

Slow-feeding-Systeme für Pferde: Fresszeiten und Liegeverhalten

Christa Wyss¹, Gabriela Gerster¹, Anja Zollinger¹, Leandra Schneider² und Iris Bachmann¹

¹Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, 1580 Avenches, Schweiz

²Gymnasium Hofwil, 3053 Münchenbuchsee, Schweiz

Auskünfte: Christa Wyss, E-Mail: christa.wyss@agroscope.admin.ch



Abb. 1 | Fressen bei geöffneter Sparraufe.



Abb. 2 | Im Fressstand stehen bei geschlossener Sparraufe.

Einleitung

Wenn sie die Wahl haben, beschäftigen sich Equiden mehr als 16 Stunden pro Tag mit der Nahrungsaufnahme. In Ställen gehaltene Pferde werden traditionell meist nur zwei- bis dreimal pro Tag mit rationierten Raufutterportionen gefüttert. Dieses Management beeinflusst das Verhalten der Pferde stark. Wenn ein Fütterungssystem bezüglich Pferdegerechtigkeit beurteilt werden soll, spielt nicht nur die totale Fressdauer eine Rolle, sondern auch die Häufigkeit der täglichen Futtevorlagen. In der Natur machen Pferde abhängig von der Jahreszeit keine Fresspausen, die länger als drei bis vier Stunden dauern (Bohnet 2011). Um das Anpassungsvermögen der Tiere nicht zu überfordern, sollten Haltungssysteme so nah wie möglich die natürlichen Bedingungen widerspiegeln. Obwohl Equiden Raufutter aus verdauungstechnischen und ethologischen Gründen möglichst unbegrenzt zur

Verfügung haben sollten, ist dies oft nicht möglich. Die ursprünglich für Milchvieh gedachten Raufutterflächen der Schweiz sind sehr energiereich, und daher würde durch unbegrenzte Raufutterfütterung die Energiezufuhr weit über dem Energieverbrauch der überwiegend als Freizeittiere genutzten Pferde liegen (Zeyner et al. 2011). Es besteht daher oftmals ein Interessenkonflikt zwischen dem Energie- und dem Beschäftigungsbedarf. Um den Beschäftigungsgrad zu erhöhen und die Fresspausen zu verringern, können häufigere Fütterungen pro Tag angeboten werden (Wyss 2016). Gerade in der Gruppenhaltung von Pferden, wo lange Fresspausen zu Unruhe und potenziell gefährlichen Interaktionen führen können, sollte eine häufigere und längere Beschäftigung mit Futter positive Auswirkungen auf die Interaktionen zwischen den Pferden haben. Nach der Nahrungsaufnahme nimmt das Ruheverhalten den zweitgrössten Anteil am Gesamtverhalten von Pfer-

den ein. Erwachsene Pferde ruhen (stehend und liegend) zwischen fünf und neun Stunden täglich. Nur ein kleiner Teil des Ruhens findet während der Tageszeit statt, der grösste Anteil des Ruheverhaltens wird nachts ausgeübt (Baumgartner 2012). Gemäss diversen Literaturangaben liegen Pferde zwischen 42 bis 230 Minuten pro Tag, im Durchschnitt etwa 144 Minuten (Baumgartner 2012). Nach Futter (und Wasser) ist ein sicherer Liegeplatz die dritt wichtigste Ressource, die innerhalb einer Gruppe aufgeteilt werden muss. Oftmals werden rangniedrigere Tiere von ranghöheren von ihren Liegeplätzen vertrieben. Eine geringere Futterkonkurrenz könnte generell das Aggressionsniveau reduzieren, was sich ebenfalls positiv auf das Liegeverhalten auswirken könnte. Auch ist unklar, ob sich Futteraufnahme und Ruheverhalten direkt beeinflussen, also ob längere Fressphasen, besonders während der nächtlichen Stallruhezeiten, die totale Liegedauern der Pferde beeinflussen würden. In dieser Arbeit wurde die Sparraufe für Pferde mit zeitgesteuerter Fütterungspläne der Firma HIT Hinrichs Innovation + Technik GmbH, Weddingstedt (D), mit unterschiedlichen Fütterungsintervallen (fünf-, acht- und zwölfmal pro Tag) getestet. Es wurde untersucht, welchen Einfluss unterschiedlich über den Tag verteilte Fütterungsphasen auf das Fress- und Liegeverhalten von Pferden in einem Mehrraumgruppenlaufstall haben.

Material und Methode

Die zu testende Sparraufe bestand aus drei mit einem Netz bespannten Metallrahmen, welche direkt an die zwölf bereits bestehenden Fressstände montiert wurden (Abb. 1). Diese konnte über eine Computersteuerung für bis zu zwölf Öffnungsvorgänge von frei wählbarer Dauer während 24 Stunden programmiert werden (Abb. 2).

Versuchsanlage und Tiere

Der Versuch wurde in einer Mehrraumgruppenanlage des Schweizer Nationalgestüts von Agroscope durchgeführt. Die Gesamtfläche des Aussenbereichs der Anlage betrug 715 m² und die beiden Liegebereiche (insgesamt 170 m²) waren mit Tiefstreu versehen. Zur Datenerfassung wurden sämtliche Bereiche der Anlage mit insgesamt sechs Kameras gefilmt. Die Pferdegruppe setzte sich aus zwölf Freiburger-, Warmblut und Traber-Stuten des Nationalgestüts. Die Stuten waren alle gesund und wurden nicht genutzt.

Drei unterschiedliche Fütterungsprogramme (FP)

Um den möglichen Einfluss verschiedener über den Tag verteilter Fütterungszeiten auf das Fress- und Liege-

Zusammenfassung In freier Wildbahn beschäftigen sich Equiden mehr als sechzehn Stunden mit der Nahrungsaufnahme. Mit zwei bis drei rationierten Raufutterportionen pro Tag wird das Verhalten der Pferde, welche in traditioneller Weise gefüttert werden, stark beeinflusst. In der vorliegenden Arbeit sollte überprüft werden, ob eine unterschiedliche Anzahl von Fütterungen das Fress- und Liegeverhalten von Pferden beeinflusst. Dazu wurden zwölf Stuten in einer Mehrraumgruppenanlage untergebracht und erhielten täglich während 300 Minuten, auf fünf-, acht- oder zwölfmal verteilt, Zugang zu Raufutterrationen. Die drei unterschiedlichen Fütterungsprogramme 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. In der Gruppenhaltung von Pferden müssen insbesondere rangtiefe Tiere sowohl bei der Fütterung als auch bezüglich ihres Ruheverhaltens sorgfältig beobachtet werden.

verhalten zu untersuchen, wurde die Gesamtdauer des Futterzuganges anhand von drei verschiedenen Fütterungsprogrammen (FP1, 2 und 3) mit fünf, acht oder zwölf Fütterungssequenzen pro Tag untersucht, wobei die täglich maximal mögliche Fressdauer je 300 Minuten betrug (Tab. 1). Vom ersten bis dritten Fütterungsprogramm wurden die Fütterungszeiten graduell auch über Nacht verteilt.

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

Futteraufnahme und Liegeverhalten

Die Angewöhnungszeit an die unterschiedlichen Fütterungsprogramme dauerte je zwei Wochen. Die Datenaufnahmen via Videokameras fanden jeweils in der dritten Woche an vier aufeinanderfolgenden Tagen statt.

Ethologische Parameter

Folgende Verhaltensparameter wurden für jedes Fütterungsprogramm an jeweils drei ganzen Tagen (dreimal 24 Stunden) ab Videoaufnahmen für alle zwölf Pferde individuell erfasst (Kamera Typ CCD Everfocus EBD430):

Tab. 1 | Beschreibung der unterschiedlichen Fütterungsprogramme

	Fütterungsprogramm 1 (FP1)	Fütterungsprogramm 2 (FP2)	Fütterungsprogramm 3 (FP3)
Fütterungszeiten	07:30–08:30	07:30–08:08	07:30–07:55
	10:30–11:30	10:30–11:08	09:30–09:55
	13:30–14:30	13:30–14:08	11:30–11:55
	16:30–17:30	16:30–17:08	13:30–13:55
	19:30–20:30	19:30–20:08	15:30–15:55
		22:30–23:08	17:30–17:55
		01:30–02:08	19:30–19:55
		04:30–05:08	21:30–21:55
			23:30–23:55
			01:30–01:55
			03:30–03:55
			05:30–05:55
Anzahl Fütterungen pro Tag	5	8	12
Öffnungszeit/Fütterung	60 Minuten	37,5 Minuten	25 Minuten
Durchschnittliche Dauer der Fresspausen	180 Minuten (2 Std.), 11 Stunden in der Nacht	143 Minuten	125 Minuten
Gesamtdauer Futterzugang	300 Minuten	300 Minuten	300 Minuten

Kursiv: nächtliche Fütterungen

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 aller Pferde erfasst.

Gesundheit

Die Pferde wurden täglich auf Verletzungen untersucht, und das Gewicht der Tiere wurde wöchentlich zur selben Uhrzeit während der Testphasen auf einer Brückenwaage gemessen.

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 Verhaltenswei-

sen wurden Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf 5% ($p < 0,05$) festgelegt.

Resultate

Fressdauer und Anzahl Fütterungen

Bei fünfmaligem Zugang zum Raufutter (FP1) und insgesamt 300 Minuten Zugang zur geöffneten Raufe haben die Pferde durchschnittlich während 190 Minuten Heu aufgenommen. Im FP2 bei achtmal geöffneter Raufe und ebenfalls insgesamt 300 Minuten Futterzugang betrug die Fressdauer im Mittel 220 Minuten und im FP3 bei zwölfmal geöffneter Raufe 230 Minuten.

Von fünf Fütterungsperioden wurden durchschnittlich 3,8 (76%) Fütterungen ausgenutzt. Bei acht Fütterungen waren es 6,5 (81%) und bei zwölf Fütterungen 10,4 (87%).

Fressdauer und Rangordnung

Die rangtiefen Tiere frassen im Durchschnitt weniger lang als die ranghohen. Je mehr Fütterungen täglich angeboten wurden, desto geringer wurde dieser Unterschied, d. h. die rangniedrigen Pferde konnten besser von den Phasen mit Raufutterzugang profitieren (Tab. 2).

Aufenthalt in den Fressständen

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer in Fressständen ausserhalb der Fütterungszeiten unterschied sich zwischen FP1 und FP2 nicht (4,7 h/Tag), im FP3 standen die Pferde hingegen deutlich länger (6,7 h/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) ($R^2 = 0,86$).

Verdrängungen vom Fressplatz

Bei allen drei Fütterungsprogrammen wurden pro Fütterungssequenz durchschnittlich ein bis drei Verdrängungen pro Pferd vom Fressplatz beobachtet (Tab. 3). Rangniedrige Tiere wurden öfter vom Fressplatz verdrängt

Tab. 2 | Unterschiede in der durchschnittlichen effektiven Fresszeit (in Stunden) zwischen ranghohen und rangniedrigen Stuten

Hierarchie	FP1	FP2	FP3
Ranghoch	3,8	4,0	4,0
Rangniedrig	1,8	3,4	3,7
Differenz	2,0	0,6	0,3

FP1: fünfmaliger Zugang zum Raufutter
FP3: zwölfmaliger Zugang zum Raufutter

FP2: achtmaliger Zugang zum Raufutter



Abb. 3 | Verdrängen vom Fressplatz. Das rechte Pferd wagt sich nicht an das Futter.

als ranghöhere ($R^2 = 0,67$). Verdrängungen traten vorwiegend zu Beginn der Fütterungsfrequenz auf (Abb. 3). Diese Phase mit gehäuften Verdrängungen dauerte im FP1 durchschnittlich rund zehn Minuten, im FP2 sowie FP3 rund 22 Minuten.

Gewichtsveränderung

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

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 ($R^2 = -0,76$) (Abb. 4). Ein rangtiefes der zwölf Pferde

Tab. 3 | Verdrängungen pro Tier und Fütterung

Fütterungsprogramm	Anzahl Fütterungen pro Tag	Anzahl Verdrängungen/Tier und Fütterung
FP1	5	0,78
FP2	8	2,48
FP3	12	2,48

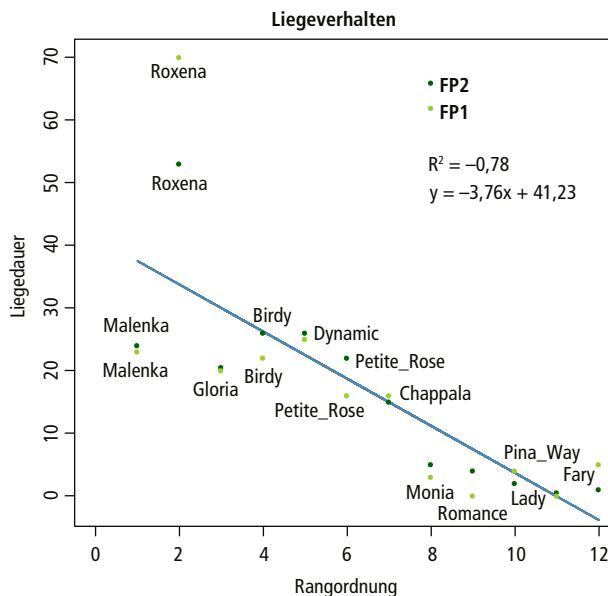


Abb. 4 | Korrelation der Liegedauer mit der Rangordnung.

lag während der neun Beobachtungstage der Studie nie und zwei weitere rangtiefe Pferde pro Tag nur einmal während vier oder fünf Minuten.

Diskussion

Fressdauer und Anzahl Fütterungen

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

Im Vergleich mit der Fressdauer von Pferden in natürlichen Verhältnissen von zwölf bis sechzehn Stunden (Duncan 1980), lag die total mögliche Heu-Fressdauer von 300 Minuten (5 Stunden) tief, besonders, da nicht die volle Zeit ausgeschöpft wurde (im Durchschnitt maximal 3,1 Stunden in FP1; 3,6 Stunden in FP2; 3,8 Stunden in FP3). 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 kommt grosse Bedeutung zu. Die Fresspausen konnten bei achtmaliger oder zwölfmaliger Öffnung der Raufe stark verkürzt

werden, insbesondere weil die Fütterungssequenzen ebenfalls die Nachtstunden überbrückt haben. Dies ermöglichte auch den rangtieferen Pferden zeitweise einen ungestörten Zugang zum Futter.

Aufenthalt in Fressständen

Grundsätzlich standen rangtiefe Pferde ausserhalb der Fütterungszeit länger in den Fressständen als ranghohe (bis zu zehn Stunden gegen 1,4 Stunden). 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.

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 zu den Ständen ausserhalb der Fütterungszeiten könnte hier Abhilfe verschaffen. Jedoch könnte dies zu einer Zunahme der agonistischen Interaktionen vor den Absperrungen führen. Diesem Problem muss durch weitere Forschung Abhilfe verschafft werden.

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 bis zu drei 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 Futteraufnahme neben einem hochrangigen Tier oftmals verunmöglichte und es zum Verlassen des Standes veranlassten.

Die Zunahme der Anzahl Verdrängungen mit steigender Anzahl Fütterungssequenzen pro Tag lässt sich dadurch erklären, dass Verdrängungen am meisten in den ersten zehn Minuten eines Fütterungsintervalls auftreten. Diese kritischen Phasen häufen sich somit bei erhöhter Fütterungsfrequenz. Dennoch verbessern sich die Möglichkeiten der rangniedrigen Tiere insgesamt, Futter aufnehmen zu können. Zur Verminderung der Verdrän-

gungsanzahl könnten Sichtschütze angebracht werden oder alternativ sollten mehr Fressplätze als Tiere vorhanden sein.

Liegeverhalten

Die drei Fütterungsprogramme hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Liegeverhalten der Pferde (44 Minuten bei FP1, 31 Minuten bei FP2 und 38 Minuten bei FP3). Das bedeutet, dass die Pferde nicht durch das nächtliche Futterangebot in ihrem Ruheverhalten gestört wurden. Im Vergleich zu anderen Untersuchungen (Zusammenfassung in Baumgartner, 2012: 42 bis 230 Minuten) waren diese Liegedauern kurz. Deutlich wurde, dass die ranghöheren Pferde unabhängig vom Fütterungsprogramm häufiger und länger lagen als die rangtiefen und dass drei rangniedrige Stuten gar nicht oder nur kurz im Liegen ruhten. Der erwünschte positive Effekt einer besseren Verteilung der Fressphasen über 24 Stunden auf das Liegeverhalten konnte nicht festgestellt werden. Möglicherweise müsste hierzu die totale Dauer mit Zugang zu Raufutter wesentlich erhöht werden. Weitere Forschung ist von Nöten, um die Ursachen zu kurzer oder fehlender Liegedauern, besonders bei rangniedrigen Tieren, zu untersuchen und dem Problem entgegenzuwirken.

Schlussfolgerungen

Mit der Verteilung des Zugangs zur Sparraufe auf kürzere, aber häufigere Sequenzen konnte eine Verkürzung der Fresspausen zwischen den Fütterungen 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. Andernfalls müssen Sichtschütze angebracht werden, welche agonistische Interaktionen im Fressbereich verhindern und somit ruhiges Fressen ermöglichen sowie das Verletzungsrisiko verringern.

Besonderes Augenmerk sollte man auf die Hierachiestruktur und die Harmonie der einzelnen Gruppen richten: in dieser Studie wurde sowohl während der Fütterung als auch während der Ruhephasen beobachtet, dass Rangniedrige vermutlich regelmässig ihre Bedürfnisse nach ungestörter Futteraufnahme und unbehinderten Liegephasen nicht befriedigen können. Diese Probleme gilt es ernst zu nehmen und als tierschutzrelevant zu betrachten. Es bedarf weiterer Forschung und der Entwicklung innovativer Lösungsansätze. ■

Riassunto

Slow-feeding per cavalli: comportamento di foraggiamento e di riposo
 Per gli equidi che vivono allo stato brado, l'alimentazione occupa circa 16 ore al giorno e, quindi, la maggior parte del tempo. Il comportamento dei cavalli domestici foraggiati in modo tradizionale è profondamente influenzato dalla somministrazione di due o tre porzioni razionate di foraggio grezzo al giorno. I cavalli necessitano di periodi di masticazione quanto più lunghi e frequenti possibile. Questo lavoro aveva l'obiettivo di appurare se un numero diverso di foraggiamenti si ripercuote sul comportamento di riposo del cavallo. Per rispondere a quest'interrogativo, sei giumente adulte sono state portate in una stalla con diversi compartimenti per la detenzione in gruppo e sono state alimentate cinque, otto o dodici volte al giorno con foraggio grezzo, avendo accesso al massimo per 300 minuti al foraggio sull'arco di 24 ore. I tre diversi programmi di foraggiamento hanno comportato un lieve aumento del tempo di masticazione totale al giorno, ma non hanno prodotto effetti rilevanti sul comportamento di riposo. Il rango ha tuttavia influito in modo significativo sulla durata e sulla frequenza del riposo. I cavalli di rango superiore dormivano più a lungo e con maggiore frequenza rispetto a quelli di rango inferiore. Nella detenzione in gruppo dei cavalli è necessario osservare accuratamente sia il foraggiamento che il comportamento di riposo degli animali, in particolare di quelli di rango inferiore.

Literatur

- 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), 310–313.
- 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, 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.

Summary**Slow feeding systems for horses: feeding times and lying behaviour**

Free-living equids spend the greater part of the day grazing – roughly sixteen hours out of every twenty four. With two to three rationed portions of roughage a day, the behaviour of conventionally fed domestic horses is strongly affected. The aim of the present paper was to examine whether a different number of feeds influenced the feeding and lying behavior of horses. To this end, twelve mares were housed in a multi-room group stabling system, and given access to roughage either five, eight or 12 times a day with a maximum of 300 minutes access to roughage within 24 hours. The three different feeding programs resulted in a slight increase in total feeding duration per day, but had no significant effect on lying behavior. The influence of rank position on duration and frequency of lying was, however, significant, with high-ranking horses lying more frequently and for longer periods than low-ranking ones. When horses are housed in groups, low-ranking animals in particular must be observed carefully, both when feeding and with regard to their lying behavior.

Key words: horses, number of feedings, feeding and lying behavior in groups.

- Güllden 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.
- Wyss Ch., Gerster G., Zollinger A. & Bachmann I., 2016. Slow-feeding-Systeme für Pferde: Test einer Sparraufe. *Agrarforschung Schweiz* 7 (5), 246–251.
- Zeyner A., Kienzle E. & Coenen M., 2011. Artgerechte Pferdefütterung. In: Brade W., Distl O., Sieme H. & Zeyner A. (Eds.): *Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Landbauforschung Völknerode*, Sonderheft 353, 164–191.