die Blinzelfrequenz von Pferden in verschiedenen Testsituationen. Werden Pferde einem Stressor ausgesetzt, sinkt die Blinzelfrequenz zunächst

(1,3). Nach der sogenannten initialen Startle-Response, die ungefähr zehn Minuten andauert, nimmt die Blinzelfrequenz in den folgenden neun Minuten wieder zu (1). Mott et al. (1) stellten die Vermutung auf, dass die initiale Startle-Response dem Pferd erlaubt, den Stimulus visuell zu fixieren, bevor es entsprechend reagiert. Die Anzahl an „eyelid twitches“ nimmt in der Phase der initialen Startle-Response zu (2). Die Erhebung der „eyelid twitches“ kann bei der Unterscheidung zwischen Stress auslösenden sowie fordernden, jedoch nicht stressigen Situationen hilfreich sein, da die Anzahl nur in Stress auslösenden Situationen zunimmt (2). Für die Erfassung von „eyelid twitches“ und die Unterscheidung zwischen „blinzeln“ und „Augen schließen“ ist eine Videokamera erforderlich.

Gesichtsausdruck

Um Emotionen und dadurch den Stresspegel bei Pferden gut einschätzen zu können, ist die Beurteilung des Gesichtsausdrucks ein wichtiger Faktor. Beurteilt werden Ohrenbewegungen und Lippenbewegungen (5,6). Der Gesichtsausdruck ist dabei eine sensitivere Methode als andere verhaltensassoziierte Indikatoren (5).

Bei positiven Emotionen sind die Ohren nach hinten gerichtet und die Lippen sind entspannt („lips extended“). (5). Durch eine große Anzahl an Gesichtsmuskeln sind Pferde in der Lage, eine Vielzahl von verschiedenen Gesichtsausdrücken zu zeigen. Daher ist eine genaue Zuordnung eines bestimmten Gesichtsausdruckes zu einer bestimmten Emotion schwierig und nach unserem Wissensstand bisher noch nicht geschehen (5).

Bei negativen Emotionen sind die Augen weit geöffnet mit sichtbarer Sklera. Das „Equine Pain Face“ (niedrige oder asymmetrische Ohrenstellung, angespannte Lippen-, Kinn- und Gesichtsmuskulatur, geblähte Nüstern) ist ein Indikator für Schmerz und folglich ebenso mit negativen Emotionen und Stress verbunden (5,7). In Stresssituationen wird der Kopf häufig über längere Zeit hoch gehalten (6) .

Der Gesichtsausdruck ist demnach eine gute Möglichkeit, die Wertigkeit der Emotionen zu erfassen. Um bestimmten Gesichtsausdrücke einzelne Emotionen zuordnen zu können, bedarf es jedoch weiterer Forschung.

Lautäußerungen

Das Wiehern ist die wohl bekannteste und charakteristischste Lautäußerung der Pferde. Je nach Situation und emotionaler Verfassung scheinen Pferde diese Vokalisationsart so zu variieren, dass Artgenossen diese Veränderungen wahrnehmen können. So unterscheidet sich beispielsweise das Wiehern bei Pferden, die voneinander getrennt werden, von dem bei

Pferden, die zueinander geführt werden. Werden diese beiden unterschiedlichen „Wiehertypen“ anderen Pferden vorgespielt, können sie unterscheiden, ob es sich um ein positives oder ein negatives Wiehern handelt. Ebenso können sie unterscheiden, ob das Wiehern von einem ihnen bekannten oder unbekannten Pferd stammt (6).

Auch das Schnauben stellt eine Vokalisationsart der Pferde dar. Es entsteht durch eine plötzliche Änderung der Atmung infolge einer meist positiven Erregung. Dadurch steht es eindeutig mit positiven Emotionen in Zusammenhang. Jedoch hängt die Art und Weise des Schnaubens von der Ausprägung der positiven Gefühle ab. Unterschieden werden zwei Subtypen: „pulsed-snorts“ und „non-pulsed-snorts“. Dabei sind die „pulsed-snorts“ mit sehr stark positiven Emotionen assoziiert (8). Gegenüberzustellen ist das aggressive Schnauben, welches mit großer Wahrscheinlichkeit mit negativen Gefühlen oder Erregungen einhergeht. Eine weitere Vokalisation ist der „snore“. Dabei handelt es sich um ein sehr kurzes, kratziges Geräusch beim Einatmen. Es kommt in Situationen mit geringem Alarmierungsgrad vor, ist aber dennoch ein Anzeichen von Stress, da es zu Stressabbau führt (9).

Gangverhalten

Sowohl die Körperhaltung als auch das Gangverhalten können Aufschlüsse über das Befinden und das Wohlergehen von Pferden geben. Abgesehen von Lahmheiten und demnach schmerzhaften Prozessen (10), zeigen Pferde in stressigen Situationen eine Präferenz, mit dem linken Vorderbein loszugehen („left forelimb preference“) (11,12). Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass in solchen Situationen vor allem die rechte Hemisphäre genutzt wird, was auch mit dem „left-gaze bias“ der Pferde in Stress auslösenden Situationen (2) zusammenpassen könnte, da die Fasern des N. opticus im Chiasma Opticum beim Pferd zu ca. 80% kreuzen (13). Interessant sind daher die Fragen, ob Pferde, die gemeinsam eingespannt sind, mit dem gleichen Bein losgehen, und ob das mit den sonstigen erfassten Werten der Stressäußerung übereinstimmt. Zusätzlich zu der „motor laterality“ wurde auch eine „sensor laterality“ festgestellt. Das heißt, dass Pferde in stressigen Situationen vor allem die sensorischen Organe der linken Körperhälfte nutzen. Auch dieser Effekt ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Informationsverarbeitung in der rechten Gehirnhälfte zurückzuführen (12).

Schweifbewegungen

Schweifbewegungen wurden in bisheriger Literatur als Indikator für Unwohlsein beschrieben (10). Zu einem Zusammenhang mit Stress gibt es bisher keine Literatur.

Aufnahme von Futter und Wasser

Vor allem das Fressverhalten kann unter anderem durch Stress beeinträchtigt werden. So zeigten Pferde mit negativen Emotionen eine geringere Kauaktivität als Pferde, die positiven Situationen ausgesetzt waren (6).

Zum Tränkverhalten im Zusammenhang mit Stress o.a. Emotionen gibt es unseres Wissens noch keine Studien. Atypisch wären beispielsweise geringere Wassermengen, oder zögerliche und/oder mit Zeichen von Unwohlsein einhergehende Wasseraufnahme (10).

Die Futteraufnahme kann im Stall gut evaluiert werden. Hierbei ist allerdings der Stress, den die Fütterung selbst auslöst, zu beachten. Bewertet wird auch hier nach dem „Equine Discomfort Ethogram“: die Kaubewegung, etwaiges Desinteresse, jegliche Lautäußerungen und ob Futter aus dem Maul fällt (10).

1.1.2 Physiologische Parameter zur Messung von Stress

Zu den physiologischen Parameter der Stresserkennung bei Pferden gehören Herzfrequenz, Heart Rate Variability (HRV), Cortisolspiegel sowie weitere Hormonspiegel (Katecholamine, ACTH, Vasopressin, Serotonin) und die Körper-, Augen- und Kronentemperatur (14). Viele dieser Parameter korrelieren miteinander, weshalb es nicht unbedingt notwendig ist, jeden einzelnen zu erheben, um eine gute Einschätzung über den Stresspegel der Pferde zu erhalten.

Im Gegensatz zu verhaltensassoziierten Parametern zeigten physiologische Parameter eine hohe Reproduzierbarkeit in den Reaktionen auf bestimmte Stimuli (15).

Herzfrequenz

Die Herzfrequenz wird durch das komplexe Zusammenspiel von Sympathikus und Parasympathikus reguliert. Eine Erhöhung des Sympathikus-Tonus resultiert in erhöhter Herzfrequenz und spielt vor allem in Stresssituationen eine Rolle. Im Gegensatz dazu bewirkt ein verstärkter Parasympathikus-Tonus eine niedrigere Herzfrequenz. Er dominiert in Ruhephasen. Dadurch, dass das Sympathikus-Parasympathikus-Verhältnis nicht willentlich beeinflussbar ist, ist es möglich, dass eine erhöhte Herzfrequenz ohne verhaltensassoziierte Stressäußerung auftritt (14,15).

Die Herzfrequenz im Zusammenhang mit Emotionen ist bereits gut untersucht worden. Sie kann unter anderem als Indikator für Schmerzen, Angst und Stress aufgrund von Training oder sozialer Abgrenzung genutzt werden (14).

Ebenfalls wurde die Herzfrequenz in Bezug auf „emotional contagion“ untersucht. In mehreren Studien wurde gezeigt, dass die Herzfrequenz durch Interaktionen oder Beobachtungen von bestimmten Situationen beeinflussbar ist (16,17). So kann z.B. ein zweites ruhiges Pferd die Herzfrequenz eines gestressten Tieres verringern. Das Beobachten von negativen Interaktionen zwischen einem Menschen und einem anderen Pferd hingegen führt zu einer erhöhten Herzfrequenz bei dem beobachtenden Pferd (17).

Atemfrequenz

Es wurde gezeigt, dass die Atemfrequenz ebenfalls ein guter Indikator für emotionale Erregung ist. So ist die Atemfrequenz niedriger, wenn Pferde das Wiehern von ihnen bekannten Artgenossen hören, als wenn sie fremde Pferde hören (6). Dies ist möglicherweise auf den Stress zurückzuführen, der mit dem Kennenlernen von neuen Pferden und der Herstellung einer Hierarchie einhergeht. Mit der erhöhten Atemfrequenz geht sowohl eine erhöhte Herzfrequenz als auch vermehrte Bewegung des Pferdes einher (6).

Temperatur der Körperoberfläche

Auch die Körperoberflächentemperatur kann für die Stressevaluierung bei Pferden herangezogen werden. Hierbei sind vor allem die Augen und der Kronsaum geeignet (10). Die Augentemperatur wird an den Tränenkarunkeln gemessen und ist besonders aussagekräftig bei Angst oder akutem Stress aufgrund physischer Arbeit. Außerdem korreliert sie mit der Herzfrequenz und Kortisolwerten aus dem Speichel (18). Die Kronsaumtemperatur korreliert ebenso mit Cortisol-Werten (19).

Für die Hauttemperatur konnte ebenfalls ein eindeutiger Zusammenhang zu Aufregung oder Emotionen gefunden werden (6,20).

Innere Körpertemperatur (IKT)

Bei Stress kann die IKT steigen. Dabei steigt sie unabhängig von der Umgebungstemperatur durch einen heraufgesetzten Sollwert (21).

1.2. „Emotional contagion“ bei Nagetieren und Schweinen

„Emotional contagion“ wird als hoch adaptiver Reflex beschrieben, bei dem Emotionen eines Individuums eine ähnliche emotionale Reaktion in einem anderen Individuum auslösen (14). Das heißt, es handelt sich um die Übertragung der Emotionen von einem Tier auf ein oder mehrere Artgenossen. Diese Übertragung kann durch unbeabsichtigte Hinweise oder durch spezifische Signale erfolgen. Es wurde bereits viel an Mäusen und Ratten geforscht, auch zu Schweinen gibt es bereits Studien (22–26). Da „emotional contagion“ scheinbar mit von ökologischen Bedingungen und sozialverhaltensbezogenen Merkmalen einer Tierart zusammenhängt, kann bzw. muss man von einer starken Variabilität zwischen unterschiedlichen Spezies ausgehen (22). Um das Grundprinzip zu verstehen, ist es trotzdem hilfreich die Forschungsergebnisse in den bereits intensiv untersuchten Tierarten miteinzubeziehen.

Bei „emotional contagion“ werden die Partnertiere nicht nur in ihrem Verhalten beeinflusst. Es können sich ebenfalls Herzfrequenz und lokale Hirntemperaturen verändern (27). Für diesen „emotional transfer“ müssen jedoch bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. So werden beispielsweise negative Emotionen schneller und stärker übertragen als positive (27) und Tiere, die sich kennen, zeigen mehr „emotional contagion“ als einander fremde Tiere (25). Physischer Kontakt fördert den Prozess. Stress fördert zwar „emotional bonding“, reduziert aber „emotional contagion“ (25). Stress bei den Empfängertieren verringert die Empathie gegenüber anderen Artgenossen und stört dadurch „emotional contagion“ (24).

Die Übertragung von negativen Emotionen konnte sowohl bei Schweinen als auch bei Ratten und Mäusen mit hoher Sicherheit nachgewiesen werden (23,25,26). Der Nachweis von „emotional contagion“ von positiven Emotionen erweist sich als schwieriger und konnte bisher noch nicht eindeutig bewiesen werden (26).

1.3. Emotional contagion bei Pferden

Obwohl „emotional contagion“ bei Pferden bisher noch nicht vertieft untersucht wurde, gibt es bereits einige Studien, die für die Übertragung positiver und negativer Emotionen sprechen. Bei jungen, aufgeregten Pferden wurde beispielsweise nachgewiesen, dass die Anwesenheit eines erfahrenen, ruhigen Pferdes in neuen Situationen den Stress der unerfahrenen Pferde senken kann. Dies macht sich durch eine geringere Herzfrequenz und weniger angstassoziiertes Verhalten bemerkbar (16). Auch im Training reduziert die Anwesenheit eines weiteren Pferdes aus der gleichen Herde den Stress (gemessen an der Herzfrequenz) (28). Das Trennen eines Pferdes von seiner Herde und die Unterbringung in einem Einzelstall hingegen führte sogar zu einer stressinduzierten Immunmodulation auf zellulärer Ebene (29). Beim Beobachten positiver oder negativer Interaktionen zwischen Pferden und einem Menschen auf Video wurden ebenfalls Hinweise auf „emotional contagion“ beobachtet. So zeigten die Beobachter-Pferde ein verändertes, dem emotionalen Zustand des Pferdes aus dem Video angepasstes Verhalten und äußerten die gleichen oder ähnliche Emotionen (17). Es konnte noch nicht geklärt werden, ob die Beobachter-Pferde auf das Verhalten der Testpferde und die von ihnen gezeigten Emotionen reagierten oder auf das Verhalten der Testperson in den Videos (17).

Erschwerend kommt bei der Interpretation von „emotional contagion“ und auch allgemeiner Erregung hinzu, dass das Verhalten von Pferden nicht unbedingt ihre physiologische Reaktion bei Aufregung widerspiegelt. In verschiedenen Testsituationen wurde eine hohe Reproduzierbarkeit der physiologischen Parameter festgestellt, jedoch eine geringe Reproduzierbarkeit der verhaltensassoziierten Reaktionen. Daraus ergibt sich die Möglichkeit einer separaten, entkoppelten Steuerung der physiologischen und der verhaltensassoziierten Stressanzeichen. Außerdem lässt sich ableiten, dass die physiologischen Reaktionen womöglich aussagekräftiger und zuverlässiger sind als die Verhaltensänderungen (15). Andere Studien konnten wiederum keine eindeutigen Hinweise auf die Übertragung von Emotionen zwischen Pferden finden (6). In einer speziellen Testsituation sind weder positive noch negative Verhaltensänderungen bei den Beobachter-Pferden aufgefallen. Nichtsdestotrotz sind Pferde in der Lage Veränderungen im Wiehern von ihnen bekannten Pferden zu erkennen, die mit unterschiedlichen emotionalen Verfassungen einhergehen (6).

2. Material und Methoden

Die Daten dieser Diplomarbeit wurden im Rahmen der Gesamtstudie „Individual factors of physiological heat adaptability of horses regarding both day to day variations of temperature as well as heat waves“ der Vetmed Uni Wien an Fiakerpferden von zwei Unternehmen in Wien erhoben. Für die Gesamtstudie wurden die Vitalparameter der Pferde sowohl im Stall als auch in der Stadt über das Jahr 2024 untersucht. Im Folgenden wird nur auf Werte der Gesamtstudie eingegangen, die ebenfalls für die vorliegende Studie relevant sind, sowie auf eigens für die vorliegende Studie erhobene Daten.

Die Studie wurde von der Ethik- und Tierschutzkommision der Veterinärmedizinischen Universität Wien im Hinblick auf ihre Übereinstimmung mit der Good Scientific Practice und den einschlägigen nationalen Rechtsvorschriften geprüft und befürwortet.

Die Geschäftszahl der Ethik- und Tierschutzkommision lautet ETK-160/10/2023.

2.1. Tiere

Für die Messungen wurden 54 Fiakerpferde aus 28 Fiakergespannen herangezogen.

Bei zwei Pferden, die untersucht wurden, wurde das Partnertier nicht in die Gesamtstudie inkludiert. Daraus ergibt sich die Diskrepanz zwischen der Anzahl an Pferden und der Anzahl an Gespannen. Die beiden Pferde, die gemeinsam vor die Kutsche gespannt wurden, wurden als Partnertiere definiert. Zwei Partnertiere bilden ein Gespannpaar. Während der gesamten Datenerhebung, gab es keine Änderungen in der Zusammensetzung der Gespannpaare. Die Kutscher der jeweiligen Gespannpaare wurden nicht erhoben. Die Gespannpaare werden den Kutschern am Vortag oder am Tag selbst durch die jeweiligen Chefs der Fiakerbetriebe zugeteilt. Die Dauer der vor der Studie bereits andauernde gemeinsame Verwendung der Partnertiere als Gespannpaar variierte von Gespannpaar zu Gespannpaar sehr stark. Einige der Gespannpaare wurden schon seit mehreren Jahren gemeinsam gefahren, andere erst seit ein paar Wochen oder Monaten. Dies wurde durch Befragung der Kutscher erhoben.

Die Pferde waren zwischen fünf und 25 Jahren alt und gehörten entweder Warmblutrassen oder der Rasse Traber an. Es wurden 15 Stuten und 39 Wallache untersucht. Die Details der Pferde, die für die anschließende Auswertung herangezogen wurden, sind in *Tab 14* im Anhang zu finden.

2.2. Haltung

Die Fiakerpferde stammten aus zwei unterschiedlichen Fiakerbetrieben im 11. Bezirk in Wien. Aus Betrieb A wurden 29 Pferde herangezogen, aus Betrieb B 23 Pferde. Bei Betrieb A standen die Pferde in Innen- und Außenboxen. Bei Betrieb B hingegen gab es ausschließlich Innenboxen. Bei beiden Betrieben standen die Pferde in Einzelboxen. In beiden Betrieben bekamen die Pferde morgens und mittags Müsli, in Betrieb A zusätzlich abends. Ebenfalls bekamen die Pferde Heu, in Betrieb A *ad libitum*, in Betrieb B dreimal täglich. In allen Boxen waren automatische Tränken angebracht.

Insgesamt erlauben die Regelungen, dass die Pferde viermal pro Woche in die Stadt gefahren werden, und dort die typische Arbeit als Kutschpferd mit kurzzeitigen Mieten für Runden in der Innenstadt leisten. Dadurch haben sie mindestens drei Tage die Woche frei und standen in ihren Boxen bzw. (halb-) stundenweise auf dem Paddock.

Beiden Betrieben stand jeweils ein Paddock zur Verfügung, auf das jene Pferde an den Tagen, in denen sie nicht in die Innenstadt gefahren wurden, abwechselnd für ca. 30 min bis eine Stunde gestellt wurden. Einige, jedoch nicht alle Pferde, wurden mit ihren jeweiligen Partnertieren auf das Paddock verbracht. Die anderen Pferde wurden einzeln auf das Paddock verbracht.

Bei Betrieb A hatten die Pferde Zugang zu Heu auf dem Paddock. Der Boden ist aus Sand. An zwei Seiten des Paddocks verläuft eine Wand, die am späten Nachmittag Schatten spendet. Die Tiere bei Betrieb B hatten auf dem Paddock keinen Zugang zu Heu. Der Boden besteht aus Schottersteinen. Am Zaun wachsen allerdings Sträucher, die die Pferde erreichen können. An zwei Seiten des Paddocks verläuft eine Wand, die am späten Nachmittag Schatten spendet. In beiden Betrieben hatten die Pferde auf dem Paddock keinen Zugang zu Trinkwasser.

2.3 Datenerhebung

2.3.1 Tagesablauf der Fiakerpferde

Die Datenerhebungen an den Messtagen orientierten sich am Tagesablauf der Pferde.

Die Pferde erhalten morgens Kraft- und Raufutter im Stall. Danach werden die Pferde, die an diesem Tag in die Stadt gefahren werden, gewaschen. Das Anlegen des Geschirrs erfolgt in der Box. Die Pferde tragen Scheuklappen und einen Schweifriemen. Anschließend werden die Pferde nacheinander aus dem Stall geführt und vor die Kutsche gespannt. Die beiden Pferde trennt eine Mittelstange, die ca. auf Höhe des Ellbogens bis vor die Schulter reicht. Die Kutschen fahren meist zwischen 8:00 Uhr (für vorangemeldete Fahrten) und 10:30 Uhr (für die Arbeit von den Standplätzen aus) aus dem Stall in die Wiener Innenstadt. Ab 11 Uhr dürfen die Fiakerpferde an ihren Standplätzen in der Wiener Innenstadt stehen (§3 Abs. 4 S. 4 Wiener Fiaker- und Pferdemietwagengesetz).

An den Standplätzen in der Stadt angekommen, reihen sich die Fahrer in die Schlange der dort bereits stehenden Fiaker ein. Die Wartezeiten bis zur ersten Rundfahrt variieren stark, da sie von der Menge der interessierten Touristen - und damit vom Standplatz - und der aktiven Werbetätigkeit des Kutschers abhängig sind.

Der Standplatz am Michaelerplatz war für die Dauer der Studie auf Grund einer Baustelle in die angrenzende Schauflergasse verlegt. Dort standen die Pferde hintereinander rechts neben der Straße. Die Baustelle am Michaelerplatz war von den vorderen Standplätzen für die Pferde sichtbar.

An der Albertina ist der Standplatz in drei Abschnitte unterteilt. Zwei davon liegen direkt am Helmut-Zilk-Platz, links und rechts der Straße. Der dritte Standplatz liegt in der Führichgasse, links der Straße. An allen drei Abschnitten standen die Kutschen hintereinander.

Der Standplatz am Stephansplatz ist der größte. Hier stehen die Kutschen in zwei Reihen hintereinander.

An den Standplätzen werden die Pferde auf Grund der heißen Temperaturen im August und September nach jeder Fahrt getränkt. Gefüttert werden sie in der Regel nicht, ab und zu geben die Kutscher den Pferden Karotten, Äpfel o.ä. Wenn ein Fahrer Kunden aufgenommen hat, verlässt die Kutsche den Standplatz.

Die Pferde, die an diesem Tag nicht in die Stadt gefahren werden, stehen in ihren Boxen und werden nacheinander auf den Paddock gestellt. Je nachdem, wie sie auf dem Paddock mit ihrem Partnertier zureckkommen, werden sie zu zweit oder einzeln auf den Paddock gestellt.

2.3.2. Datenerhebung

Insgesamt fanden im August und September 2024 zehn Datenerhebungstage statt. Die genauen Datenerhebungstage sind in *Tab 17* im Anhang zu finden. Die Pferde wurden von drei Untersuchenden untersucht (der Diplomandin der vorliegenden Studie, einer weiteren Studierenden sowie einer Tierärztin). Die Studierende und die Tierärztin wurden vor der ersten Datenerhebung durch die Diplomandin der vorliegenden Studie online über die Beurteilung der Verhaltensparameter geschult, um die Erhebungen zu standardisieren.

Die Datenerhebung setzte sich im Stall und in der Stadt aus einer klinischen Untersuchung und einer Verhaltensbeobachtung während der klinischen Untersuchung zusammen. Für beides werden in dieser Arbeit die Begriffe „Untersuchung“, „untersucht“ etc. verwendet. Beim Einspannen und auf dem Paddock wurde ausschließlich die Verhaltensbeobachtung durchgeführt.

Die Datenerhebung sah vor, dass die Pferde mindestens dreimal im Stall und mindestens zweimal in der Innenstadt untersucht wurden. Jedes Gespannpaar wurde einmal beim Einspannen evaluiert. Pferde, die gemeinsam auf das Paddock gebracht wurden, wurden zusätzlich auf dem Paddock beobachtet und es wurde dokumentiert, wenn dies während der Anwesenheit der Untersuchenden in dem Betrieb geschah. Dabei wurden die Pferde immer für mindestens zwei Minuten beobachtet. Aus verschiedenen logistischen und zeitlichen Gründen war es nicht möglich, das Verhalten aller in die Studie eingeschlossenen Pferde auf dem Paddock zu beobachten. Es wurden keine Datenerhebungstage eigens für die Beobachtung des Verhaltens auf dem Paddock angelegt.

Grundsätzlich wurden die Pferde, die an dem jeweiligen Tag in die Stadt gefahren werden sollten, morgens im Stall untersucht. Dieselben Pferde wurden dann am selben Tag auch in der Innenstadt an einem der Standplätze untersucht.

Im Rahmen der Gesamtstudie wurden die im Stall stehenden Pferde an sehr heißen Tagen ebenfalls am Nachmittag im Stall untersucht. Im Zuge dessen wurden auch die Parameter für die vorliegende Studie im Stall erhoben. Dadurch kamen mehr Stallmessungen als Stadtmessungen zu Stande.

Die Erhebung des Einspannens inkludierte die Dokumentation des Verhaltens der Pferde beim Führen zur Kutsche, nachdem sie ihr Geschirr in der Box angelegt bekommen hatten, das Stellen vor die Kutsche und das Befestigen des Pferdes an der Kutsche. Das Einspannen wurde morgens nach den Untersuchungen im Stall beobachtet und dokumentiert.

Die Kutscher können sich nach erfolgreichem Werben um Kunden aus der Warteposition an den Standplätzen in der Wiener Innenstadt ausreihen und wegfahren. Dadurch waren die Untersuchungen in der Stadt nicht in der gleichen Reihenfolge wie im Stall durchführbar. Im Stall wurden die Pferde, die an jenem Tag in die Stadt gefahren werden sollten, nacheinander untersucht. Dabei wurden, soweit es möglich war, die beiden Partnertiere eines Gespannpaares direkt nacheinander untersucht. Eine Auflistung der Parameter und der Orte an denen sie erhoben wurden, ist in *Tab. 1* zu finden.

2.4. Methoden

2.4.1. Parameter

In der untenstehenden Tabelle (Tab. 1) sind die jeweils untersuchten Parameter und der Ort der Erhebung aufgelistet.

Tab. 1: Auflistung der Parameter und der Orte, an denen sie erhoben wurden

	Stall	Stadt	Einspannen	Paddock
Blinzelfrequenz	ja	ja	nein	nein
Ohrenbewegungen	ja	ja	nein	nein
Lippenspannung, Maulpartie	ja	ja	nein	nein
Lautäußerungen	ja	ja	nein	nein
Aufnahme von Futter und Wasser	ja	ja	nein	nein
Pulsfrequenz	ja	ja	nein	nein
Herzfrequenz	ja	nein	nein	nein
Atmung	ja	ja	nein	nein
Hauttemperaturen	ja	ja	nein	nein
IKT	ja	nein	nein	nein
körperliche Interaktionen	nein	ja	ja	ja
Abstand Kopf-/Körper-Stange	nein	ja	ja	nein
Heranfahrt	nein	ja	ja	nein
Abfahrt	nein	ja	nein	nein
Stehzeit am Standplatz	nein	ja	nein	nein
Gang	nein	nein	ja	nein
Schweifbewegungen	nein	nein	ja	nein
Dösen/Fressen	nein	nein	nein	ja

Es wurden jeweils die Zeitpunkte des Anfangs und des Endes der Untersuchung der einzelnen Pferde vermerkt.

Im Stall und in der Stadt wurden die Pferde immer von mindestens zwei Personen untersucht. In der Stadt war die Untersuchungszeit der Pferde innerhalb eines Gespanns identisch, da auch die Interaktionen und Kopf- bzw. Körperbewegungen von der Stange oder zur Stange hin von beiden Partnertieren beurteilt wurden, während bei einem der beiden die

Blinzelfrequenz erhoben wurde. Die Verhaltensbeobachtung und die Ermittlung der Blinzelfrequenz wurden von einer Person durchgeführt, während eine weitere Person die sonstigen Daten (u.a. Vitalparameter, Oberflächentemperaturen) erhob. Beim Einspannen war die Zeitspanne der Beobachtung der beiden Partnertiere nur wenig unterschiedlich, da die Pferde meist direkt hintereinander aus den Boxen geholt wurden. Auf dem Paddock war die Zeitspanne für beide Pferde immer identisch, und zwar mindestens zwei Minuten.

Die Datenerhebung im Stall und in der Stadt bestand aus einer klinischen Untersuchung und einer Verhaltensbeobachtung während der klinischen Untersuchung. Die klinische Untersuchung wurde von einer Person durchgeführt. Dabei wurden die physiologischen Parameter (Puls, Herzfrequenz, Atemfrequenz, IKT, Oberflächentemperaturen) einmalig erhoben. Die Verhaltensbeobachtung und das Zählen der Blinzelfrequenz wurden von einer zweiten Person durchgeführt. Das Zählen der Blinzelfrequenz fand während der klinischen Untersuchung der Pferde statt. Die Verhaltensbeobachtung fand während der restlichen Zeit der klinischen Untersuchung laufend statt. Dabei wurden alle Ausprägungen, die in dem Zeitraum der Untersuchung gezeigt wurden, vermerkt. Es wurde nicht vermerkt, wie oft die jeweiligen Ausprägungen gezeigt wurden. Wenn ein Pferd z.B. während der gesamten Untersuchung „entspannte Ohren“ zeigte, wurden „entspannte Ohren“ auf dem Protokoll vermerkt. Wenn ein Pferd während der gesamten Untersuchung zwischen „angelegte Ohren“ und „entspannte Ohren“ wechselte, wurden sowohl „angelegte Ohren“, als auch „entspannte Ohren“ auf dem Protokoll vermerkt. Es wurde nicht vermerkt, wie oft das Pferd zwischen den beiden Ausprägungen wechselte, sondern nur, dass beide Ausprägungen vorkamen.

In der Stadt wurde weiters vermerkt, in welcher Warteposition die Kutsche zum Zeitpunkt der Untersuchung stand bzw. wie viele Kutschen für die untersuchten Pferde sichtbar waren.

Blinzefrequenz

Die Blinzelfrequenz wurde im Stall und in der Stadt durch einen Untersucher durch einminütiges Zählen während der Manipulation durch einen weiteren Untersucher erhoben. In der Stadt trugen die Pferde Scheuklappen.

Es wurden nur „full eye-blanks“ gezählt. Ein „full eye-blank“ ist definiert als das Schließen des Auges durch Relaxation des Muskels des oberen Augenlids und Kontraktion des Muskels des unteren Augenlids (4). Im Gegensatz zu dem „Equine Facial Action Coding System“ (EquiFACS) wurde nicht unterschieden, ob das Auge kürzer oder länger als eine halbe Sekunde geschlossen war. Das Auge musste komplett geschlossen werden, Zuckungen oder halbe Schließungen zählten nicht.

Ohrenbewegungen

Die Ohrenbewegungen der Pferde, die unabhängig von einer Interaktion mit dem Partnertier auftraten, wurden während der gesamten Untersuchung im Stall, in der Stadt und beim Einspannen laufend beobachtet. Die Ausprägungen wurden als unabhängig von einer Interaktion gewertet, wenn sie ohne offensichtliche Kontaktlaufnahme durch Körpersprache erfolgten. Es wurde unterschieden zwischen „entspannte Ohren“, „aufmerksame Ohren“, „angelegte Ohren“ und „panische Ohren“. Die Definitionen für die unterschiedlichen Ohrenpositionen wurden von EquiFACS von Wathan et al., (2015) (4) übernommen und sind in Tab. 2 zu finden.

Tab. 2: Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Ausprägungen der Ohrenbewegungen nach EquiFACS (4)

	Definition
„entspannte Ohren“	Ear Action Description (EAD) 104
„aufmerksame Ohren“	EAD 101
„angelegte Ohren“	EAD 103
„panische Ohren“	EAD 102

Lippenspannung und Maulpartie

Die Lippenspannung und Maulpartie der Pferde, die unabhängig von einer Interaktion mit dem Partnertier auftraten, wurden während der gesamten Untersuchung im Stall und in der Stadt laufend beobachtet. Die Ausprägungen wurden als unabhängig von einer Interaktion mit dem Partnertier gewertet, wenn sie ohne offensichtliche Kontaktlaufnahme durch Körpersprache erfolgten. Je nach Ort der Untersuchung wurde unterschieden zwischen „entspannte Lippen“, „angespannte Lippen/angespannte Maulpartie“, „Zähne knirschen“, „Zähne fletschen“, „geblähte Nüstern“, „Knabbern an der Kutschvorrichtung“ und „vermehrtes Kauen auf dem Gebiss“.

Die Definitionen für die verschiedenen Ausprägungen sind in *Tab. 3* aufgeführt.

Tab. 3: Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Ausprägungen der Lippenspannung

	Definition
„ entspannte Lippen “	Action Descriptor 160: Lower Lip Relax (4)
„ angespannte Lippen/Maulpartie “	Action Unit 24: Lip Presser (4)
„ Zähne knirschen “	„Hin- und Herbewegen des fest zusammengebissenen Kiefers und Knirschen der oberen und unteren Backenzähne, wodurch ein knirschendes, schabendes Geräusch entsteht.“ (10)
„ Zähne fletschen “	Sichtbarmachung der Zähne durch Anheben der Oberlippe und Zurückziehen der Unterlippe
„ geblähte Nüstern “	Action Unit H13 „Nostril Lift“ (4)
„ Knabbern an der Kutschvorrichtung “	Lippen- oder der Kieferbewegungen bei Kontakt mit der Kutschvorrichtung
Kauen auf dem Gebiss “	Kaubewegungen, die über das normale Maß hinausgehen

Lautäußerungen

Lautäußerungen der Pferde wurden im Stall, in der Stadt und beim Einspannen erfasst. Es wurde die Anzahl und die Art der Vokalisation erhoben. Es wurden folgende Ausprägungen unterschieden: „positives Schnauben“, „aggressives Schnauben“ und „Wiehern“ (10). Beim „Wiehern“ wurde nicht zwischen den verschiedenen Qualitäten unterschieden. Es wurde ebenfalls erhoben, ob die Lautäußerung im Zusammenhang mit einer Futter- oder Wasseraufnahme oder einer körperlichen Interaktion mit dem Partnertier bzw. im Stall mit dem Nebentier auftrat.

Die Definitionen für die verschiedenen Lautäußerungen sind in *Tab. 4* zu finden.

Tab. 4: Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Lautäußerungen

	Definition
„ positives Schnauben “	„ein [...] pulsierendes Geräusch, das durch Vibrationen der Nasenlöcher beim Ausstoßen der Luft erzeugt wird“ (8)
„ aggressives Schnauben “	„ein kurzes und sehr intensives, nicht pulsierendes Ausatmen durch die Nasenlöcher“ (8)
„ Wiehern “	„langer, hoher Ton“ (10)

Aufnahme von Futter und Wasser

Die Aufnahme von Futter und Wasser wurde im Stall und in der Stadt erhoben.

In der Stadt wurde die Aufnahme von Futter und/oder Wasser erhoben, wenn die Tiere während der Untersuchung getränkt oder mit Karotten oder Äpfeln gefüttert wurden. Es wurde unterschieden zwischen „Aufnahme ohne Besonderheiten“ (o.B.), „zögerliche Aufnahme“, „Verweigerung“ und „atypische Aufnahme“. Die Definitionen wurden aus dem Equine Discomfort Ethogram (10) übernommen und sind in Tab. 5 aufgeführt.

Bei der Datenerhebung auf dem Paddock wurde vermerkt, ob die Pferde gefressen hatten, ohne Dokumentation der oben angeführten Details der Futteraufnahme.

Tab. 5: Definitionen der unterschiedlichen, unphysiologischen Aufnahmen von Futter/Wasser aus dem „Equine Discomfort Ethogram“ (10)

	Definition
„zögerliche Aufnahme“	„Knabbern, geringes Interesse“
„Verweigerung“	„Desinteresse, verminderter oder kein Interesse“
„atypische Aufnahme“	„Vorsichtige oder atypische Kieferbewegungen“

Puls- und Herzfrequenz

Der Puls wurde sowohl im Stall als auch in der Stadt an der A. facialis 15 Sekunden lang gezählt. Hierbei wurden Qualität, Rhythmus, Gleichmäßigkeit, Füllung und Spannung der Arterie erhoben (13). Zusätzlich zu der Pulsfrequenz wurde im Stall auch die Herzfrequenz durch Auskultation auf Höhe des Ellbogens an der linken Thoraxseite durch 15 Sekunden langes Zählen erhoben. Auch hier wurden Gleichmäßigkeit sowie etwaige abnormale Befunde erhoben (13). Die Herzfrequenz wurde in der Stadt nicht erhoben.

Atmung

Die Atmung wurde im Stall und in der Stadt 30 Sekunden lang gezählt, wobei ebenfalls Rhythmus, Typus und Qualität erhoben wurde (13).

Oberflächenkörpertemperatur

Die oberflächliche Körpertemperatur wurde im Stall und in der Stadt mit einem „Testo 830-T1 Infrarot-Thermometer-Thermometer“ an Rücken, Kruppe und im Zwischenschenkelkspalt in einem 90°-Winkel auf die Haut gemessen und notiert.

Innere Körpertemperatur (IKT)

Die IKT wurde im Stall rektal mittels eines digitalen Thermometers gemessen und dokumentiert. Werte außerhalb des Bereichs von 37,0 – 38,0 °C wurden neuerlich erhoben. Die IKT wurde nur im Stall erhoben.

Interaktionen

Die Interaktionen zwischen den Partnertieren eines Gespanns wurden morgens beim Einspannen, in der Stadt und auf dem Paddock (sofern sie gemeinsam hinausgestellt wurden) erhoben. Eine Interaktion wurde als eine Kontaktaufnahme durch Körpersprache oder einen körperlichen Kontakt eines Tieres mit dem Partnertier definiert. Die jeweilige Interaktion wurde nur für den Initiator gezählt, es sei denn, der Rezipient reagierte prompt auf die Kontaktaufnahme. Es wurde zwischen positiv- und negativ-assoziierten Interaktionen unterschieden. Es wurde die Gesamtzahl der Interaktionen pro Pferd (1, 2, ≥3) erhoben und wie diese Interaktionen aussahen. Es wurde nicht vermerkt, wie viele der vorgekommenen Interaktionen negativ oder positiv waren. Alle beobachteten Verhaltensweisen wurden auf Vorkommen bzw. Nicht-Vorkommen dokumentiert, unabhängig davon, wie oft die Interaktionsart gezeigt wurde. Folgende Ausprägungen wurden dokumentiert:

Stadt/Einspannen: positive Interaktionen: „entspanntes/aufmerksames Ohrenspiel“, „normales Schnauben“, „beschnuppern“, „halb geschlossene Augen“, „entspannte Lippen“ oder andere Anzeichen für positive Interaktionen (Freitext);
 negative Interaktionen: „angelegte Ohren“, „aggressives Schnauben“, „Kopfschütteln oder Kopf hochreißen“, „Zähne knirschen“, „Zähne fletschen“, „angespannte Mundpartie“, „Schnappen“, „Beißen“, „Treten“ oder andere Zeichen von Unwohlsein (Freitext).

Paddock: positive Interaktionen: „entspanntes/aufmerksames Ohrenspiel“, „normales Schnauben“, „beschnuppern“, „Spiel“, andere (Freitext);
 negative Interaktionen: „angelegte Ohren“, „aggressives Schnauben“, „Kopfschütteln oder Kopf hochreißen“, „Zähne fletschen“, „Zähne knirschen“, „Schnappen“, „Beißen“, „Treten“, andere (Freitext)

Weitere Definitionen für die Verhaltensweisen sind in *Tab. 6* aufgelistet.

Tab. 6: *Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Verhaltensweisen im Rahmen von Interaktionen mit dem Partnertier*

	Definition
„ Beschnuppern “	Pferd sucht mit dem Kopf den Kontakt zu seinem Partnertier, ohne Anzeichen von Drohungen oder Beißen
„ Halb geschlossene Augen “	Nicht vollständig geöffnete Augen, Pferd schenkt Umgebung keine große Beachtung
„ Spiel “	“Soziales Spiel [...]: gespieltes Kämpfen (Beißen zum Kopf, Nacken und Brust, Treten) und Verfolgung (30)
„ Kopf schütteln/hochreißen “	Schnelle Aufwärtsstreckung von Kopf und Hals. Normalerweise nicht rhythmisch, wie bei einer Stereotypie. Scheint oft die Frustration über anhaltendes Unbehagen widerzuspiegeln, v.a. wenn das Pferd nicht in der Lage zu sein scheint, eine bequeme Haltung zu finden.(10)
„ Schnappen “	Pferd versucht das Partnertier zu beißen (5)
„ Beißen “	Pferd versucht erfolgreich das Partnertier zu beißen (5)
„ Treten “	Anheben und Ausstrecken einer oder beider Hintergliedmaßen nach kaudal, entweder gerade nach hinten oder in einem Bogen nach lateral (10)

Winkel zwischen Kopf und Mittelstange

Der Abstand zwischen Kopf und Mittelstange wurde in der Stadt und beim Einspannen erhoben. Die Positionen der Köpfe wurden nach der Winkelung und dem Abstand zur Mittelstange in fünf Gruppen eingeteilt. Es wurden jeweils die beiden Extrempositionen zum Partnertier bzw. vom Partnertier weg vermerkt. Die Einteilung ist in *Tab. 7* aufgelistet.

Tab. 7: Einteilung der Abstände zwischen dem Kopf der Pferde und der Mittelstange der Kutsche

-2	Kopf auf gegenüberliegender Seite der Mittelstange
-1	Kopf in Richtung des Partners geneigt, jedoch ohne Überragung der Mittelstange
0	Kopf gerade nach vorne gerichtet
1	Kopf nach außen gedreht mit einem Winkel bis zu 45°
2	Kopf nach außen gedreht mit einem Winkel zwischen 45° und 90°
3	Kopf nach außen gedreht mit einem Winkel von über 90°

Abstand zwischen Körper und Mittelstange

Der Abstand der Schulter zur Mittelstange wurde in Handbreiten (HB) geschätzt und unterlag dadurch einer subjektiven Komponente. Er wurde in der Stadt und beim Einspannen erhoben.

Heranfahren und Anhalten

Wenn das Heranfahren zum Standplatz in der Wiener Innenstadt beobachtet wurde, wurde vermerkt, ob die Pferde im Gleichschritt waren und ob sie gleichzeitig und gleichartig oder verzögert und unterschiedlich zueinander stehen blieben.

Abfahrt

Die Abfahrt wurde nach der Dokumentation des Einspannens und in der Stadt beobachtet.

Es wurde beobachtet, mit welchem Bein die Pferde die Vorwärtsbewegung initiierten und wie viele Schritte sie brauchten, um sich aneinander anzulegen und im Gleichschritt zu gehen, so dies im Sichtbereich der Untersuchenden geschah. Der erste Schritt wurde mit dem ersten Huf, der eine Vorwärtsbewegung initiiert, gezählt.

In Einzelfällen, v. a. wenn viele Kutschen auf einmal abfuhren, wurde eine Videoaufnahme der Pferde erstellt. Diese wurde im Nachhinein von der Diplomandin der vorliegenden Studie ausgewertet.

Gangverhalten

Das Gangverhalten wurde im Zuge der Erhebung des Verhaltens beim Einspannen beobachtet. Dabei wurde der Weg von der Box zu der Kutsche beurteilt. Unterschieden wurde zwischen „Gangverhalten o.B.“, „tänzelnder Gang“, „träger Gang“ und „Scharren“. Als „tänzelnder Gang“ wurde die Definition von Reid et al. für „Restlessness and agitation“ adaptiert (“Das Pferd steht nicht ruhig, sondern bewegt sich scheinbar ziellos an der gleichen Stelle und wirkt unruhig.“), mit dem Unterschied, dass sich das Pferd von der Stelle bewegt. Die Definition für „träger Gang“ wurde aus dem Ridden Horse Ethogram (32) abgeleitet und als langsames, widerwilliges Vorwärtsgehen definiert. Für „Scharren“ wurde die Definition aus dem Equine Discomfort Ethogram „Ein Vorderbein wird nach kranial gestreckt und der Huf entlang oder über den Untergrund gezogen, während nach kaudal gefegt wird, oft in rhythmischen Reihen“ übernommen (10). Wenn in der Stadt beim Gangverhalten derartige Besonderheiten aufgefallen sind, wurden diese ebenfalls vermerkt.

Schweifbewegungen

Die Schweifbewegungen wurden beim Einspannen der Pferde erhoben. Es wurde unterschieden zwischen „keine Schweifbewegungen“, „Schweifschlag zum Bauch“, „Schweifschlag zum Perineum“ und „Schweif von Perineum weghalten“ (10). Die Definitionen sind in Tab. 8 beschrieben.

Tab. 8: Definitionen der unterschiedlichen Schweifbewegungen nach dem Equine Discomfort Ethogram (10)

	Definition
„ Schweifschlag zum Bauch “	“Plötzliches Hin- und Herbewegen des Schwanzes, ähnlich wie bei der Reaktion auf Hautreizungen, z. B. durch Insekten.”
„ Schweifschlag zum Perineum “	“Plötzliches Anheben und Schlagen des Schwanzes gegen das Perineum.”
„ Schweif von Perineum weghalten “	“Anheben des Schwanzes vom Perineum nach hinten für einige Sekunden oder länger”

Dösen und Fressen

Wenn die Pferde mit ihrem Partnertier auf dem Paddock standen, wurden die körperlichen Interaktionen erhoben (s.o.). Zusätzlich wurde vermerkt, ob die Pferde gefressen oder gedöst haben.

2.4.2. Statistische Auswertung

Die Daten wurden mittels SPSS ausgewertet. Alle Daten wurden deskriptiv ausgewertet. Der Median (M) und die Spannweite (R) wurden für alle Erhebungen aller Pferde berechnet. Zwischen allen Parametern und Lokalisationen wurden Korrelationen berechnet. Es wurde weiters eine Dyadenanalyse durchgeführt. Dazu wurden die Mittelwerte aus den Messungen in der Stadt und im Stall berechnet und in Quantile eingeteilt. Mit den Quantilen wurde die weitere statistische Auswertung vorgenommen. Für den Vergleich zwischen den Partnertieren und restlichen Pferden wurden ebenfalls die Mittelwerte der Erhebungen verwendet. Es wurde der Mann-Whitney-U-Test angewendet. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests bei $p = 0,05$ angesetzt.

Für die Vergleiche zwischen den Standorten und dem Kontext der Datenerhebung (Stall, Stadt, Einspannen und Paddock) wurde der Wilcoxon-Test für gepaarte Daten durchgeführt. Für jedes Pferd wurden die Mittelwerte der verschiedenen Daten unabhängig vom Datenerhebungstag berechnet und verglichen.

3. Ergebnisse

Die geplante Anzahl an Datenerhebungen pro Pferd erfolgte bei 42 von 54 Pferden. Die Daten der restlichen zwölf Pferde wurden für die Auswertung und die Statistik nicht herangezogen. Es wurden die Daten von 24 Pferden aus Betrieb A und 18 Pferden aus Betrieb B ausgewertet.

3.1. Deskriptive Statistik

Insgesamt wurden 42 Pferde mindestens dreimal und maximal viermal im Stall untersucht ($M = 3$). Die Dauer der Untersuchung betrug durchschnittlich drei Minuten ($M = 3 \text{ min}$; $R = 1 – 8 \text{ min}$). Insgesamt wurden 128 Untersuchungen im Stall durchgeführt.

In der Stadt wurden die Pferde mindestens zweimal und maximal viermal ($M = 2$) untersucht. Die Dauer der Untersuchung betrug durchschnittlich vier Minuten ($M = 4 \text{ min}$; $R = 2 – 8 \text{ min}$). Insgesamt wurden 104 Untersuchungen in der Stadt durchgeführt. Wenn die Pferde in der Stadt nicht auffindbar waren, wurde für jenen Datenerhebungstag die Stallmessung trotzdem gewertet.

Im Rahmen der Gesamtstudie wurden die im Stall stehenden Pferde an sehr heißen Tagen ebenfalls am Nachmittag im Stall untersucht. Im Zuge dessen wurden die Daten dieser Pferde auch für die vorliegende Studie im Stall zusätzlich erhoben. Außerdem konnten nicht alle Pferde immer am gleichen Tag im Stall und in der Stadt untersucht werden. Dadurch sind mehr Stallmessungen als Stadtmessungen zustande gekommen.

In der Stadt war die Beobachtung der An- und Abfahrt aufgrund des laufenden Geschäftes der Fiaker nicht immer möglich und konnte daher nicht bei jeder Untersuchung in der Stadt erhoben werden. Insgesamt wurden 16 Pferde beim Heranfahren und 20 Pferde bei der Abfahrt in der Stadt erhoben.

Beim Einspannen wurde jedes Gespannpaar einmal beobachtet. Die Dauer der Untersuchung betrug durchschnittlich sechs Minuten und 30 Sekunden ($M = 6,5 \text{ min}$; $R = 3 – 14 \text{ min}$).

Da bei einem Gespannpaar das Anfahren bei der ersten Erhebung nicht beobachtet werden konnte, wurde dies separat nachgeholt. Dabei wurde jedoch nur das Heranfahren erhoben, die restlichen Parameter wurden von der ersten Untersuchung für die Auswertung herangezogen.

Für die Beurteilung des Verhaltens am Paddock wurden 22 Pferde herangezogen. Die Dauer der Untersuchung auf dem Paddock betrug durchschnittlich 3,8 min. ($M = 3 \text{ min}$; $R = 2 – 10 \text{ min}$). Da nach der Erhebung von einem Gespannpaar das Protokoll nicht mehr

auffindbar war, wurde dieses Gespannpaar ein zweites Mal erhoben. Nur die zweite Erhebung floss in die Auswertung mit ein.

Blinzelfrequenz

Im Stall zeigten die Pferde eine durchschnittliche Blinzelfrequenz von 15 Schlägen pro Minute (S/min) mit einer Spannweite von 2 S/min bis 41 S/min ($M = 15 \text{ S/min}$; $R = 41 \text{ S/min}$).

In der Stadt zeigten die Pferde eine durchschnittliche Blinzelfrequenz von 17 S/min ($M = 17 \text{ S/min}$; $R = 3 - 52 \text{ S/min}$). Das sind durchschnittlich 2 Blinzelschläge pro Minute (S/min) mehr als im Stall.

In 62 Fällen zeigte dasselbe Pferd in der Stadt eine höhere Blinzelfrequenz. In 36 Fällen zeigte dasselbe Pferd in der Stadt eine geringere Blinzelfrequenz.

Ohrenbewegungen

Bei 78,1 % der 128 Erhebungen im Stall zeigten die Pferde „entspannte Ohren“ und bei 31,3 % „angelegte Ohren“. Die Summe von 109,4 % der „entspannte Ohren“ und der „angelegte Ohren“ kommt dadurch zustande, dass beides vermerkt wurde, wenn beides innerhalb einer Untersuchung aufgetreten ist (siehe Material und Methoden).

Abgesehen von der Mimik bei den Interaktionen zeigten die Pferde in der Stadt bei 99,0 % der Erhebungen „entspannte Ohren“. Bei 13,5 % wurden „angelegte Ohren“ beobachtet. Dies hing meist mit der Manipulation durch die von uns durchgeföhrten Untersuchungen zusammen. Zweimal (1,9 %) wurden „panische Ohren“ gezeigt.

Beim Einspannen zeigten 78,6 % Pferde ein entspanntes und 73,8 % ein aufmerksames Ohrenspiel. 61,9 % der Pferde zeigten beides (entspanntes und aufmerksames Ohrenspiel). „Angelegte Ohren“ wurden bei 21,4 % der Pferde (9) beobachtet, 9,5 % (4) zeigten dies während des Großteils der Untersuchung.

Lippenspannung und Maulpartie

Im Stall sind bei 75,8 % der Erhebungen „entspannte Lippen“ vorgekommen, „angespannte Lippen“ bei 28,9 %. Dreimal (2,3 %) wurden geblähte Nüstern erfasst. Bei einer Erhebung war die Beurteilung der Maulpartie nicht möglich, da das Pferd während der gesamten Erhebung am Fressen war.

In der Stadt war bei Beurteilung der Maulpartie „entspannte Lippen“ vorherrschend. Diese Ausprägung kam bei 88,5 % der Erhebungen vor. Bei 7,7 % wurden „angespannte Lippen“ erhoben. Während 26,0 % der Erhebungen hat das Pferd an der Kutschvorrichtung

geknabbert. In sieben Fällen (6,7 %) konnte die Lippenspannung aufgrund dessen nicht beurteilt werden. Bei 5,8 % der Erhebungen wurde „vermehrtes Kauen auf dem Gebiss“ gezeigt. Dies betraf insgesamt vier Pferde, zwei davon zeigten bei beiden Erhebungen in der Stadt „vermehrtes Kauen“, die anderen zwei Pferde bei jeweils nur einer von zwei Untersuchungen.

Beim Einspannen zeigten 19,0 % bzw. acht Pferde „vermehrtes Kauen“. Dies betraf vier (9,5 %) Pferde aus dem gleichen Gespann und vier Pferde (9,5 %), bei denen das Partnertier kein „vermehrtes Kauen“ zeigte. Ein Pferd zeigte „vermehrtes Kauen“ sowohl beim Einspannen als auch in der Stadt.

Lautäußerungen

Im Stall kamen bei zehn Untersuchungen (7,8 %) Lautäußerungen vor. Diese waren ausnahmslos (100 %) durch ein „positives Schnauben“ gekennzeichnet. Sie kamen nicht bei Futtermaterialaufnahme und nicht bei Kontakt mit dem Nebentier vor.

In der Stadt wurde bei drei verschiedenen Pferden (2,9 %) je eine Lautäußerung beobachtet, auch hier war es ausnahmslos (100 %) ein „positives Schnauben“. Einmal war es mit einer Interaktion mit dem Partnertier verbunden.

Lautäußerungen während des Einspannens kamen bei einem Pferd (2,4 %) vor. Dieses Pferd wieherte zweimal, ohne Zusammenhang mit einer Interaktion mit dem Partnertier.

Aufnahme von Futter und Wasser

Von 86 beobachteten Aufnahmen von Futter oder Wasser während der Untersuchung im Stall zeigte ein Pferd einmal eine „zögerliche Aufnahme“ von Futter (1,2 %), ein weiteres Pferd zeigte eine einmalige „Verweigerung“ (1,2 %). Die restlichen Pferde zeigten keine Auffälligkeiten bei der Futter- oder Wasseraufnahme.

In der Stadt wurden 38 Aufnahmen von Futter oder Wasser beobachtet. Dabei zeigte ein Pferd eine einmalige „Verweigerung“ (2,6 %), indem es den Wassereimer verweigerte. Dabei handelte es sich nicht um das gleiche Pferd, das im Stall die „Verweigerung“ zeigte. Alle anderen beobachteten Futter- bzw. Wasseraufnahmen in der Stadt waren unauffällig. Bei 16 Erhebungen (42,1 %) wurden die Pferde nur getränkt, daher war aus den in „Material und Methoden“ genannten Gründen nur die Beurteilung der Wasseraufnahme möglich.

Puls- und Herzfrequenz

Die Puls- und Herzfrequenzen aus den Stalluntersuchungen sind in Tab. 9 dargestellt ($n = 128$).

Im Stall lag die mittlere Pulsfrequenz bei 36 S/min ($M = 36 \text{ S}/\text{min}$; $R = 24 – 48 \text{ S}/\text{min}$) und die mittlere Herzfrequenz bei 40 S/min ($M = 40 \text{ S}/\text{min}$; $R = 28 – 52 \text{ S}/\text{min}$). Die mittlere Pulsfrequenz in der Stadt lag bei ebenfalls bei 36 S/min ($M = 36 \text{ S}/\text{min}$; $R = 28 – 52 \text{ S}/\text{min}$).

Tab. 9: Pulsfrequenz und Herzfrequenz im Stall und Pulsfrequenz in der Stadt in absoluter und relativer Häufigkeit ($n(\text{Stall}) = 128$; $n(\text{Stadt}) = 104$)

	Pulsfrequenzen im Stall		Herzfrequenzen im Stall		Pulsfrequenzen in der Stadt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
24	1	0,8	0	0	0	0
28	14	10,9	4	3,1	2	1,9
32	28	21,9	31	24,2	18	17,3
36	28	21,9	28	21,9	33	31,7
40	38	29,7	42	32,8	35	33,7
44	14	10,9	17	13,3	14	13,5
48	5	3,9	5	3,9	0	0
52	0	0	1	0,8	2	1,9

Atmung

Die Atemfrequenzen aus dem Stall und aus der Stadt sind in Tab. 10 dargestellt.

Die durchschnittliche Atemfrequenz im Stall lag bei 21,2/min ($M = 20/\text{min}$; $R = 8 – 36/\text{min}$). In der Stadt war sie bei 27,2/min ($M = 28/\text{min}$; $R = 2 – 40/\text{min}$).

Tab. 10: Atemfrequenzen im Stall und in der Stadt in absoluter und relative Häufigkeit ($n(\text{Stall}) = 128$; $n(\text{Stadt}) = 104$)

	Atemfrequenzen im Stall		Atemfrequenzen in der Stadt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
8-12	4	3,1	1	1,0
14-16	18	14,1	4	3,8
18-20	52	40,6	13	12,5
22-24	29	22,7	20	19,2

26-28	14	10,9	26	25,0
30-32	4	3,1	21	20,2
34-36	7	5,5	10	9,6
38-40	9	0	9	8,7

Oberflächenkörpertemperatur

Die Verteilung der Oberflächentemperaturen vom Rücken, der Kruppe und des Schenkelpalts aus dem Stall und der Stadt sind in der unterstehenden Tabelle (Tab. 11) sowie in Abb. 1 vergleichend dargestellt. Die genauen Daten sind in Tab. 19 im Anhang zu finden.

Tab. 11: Körperoberflächentemperaturen im Stall und in der Stadt in absoluter und relativer Häufigkeit ($n(\text{Stall}) = 128$; $n(\text{Stadt}) = 104$)

	Rückentemperatur		Kruppentemperatur		Schenkelpaltpertemperatur	
	Stall	Stadt	Stall	Stadt	Stall	Stadt
Median	31,7	34,3	31,7	34,0	32,9	33,9
Minimum	26,5	30,0	27,1	25,9	29,9	29,8
Maximum	36,2	43,8	36,6	45,6	34,7	37,2

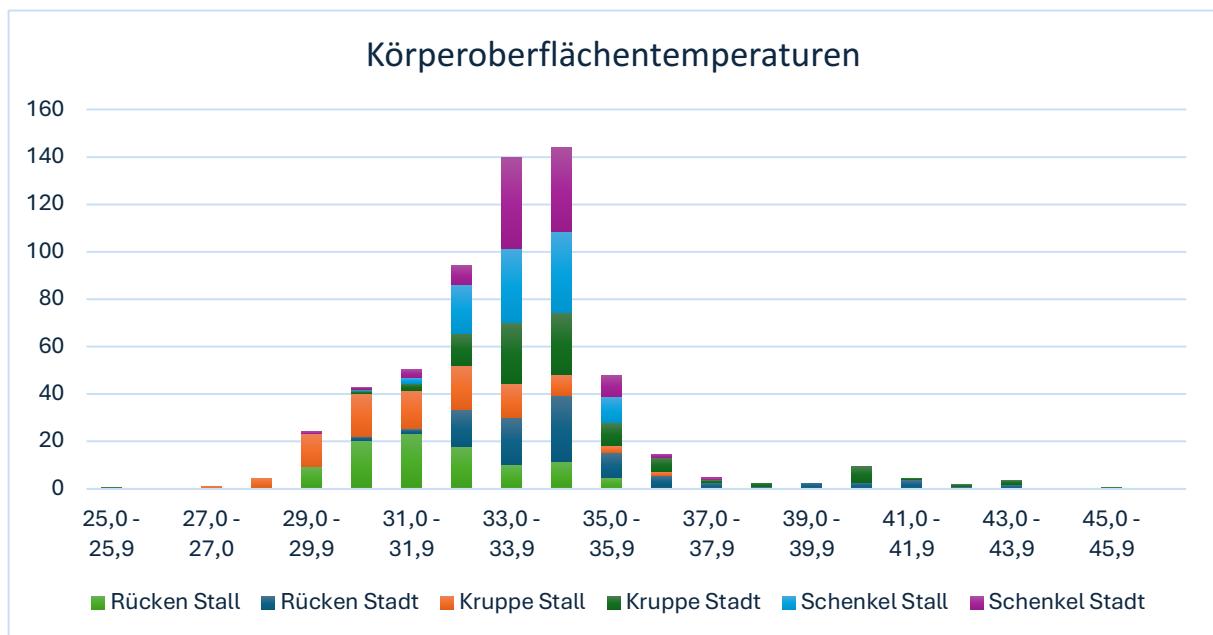


Abb. 1: Häufigkeiten der Körperoberflächentemperaturen im Stall und in der Stadt

Innere Körpertemperatur (IKT)

Die IKT ist in folgendem Diagramm (Abb. 2) dargestellt. Bei 78,1 % der Untersuchungen (100 Pferde) lagen die Pferde mit ihrer IKT im Normbereich von 37,5 °C bis 38,0 °C (13). Ein Pferd (0,8 %) zeigte einmalig eine Temperatur von 38,1 °C. 27-mal (21,1 %) wurden Temperaturen zwischen 37,0 °C und 37,4 °C gemessen.

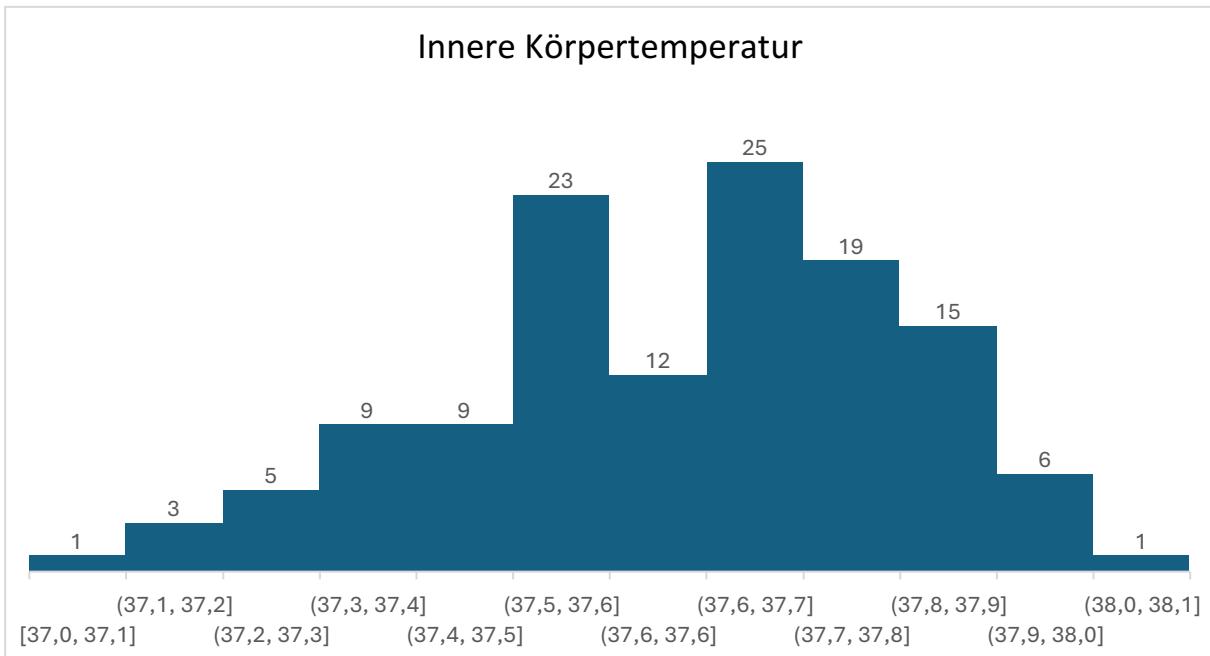


Abb. 2: Absolute Häufigkeiten der IKT

Körperliche Interaktionen

Trotz des geringen Kopfabstands zeigten die Pferde während 39,4 % der Erhebungen in der Stadt keine Interaktionen mit ihrem Partner. Während 60,6% der Erhebungen fanden Interaktionen zwischen den Gespannpartnern statt. Die Anzahl an Interaktionen in der Stadt sind in Abb. 3 dargestellt.

Die am häufigsten assoziierten Merkmale waren positive Interaktionen: „entspannte Ohren“ (42,3 %), „entspannte Lippen“ (39,4 %) und „Beschnuppern“ (29,8 %). Zu den häufigsten negativen Assoziationen gehörten „angelegte Ohren“ (9,6 %), „Schnappen“ (8,7 %) und „angespannte Maulpartie“ (3,8 %).

Beim Einspannen haben 73,8 % der Pferde mindestens eine Interaktion mit dem Partnertier gezeigt. Die Anzahl an Interaktionen beim Einspannen sind in Abb. 3 dargestellt.

Dabei zeigten 45,2 % Pferde (19) „entspannte Ohren“, 42,9 % (18) haben ihren Partner beschnuppert. 9,5 % der Pferde (4) zeigten „positives Schnauben“. „Aggressives Schnauben“

ist kein einziges Mal vorgekommen. „Angelegte Ohren“ haben 16,7 % der Pferde (7) gezeigt. „Kopf schütteln“ und „Zähne fletschen“ haben jeweils 7,1 % (je 3) gezeigt. Bei einem Pferd wurde sowohl „Kopf schütteln“ als auch „Zähne fletschen“ beobachtet. Nach ihrem Partner geschnappt haben insgesamt 19,0 % der Pferde (8), getreten hat ein Pferd (2,4 %). „Vermehrtes Kauen“ war bei 18,2 % (8) zu beobachten.

Am Paddock zeigte der Großteil der Pferde (90,9 %) mindestens eine körperliche Interaktion mit dem Partnertier. Nur zwei Pferde (9,1 %) zeigten keine Interaktion. Dies waren zwei Partnertiere aus einem Gespannpaar. Insgesamt fanden mindestens 45 Interaktionen statt. Die Anzahl an Interaktionen auf dem Paddock sind in Abb. 3 dargestellt.

Bei diesen Interaktionen zeigten 54,5 % (12 Pferde) ein entspanntes Ohrenspiel.

63,6 % der 22 Pferde (14) beschnupperten ihren Partner mindestens einmal im Zuge der Interaktionen und 31,8 % Pferde (7) zeigten spielerisches Verhalten. Bei einem Gespannpaar der elf untersuchten (9,1 %) wurde im Zeitraum der Erhebung keine positiv-assoziierte, aber eine negativ-assoziierte Interaktion bei beiden Partnertieren („angelegte Ohren“) beobachtet. „Kopfschütteln“, „Zähne knirschen“ und „aggressives Schnauben“ kamen bei keinem der Pferde vor. Zwei Pferde (9,1 %) zeigten eine „angespannte Maulpartie“, drei Pferde (13,6 %) schnappten nach ihrem Partnertier.

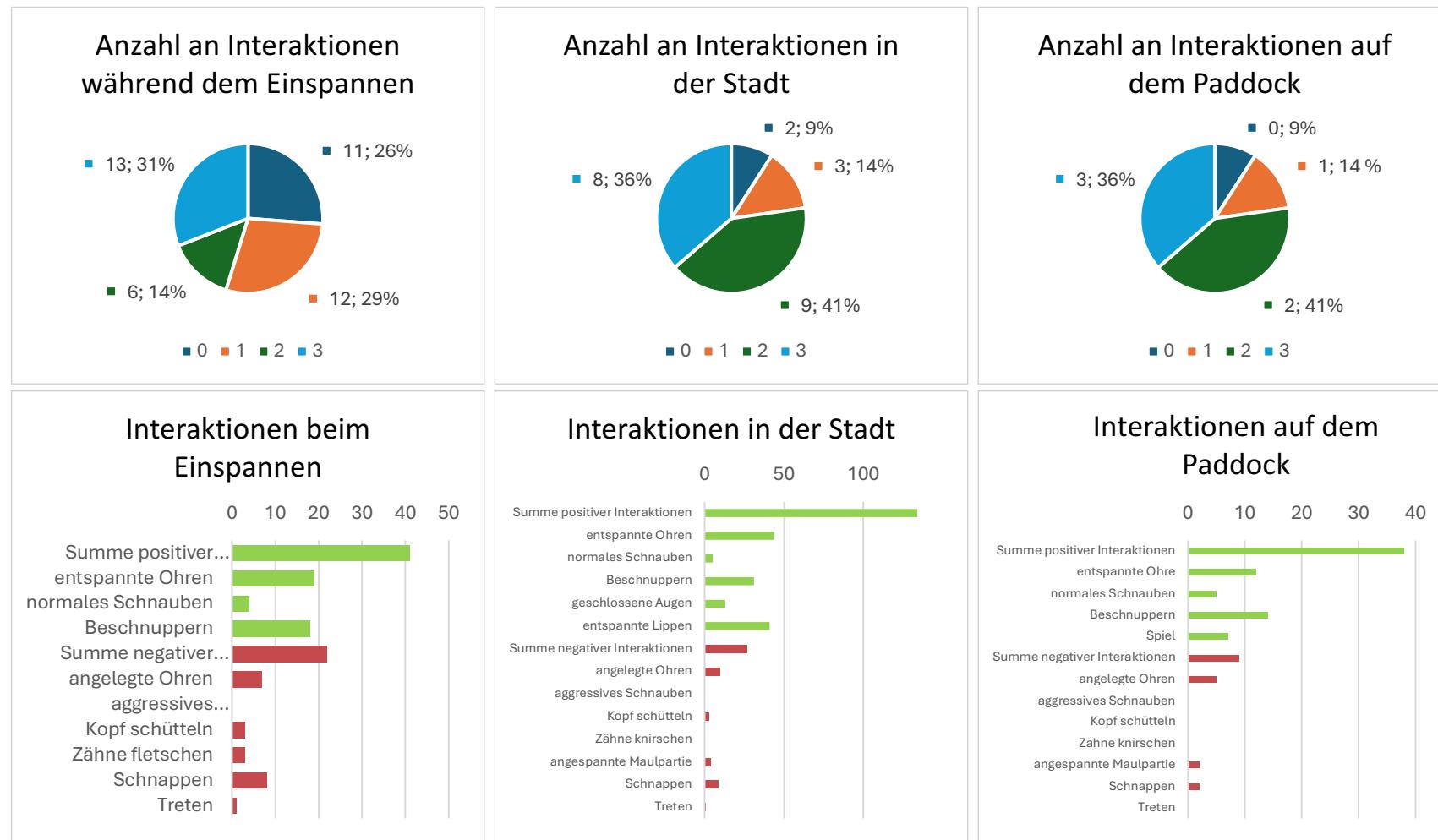


Abb. 3: Anzahl und Art der Interaktionen zwischen den Gespannpartnern beim Einspannen, in der Stadt und auf dem Paddock

Winkel zwischen Kopf und Mittelstange

In der Stadt waren die Kopfpositionen der Pferde häufig großen Schwankungen unterlegen, weshalb die Extrempositionen vermerkt wurden (siehe Material und Methoden). Der minimale Abstand betrug im Schnitt -1,2 ($M = -2$; $R = -2 - 2$). Ein Wert von -2 entspricht einer Position des Kopfes knapp über der Mittelstange. Der Durchschnitt des Maximalabstands betrug 0,9 ($M = 1$; $R = -2 - 3$). Dies entspricht einem Winkel von ca. 40° zwischen der Kopfachse und der Mittelstange nach außen. 55,8 % der Pferde hatten ihren Kopf mindestens einmal über der Mittelstange. 77,9 % hatten ihren Kopf zumindest mindestens einmal in Richtung des Partners bewegt, ohne den Kopf jedoch über die Mittelstange zu bewegen d.h. der Kopf befand sich zwischen 0° (gerade nach vorne gerichtet) und der Mittelstange (ca. 45°).

Beim Einspannen betrug der Mittelwert des minimalen Abstands vom Kopf zur Mittelstange - 1,7 ($M = -2$; $R = -2 - 1$). Im Vergleich mit dem Mittelwert in der Stadt war der Kopf beim Einspannen demnach öfter und weiter über der Mittelstange und näher beim Partner als in der Stadt. 72,7 % (32) der 42 Pferde, hatten ihren Kopf mindestens einmal über einen Winkel von 45° hinaus über die Mittelstange gerichtet. Der Mittelwert des maximalen Abstands vom Kopf zur Mittelstange war beim Einspannen 1,3 ($M = 3$; $R = -2 - 3$). Der Kopf wurde demnach nicht nur weiter zum Partner hin, sondern auch weiter nach außen gerichtet als in der Stadt. Der Mittelwert des minimalen Abstands zwischen Kopf und Mittelstange betrug - 1,7; der Mittelwert des maximalen Abstands zwischen Kopf und Mittelstange 0,9. Der häufigste maximale Abstand zur Mittelstange lag beim Einspannen bei mindestens 90° nach außen. Dies zeigten 50 % der Pferde. 15,9 % (7) zeigten einen Maximalabstand von -2, das heißt ihr Kopf war während der gesamten Erhebung auf der anderen Seite der Stange - das entspricht einem Winkel von mindestens 45° .

Zusammenfassend bedeuten diese Ergebnisse, dass beim Einspannen ein größerer Radius und/oder größere Schwankungen in den Kopfbewegungen stattfanden als in der Stadt.

Abstand zwischen Körper und Mittelstange

Der Abstand zwischen der Schulter des Pferdes und der Mittelstange betrug in der Stadt durchschnittlich 1,68 HB ($M = 2 HB$; $R = 0 - 6 HB$). Am häufigsten wurde ein Abstand von zwei Handbreiten (31,7 %) und von einer Handbreite (30,8 %) beobachtet.

Beim Einspannen betrug der Abstand zwischen der Pferdeschulter und der Stange durchschnittlich 1,7 HB ($M = 1 HB$; $R = 0 - 5 HB$). Die häufigste Ausprägung war hier der Abstand von einer HB bei 40,9 % der Pferde.

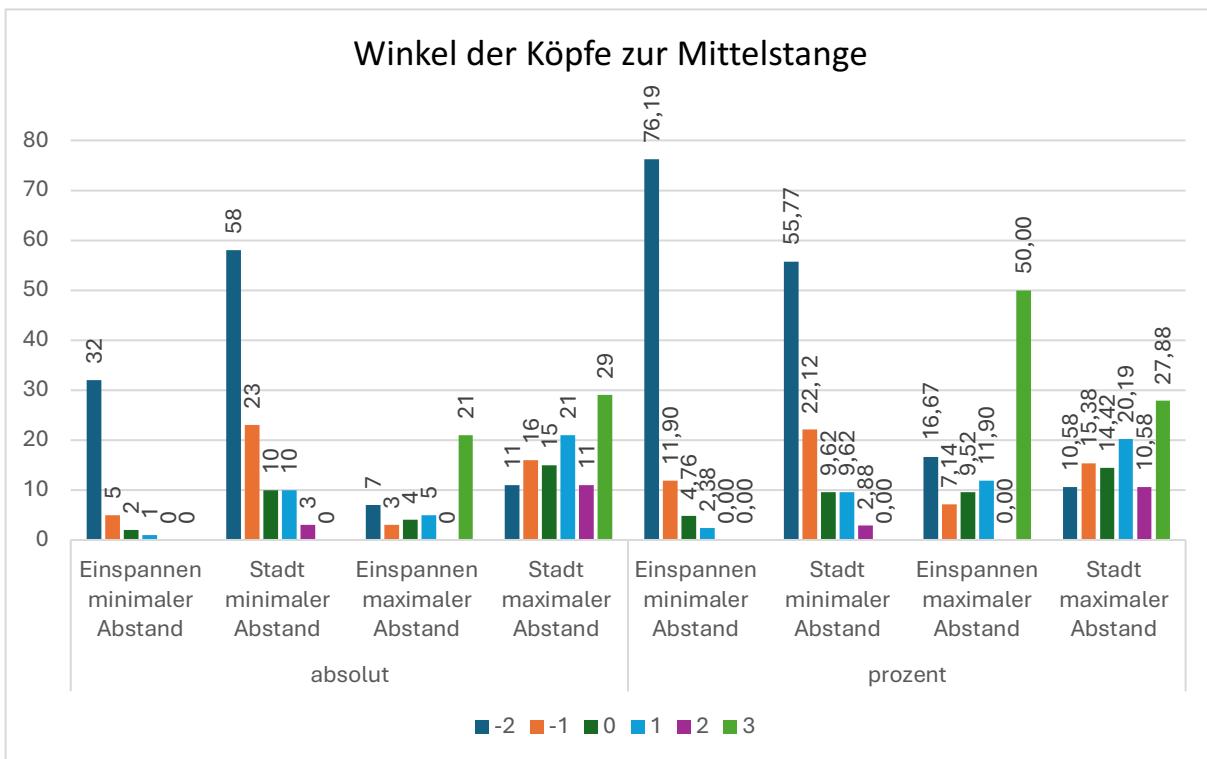


Abb. 4: Absolute und relative Häufigkeiten der Abstände zwischen den Köpfen der Pferde und der Mittelstange beim Einspannen und in der Stadt

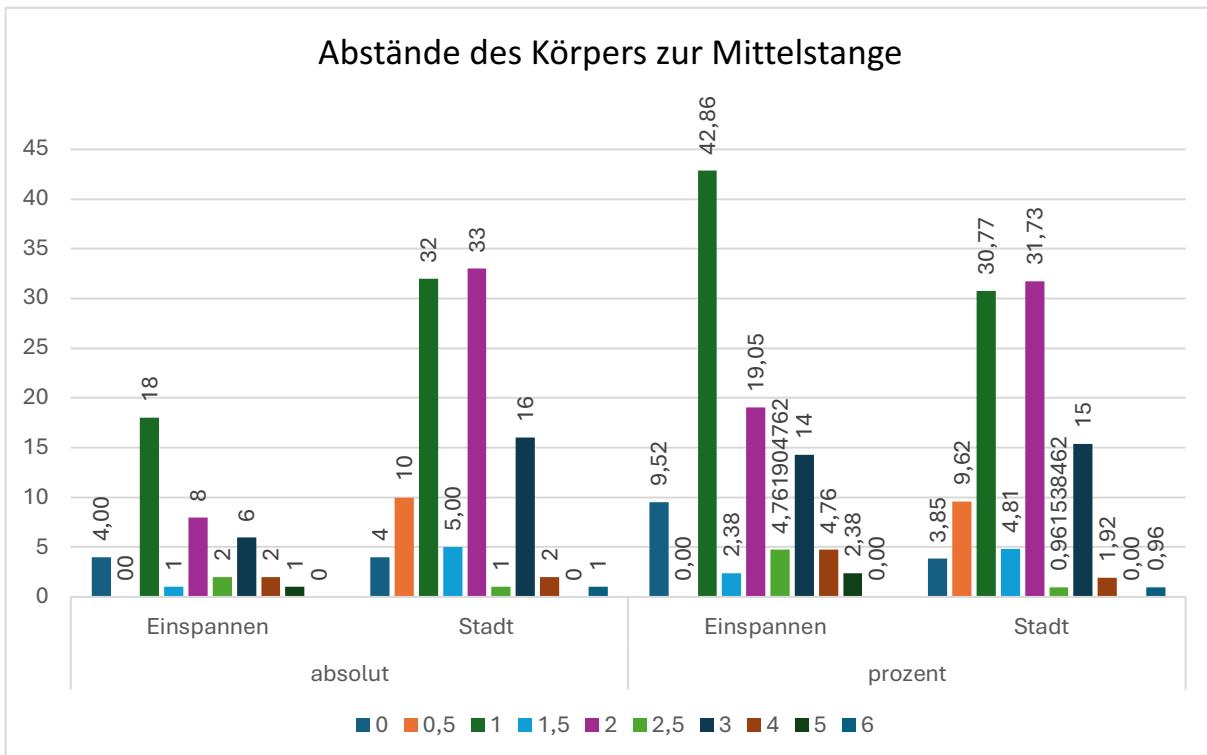


Abb. 5: Absolute und relative Häufigkeiten der Abstände zwischen den Körpern der Pferde und der Mittelstange beim Einspannen und in der Stadt

Heranfahren und Anhalten

Die Beobachtung der An- und Abfahrt war aufgrund des laufenden Geschäfts der Fiaker in der Stadt nicht immer möglich und konnte daher nicht immer erhoben werden.

Das Heranfahren zu einem Standplatz in der Wiener Innenstadt wurde achtmal beobachtet. Es wurden acht unterschiedliche Gespannpaare und somit 16 verschiedene Pferde beobachtet. Bei einem Gespannpaar wurde das Heranfahren zum Standplatz, ohne das letztendliche Stehenbleiben beurteilt, da das Gespann außer Sichtweite der Untersuchenden stehen blieb. In diesem Fall wurde nur der Gleichschritt beim Heranfahren gewertet.

75 % der acht Kutschen (6/8) sind synchron, d.h. im Gleichschritt an den Standplatz herangefahren. Bei fünf der sechs Kutschen, die synchron angefahren kamen, sind die Pferde gleichzeitig und in der gleichen Position stehen geblieben. Ein Gespannpaar ist versetzt stehengeblieben. Eines der Gespannpaare, das synchron (d.h. im Gleichschritt) angefahren kam, verlor die Synchronizität beim Stehenbleiben. Auf der anderen Seite haben dafür zwei Gespannpaare, die nicht im Gleichschritt angefahren kamen, synchron angehalten.

Abfahrt

Das Abfahren vom Standplatz in der Wiener Innenstadt wurde bei insgesamt 20 Pferden beobachtet und erhoben. Ein Gespannpaar wurde zweimal erhoben. Dadurch ergeben sich 22 Erhebungen. Dabei gingen die Partnertiere in 27,7 % der Fälle (6) im Gleichschritt los und blieben auch synchron. Viermal (18,2 %) haben Partnertiere weniger als zehn Schritte gebraucht, um sich aneinander anzugeleichen. Bei acht Erhebungen (36,4 %) haben Partnertiere zehn oder mehr Schritte gebraucht, um ihre Schrittabfolge zu synchronisieren. Bei einem Gespannpaar (9,1 %) war die genaue Anzahl der Schritte nicht ermittelbar, da die Pferde außer Sichtweite der Untersuchenden fuhren, bevor die Partnertiere synchron gingen. Im Schnitt dauerte die jeweilige Anpassung der Schrittabfolge an das Partnertier 8,67 Schritte ($M = 9; R = 0 - 30$). Sechsmal (27,7 %) gingen Pferde mit dem linken Vorderbein los, 16-mal (73,7 %) mit dem rechten. Bei vier Gespannpaaren (36,4 %) gingen die Partnertiere mit jeweils dem kontralateralen Bein los. Bei einem Gespannpaar (9,1 %) gingen beide Partnertiere mit dem linken Bein los, die restlichen Gespannpaare (54,5 %) gingen mit dem rechten Bein los. Die Beobachtung und Beurteilung der Abfahrt nach dem Einspannen war bei einem Gespannpaar nicht möglich. Von den restlichen 40 Pferden sind 35,0 % (14 Pferde) mit dem linken Vorderbein losgegangen. Die restlichen 26 Pferde (65,0 %) gingen ihren ersten Schritt mit dem rechten Vorderbein. Die jeweilige Anpassung der Schrittabfolge und Schrittfrequenz an das Partnertier dauerte im Schnitt 11,2 Schritte ($M = 13; R = 0 - 29$). Bei acht der 40 Pferde

(20,0 %) konnte die Schrittanzahl nicht erfasst werden, da die Pferde in diesen Fällen nicht synchron gingen, bis sie außer Sichtweite der Untersuchenden waren.

Gangverhalten

Beim Führen zur Kutsche zeigten zwei Pferde (4,8 %) „tänzelnder Gang“, eins der beiden Pferde zeigte auch beim Anfahren der Kutsche „tänzelnder Gang“. Ein Pferd (2,4 %) zeigte „träger Gang“. Die restlichen Pferde waren in ihrem Gangverhalten unauffällig.

Insgesamt scharrten sechs Pferde (14,3 %) mit ihren Hufen. In einem Fall betraf dies beide Partnertiere aus einem Gespannpaar. Drei der sechs Pferde (6,8 %) scharrten jeweils nur einmal, zwei Pferde (4,8%) scharrten zweimal und ein Pferd (2,4 %) scharrete dreimal im Laufe der Erhebung.

In der Stadt wurde von einem Pferd während einer Erhebung zweimaliges „Scharren“ gezeigt. Dies war keines der Pferde, das beim Einspannen „Scharren“ zeigte.

Schweifbewegungen

Bei 35 Pferden (79,5 %) waren keine Schweifbewegungen während des Einspannens zu beobachten. Fünf Pferde (11,9 %) schlügen mit ihrem Schweif mindestens einmal in Richtung des Bauches, zwei Pferde (4,8 %) hoben ihren Schweif mindestens einmal von ihrem Perineum ab.

Dösen und Fressen

Das Verhalten auf dem Paddock wurde bei 22 Pferden untersucht. Ein Pferd (4,5 %) wurde beim „Dösen“ beobachtet. Gefressen haben 13 der 22 Pferde (59,1 %).

3.2. Korrelationen

Stall:

Im Stall wiesen sowohl „entspannte Lippen“ und „entspannte Ohren“ als auch „angespannte Lippen“ und „angelegte Ohren“ eine positive Korrelation auf (entspannt: $r = 0,617; p < 0,001$; angespannt/angelegt: $r = 0,625; p < 0,001$).

Es konnte eine geringe Korrelation zwischen der Pulsfrequenz und der IKT festgestellt werden ($r = 0,322; p < 0,001$). Gleiches gilt für die Herzfrequenz und die IKT ($r = 0,398; p < 0,001$).

Die Pulsfrequenz und die Herzfrequenz korrelierten erwartungsgemäß sehr stark miteinander ($r = 0,777; p < 0,001$). Es konnte jedoch keine signifikante Korrelation zwischen der Atemfrequenz und der Puls- oder Herzfrequenz festgestellt werden.

In Bezug auf die Temperaturen der Hautoberfläche konnte besonders zwischen der Kruppe und dem Rücken eine starke Korrelation festgestellt werden ($r = 0,937; p < 0,001$). Der Schenkelspalt wies zu beiden eine etwas geringere Korrelation auf (Schenkelspalt - Kruppe: $r = 0,692; p < 0,001$; Schenkelspalt - Rücken: $r = 0,688; p < 0,001$).

Stadt:

Die Stehzeit am Standplatz, d.h. die Zeit, die seit der letzten Rundfahrt vergangen war, korrelierte mit keinem der erhobenen Parameter.

In der Stadt korrelierten mit der Blinzelfrequenz der minimale Abstand zwischen dem Kopf und der Mittelstange negativ ($r = -0,271; p = 0,005$) und der maximale Abstand positiv ($r = 0,219; p = 0,025$).

Bei den 63 Erhebungen mit Interaktionen zwischen den Pferden konnte eine positive Korrelation zwischen der Anzahl an Interaktionen und der Blinzelfrequenz ($r = 0,296; p = 0,002$) festgestellt werden.

Auffällig war eine geringe Korrelation zwischen der Anzahl an Kutschen, die für die Pferde sichtbar waren und „angelegte Ohren“ bei den Interaktionen mit dem Partnertier ($r = 0,281; p = 0,007$) Je mehr Kutschen sichtbar waren, desto öfter konnten bei den Interaktionen „angelegte Ohren“ beobachtet werden.

Es konnte, wie im Stall, keine signifikante Korrelation zwischen der Puls- und Atemfrequenz in der Stadt festgestellt werden. Ebenfalls ergab sich keine signifikante Korrelation zwischen den einzelnen Vitalparametern im Vergleich zwischen Stall und Stadt.

Die Temperaturen der Körperoberfläche korrelierten in der Stadt ähnlich wie im Stall. Eine starke Korrelation ($r = 0,824; p < 0,001$) wurde zwischen der Temperatur der Kruppe und des

Rückens beobachtet. Zwischen Schenkelspalt und Kruppe bzw. Schenkelspalt und Rücken wurden geringere Korrelationen beobachtet ($r = 0,307; p < 0,001$ bzw. $r = 0,401; p < 0,001$).

Einspannen:

Beim Einspannen korrelierte „aufmerksame Ohren“ positiv mit dem maximalen Abstand zwischen Kopf und Mittelstange ($r = 0,449; p = 0,004$).

Das Weghalten des Schweifes vom Perineum zeigte eine positive Korrelation mit Treten in Richtung des Partners im Zuge von Interaktionen ($r = 0,698; p < 0,001$). Beim Schlagen des Schweifes in Richtung des Bauches konnte eine Korrelation mit „angelegte Ohren“ im Zuge von Interaktionen ($r = 0,349; p = 0,023$) festgestellt werden.

Ebenfalls konnte eine positive Korrelation zwischen der Schrittanzahl bis zur Synchronität und dem maximalen Abstand zwischen dem Kopf und der Mittelstange ($r = 0,396; p = 0,025$) festgestellt werden.

Paddock:

Auffällig war die negative Korrelation zwischen dem Vorkommen von „angelegte Ohren“ bei Interaktionen auf dem Paddock und der Dauer des Gespannverhältnisses der beiden Pferde ($r = -0,505; p = 0,012$). Eine ähnlich ausgeprägte negative Korrelation konnte zwischen der Dauer des Gespannverhältnisses und dem „Beschnuppern“ des Partners im Zuge einer Interaktion beobachtet werden ($r = -0,518; p = 0,009$). Eine starke positive Korrelation konnte zwischen Interaktionen mit „Schnappen“ und Interaktionen mit „angespannte Maulpartie“ ($r = 0,798; p < 0,001$) beobachtet werden.

3.3. Ortsvergleiche

Die signifikanten Ergebnisse der Vergleiche zwischen den Orten und Kontexten der Datenerhebung (Stall, Stadt, Einspannen, Paddock) sind in Tab. 12 dargestellt.

Tab. 12: Signifikante Ergebnisse der Vergleiche zwischen Stadt, Stall, Einspannen und Paddock

Parameter	Ort/Kontext	Z	p	häufiger
Blinzelfrequenz	Stadt/Stall	-2,107	0,035	Stadt
„Entspannte Ohren“	Stadt/Stall	-3,794	<,001	Stadt
„Angelegte Ohren“	Stadt/Stall	-2,211	0,027	Stall
„Angespannte Maulpartie“	Stadt/Stall	-3,554	<,001	Stall
„Knabbern“	Stadt/Stall	-3,965	<,001	Stadt
Anzahl Lautäußerungen	Stadt/Stall	-2,087	0,037	Stall
„Positives Schnauben“	Stadt/Stall	-2,064	0,039	Stall
„Fressen o.B.“	Stadt/Stall	-3,927	<,001	Stall
„Fressen nicht beobachtet“	Stadt/Stall	-4,150	<,001	Stadt
Atemfrequenz	Stadt/Stall	-5,418	<,001	Stadt
Rückentemperatur	Stadt/Stall	-5,646	<,001	Stadt
Kruppentemperatur	Stadt/Stall	-5,633	<,001	Stadt
Schenkelpalttemperatur	Stadt/Stall	-5,427	<,001	Stadt

3.4. Partnervergleiche

Für die Vergleiche unter den jeweiligen Partnertieren wurden die Mittelwerte der Vitalparameter und die Anzahl an Interaktionen in vier Quantile eingeteilt. In Tab. 13 ist der Parameter und jeweils die Anzahl an Gespannpaaren aufgeführt, in denen beide Partnertiere dem gleichen Quantil zugeordnet wurden.

Tab. 13: Absolute und relative Häufigkeiten der Parameter, bei denen beide Pferde eines Gespannpaars den gleichen Quantilen zugeordnet wurden ($n = 21$)

Erhebungsort	Parameter	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit in %
Stall	Blinzelfrequenz	6	28,6
	Lautäußerungen	14	66,7
	IKT	8	38,1
	Pulsfrequenz	10	47,6
	Atemfrequenz	9	42,9
	Herzfrequenz	10	47,6
	Rückentemperatur	10	47,6
	Kruppentemperatur	8	38,1
	Temperatur des Zwischenschenkelspalts	8	38,1
Stadt	Anzahl der Interaktionen	8	38,1
	Min. Abstand zw. Kopf und Mittelstange	10	47,6
	Max. Abstand zw. Kopf und Mittelstange	7	33,3
	Abstand zw. Körper und Mittelstange	9	42,9
	Blinzelfrequenz	3	14,3
	Pulsfrequenz	4	19,0
	Atemfrequenz	8	38,1
	Rückentemperatur	8	38,1
	Kruppentemperatur	6	28,6
	Temperatur des Zwischenschenkelspalts	9	42,9
Einspannen	Anzahl der Interaktionen	12	57,1
	Min. Abstand zw. Kopf und Mittelstange	15	71,4
	Max. Abstand zw. Kopf und Mittelstange	17	81,0
	Abstand zw. Körper und Mittelstange	10	47,6
Paddock	Anzahl der Interaktionen	11	100

Der Vergleich der Differenz zwischen den Partnertieren innerhalb eines Gespanns und jedes Pferdes mit jedem anderen Pferd zeigte teilweise signifikante Unterschiede. So zeigten die Partnertiere im Stall eine höhere Ähnlichkeit in Herzfrequenz ($p < 0,001$), Pulsfrequenz ($p = 0,004$) und Atemfrequenz ($p = 0,034$) mit seinem jeweiligen Partnertier als mit den anderen Pferden. Dies war in der Stadt bei der Atemfrequenz ($p = 0,043$) zu beobachten. In der Stadt waren die Ähnlichkeiten innerhalb eines Gespannpaares bei zwei Formen der Interaktionen ausgeprägter: „geschlossene Augen“ ($p = 0,038$), „angespannte Maulpartie“ ($p = 0,03$). Das Gleiche war bei dem Abstand zwischen dem Körper der Pferde und der Mittelstange zu beobachten ($p = 0,036$) sowie bei „angelegte Ohren“ ohne Interaktion mit dem Partnertier ($p = 0,016$) und der Körperoberflächentemperatur im Zwischenschenkelkspalt ($p = 0,035$).

Beim Einspannen war die Ähnlichkeit der Werte der Partnertiere innerhalb eines Gespannes in Bezug auf die Anzahl der Interaktionen ($p = 0,038$), gegenseitiges „Beschnuppern“ ($p = 0,045$), den maximalen Abstand zwischen Kopf und Mittelstange ($p = 0,016$) und „aufmerksame Ohren“ ($p = 0,016$) signifikant ausgeprägter als im Vergleich zu den Werten der Pferde aus anderen Gespannpaaren.

Auf dem Paddock war bei „angespannte Maulpartie“ und „Schnappen“ im Zuge von Interaktionen die Ähnlichkeit zwischen zwei Partnertieren signifikant höher (jeweils $p < 0,001$) als die Ähnlichkeit eines Pferdes zu Pferden aus anderen Gespannpaaren. Diese beiden Parameter wiesen ebenfalls eine starke sowie hoch signifikante Korrelation auf ($r = 0,798$; $p < 0,001$).

4. Diskussion

Ziel dieser Studie war es, den in Verhalten und Vitalparametern gespiegelten Stresspegel und die gegenseitige Anpassung diesbezüglich innerhalb eines Gespannpaares von Fiakerpferden in Wien zu ermitteln.

Stressreaktionen und damit verbundene Verhaltensmuster bei Pferden sind bereits gut untersucht worden (1–3,6,9–12,14–16,18,19,21,28–31,33–48). Auch der Einfluss eines dem Testtier bekannten Pferdes auf die Reaktion des Testpferdes in neuen und Stress auslösenden Situationen wurde bereits untersucht. Dabei fand man, dass die Anwesenheit des weiteren Pferdes die Reaktion des Testtieres auf einen negativen Stimulus reduziert oder die Erholungsphase beschleunigt (16,38). In anderen Studien wurde untersucht, wie Pferde auf das Beobachten von Videos fremder Pferde bei positiven und negativen Interaktionen mit Menschen reagierten (17). Sie fanden heraus, dass die Beobachter-Pferde die gleichen Emotionen zeigten wie die Pferde in den Videos. Studien zur gegenseitigen Beeinflussung von zwei Pferden fehlen bislang. Dies ist in der vorliegenden Studie untersucht worden.

Es gibt bereits einige Studien zur gegenseitigen emotionalen Beeinflussung („emotional contagion“) bei Nagetieren, die zeigten, dass sozialer Kontakt bei chronischem Stress hilft, indem die negativen Effekte abgedämpft werden. Tiere, die ohne Kontakt zu anderen Tieren chronischem Stress ausgesetzt wurden, zeigten bei nachfolgenden Tests mit Artgenossen stärkere Stresssymptome, wie weniger Geselligkeit, weniger Empathie gegenüber anderen Artgenossen und depressiveres Verhalten als Tiere, die während der chronischen Stress-Phase Kontakt zu nicht-gestressten Artgenossen hatten (24). Der Effekt des „emotional contagion“ ist bei Ratten noch ausgeprägter, wenn das nicht-gestresste Tier zuvor dieselbe Erfahrung gemacht hat wie das gestresste Tier (23). Die Ausprägung des „emotional contagion“ war stärker, wenn die Tiere sich bereits kannten. Physischer Kontakt zwischen den Tieren förderte den Effekt weiter (25).

Da die Wiener Fiakerbetriebe grundsätzlich feste Gespannpaare haben, die immer gemeinsam eingespannt und gefahren werden und dabei physischen Kontakt zueinander aufnehmen können, ist es wahrscheinlich, dass „emotional contagion“ eine zentrale Rolle im Verhalten und im Stresspegel der Pferde spielt. Dies wäre eine Erklärung für die innerhalb der Dyaden gefundenen Ähnlichkeiten in den erhobenen Parametern.

Durch den geregelten Tagesablauf der Fiakerbetriebe in Wien war in dieser begleitenden Studie eine vollständige Standardisierung der Datenerhebung nicht möglich. Die Pferde wurden in der Stadt zu unterschiedlichen Zeiten untersucht. Dadurch kam es vor, dass die Pferde erst kurz vor der Erhebung von einer Rundfahrt zurückgekehrt waren oder dass sie vor der Erhebung bereits ein paar Minuten oder sogar bis zu zwei Stunden am Standplatz gestanden hatten. Die Relevanz der Zeitspanne nach den Rundfahrten ist durch die Absenz einer Korrelation mit den erhobenen Parametern allerdings als gering einzuschätzen. Eine weitere, durch die Logistik entstandene Einschränkung war, dass die Vitalparameter beider Pferde innerhalb eines Gespannes immer direkt hintereinander erhoben werden konnten. Dadurch ergaben sich bei der Datenerhebung nicht nur unterschiedliche Situationen für verschiedene Gespannpaare, sondern auch für die Erhebung von zwei Pferden aus dem gleichen Gespannpaar, die aber stets direkt nacheinander untersucht wurden. Durch die Bedingungen in der Wiener Innenstadt können aber selbst in der kurzen Zeitspanne der Erhebung beider Pferde sehr unterschiedliche Situationen und Stressoren auftreten wie z.B. ein vorbeifahrender LKW. Dadurch ist ein direkter Vergleich der beiden Pferde in derselben Situation nicht exakt.

Eine Möglichkeit dies in Bezug auf die physiologischen Parameter zu verbessern, wäre der Einsatz von Langzeit-EKGs, die die Pferde in der Stadt tragen. Dies würde den Vergleich der Herzfrequenz der Pferde zur exakt selben Zeit ermöglichen. Ebenfalls hilfreich wäre es, zu dokumentieren, welches Pferd an welchem Standplatz an der Seite der befahrenen Straße stand sowie wenn ein Bus oder große Menschenmassen (o.ä.) vorbeigefahren oder -gegangen sind.

Ein weiterer Einflussfaktor, der nicht erhoben wurde, ist, welcher Kutscher die jeweiligen Gespannpaare an den Tagen der Datenerhebung gefahren hat. Zwar hat jeder Kutscher ein Gespannpaar, das er besonders häufig fährt. Da die Tiere aber maximal vier Tage pro Woche in die Stadt gefahren werden dürfen, kommt es auch vor, dass Kutscher andere Gespannpaare fahren. Es wäre interessant herauszufinden, ob die Pferde ein anderes Verhalten oder verstärkte Stressanzeichen zeigen, wenn sie von einem weniger vertrauten Kutscher gefahren werden. Ebenso könnte das Verhalten des Kutschers einen Einfluss auf das Verhalten und die Stresspegel der Pferde haben. Dies wurde in der vorliegenden Studie nicht erhoben.

Für weitere Studien in der Zukunft könnten oben genannte Einschränkungen und Erkenntnisse berücksichtigt werden.

4.1. Ortsvergleiche

Die Ergebnisse der erhobenen Daten sprechen insgesamt für einen vergleichbaren Stresspegel der Fiakerpferde im Stall und in der Stadt.

Die Blinzelfrequenz wurde in mehreren Studien als zuverlässige, nicht-invasive Methode zur Stresserkennung etabliert (1–3,33). Dabei wurde ein biphasischer Verlauf mit initialer Reduktion und anschließendem Anstieg der Blinzelfrequenz nach einem Stressor festgestellt (1). Durch die kurze Zeitspanne, die in der Stadt für die Datenerhebung vorgegeben war, ist es möglich, dass es aufgrund des biphasischen Verlaufs nach einem Stressor zu Fehlinterpretierungen kam. Auch kommt hinzu, dass die Stressoren im Gegensatz zu bisherigen Studien (1–3,33) nicht von den Forschenden induziert wurden, sondern aus der Umgebung resultierten. Dadurch war es nicht möglich, zwischen eindeutiger Ruhe- und Stress-Blinzefrequenz zu unterscheiden. Um dies besser einschätzen zu können, müsste man einen individuellen Grundwert für die Pferde bestimmen und Abweichungen von diesem Grundwert in den verschiedenen Situationen erheben. Eine Verlängerung der Erhebungsdauer und eine genauere Analyse der physiologischen Blinzelfrequenz der Pferde könnte die Genauigkeit und damit die Aussagekraft der Messungen verbessern.

Da die Blinzelfrequenz aus zeitlichen Gründen während der Manipulation durch einen weiteren Untersuchenden erhoben werden musste, ist es nicht auszuschließen, dass die Manipulation durch die Untersuchenden im Sinne eines (nicht intendierten) Stressors bei manchen Pferden die Blinzelfrequenz beeinflusst hat.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Erhebung der Blinzelfrequenz waren die teilweise starken Kopfbewegungen der Pferde. Da die Pferde ohne feste Fixierung des Kopfes untersucht wurden, war die Sicht auf die Augen nicht durchgehend gesichert. Auch beim Dösen wurde die Unterscheidung zwischen vollständigem Blinzeln („full eye blinks“), unvollständigem Blinzeln („half eye blinks“) und Lidzuckungen („eye lid twitches“) (2,3,33) und damit das Zählen durch halb geschlossene Augen erschwert. Um diese Unterscheidung zu erleichtern, wäre eine Aufzeichnung mit einer Videokamera nützlich. Das Problem der Kopfbewegungen und der Unterbrechungen der Sicht auf das Auge wäre in dem Fall jedoch dann verstärkt, wenn die Kamera stationär ist.

In der vorliegenden Studie trugen die Pferde in der Stadt Scheuklappen, nicht jedoch im Stall. Aus den Ergebnissen lässt sich daher nicht ableiten, ob die gleiche Blinzelfrequenz durch die Scheuklappen und die dadurch reduzierte Stimulusfixierung (1) entstehen oder ob durch die Scheuklappen die Blinzelfrequenz nicht repräsentativ für den möglichen Stress ist. In der

Zusammenschau mit den physiologischen Parametern liegt allerdings die Interpretation nahe, dass die Scheuklappen zur Stressreduktion beitragen.

Sowohl die Lippenspannung als auch die Ohrenbewegungen waren im Stall und in der Stadt signifikant unterschiedlich. Auffällig war das teilweise sehr intensive Knabbern an der Kutschvorrichtung in der Stadt. Hier stellt sich die Frage, ob dieses Verhalten auf Langeweile oder eine Art von stereotypischem Verhalten zum Abbau von Stress zurückgeht. Aufgrund der begleitenden Parameter kann davon ausgegangen werden, dass es auf Langeweile zwischen den Rundfahrten zurückzuführen ist. „Knabbern an der Kutschvorrichtung“ wurde beim Einspannen nicht erhoben, allerdings war auffällig, dass einige Pferde „Kauen auf dem Gebiss“ zeigten. Nach Scopa et al., (2018) ist das Verhalten des „vacuum chewing“ als ein Zeichen von Stress zu werten (9), dieses liegt mit einer Trense im Maul allerdings nicht vor. Die Ohrenbewegungen beim Einspannen sprechen ebenfalls nicht für einen erhöhten Stresslevel. Auch die Vitalparameter sprechen gegen einen erhöhten Stresslevel in der Stadt. In bisheriger Literatur wird v.a. die Herzfrequenz und weniger die Atemfrequenz zur Ermittlung der Stresspegel herangezogen (37,38,40). Unsere Daten zeigten keinen Unterschied zwischen der Pulsfrequenz im Stall und in der Stadt. Die Atemfrequenz hingegen war in der Stadt höher, möglicherweise aufgrund der höheren Temperaturen. Da die Vitalparameter in der Stadt nicht mit der vergangenen Zeit seit der letzten Rundfahrt korrelierten, kann davon ausgegangen werden, dass die Pferde durch die physische Arbeit in der Stadt nicht überfordert werden und die Arbeit dadurch keinen Stressfaktor darstellt. In einigen Studien wurde bereits der Zusammenhang zwischen der Herzfrequenz und dem Kortisollevel aus dem Blut, Speichel oder Kot untersucht. Dabei konnte eine signifikante Korrelation festgestellt werden (37,40,41). Erhöhte Kortisolwerte korrelieren nicht nur mit erhöhter Herzfrequenz und Atemfrequenz, sondern auch mit erhöhter IKT, erhöhten Augentemperaturen sowie stereotypischem Verhalten (43–45,49). In der Gesamtstudie wurden bis dato die Kotproben der Pferde gesammelt, die fäkalen Kortisolwerte wurden noch ausgewertet. Aufgrund der starken Korrelation mit der Herzfrequenz kann aber davon ausgegangen werden, dass die fäkalen Kortisolwerte der Pferde nicht signifikant erhöht waren. Mercer-Bowyer (2017) haben dies bei Kutschpferden in New York City nachgewiesen (48).

Ein weiterer Indikator für ein gutes Wohlbefinden ist „positives Schnauben“ (50). Die Tatsache, dass Lautäußerungen der Pferde bis auf eine Aufnahme ausschließlich „positives Schnauben“ waren, spricht ebenfalls gegen ein hohen Stresspegel der Pferde. Das zweimalig festgestellte „Wiehern“ konnte anhand der weiteren erhobenen Parameter nicht weiter als positiv- oder negativ-assoziiert klassifiziert werden.

Sowohl eine erhöhte IKT als auch eine erhöhte Körperoberflächentemperatur können Anzeichen für Stress sein (14,21). Die Oberflächentemperatur von Rücken, Kruppe und Schenkelzwischenspalt in der Stadt kann allerdings nur mit Einschränkungen so interpretiert werden. Zum einen ist die Messung der Hauttemperatur am Augenwinkel oder am Kronsaum etablierter für die Stresserkennung (19), zum anderen waren die Pferde in der Stadt zumindest während der Rundfahrten zeitweise der Sonnenstrahlung und der Abstrahlung des Bodens ausgesetzt. Das erschwert den Vergleich mit den Werten aus dem Stall, da die Pferde dort durchwegs im Schatten standen. Auch die Fellfarben, die in der vorliegenden Studie in der Auswertung nicht berücksichtigt wurden, könnten einen großen Einfluss auf die Oberflächentemperaturen haben. Im Gegensatz zu den Oberflächentemperaturen steigt die IKT bei Stress unabhängig von der Außentemperatur (21). Dadurch spielt es in diesem Fall keine Rolle, dass die IKT-Werte im Stall im Hochsommer erhoben wurden und es kann davon ausgegangen werden, dass die Pferde keinen vermehrten Stresspegel im Stall aufwiesen. Je nach Literatur ist der Referenzbereich für die IKT mit 37,5 – 38,0 °C (13) bzw. 37,2 – 38,3 °C (51) angegeben. Daher ist ein Wert von 38,1 °C nicht unbedingt als ein Anzeichen von Stress zu werten.

Bei den Interaktionen zwischen den Partnertieren fiel auf, dass in allen drei untersuchten Situationen überwiegend positive Interaktionen stattfanden. Beim Einspannen haben etwas mehr Pferde mit ihren Partnertieren interagiert als in der Stadt. Dies könnte auf eine Art Begrüßung der Tiere zurückzuführen sein, wenn sie am Morgen das erste Mal aufeinandertreffen (52). Es ist ebenfalls möglich, dass die Tiere gelernt haben, dass Interaktionen während der Arbeit von den Kutschern unerwünscht sind. Diese Möglichkeit könnte zu einer Art „Nachholeffekt“ führen und dadurch die vielen Interaktionen auf dem Paddock erklären. Dabei ist besonders aufgefallen, dass, anders als beim Einspannen oder in der Stadt, auf dem Paddock keine einseitigen Interaktionen stattfanden.

Eine weitere Möglichkeit ist ein Gewöhnungseffekt der Pferde aneinander. Bei den Erhebungen in der Stadt standen bzw. gingen die Pferde zuvor schon mehrere Stunden nebeneinander. Ob die Interaktionen auf dem Paddock mit der Zeit abnehmen würden, wenn die Pferde länger als 30 Minuten mit ihrem Partnertier auf dem Paddock stehen würden, wäre daher eine interessante Fragestellung.

Die überwiegend positiven Interaktionen sprechen nicht für einen erhöhten Stresspegel der Pferde, wobei Munsters et al. (2013) zeigen konnten, dass die physiologische Antwort auf Stress und das Verhalten dabei unabhängig reguliert werden könnten (36). Die positive Korrelation zwischen der Anzahl an Interaktionen und der Blinzelfrequenz könnte auf eine

Stressreduktion im Sinne von „emotional contagion“ im Zusammenhang mit körperlichem Kontakt zum Partnertier hinweisen. Bei den negativen Interaktionen war v.a. die positive Korrelation zwischen angelegten Ohren mit Schweifschlagen auffällig. Dies weist eindeutig auf eine Äußerung von negativen Emotionen hin. In bestehender Literatur wurde „tail swishing“ bereits als guter Indikator für Unwohlsein von Pferden beschrieben (53,54).

Neben negativen Interaktionen kann auch Spielverhalten ein Indikator für Stress sein (36). Eine Studie hat das Spielverhalten von Pferden auf dem Paddock in der Gruppe untersucht und konnte zeigen, dass chronisch gestresste Pferde mehr spielen (mindestens einmal in zwei Stunden) als nicht gestresste Pferde und in ihren Boxen vermehrt Anzeichen von Depressionen zeigten. Ebenfalls wurde eine positive Korrelation zwischen der Spielfrequenz und der Anzahl an aggressiven Interaktionen mit Menschen sowie mit chronischem Stress gefunden. Interaktionen mit Menschen wurden in der vorliegenden Studie nicht untersucht. Durch die vielen Untersuchungen konnte allerdings ein subjektiver Eindruck von den Pferden und ihren Verhältnissen zu Menschen gewonnen werden. Dabei zeigte die Hälfte der „spielenden“ Pferde, dass ihnen die Anwesenheit der Untersuchenden in ihrer Box missfiel. Dass die Pferde in der Stadt ihre Köpfe und ihre Körper durchschnittlich näher an der Mittelstange hielten, könnte darauf zurückzuführen sein, dass sie sich dadurch gegenseitig ein Gefühl von Sicherheit vermitteln, welches sie beim Einspannen nicht benötigen. Beim Einspannen wurde dagegen ein höherer maximaler Abstand zwischen dem Kopf der Pferde und der Mittelstange und eine Korrelation davon mit „aufmerksames Ohrenspiel“ festgestellt. Dies könnte durch aufmerksames Beobachten der Umgebung erklärt werden. Die vermehrten Kopfbewegungen der Pferde beim Beobachten würden dabei den größeren Abstand zur Mittelstange erklären. Der geringe Abstand in der Stadt könnte auf eine Form von Stress oder Unwohlsein hinweisen. Es ist naheliegend, dass Pferde, so wie Nagetiere (25), bei Stress die Nähe von anderen Pferden, insbesondere von ihnen bekannten Pferden, suchen. Dazu passen auch die Korrelationen zwischen dem minimalen bzw. maximalen Abstand des Kopfes eines Pferdes zur Mittelstange und der Blinzelfrequenz. Dies legt nahe, dass die Pferde, deren Kopf näher an der Mitte und somit näher bei ihrem Gespannpartner hielten, einen geringeren Stresspegel aufwiesen, was sich in einer höhere Blinzelfrequenz äußerte. Aus den Ergebnissen lässt sich ebenfalls ableiten, dass die Pferde, die ihren Kopf näher an der Mittelstange hielten, eine raschere Synchronisierung in der Schrittabfolge zeigten. Möglicherweise haben diese Tiere eine stärkere Bindung zueinander, was zu einer besseren Anpassung aneinander führt.

Der Einfluss des Kutschers auf die Pferde ist in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt worden, ist aber wahrscheinlich erheblich. Besonders beim Heranfahren an die Standplätze sowie bei der Abfahrt aus dem Stall oder von den Standplätzen beeinflusst das Können, die Aufmerksamkeit und das Eingreifen des Kutschers die Synchronizität der Pferde maßgeblich. Durch den großen Einfluss des Kutschers und die kleine Zahl an Pferden, die beim Heranfahren beobachtet wurden, ist die Aussagekraft dieses Aspekts der Erhebung als gering einzustufen. Es lässt sich nicht sicher sagen, ob die Pferde, die im Gleichschritt angefahren kamen, aufgrund des Kutschers versetzt stehen geblieben sind und ob die Pferde, die versetzt angefahren kamen, durch die Paraden des Kutschers parallel stehen geblieben sind. Gleichermaßen gilt für das Losfahren. Bei der Abfahrt aus dem Stall kommt weiters hinzu, dass die Pferde meist eine 90°-Kurve gehen müssen, die womöglich die Anpassung der Schrittfolge aneinander erschweren. Um eine genauere und konstantere Beurteilung zu ermöglichen, müssten die Pferde nach dem ersten Anfahren eine Zeit lang erstmal geradeaus gehen. Siniscalchi et al. (2014) zeigten in ihrer Studie, dass Pferde eine „left forelimb preference“ in stressigen Situationen zeigten, wie zum Beispiel beim Einladen in einen Hänger (11). Durch diese Einschränkungen ist die „left forelimb preference“ womöglich ein besserer Indikator für die Stressangleichung der Pferde innerhalb eines Gespannes. Pferde, die in Testsituationen mit dem linken Vorderbein losgingen, zeigten vermehrt ängstliches Verhalten (11). In der vorliegenden Studie ging die große Mehrheit der Pferde sowohl nach dem Einspannen im Stall als auch in der Stadt mit dem rechten Vorderbein los, was gegen einen hohen Stresspegel spricht. In der Stadt wurden allerdings nur zehn Kutschen bei der Abfahrt beobachtet, was die Ergebnisse weniger repräsentativ macht.

Andere Besonderheiten im Gangverhalten wie „tänzelnder Gang“ und „Scharren“ können ebenfalls Anzeichen von Ungeduld oder Nervosität sein (31,47). Beides kam in der vorliegenden Studie selten vor. Butler & Houpert (2014) analysierten die Häufigkeit und den Kontext des Scharrens bei Rennpferden (47). Sie zeigten, dass das Scharren mit körperlichem Stress oder Unbehagen in Verbindung stehen könnte. Darüber hinaus könnte es als Bewältigungsstrategie für mentale und/oder physische Belastung dienen. In der vorliegenden Studie spricht das Scharren der Pferde eher für Ungeld als für Stress, da „Scharren“ beim Einspannen von sechsmal so vielen Pferden gezeigt wurde wie in der Stadt. Auch die begleitenden Parameter sprechen gegen eine stressassoziiertes „Scharren“. Gleichermaßen gilt für „tänzelnder Gang“, was nur bei zwei Pferden beim Einspannen beobachtet wurde.

Für die vergleichbaren Stresspegel im Stall und in der Stadt lassen sich diverse Gründe anführen. Naheliegend ist die Nähe des jeweiligen Partnertiers in der Stadt. Dort stehen die Tiere nur wenige Zentimeter voneinander entfernt, was möglicherweise beruhigend und entspannend wirkt. Im Gegensatz dazu stehen die Partnertiere im Stall zwar oft nebeneinander oder gegenüber, die Möglichkeit zur körperlichen Kontaktaufnahme ist jedoch nicht gegeben, wie wenn sie gemeinsam in der Kutsche eingespannt sind. Denkbar ist ebenso ein Gewöhnungseffekt, bei dem die Pferde durch ihre teilweise jahrelange Erfahrung bereits an die Stadt und die umgebenden Faktoren gewöhnt sind und sich dadurch nicht mehr gestresst fühlen. Um dies genauer zu untersuchen, könnte man erfahrene Gespannpaare mit Gespannpaaren vergleichen, die neu in der Stadt sind.

Weiters ist es möglich, dass sich die Pferde aufgrund von unterschiedlichen Ursachen im Stall unwohl fühlen könnten und dadurch die vergleichbare Stresspegel im Stall und in der Stadt zustande kamen. Die Art und Dauer der von uns durchgeföhrten Untersuchungen im Stall könnten die Pferde mehr gestört haben als die Untersuchungen in der Stadt. Im Stall wurden im Rahmen der Gesamtstudie mehr Daten erhoben. Dadurch erforderte die Erhebung mehr Zeit und mehr Körperkontakt zu den Pferden. Dabei könnte v.a. die IKT, aber auch das Auskultieren von Herz und Lunge von Relevanz sein. In der Stadt könnten die Pferde dagegen mehr an die Berührungen von fremden Menschen (z.B. Touristen) gewöhnt sein und sich dadurch nicht so sehr gestört fühlen. Es ist ebenso denkbar, dass einige Pferde schlechte Erfahrungen im Stall gemacht haben, die sie folgend auf die Untersuchenden projizierten, was zu erhöhten Stresspegeln geführt haben könnte.

4.2. Partnervergleiche

Die Vergleiche zwischen den Partnertieren ergaben, dass diese vor allem beim Einspannen ähnliche Ausprägungen der Parameter zeigten.

Im Stall wurden mehr Pferde aus einem Gespann hinsichtlich Herz-, Puls- und Atemfrequenz denselben Quantilen zugeordnet als in der Stadt. In beiden Situationen waren die Pferde eines Gespannpaares ähnlicher als im Vergleich mit anderen Pferden in derselben Situation. Dieses Ergebnis ist sehr interessant, da man bei vermehrter körperlicher Nähe von einer stärkeren Angleichung und näher beieinander liegenden Parametern ausgehen würde. Erklären könnte man die ähnlicheren Werte im Stall durch die unterschiedlichen körperlichen Verfassungen der Pferde oder durch ihr individuelles Stressmanagement. Denkbar wäre auch, dass eines

der Pferde in der Stadt stressanfälliger ist und dort dadurch erhöhte Werte beider Gespannpartner zustande kamen.

In der Stadt waren sich die Pferde eines Gespannpaares in der Atemfrequenz und in der Häufigkeit von „geschlossene Augen“ und „angespannte Maulpartie“ ähnlicher. Das gleiche Ergebnis ergaben die Vergleiche des Abstands zwischen dem Körper der Pferde und der Mittelstange sowie der Parameter „angelegte Ohren“ ohne Interaktionen und die Oberflächentemperaturen des Zwischenschenkelpalts. Der geringe Abstand zwischen Körper und Mittelstange sowie „angelegte Ohren“ ohne Interaktionen zwischen den Pferden könnte vor allem auf äußere Einflüsse zurückzuführen sein. Bei Unwohlsein könnten die Pferde sich näher zueinander lehnen und sich dadurch ein Gefühl von Sicherheit vermitteln. „Angelegte Ohren“ können dadurch, dass sie ohne körperlichen Kontakt mit dem Partnertier auftraten ein nach außen gerichtetes Zeichen von Unbehagen darstellen. Auch beim Einspannen und auf dem Paddock waren die Verhaltensmuster der Pferde derselben Gespannpaare ähnlicher als im Vergleich mit anderen Pferden.

Insgesamt konnten in der Stadt keine Indizien für höhere Stresspegel als im Stall festgestellt werden. Die überwiegend positiven Interaktionen zwischen den Partnertieren deuten ebenfalls auf einen niedrigen Stresslevel hin.

Ob die Pferde einen höheren Stresspegel zeigen würden, wenn sie allein in die Stadt gefahren würden, lässt sich nur vermuten. Dass die Pferde in der Stadt in einem geringen Abstand zueinanderstanden, spricht für eine enge Verbindung zwischen den Gespannpartnern. Jedenfalls sollte es beibehalten werden, dass jedes Pferd einem festen Partnertier zugeteilt ist. Einerseits ist der Effekt des „emotional contagion“ bei vertrauten Tieren ausgeprägter (25). Andererseits konnten auch Christensen et al. (2011) einen Anstieg an negativen Interaktionen zwischen den Pferden in unstabilen, sich ständig ändernden Herdenzusammensetzungen nachweisen.

Die insgesamt entspanntere Grundhaltung in der Stadt könnte durch die geringere körperliche Nähe zu Artgenossen in den Einzelboxen, den direkten Kontakt mit den Untersuchenden oder ungewohnte Abläufe im Zusammenhang mit der Datenerhebung im Stall bedingt sein.

Zukünftige Studien sollten die erhobenen Parameter noch genauer analysieren. Vor allem eine längere Beobachtung der Blinzelfrequenz und die Dokumentation von umweltbedingten Stressoren (z. B. Lärmpegel, Menschenmassen, Autos, Busse) in der Stadt wären gute Ansatzpunkte. Ebenfalls sollte die Erhebung, wenn möglich, bei beiden Pferden innerhalb

eines Gespannpaares zur selben Zeit durchgeführt werden, um den Einfluss von unterschiedlichen äußeren Faktoren zu minimieren.

5. Zusammenfassung

Diese Studie untersuchte die Stresspegel von 42 Fiakerpferden in Wien anhand von physiologischen und verhaltensassozierten Parameter und der gegenseitigen Beeinflussung der Gespannpartner in der Stressäußerung. Bisherige Studien befassten sich mit dem Einfluss eines ruhigen Tieres auf ein gestresstes Tier oder andersherum. Dies ist die erste Studie, die sich mit der gegenseitigen Beeinflussung von zwei Pferden in ihrer Stressäußerung beschäftigte.

Untersucht wurden die Pferde im Stall, in der Stadt, beim Einspannen und auf dem Paddock. Je nach Lokalisation wurden die Blinzelfrequenz, der Gesichtsausdruck, Lautäußerungen, das Gangverhalten, Schweifbewegungen, das Fress- und Tränkverhalten, sowie Herzfrequenz, Pulsfrequenz, Atemfrequenz, IKT und die Körperoberflächentemperatur erhoben. Um die gegenseitige Anpassung der Pferde aneinander zu untersuchen, wurden die Werte der einzelnen Pferde sowohl in Bezug auf die unterschiedlichen Orte der Datenerhebung als auch auf den Vergleich mit ihrem Partnertier und allen anderen Pferden untersucht.

Dabei konnten auf Basis der erhobenen Parameter keine Hinweise auf erhöhte Stresspegel der Pferde in der Wiener Innenstadt nachgewiesen werden.

Die erste Hypothese, dass die erhobenen Parameter der Pferde in der Stadt näher beieinander liegen als im Stall, konnte nicht erhärtet werden. Die zweite Hypothese, dass die erhobenen Parameter der Pferde innerhalb eines Gespannpaares näher beieinander liegen, als die Werte zweier Pferde, die nicht miteinander eingespannt werden, konnte jedoch unterstützt werden.

6. Summary

This study investigated the stress levels of 42 carriage horses in Vienna on the basis of physiological and behavioral parameters and the mutual influence of the harness partners in the expression of stress. Previous studies have investigated the influence of a calm animal on a stressed animal or vice versa. This is the first study to look at the mutual influence of two horses in their expression of stress.

The horses were examined in the stable, in the city, during harnessing and in the paddock. Depending on the location, the blinking frequency, facial expression, vocalizations, gait, tail movements, feeding and watering behaviour, as well as heart rate, pulse rate, respiratory rate, inner body temperature and body surface temperature were recorded. In order to investigate the mutual adaptation of the horses to each other, the values of the individual horses were examined both in relation to the different locations of data collection and in comparison with their partner animal and all other horses.

Based on the parameters collected, there was no evidence of increased stress levels in the horses in the city center.

The first hypothesis, that the measured parameters of the horses are closer together in the city than in the stable, could not be substantiated. However, the second hypothesis, that the parameters recorded for the horses within a pair of harnesses are closer together than the values for two horses that are not harnessed together, was supported.

7. Literaturverzeichnis

1. Mott RO, Hawthorne SJ, McBride SD. Blink rate as a measure of stress and attention in the domestic horse (*Equus caballus*). *Sci Rep.* 2020 Dec 1;10(1).
2. Merkies K, Ready C, Farkas L, Hodder A. Eye blink rates and eyelid twitches as a non-invasive measure of stress in the domestic horse. *Animals.* 2019 Aug 1;9(8).
3. Lelláková M, Pavlák A, Lešková L, Florián M, Skurková L, Mesarčová L, et al. Monitoring Blinks And Eyelid Twitches In Horses To Assess Stress During The Samples Collection Process. *Journal of Applied Animal Welfare Science.* 2023;26(4):530–9.
4. Wathan J, Burrows AM, Waller BM, McComb K. EquiFACS: The equine facial action coding system. *PLoS One.* 2015 Aug 5;10(8).
5. Lansade L, Nowak R, Lainé AL, Leterrier C, Bonneau C, Parias C, et al. Facial expression and oxytocin as possible markers of positive emotions in horses. *Sci Rep.* 2018 Dec 1;8(1).
6. Briefer EF, Mandel R, Maigrot AL, Briefer Freymond S, Bachmann I, Hillmann E. Perception of emotional valence in horse whinnies. *Front Zool.* 2017 Feb 11;14(1).
7. Gleerup KB, Forkman B, Lindegaard C, Andersen PH. An equine pain face. *Vet Anaesth Analg.* 2015 Jan 1;42(1):103–14.
8. Stomp M, Leroux M, Cellier M, Henry S, Hausberger M, Lemasson A. Snort acoustic structure codes for positive emotions in horses. *Science of Nature.* 2018 Oct 1;105(9–10).
9. Scopa C, Palagi E, Sighieri C, Baragli P. Physiological outcomes of calming behaviors support the resilience hypothesis in horses. *Sci Rep.* 2018 Dec 1;8(1).
10. Torcivia C, McDonnell S. Equine discomfort ethogram. Vol. 11, *Animals.* MDPI AG; 2021. p. 1–19.
11. Siniscalchi M, Padalino B, Lusito R, Quaranta A. Is the left forelimb preference indicative of a stressful situation in horses? *Behavioural Processes.* 2014;107:61–7.
12. Marr I, Preisler V, Farmer K, Stefanski V, Krueger K. Non-invasive stress evaluation in domestic horses (*Equus caballus*): Impact of housing conditions on sensory laterality and immunoglobulin A. *R Soc Open Sci.* 2020 Feb 1;7(2).
13. Baumgartner W, Wittek T. *Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere.* 9. Auflage. Enke; 2017.
14. Maurício LS, Leme DP, Hötzl MJ. How to Understand Them? A Review of Emotional Indicators in Horses. Vol. 126, *Journal of Equine Veterinary Science.* W.B. Saunders; 2023.

15. Safryghin A, Hebesberger D V., Wascher CAF. Testing for behavioral and physiological responses of domestic horses (*Equus caballus*) across different contexts - consistency over time and effects of context. *Front Psychol.* 2019;10(APR).
16. Christensen JW, Malmkvist J, Nielsen BL, Keeling LJ. Effects of a calm companion on fear reactions in naïve test horses. *Equine Vet J.* 2008 Jan;40(1):46–50.
17. Trösch M, Pellon S, Cuzol F, Parias C, Nowak R, Calandreau L, et al. Horses feel emotions when they watch positive and negative horse–human interactions in a video and transpose what they saw to real life. *Anim Cogn.* 2020 Jul 1;23(4):643–53.
18. Valera M, Bartolomé E, Sánchez MJ, Molina A, Cook N, Schaefer A. Changes in Eye Temperature and Stress Assessment in Horses During Show Jumping Competitions. *J Equine Vet Sci.* 2012 Dec;32(12):827–30.
19. Redaelli V, Luzi F, Mazzola S, Bariffi GD, Zappaterra M, Costa LN, et al. The use of infrared thermography (IRT) as stress indicator in horses trained for endurance: A pilot study. *Animals.* 2019;9(3).
20. Briefer EF, Maigrot AL, Mandel R, Freymond SB, Bachmann I, Hillmann E. Segregation of information about emotional arousal and valence in horse whinnies. *Sci Rep.* 2015 Apr 21;4.
21. Oka TMPOKMP and; HTMP. Mechanisms and Mediators of Psychological Stress-Induced Rise in Core Temperature. *Psychosom Med.* 2001 May;
22. Pérez-Manrique A, Gomila A. Emotional contagion in nonhuman animals: A review. Vol. 13, Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science. John Wiley and Sons Inc; 2022.
23. Keysers C, Knapska E, Moita MA, Gazzola V. Emotional contagion and prosocial behavior in rodents. Vol. 26, Trends in Cognitive Sciences. Elsevier Ltd; 2022. p. 688–706.
24. Qu Y, Zhang L, An S, Tai F, Qiao H. Chronic stress and stressful emotional contagion affect the empathy-like behavior of rats. *Cogn Affect Behav Neurosci.* 2023 Aug 1;23(4):1160–74.
25. Lecker I, Yini X, Zhang H, Bonin RP. Physical Contact Promotes the Development of Emotional Contagion Between Mice. *Neuroscience.* 2021 Jun 1;464:126–32.
26. Reimert I, Fong S, Rodenburg TB, Bolhuis JE. Emotional states and emotional contagion in pigs after exposure to a positive and negative treatment. *Appl Anim Behav Sci.* 2017 Aug 1;193:37–42.
27. Špinka M. Social dimension of emotions and its implication for animal welfare. *Appl Anim Behav Sci.* 2012 May;138(3–4):170–81.

28. Hartmann E, Søndergaard E, Keeling LJ. Keeping horses in groups: A review. Vol. 136, *Applied Animal Behaviour Science*. 2012. p. 77–87.
29. Schmucker S, Preisler V, Marr I, Krüger K, Stefanski V. Single housing but not changes in group composition causes stress-related immunomodulations in horses. *PLoS One*. 2022 Aug 1;17(8 August).
30. Hausberger M, Fureix C, Bourjade M, Wessel-Robert S, Richard-Yris MA. On the significance of adult play: What does social play tell us about adult horse welfare? *Naturwissenschaften*. 2012 Apr;99(4):291–302.
31. Reid K, Rogers CW, Gronqvist G, Gee EK, Bolwell CF. Anxiety and pain in horses measured by heart rate variability and behavior. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. 2017 Nov 1;22:1–6.
32. Dyson S, Berger J, Ellis AD, Mullard J. Development of an ethogram for a pain scoring system in ridden horses and its application to determine the presence of musculoskeletal pain. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. 2018 Jan 1;23:47–57.
33. Łuszczynski J, Janczarek I, Długosz B, Wałek K, Kaczmarek B, Barłowska J. Changes in the eye blink and half-blink rates in horses as a reaction to a stressor: A preliminary study. *Appl Anim Behav Sci*. 2024 Nov 1;280.
34. Rørvang MV, Christensen JW. Attenuation of fear through social transmission in groups of same and differently aged horses. *Appl Anim Behav Sci*. 2018 Dec 1;209:41–6.
35. Søndergaard E, Ladewig J. Group housing exerts a positive effect on the behaviour of young horses during training. *Appl Anim Behav Sci*. 2004 Jul;87(1–2):105–18.
36. Munsters CCBM, Visser EK, Van Den Broek J, Sloet Van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM. Physiological and behavioral responses of horses during police training. *Animal*. 2013 May;7(5):822–7.
37. König U, Visser EK, Hall C. Indicators of stress in equitation. *Appl Anim Behav Sci*. 2017 May 1;190:43–56.
38. Ricci-Bonot C, Romero T, Nicol C, Mills D. Social buffering in horses is influenced by context but not by the familiarity and habituation of a companion. *Sci Rep*. 2021 Dec 1;11(1).
39. Topczewska J, Krupa W, Sokołowicz Z, Lechowska J. Does experience make hulul horses more resistant to stress? A pilot study. *Animals*. 2021 Dec 1;11(12).
40. Rietmann TR, Stauffacher M, Bernasconi P, Auer JA, Weishaupt MA. The association between heart rate, heart rate variability, endocrine and behavioural pain measures in horses suffering from laminitis. *Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine*. 2004 Jun;51(5):218–25.

41. Young T, Creighton E, Smith T, Hosie C. A novel scale of behavioural indicators of stress for use with domestic horses. *Appl Anim Behav Sci.* 2012 Aug;140(1–2):33–43.
42. Pawluski J, Jego P, Henry S, Bruchet A, Palme R, Coste C, et al. Low plasma cortisol and fecal cortisol metabolite measures as indicators of compromised welfare in domestic horses (*Equus caballus*). *PLoS One.* 2017 Sep 1;12(9).
43. Casella S, Vazzana I, Giudice E, Fazio F, Piccione G. Relationship between serum cortisol levels and some physiological parameters following reining training session in horse. *Animal Science Journal.* 2016 May 1;87(5):729–35.
44. Yarnell K, Hall C, Billett E. An assessment of the aversive nature of an animal management procedure (clipping) using behavioral and physiological measures. *Physiol Behav.* 2013 Jun 3;118:32–9.
45. Becker-Birck M, Schmidt A, Lasarzik J, Aurich J, Möstl E, Aurich C. Cortisol release and heart rate variability in sport horses participating in equestrian competitions. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research.* 2013 Mar;8(2):87–94.
46. Rankins EM, Manso Filho HC, Malinowski K, McKeever KH. Muscular tension as an indicator of acute stress in horses. *Physiol Rep.* 2022 Mar 1;10(6).
47. Butler CL, Albro HOUPT K. Pawning by Standardbred Racehorses: Frequency and Patterns.
48. Mercer-Bowyer SKDC; BJJ. FCM & salivary cortisol in NYC carriage horses. *Am J Vet Res.* 2017;
49. Sikorska U, Maśko M, Ciesielska A, Zdrojkowski Ł, Domino M. Role of Cortisol in Horse's Welfare and Health. Vol. 13, Agriculture (Switzerland). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
50. Stomp M, Leroux M, Cellier M, Henry S, Lemasson A, Hausberger M. An unexpected acoustic indicator of positive emotions in horses. *PLoS One.* 2018 Jul 1;13(7).
51. Reed SM, Bayly WM, Sellon DC. Equine Internal Medicine. Fourth Edition. ELSEVIER; 2018.
52. Christensen JW, Søndergaard E, Thodberg K, Halekoh U. Effects of repeated regrouping on horse behaviour and injuries. *Appl Anim Behav Sci.* 2011 Sep;133(3–4):199–206.
53. McGreevy P, Christensen JW, König von Borstel U, McLean A. Equitation Science. 2018.
54. Christensen JW, Beekmans M, van Dalum M, VanDierendonck M. Effects of hyperflexion on acute stress responses in ridden dressage horses. *Physiol Behav.* 2014 Apr 10;128:39–45.

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Häufigkeiten der Körperoberflächentemperaturen im Stall und in der Stadt.....	30
Abb. 2: Absolute Häufigkeiten der IKT	31
Abb. 3: Anzahl und Art der Interaktionen zwischen den Gespannpartnern beim Einspannen, in der Stadt und auf dem Paddock.....	33
Abb. 4: Absolute und relative Häufigkeiten der Abstände zwischen den Köpfen der Pferde und der Mittelstange beim Einspannen und in der Stadt.....	35
Abb. 5: Absolute und relative Häufigkeiten der Abstände zwischen den Körpern der Pferde und der Mittelstange beim Einspannen und in der Stadt	35

9. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Auflistung der Parameter und der Orte, an denen sie erhoben wurden	16
Tab. 2: Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Ausprägungen der Ohrenbewegungen nach EquiFACS (4)	18
Tab. 3: Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Ausprägungen der Lippenspannung.....	19
Tab. 4: Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Lautäußerungen	19
Tab. 5: Definitionen der unterschiedlichen, unphysiologischen Aufnahmen von Futter/Wasser aus dem "Equine Discomfort Ethogram" (10).....	20
Tab. 6: Definitionen und Quellen der unterschiedlichen Verhaltensweisen im Rahmen von Interaktionen mit dem Partnertier.....	22
Tab. 7: Einteilung der Abstände zwischen dem Kopf der Pferde und der Mittelstange der Kutsche	23
Tab. 8: Definitionen der unterschiedlichen Schweifbewegungen nach dem Equine Discomfort Ethogram (10)	24
Tab. 9: Pulsfrequenz und Herzfrequenz im Stall und Pulsfrequenz in der Stadt in absoluter und relativer Häufigkeit ($n(\text{Stall}) = 128$; $n(\text{Stadt}) = 104$)	29
Tab. 10: Atemfrequenzen im Stall und in der Stadt in absoluter und relative Häufigkeit ($n(\text{Stall}) = 128$; $n(\text{Stadt}) = 104$)	29
Tab. 11: Körperoberflächentemperaturen im Stall und in der Stadt in absoluter und relativ Häufigkeit ($n(\text{Stall}) = 128$; $n(\text{Stadt} = 104)$	30
Tab. 12: Signifikante Ergebnisse der Vergleiche zwischen Stadt, Stall, Einspannen und Paddock....	40
Tab. 13: Absolute und relative Häufigkeiten der Parameter, bei denen beide Pferde eines Gespannpaares den gleichen Quantilen zugeordnet wurden ($n = 21$)	41
Tab. 14: Pferde aus der Studie.....	61
Tab. 15: Verteilung der ordinalen Daten im Stall.....	62
Tab. 16: Verteilung der ordinalen Daten in der Stadt	63
Tab. 17: Datenerhebungstage	64
Tab. 18: Anzahl der Erhebungen der Parameter mit Mittelwert (M) und Spannweite (R)	67
Tab. 19: Prozentuelle Häufigkeiten der Körperoberflächentemperaturen	73

10. Anhang

Tab. 14: Pferde aus der Studie

Anonymisierung	Rasse	Alter	Geschlecht	Anzahl Erhebungen Stall	Anzahl Erhebungen Stadt
1.1	Traber	5	Wallach	3	3
1.2	Traber	12	Wallach	3	3
2.1	Traber	17	Stute	3	2
2.2	Traber	21	Stute	3	2
3.1	Warmblut	15	Wallach	3	2
3.2	Warmblut	16	Wallach	3	2
4.1	Warmblut	12	Stute	3	3
4.2	Warmblut	11	Stute	3	3
6.1	Lippizaner	12	Wallach	3	3
6.2	Warmblut	15	Wallach	3	3
8.1	Traber	23	Wallach	3	2
8.2	Traber	21	Wallach	3	2
9.1	Warmblut	20	Wallach	3	2
9.2	Warmblut	17	Wallach	3	2
10.1	Warmblut	16	Wallach	3	2
10.2	Warmblut	15	Wallach	3	2
11.1	Warmblut	20	Wallach	3	2
11.2	Warmblut	20	Wallach	3	2
14.1	Warmblut	15	Stute	3	2
14.2	Warmblut	16	Stute	3	2
15.1	Warmblut	15	Stute	3	2
15.2	Warmblut	7	Stute	3	2
16.1	Warmblut	13	Stute	3	3
16.2	Warmblut	13	Wallach	3	3
17.1	Warmblut	23	Wallach	3	3
17.2	Warmblut	13	Wallach	3	3
18.1	Warmblut	12	Wallach	3	3
18.2	Warmblut	13	Wallach	3	3
20.1	Warmblut	14	Wallach	3	2
20.2	Warmblut	11	Wallach	3	2
21.1	Lippizaner	15	Wallach	3	2

21.2	Lippizaner	14	Wallach	3	2
24.1	Lippizaner	13	Wallach	3	2
24.2	Lippizaner	15	Wallach	3	2
25.1	Lippizaner	14	Wallach	4	3
25.2	Lippizaner	14	Wallach	4	3
26.1	Östereichischer Traber	8	Stute	3	3
26.2	Östereichischer Traber	9	Stute	3	3
27.1	Orlow-Traber	14	Wallach	3	4
27.2	Orlow-Traber	18	Wallach	3	4
28.1	Warmblut	11	Wallach	3	3
28.2	Warmblut	12	Wallach	3	3

Tab. 15: Verteilung der ordinalen Daten im Stall

Parameter	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit in %	N
entspannte Ohren	100	78,1	128
angelegte Ohren	40	31,3	128
panische Ohren	0	0	128
entspannte Lippen	97	76,4	127
angespannte Lippen	37	29,1	127
Zähne knirschen	0	0	127
geblähte Nüstern	3	2,4	127
positives Schnauben	10	7,8	128
aggressives Schnauben	0	0	128
Wiehern	0	0	128
Fressen o.B.	84	65,6	128
Fressen nicht beobachtet	42	32,8	128
zögerliches Fressen	1	0,8	128
Inappetenz	1	0,8	128

Tab. 16: Verteilung der ordinalen Daten in der Stadt

Parameter	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit in %	N
Interaktion - entspannte Ohren	44	42,3	104
Interaktion - normales Schnauben	5	4,8	104
Interaktion - Beschnuppern	31	29,8	104
Interaktion - geschlossene Augen	13	12,7	102
Interaktion - entspannte Lippen	41	39,4	104
Interaktion - angelegte Ohren	10	9,6	104
Interaktion - aggressives Schnauben	0	0	104
Interaktion - Kopf schütteln	3	2,9	104
Interaktion - Zähne knirschen	0	0	104
Interaktion - angespannte Maulpartie	4	3,8	104
Interaktion - Schnappen	9	8,7	104
Interaktion - Treten	1	1,0	104
keine Interaktionen	40	38,5	104
entspannte Ohren	103	99,0	104
angelegte Ohren	14	13,6	103
panische Ohren	2	1,9	103
entspannte Lippen	92	88,5	104
angespannte Lippen	8	7,7	104
Knabbern an der Kutschvorrichtung oder Zügen	27	26,0	104
vermehrtes Kauen auf dem Gebiss	6	5,8	104
positives Schnauben	3	2,9	102
aggressives Schnauben	0	0	104
Lautäußerung in Assoziation mit Interaktion	1	1,0	104
Fressen o.B.	37	35,6	104
Fressen nicht beobachtet	66	63,5	104
zögerliches Fressen	0	0	104
Inappetenz	1	1,0	104

Gleichschritt beim Heranfahren zum Standplatz	12	11,5	104
gleichzeitiges Stehenbleiben der Gespannpartner	12	11,5	104
Heranfahrt/Stehenbleiben nicht beobachtet	88	84,6	104
Gleichschritt bei Abfahrt	4	3,8	104
Abfahrt nicht beobachtet	84	80,8	104

Tab. 17: Datenerhebungstage

Anonymisierung	Stall	Stadt	Einspannen	Paddock
1,1	01.08.24	01.08.24	01.08.24	
	24.08.24	24.08.24		
	29.08.24	02.09.24		
1,2	01.08.24	01.08.24	01.08.24	
	24.08.24	24.08.24		
	29.08.24	02.09.24		
2,1	01.08.24	01.08.24	01.08.24	
	29.08.24	03.09.24		
	03.09.24			
2,2	01.08.24	01.08.24	01.08.24	
	29.08.24	03.09.24		
	03.09.24			
3,1	23.08.24	23.08.24	29.08.24	24.08.24
	24.08.24	03.09.24		
	29.08.24			
3,2	23.08.24	23.08.24	29.08.24	24.08.24
	24.08.24	03.09.24		
	29.08.24			
4,1	08.08.24	08.08.24	08.08.24	30.08.24
	24.08.24	24.08.24		
	29.08.24	02.09.24		
4,2	08.08.24	08.08.24	08.08.24	30.08.24
	24.08.24	24.08.24		
	29.08.24	02.09.24		
6,1	08.08.24	08.08.24	08.08.24	29.08.24
	23.08.24	23.08.24		
	29.08.24	03.09.24		
6,2	08.08.24	08.08.24	08.08.24	29.08.24
	23.08.24	23.08.24		
	29.08.24	03.09.24		
8,1	23.08.24	23.08.24	03.09.24	
	29.08.24	03.09.24		
	03.09.24			
8,2	23.08.24	23.08.24	03.09.24	
	29.08.24	03.09.24		
	03.09.24			

9,1	24.08.24 29.08.24 02.09.24	24.08.24 02.09.24	24.08.24	29.08.24
9,2	24.08.24 29.08.24 02.09.24	24.08.24 02.09.24	24.08.24	29.08.24
10,1	23.08.24 24.08.24 29.08.24	23.08.24 02.09.24	29.08.24	01.08.24
10,2	23.08.24 24.08.24 29.08.24	23.08.24 02.09.24	29.08.24	30.08.24
11,1	24.08.24 29.08.24 02.09.24	24.08.24 02.09.24	24.08.24	
11,2	24.08.24 29.08.24 02.09.24	24.08.24 02.09.24	24.08.24	
14,1	01.08.24 13.08.24 24.08.24	01.08.24 13.08.24	23.08.24	30.08.24
14,2	01.08.24 13.08.24 24.08.24	01.08.24 13.08.24	23.08.24	30.08.24
15,1	01.08.24 24.08.24 02.09.24	01.08.24 02.09.24	08.08.24	
15,2	01.08.24 24.08.24 30.08.24	01.08.24 02.09.24	08.08.24	
16,1	13.08.24 23.08.24 24.08.24	13.08.24 23.08.24 02.09.24	23.08.24	24.08.24
16,2	13.08.24 23.08.24 24.08.24	13.08.24 23.08.24 02.09.24	23.08.24	24.08.24
17,1	01.08.24 24.08.24 30.08.24	01.08.24 24.08.24 02.09.24	08.08.24	
17,2	01.08.24 24.08.24 30.08.24	01.08.24 24.08.24 02.09.24	08.08.24	
18,1	01.08.24 13.08.24 29.08.24	01.08.24 02.09.24	01.08.24 08.08.2024 (nur Video)	
18,2	01.08.24 13.08.24 29.08.24	01.08.24 02.09.24	01.08.24 08.08.2024 (nur Video)	

20,1	01.08.24 23.08.24 29.08.24	01.08.24 23.08.24	23.08.24	
20,2	01.08.24 23.08.24 29.08.24	01.08.24 23.08.24	23.08.24	
21,1	13.08.24 23.08.24 24.08.24	13.08.24 23.08.24	23.08.24	
21,2	13.08.24 23.08.24 24.08.24	13.08.24 23.08.24	23.08.24	
24,1	08.08.24 13.08.24 23.08.24	13.08.24 23.08.24	23.08.24	02.09.24
24,2	08.08.24 13.08.24 23.08.24	13.08.24 23.08.24	23.08.24	02.09.24
25,1	08.08.24 13.08.24 23.08.24 24.08.24	08.08.24 24.08.24 03.09.24	30.08.24	01.08.24
25,2	08.08.24 13.08.24 23.08.24 24.08.24	08.08.24 24.08.24 03.09.24	30.08.24	01.08.24
26,1	01.08.24 13.08.24 24.08.24	01.08.24 24.08.24 03.09.24	01.08.24	
26,2	01.08.24 13.08.24 24.08.24	01.08.24 24.08.24 03.09.24	01.08.24	
27,1	01.08.24 13.08.24 23.08.24	01.08.24 24.08.24 02.09.24 03.09.24	08.08.24	23.08.24
27,2	01.08.24 13.08.24 23.08.24	01.08.24 24.08.24 02.09.24 03.09.24	08.08.24	23.08.24
28,1	01.08.24 23.08.24 24.08.24	01.08.24 24.08.24 02.09.24	29.08.24	23.08.24
28,2	01.08.24 23.08.24 24.08.24	01.08.24 24.08.24 02.09.24	29.08.24	23.08.24

Tab. 18: Anzahl der Erhebungen der Parameter mit Mittelwert (M) und Spannweite (R)

Parameter	n	fehlende Werte	M	R
Stall - Dauer der Untersuchung in min	65	63 ^a	3	min: 1 max: 8
Stall - Blinzelfrequenz in S/min	128	0	15	min: 2 max: 41
Stall - entspannte Ohren	128	0	1	min: 0 max: 1
Stall - angelegte Ohren	128	0	0	min: 0 max: 1
Stall - panische Ohren	128		0	min: 0 max: 0
Stall - entspannte Lippen	127	1 ^b	1	min: 0 max: 1
Stall - angespannte Lippen	127	1 ^b	1	min: 0 max: 1
Stall - Zähne fletschen	127	1 ^b	1	min: 0 max: 1
Stall - Knabbern	127	1 ^b	1	min: 0 max: 0
Stall - geblähte Nüstern	127	1 ^b	1	min: 0 max: 1
Stall - Anzahl Lautäußerungen	128	0	0	min: 0 max: 4
Stall - positives Schnauben	128	0	0	min: 0 max: 1
Stall - aggressives Schnauben	128	0	0	min: 0 max: 0
Stall - Wiehern	128	0	0	min: 0 max: 0
Stall - Lautäußerung beim Fressen	128	0	0	min: 0 max: 0
Stall - Lautäußerung beim Trinken	128	0	0	min: 0 max: 0
Stall - Lautäußerung bei einer Interaktion	128	0	0	min: 0 max: 0
Stall - Fressen o.B.	128	0	1	min: 0 max: 1
Stall - zögerliche Futteraufnahme	128	0	0	min: 0 max: 1
Stall - Inappetenz	128	0	0	min: 0 max: 1
Stall - atypisches Fressverhalten	128	0	0	min: 0 max: 1
Stall - Fressen nicht beobachtet	128	0	0	min: 0 max: 1

Stall - IKT in °C	128	0	37,7	min: 37,0 ma: 38,1
Stall - Pulsfrequenz in S/min	128	0	36	min: 24 max: 45
Stall - Herzfrequenz in S/min	128	0	40	min: 28 max: 52
Stall - Atemfrequenz	128	0	20	min: 8 max: 36
Stall - Rückentemperatur in °C	128	0	31,7	min: 26,5 max: 36,2
Stall – Kruppentemperatur in °C	128	0	31,7	min: 27,1 max: 36,6
Stall – Schenkelpalttermperatur in °C	128	0	32,85	min: 29,9 max: 34,7
Stadt - Dauer der Untersuchung in min	82	22a	4	min: 2 max: 8
Stadt - Anzahl sichtbarer Kuschen	86	18	2	min: 0 max: 8
Stadt - Anzahl der Interaktionen	104	0	1	min: 0 max: 3
Stadt - Interaktionen: entspannte Ohren	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: normales Schnauben	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: Beschnuppern	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: geschlossene Augen	102	2	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: entspannte Lippen	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt- Interaktionen: angelegte Ohren	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: aggressives Schnauben	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Interaktionen: Kopf schütteln	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Interaktionen: Zähne knirschen	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Interaktionen: angespannte Maulpartie	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: Schnappen	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: Treten	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Interaktionen: keine	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - minimaler Abstand Kopf-Stange	104	0	-2	min: -2 max: 2

Stadt - maximaler Abstand Kopf-Stange	103	1	1	min: -2 max: 3
Stadt - Abstand Körper-Stange	104	0	2	min: 0 max: 6
Stadt - Blinzelrate in S/min	102	2	18	min: 1 max: 52
Stadt - entspannte Ohren	104	0	1	min: 0 max: 1
Stadt - angelegte Ohren	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - panische Ohren	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - entspannte Lippen	104	0	1	min: 0 max: 1
Stadt - angespannte Lippen	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Zähne fletschen	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Knabbern auf der Kutschvorrichtung	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - geblähte Nüstern	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - vermehrtes Kauen auf Gebiss	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Anzahl Lautäußerungen	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - positives Schnauben	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - aggressives Schnauben	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Wiehern	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Lautäußerung beim Fressen	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Lautäußerung beim Trinken	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Lautäußerung bei einer Interaktion	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Fressen o.B.	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - zögerliche Futteraufnahme	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Inapetenz	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - atypisches Fressverhalten	104	0	0	min: 0 max: 0
Stadt - Fressen nicht beobachtet	104	0	0	min: 0 max: 1

Stadt - Gleichschritt beim Heranfahren	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Gleichschritt beim Stehenbleiben	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Heranfahren nicht beobachtet	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Gleichschritt bei Abfahrt	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - Abfahrt nicht beobachtet	104	0	0	min: 0 max: 1
Stadt - erster Schritt links	22	82		
Stadt - erster Schritt rechts	22	82		
Stadt - Anzahl der Schritte bis Pferde synchron	22	82		
Stadt - Pulsfrequenz	104	0	36	min: 28 max: 52
Stadt - Atemfrequenz	104	0	28	min: 12 max: 40
Stadt - Rückentemperatur	104	0	34,3	min: 30,0 max: 43,8
Stadt - Kruppentemperatur	104	0	34,0	min: 25,9 max: 45,6
Stadt - Schenkelspalttemperatur	104	0	33,9	min: 29,8 max: 37,2
Einspannen - Dauer der Untersuchung in min	42	0	6,5	min: 3 max: 14
Einspannen - Anzahl der Interaktionen	42	0	1	min: 0 max: 3
Einspannen - Interaktionen: entspannte Ohren	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: normales Schnauben	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: Beschnuppern	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: geschlossene Augen	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: entspannte Lippen	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: angelegte Ohren	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: aggressives Schnauben	42	0	0	min: 0 max: 0
Einspannen - Interaktionen: Kopf schütteln	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: Zähne knirschen	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: Schnappen	42	0	0	min: 0 max: 1

Einspannen - Interaktionen: Treten	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Interaktionen: keine	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - minimaler Abstand Kopf-Stange	42	0	-2	min: -2 max: 1
Einspannen - maximaler Abstand Kopf-Stange	40	2	3	min: -2 max: 3
Einspannen - Abstand Körper-Stange	42	0	1	min: 0 max: 5
Einspannen - Gangverhalten o.B.	42	0	1	min: 0 max: 1
Einspannen - tänzelnder Gang	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - träger Gang	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - entspannte Ohren	42	0	1	min: 0 max: 1
Einspannen - aufmerksames Ohrenspiel	42	0	1	min: 0 max: 1
Einspannen - angelegte Ohren	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - panische Ohren	42	0	0	min: 0 max: 0
Einspannen - keine Schweifbewegungen	42	0	1	min: 0 max: 1
Einspannen - Schweifschlag zum Bauch	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Schweifschlag zum Perineum	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Schweif von Perineum weg halten	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Knabbern auf der Kutschvorrichtung	42	0		
Einspannen - geblähte Nüstern	42	0		
Einspannen - vermehrtes Kauen auf Gebiss	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - Anzahl Lautäußerungen	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - positives Schnauben	42	0	0	min: 0 max: 0
Einspannen - aggressives Schnauben	42	0	0	min: 0 max: 0
Einspannen - Wiehern	42	0	0	min: 0 max: 1
Einspannen - keine Lautäußerungen	42	0	1	min: 0 max: 1

Einspannen - Lautäußerung bei einer Interaktion	42	0		
Einspannen - Scharren	42	0	0	min: 0 max: 3
Einspannen - Gleichschritt bei Abfahrt	42	0		
Einspannen - Abfahrt nicht beobachtet	42	0		
Einspannen - erster Schritt links	42	0		
Einspannen - erster Schritt rechts	42	0		
Einspannen - Anzahl der Schritte bis Pferde synchron	34	8	12	min: 0 max: 29
Paddock - Dauer der Untersuchung in min	20	4	3	min: 2 max: 10
Paddock - Anzahl Interaktionen	24	0	2	min: 0 max: 3
Paddock - Interaktionen: entspannte Ohren	24	0	1	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: normales Schnauben	24	0	0	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: Beschnuppern	24	0	1	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: Spiel	24	0	0	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: angelegte Ohren	24	0	0	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: aggressives Schnauben	24	0	0	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: Kopf schütteln	24	0	0	min: 0 max: 0
Paddock - Interaktionen: Zähne knirschen	24	0	0	min: 0 max: 0
Paddock - Interaktionen: angespannte Maulpartie	24	0	0	min: 0 max: 0
Paddock - Interaktionen: Schnappen	24	0	0	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: Treten	24	0	0	min: 0 max: 1
Paddock - Interaktionen: keine	24	0	0	min: 0 max: 1
Paddock - Fressen	24	0	1	min: 0 max: 1
Paddock - Dösen	24	0	0	min: 0 max: 1

a: Uhrzeit des Endes der Untersuchung wurde nicht immer vermerkt

b: bei einem Pferd Erhebung nicht möglich, da es während der gesamten Untersuchung am Fressen war

Tab. 19: Prozentuelle Häufigkeiten der Körperoberflächentemperaturen

Temperatur in °C	Rückentemperatur		Kruppentemperatur		Schenkelspalttemperatur	
	Stall	Stadt	Stall	Stadt	Stall	Stadt
25,0 – 25,9	-	-	-	1		-
26,0 – 26,9	0,8	-	-	-	-	-
27,0 – 27,0	-	-	1,6	-	-	-
28,0 – 28,9	0,8	-	3,9	-	-	-
29,0 – 29,9	9,3	-	14	-	0,8	0,96
30,0 – 30,9	20,4	1,9	18	1	2,3	0,96
31,0 – 31,9	23,4	1,9	16,4	2,9	20,3	3,85
32,0 – 32,9	18	15,4	18,8	13,5	31,3	8,65
33,0 – 33,9	10,1	20,2	14	25,9	34,4	38,46
34,0 – 34,9	11,7	27,9	8,6	26	10,9	35,58
35,0 – 35,9	4,7	10,5	3,1	9,6	-	9,62
36,0 – 36,9	0,8	4,9	1,6	5,8	-	1,92
37,0 – 37,9	-	2,8	-	1	-	0,96
38,0 – 38,9	-	1	-	1,9	-	-
39,0 – 39,9	-	2,9	-	-	-	-
40,0 – 40,9	-	2,9	-	6,7	-	-
41,0 – 41,9	-	3,9	-	1	-	-
42,0 – 42,9	-	1	-	1	-	-
43,0 – 43,9	-	1,9	-	1,9	-	-
44,0 – 44,9	-	-	-	-	-	-
45,0 – 45,9	-	-	-	1	-	-