

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Veterinärwesen
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Tierschutzwissenschaften und Tierhaltung
(Leiter: Univ.-Prof. PhD Jean-Loup Rault)

**Freundliche Interaktionen mit fixierten und sich frei bewegenden
Milchkühen: Auswirkungen auf die Verbesserung der Tier-
Mensch-Beziehung**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Anja Heinke

Wien, Mai 2020

Betreuerin:

Ao. Univ. Prof. Dr.med. vet. Susanne Waiblinger

Mitbetreuende Assistentin:

Dr.rer. nat. Stephanie Lürzel

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Tier-Mensch-Beziehung.....	5
1.2	Möglichkeiten für positive Interaktionen	6
1.3	Indikatoren für positive Emotionen bei Rindern	6
1.4	Grad der Kontrolle über die Situation	8
1.5	Fragestellung und Hypothesen	9
2	Material und Methoden	10
2.1	Tiere und Haltungsbedingungen.....	10
2.2	Studiendesign	12
2.3	Auswahl der Versuchstiere und Zuordnung zu den Versuchsgruppen.....	13
2.4	Behandlung.....	13
2.5	Verhaltensbeobachtung während der Behandlung	15
2.6	Ausweichdistanztest	18
2.7	Annäherungstest	19
2.8	Statistik.....	19
3	Ergebnisse	21
3.1	Verhaltensbeobachtung während der Behandlung	21
3.2	Ausweichdistanz.....	26
3.3	Annäherungsverhalten.....	30
4	Diskussion	31
4.1	Verhalten während der Behandlung	31
4.2	Ausweichdistanz.....	33
4.3	Berührungs-Score	35
4.4	Annäherungsverhalten.....	36
5	Zusammenfassung	38
6	Summary	39

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Darstellung des Stallsystems modifiziert nach Wagner et al. (2012).....	11
Abb. 2 Studiendesign. © Vetmeduni Vienna / Lürzel.....	12
Abb. 3 Dauer [s] des Verhaltens von Milchkühen und Dauer des Streichelns (n = 24) während der Streichel-Behandlung.	23
Abb. 4 Dauer [s] des Verhaltens von Milchkühen (n = 24) während der Streichel-Behandlung bzw. Anzahl an Tieren, die ein bestimmtes Verhalten zeigten.	25
Abb. 5 Ausweichdistanz (m) der Kühe (n = 36) in den unterschiedlichen Behandlungsgruppen gegenüber der vertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen.....	26
Abb. 6 Ausweichdistanz (m) der Kühe (n = 36) in den unterschiedlichen Behandlungsgruppen gegenüber der vertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen	27
Abb. 7 Anzahl der Kühe (n = 36 Tiere) in der jeweiligen Behandlungsgruppe mit dem jeweiligen Berührungsscore in den Ausweichdistanztests gegenüber der vertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen.	28
Abb. 8 Anzahl der Kühe (n=36 Tiere) in der jeweiligen Behandlungsgruppe mit dem jeweiligen Berührungsscore in den Ausweichdistanztests gegenüber der unvertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen.....	29
Abb. 9 Anzahl der Kühe (n = 36), welche sich (A) bis auf 1m und (B) bis auf Kontakt zur vertrauten Person annähern.	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ethogramm Verhalten während der Streichelbehandlung (Dauer [s] einer Verhaltensweise und Häufigkeit einer Verhaltensweise [Häufigkeit]).....	16
---	----

1 Einleitung

1.1 Tier-Mensch-Beziehung

Die Beziehung der Tiere zum Menschen wird definiert als deren Wahrnehmung des Menschen; diese ist gekennzeichnet durch die dabei entstehenden positiven oder negativen Emotionen (Waiblinger et al., 2006). Sie ist ein dynamischer Prozess, die durch frühere Mensch-Tier-Interaktionen entstanden ist und wiederum zukünftige Interaktionen beeinflusst (Waiblinger et al., 2006).

Bei einer guten Beziehung zum Menschen haben die Tiere weniger Stress, was sich positiv auf ihre Gesundheit und Leistungsfähigkeit auswirken kann (Waiblinger et al., 2002, 2006a). Beispielsweise trat Mastitis in Betrieben mit einer guten Beziehung zwischen Mensch und Kuh seltener auf (Ivemeyer et al., 2011).

Des Weiteren wird durch eine gute Tier-Mensch-Beziehung (TMB) auch das Unfallrisiko für Tier und Tierhalter gesenkt, und die täglichen Abläufe (z. B. Treiben in den Vorwarte Hof, Melken, Trockenstellen, Klauenpflege) zwischen Mensch und Tier werden erleichtert (Waiblinger et al., 2004, 2006a). Betrachtet man die wirtschaftliche Seite, so führt ein negativer Umgang mit den Tieren und die daraus resultierende Furcht der Tiere zu einer schlechteren Milchleistung (Hemsworth et al., 2000; Waiblinger et al., 2002).

Es wurden verschiedene Möglichkeiten untersucht, um die TMB zu verbessern. Häufig wurde eine Kombination aus Streicheln und ruhigem, freundlichem Sprechen angewendet (z. B. Lensink et al., 2000; Lürzel et al., 2016). Um die TMB evaluieren zu können, gibt es verschiedene Tests. Es werden Reaktionen von Tieren auf den Menschen gemessen, um Rückschlüsse ziehen zu können, wie die Tiere diesen Menschen oder Menschen im allgemeinen wahrnehmen (Waiblinger et al., 2006). Beispielsweise sind die Ausweichdistanz des Tieres gegenüber einem sich nähernden Menschen und das Annäherungsverhalten des Tieres an einen stationären Menschen zwei Parameter um die TMB zu bewerten (Waiblinger et al., 2006). Allerdings gibt es hinsichtlich der Validität Unterschiede zwischen beiden Tests. Der Ausweichdistanztest hat eine höhere Validität zur Beurteilung der Beziehung zum Menschen als der Annäherungstests (Waiblinger et al., 2003; Rousing and Waiblinger, 2004; Windschnurer et al., 2008). Beim Annäherungstest ist die Validität geringer, da das Tier durch unterschiedliche Motivationen dazu veranlasst werden kann, sich einem Menschen anzunähern oder nicht anzunähern (Waiblinger et al., 2003; Rousing and Waiblinger, 2004).

1.2 Möglichkeiten für positive Interaktionen

In Kombination mit Streicheln wurde oft mit sanfter, d. h. ruhiger freundlicher, Stimme zu den Tieren gesprochen (Hemsworth et al., 2000; Lensink et al., 2000; Lürzel et al., 2015). Freundliche taktile Interaktionen, kombiniert mit freundlichen vokalen Interaktionen, können zur Abnahme von Furcht und Stress gegenüber dem Menschen in angespannten Situationen führen, was durch die Abnahme der HF gemessen werden kann (Waiblinger, et al., 2004). McConnell (1990) beschreibt, dass die akustischen Signale des Senders das Verhalten von Hunden beeinflusst. Sie untersuchte verschiedene akustische Strukturen und ihre Wirkung auf den Empfänger. Dabei kam heraus, dass längere, kontinuierliche Töne die motorische Aktivität hemmten und kurze, schnelle Töne die motorische Aktivität stimulierten. In einer Studie von Padilla de la Torre et al. (2015) wurden verschiedene Kontaktrufe zwischen Mutterkuh und Kalb untersucht. Sie konnten belegen, dass hochfrequente Töne bei Trennung ausgesendet wurden und niederfrequente Töne bei unmittelbarer Nähe zwischen Kalb und Muttertier.

In verschiedenen Studien war die Ausweichdistanz von Tieren, die gestreichelt wurden und mit denen freundlich gesprochen wurde, geringer als die der nicht-gestreichelten Kontrolltiere (z. B. Windschnurer et al., 2009; Lürzel et al., 2017). Schmied et al. (2008a) erreichten eine Verbesserung der TMB allein durch Streicheln, erkennbar an einer Verringerung der Ausweichdistanz bei den gestreichelten Kühen. Bertenshaw und Rowlinson (2008) zeigten, dass die Ausweichdistanz von Kalbinnen, die während der Aufzucht an Kopf und Hals gebürstet worden waren, geringer war und sie sich dem Menschen häufiger spontan näherten als die Tiere der Kontrollgruppe.

1.3 Indikatoren für positive Emotionen bei Rindern

Einsicht in das emotionale Leben von Tieren ist von größter Bedeutung für das Wohlergehen von Milliarden von Tieren in unserer Obhut (Proctor and Carder, 2015). Emotionen sind subjektive Empfindungen und diese können nur vom empfindenden Subjekt, aus der Perspektive der ersten Person, direkt wahrgenommen werden. Wir betrachten die Dinge jedoch von außen, aus einer Perspektive der dritten Person (Würbel, 2010).

Emotionen können eine positive oder negative Valenz haben, abhängig davon, ob der Stimulus von belohnender oder bestrafender Natur ist, und sie können sich im Grad der Erregung (intensiv oder mild) unterscheiden (Mendl et al., 2010). Emotionen werden in der Regel durch externe Ereignisse ausgelöst (Prinz, 2004, Seite 3), welche interne Änderungen nach sich ziehen. Eine Emotion wird klassisch durch eine Verhaltenskomponente (eine Körperhaltung oder eine Aktivität), eine autonome Komponente (viszerale und endokrine Reaktionen) und

eine subjektive Komponente (emotionale Erfahrung oder Gefühl) beschrieben (Boissy et al., 2002). Beim Menschen hilft die Sprache, zusammen mit Verhaltens- und physiologischen Reaktionen, emotionale Erfahrungen zu bewerten. Bei Tieren kann nur durch Verhaltens- und physiologische Messungen bestimmt werden, ob das Tier eine Situation als emotional relevant wahrnimmt (Boissy et al., 2002). Indikatoren des emotionalen Ausdrucks bei Tieren sind Verhaltensweisen wie Flucht, Immobilität, Angriff oder Körperpflege (Hamm, 2006 (Seite 527)).

Verhaltensweisen wie das Strecken des Halses und das Hängenlassen der Ohren sowie das Anlehnen an eine Bürste, während der Mensch das Tier bürstet weisen auf positive Emotionen bei Rindern hin. Gezeigt werden sie z. B. beim sozialen Lecken sowie Streicheln oder Bürsten durch einen Menschen (Schmied et al., 2008b; Laister et al., 2011; Proctor and Carder, 2014; Westerath et al., 2014). Sowohl das soziale Lecken als auch das Bürsten durch einen Menschen können durch spezielle Kopfhaltungen oder durch Annäherung vom Tier eingefordert werden (Sato et al., 1991; Bertenshaw und Rowlinson, 2008). In der Studie von Schulze Westerath et al. (2014), in der Kälber die Wahl hatten, sich von einer Person bürsten zu lassen oder keinen Kontakt zu der Person zu haben, bevorzugten die Kälber die Person mit der Bürste. Die Autoren sind zu der Schlussfolgerung gekommen, dass Bürsten durch eine Person, von Kälbern als positiv bewertet wird.

Äußere Reize verursachen aber nicht immer eine Verhaltensänderung, allerdings müssen sie dadurch für das Tier nicht bedeutungslos sein. In diesen Fällen können Änderungen physiologischer Zustände auftreten ohne offensichtliche Verhaltensänderungen. Diese Indikatoren können als geeignetes Maß zur Quantifizierung der Wirkung von Reizen angesehen werden (Bastian, 1984). Die Herzfrequenz (HF) ist einer dieser physiologischen Indikatoren, der mit herangezogen werden kann. Die HF sinkt bei Kühen, welche beleckt werden (Schmied et al., 2005; Laister et al., 2011), sowie bei Kühen während des Streichelns durch einen Menschen am ventralen Hals im Vergleich zu anderen Körperregionen wie Widerrist und seitlicher Brust (Schmied et al., 2008b). In der Studie von Schmied et al. (2008b) wurden Verhaltensreaktionen und HF während des Streichelns aufgezeichnet. Es wurde vermehrtes Strecken des Halses und eine geringere HF während des Streicheln des ventralen Halses verzeichnet. Hängenlassen der Ohren kam am häufigsten beim Streicheln des Widerristes vor. Daher liegt es nahe, dass die Abnahme der HF auf einen positiven emotionalen Zustand mit geringer Erregung hindeutet und als Indikator für positive Emotionen mit herangezogen werden kann.

1.4 Grad der Kontrolle über die Situation

Verhaltens-, physiologische und emotionale Reaktionen von Tieren hängen von der Bewertung ihrer Umwelt ab und von der Fähigkeit, Kontrolle über ihre Umwelt zu haben (Boissy et al., 2007). Le Neindre (1993) vermutete in seiner Studie, dass ein positiver Kontakt die spätere Beziehung zwischen Tier und Mensch effektiver verbessert, wenn das Tier bei den Interaktionen eine aktive Rolle hat. Bei Bertenshaw und Rowlinson (2008) hatten Färsen, die gebürstet wurden, die Kontrolle über die Situation, indem sie sich jederzeit zurückziehen konnten und die Behandlung beenden konnten. In dieser Studie kam es zu einem signifikanten Rückgang der Furcht für gebürstete Tiere im Vergleich zu den Kontrolltieren. Auch in der Studie von Lürzel et al. (2016), in der die kurz- und langfristigen Auswirkung von positiven Interaktionen auf Färsen getestet wurden, hatten alle Tiere die Kontrolle über die Situation und konnten die Interaktionen annehmen oder beenden. Bei allen gestreichelten Tieren reduzierte sich die Ausweichdistanz signifikant. Bei Windschnurer et al. (2009) wurde untersucht, ob positive Interaktionen (Streicheln am ventralen Hals) während des Melkens die Ausweichdistanz der Kühe verringern kann. Obwohl die Kühe keine Kontrolle über die Situation während der Interaktionen hatten, war die Ausweichdistanz bei den gestreichelten Tieren niedriger als die der nicht gestreichelten Kontrolltiere.

Es gibt allerdings nur eine Studie, deren Ziel eine Untersuchung der Unterschiede zwischen „erzwungenem“ und „freiwilligem“ Kontakt war (Boivin et al., 1998). In dieser Studie gab es wenig Anzeichen dafür, dass das Streicheln von den Kälbern positiv wahrgenommen wurde, denn weder „freiwillig“ noch „gezwungen“ gestreichelte Kälber näherten sich dem Menschen öfter als Kontrolltiere, die nicht gestreichelt wurden. Die Autoren vermuten, dass dieses Ergebnis darauf hindeuten könnte, dass die Behandlung, weder bei „erzwungenem“ noch bei „freiwilligem“ Kontakt einen Unterschied brachte, da vermutlich die taktilen Interaktionen nicht zu einer positiven Wahrnehmung geführt hatten. Studien, die vergleichend untersuchten, ob der Grad der Kontrolle über die Situation während der Interaktion bei erwachsenen Kühen einen Effekt auf die Wahrnehmung der Behandlung hat, sind bisher nicht bekannt.

1.5 Fragestellung und Hypothesen

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob sanfte taktile Interaktionen mit dem Menschen (Streicheln und freundliches, ruhiges Sprechen) effektiver zur Verbesserung der TMB bei Milchkühen beitragen, wenn die Kühe dabei fixiert sind oder sich frei bewegen können.

Wir stellten die Hypothese auf, dass die Effekte der sanften taktilen Interaktionen mit Menschen dadurch beeinflusst werden, inwiefern das Tier den Kontakt zum Menschen selbst bestimmen kann; in unserem Experiment festgelegt durch Fixation oder die Möglichkeit, sich frei zu bewegen. Es wurde angenommen, dass die im Fressgitter fixierten Kühe die sanften Interaktionen zunächst als negatives Ereignis wahrnehmen. Sie können sich während der Interaktion nicht zurückziehen und daher nehmen scheue Tiere diese Interaktionen vermutlich zunächst als negativ wahr. Wir vermuteten, dass die Wahrnehmung der Interaktionen sich im Verlauf der Studie von negativ bis zu positiv ändert. Dagegen fanden sanfte taktile Interaktionen bei frei laufenden Kühen auf freiwilliger Basis statt. Wahrscheinlich würde der Prozess bis zum Streicheln der frei laufenden Kühe langwieriger sein, da sich scheue Tiere nicht von Anfang an streicheln lassen; aber wenn es letztendlich zum Streicheln kommt, würden die Interaktionen vermutlich als stärker positiv empfunden werden (Lürzel et al., 2015).

Wir nahmen somit an, dass sich die Ausweichdistanz bei den frei laufenden Kühen langsamer, aber stärker verringern wird als bei den fixierten Kühen. Im Annäherungstest erwarteten wir ebenfalls, dass die frei laufenden Kühe sich erst später an die Testperson annähern als die fixierten Kühe. Wir nahmen an, dass die frei laufenden Kühe die Interaktionen dann allerdings stärker positiv empfinden und ihre Motivation größer sein wird, weitere Interaktionen einzufordern. Daher erwarteten wir, dass sie sich im Annäherungstest dem Menschen mehr annähern als die fixierten Kühe.

2 Material und Methoden

2.1 Tiere und Haltungsverbedingungen

Die Studie wurde von Januar – März 2019 am Thünen-Institut für Ökologischen Landbau in Trenthorst, Deutschland durchgeführt. Zwei Herden wurden in zwei räumlich voneinander getrennten, baugleichen Ställen (Liegeboxenlaufstall) bei gleichen Management- und Haltungsverbedingungen gehalten. Herde A bestand aus 45 behornten Kühen, Herde B umfasste behornnte (14) und genetisch hornlose Kühe (26). Die Kühe gehörten zur Rasse Deutsche Holstein – schwarzbunt mit einer Ausnahme in Herde B, diese Kuh gehörte der Rasse Deutsche Rotbunte im Doppelnutzungstyp an. Für den Versuch wurden 36 Holstein-Kühe aus beiden Herden, jeweils 18 Tiere pro Herde, herangezogen. Zu Beginn des Versuchs (22.01.2019) lag der durchschnittliche Laktationstag der Versuchskühe bei 118 ± 65 Tagen (min. – max.: 9 - 223 Tage), die mittlere Laktationszahl war 3 ± 2 (1 – 9). Die Herdenleistung 2019 betrug 6549 kg Milch bei 3,94 % Fett und 3.03 % Eiweiß.

In beiden Herden wurde teilweise eine muttergebundene Kälberaufzucht durchgeführt. Während der Dauer des Versuches gab es in jeder Herde mind. fünf bis max. sieben Kühe, die ein Kalb bei Fuß hatten und dadurch vom Versuch ausgeschlossen waren. Alle Kühe stammten aus eigener Nachzucht, wurden allerdings nicht unter gleichen Bedingungen aufgezogen (muttergebundene Aufzucht 5 Kühe und nicht muttergebundene Aufzucht 31 Kühe).

Der Stall bestand aus zwei baugleichen Stallkomplexen (Abb. 1). Das Stallsystem war ein zweireihiger Liegeboxenlaufstall mit Tiefboxen, sowie Laufbereich (Bereich 3 in Abb. 1) und abgetrenntem Fressbereich (Bereich 1 in Abb. 1). Der Liegebereich (Bereich 5 in Abb. 1) bestand pro Herde aus 51 Liegeboxen, die sich auf zwei wandständige Liegeboxenreihen aufteilten. Die Liegeboxenreihen wurden durch einen planbefestigten, mit Gummimatten belegten Laufgang getrennt. Zwischen Liege- und Fressbereich befand sich ein Laufgang. Der Fressbereich war in Frisch- und Altmelkerbereich getrennt; diese Bereiche waren nur für die jeweilige Leistungsgruppe durch Transponder-gesteuerte Selektionstore (Bereich 2 in Abb. 1) zugänglich. Die zu Verfügung stehende Gesamtfläche pro Herde betrug 785 m². Es waren zwei Vorwartehefe (Bereich 6 in Abb. 1) und ein 2 x 4-Tandem-Melkstand (Bereich 7 in Abb. 1) zwischen beiden Stallkomplexen vorhanden.

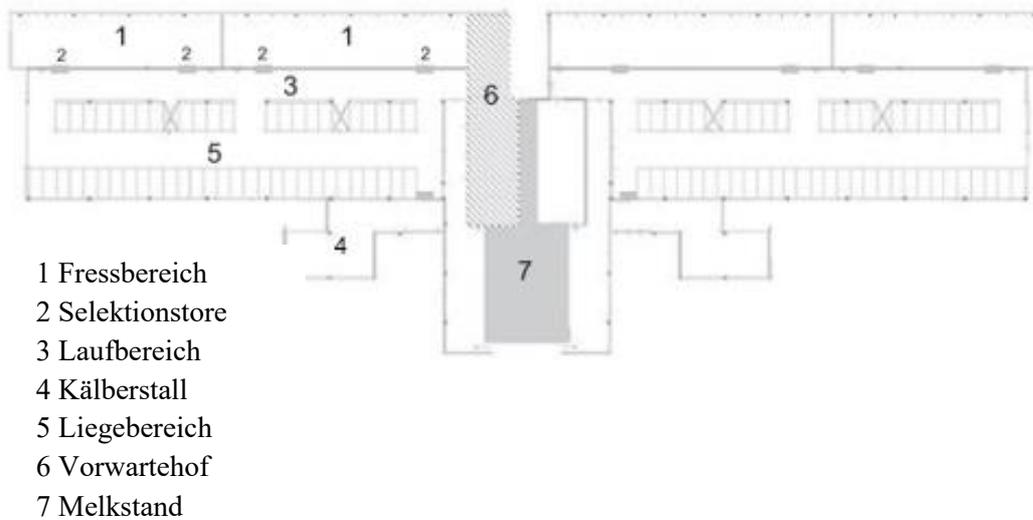


Abb. 1 Darstellung des Stallsystems modifiziert nach Wagner et al. (2012)

Gemolken wurde zweimal am Tag, um 5.15 Uhr und 15.45 Uhr. Nach dem Melken wurde den Tieren eine frische Totalmischung (TMR) (Gras- und Maissilage, Viehsalz, Mineralstoffe und Kraftfutter) *ad libitum* vorgelegt. Die Kraftfuttermenge der Frischmelker in der TMR bestand aus 7 kg Kraftfutter und die der Altmelker aus 1 kg. Die Tiere blieben bis ca. 8.30 Uhr bzw. 18 Uhr im Fressgitter fixiert, um zu verhindern, dass sie sich unmittelbar nach dem Melken hinlegen, und so das Risiko für Euterinfektionen zu verringern. Alle Tiere trugen Halsbänder mit Nummern sowie vorne links am Röhrlbein Transponder für die Selektionstore. Im Sommer befanden sich die Kühe in Weidehaltung und im Winter im Stall.

Der Tierversuch wurde unter Az V 244-1713/2019 beim Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein angezeigt und in Übereinstimmung mit der Good Scientific Practice und unter Beachtung der einschlägigen nationalen Rechtsvorschriften durchgeführt.

2.2 Studiendesign

Je Herde wurden 18 Kühe drei Behandlungsgruppen (FIX, FREI, KON) zu jeweils 6 Tieren zugeordnet. Diese Behandlung wurde 3 Minuten pro Tag an 10 Tagen in zwei Wochen über einen Zeitraum von 6 Wochen durchgeführt.

- FIX: Die Kühe wurden von einer Person behandelt (Streicheln plus freundliches Sprechen), während sie im Fressgitter fixiert waren.
- FREI: Die Kühe wurden von einer Person behandelt (Annäherung ans Tier und Anbieten von sanften Interaktionen mit dem Ziel, das Tier streicheln zu können, siehe 2.4.), während sie sich frei im Stall bewegen konnten.
- KON: Diese Kühe dienten als Kontrollgruppe. Sie erfuhren keinen spezifischen Kontakt mit der behandelnden Person.

Zur Erfassung der Tier-Mensch-Beziehung wurden zwei Testverfahren genutzt, die die Reaktion der Tiere auf einen sich nähernden Menschen (Ausweichdistanztest) bzw. auf einen stehenden Menschen (Annäherungstest) erfassen. Beide Tests wurden vor der ersten Behandlung (als Ausgangswert) durchgeführt; weiterhin wurden drei Tests nach jeweils 10 durchgeführten Behandlungen und ein letzter Test 2 Wochen nach der letzten Behandlung durchgeführt (Abb. 2). Das Verhalten während der Behandlung wurde bei jeder fünften Streichelbehandlung per Video aufgezeichnet.

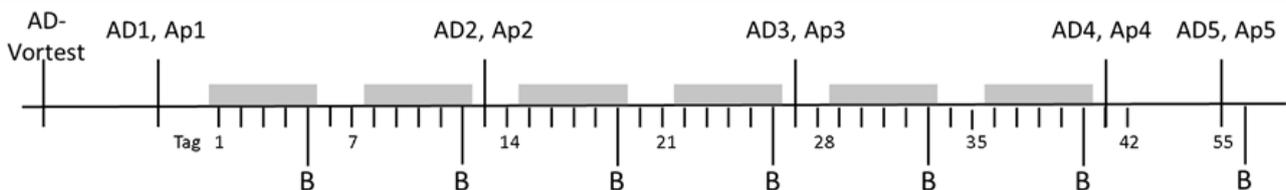


Abb. 2 Studiendesign. AD-Vortest, Ausweichdistanztest vor Behandlungsbeginn; AD1-5, Ausweichdistanztest; Ap1-5, Annäherungstest; B, Videoaufzeichnung der Behandlung. © Vetmeduni Vienna / Lürzel.

2.3 Auswahl der Versuchstiere und Zuordnung zu den Versuchsgruppen

Ein vorläufiger Ausweichdistanztest (AD-Vortest, Abb. 2) wurde von je einer Testperson mit allen Tieren einer Herde durchgeführt, um die Tiere an den Testablauf zu gewöhnen, damit eine eventuelle Abnahme zwischen dem ersten und zweiten Ausweichdistanztest nicht auf Habituation an den Test zurückzuführen ist. Einen Tag später wurde ein weiterer Ausweichdistanztest (AD1) von beiden Testpersonen in beiden Herden durchgeführt, um die Ausgangswerte zu bestimmen. Ursprünglich war beabsichtigt 18 Kühe pro Herde nach folgenden Kriterien auszuwählen: Kühe mit einer Ausweichdistanz von mindestens 30 cm im AD1; Kühe die kein Kalb bei Fuß hatten; Kühe die sich nicht in der 1. Laktation, im Anfangsstadium ihrer Laktation (bis zu 14 Wochen) befanden. Allerdings konnten die beiden zuletzt genannten Kriterien nicht eingehalten werden, da sonst zu wenig Kühe zur Verfügung gestanden hätten. Ein Großteil der Kühe (35 Kühe) erfüllten die Kriterien aber ein Tier befand sich in der 1. Laktation im Anfangsstadium innerhalb der ersten 14 Wochen. Die Kühe wurden balanciert für die Ausweichdistanz den drei Behandlungsgruppen zugeordnet. Dabei wurde berücksichtigt, zu welcher Laktionskategorie (1, erste Laktation; 2, zweite und dritte Laktation oder 3, vierte Laktation und höher), zu welchem Laktationstag, zu welcher Fütterungsgruppe (Frisch- oder Altmelker) die Tiere gehörten und was für einen Hornstatus (behornt/unbehornt) sie aufwiesen. Die Versuchskühe wurden am Halsband mit grünem Klebeband farbig markiert.

2.4 Behandlung

Sowohl die Behandlungen als auch die Verhaltenstests wurden von zwei weiblichen Testpersonen (A: 1,80 m, B: 1,63 m, beide braune Haare, grüner Overall) durchgeführt. Eine Person behandelte alle Versuchskühe einer Herde, die andere Person die Kühe der anderen Herde. Alle Versuchstiere erhielten während der ersten 5 Tage vor Beginn der Behandlung von der behandelnden Person einen Messbecher voll (170 g) Kraftfutter über die Totalmischration gestreut, während sie nach dem morgendlichen Melken im Fressgitter fixiert waren, um die Motivation der FREI-Tiere zu erhöhen, mit der behandelnden Person in Kontakt zu treten. Die Kontrollgruppe sowie die FIX-Gruppe erhielten ebenfalls Kraftfutter, um sicherzustellen, dass eventuelle Unterschiede zwischen den drei Gruppen auf die Behandlung und nicht auf die zusätzliche Gabe von Kraftfutter zurückzuführen sind.

Die Behandlung der FIX-Tiere fand nach dem Morgenmelken statt, nachdem die letzte Kuh seit mindestens 30 min Zugang zum Fressbereich hatte, im Fressgitter fixiert waren und nicht mehr fraßen, d.h. wenn die letzte Kuh um 8 Uhr vom Melken kam, begannen wir mit der Behandlung um 8.30 Uhr. Die Person sprach das Tier an, bevor sie physischen Kontakt am Rücken oder an

der Schulter der Tiere herstellte und sprach auch weiterhin während der Behandlung mit sanfter Stimme zu dem Tier. Die FIX-Tiere wurden von der behandelnden Person 3 Minuten lang von der rechten Seite der Tiere aus gestreichelt; auf dieser Seite waren die Tiere den Kontakt gewöhnt aufgrund regelmäßiger, vom Stallpersonal durchgeführter Bonituren. Wenn rechts neben dem zu behandelnden Tier ein weiteres Tier im Fressgitter stand, wurde dieses herausgelassen, um ausreichend Platz und Sicherheit für die behandelnde Person während der Behandlung zu gewährleisten. Beim Streicheln wurde auf die Signale der Tiere (z.B. Abwehrbewegungen des Kopfes/Halses, Strecken des Halses oder Präsentieren bestimmter Körperpartien) eingegangen und vorzugsweise an jenen Stellen gestreichelt, die den Tieren besonders angenehm zu sein schienen und die beim sozialen Lecken untereinander bevorzugt werden. Schmied et al. (2005) zeigten in ihrer Studie, dass die Halspartie die meist geleckte Region ist und hier v.a. der Widerrist und die ventrale Halspartie von den Tieren bevorzugt werden. Zeigten die Tiere Abwehrbewegungen beim Streicheln der Kopf-Hals-Region, wurde weiter ruhig auf sie eingesprochen und an Widerrist oder Schulter weiter gestreichelt, bis die behandelnde Person sich der Kopf-Hals-Region wieder nähern konnte. Es wurde mit einer Frequenz von 40 – 60 Strichen pro Minute gestreichelt. Diese Frequenz entspricht etwa jener Frequenz, mit der sich Rinder gegenseitig belecken (Schmied et al., 2005). Zum Streicheln wurden dicke Gummihandschuhe mit einer rauen Oberfläche verwendet. Während der Dauer der Behandlung der FIX-Gruppe im Fressgitter blieben alle Tiere (FIX, FREI und KON) dort fixiert. Nach der Behandlung aller Tiere der FIX-Gruppe wurde das Fressgitter geöffnet und alle Tiere konnten den Fressbereich verlassen.

Die Behandlung der FREI-Tiere fand am Vormittag nach dem Freilassen aus dem Fressgitter statt. Die Person ging auf das zu behandelnde Tier zu. Dabei achtete sie auf die Körpersprache des Tieres, um die Annäherung zu beenden, bevor das Tier eine offensichtliche Ausweichreaktion zeigte. Die Person selbst achtete dabei genau auf ihre eigene Körpersprache. Sie nahm eine aufrechte Haltung ein und ging langsam zum Tier, dabei achtete sie darauf, nicht angespannt oder bedrohlich zu wirken (das Tier nicht anstarren, sondern den Blick abwenden, nicht frontal auf das Tier zugehen sondern sich eher seitlich annähern, keine versteifte Haltung). Nach erfolgter Annäherung, d. h. soweit bis man das Tier hätte berühren können, blieb die Person ruhig neben dem Tier stehen und sprach beruhigend zu dem Tier. Wenn das Tier die Annäherung weiterhin akzeptierte und stehen blieb, versuchte die Person, das Tier zu berühren und zu streicheln, vorzugsweise an der rechten Seite, damit es vergleichbar mit den FIX-Tieren war. Entfernte sich das Tier bei dem Versuch der behandelnden Person, das Tier zu berühren, wartete sie, bis das Tier wieder ruhig stand, und unternahm dann erneut einen

Annäherungsversuch. Kam die Annäherung von seitens der Kuh, blieb die Person ruhig stehen und wartete das Verhalten der Kuh ab. Nun berührte die Person zuerst den Kopf, da dieser durch die Kontaktaufnahme seitens der Kuh am leichtesten zu erreichen war. Wenn die Kuh kein Annäherungsverhalten zeigte, berührte die Person zuerst den Rücken oder die Schulter wie bei den FIX-Tieren. Zeigte die Kuh während des Annäherungsversuches ein aggressives Verhalten und ging drohend auf die Person zu, so ermahnte die Person die Kuh indem sie mit dem Fuß kräftig auf den Boden stampfte oder sich das Clipboard laut an den Oberschenkel klopfte, sodass die Kuh in ihrem Verhalten unterbrochen/gestoppt wurde. Die Behandlung der FREI-Tiere wurde ebenfalls 3 Minuten pro Tag durchgeführt. Die Zeit wurde gestartet, wenn die Person eine geeignete Position zum Tier eingenommen hatte, so dass sie vom Tier wahrgenommen wurde und sich problemlos ohne Hindernisse zu ihm annähern konnte. Gab es Unterbrechungen, zum Beispiel, wenn sich das Tier von der Person weiter als 3 m entfernte, so dass ein neuer Annäherungsversuch nicht direkt möglich war, oder das Tier sich bei erneuter Annäherung wieder entfernte, wurde die Zeit gestoppt. Stand das Tier wieder ruhig, wurde die restliche Zeit bei neuer Annäherung wieder gestartet. Die gesamte Behandlungszeit wurde mit einer Stoppuhr gemessen, welche die Personen am Overall trugen.

2.5 Verhaltensbeobachtung während der Behandlung

Das Verhalten der Tiere und die Dauer des Streichelns durch den Menschen wurde bei jeder fünften Behandlung von einer/m Versuchstechniker(in) mit einem Camcorder (SONY HDR-CX730, Weybridge, UK) aufgezeichnet. Zwei Wochen nach der letzten Behandlung wurde nochmals eine Behandlung durchgeführt, um zu untersuchen, ob es einen anhaltenden Effekt bei den Tieren gab. Nach dem Versuch wurde mittels der Verhaltensbeobachtungssoftware BORIS (*Version 7.8.2*; Friard and Gamba, 2016) gemäß des in Tabelle 1 gezeigten Ethogramms kodiert. Es wurde die Dauer [s] einer Verhaltensweise kodiert und mittels Boxplots grafisch dargestellt. Weiteres wurde die Häufigkeit bestimmter Verhaltensweisen [Häufigkeit] kodiert und durch Balkendiagramme grafisch dargestellt.

Tabelle 1: Ethogramm Verhalten während der Streichelbehandlung (Dauer [s] einer Verhaltensweise und Häufigkeit einer Verhaltensweise [Häufigkeit])

Verhalten	Definition
Liegen [s]	Brust- oder Seitenlage: Brust und Flanke berühren den Boden und es wird kein Gewicht von den Gliedmaßen getragen.
Stehen [s]	Körperposition, in welcher die Beine das gesamte Körpergewicht des Tieres tragen
Erkunden (der Person) [s]	Das Flotzmaul des Tieres bewegt sich in einem Umkreis von 10 cm um die Person; dabei ist oder das Flotzmaul auf die Person gerichtet. Das Verhalten endet, wenn das Flotzmaul des Tieres nicht mehr auf die Person gerichtet ist oder den Umkreis von 10 cm verlässt.
Reiben an der Person [s]	Das Tier berührt die Person und führt mit seinem Kopf oder Nacken unter Anwendung eines gewissen Drucks mehrmals auf und ab Bewegungen am Körper der Person aus. Das Verhalten endet, wenn entweder der Kontakt zwischen Tier und Person für mindestens 3 s unterbrochen wird oder das Tier die auf und ab Bewegungen nicht mehr ausführt.
Lecken an der Person [s]	Die Zunge des Tieres berührt die Person oder einen Gegenstand der mit der Person in Zusammenhang steht (z.B. Clipboard) oder es wird, wenn die Zunge nicht sichtbar ist, die typische Kopfbewegung nach oben-unten oder vor-zurück gezeigt. Das Verhalten endet, wenn das Flotzmaul nicht mehr auf die Person gerichtet ist oder die Bewegung endet.
Halsstrecken [s]	Hals und Kopf des Tieres werden aktiv in einer ausgestreckten Linie positioniert. Das Halsstrecken wird nicht aufgezeichnet, wenn die Position beim Reiben oder Lecken an der Person oder während der Erkundung erreicht wird (z.B., wenn zum Erkunden des Objekts / der Person ein gestreckter Hals erforderlich ist). Wird jedoch das Strecken des Halses bereits vor dem Reiben oder Lecken an der Person gezeigt, wird das Halsstreckenaufgezeichnet, solange der Hals in einer ausgestreckten Linie ist.
Kopfspiel [s]	Nach oben-und-unten gerichtete Kopfbewegungen, während das Tier auf die Person ausgerichtet ist, meist mit dem Kinn zur Brust gezogen und Stirn nach vorn gerichtet. Es kann körperlichen Kontakt zur Person beinhalten (z.B. leichte Kopfstöße) aber das Kopfspiel ist auch ohne körperlichen Kontakt möglich. Ein Teil der Kopfbewegung ist oft rotierend, nicht gerade.

Fortsetzung Tabelle 1: Ethogramm Verhalten während der Streichelbehandlung

Kopfposition zur Person [s]	Der Kopf des Tieres wird während des Streichelns zur Person hin gewendet, so dass er um mehr als 30 Grad von der rostro-caudalen Achse abweicht.
Blick direkt zur Person [s]	Das Tier richtet seine Nase/Kopf direkt zur Person und fixiert diese mit seinen Augen, während sich die Person annähert.
Ausweichen [s]	Das Tier bewegt sich von der Person weg ohne offensichtliche äußere Einflüsse (z.B. wird nicht von Artgenossen weggejagt, erschrickt). Das Tier bleibt in einem Umkreis von 3 m zum Menschen.
Weggehen [Häufigkeit]	Das Tier geht > 3 m weg von der Person ohne jegliche äußere Einflüsse (z. B. nicht von Artgenossen weggejagt).
Kopfschütteln [s]	Schnelle Rotationsbewegungen des Kopfes, dabei kann das Kinn als Teil der Bewegung an die Brust gezogen sein, oft, wenn sich die Person dem Tier nähert oder versucht es zu berühren.
Drohen [Häufigkeit]	Das Tier präsentiert seine Stirn; gesenkter Kopf und die Nase des Tieres wird in Richtung Brust gezogen. Die Position wird nicht als Drohung gewertet, wenn sie im Zusammenhang mit dem Spielverhalten auftritt. Eine andere Form der Drohgeste ist das Kopfwerfen: Das Tier wirft seinen Kopf seitwärts/ rückwärts auf das bedrohte Subjekt (z. B. die behandelnde Person oder Artgenossen).
Streicheln [s]	Die Person berührt das Tier aktiv mit Hand- oder Fingerbewegungen wie Kratzen, Streicheln. Das Verhalten endet, wenn für > 2 s die Berührung unterbrochen wird.
Nicht sichtbar [s]	Es ist nicht eindeutig zu erkennen, welche Handlung die Person am Tier ausübt, da entweder die Kamera nicht auf die Person gerichtet ist oder sich ein anderes Tier vor der Kamera befindet.
Ermahnen [Häufigkeit]	Die Person spricht mit lauter Stimme oder macht eine plötzliche Bewegung (z. B. mit dem Fuß stampfen, die Hand gegen ihren Oberschenkel schlagen)

2.6 Ausweichdistanztest

Beide Personen führten in beiden Herden Ausweichdistanztests (Waiblinger et al., 2003; Windschnurer et al., 2009) durch, so dass jede Herde zweimal an jedem Testtag getestet wurde. Zuerst wurden sie von der ihnen vertrauten Person getestet, welche die Herde behandelt hatte und somit gegenüber der Behandlungszuordnung nicht verblindet war. Danach wurden sie von der ihr nicht vertrauten Person getestet, welche verblindet gegenüber der Behandlungszuordnung war, da sie die andere Herde behandelt hatte. Diese Abfolge blieb für alle Tests konstant, um die Variabilität innerhalb des Tests zwischen „vertraut/nicht vertraut“ zu minimieren, da wir den stärksten Kontrast zwischen den verschiedenen Behandlungsgruppen (FIX-Tiere vs. FREI-Tiere) erwarteten und nicht zwischen der Variable „vertraut/nicht vertraut“.

Alle Versuchstiere wurden vor Behandlungsbeginn und immer nach jeder zehnten Behandlung getestet; beginnend nach dem Morgenmelken, wenn sie aus dem Fressgitter kamen, bis Mittag (ca. 8.30 Uhr – 12 Uhr). Wenn ein Tier an diesem Tag nicht getestet werden konnte, weil es die ganze Zeit in der Liegebox lag, wurde der Test am darauf folgenden Tag morgens nach dem Freilassen aus dem Fressgitter durchgeführt. Wenn ein Tier lahmt, wurde es vermerkt, um die von ihm erhobene AD nicht in die Analyse mit einzubeziehen.

Die Person startete aus einer Entfernung von 3 m und näherte sich dem Tier von vorn mit einer Geschwindigkeit von einem Schritt/s. Ein Arm wurde in einem Winkel von etwa 45° nach vorne vom Körper weggestreckt, wobei der Handrücken nach vorn zeigte. Wenn das Tier der Person auswich, indem es einen Schritt machte oder den Kopf weg-/zurückzog, wurde der Abstand zwischen Flotzmaul und der Hand der Person in 10-cm-Schritten geschätzt. Blieb das Tier stehen, berührte die Person die Nase des Tieres mit dem Handrücken; es erhielt daraufhin eine Ausweichdistanz von 0 cm. Im weiteren Verlauf glitt die Person mit ihrer Hand bis zur Wange, die dann bis zu 5 Sekunden gestreichelt wurde. Folgende Reaktionen konnten während dieses Vorgangs stattfinden und wurden mit dem jeweiligen Berührung-Score notiert: „Ausweichen beim Berühren“ (0A), die Person konnte die Nase des Tieres mit dem Handrücken berühren, allerdings wich das Tier aufgrund dieser Berührung sofort aus. „Berühren“ (aber kein Streicheln möglich) (0B) ergab sich, wenn die Person das Tier an der Nase sowie weiter an der Wange berühren konnte, es danach aber auswich und kein Streicheln zuließ, und „Streicheln möglich“ (bis zu 5 Sekunden) (0S + Anzahl der Sekunden). Wurde ein Tier während des Tests von einem benachbarten Tier gestört, wurde der Test später nochmals wiederholt.

2.7 *Annäherungstest*

Einen Tag nach dem Ausweichdistanztest wurde der Annäherungstest am Morgen des Testtages im Stall von der vertrauten Person der jeweiligen Herde durchgeführt. Bei diesem Test maß die Testperson die Latenzzeit, bis sich die Kuh ihr auf 1m und bis auf Kontakt annäherte. Die Testperson positionierte sich in 3 m Entfernung zum Kopf der Kuh und blieb dort 3 Minuten lang stehen. Die Testdauer wurde mit einer Stoppuhr gestartet, wenn die zu testende Kuh sich in einer geeigneten Position befand, d.h. so stehend, dass sie die Testperson sehen konnte und ihr Weg nicht versperrt war, beispielsweise durch andere Tiere oder einen Liegeboxentrennbügel. Die Testperson sah die Kuh an, aber nicht direkt in ihre Augen. Näherte sich die Kuh der Testperson bis zur körperlichen Kontaktaufnahme (z.B. durch Belecken, Beschnupern oder Reiben), wartete die Testperson 10 s und begann dann, die Kuh zu streicheln. Die Testperson streichelte die Kuh, bis der Test beendet war oder durch die Kuh abgebrochen wurde. Zum vorzeitigen Abbruch des Testes kam es, wenn sich die Kuh, bevor die 3 Minuten verstrichen waren, weiter weg als 3 m begab, zu fressen begann, mit anderen Kühen interagierte oder die Bürste benutzte. Der Test wurde dann einige Zeit später wiederholt, aber maximal zweimal.

2.8 *Statistik*

Es wurde eine Stichprobengröße von $n = 12$ pro Behandlung gewählt, da ein Unterschied einer Standardabweichung zwischen den beiden extremsten Gruppen unter Verwendung des t-Tests mit einer Power von 80% und einem α von 0,05 geschätzt werden kann. Die Variablen „Ausweichdistanz zur vertrauten Person“ und „Ausweichdistanz zur unvertrauten Person“ wurden mittels metrischer Skala dargestellt.

Die statistische Auswertung wurde mit der Statistik-Software R (Version 3.5.2) berechnet. Das Signifikanz-Niveau wurde mit $\alpha = 0,05$ festgelegt. Die grafische Darstellung der Ergebnisse erfolgte ebenfalls mit der Statistik-Software R (Version 3.6.1) als Boxplots bzw. Balkendiagramme.

Die Auswertung der Ausweichdistanztests erfolgte mittels linearen Gemischte-Effekte-Modellen separat für die vertraute und die nicht-vertraute Person. Dabei wurden Behandlung und Zeitpunkt sowie ihre Interaktion als feste Faktoren und das in der Herde genestete Tier als Zufallsfaktor angegeben. Die Modellannahmen (Normalverteilung der Residuen, Varianzhomogenität) wurden grafisch überprüft. Der Berührungs-Score an den Testtagen AD4 und AD5 wurde ebenfalls separat für die vertraute und die nicht-vertraute Person mittels Chi-Quadrat-Test auf Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen getestet.

Die Auswertung des Annäherungsverhaltens erfolgte mit generalisierten linearen Gemischteffekte-Modellen, basierend auf der Binomialverteilung. Die zwei Variablen „Anzahl der Tiere bis auf 1m“ und „Anzahl der Tiere bis zum Kontakt“ wurde mit den gleichen festen und Zufallsfaktoren analysiert wie die Ausweichdistanz. Das Verhalten während der Behandlung wurde deskriptiv dargestellt.

3 Ergebnisse

3.1 Verhaltensbeobachtung während der Behandlung

Das Verhalten wurde bei jeder fünften Behandlung aufgezeichnet, und die aufgezeichneten Beobachtungen wurden von 1-7 durchnummeriert. Dabei entspricht Beobachtung 1 dem 5. Behandlungstag. Beobachtung 7 wurde zwei Wochen nach der Beobachtung 6 (30. Behandlungstag) durchgeführt und aufgezeichnet, um zu untersuchen, ob es einen anhaltenden Effekt bei den Tieren gab.

Die FREI-Tiere akzeptierten im Laufe der Studie immer längere Streichel-Interaktionen (Abb. 3a). Zu Beginn, in Beobachtung 1, lag der Median bei 2 s und nahm numerisch, im Vergleich bis zur Beobachtung 6 bis auf 144,5 s zu. In Beobachtung 7 war die Dauer der Akzeptanz der Streichel-Interaktionen noch höher, der Median lag bei 153 s. In Beobachtung 1 ließen sich 7 Tieren streicheln, in Beobachtung 6 waren es 11 Tiere und in Beobachtung 7 waren es alle Tiere, die sich streicheln ließen. In Beobachtung 4, 5, 6, gab es je 1-2 Tiere die sich nicht streicheln ließen, es waren aber immer unterschiedliche Tiere. In Beobachtung 4 gab es eine Kuh die sich 130 s streicheln ließ, allerdings in Beobachtung 5 und 6 ließ sich diese Kuh nicht mehr streicheln. Bei den FIX-Tieren lag der Median für „Streicheln“ über alle Beobachtungen hinweg bei ca. 180 s, weil sie durch die Fixation die ganze Behandlungszeit über gestreichelt werden konnten. Der Median für die Dauer des Verhaltens „Halstrecken“ (Abb. 3b) lag während aller Beobachtungen bei 0 s bei den FIX-Tieren als auch bei den FREI-Tieren. Allerdings nahm bei den FIX-Tieren, im Hinblick auf das dritte Quartil ab Beobachtung 2 das „Halstrecken“ leicht zu und blieb dann auf einem ähnlichen Niveau, im Unterschied zu den FREI-Tieren, bei denen erst in Beobachtung 4 eine deutliche Zunahme in der Dauer im dritten Quartil von 19 s zu verzeichnen war. Bei den FREI-Tieren ist eine Abnahme von „Blick zur Person“ (Abb. 3c) von Beobachtung 1 zu 6 zu erkennen (Median max. 15,5 s - min 2,5 s). In Beobachtung 7 lag der Median bei 0 s. Die Dauer von „Kopfposition zur Person“ (Abb. 3d) nahm bei den FREI-Tieren erst ab Beobachtung 4 - 6 deutlich zu (Median min. 0 s – max. 8 s). In Beobachtung 7 nahm das Verhalten weiter zu und der Median lag bei 13 s. Bei den FIX-Tieren nahm „Kopfposition zur Person“ von Beobachtung 1-6 zu (Median min. 26,5 s – max. 58 s). In Beobachtung 7 lag der Median wieder bei 26,5 s.

Die Verhaltensweisen „Blick zur Person“ und „Kopfposition zur Person“ schlossen sich gegenseitig aus, da bei „Blick zur Person“ die Person die Kuh nicht berührte und „Kopfposition zur Person“ während des Kontakt mit dem Menschen stattfand, was auch dazu führte, dass der Median der Verhaltensweise „Blick zur Person“ bei den FIX-Tieren bei 0 s lag. Die Erkundung der Person (Abb. 3e) durch die FREI-Tiere in Behandlungsbeobachtung 1 dauerte im Median 2,5 s und nahm in Behandlungsbeobachtung 2 ab auf 0 s. Während Behandlungsbeobachtung 3 bis 5 wurde eine Zunahme aufgezeichnet (Mediane min. 2 s bis max. 6,5 s). Bei den FIX-Tieren lag der Median über alle Behandlungsbeobachtungen hinweg bei 0 s, nur in Behandlungsbeobachtung 5 gab es ein Tier, das 25 s lang die Person erkundete. „Lecken an der Person“ (Abb. 3f) wurde sehr selten gezeigt. Von den FIX-Tieren wurde es gar nicht gezeigt und bei den FREI-Tieren wurde es vereinzelt bei einigen Tieren in unterschiedlichen Behandlungsbeobachtungen aufgezeichnet. Es lässt sich allerdings kein eindeutiges Muster erkennen.

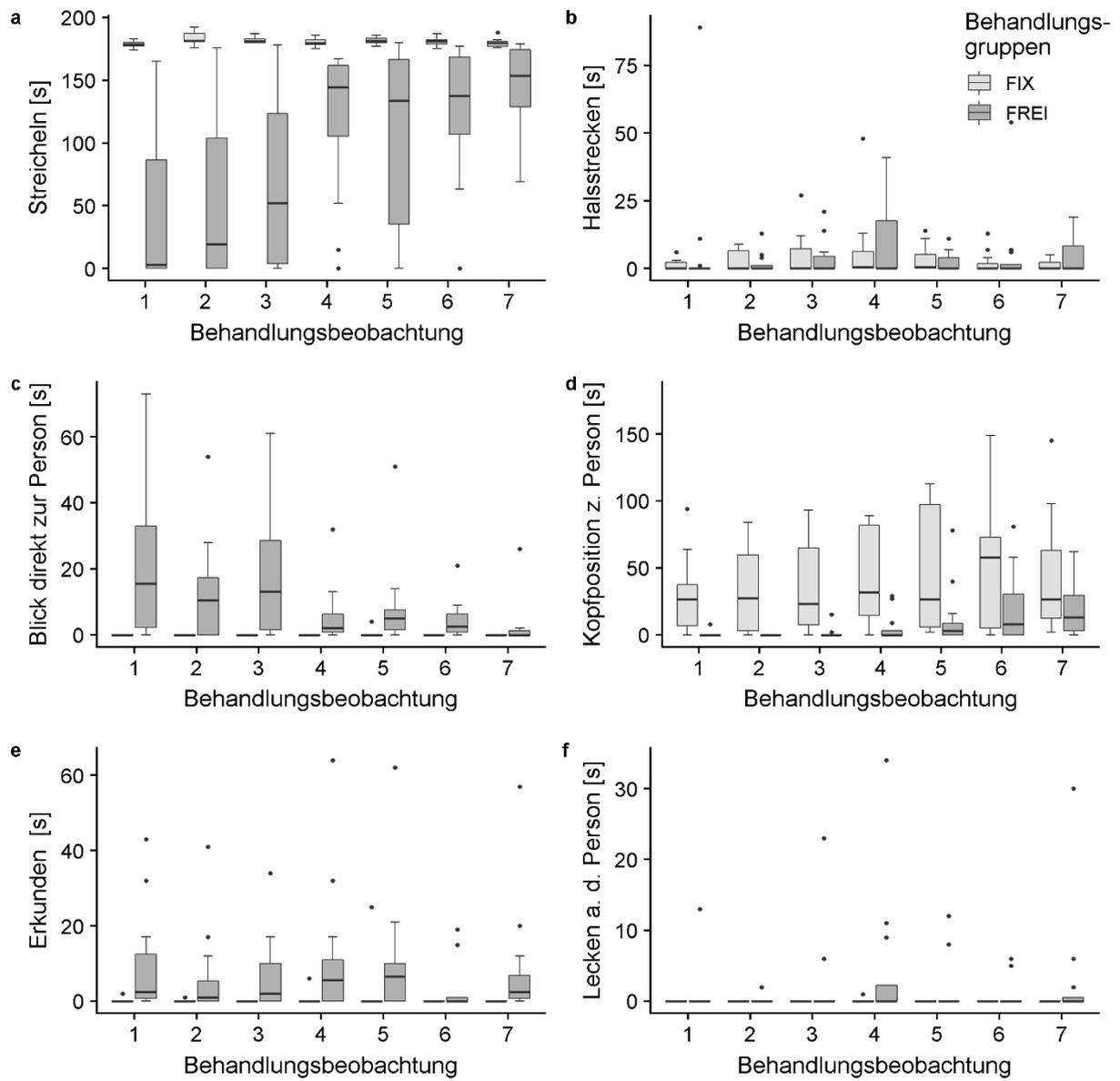


Abb. 3 Dauer [s] des Verhaltens von Milchkühen und Dauer des Streichelns ($n = 24$) während der Streichel-Behandlung. Während der Behandlungsphase wurde an jedem 5. Tag das Verhalten aufgezeichnet (Behandlungsbeobachtung 1 – 6), Behandlungsbeobachtung 7 wurde 2 Wochen nach Behandlung 6 durchgeführt. a) „Streicheln“, b) „Halsstrecken“, c) „Blick direkt zur Person“, d) „Kopfposition zur Person“, e) „Erkunden“, f) „Lecken an der Person“

FREI-Tiere wurden während des gesamten Behandlungsverlaufs gelegentlich im Liegen gestreichelt (Abb. 4a). An Behandlungsbeobachtung 2 lagen drei und in Behandlungsbeobachtung 7 lagen vier Tiere während der gesamten Behandlungszeit von 180 s. Bei einem Tier zeigen die Daten, dass es während drei Behandlungsbeobachtungen (1, 4, 5) erst gelegen hatte und im Laufe der Behandlung aufstand. Bei zwei weiteren Tieren wurde dies in Behandlungsbeobachtung 2 und 4 auch aufgezeichnet.

Beim „Ausweichen“ (Abb. 4b) lässt sich kein klares Muster für die FREI-Tiere erkennen, es unterlag Schwankungen während der gesamten Behandlungsphase. „Ausweichen“ und „Weggehen“ (Abb. 4e) sind Verhaltensweisen, die nur von den FREI-Tieren gezeigt werden konnten, weil es den FIX-Tieren durch die Fixation nicht möglich war. Die Anzahl an Tieren, die sich während der Behandlung weiter als 3 m von der Person entfernten (Abb. 4d), blieb im Laufe der Studie fast stetig bei einem Tier. „Kopfschütteln“ (Abb. 4c) wurde in beiden Gruppen (FIX und FREI) vereinzelt von einigen Kühen über den gesamten Behandlungsverlauf gezeigt. Das Verhalten „Drohen“ (Abb. 4e) wurde nur von den FREI-Tieren gezeigt, nahm von der Behandlungsbeobachtung 1 (kein Tier) bis zur Behandlungsbeobachtung 3 zu (drei Tiere) und blieb dann bis Behandlungsbeobachtung 5 konstant; in Behandlungsbeobachtung 6 und 7 drohte kein einziges Tier. Die Verhaltensweise „Reiben an der Person“ wurden sehr selten von den Tieren gezeigt. Eines der FREI-Tiere zeigte das Verhalten „Reiben an der Person“ in Behandlungsbeobachtung 3, 6, und 7; sonst trat es nur einmalig bei unterschiedlichen Kühen auf. Die Person musste die Tiere sehr selten „Ermahnen“. Es kam insgesamt nur dreimal, an unterschiedlichen Behandlungstagen und bei unterschiedlichen Kühen vor.

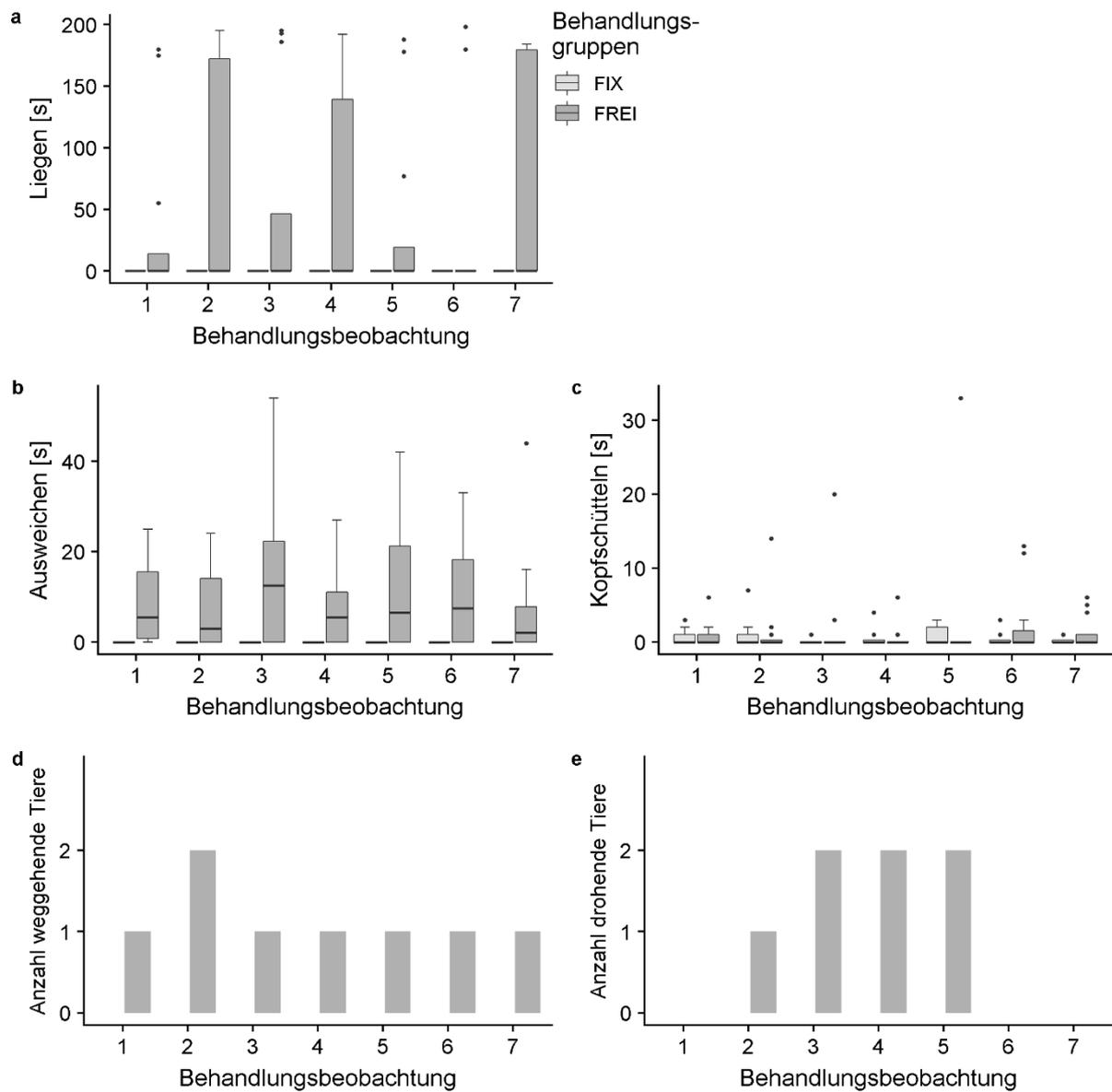


Abb. 4 Dauer [s] des Verhaltens von Milchkühen ($n = 24$) während der Streichel-Behandlung bzw. Anzahl an Tieren, die ein bestimmtes Verhalten zeigten. Während der Behandlungsphase wurde an jedem 5. Tag das Verhalten aufgezeichnet (Behandlungsbeobachtung 1 – 6), Behandlungsbeobachtung 7 wurde 2 Wochen nach Behandlung 6 durchgeführt. a) „Liegen [s]“, b) „Ausweichen [s]“, c) „Kopfschütteln [s]“, d) „Weggehen“, e) „Drohen“.

3.2 Ausweichdistanz

Am ersten Testtag lagen die Mediane der Ausweichdistanz (AD) aller Behandlungsgruppen gegenüber der vertrauten Person nah beieinander (KON-Tiere 1,75 m, FIX-Tiere 1,5 m, FREI-Tiere 1,5 m; Abb. 5), was auf die Ausbalancierung der Tiere bei der Zuweisung zu den Behandlungsgruppen zurückzuführen ist. Nach der letzten Behandlung, im Test 4, lagen die Mediane der KON-, FIX-, und FREI-Tiere bei 0,7 m, 0,2 m und 0,0 m. Im Test 5, welcher zwei Wochen nach Ende der Behandlung stattfand, lagen die Mediane der KON-, FIX-, und FREI-Tiere bei 0,8 m, 0,0 m und 0,05 m. Die AD der FREI-Tiere verringerte sich von Test 1 zu Test 4 am stärksten, im Vergleich mit den anderen beiden Gruppen. Die Auswertung der Ausweichdistanz ergab einen Trend (GLMM, $\chi^2 = 5,1$, Df = 2, p = 0,08) zur Interaktion von Behandlung und Testzeitpunkt. Dementsprechend war der Effekt der Zeit mit hoher Wahrscheinlichkeit von der Behandlung abhängig.

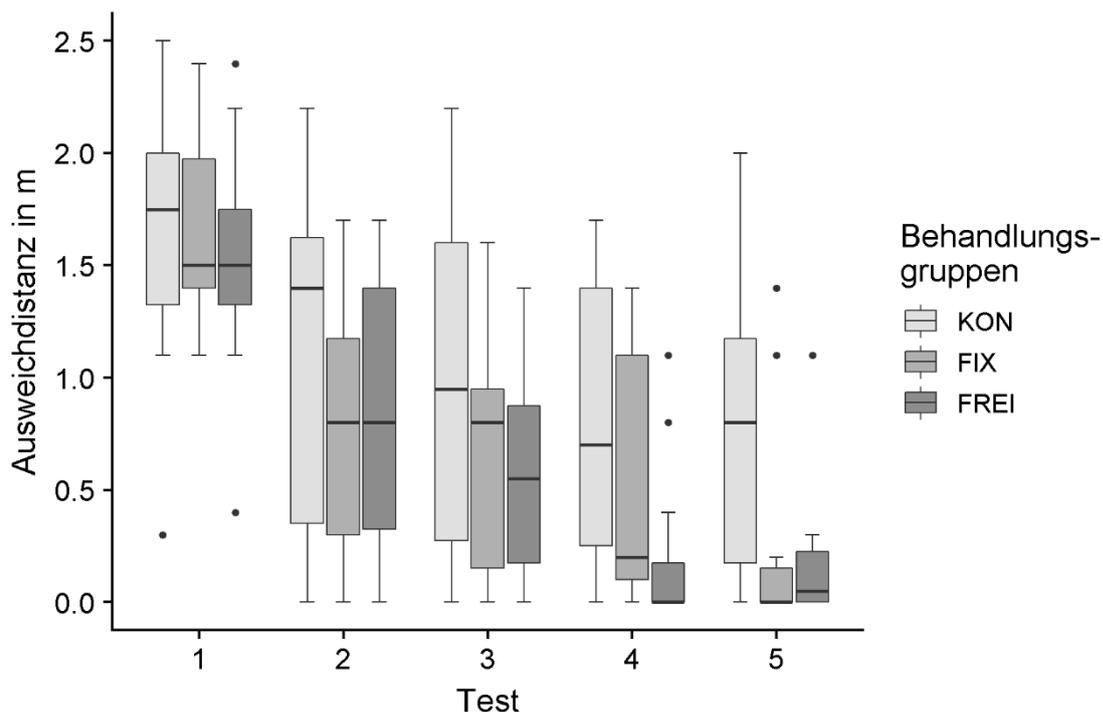


Abb. 5 Ausweichdistanz (m) der Kühe (n = 36) in den unterschiedlichen Behandlungsgruppen gegenüber der vertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen. KON: Kontrolltiere, keine Behandlung; FIX: Tiere wurden im Fressgitter fixiert und die behandelnde Person interagiert mit ihnen für 3 min (sanfte taktile & vokale Interaktionen); FREI = die behandelnde Person interagiert mit den Tieren für 3 min, während sie sich frei im Stall bewegen konnten (Annäherung und freundliches Sprechen; sanfte taktile Interaktionen, wenn möglich). Test 1 wurde vor der Streichelbehandlung durchgeführt, Test 2 – 4 nach jeder zehnten Streichelbehandlung. Zwischen Test 4 und 5 erfolgte keine Behandlung der Kühe. Statistik: GLMM, Interaktion Behandlung * Testzeitpunkt, p = 0,08.

Die Mediane der AD gegenüber der unvertrauten Person lagen am ersten Testtag bei KON-, FIX- und FREI-Tieren bei 1,4 m, 1,1 m und 1,5 m. Nach der letzten Behandlung waren auch hier die Mediane deutlich niedriger und lagen bei 0,6 m, 0,4 m und 0,1 m. Im Test 5, zwei Wochen nach Ende der Behandlung, lagen die Mediane bei 0,55 m, 0,8 m und 0,05 m. Auch hier waren es die FREI-Tiere, bei denen sich die AD am stärksten verringerte. Die Interaktion zwischen Behandlung und Testzeitpunkt war statistisch signifikant (Abb. 6; $\chi^2 = 7,18$, Df = 2, $p = 0,03$).

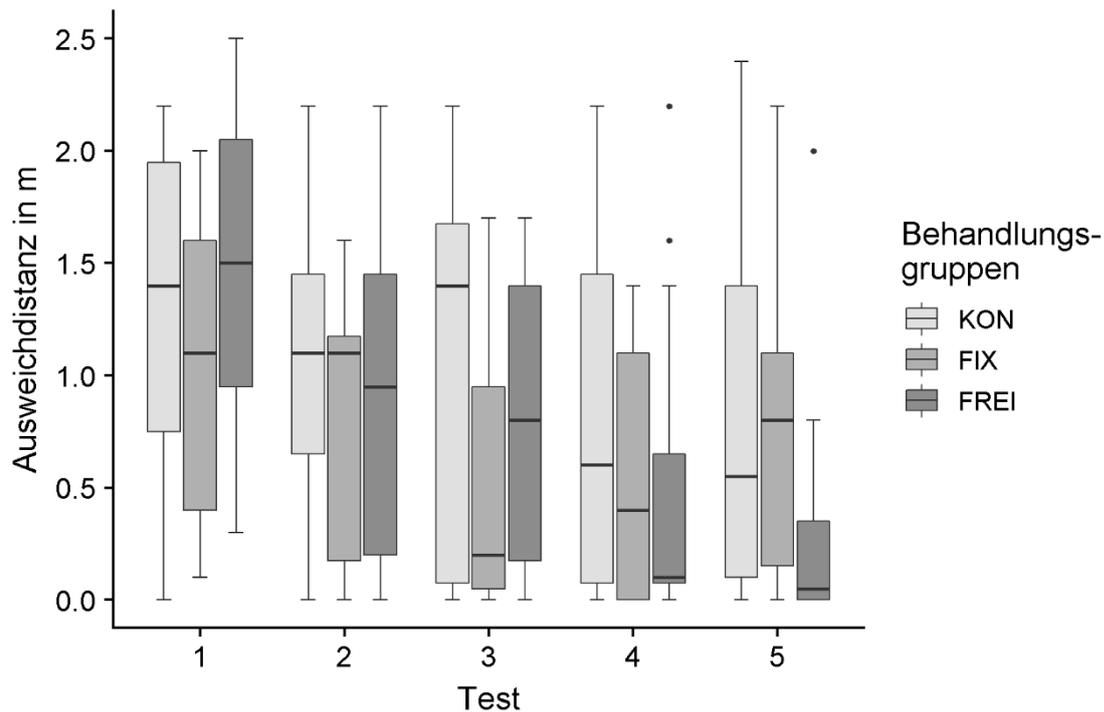


Abb. 6 Ausweichdistanz (m) der Kühe (n = 36) in den unterschiedlichen Behandlungsgruppen gegenüber der unvertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen. KON: Kontrolltiere, keine Behandlung; FIX: Tiere wurden im Fressgitter fixiert und die behandelnde Person interagierte mit ihnen für 3 min (sanfte taktile & vokalen Interaktionen); FREI = die behandelnde Person interagierte mit den Tieren für 3 min, während sie sich frei im Stall bewegen konnten (Annäherung und sanfte taktile Interaktionen, wenn möglich). Test 1 wurde vor der Streichelbehandlung durchgeführt, Test 2 – 4 nach jeder zehnten Streichelbehandlung. Zwischen Test 4 und 5 erfolgte keine Behandlung der Kühe. Statistik: GLMM, Interaktion Behandlung * Testzeitpunkt, $p = 0,03$)

Im Rahmen des Ausweichdistanztests wurde ein Berührungsscore für das jeweilige Tier erhoben. Im Ausweichdistanztest zur vertrauten Person ließ sich im Test 1 kein Tier berühren (Abb. 7). Bei den FIX- und FREI-Tieren ließen immer mehr Tiere im Laufe der Tests längere Berührungen zu. Die FREI-Tiere ließen gegen Ende der Studie von allen Gruppen die längsten Berührungen zu: Im Test 4 ließen sich vier FREI-Tiere 5 s Streicheln, bei den KON- und FIX-Tieren jeweils nur ein Tier. Auch zwei Wochen nach der Behandlung, im Test 5, waren es bei den FREI-Tieren noch drei Tiere, die sich 5 s lang streicheln ließen. Bei den Kontrolltieren ließen sich im Test 5 immer noch zehn Tiere nicht berühren. Zwischen den Behandlungsgruppen war der Berührungsscore gegenüber der vertrauten Person im Test 4 signifikant und im Test 5 nicht signifikant (χ^2 -Test; Test 4, $\chi^2 = 12,6$, Df = 6, $p = 0,049$; Test 5, $\chi^2 = 9,2$, Df = 8, $p = 0,3$).

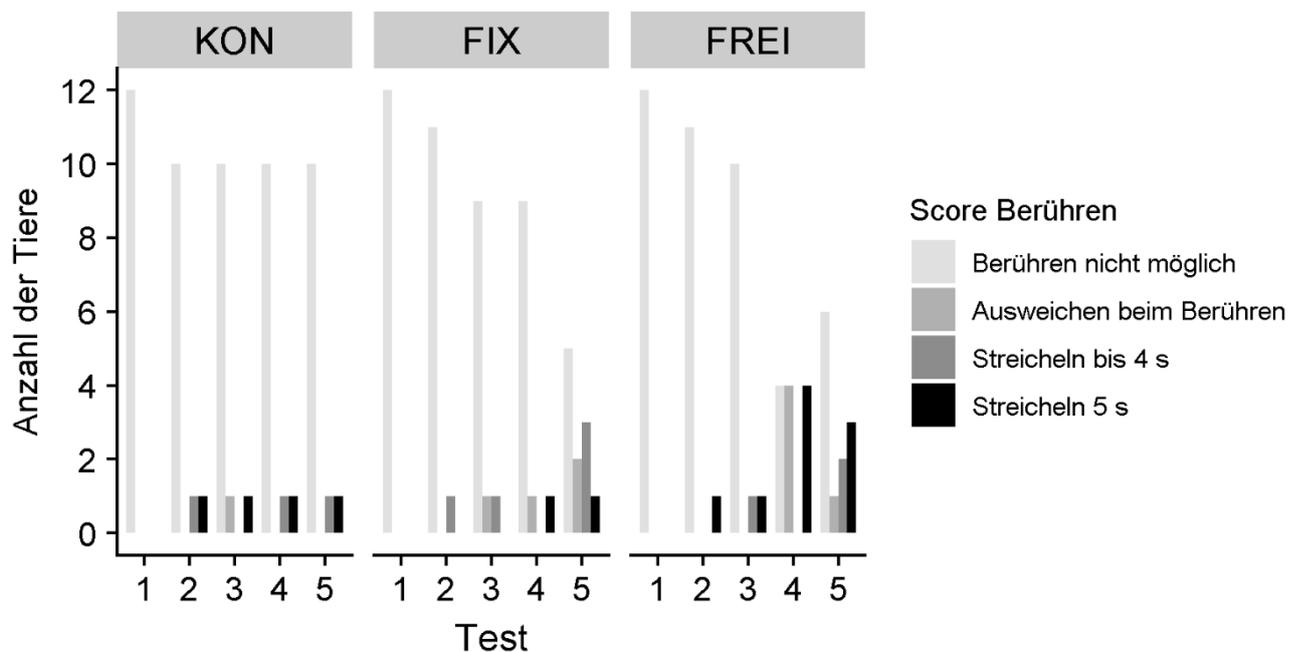


Abb. 7 Anzahl der Kühe (n = 36 Tiere) in der jeweiligen Behandlungsgruppe mit dem jeweiligen Berührungsscore in den Ausweichdistanztests gegenüber der vertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen. KON: Kontrolltiere, keine Behandlung; FIX: Tiere wurden im Fressgitter fixiert und die behandelnde Person interagierte mit ihnen für 3 min (sanfte taktile & vokale Interaktionen); FREI = die behandelnde Person interagierte mit den Tieren für 3 min, während sie sich frei im Stall bewegen konnten (Annäherung und sanfte taktile Interaktionen, wenn möglich). Berühren nicht möglich = Tier wich vor der Berührung aus; Ausweichen beim Berühren = Tier wich im Moment der Berührung aus; Streicheln bis 4 Sekunden = Tier ließ sich zumindest kurz berühren und evtl. an der Wange 1-4 s lang streicheln und wich dann aus; Streicheln bis 5 Sekunden = Tier ließ sich 5 s an der Wange streicheln. Test 1 wurde vor der Streichelbehandlung durchgeführt, Test 2 – 4 nach jeder zehnten Streichelbehandlung. Zwischen Test 4 und 5 erfolgte keine Behandlung der Kühe. Statistik: χ^2 -Test, Test 4, $p = 0,049$ und Test 5, $p = 0,3$).

In den Ausweichdistanztests gegenüber der unvertrauten Person, welche nach den Tests gegenüber der vertrauten Person erfolgten, ließ sich ein Tier der Kontrollgruppe im Test 1 berühren (Abb. 8). Die Anzahl der Tiere dieser Gruppe, die sich berühren ließen, blieb in den darauffolgenden Tests nahezu stetig. Bei den FIX- und FREI-Tieren ließen sich im Laufe der Studie immer mehr Tiere berühren. Bei den FREI-Tieren konnten in den Tests 4 und 5 im Vergleich zu den KON- und FIX-Tieren die meisten Berührungen bis zu 5 Sekunden aufgezeichnet werden, wie auch bei den Tests mit der vertrauten Person. Zwischen den Gruppen ergab sich in Test 4 und 5 kein signifikanter Unterschied (Test 4, $\chi^2 = 6,3$, Df = 8, p = 0,6; Test 5, $\chi^2 = 9,8$, Df = 8, p = 0,3).

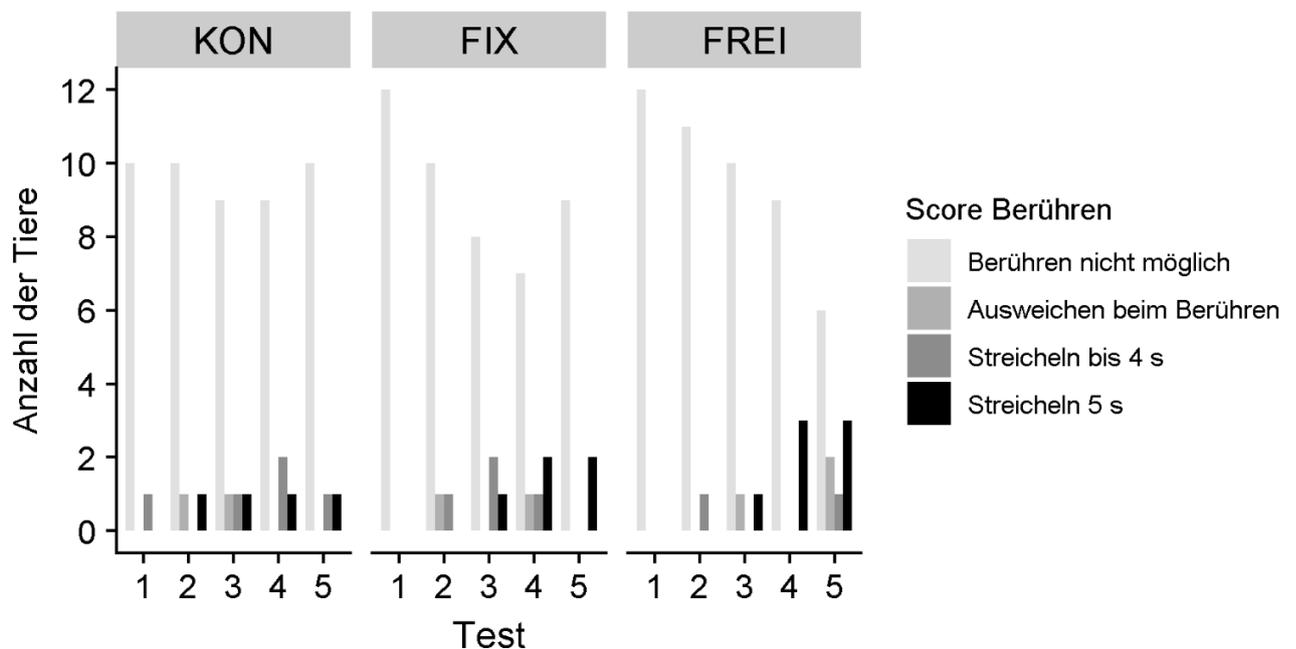


Abb. 8 Anzahl der Kühe (n=36 Tiere) in der jeweiligen Behandlungsgruppe mit dem jeweiligen Berührungsscore in den Ausweichdistanztests gegenüber der unvertrauten Person über einen Zeitraum von 8 Wochen. KON: Kontrolltiere, keine Behandlung; FIX: Tiere wurden im Fressgitter fixiert und die behandelnde Person interagierte mit ihnen für 3 min (sanfte taktile & vokale Interaktionen); FREI = die behandelnde Person interagierte mit den Tieren für 3 min, während sie sich frei im Stall bewegen konnten (Annäherung und sanfte taktile Interaktionen, wenn möglich). Berühren nicht möglich = Tier wich vor der Berührung aus; Ausweichen beim Berühren = Tier wich im Moment der Berührung aus; Streicheln bis 4 Sekunden = Tier ließ sich zumindest kurz berühren und evtl. an der Wange 1-4 s lang streicheln und wich dann aus; Streicheln bis 5 Sekunden = Tier ließ sich 5 s an der Wange streicheln. Test 1 wurde vor der Streichelbehandlung durchgeführt, Test 2 – 4 nach jeder zehnten Streichelbehandlung. Zwischen Test 4 und 5 erfolgte keine Behandlung der Kühe. Statistik: χ^2 -Test, Test 4, p = 0,6 und Test 5, p = 0,3).

3.3 Annäherungsverhalten

Im Annäherungstest war die Anzahl der FREI-Tiere, die sich im Test 1 auf 1 m an die vertraute Person annäherten, im Vergleich zu den KON- und FIX-Tieren niedriger (ein FREI-, zwei FIX-, zwei KON-Tiere). Im Test 4 waren es numerisch mehr FREI-Tiere als FIX- und KON-Tiere, die sich auf 1 m annäherten (neun FREI-, sieben FIX-, sechs KON-Tiere; Abb. 9A). Allerdings war die Interaktion zwischen Behandlung und Testzeitpunkt nicht signifikant (GLMM, $\chi^2 = 2,6$, DF = 2, p = 0,27).

Keines der FREI-Tiere näherte sich im Test 1 bis zum Kontakt an die Person an (Abb. 9B). Am Ende der Behandlung sowie zwei Wochen nach der Behandlung waren es in dieser Behandlungsgruppe numerisch die meisten Tiere, die sich bis zum Kontakt annäherten (jeweils sechs Tiere). Bei der Annäherung bis zum Kontakt an die Person war die Interaktion zwischen Behandlung und Testzeitpunkt ebenfalls nicht signifikant ($\chi^2 = 4,3$, DF = 2, p = 0,12).

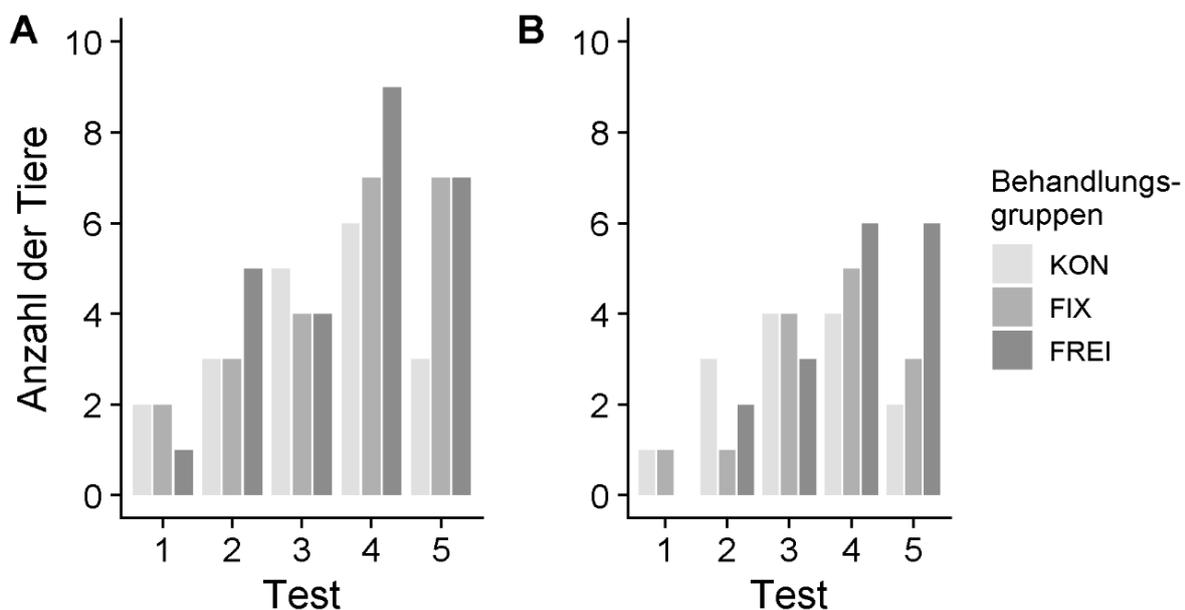


Abb. 9 Anzahl der Kühe (n = 36), welche sich (A) bis auf 1m und (B) bis auf Kontakt zur vertrauten Person annähern. KON: Kontrolltiere, keine Behandlung; FIX: Tiere wurden im Fressgitter fixiert und die behandelnde Person interagierte mit ihnen für 3 min (sanfte taktile & vokale Interaktionen); FREI = die behandelnde Person interagierte mit den Tieren für 3 min, während sie sich frei im Stall bewegen konnten (Annäherung und sanfte taktile Interaktionen, wenn möglich). Getestet wurde über einen Zeitraum von 8 Wochen: Test 1 wurde vor der Streichelbehandlung durchgeführt, Test 2 – 4 nach jeder zehnten Streichelbehandlung. Zwischen Test 4 und 5 erfolgte keine Behandlung der Kühe. Statistik: A, GLMM, p = 0,27 und B, p = 0,12)

4 Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde die Wirkung von freundlichen Interaktionen (Sprechen und sanftes Streicheln) untersucht, in Abhängigkeit vom Grad der Kontrolle, den die Tiere während der Interaktion mit dem Menschen über die Situation hatten. Unsere Hypothese lautete, dass freundliche Interaktionen bei FREI-Tieren, welche die Kontrolle über die Situation während der Interaktion mit dem Menschen haben, effektiver zur Verbesserung der TMB führen. Die Ergebnisse der AD zur vertrauten Person zeigen, dass der Haupteffekt der Zeit abhängig von der Behandlung war; dieser Effekt wurde durch die signifikante Interaktion im Test mit der unvertrauten Person unterstützt. Es stellte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen in der Dauer der Berührungen heraus, die die Tiere im AD-Test nach der Behandlungsperiode zuließen. Es ließen mehr FREI-Tiere längere Berührungen zu als FIX- und KON-Tiere. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Interaktionen bei den FREI-Tieren am effektivsten zur Reduktion der Furcht geführt haben und am stärksten als positiv wahrgenommen wurden. Im Annäherungstest war die Interaktion von Behandlung und Testzeitpunkt nicht signifikant.

4.1 Verhalten während der Behandlung

In unserer Studie wurden Verhaltensweisen, die mit einer Annäherung zum Menschen verbunden sind als Indikatoren für positive Emotionen interpretiert, dagegen wurden vermeidende Verhaltensreaktionen als Indikatoren für negative Emotionen angesehen; schließlich wird angenommen, dass Tiere sich an positive Einflüsse annähern und sich negativen Einflüssen entziehen (Boissy et al., 2007). Bei den FIX-Tieren stellten wir fest, dass die Verhaltensweise „Halsstrecken“, die am aussagekräftigsten auf eine positive Emotion schließen lässt, im Laufe der Studie nicht wesentlich zunahm. Halsstrecken ist ein Verhalten, das beim sozialen Lecken bei erwachsenen Kühen gezeigt wird und als Zeichen der Entspannung interpretiert werden kann (Schmied et al., 2008), was dadurch als Zeichen für positive Wahrnehmung gedeutet werden kann (Mendl et al., 2010). Es wurde zwar von einigen Tieren im Laufe unserer Studie eine längere Dauer an Halsstrecken gezeigt, allerdings blieb der Median bei dieser Gruppe durchgehend bei 0 s. Was einen Unterschied zeigt, wenn die Ergebnisse mit der Studie von Schmied et al. (2008) verglichen werden, in der es nach einer dreiwöchigen Streichel-Behandlungsphase bei fixierten Tieren zur signifikanten Zunahme der Dauer von Halsstrecken kam. Sie testeten die Tiere zweimal: der erste Test war vor der Behandlungsphase und der Median für die Dauer für Halsstrecken lag bei 3,7 s; beim zweiten Test nach drei Wochen Streichel-Behandlung am ventralen Hals lag der Median der Dauer bei

23,8 s. Jedoch kann man die Ergebnisse mit unseren nicht ganz vergleichen, da von Schmied et al. nicht explizit scheue Tiere ausgewählt wurden und die Streichelbehandlung bei ihnen über eine Dauer von 5 min täglich ging. Ebenso war das Haltungssystem (Anbindehaltung) in der Studie anders als in unserer. In der Studie von Schmied et al. wurden auch „Kopfschütteln“ und „Drohen“ aufgezeichnet; beide Verhaltensweisen wurden über die drei Wochen Behandlungsphase von immer weniger Tieren gezeigt. In unserer Studie wurde beim „Kopfschütteln“ die Dauer aufgezeichnet, aber dieses Verhalten wurde im Laufe der Studie von nur wenigen Tieren für kurze Zeit gezeigt, und Drohen wurde von keinem FIX-Tier gezeigt. Bei den FIX-Tieren war der einzige Indikator für positive Emotionen die deutliche numerische Zunahme der Dauer von „Kopfposition zur Person“. Die Dauer dieses Verhaltens verdoppelte sich von Behandlungsbeobachtung 1 zu 6. In der Behandlungsbeobachtung 7, welche zwei Wochen nach der letzten Behandlung aufgezeichnet wurde und in der Zwischenzeit kein Kontakt mit der Person stattfand, lag der Median wieder beim gleichen Wert wie in Behandlungsbeobachtung 1. Weitere Verhaltensweisen wie „Erkunden“ und „Lecken“ hätten von den FIX-Tieren nur sehr erschwert gezeigt werden können. Wenn die Person dicht am Fressgitter stand oder die Kuh am Kopf streichelte, hätten die Kühe mit etwas Anstrengung auch die beiden genannten Verhaltensweisen zeigen können, was allerdings mit einer höheren Motivation der Tiere verbunden gewesen wäre. Aus den Verhaltensbeobachtungen der FIX-Tiere lässt sich nicht genau abschätzen, in wie weit die Tiere die Behandlung als positiv empfanden.

Bei den FREI-Tieren stellten wir fest, dass die Akzeptanz des Streichelns, wie angenommen, anfänglich kürzer war beziehungsweise nicht vorhanden war. In der ersten Behandlungsbeobachtung ließen sich 7 FREI-Tiere streicheln und in der 20. Behandlung waren es 11 Tiere. Es dauerte somit einige Zeit, bis sich die Person einem scheuen Tier nähern konnte; daher erfuhren die FREI-Tiere die taktilen Interaktionen erst später im Studienverlauf als die FIX-Tiere. „Blick zur Person“ nahm im Laufe der Studie ab und „Kopfposition zur Person“, was einen taktilen Kontakt mit der Person voraussetzte, nahm zu. Der Wechsel beider Verhaltensweisen ist durch die eben genannte spätere Kontaktaufnahme für taktile Interaktionen zu erklären. Der Median der Dauer des Halsstreckens blieb auch bei den FREI-Tieren bei 0 s. Allerdings lässt sich am Quartil in Behandlungsbeobachtung 4 erkennen, dass von einigen Tieren die Dauer des Halsstreckens zunahm. An diesem Tag waren auch die Dauer von „Streicheln“ und das „Erkunden der Person“ bei den FREI-Tieren am höchsten und „Lecken an der Person“ wurde auch von einigen Tieren gezeigt.

4.2 Ausweichdistanz

Die AD war gegenüber der vertrauten Person im Test 4 nach der letzten Behandlung bei den FREI-Tieren am niedrigsten, im Vergleich zu der AD der FIX-Tiere. Dieser Unterschied deutet darauf hin, dass die Interaktionen bei den FREI-Tieren am stärksten zur Reduktion der Furcht vor Menschen geführt haben. Die AD der KON-Tiere lag, wie erwartet weit über der AD der anderen beiden Gruppen. Wir können daraus ableiten, dass der Grad der Kontrolle, den das Tier während der Interaktionen mit Menschen über die Situation hat, die Verbesserung der TMB durch freundliche Interaktionen beeinflusst, da die Verringerung der Furcht ein Anzeichen für eine verbesserte Beziehung zwischen Kuh und Mensch ist. Es wurde in anderen Studien vermutet, dass ein gewisses Maß an Kontrolle über die Situation nötig ist, damit sanfte Interaktionen als positiv wahrgenommen werden (Le Neindre, 1993; Windschnurer et al., 2009). Freundliche Interaktionen werden nicht in jeder Situation und nicht von jedem Tier als positiv wahrgenommen (Waiblinger, 2017). Insbesondere ist die vorherrschende Reaktion der meisten Nutztiere auf Menschen, sofern sie sich nicht an neutralen oder positiven menschlichen Kontakt gewöhnt haben, immer noch eine Reaktion der Furcht (Waiblinger et al., 2006). Wir erwarteten daher, dass die FIX-Tiere die Behandlung zunächst negativ empfinden, denn bei scheuen Tieren können die Anwesenheit durch einen Menschen und Berührung durch einen Menschen Stress auslösen, da ein gewisses Maß an Vertrauen in den Menschen erforderlich ist, um sanfte taktile Interaktionen als positiv wahrnehmen zu können (Waiblinger et al., 2006). Verstärkend könnte sein, dass die Tiere keine Kontrolle über die Situation haben und daher sich dem Furcht auslösenden Stimulus nicht entziehen können. In der Studie von (Lange et al., 2020) wurde gezeigt, dass bei Jungrindern, die im Fressgitter fixiert waren oder sich frei bewegen konnten, während freundlicher taktile Interaktionen der Grad der Kontrolle über die Situation keine wichtige Rolle spielte. Diese Rinder hatten schon vor Behandlungsbeginn eine gute TMB und waren an das Streicheln gewöhnt. Zwei wichtige Punkte, die sich von unserer Studie unterscheiden. Die Interaktionen führten in der Studie von Lange et.al. in beiden Gruppen zu einer positiven Wahrnehmung. Wir können somit schlussfolgern, dass anscheinend das Zusammenspiel mehrerer Faktoren (eine schlechte TMB und die daraus resultierende Scheuheit der Tiere sowie keine Kontrolle) zum Auslösen einer Reaktion führen kann, welche die positive Wahrnehmung der freundlichen Interaktionen verringern oder verzögern.

Allerdings nahm die AD bei den FIX-Tieren zu Beginn ähnlich stark ab wie bei den FREI-Tieren im Test mit der vertrauten Person, im Gegensatz zu unserer Hypothese, in der wir davon ausgingen, dass sich die AD der FIX-Tiere schneller verringern würde als die der FREI-Tiere. Es deutet daraufhin, dass der Mangel an Kontrolle zu keiner Stressreaktion bei den FIX-Tieren

geführt hatte, vielmehr liegt es nahe, dass die Behandlung zur Gewöhnung an die Person geführt hatte. Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass die FIX-Tiere die Berührungen in dieser Situation kannten, da bei allen Kühen eine monatliche Bonitur durchgeführt wurde. Diese wird ebenfalls in der gleichen Position durchgeführt wie die Behandlungssituation und vielleicht führte es dadurch zu keiner Stressreaktion bei den Tieren. Eine Stressreaktion wäre in der Verhaltensbeobachtung deutlich geworden. Allerdings fanden wir in der Behandlungsbeobachtung 1 keine Anzeichen für eine Abwehrreaktion, wie z. B. vermehrtes Kopfschütteln. Weitere Anzeichen für eine negative Wahrnehmung oder Stress, wie zum Beispiel eine erhöhte Herzfrequenz oder vermehrtes Ohrenschlagen, haben wir in unsere Studie nicht gemessen. Somit können wir nicht ganz ausschließen, dass trotz der reduzierten AD, die Interaktionen bei den FIX-Tieren anfänglich negativ wahrgenommen wurden. Wir haben keine Behandlungsbeobachtungen von der ersten Behandlung aufgezeichnet, sondern erst Daten von der 5. Behandlung. Es ist somit nicht nachvollziehbar, ob es in der ersten Behandlung Anzeichen von negativen Emotionen gab und diese sich bis zur 5. Behandlung (Behandlungsbeobachtung 1) in neutrale gewandelt hatten. Ein Vorteil der Fixation während der Behandlung ist, dass auch bei anfänglich sehr scheuen Tieren von Anfang an taktile Interaktionen mit Menschen möglich sind. Bevor physischer Kontakt hergestellt wird, ist ein gewisses Maß an Gewöhnung an den Kontakt mit Menschen erforderlich, um zu vermeiden, dass die Tiere den Kontakt als unangenehm empfinden (Windschnurer et al., 2009). In der Studie von Windschnurer et al. (2009) reichten 10 Einheiten einer 3-minütigen Streichelbehandlung nicht aus, um eine Verringerung der AD hervorzurufen. Erst weitere 7 Einheiten (insgesamt 17) führten zu einem signifikanten positiven Effekt.

In unserer Studie wurde der Ausweichdistanztest zuerst von der vertrauten Person und im Anschluss von der unvertrauten Person durchgeführt. Die letztere war gegenüber der Zuteilung zu den Behandlungsgruppen verblindet. Somit verfügen wir über Vergleichsdaten, mit denen man überprüfen kann, ob ein eventueller ‚Observer Bias‘ (Voreingenommenheit des Beobachters) der vertrauten Person die Ergebnisse beeinflussen kann. Ein ‚Observer Bias‘ kann die Bewertung von Verhalten und Wohlergehen von Tieren beeinflussen (Tuytens et al., 2014). Dies ist der Fall, wenn der Beobachter gewisse Informationen zu den Tieren hat. Die Testperson kann während des Tests durch starke Erwartungen an das Ergebnis voreingenommen sein. Diese Erwartungen können zu bewussten oder unbewussten Verzerrungen bei der Beobachtung und Aufzeichnung von Daten führen und letztendlich die Ergebnisse so beeinflussen, dass sie die Hypothese bestätigen (Tuytens et al., 2014). In der vorliegenden Studie war die wichtige Information, die Zugehörigkeit zu den unterschiedlichen

Behandlungsgruppen und das Wissen, welches Tier sich bisweilen streicheln lässt und welches nicht, welche der vertrauten Person bekannt war. Es wäre möglich gewesen, dass die vertraute Person bei der Ausweichdistanz z.B. die Entfernung bei einem Tier, das sich nicht streicheln lässt, weiter schätzt als bei einem Tier, das sich streicheln lässt. Ein Vergleich des Musters, das in beiden Tests auftritt, zeigt nur minimal unterschiedliche Muster für die AD, was darauf hindeutet, dass die Ergebnisse nicht vom ‚Observer Bias‘ beeinflusst wurden.

4.3 *Berührungs-Score*

Am Ende eines Ausweichdistanztests wurde der Berührungs-Score für das jeweilige Tier erhoben. Mit diesen Daten wollten wir herausfinden, ob sich die freundlichen Interaktionen so auf das Verhalten der Tiere auswirken, dass sie der Person vertrauen und Berührungen von ihr am Kopf akzeptieren. Der Kopfbereich von Kühen ist besonders empfindlich. Dieser Bereich wird beim intra-spezifischen sozialen Lecken, gefolgt nach dem Hals, oft bevorzugt (Schmied et al., 2005).

Wir fanden im Test mit der vertrauten Person nach der letzten Behandlung im Test 4 einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Im Test 4 ließen mehr FREI-Tiere Berührungen bis 5 s zu im Vergleich zu den FIX- und KON-Tieren. Bei Tieren, die sich bis zu 5 s streicheln ließen, wurde die Berührung durch die Person beendet, im Gegensatz zu Tieren, die sich nur bis 4 s streicheln ließen, dort beendete das Tier die Berührung. Dieser Unterschied deutet daraufhin, dass Tiere die sich 5 s streicheln ließen, die Interaktionen stärker positiv wahrgenommen hatten. Diese Tiere haben zum Menschen so viel Vertrauen entwickelt um sich an diesem empfindlichen Bereich berühren zu lassen und es womöglich auch genießen. Kühe, die sich 5 s und länger streicheln lassen, sind vor allem auf Betrieben zu finden, auf denen eine gute Mensch-Tier-Beziehung herrscht (Waiblinger, mündliche Mitteilung). Diese Ergebnisse stützen die Hypothese, dass es bei den FREI-Tiere auf der einen Seite zur stärksten Reduktion der Furcht vor der vertrauten Person kam. Auf der anderen Seite haben die Interaktionen bei ihnen eine Steigerung von neutralen zu positiven Wahrnehmungen bewirkt, welche Voraussetzung für eine gute TMB ist. Wir können daher schlussfolgern, dass die Kontrolle über die Situation, während Interaktionen mit Menschen bei scheuen Tieren einen Faktor darstellt, der zur Verbesserung der TMB mit beiträgt.

4.4 Annäherungsverhalten

Beim Annäherungstest wurde erwartet, dass es zu einer Annäherung der FREI-Tiere, an die Person kommt, da diese die freundlichen Interaktionen mit der Person am stärksten positiv wahrgenommen hatten. Wir vermuteten, dass sich bei den Tieren die Erwartung einstellt, dass sie wieder gestreichelt werden. Damit sich diese Erwartung erfüllen kann und sie gestreichelt werden, müssten die Tiere sich der Person wieder annähern. Aus diesem Grund wurde dieser Test von der vertrauten Person durchgeführt, da mit dieser auch die freundlichen Interaktionen stattfanden. Wir fanden im Annäherungsverhalten zwar keinen statistischen Unterschied in den Interaktionen, das numerische Muster stimmt aber mit unserer Hypothese überein, dass die Interaktionen von den FREI-Tieren am stärksten positiv wahrgenommen wurden. Denn ab dem Zeitpunkt, zu dem sie taktile Interaktionen zuließen, nähern sie sich immer weiter an und versuchen weitere Interaktionen einzufordern. Test 1 zeigt, dass sich keine FREI-Tiere bis auf Kontakt angenähert hatten, weil sie noch kaum taktile Interaktionen zuließen. Es hatte sich bei ihnen noch keine Erwartung, gestreichelt zu werden, entwickelt. Erst ab Test 2, wo auch das Streicheln länger akzeptiert wird, näherten sich einige FREI-Tiere an. In Test 4 wurde deutlich, dass sich nun bei den Tieren die Erwartung wieder gestreichelt zu werden entwickelt hatte. Die Anzahl an FREI-Tieren war in diesem Test 4 im Vergleich zu den anderen Gruppen am höchsten. Das Muster der FIX-Tiere ähnelte dem der KON-Tiere, was darauf hindeutet, dass sie sich bei ihnen womöglich nicht so stark die Erwartung entwickelt hatte, wieder gestreichelt zu werden, oder die Motivation der KON-Tieren sich der Person anzunähern verstärkt hat, da das Annäherungsverhalten das Ergebnis mehrerer möglicher Emotionen und Motivationen ist (Waiblinger et.al., 2003). Die Motivation, ein neues Objekt zu untersuchen, einschließlich eines unbekanntem Menschen, oder positive Erwartungen können ebenfalls das Tier dazu motivieren, sich anzunähern (Waiblinger et al., 2003). Vielleicht waren die KON-Tiere durch die geringe Menge Kraftfutter, die alle Tiere von der vertrauten Person in der ersten Woche erhielten, motiviert worden, sich der Person anzunähern. In vielen Studien, in denen gezeigt wurde, dass der Kontakt mit Menschen die Furcht des Tieres vor dem Menschen verringert und die Beziehung verbessert, wurde der Kontakt mit dem Anbieten von Futter in Verbindung gebracht (Boivin et al., 1992; Jago et al., 1999; Munksgaard et al., 1997). Es könnte aber auch die Anwesenheit der vertrauten Person, die während der Behandlungen im Stall anwesend war, zu einem Gewöhnungseffekt geführt haben. Dieser könnte bei den Tieren das Vertrauen zum Menschen aufgebaut haben, so dass sie die Person in ihrer Nähe akzeptierten und sich ihr annäherten. Schließlich ist auch die Motivation sich dem Menschen zu nähern, von der Vertrautheit zwischen Mensch und Tier abhängig (Boivin et al., 1998). Ein weiterer Grund für

die zunehmende Annäherung der KON-Tiere kann durch ihre Beobachtung während der freundlichen Interaktionen bei den FIX und FREI-Tieren entstanden sein. In der Studie von Munksgaard et al. (2001) erfuhren die behandelten Kühe sanfte Interaktionen (freundliches Sprechen und Streicheln) mit Menschen. Die Kontrollkühe hatten keine Möglichkeit zur Interaktion, konnten aber die Interaktionen mit den Behandlungskühen beobachten. Zu Beginn, nach der vierten und nach der achten Behandlung wurden beide Testgruppen (die Kühe, die sanfte Interaktionen erhielten, und die Kontrollkühe, welche die Behandlung beobachtet hatten), auf ihr Annäherungsverhalten getestet. Sie testeten das Annäherungsverhalten allerdings, in dem die Testperson sich der Kuh, welche im Fressgitter fixiert war, auf 0,5 m näherte und für 60 s still vor dem Tier stehen blieb. Eine weitere Person, die abseits stand, beobachtete die Reaktion der Kuh. Die Kontrollkühe näherten sich ebenfalls der Person, welche die beobachtete Kuh freundlich behandelt hatte. Die Autoren stellten fest, dass die Reaktion der Kühe, welche die behandelten Kühe beobachteten, von den Reaktionen der behandelten Kühe beeinflusst wurde.

Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie zeigt, dass es, um die Tier-Mensch-Beziehung bei scheuen Kühen effektiver zu verbessern, vorteilhaft ist, wenn sich die Kühe während sanfter taktiler und vokaler Interaktionen frei bewegen können, um so die Situation als kontrollierbar wahrnehmen zu können. Diese Kühe, welche sich während der Interaktionen frei bewegen können, erlauben dem Menschen längere Berührungen. Freundliche Interaktionen werden von scheuen Kühen, welche keine Kontrolle über die Situation haben, möglicherweise auch in einem gewissen Maße als positiv wahrgenommen und führen dazu, dass die Furcht vor dem Menschen sinkt. Es ist jedoch nicht ganz klar ob bei diesen Kühen eher ein Gewöhnungsprozess dafür verantwortlich ist, dass sich die Furcht vor dem Menschen reduziert hat.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Diplomarbeit wurde untersucht, wie sich der Grad der Kontrolle des Tieres über die Situation während positiver Interaktionen mit Menschen auf die Verbesserung der Tier-Mensch-Beziehung (TMB) auswirkt. Es wurden 36 Milchkühe, aus zwei getrennten Herden (18 Kühe pro Herde), mit einer Ausweichdistanz (AD) von mindestens 0,3 m ausgewählt und drei Behandlungen (FIX, FREI, KON) zugeordnet. Jede Herde wurde über einen Zeitraum von 6 Wochen von einer Person behandelt, insgesamt 30 Tage lang. Die Tiere der FIX-Gruppe erlebten in der Behandlung 3 min lang freundliche Interaktionen (freundliches Sprechen und Streicheln), während sie im Fressgitter fixiert waren. Die FREI-Tiere erhielten die Interaktionen in der Behandlung, während sie sich frei im Stall bewegten. Die KON-Tiere hatten keinen zusätzlichen Kontakt mit der Person. Um das Verhalten während der Behandlung beobachten zu können, wurde jede fünfte Behandlung aufgezeichnet. Es wurden verschiedene Verhaltenstests durchgeführt. Die AD wurde in beiden Herden von beiden Personen erfasst, zuerst von der vertrauten Person, die auch die Behandlung durchführte und dann von der unvertrauten Person, welche die andere Herde behandelt hatte und somit gegenüber der Gruppenteilung verblindet war. Die Annäherungstests wurden nur von der vertrauten Person durchgeführt. Die Tests erfolgten vor der Behandlungsphase, sowie nach jeder 10. Behandlung und abschließend zwei Wochen nach der letzten Behandlung.

Die Auswertung der AD gegenüber der vertrauten Person ergab eine Tendenz (GLMM, $p = 0,08$) zur Interaktion von Behandlung und Testzeitpunkt. Nach der sechswöchigen Behandlungsphase hatte sich die AD der FREI-Tiere stärker als die der FIX-Tiere reduziert. Zwei Wochen nach Ende der Behandlungsphase lag die AD von FIX- und FREI-Tieren im unteren Bereich bei fast 0 m dicht beieinander. Die Interaktion war im Ausweichdistanztest gegenüber der unvertrauten Person signifikant (GLMM, $p = 0,03$). Nach der Behandlungsphase hatte sich die AD über die Zeit bei den FREI-Tieren am stärksten reduziert, im Vergleich zu den FIX- und KON-Tieren. Im Berührungs-Score ergab sich ein signifikanter Unterschied (χ^2 -Test, $p = 0,049$) zwischen den Gruppen im Test nach der letzten Behandlung. Die FREI-Tiere ließen längere Berührungen zu als die anderen beiden Gruppen. Im Annäherungstest war die Interaktion von Behandlung und Testzeitpunkt nicht signifikant. Allerdings lag die Anzahl an Tieren die sich bis zum Kontakt annäherten, bei den Frei-Tieren am höchsten. Zusammenfassend führten die freundlichen Interaktionen, bei Tieren mit einer anfänglich schlechten TMB am effektivsten zur Verbesserung der TMB bei den FREI-Tieren.

6 Summary

The aim of this diploma thesis was to investigate how the degree of control of the animal over the situation affects the improvement of the animal human relationship (AHR) through positive interactions with the human. 36 dairy cows with a minimum avoidance distance (AD) of 0.3 meters were chosen from two different herds (18 cows per herd) and were allocated to three different treatments (FIX, FREE, CON). Every herd was treated by only one person over a period of six weeks, 30 days in total. The restrained group (FIX) received a treatment including gentle interactions (talking with a gentle voice & stroking) for three minutes whilst being fixated in the feeding rack. The free-moving group (FREE) received those interactions during the treatment whilst they were able to move freely within the stable. The control group (CON) did not experience any additional contact. In order to observe the behaviour during treatment, every fifth treatment was recorded. Various behavioural tests were carried out. The AD was measured by two different people: at first, by the familiar person who also completed the treatment and later by an unfamiliar person who treated the other herd and was blind regarding the group allocation. The approach tests were only conducted by the familiar person. Those tests were executed before the treatment phase as well as after every 10th treatment and finally two weeks after the last treatment.

The evaluation of the AD in relation to the familiar person resulted in a trend (GLMM, $p = 0.08$) towards an interaction of treatment and time of testing. After the treatment period of six weeks, the AD of FREE showed a stronger decrease in comparison to FIX. Two weeks after the final treatment, the AD of FIX and FREE was very similar nearly 0 m. The interaction was significant during the avoidance distance test with the unfamiliar person (GLMM, $p = 0.03$). After the treatment period, the AD decreased the most over time within FREE, compared to FIX and CON. The touch score showed a significant difference (χ^2 -Test, $p = 0.049$) between the groups during Test after the last treatment. The animals of FREE allowed longer periods of contact than both other treatments. The interaction of treatment and time of testing was not significant for the approach test. Although the number of animals moving towards the contact was the highest within FREE. In summary, gentle interactions with animals with an initially lower quality TMB were most effectively resulting in an improved TMB with the animals of the FREE.

Literaturübersicht

- Bastian, V.H., 1984. Die Änderung der Herzfrequenz als Maß der Erregung — eine Literaturübersicht, In : Deutsche Ornithologen-Gesellschaft und Partner. Die Vogelwarte 32, 226–233.
- Bertenshaw, C.E., Rowlinson, P., 2008. Exploring heifers' perception of "positive" treatment through their motivation to pursue a retreated human. *Anim. Welf.* 17, 313–319.
- Boissy, A., Désiré, L., Veissier, I., 2002. Emotions in farm animals : a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behav. Processes* 60, 165–180.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M.B., Moe, R.O., Spruijt, B., Keeling, L.J., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I., Aubert, A., 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol. Behav.* 92, 375–397. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2007.02.003>
- Boivin, X., Garel, J.P., Durier, C., Le Neindre, P., 1998. Is gentling by people rewarding for beef calves? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 61, 1–12. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00170-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00170-1)
- Boivin, X., Neindre, P. Le, Chupin, J.M., Garel, J.P., Trillat, G., 1992. Influence of breed and early management on ease of handling and open-field behaviour of cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32, 313–323.
- Friard, O., Gamba, M., 2016. BORIS : a free , versatile open-source event-logging software for video / audio coding and live observations 1325–1330. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12584>
- Hamm, A.O., 2006. Psychologie der Emotionen, in: *Neuropsychologie*. Springer, pp. 527–534.
- Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Barnett, J.L., Borg, S., 2000. Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *J. Anim. Sci.* 78, 2821–2831.
- Ivemeyer, S., Knierim, U., Waiblinger, S., 2011. Effect of human-animal relationship and management on udder health in Swiss dairy herds. *J. Dairy Sci.* 94, 5890–5902. <https://doi.org/10.3168/JDS.2010-4048>
- Jago, J.G., Krohn, C.C., Matthews, L.R., 1999. The influence of feeding and handling on the development of the human – animal interactions in young cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62, 137–151.
- Laister, S., Stockinger, B., Regner, A.-M., Zenger, K., Knierim, U., Winckler, C., 2011. Social licking in dairy cattle—Effects on heart rate in performers and receivers. *Appl.*

- Anim. Behav. Sci. 130, 81–90. <https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2010.12.003>
- Lange, A., Franzmayr, S., Wisenöcker, V., Futschik, A., Waiblinger, S., Lürzel, S., 2020. Effects of Different Stroking Styles on Behaviour and. *Animals* 10, 1–17.
- Le Neindre, P., 1993. Genetic and epigenetic variation factors in the relationships between humans and animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 40, 89.
- Lensink, B.J., Fernandez, X., Boivin, X., Pradel, P., Neindre, P. Le, Veissier, I., Lensink, B.J., Fernandez, X., Boivin, X., Pradel, P., Neindre, P. Le, Veissier, I., 2000. The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. *J. Anim. Sci.* 78, 1219–1226.
- Lürzel, S., Barth, K., Windschnurer, I., Futschik, A., Waiblinger, S., 2017. The influence of gentle interactions with an experimenter during milking on dairy cows' avoidance distance and milk yield, flow and composition. *Animal* 12, 340–349. <https://doi.org/10.1017/s1751731117001495>
- Lürzel, S., Windschnurer, I., Futschik, A., Palme, R., Waiblinger, S., 2015. Effects of gentle interactions on the relationship with humans and on stress-related parameters in group-housed calves. *Anim. Welf.* 24, 475–484. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.4.475>
- Lürzel, S., Windschnurer, I., Futschik, A., Waiblinger, S., 2016. Gentle interactions decrease the fear of humans in dairy heifers independently of early experience of stroking. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 178, 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.02.012>
- McConnell, P.B., 1990. Acoustic structure and receiver response in domestic dogs, *Canis familiaris*. *Anim. Behav.* 39, 897–904.
- Mendl, M., Oliver, H.P., Paul, E.S., 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proc. R. Soc. B* 277, 2895–2904. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.0303>
- Munksgaard, L., De Passillé, A.M., Rushen, J., Thodberg, K., Jensen, M.B., 1997. Discrimination of people by dairy cows based on handling. *J. Dairy Sci.* 80, 1106–1112.
- Munksgaard, L., DePassillé, A.M., Rushen, J., Herskin, M.S., Kristensen, A.-M., 2001. Dairy cows' fear of people: social learning, milk yield and behaviour at milking. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 73, 15–26.
- Padilla de la Torre, M., Briefer, E.F., Reader, T., McElligott, A.G., 2015. Acoustic analysis of cattle (*Bos taurus*) mother-offspring contact calls from a source-filter theory perspective. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 163, 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.11.017>
- Prinz, J.J., 2004. *Gut reactions: A perceptual theory of emotion*. Oxford University Press, page 3.

- Proctor, H.S., Carder, G., 2015. Proctor, H.S., Carder, G., 2015. Measuring positive emotions in cows: Do visible eye whites tell us anything? *Physiol. Behav.* 147, 1–6.
<https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2015.04.011>
- Proctor, H.S., Carder, G., 2014. Can ear postures reliably measure the positive emotional state of cows? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 161, 20–27.
<https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2014.09.015>
- Rousing, T., Waiblinger, S., 2004. Evaluation of on-farm methods for testing the human – animal relationship in dairy herds with cubicle loose housing systems — test – retest and inter-observer reliability and consistency to familiarity of test person. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 85, 215–231. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.09.014>
- Sato, S., Sako, S., Maeda, A., 1991. Social licking patterns in cattle (*Bos taurus*): influence of environmental and social factors. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32, 3–12.
[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80158-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80158-3)
- Schmied, C., Boivin, X., Waiblinger, S., 2008a. Stroking Different Body Regions of Dairy Cows: Effects on Avoidance and Approach Behavior Toward Humans. *J. Dairy Sci.* 91, 596–605. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0360>
- Schmied, C., Boivin, X., Waiblinger, S., 2005. Ethogramm des sozialen Leckens beim Rind: Untersuchungen in einer Mutterkuhherde/ Ethogram of social licking in cows: Investigations in a beef suckler herd, In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2004*, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Darmstadt, Deutschland, KTBL-Schrift 441, 86–92.
- Schmied, C., Waiblinger, S., Scharl, T., Leisch, F., Boivin, X., 2008b. Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 25–38. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.01.013>
- Tuytens, F.A.M., Graaf, S. De, Heerkens, J.L.T., Jacobs, L., Nalon, E., Ott, S., Stadig, L., Laer, E. Van, Ampe, B., 2014. Observer bias in animal behaviour research : can we believe what we score , if we score what we believe ? *Anim. Behav.* 90, 273–280.
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.02.007>
- Waiblinger, S., Troxler, J., Mülleler, C., 2004. Analyse der Einflussfaktoren auf Tiergerechtheit , Tiergesundheit & Leistung von Milchkühen im Boxenlaufstall. *Ländlicher Raum* 6, 1–9.
- Waiblinger, S., 2017. Human-animal relations. In: Jensen, P. (Ed.) *The ethology of domestic animals: An introductory text*. 3rd edition. CAB International, 135-150.
- Waiblinger, S., Boivin, X., Pedersen, V., Tosi, M.-V., Janczak, A.M., Visser, E.K., Jones,

- R.B., 2006. Assessing the human–animal relationship in farmed species: A critical review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 101, 185–242.
<https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2006.02.001>
- Waiblinger, S., Menke, C., 2003. Influence of sample size and experimenter on reliability of measures of avoidance distance in dairy cows. *Anim. Welf.* 12, 585–589.
- Waiblinger, S., Menke, C., Coleman, G., 2002. The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and production of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 79, 195–219. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00155-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00155-7)
- Waiblinger, S., Menke, C., Fölsch, D.W., 2003. Influences on the avoidance and approach behaviour of dairy cows towards humans on 35 farms. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84, 23–39.
- Westerath Schulze, H., Gygax, L., Hillmann, E., 2014. Are special feed and being brushed judged as positive by calves? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 156, 12–21.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.04.003>
- Windschnurer, I., Barth, K., Waiblinger, S., K. Barth, Waiblinger, S., 2009. Can stroking during milking decrease avoidance distances of cows towards humans? *Anim. Welf.* 18, 507–513.
- Windschnurer, I., Schmied, C., Boivin, X., Waiblinger, S., 2008. Reliability and inter-test relationship of tests for on-farm assessment of dairy cows' relationship to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 37–53. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.01.017>
- Würbel, H., 2010. Kognition und Emotion bei Tieren. In: *Tierschutz: Anspruch – Verantwortung – Realität. Tagungsbericht der Plattform Österreichische TierärztInnen für Tierschutz, Wien 2010, Seite 9-16.*