

# Slow-feeding-Systeme für Pferde: Test einer Sparraufe

Christa Wyss, Gabriela Gerster, Anja Zollinger und Iris Bachmann  
Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, 1580 Avenches, Schweiz  
Auskünfte: Christa Wyss, E-Mail: christa.wyss@agroscope.admin.ch



Sparraufe im Test: Das Netz soll die Futteraufnahme verlangsamen.

## Einleitung

In freier Wildbahn beschäftigen sich Equiden mehr als 16 Stunden mit der Nahrungsaufnahme. Domestizierte, in Ställen gehaltene Pferde werden traditionell zwei bis dreimal pro Tag mit rationierten Raufutterportionen gefüttert. Die im Vergleich zur Natur stark verkürzte Fressdauer kann zu Verdauungs- und/oder Verhaltensproblemen führen (Bachmann *et al.* 2002; McGreevy *et al.* 1995).

Die Herausforderung für Pferdehalter besteht darin, die Dauer der Futteraufnahme zu verlängern, ohne dass die Tiere zu viel Nahrung aufnehmen und somit übergewichtig werden.

In der Praxis werden 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 Jah-

ren auch in Pferdehaltungen vermehrt computergesteuerte Futterabrufstationen eingesetzt. 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). 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 Netzen mit zwei verschiedenen Maschenweiten getestet. Die Schwerpunkte der Prüfung richteten sich auf die Funktionalität der Technik und die Beeinflussung der Fressgeschwindigkeit durch die zwei unterschiedlich engmaschigen Heu-Netze.

## 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 vor die zwölf bereits bestehenden Fressstände montiert. Diese konnte über eine Computersteuerung programmiert werden (Abb. 1). Getestet wurde die Futtermengeaufnahme von Heu und Haylage pro Zeiteinheit bei zwei Netzen mit unterschiedlicher Maschenweite (4,5 x 4,5 cm und 3,0 x 3,0 cm) und mit der unbehinderten Futtermengeaufnahme ohne Netz verglichen. Für Haylage wurde die Maschenweite 4,5 cm geprüft, für Heu die Maschenweiten 4,5 cm sowie 3,0 cm.

### Tiere und Versuchsanlage

Der Versuch wurde in einer Mehrraum-Gruppenanlage des Schweizer Nationalgestüts von Agroscope durchgeführt.

Die Pferdegruppe setzte sich aus zwölf Stuten des SNG im Alter von 11 bis 17 Jahren zusammen. Die Stuten waren alle gesund und wurden nicht genutzt. Für die Erfassung der aufgenommenen Futtermenge und des Fressverhaltens wurden aus den zwölf Pferden zufällig sechs Stuten ausgewählt; vier CH-Warmblut-, eine Traber- und eine Freibergerstute.

### Futtermengeaufnahme und Fressverhalten

Die Angewöhnungszeit an die unterschiedlichen Raufutter und Netze dauerte je zwei 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 Futtermengeaufnahme protokollierbar. Die Datenerhebung wurde mittels Direktbeobachtung dreimal täglich ab Beginn der Heu- respektive Haylagevorlage während 30 Minuten durchgeführt. Das vorgängig abgewogene Futter wurde auf einem Tuch unter oder über dem Netz vorgelegt und nach der Beobachtungsphase zurückgewogen. Erfasst wurden die aufgenommene Futtermenge, die Anzahl von «Heu/Haylage ohne Netz oder durch das Netz zupfen», sowie die Anzahl Kauschläge (Abb. 2).

### Technik

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

**Zusammenfassung** ■ In freier Wildbahn beschäftigen sich Equiden mehr als 16 Stunden mit der Nahrungsaufnahme. In der traditionellen Fütterung von Pferden ist die Fressdauer mit 2–3 rationierten Raufutterportionen pro Tag stark verkürzt und kann zu Verdauungs- und/ oder Verhaltensproblemen führen. In dieser Studie wurde geprüft, ob eine Sparraufe mit zwei unterschiedlichen Netzen die Dauer der Futtermengeaufnahme von Heu- sowie Haylage verlängert. Dazu erhielten sechs Stuten in einer Mehrraumgruppenanlage täglich fünfmal während 60 Minuten Zugang zu Raufutter. Das Futter wurde wahlweise mit einem Netz überspannt. Die Maschengrösse der Netze betrug 4,5 x 4,5 cm beziehungsweise 3 x 3 cm für Heu und 4,5 x 4,5 cm für Haylage. Die Aufnahme von Heu respektive Haylage mit und ohne Verwendung der Netze wurde während je vier Tagen je dreimal beobachtet und die verzehrte Menge pro Zeiteinheit erfasst. Die Daten wurden mit Hilfe des Wilcoxon-Rank Sum Tests in R statistisch ausgewertet. Für Haylage wurde kein signifikanter Unterschied der Aufnahmemenge mit dem 4,5 cm Netz oder ohne Netz festgestellt (1,70 kg TS/h mit Netz und 1,84 kg TS/h ohne Netz). Die Aufnahme von Heu wurde mit dem 3,0 cm-Netz signifikant reduziert (1,26 kg TS/h beim 3cm-Netz; 1,51 kg TS/h beim 4,5cm-Netz und 1,69 kg TS/h ohne Netz). Trotz grosser individueller Unterschiede konnte die Futtermengeaufnahme mit dem 3-cm Netz deutlich verlangsamt werden.

### Statistische Auswertung

Um den Einfluss des Netzes auf die Aufnahmemenge pro Zeiteinheit zu untersuchen, wurde der Wilcoxon-Rank Summen Test verwendet.

## Resultate

### Futtermengeaufnahme

#### Haylage

Bei Haylage betrug die durchschnittliche Aufnahmemenge mit dem 4,5 cm-Netz 1,7 kg TS/h respektive 1,84 kg TS/h ohne Netz. Tendenziell wurde somit mit Netz etwas weniger Haylage pro Stunde gefressen als ohne. Der Unterschied erwies sich jedoch bei keinem



Abb. 1 | Geschlossene Sparraufe.

Pferd als signifikant. Das 3,0 cm-Netz wurde nicht mit Haylage getestet.

#### 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 3,0 cm-Netz 1,26 kg TS/h. Beim Vergleich der durchschnittlichen Heuaufnahme zwischen dem 3,0 cm-Netz und ohne Netz (b), dem 4,5 cm-Netz und ohne Netz (c) sowie dem 3,0 cm-Netz und dem 4,5 cm-Netz (a) erwiesen sich die Unterschiede als signifikant (Abb. 3).

Trotz der statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den drei Fütterungsmethoden gab es innerhalb der Pferde starke individuelle Unterschiede bezüglich der Futtermenge pro Zeiteinheit (Abb. 4).

#### Zupfen und Kauen

Das «Heu mit den Zähnen fassen» mit oder ohne Netz (= Zupfen) ist signifikant negativ korreliert mit der Anzahl Kauschläge ( $R^2 = -0,78$ ), d.h. ohne Netz wird pro Zeiteinheit weniger häufig gezupft, aber 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 weniger zupften, zupften auch mit dem 3,0 cm-Netz und ohne Netz weniger als die Pferde, die in allen Testsituationen häufiger zupften.

#### Funktionalität der Sparraufe

##### Verletzungsrisiken

Das Zugseil der Sparraufe lief über eine Rolle, welche in einer Metallbox integriert war. Letztere war innerhalb des Aktionsradius der Pferde angebracht und verfügte über scharfe Kanten. Einige Pferde zogen sich durch das Ausweichen vor ranghöheren Tieren während den Fütterungen Verletzungen am Kopf zu.



Abb. 2 | Messen der Geschwindigkeit der Futtermenge von Haylage «ohne Netz» als Kontrolle.

#### Netz

Das geknotete 4,5 cm-Netz war relativ stabil, konnte aber von den Pferden am Rahmen gelöst werden, wodurch es rasch zerriss. Bereits nach zwei bis drei Wochen war es stark beschädigt.

Das 3,0 cm-Netz war nicht geknotet sondern verwoben. Bereits nach wenigen Stunden entstanden Verbiss-Löcher, welche mehrmals geflickt werden mussten.

## Diskussion

#### Fressverhalten

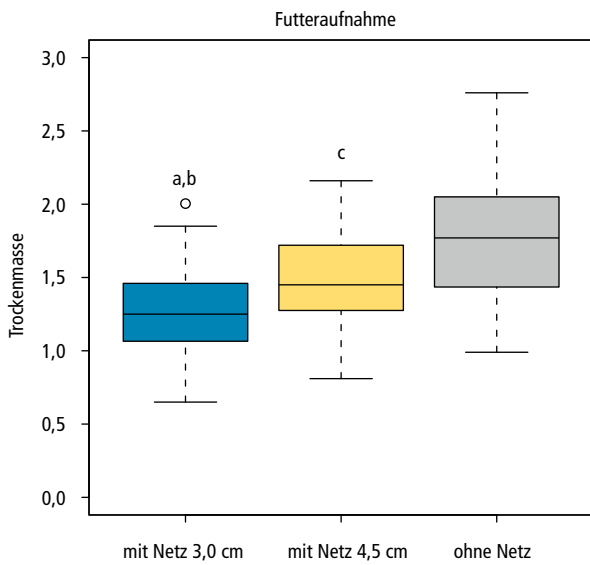
##### Futtermenge Haylage

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 gezogen und aufgenommen werden. Das 4,5 cm-Netz verlangsamte die Futtermenge von Haylage nicht.

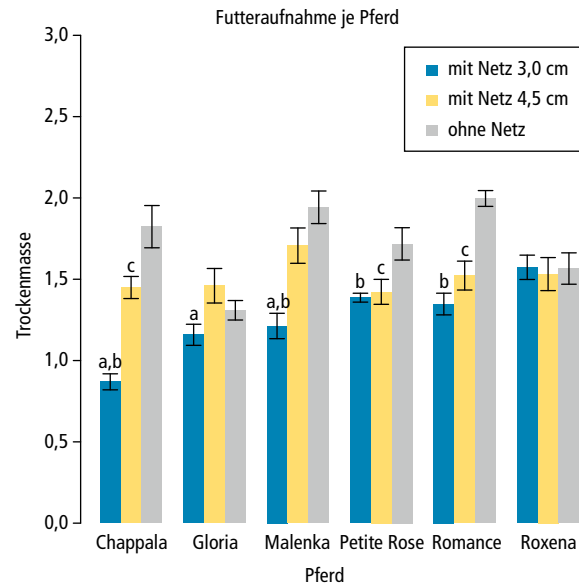
##### Futtermenge Heu

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

Die geringere Reduktion der Fressgeschwindigkeit in vorliegender Arbeit im Vergleich zu Glunk *et al.* (2014) sowie Zeitler-Feicht und Walker (2005) könnte darauf zurückzuführen sein, dass in der vorliegenden Studie das Heu vom Netz bedeckt wurde, so dass die Pferde mit dem Maul auf das Netz drücken können, um das Futter zu fassen. Die anderen Studien verwendeten aufge-



**Abb. 3 |** Durchschnittliche Futteraufnahme von Heu in kg Trocken-substanz pro Stunde (kg TS/h). a,b,c Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ( $p \leq 0,05$ ).



**Abb. 4 |** Durchschnittliche Futteraufnahme Heu pro Pferd pro Stunde (kg TS/h). a,b,c Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ( $p \leq 0,05$ ).

hängte 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 sechs untersuchten Tieren. Einige Pferde haben ohne Netz weniger Heu aufgenommen als mit Netz, bei anderen wurde die Fressgeschwindigkeit mit beiden Netzen kaum verringert. Möglicherweise fressen gewisse Pferde ohne Netz eher selektiv und daher langsamer. Individuelle Techniken, um das Heu aus Netzen aufzunehmen, konnten auch Zeitler-Feicht und Walker (2005) feststellen. Unabhängig davon, ob das Futter mit einem Netz bedeckt war oder nicht und in Übereinstimmung mit Zeitler-Feicht und Walker (2005) gab es Pferde, welche grundsätzlich langsamer oder schneller fressen als ihre Artgenossen.

Die Struktur des Raufutters hatte ebenfalls einen Einfluss auf das Fressverhalten. Kurze Halme können weni-

ger leicht durch das Netz gezogen werden. Entsprechend verlangsamt sich die Aufnahmegeschwindigkeit, weil die Pferde mehr zupfen müssen.

**Zupfen und Kauen**

Beim natürlichen Aufnehmen von Gras fassen Pferde einige Büschel Gras und reissen diese mit einer seitlichen Kopfbewegung ab. Erst nach mehreren 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 natürlichere Körperhaltung des Pferdes ermöglicht. Je enger die Maschenweite ist, umso weniger Raufuttermenge kann herausgezupft werden und umso mehr Zupfbewegungen müssen erfolgen, bis genügend Futter aufgenommen wird, um dieses zu kauen und herunter zu schlucken. ➤

**Tab. 1 |** Übersicht der Aufnahme rate von lose vorgelegtem Heu bzw. von in einem Netz aufgehängten Heu oder von mit Netzen unterschiedlicher Maschenweite bedecktem Heu

	Heu lose	Heu hinter Netz				
	[kg TS/h]	Maschenweite 15,2 cm [kg TS/h]	Maschenweite 4,5 cm [kg TS/h]	Maschenweite 4,4 cm [kg TS/h]	Maschenweite 3,2 cm [kg TS/h]	Maschenweite 3 cm [kg TS/h]
Vorliegende Arbeit, Futtertisch mit Netz bedeckt	1,69	–	1,51	–	–	1,26
Zeitler-Feicht und Walker (2005): aufgehängtes Heunetz	1,54	–	–	0,74	–	–
Glunk et al. (2014): aufgehängtes Heunetz	1,5	1,3	–	1,1	0,5	–

cken. Bereits Spalinger und 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.

### Funktionalität der Sparraufe und Verletzungsrisiko

Es wurden Verletzungen im Kopfbereich festgestellt. Die Pferde schlugen sich den Kopf beim raschen Zurückziehen nach einer Drohung des Nachbarpferdes an den scharfen Kanten der Metallbox für das Zugseil. Ein Aufhängen der Box weiter oben oder eine Polsterung derselben könnte die Gefahrenquelle beseitigen.

Die Versuchspferde waren nicht beschlagen. Bei beschlagenen Pferde, besonders solchen die häufig scharren, besteht das Risiko, dass sich das Netz zwischen Huf und Hufeisen verklemmt und es zu Verletzungen und Beschädigung der Infrastruktur kommen kann. Solche Probleme sollten bei der Installation der Infrastruktur sorgfältig beachtet werden.

### Netze

Das geknotete 4,5 cm-Netz hielt dem Verbiss der Pferde zwei bis drei Wochen stand. Das gewobene 3,0 cm-Netz war bereits nach wenigen Stunden beschädigt und musste repariert werden (Abb. 5). 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 benutzerfreundlicher gestaltet.

## Schlussfolgerungen

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

Die geprüfte Sparraufe der Firma HIT zeigt vielversprechendes Potenzial, in der Gruppenhaltung das Füt-



Abb. 5 | Verletzungsrisiken.

terungsmanagement tiergerechter zu gestalten. Verbesserungsbedarf besteht in der Benutzerfreundlichkeit und der Langlebigkeit des Materials. Die angesprochenen Verletzungsrisiken müssen behoben werden. Diese Punkte wurden von HIT geprüft und verbesserte Modelle sind bereits verfügbar.

Es sollte nicht vergessen werden, dass Gruppenhaltung vom Pferdehalter eine besondere Art von Know-how erfordert. Obwohl pro Tier durchschnittlich weniger Arbeitsaufwand entsteht (Schwarz *et al.* 2013), muss der Betreuer über Erfahrung und Feingefühl verfügen, um etwaige Probleme sowohl tiergerecht als auch arbeitstechnisch sinnvoll zu lösen. Besonderes Augenmerk sollte der Hierarchiestruktur und der Harmonie der einzelnen Gruppen zugewandt werden: in einem weiteren Teil 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**

Allo stato brado, gli equidi trascorrono oltre 16 ore al giorno per alimentarsi. I cavalli domestici detenuti nelle scuderie tradizionalmente ricevono delle porzioni razionate di foraggio grezzo tra due e tre volte al giorno. Questa pratica può provocare disturbi digestivi e/o problemi comportamentali. L'obiettivo dello studio era esaminare se il consumo di foraggio diminuiva utilizzando una rastrelliera economica. Sei giumente adulte detenute in gruppo sono state alimentate così cinque volte al giorno per 60 minuti ogni volta. Il foraggio poteva essere ricoperto con una rete tesa su un telaio metallico. Le dimensioni delle maglie delle reti utilizzate erano 4,5 x 4,5 cm e 3,0 x 3,0 cm per il fieno e 4,5 x 4,5 cm per l'insilato. I cavalli sono stati osservati ogni volta per quattro giorni consecutivi mentre consumavano fieno o insilato, ricoperti o meno dalla rete. La quantità ingerita per unità di tempo è stata misurata tre volte al giorno. Per studiare l'impatto delle reti sulla quantità di foraggio consumato, i dati registrati sono stati valutati statisticamente tramite il test della somma dei ranghi di Wilcoxon nel programma R. Per l'insilato non è stata osservata nessuna differenza significativa per la quantità consumata per unità di tempo tra foraggiamento con e senza rete (media di 1,70 kg MS/h con rete e di 1,84 kg MS/h senza rete di 4,5 cm). Per quanto riguarda il fieno, è stata osservata una riduzione significativa della quantità ingerita con la rete di 3,0 cm (media di 1,26 kg MS/h con la rete di 3,0 cm, di 1,51 kg MS/h con la rete di 4,5 cm e di 1,69 kg MS/h senza rete). La posa delle reti sul foraggio ha rallentato il consumo ma si sono osservate differenze individuali importanti tra i diversi cavalli.

**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.
- Briefer S., Schär S. & Bachmann I., 2014. Rundballenraufe für Pferde mit zeitgesteuertem Fütterungssystem. *Agrarforschung Schweiz* **5**, (7–8), 310–313.
- 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.

**Summary****Slow-feeding for horses**

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. The aim of this study was to investigate whether intake decreases when using a net covering the forage. Six adult mares were housed together and fed for 60 minutes, five times a day. Forage was covered with the net tied to a metal frame. The mesh size of the applied two different nets was 4.5 x 4.5 cm and 3 x 3 cm. Horses were observed during 4 days of feeding hay and haylage (only with the 4.5 cm net) respectively, each with and without net. The forage intake was recorded three times a day. 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 (mean 1.7 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 1.26 kg DM/h with 3cm net; 1.51 kg DM/h with 4.5 cm net and 1.69 kg DM/h without net). There were important individual differences between the horses, but the 3 cm net could significantly slow down the feed intake of hay.

**Key words:** horses, hay, haylage, net, slow-feeding.

- 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.
- Schwarz A., Gazzarin C. & Von Niederhäusern R., 2013. Wie wirtschaftlich ist die Pensionspferdehaltung? Eine Analyse dreier Betriebstypen auf Basis von Fallbeispielen. ART-Bericht 771.
- Spalinger D.E. & Hobbs N.T., 1992. Mechanisms of foraging in mammalian herbivores: new model of functional response. *Am. Nat.* **14**, 325–347.
- Zeitler-Feicht M. & Walker S., 2005. Zum Einsatz eines speziellen Heunetzes in der Pferdefütterung aus ethologischer Sicht. *Pferdeheilkunde* **21**, 229–233.