

Slow feeding Systeme für Pferde: Verlangsamt ein Netz über dem Futter die Futteraufnahme?

C. Wyss¹, G. Gerster¹, A. Zollinger¹, L. Schneider², B. Strickler¹, I. Bachmann¹

¹Agroscope, Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Les Longs Prés 191, CH 1580 Avenches, Switzerland

²Gymnasium Hofwil, CH 3053 Münchenbuchsee, Switzerland

Ansprechperson:

Christa Wyss

christa.wyss@agroscope.admin.ch

Tel : 0041 (0)58 482 61 03

1. Einleitung

In freier Wildbahn beschäftigen sich Equiden mehr als 16 Stunden mit der Nahrungsaufnahme. Domestizierte, in Ställen gehaltene Pferde werden traditionell 2-3 mal pro Tag mit rationierten Raufutterportionen gefüttert. Die im Vergleich zur Natur stark verkürzte Fressdauer kann zu Verdauungs- und/ oder Verhaltensproblemen führen.

Um die Dauer der Nahrungsaufnahme zu verlängern ohne die aufgenommene Futtermenge zu erhöhen, werden in der Praxis vermehrt Netze über das Raufutter gespannt, welche das Fressen für die Pferde erschweren und somit verlangsamen sollen. Im weiteren werden wie bei anderen Nutztieren in den letzten Jahren auch in Pferdehaltungen vermehrt computergesteuerte Futterabrufstationen eingesetzt. Diese sind oft mit hohen Investitionskosten verbunden und können zum Auftreten verletzungsträchtiger sozialer Interaktionen im Wartebereich vor den Fressplätzen führen (Streit, 2009; Gülden et al., 2011). Eine technisch einfachere Lösung des gezielten Verteilens der Futtergaben während 24 Stunden kann ein zeitgesteuerter Zugang zu Raufutter in Fressständen darstellen. Dies lässt zwar keine individuelle Fütterung zu, aber die Fresszeiten können ohne vermehrten Betreuungsaufwand besser über den ganzen Tag verteilt werden (Briefer et al, 2014). Kombiniert mit einer mechanisch erzwungenen Reduktion der Fressgeschwindigkeit könnte auch die totale Fressdauer erhöht werden. Eine solche Einrichtung ist die „Sparraufe“, welche den Zugang zum Raufutter zeitlich steuert und zusätzlich die Futteraufnahme mittels eines über das Heu gespannten Netzes verlangsamen soll.

In dieser Arbeit wurde die Sparraufe mit zwei verschiedenen Maschenweiten getestet: 4.5 x 4.5 cm und 3 x 3 cm. Die Schwerpunkte der Prüfung richteten sich auf die Funktionalität der Technik, die Beeinflussung der Fressgeschwindigkeit durch die zwei unterschiedlich engmaschigen Heu-Netze während den einzelnen Fütterungsintervallen sowie auf den Einfluss unterschiedlich verteilter Fressphasen auf spezifische Verhaltensweisen über 24 Stunden in einem Mehrraumgruppenlaufstall.

2. Methoden

Die zu testende Sparraufe bestand aus drei mit einem Netz bespannten 1.5 m x 3.35 m grossen Metallrahmen. Die Sparraufe wurde direkt an die bereits bestehenden Fressstände montiert. Das Öffnen bzw. Schliessen der Sparraufe erfolgte mittels eines Elektromotors. Dieser konnte über eine Computersteuerung für bis zu 12 Öffnungsvorgänge von frei wählbarer Dauer während 24 Stunden programmiert werden. Es wurde die Futteraufnahme von Heu und Haylage pro Zeiteinheit bei zwei Netzen mit unterschiedlicher Maschenweite getestet (4.5 x 4.5 cm und 3 x 3 cm) und mit der unbehinderten Futteraufnahme ohne Netz verglichen. Für Haylage wurde die Maschenweite 4.5 cm geprüft, für Heu die Maschenweiten 4.5 cm sowie 3 cm.

Tiere und Versuchsanlage

Der Versuch wurde in einer Mehrraum-Gruppenanlage am Schweizerischen Nationalgestüt von Agroscope (SNG) durchgeführt. Die Pferdegruppe setzte sich aus 12 Stuten des SNG's im Alter von 11 bis 17 Jahren zusammen. Die Gesamtfläche des Aussenbereichs der Anlage betrug 715 m². Die beiden Liegebereiche (insgesamt 170 m²) waren mit Tiefstreu versehen. Das Raufutter (Heu oder Haylage) wurde gewogen und täglich manuell vor den Fressständen auf einem ca. 30 cm hohen Futtertisch vorgelegt.

Zur Datenerfassung wurden sämtliche Bereiche der Anlage mit insgesamt 6 Kameras überwacht.

Futteraufnahme und Fressverhalten

Für die Erfassung der aufgenommenen Futtermenge pro Zeiteinheit und des Fressverhaltens wurden aus den 12 Pferden zufällig 6 Stuten ausgewählt. Die Angewöhnungszeit an die unterschiedlichen Raufutter und Netze sowie Fütterungsprogramme dauerte je 2 Wochen. Die Datenaufnahmen fanden jeweils in der dritten Woche an vier aufeinanderfolgenden Tagen statt. Da im Fressbereich kein Sichtschutz zwischen den Fressplätzen vorhanden war, wurde die Anlage für die Erfassung des Fressverhaltens kurzzeitig in zwei Bereiche aufgeteilt. Dank einem Tier / Fressplatzverhältnis von 1 : 2 war so die individuelle Futteraufnahme protokollierbar. Die Datenerhebung wurde mittels Direktbeobachtung dreimal täglich während der üblichen Fütterungszeiten ab Beginn der Heu- respektive

Haylagevorlage um 10:30 h, 13:30 h und 16:30 h während 30 Minuten durchgeführt. Das Futter wurde abgewogen auf einem Tuch unter oder über dem Netz vorgelegt und nach 30 Minuten Fressdauer zurückgewogen. Es wurden die aufgenommene Futtermenge pro Zeiteinheit (30 Minuten), die Anzahl von „Heu / Haylage ohne Netz oder durch das Netz zupfen“, sowie die Anzahl Kauschläge erfasst (vgl. Abb 2).



Abbildung 1: geschlossene Sparraufe



Abbildung 2: 3 kg abgewogene Haylage, Futteraufnahme „ohne Netz“

Drei unterschiedliche Fütterungsprogramme (FP)

Um den möglichen Einfluss verschiedener über den Tag verteilter Fütterungszeiten auf das Fress- und Liegeverhalten zu untersuchen, wurde die Gesamtdauer des Futterzuges anhand von drei verschiedenen Fütterungsprogrammen (FP) mit fünf, acht oder zwölf Fütterungssequenzen pro Tag untersucht, wobei die Gesamtfressdauer immer 300 Minuten betrug.

Für FP1 waren dies folgende Öffnungszeiten der Sparraufe: 5 mal 1 Stunde von 07:30 - 08:30 h, 10:30 - 11:30 h, 13:30 - 14:30 h, 16:30 - 17:30 h und 19:30 - 20:30 h.

Für FP2 wurde 8 mal 38 Minuten Zugang zum Futter gewährt; die Intervalle waren über 24 Stunden verteilt (07:30 - 08:08 h, 10:30 - 11:08 h, 13:30 - 14:08 h, 16:30 - 17:08 h, 19:30 - 20:08 h, 22:30 - 23:08 h, 01:30 - 02:08 h, 04:30 - 05:08 h).

Bei FP3 wurde der Futterzugang auf 12 mal 25 Minuten während 24 Stunden verteilt (07:30 - 07:55 h, 09:30 - 09:55 h, 11:30 - 11:55 h, 13:30 - 13:55 h, 15:30 - 15:55 h, 17:30 - 17:55 h, 19:30 - 19:55 h, 21:30 - 21:55 h, 23:30 - 23:55 h, 01:30 - 01:55 h, 03:30 - 03:55 h, 05:30 bis 05:55 h).

Während der Fresspausen konnten die Pferde ihren Raufutterbedarf über das Stroh im Liegebereich decken. Die Aufnahme von Stroh wurde nicht erfasst.

Ethologische Parameter

Folgende Verhaltensparameter wurden für jedes Fütterungsprogramm an jeweils 3 ganzen Tagen (24h) ab Videoaufnahmen für alle 12 Pferde individuell erfasst (Kamera Typ CCD Everfocus EBD430): Anzahl Verdrängungen vom Fressplatz, totale Fressdauer bei geöffneter Raufe, Stehen in den Fressständen ausserhalb der Fütterungszeiten, Anzahl Liegephasen pro Pferd, Dauer der einzelnen Liegephasen.

Hierarchietest

Zur Bestimmung der Rangordnung im Kontext Futteraufnahme wurde mittels eines Hierarchietestes mit limitierter Futterquelle die individuelle Rangposition erfasst.

Technik

Zusätzlich zu den ethologischen Beobachtungen wurde die Funktionalität der Technik der Sparraufe kontrolliert indem sämtliche Vorkommnisse erfasst und qualitativ beschrieben wurden.

Statistische Auswertung

Die Auswertung der Videos fand mit Hilfe der Software *The Observer XT* (Noldus 2010) statt. Die Auswertungen wurden mit dem Statistikprogramm R 2.15.3 durchgeführt. Zur Überprüfung von Unterschieden zwischen den einzelnen Fütterungsprogrammen und Verhaltensweisen wurden Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % ($p < 0.05$) festgelegt. Um den Einfluss des Netzes auf die Aufnahmemenge pro Zeiteinheit zu untersuchen, wurde der Wilcoxon-Rank Sum Test verwendet.

3. Resultate

3.1. Fressverhalten

Futteraufnahme Haylage

Bei Haylage betrug die durchschnittliche Aufnahmemenge mit dem 4.5cm-Netz 1.7 kg TS / h respektive 1.84 kg TS / h ohne Netz.

Beim Vergleich der Aufnahmemenge von Haylage mit dem 4.5 cm-Netz und ohne Netz konnte bei keinem Pferd ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Tendenziell wurde jedoch mit Netz etwas weniger Haylage pro Stunde gefressen. Das 3 cm-Netz wurde nicht mit Haylage getestet.

Futteraufnahme Heu

Bei Heu betrug die Aufnahmemenge ohne Netz 1.69 kg TS / h, mit dem 4.5 cm-Netz 1.51 kg TS / h und mit dem 3 cm-Netz 1.26 kg TS / h. Beim Vergleich der durchschnittlichen Heuaufnahme zwischen dem 3 cm-Netz und ohne Netz (b), dem 4.5 cm-Netz und ohne Netz (c) sowie dem 3 cm-Netz und dem 4.5 cm-Netz (a) waren die Unterschiede signifikant (Abb.3).

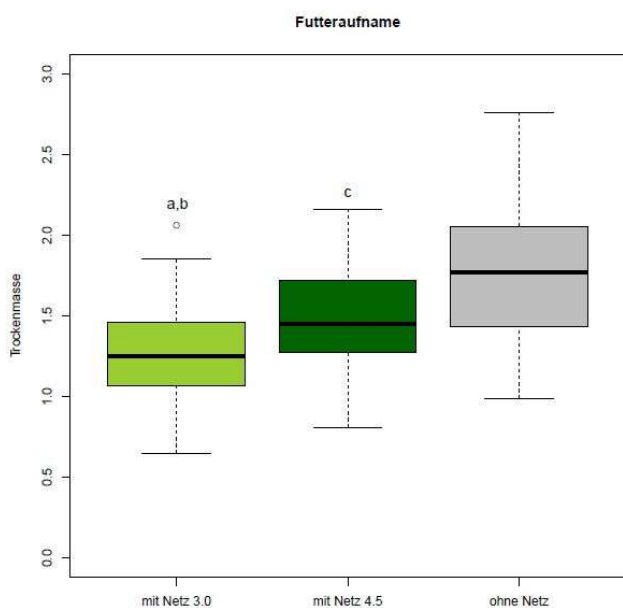


Abbildung 3: Durchschnittliche Futteraufnahme von Heu in kg Trockensubstanz pro Stunde (kg TS / h). a,b,c Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0.05$).

Trotz der signifikanten Unterschiede zwischen den drei Futterverabreichungsmethoden gab es innerhalb der Pferde starke individuelle Unterschiede bezüglich der Futteraufnahme pro Zeiteinheit (Abb. 4). Bei der Vorlage von Heu durch das 4.5 cm-Netz konnte bei drei Pferden eine signifikante Mengenreduktion gegenüber der Fütterung ohne Netz festgestellt werden (c). Beim Vergleich der Futteraufnahme durch das 3 cm- Netz mit der Futteraufnahme ohne Netz hatten vier der sechs Pferde signifikant weniger Heu gefressen. Ein Pferd frass mit oder ohne Netze immer ähnlich viel und ein Pferd frass ohne Netz weniger als mit dem 4.5 cm-Netz.

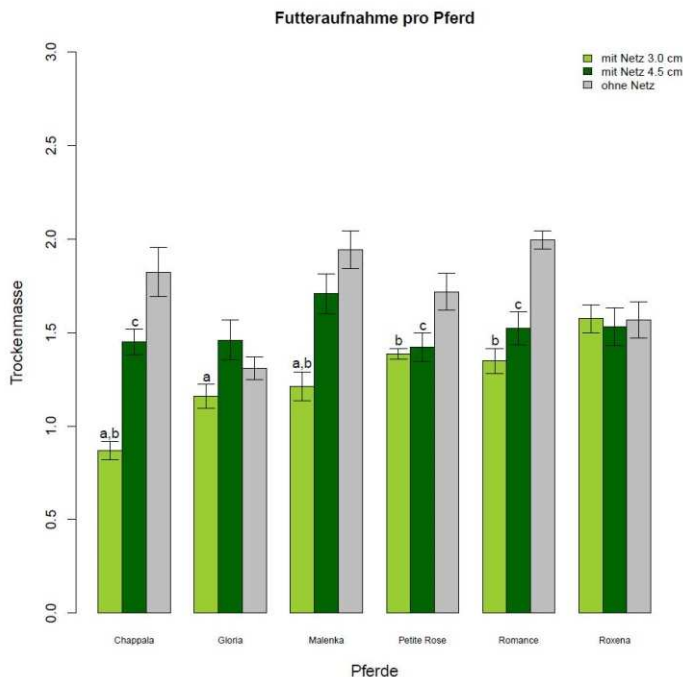


Abbildung 4: Durchschnittliche Futteraufnahme Heu pro Pferd pro Stunde (kg TS / h). a,b,c Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0.05$).

Fressdauer und Anzahl Fütterungen

Die rangtiefen Tiere fressen im Durchschnitt weniger lang als die ranghohen. Je mehr Fütterungen täglich angeboten wurden, desto geringer wurde dieser Unterschied, d.h. die rangniedrigen Pferde nahmen während längerer Zeit Futter auf.

Insgesamt wurden bei 5 täglichen Fütterungen durchschnittlich 76 % der Zeit mit geöffneter Sparraufe zum Fressen genutzt, bei 8 Fütterungen 81 % und bei 12 Fütterungen 87 %.

Aufenthalt in Fressständen ausserhalb der Fütterungszeiten:

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer in Fressständen ausserhalb der Fütterungszeiten unterschied sich zwischen FP1 und FP2 nicht (4.7 h pro Tag), im FP3 standen die Pferde hingegen deutlich länger (6.7 h pro Tag) in den Ständen.

Generell hielten sich rangtiefe Pferde ausserhalb der Fütterungszeiten länger in den Fressständen auf (6.3- 7.8 h / Tag) als ranghohe (1.0- 2.8 h / Tag) ($R^2=0.86$).

Zupfen und Kauen

Das „Heu mit den Zähnen fassen“ mit oder ohne Netz (= Zupfen) ist signifikant negativ korreliert mit der Anzahl Kauschläge, d.h. ohne Netz wird pro Zeiteinheit weniger häufig gezupft und häufiger gekaut. Je kleiner die Maschenweite des Netzes ist, desto häufiger wird gezupft und weniger häufig gekaut.

Jedes Pferd hatte ein individuelles Fressverhalten. Die Pferde, welche mit dem 4.5 cm-Netz im Gruppenvergleich langsamer zupften, zupften auch mit dem 3 cm-Netz und ohne Netz langsamer.

Verdrängungen vom Fressplatz

Bei allen drei Zeitprogrammen wurden pro Fütterungssequenz durchschnittlich 1-3 Verdrängungen pro Pferd vom Fressplatz beobachtet. Rangniedrige Tiere wurden öfter vom Fressplatz verdrängt als ranghöhere ($R^2=0.67$). Verdrängungen traten vorwiegend innerhalb der ersten zehn Minuten der Fütterungsfrequenz auf. Die Anzahl Verdrängungen pro Fütterungssequenz und Tier: betrug bei FP1 mit 5 Fütterungen 0.78 Verdrängungen/Tier/Fütterung, FP2 mit 8 Fütterungen 2.48 Verdrängungen/Tier/Fütterung und bei FP3 mit 12 Fütterungen ebenfalls 2.48 Verdrängungen/Tier/Fütterung.

3.2. Gewichtsveränderung

Es erfolgte keine signifikante Gewichtsveränderung der Pferde während der gesamten Versuchsperiode. Die Pferde wogen durchschnittlich 576 kg ($SD \pm 55$ kg).

3.3 Liegeverhalten

Die durchschnittliche Dauer der Liegephasen variierte zwischen den Pferden stark, jedoch blieb das individuelle Liegeverhalten über die drei Fütterungsprogramme (FP) hinweg vergleichbar (44 Minuten bei FP1, 31 Minuten bei FP2 und 38 Minuten bei FP3). Die unterschiedlichen Fütterungsprogramme hatten keinen Einfluss auf das Liegeverhalten, die Rangposition hingegen schon. Ranghohe Tiere lagen häufiger und länger als rangtiefe ($R^2=0.76$). Ein rangtiefes der 12 Pferde lag während der 9 Beobachtungstage der Studie nie und zwei weitere rangtiefe Pferde nur einmal während 4-5 Minuten pro Tag.

3.4 Funktionalität der Sparraufe

Verletzungsrisiken

Das Zugseil der Sparraufe läuft über eine Rolle, welche in einer Metallbox integriert ist. Letztere ist innerhalb des Aktionsradius der Pferde angebracht und verfügt über scharfe Kanten. Einige Pferde zogen sich durch das Ausweichen gegenüber ranghöheren Tieren während den Fressesequenzen Verletzungen am Kopf zu. Das Öffnen und Schliessen des Zugangs mit dem Metallrahmen und dem Netz führte während der Versuchsphase jedoch zu keinen Verletzungen. Es wurde allerdings beobachtet, dass einige Pferde den Kopf erst in letzter Sekunde zurückgezogen hatten. Zudem könnten beschlagene Pferde mit den Eisen am Netz hängen bleiben.

Netz

Das geknotete 4.5 cm Netz war stabil, konnte aber von den Pferden am Rahmen schnell gelöst werden, wodurch es rasch zerriss. Bereits nach 2 Monaten war es stark beschädigt.

Das 3 cm Netz war nicht geknotet sondern verwoben. Bereits nach wenigen Stunden entstanden Verbiss-Löcher, welche mehrmals geflickt werden mussten.

4. Diskussion

4.1 Fressverhalten

Futteraufnahme Haylage

Die Aufnahmemenge von Haylage mit dem 4.5 cm-Netz und ohne Netz unterschied sich bei keinem der Pferde signifikant. Dies könnte daran liegen, dass die Haylage sehr langfaserig war und relativ fest zusammenklebte. Entsprechend konnte die Haylage büschelweise durch die Maschen gezerrt und aufgenommen werden.

Futteraufnahme Heu

Grundsätzlich konnte die erwünschte Reduktion der Fressgeschwindigkeit durch das Abdecken des Heus mit Netzen unterschiedlicher Maschenweiten nachgewiesen werden. Dies entspricht den Resultaten anderer Studien (Glunk et al., 2014; Zeitler-Feicht & Walker, 2005), wenn auch in unterschiedlicher Masse, wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist.

Tabelle 1: Übersicht der Aufnahmerate von lose vorgelegtem Heu bzw. von in einem Netz aufgehängten Heu oder von mit Netzen unterschiedlicher Maschenweite bedecktem Heu

	Heu lose [kg TS/h]	Heu hinter Netz				
		Maschen- weite 15.2 cm [kg TS/h]	Maschen- weite 4.5 cm [kg TS/h]	Maschen- weite 4.4 cm [kg TS/h]	Maschen- weite 3.2 cm [kg TS/h]	Maschen- weite 3 cm [kg TS/h]
Vorliegende Arbeit, Futtertisch mit Netz bedeckt	1.69	--	1.51	--	--	1.26
Zeitler-Feicht & Walker (2005): aufgehängtes Heunetz	1.54	--	--	0.74	--	--
Glunk et al. (2014): aufgehängtes Heunetz	1.5	1.3	--	1.1	0.5	--

Die geringere Reduktion der Fressgeschwindigkeit in vorliegender Arbeit im Vergleich zu Glunk et al. (2014) sowie Zeitler-Feicht & Walker (2005) könnte darauf zurückzuführen sein, dass das Heu auf einem Futtertisch vorgelegt und vom Netz bedeckt wurde. Zeitler-Feicht et al 2005 und Glunk et al 2014 verwendeten aufgehängte und somit bewegliche Heunetze, was das Herausziehen des Futters zusätzlich erschwert, aber eine weniger natürliche Fresshaltung beim Pferd bewirkt.

Es bestanden grosse individuelle Unterschiede zwischen den 6 untersuchten Tieren. Bei einigen Pferden wurde die Fressgeschwindigkeit mit beiden Netzen kaum verringert, wobei andere ohne Netz sogar weniger Heu aufgenommen haben als mit Netz. Daraus lässt sich schliessen, dass gewisse Pferde eine effizientere Technik beherrschen, um auch mit Netz eine grosse Menge Futter pro Zeiteinheit aufzunehmen. Andere Pferde haben möglicherweise ohne Netz eher selektiv und daher langsamer gefressen. Individuell unterschiedliche Techniken, um das Heu aus Netzen aufzunehmen, konnten auch Zeitler-Feicht & Walker (2005) feststellen. Unabhängig davon, ob das Futter mit einem Netz bedeckt war oder nicht, und in Übereinstimmung mit Zeitler-Feicht & Walker (2005) gab es Pferde, welche grundsätzlich langsamer oder schneller frassen als ihre Artgenossen.

Die Struktur des Raufutters hatte einen Einfluss auf das Fressverhalten. Kurze Halme können weniger gut durch das Netz gezogen werden. Entsprechend verlangsamte sich die Aufnahmegeschwindigkeit, weil die Pferde mehr zupfen müssen.

Fressdauer und Anzahl Fütterungen

Obwohl in jedem Zeitprogramm die Gesamtdauer des Zugangs zum Futter pro Tag gleich lang war (300 Minuten), konnte eine Zunahme der effektiven individuellen Fressdauer mit zunehmender Fütterungsfrequenz beobachtet werden. Mit steigender Fütterungsfrequenz und entsprechend verkürzten Intervallen nutzten die Pferde die Phasen der geöffneten Sparraufen zunehmend, um Futter aufzunehmen (zu 76 % bei 5 Fütterungen täglich, zu 81 % bei 8 Fütterungen täglich und zu 87 % bei 12 Fütterungen täglich).

Im Vergleich mit der Fressdauer von Pferden in natürlichen Verhältnissen von 12 bis 16 Stunden (Duncan, 1980), lag die total mögliche Heu-Fressdauer von 300 Minuten (5 Stunden) tief. Allerdings stand in der Strohraufe und im Liegebereich Stroh permanent zur Verfügung, so dass die Pferde ebenfalls Raufutter aufnehmen konnten.

Nicht nur der totalen Fressdauer pro Tag, auch den Pausen zwischen den einzelnen Fressphasen kommen grosse Bedeutung zu. Natürlicherweise machen Pferde keine Fresspausen von mehr als drei bis vier Stunden. Die Zwischenintervalle und somit die Fresspausen konnten bei achtmaliger oder zwölfmaliger Öffnung der Raufe stark verkürzt werden, insbesondere da die Fresssequenzen über 24 Stunden verteilt wurden. Dies ermöglichte auch den rangtieferen Pferden zeitweise einen ungestörten Zugang zum Futter.

Aufenthalt in Fressständen ausserhalb Fütterungszeit

Grundsätzlich standen rangtiefe Pferde ausserhalb der Fütterungszeit länger in den Fressständen als ranghohe. Möglicherweise suchen submissive Tiere diese geschützten Aufenthaltsplätze auf, um sozialen Interaktionen auszuweichen. In einer Studie von Gülden et al. (2011) zu „Parkzeiten“ in Kraftfutterstationen von Pferden ohne Futteranspruch konnte hingegen kein Einfluss des sozialen Rangs festgestellt werden.

Die Zunahme der Aufenthaltszeit in den Fressständen mit verschlossenem Zugang zum Futter im FP3 könnte damit zusammenhängen, dass den Pferden die zwölfmalige Öffnung des Zugangs willkürlich erscheint und für sie nicht mehr voraussehbar ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Zugang zum Futter bei einem wartenden Pferd innert kurzer Zeit geöffnet und das Pferd somit belohnt wird für sein Warten ist ebenfalls grösser. Das Verhalten dürfte somit auf Grund operanter Konditionierungsvorgänge verstärkt werden.

Der Aufenthalt in Fressständen über lange Zeit und ausserhalb des Kontextes der Nahrungsaufnahme entspricht nicht den Zielen einer bewegungsfördernden Mehrraumgruppenhaltung von Pferden. Auch Gülden et al. (2011) äussern sich kritisch zu diesem Phänomen. Ein Verschliessen des Zugangs in die Stände ausserhalb der Fütterungszeiten könnte hier Abhilfe verschaffen.

Verdrängungen vom Fressplatz

In der Gruppenhaltung von Pferden führt die Futtervorlage auf Grund der hierarchischen Organisation zu regelmässigen Verdrängungen rangtiefer Tiere vom Fressplatz. Die Fressstände dienen grundsätzlich dazu, dass sich auch rangtiefe Tiere sicher fühlen und in Ruhe die ihnen zugeteilte Ration aufnehmen können (Briefer et al, 2014). Trotzdem wurden in der vorliegenden Arbeit 1-3 Verdrängungen pro Fütterungssequenz beobachtet, und rangtiefe Tiere wurden am meisten verdrängt. Die vorhandenen Fressstände wiesen im Fressbereich keinen Sichtschutz zwischen den einzelnen Fressplätzen auf, was einzelnen rangtiefen Pferden die Futtermahl neben einem hochrangigen Tier oftmals verunmöglichte und es zum Verlassen des Standes veranlasste.

Die Zunahme der Anzahl Verdrängungen mit steigender Anzahl Fütterungssequenzen pro Tag lässt sich dadurch erklären, dass Verdrängungen am meisten in den ersten 10 Minuten eines Fütterungsintervalls auftreten. Diese kritischen Phasen häufen sich somit bei erhöhter Fütterungsfrequenz.

Zupfen und Kauen

Beim natürlichen Aufnehmen von Gras fassen Pferde einige Büschel Gras und reißen diese mit einer seitlichen Kopfbewegung ab. Erst nach mehrerer dieser Bewegungsabfolgen wird die Masse gekaut und geschluckt. Das Zupfen von Heu- oder Haylagehalmen durch das Netz kommt diesem Bewegungsmuster erstaunlich nahe. Dadurch, dass die Vorlage nicht in einem aufgehängten Netz, sondern bodennah erfolgt, wird eine natürliche Körperhaltung des Pferdes ermöglicht. Je enger die Maschenweite ist, umso weniger Raufuttermenge kann pro Zeiteinheit herausgezupft werden und umso mehr Zupfbewegungen müssen erfolgen, bis genügend Futter aufgenommen wurde, um dieses zu kauen und herunter zu schlucken. Bereits Spalinger & Hobbes (1992) erklärten den Mechanismus weidender Herbivoren und wiesen darauf hin, dass die Menge des pro Biss abgerissenen Grases negativ mit der Beissfrequenz und diese folglich negativ mit der Kaufrequenz korreliert ist.

4.2 Liegeverhalten

Die 3 Fütterungsprogramme hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Liegeverhalten der Pferde (44 Minuten bei FP1, 31 Minuten bei FP2 und 38 Minuten bei FP3). Im Vergleich zu anderen Untersuchungen (Zusammenfassung in Baumgartner, 2012: 42 bis 230 Minuten) lagen diese Liegedauern eher tief. Deutlich wurde, dass die ranghöheren Pferde unabhängig vom Fütterungsprogramm häufiger und länger lagen als die rangtiefen und dass drei der 12 Stuten gar nicht oder nur kurz im Liegen ruhten. Dies weist auf einen Mangel an Sicherheitsgefühl bei den rangtiefen Pferden hin, da sich unsichere Pferde nur im Stehen ausruhen (Steinhart, 1937).

4.3 Funktionalität der Sparraufe und Verletzungsrisiko

Mehrheitlich wurden Verletzungen im Kopfbereich der Pferde festgestellt, die durch Anschläge des Kopfes an den scharfen Kanten der Metallbox für das Zugseil während den Fresssequenzen bei Ausweichverhalten entstanden. Ein Aufhängen dieses Teils weiter oben und somit ausserhalb des für die Pferde zugänglichen Bereiches kann diese Gefahrenquelle verhindern. Die Versuchspferde waren unbeschlagen. Bei beschlagenen Pferden kann ein in das Netz Hineintreten und Einklemmen des Netzes zwischen Hufeisenschenkel und Huf nicht ausgeschlossen werden, beispielsweise wenn das Pferd mit dem Vorderbein scharrt.

Netze

Das geknotete 4.5 cm-Netz hielt dem Verbiss der Pferde während 2-3 Wochen stand. Das gewobene 3.0 cm-Netz war bereits nach wenigen Stunden beschädigt und musste geflickt werden, da sonst die Pferde unbehindert hätten fressen können. Zudem lernten die Pferde schnell, die Netze aus ihrer Halterung auszuhängen und sich entsprechend fast unbehinderten Zugang zum Futter zu verschaffen. Auch hier musste die Einrichtung verbessert werden.

Technik

Zu Beginn der mehrwöchigen Testphase traten verschiedene technische Probleme beim Öffnungs- oder Schliessvorgang der Raufen auf. Diese führten zwar nicht zu gefährlichen Situationen für die Pferde, erforderten aber eine regelmässige Überwachung und teilweise Anpassungen durch den Betriebsleiter. Die Computerbedienung wurde nach Anfangsschwierigkeiten verbessert und ist benutzerfreundlich.

5. Schlussfolgerungen

Mit der Verteilung des Zugangs zur Sparraufe auf kürzere, aber häufigere Sequenzen konnte eine Verkürzung der Fresspausen zwischen den Fressphasen erzielt werden. Die Verteilung der Futterrationen auf bis zu zwölf Portionen in 24 Stunden trägt wesentlich zu einem pferdegerechteren Fütterungsmanagement bei. Allerdings ist in der Gruppenhaltung bei der Futterverabreichung in Fressständen ohne Sichtschutz im Fressbereich auf ein angepasstes Tier-Fressplatz-Verhältnis zu achten.

In der Praxis sollten die unterschiedlichen Netze getestet und individuell angepasst angewendet werden. Pferde entwickeln individuell unterschiedliche Techniken, trotz über das Futter gespanntem Netz ein Maximum an Raufutter aufzunehmen. Diese Techniken können auch Manipulationen an der Installation beinhalten, inklusive Beschädigungen des Materials.

Auf Grund der beobachteten technischen Probleme bei Öffnungs- und Schliessvorgängen kann auf eine mehrmals tägliche Kontrolle der Funktionalität der Raufe nicht verzichtet werden.

Zusammenfassung

In freier Wildbahn beschäftigen sich Equiden mehr als 16 Stunden mit der Nahrungsaufnahme. Domestizierte, in Ställen gehaltene Pferde werden traditionell 2-3 mal pro Tag mit rationierten Raufutterportionen gefüttert. Die im Vergleich zur Natur stark verkürzte Fressdauer kann zu Verdauungs- und/ oder Verhaltensproblemen führen.

Um die Dauer der Nahrungsaufnahme zu verlängern, ohne die aufgenommene Futtermenge zu erhöhen, werden in der Praxis vermehrt Netze über das Raufutter gespannt, welche das Fressen für die Pferde verlangsamen sollen.

In vorliegender Arbeit sollte überprüft werden, ob die Heu- sowie Haylageaufnahme pro Zeitintervall mit Hilfe zweier marktgängiger Netze verringert wird.

In vorliegender Studie wurden sechs erwachsene Stuten mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 576 kg (SD± 55kg) eingesetzt. Die Pferde waren in einer Mehrraumgruppenanlage untergebracht und erhielten computergesteuert gleichzeitig entweder fünf Mal pro Tag während 60 Minuten, 8 Mal pro Tag während 38 Minuten oder 12 Mal pro Tag während 25 Minuten Zugang zu Raufutter in Fressständen. Das Futter wurde auf einem Futtertisch vorgelegt und konnte mit einem Netz, befestigt an einem Metallrahmen, überspannt werden. Die Maschengröße der verwendeten Netze betrug 4.5 x 4.5 cm bzw. 3 x 3 cm für Heu und 4.5 x 4.5 cm für Haylage.

Die Pferde wurden mit und ohne Verwendung der Netze während je 4 Tagen beim Fressen von Heu respektive Haylage beobachtet. Die verzehrte Menge pro Zeiteinheit wurde dabei drei Mal täglich während der Fütterungszeiten gemessen. Um den Einfluss der Netze auf die Aufnahmemenge zu untersuchen, wurden die erhobenen Daten mit Hilfe des Wilcoxon-Rank Sum Tests im Programm R statistisch ausgewertet.

Für Haylage konnte kein signifikanter Unterschied der Aufnahmemenge pro Zeiteinheit mit dem 4.5 cm Netz und ohne Netz festgestellt werden. Die durchschnittlich verzehrte Menge betrug 1.70 kg TS / h mit Netz und 1.84 kg TS / h ohne Netz.

Bei der Vorlage von Heu wurde eine signifikante Reduktion der Aufnahmemenge mit dem 3.0 cm-Netz festgestellt. Die durchschnittliche Aufnahmemenge bei Heu mit dem 3 cm-Netz, dem 4.5 cm-Netz, und ohne Netz lag bei 1.26 kg TS/h, 1.51 kg TS/h, respektive 1.69 kg TS/h. Die Resultate zeigen, dass die Futteraufnahme durch die Netze verlangsamt wurde, es bestanden jedoch grosse individuelle Unterschiede zwischen den Einzeltieren.

Der erwünschte Effekt, den Pferden bei gleichbleibender Verzehrsmenge längere Fressdauern zu ermöglichen, konnte somit in der vorliegenden Versuchsanordnung erreicht werden, wenn auch in geringerer Masse als in anderen Untersuchungen.

Die drei unterschiedlichen Fütterungsprogramme (FP1 : 5 x 60 Min. zwischen 07.30 und 19.30h; FP2: 8 x 38 Min. auf 24h verteilt und FP3: 12 x 25 Min. auf 24 h verteilt) hatten zwar eine leichte Erhöhung der totalen Fressdauer pro Tag zur Folge, aber keinen signifikanten Einfluss auf das Liegeverhalten. Der Einfluss der Rangposition auf Dauer und Häufigkeit des Liegens war jedoch signifikant. Ranghohe Pferde lagen länger und häufiger als rangtiefe. Ein rangtiefes Pferd lag während der Studie nie und zwei Pferde nur einmal während 4-5 Minuten pro Tag.

In der Gruppenhaltung von Pferden müssen insbesondere rangtiefe Tiere sowohl bei der Fütterung als auch bezüglich ihres Ruheverhaltens sorgfältig beobachtet werden.

Abstract

In a natural environment, equids spend over 16 hours a day grazing. Stabled horses are traditionally fed 2-3 times a day with limited amount of forage. This may lead to disturbances of the digestive system and/or behavioral problems. To increase the feeding time without increasing the total feed intake, a new system was developed. It consists of covering the forage with a net which makes the feed intake more challenging thus leading to a longer feeding time. The aim of this study was to investigate whether the hay and haylage intake per hour decreases when using such a net. Subjects were six adult mares with an average body weight of 576 kg (SD± 55 kg). They were housed together and fed in foraging stalls for 60 minutes, five times a day. Forage was located on a feed bunk and was covered with the net tied to a metal frame. The mesh size of the applied two different nets was 4,5x4,5 cm and 3 – 3cm. The horses' access to the forage was computer managed. Horses were observed during 4 days of feeding hay and haylage (only with the 4.5cm net respectively, each with and without net. The forage intake was recorded three times a day from 10.30 to 11.00, 13.30 to 14.00 and 16.30 to 17.00. To investigate the impact of the net on the feed intake, the recorded data was statistically analyzed using a Wilcoxon-Rank Sum test as implemented in R. For haylage the difference in feed intake with or without net was not significant. The mean consumption rate for haylage was 1,70 kg DM/h with net and 1,84 kg DM/h without net.

Offering hay, we found a significant difference of the feed intake for three out of the six horses. Mean consumption rate for hay with the 3cm-net, the 4.5cm –net and without net was 1,26 kg DM/h, 1,51 kg DM/h and 1,69 kg DM/h respectively. The results indicate a decrease of the feed intake by using the nets, but there were important individual differences of feed intake between the horses. The intended effect of extending the feeding time while providing a constant amount of feed was reached, but not as markedly as presented in other studies.

The total feeding time per day increased moderately but not significantly within the three feeding programs (FP1: 5 x 60 minutes between 07.30 and 19.30h; FP2: 8 x 38 minutes spread over 24 hours and FP3: 12 x 25 minutes spread over 24 hours), but no significant influence of the feeding programs on the lying behavior was found. Yet the position in hierarchy had a significant impact on duration and frequency of lying behavior. High ranking horses laid longer and more frequently per day than subdominant horses. During the 9 days of observations, one subdominant horse never laid down and two others laid only once for four to five minutes per day. These findings indicate the importance of observing behavior, especially of subdominant horses in feeding situations, and during resting time.

5. Literatur

- Bachmann, I., Audigé, L., Stauffacher, M. (2002): Risk factors associated with the occurrence of the behavioural disorders crib-biting, weaving and box-walking in Swiss horses. *Equine vet. J.*, 35, 158-163
- Bachmann, I., Stauffacher, M. (2002): Haltung und Nutzung von Pferden in der Schweiz: Eine repräsentative Erfassung des Status quo. *Schweiz.Arch.Tierheilk.* 144, 331-347.
- Baumgartner, M. (2012): Liegeverhalten von Pferden im Offenlaufstall auf unterschiedlichen Bodenmaterialien. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München
- Briefer, S., Schär, S., Bachmann, I. (2014): Rundballenraufe für Pferde mit zeitgesteuertem Fütterungssystem. *Agrarforschung Schweiz* 5, (7-8): 3010-313.
- Bohnet, W. (2011): Verhalten des Pferdes. In: *Pferdezucht, -haltung und -fütterung, Empfehlungen für die Praxis*; Wilfried Brade, Ottmar Distl, Harald Sieme und Anette Zeyner (Hrsg.). *Landbauforschung - VTI Agriculture and Forestry Research, Sonderheft 353 / Special Issue 353 (2011)*, 94-119
- Duncan, P. (1980): Time-budgets of Camargue horses. II. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults. *Behaviour*, 72 (1-2): 26-49.
- Glunk, E., Hathaway, M., Weber, W., Sheaffer, C., Martinson, K. (2014): The Effect of Hay Net Design on Rate of Forage Consumption When Feeding Adult Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 34: 986-991.
- Gülden A., Gaulty M., Troxler J. (2011): Die computergesteuerte Kraftfutterstation für Pferde in Gruppenhaltung – Der Einfluss einer Austreibhilfe auf den Fütterungsablauf. *KTBL-Schrift* 489, Münster-Hiltrup, S. 113–121
- McGreevy, P.D., Cripps, P.J., French, N.P., Green, L.E., Nicol, C.J. (1995): Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the Thoroughbred horse. *Equine Vet. J.*, 27, 86-91
- Spalinger, D.E., Hobbs, N.T. (1992): Mechanisms of foraging in mammalian herbivores: new model of functional response. *Am. Nat.* 14:, 325–347.
- Steinhart, P. (1937): Der Schlaf des Pferdes – seine Dauer, Tiefe und Bedingungen. *Z.Vet.Kunde* 49, 145-157, 193-232.
- Streit, S. (2009): Konventionelle Fressstände versus Kraft- und Raufutterautomaten – ein Vergleich zweier Fütterungssysteme für Pferde im Offenlaufstall unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit. Dissertation, Technische Universität München
- Tyler, S.J. (1972): The behaviour and social organization of the New Forest ponies. *Animal Behaviour Monographs*, 5: 85-196
- Vervuert, I., Coenen, M. (2002): Aspekte der Fütterungs- und Haltungstechnik von Pferden. *Pferdeheilkunde*, 18, 629-630
- Zeitler-Feicht, M., Walker, S. (2005): Zum Einsatz eines speziellen Heunetzes in der Pferdefütterung aus ethologischer Sicht. *Pferdeheilkunde*, 21, 229-233

Zeitler-Feicht, M., Prantner, V. (2000): Liegeverhalten von Pferden in Gruppenauslaufhaltung. Arch. Tierz., Dummerstorf 4, 327-335