

Barbara Benz, Carina Münzing, Konstanze Krüger und Dirk Winter

# Ethologische Untersuchung von Heuraufen in der Pferdehaltung

Eine tiergerechte, physiologisch und anatomisch auf die Bedürfnisse der Pferde ausgerichtete Raufutterversorgung sollte die Kaubedürfnisse und die Beschäftigungszeiten von Pferden ausreichend berücksichtigen. Daher – und auch aufgrund des bestehenden Kostendrucks bei Raufutter – steigt das Interesse an Raufutterraufen, durch die möglicherweise die Futteraufnahmezeiten verlängert sowie Futterverluste minimiert werden können.

Die vorliegende Untersuchung vergleicht das Fressverhalten und die Körperhaltung von acht Pferden beim Einsatz von drei unterschiedlichen Futterraufen mit der Bodenfütterung in Einzelboxenhaltung. Die Ergebnisse dieser Studie lassen den Schluss zu, dass der Einsatz von Raufutterraufen die Futteraufnahmezeiten verlängert und somit längere Beschäftigungszeiten für die Futteraufnahme gewährleistet werden. Außerdem konnte festgestellt werden, dass die Pferde das Raufutter bei einer der drei untersuchten Raufen überwiegend mit natürlicher Kopf-Hals-Haltung aufnahmen.

eingereicht 5. Juni 2014

akzeptiert 5. August 2014

## Schlüsselwörter

Pferdehaltung, Fressverhalten, Futterraufen

## Keywords

horse keeping, feeding behaviour, roughage racks

## Abstract

Benz, Barbara; Münzing, Carina; Krüger, Konstanze and Winter, Dirk

## Ethological investigation of hayracks in equine husbandry

Landtechnik 69(5), 2014, pp. 239–244, 2 figures, 3 tables, 10 references

Regarding the species horse, an appropriate supply of roughage should take into account the need to chew as well as the need for occupation. In this context, and due to the current cost pressure for hay, the interest in roughage racks increases. It is assumed that roughage racks could help to extend the feeding time and reduce food losses.

The present study places the emphasis on the observation of the feeding behaviour of eight horses in single horse boxes. Three different roughage racks are compared to traditional feeding on the floor. On the basis of the results it may be concluded that the use of roughage racks extends the feeding time and thus ensures longer occupation. In one of the three roughage racks investigated the horses mainly eat in a natural posture of their head and neck.

■ Wild lebende Pferde fressen überwiegend Gräser und Kräuter. 50–80 % ihres Tageszeitbudgets verbringen sie mit Futtersuche und -aufnahme [1]. Der Verdauungstrakt ist auf rohfasserreiches, energiearmes Futter und kontinuierliches Fressen eingestellt. Hungerzeiten über 4 Stunden entsprechen nicht dem natürlichen Futteraufnahmeverhalten von Pferden. Eine pferdegerechte Fütterung muss die anatomischen, physiologischen und ethologischen Ansprüche erfüllen. Daraus folgt, dass die Zeit für die Futteraufnahme mindestens 12 Stunden betragen sollte (50 % des Zeitbudgets). Eine tägliche Mindestmenge an kaufähigem Material (Strukturgutlänge von mindestens 4–5 cm) von 1,5 % der Lebendmasse (600 kg LM = 9 kg Raufutter/Tag) wird empfohlen [2]. Neben ernährungsphysiologischen Aspekten spielt die Beschäftigung der Pferde eine große Rolle. Ein Pferd benötigt 40–50 Minuten um 1 kg Heu oder Stroh zu fressen [3; 4]. Bei einer Tagesration von 9 kg Heu für ein 600 kg schweres Pferd ergibt sich eine Fressdauer von 360 bis 450 Minuten pro Tag. Demnach wäre das Pferd bei unge-

Abb. 1



a) Trograufe

Fig. 1: a) Trough rack

b) Konische Raufe

b) Conical rack

c) „Hay Bar“ (Fotos: Sulzberger)

c) „Hay Bar“

hinderter Futterraufnahme ein Viertel des Tages mit Heufressen beschäftigt. Die Kautätigkeit und die Speichelbildung werden dadurch angeregt. Eine zu geringe Versorgung mit kaufähigem Material kann zu Beeinträchtigungen im Verdauungstrakt führen, aber auch zu mangelndem Zahnabrieb, Magengeschwüren und Kolikerscheinungen. Verhaltensanomalien bedingt durch eine zu kurze Beschäftigungszeit mit Futtersuche und -aufnahme können weitere Folgeerscheinungen sein. Studien belegen, dass solche Verhaltensweisen vermehrt in Ställen auftreten, in denen wenig Raufutter wie Heu oder Silage gefüttert wird und die Pferde nicht mit Langstroh eingestreut werden [1]. Auch das Benagen von Boxenwänden oder der Stalleinrichtung kann mit einer unzureichenden Fressdauer und Beschäftigung der Pferde zusammenhängen. Heuraufen oder Heunetze können zu einer Verdopplung der Fresszeit auf 86 min/kg Heu führen [5].

Die Herausforderung für Pferdebetriebe besteht darin, das Futter in hygienischer Qualität bereitzustellen und die steigenden Kosten für Raufutter betriebswirtschaftlich zu optimieren. Weiterhin ist bei der Nutzung von Futterautomaten, Heuraufen und Heunetzen darauf zu achten, dass die Pferde in natürlicher Fresshaltung Futter aufnehmen können. In der Natur fressen Pferde vom Boden, also mit gesenktem Kopf und in Schrittstellung (Ausfallschritt). Es wird eine Fressebene ausgehend von der Widerristhöhe multipliziert mit dem Faktor 0,3 empfohlen [6]. Bei Futterraufen mit senkrecht stehenden Gitterstäben werden unter Pferdehaltern negative Auswirkungen auf die Pferdegesundheit befürchtet, da die Pferde das Futter mit schräg gestelltem Kopf oder Hals herauszupfen müssen. Bislang wurden derartige Aspekte noch nicht wissenschaftlich untersucht. Gegenüber der Bodenfütterung besteht beim Einsatz von Raufen ein geringeres Risiko für Reinfektionen mit Endoparasiten durch verschmutzte Einstreu [7].

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollten die Fressgeschwindigkeit, die Gesamtfutterraufnahmezeit, die Mahlzeitenlängen und die Futterraufnahmezeit innerhalb definierter Zeitabschnitte nach der Futtervorlage beobachtet werden. Weiterhin wurden die Kopf-Hals-Haltung und die Körperstellung verbunden mit dem für die Pferde in natürlicher Fresshaltung typischen Ausfallschritt erfasst.

### Material und Methode

Die Untersuchung wurde in einem Betrieb mit 45 Pensionspferden durchgeführt. Die Probanden der Untersuchung waren 6 Warmblutpferde und 3 Reitponies im Alter von 8 bis 22 Jahren. Eines der Pferde musste während des Untersuchungszeitraumes aus gesundheitlichen Gründen in eine Außenbox wechseln und schied aus der Untersuchung aus. Untergebracht waren die Pferde in vergleichbaren Einzelboxen (3 x 3,5 m) mit Langstroheinstreu. Gefüttert wurde 2 x täglich Kraftfutter (morgens um 7:00 und abends gegen 22:00 Uhr) und 2 x täglich individuell zwischen 2,5 und 3,5 kg Heu (morgens um 10:00 und abends um 22:00 Uhr). Die Ermittlung der Heuration orientierte sich an der Formel 0,5–1,0 kg Heu pro 100 kg Körpergewicht [3]. Zusätzlich wurde der Futterzustand des Pferdes berücksichtigt. Alle Pferde waren für durchschnittlich 3,5 h pro Tag auf der Weide. Im Rahmen der Untersuchung wurde die Futterraufnahmemenge, die Futterraufnahmezeit und die Fresshaltung jedes Pferdes mittels Videotechnik (T/N-IR-Farbkuppelkamera mit LED-Leuchten, Typ: VFKUP-600/3-11IR, Firma VC) ermittelt. Anschließend wurden bei jedem Pferd alternierend drei unterschiedliche Heuraufen (**Abbildung 1**, a) Trograufe, b) Konische Raufe, c) „Hay Bar“, alle Fa. Sulzberger) installiert, sodass jedes Pferd mit jedem Raufentyp beobachtet wurde. Die Reihenfolge der Raufen wurde den Pferden zufällig zugeteilt. Das Verhalten wurde nach einer dreiwöchigen Eingewöhnungszeit sieben Tage lang gefilmt. Ausgewertet wurde für jeden Futtervorlagentyp ein zufällig ausgewählter 24-h-Zeitraum.

Die Stababstände der Gitter waren bei allen Raufen 5 cm. Die Trograufe und die Hay Bar wurden leitlinienkonform auf einer Höhe von 0,3 x Widerristhöhe montiert. Bei den Ponies ergab das eine Fressebene von ca. 40 cm über dem Boden, bei den Pferden von ca. 50 cm. Der obere Teil der konischen Raufe wurde mit einem Blech verkleidet, damit die Pferde aus dem unteren Teil fressen mussten.

### Datenerfassung

Die Fressgeschwindigkeit wurde unter Berücksichtigung der tierindividuellen Raufutterrationen (5–7 kg/Tag) errechnet. Eine Mahlzeit galt als beendet, wenn die Futterraufnahme län-

ger als 2 Minuten unterbrochen wurde. Kurzfristige Pausen beispielsweise zum Abschlucken oder zur Wasseraufnahme wurden nicht als Unterbrechung der Mahlzeit gewertet. Es erfolgte keine differenzierte Erfassung der Fressperioden und Pausen innerhalb der Mahlzeiten. Aus der Summe der Mahlzeiten errechnete sich die Gesamtfutteraufnahmezeit.

Im Fokus der Untersuchung stand das Beschäftigungspotenzial der Raufuttergabe über den Tagesverlauf. Daher wurde der Beobachtungszeitraum ausgehend vom Zeitpunkt der Heufütterung in 4 Zeitabschnitte unterteilt:

- I: ≤ 1 Stunde nach der Heufütterung
- II: 1–2 Stunden nach der Heufütterung
- III: > 2–6 Stunden nach der Heufütterung
- IV: > 6 Stunden nach der Heufütterung

Die Futteraufnahmezeit wurde unabhängig von den Mahlzeitenlängen innerhalb eines Zeitabschnittes errechnet.

Um zu klären, ob bei einer Raufe bestimmte Kopf-Hals-Haltungen oder Stellungen besonders häufig auftreten, wurde die Häufigkeit des Auftretens innerhalb von 24 h gezählt. Es wurde dabei nicht analysiert, wie lange die jeweilige Kopf-Hals-Haltung oder Stellung auftrat. Die Beurteilung der Kopf-Hals-Haltung (KHH) erfolgte anhand von drei Kategorien:

- Kategorie 1 (KHH1): gerade Kopf-Hals-Haltung
- Kategorie 2 (KHH2): Kopf oder Hals gebogen/angewinkelt
- Kategorie 3 (KHH3): Kopf und Hals gebogen/angewinkelt

Die Stellung zur Raufe wurde ebenfalls in drei Kategorien eingeteilt:

- Kategorie 1 (Stellung „frontal“): Pferd steht frontal zur Raufe
- Kategorie 2 (Stellung „parallel“): Pferd steht parallel zur Raufe
- Kategorie 3 (Stellung „schräg“): Pferd steht schräg zur Raufe

## Datenauswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm R 386 3.01 i [8]. Da etliche Datensätze keine Normalverteilung und zudem kleine Stichprobengrößen aufwiesen, wurden für die Analyse der Stichproben nicht parametrische Tests verwendet

(Wilcoxon-Paarvergleichstest, Friedman-Test, für sehr kleine Stichproben mit der Option „exact“). Für Korrelationsanalysen wurde der Spearman-Rank-Korrelationstest angewandt. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgelegt, alle Tests waren zweiseitig.

## Ergebnisse und Diskussion

### Gesamtfutteraufnahmezeit

Der Einbau der unterschiedlichen Futterraufen zeigte signifikante Effekte auf die Gesamtfutteraufnahmezeit. Der Einfluss der Raufe auf die Fressdauer war hoch signifikant (Friedman-Exact-Test:  $n = 8$ ;  $\chi^2_3 = 19,05$ ;  $p = 0,000$ ). Ein Paarvergleichstest ergab, dass sich die Gesamtfutteraufnahmezeit bei der Trograufe und der Hay Bar im Vergleich zur Bodenvorlage hoch signifikant verlängerte (**Tabelle 1**).

Bei der Trograufe wurden die längsten Futteraufnahmezeiten erfasst (**Tabelle 1**). Dies lag den Beobachtungen zufolge daran, dass die Pferde das Heu ausnahmslos durch das Gitter herauszufen mussten. Das oben aufliegende Gitter rutschte zwar nach, drückte jedoch mit seinem Eigengewicht auf das Heu und erschwerte dadurch die Futteraufnahme. Die vergleichsweise geringe Steigerung der Fresszeit bei der konischen Raufe lässt sich daraus erklären, dass es den Pferden gelang, das Heu büschelweise herauszuziehen. Bei der Hay Bar hatte das Eigengewicht des aufliegenden Gitters eine geringere Wirkung als bei der Trograufe, da es auf einer Seite befestigt war und nur schräg auflag. Durch die Form der Hay Bar entstand ein nicht vollständiger Formschluss des Gitters, sodass die Pferde das Futter am Fressgitter vorbei herausziehen konnten.

Die Umrechnung der vorliegenden Futteraufnahmezeiten in Zeitdauer je Kilogramm Heu ermöglichte den Vergleich mit Werten aus anderen Studien (30–40 Minuten/kg Raufutter bei Bodenvorlage von losem Heu [6; 9]). Die untersuchten Pferde wiesen mit durchschnittlich 26 min/kg loses Heu bei Bodenvorlage eine schnellere Fressgeschwindigkeit auf. Im Vergleich zur Bodenvorlage verlangsamten die Trograufe (Wilcoxon-Exact-Test:  $n = 8$ ;  $p = 0,014$ ) und die Hay Bar (Wilcoxon-Exact-Test:  $n = 8$ ;  $p = 0,016$ ) die Fressgeschwindigkeit sehr signifikant (**Abbildung 2**).

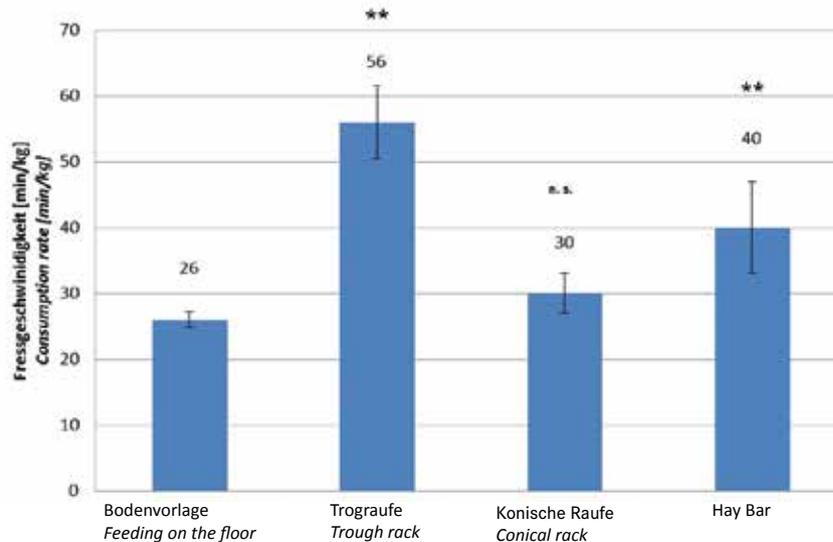
Tab. 1

Gesamtfutteraufnahmezeiten in Abhängigkeit vom Futtervorlagesystem (Wilcoxon-Exact-Test:  $n = 8$ ;  $p < 0,05$  signifikant \*,  $p < 0,01$  sehr signifikant \*\*,  $p < 0,001$  hoch signifikant \*\*\*,  $p > 0,05$  nicht signifikant <sup>n.s.</sup>)

Table 1: Total feeding time depending on feeding system (Wilcoxon-Exact-Test:  $n = 8$ ;  $p < 0.05$  significant \*,  $p < 0.01$  very significant \*\*,  $p < 0.001$  most significant \*\*\*,  $p > 0.05$  not significant <sup>n.s.</sup>)

	Median [min]	Minimum [min]	Maximum [min]	N	Signifikanz/Significance
Bodenvorlage Feeding on the floor	148	124	187	8	
Trograufe Trough rack	318	196	407	8	p-value = 0.014 ***
Konische Raufe Conical rack	172	107	226	8	p-value = 0.195 n. s.
Hay Bar	220	138	360	8	p-value = 0.016 ***

Abb. 2



Fressgeschwindigkeit je kg Heu in Abhängigkeit vom Futtermittelsystem ( $p < 0,05$  signifikant \*,  $p < 0,01$  sehr signifikant \*\*,  $p < 0,001$  hoch signifikant \*\*\*,  $p > 0,05$  nicht signifikant <sup>n.s.</sup>)

Fig. 2: Consumption rate per kg roughage depending on feeding system ( $p < 0.05$  significant \*,  $p < 0.01$  very significant \*\*,  $p < 0.001$  most significant \*\*\*,  $p > 0.05$  not significant <sup>n.s.</sup>)

Neben den Gesamtfutteraufnahmezeiten interessierte die Länge der einzelnen Mahlzeiten bei den unterschiedlichen Futterraufen. Die durchschnittliche Mahlzeitenlänge betrug bei der Bodenvorlage 53 Minuten (min. = 35 min/max. = 90 min). Beim Einsatz der Trograufe waren die Mahlzeiten mit 95 Minuten (min. = 46 min/max. = 163 min) signifikant länger als bei der Bodenvorlage und der Hay Bar (52,5 min, min. = 40 min/max. = 68 min) (Wilcoxon-Exact-Test:  $n = 8$ ,  $p = 0,008$ ). Die konische Raufe erzielte ebenfalls signifikant längere Mahlzeiten (66 min, min. = 52/min. = 115 min) als die Bodenvorlage (Wilcoxon-Exact-Test:  $n = 8$ ,  $p = 0,001$ ) und als die Hay Bar (Wilcoxon-Exact-Test:  $n = 8$ ,  $p = 0,004$ ). Bei der Trograufe dauerten die Mahlzeiten am längsten, gleichzeitig wurden hier die längsten Gesamtfutteraufnahmezeiten (+115 % gegenüber der Bodenvorlage) erzielt. Obwohl sich bei der Hay Bar die Gesamtfutteraufnahmezeit gegenüber der Bodenvorlage insgesamt um 48 % verlängerte, waren die einzelnen Mahlzeiten bei beiden Systemen ähnlich kurz. Die konische Raufe rangierte bei den Raufen bezüglich der Verlängerung der Gesamtfutteraufnahmezeit gegenüber der Bodenvorlage mit 16 % an letzter Stelle. Gleichzeitig dauerten die Mahlzeiten bei der konischen Raufe am zweitlängsten.

Die Gesamtfutteraufnahmezeit, die Fressgeschwindigkeit und die Länge der Mahlzeiten ließen nur bedingt einen Rückschluss auf das Beschäftigungspotenzial des jeweiligen Futtervorlagesystems zu. Über die Futteraufnahmezeit innerhalb von definierten Tageszeitabschnitten ließ sich feststellen, wie lange die Pferde insgesamt über den Tag hinweg verteilt fraßen (Tabelle 2). Es konnte beobachtet werden, dass die Pferde bei allen Raufen innerhalb der ersten Stunde nach Futtervorlage fast durchgängig fraßen. Bei der Trograufe und der Hay Bar wurde

deutlich, dass sich die Gesamtfutteraufnahmezeit verlängerte und dass sich die Futteraufnahme über einen Zeitraum von über sechs Stunden nach der Futtervorlage erstreckte.

### Fresshaltung

Im Kontext der Verwendung von Futterraufen wurde nicht nur das Futteraufnahmeverhalten untersucht. Es wurde auch der Frage nachgegangen, ob den Pferden eine artgerechte Kopf-Hals-Haltung bzw. Stellung zur Raufe möglich ist.

Bei der Trograufe fraßen die Pferde wesentlich häufiger mit KHH 2 als mit KHH 3. Dies traf ebenfalls auf die konische Raufe zu, jedoch ist der Anteil der KHH2 viel höher. Es zeigte sich, dass die Pferde bei der Hay Bar signifikant häufiger mit KHH1 als mit KHH 2 fraßen und KHH 3 überhaupt nicht auftrat (Tabelle 3).

Bei der Analyse der Kopf-Hals-Haltung wurde nicht ermittelt wie lange sich die Pferde in der jeweiligen Position befanden, sondern nur wie häufig die Position auftrat. Aus ethologischer Sicht ist die Kopf-Hals-Haltung bei der Hay Bar als annähernd natürlich einzustufen, denn die Pferde fraßen fast ausschließlich mit gerader Kopfhaltung und langgestrecktem Hals. Bei der Trograufe trat die kritisch zu wertende Kopf-Hals-Haltung der Kategorie 3 am häufigsten auf. Es konnte jedoch beobachtet werden, dass die Pferde diese Haltung nie länger als 40 Sekunden einnahmen. Der Anteil an einer natürlichen Kopf-Hals-Haltung lag bei der konischen Raufe am niedrigsten. Dieses Ergebnis ist auf die spezielle Ausführung dieser Raufe bezogen möglicherweise nicht so kritisch zu beurteilen wie in bei Geuder beschrieben [10]. Die obere Hälfte der Raufe war mit Blech verkleidet und die Fressebene mit 0,3 x Widerristhöhe somit leitlinienkonform. Das bedeutet, dass die von der

Tab. 2

Futteraufnahmezeit im zeitlichen Verlauf nach Futtervorlage

Table 2: Feeding time over time after feed provision

	≤ 1 h nach Futtervorlage ≤ 1 h after feed provision [min]		1–2 h nach Futtervorlage 1–2 h after feed provision [min]		> 2–6 h nach Futtervorlage > 2–6 h after feed provision [min]		> 6 h nach Futtervorlage > 6 h after feed provision [min]	
Bodenvorlage <i>Feeding on the floor</i>	Median		Median		Median		Median	
	<b>46</b>		<b>18</b>		<b>8</b>		<b>0</b>	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	32	58	10	28	0	34	0	2
Trograufe <i>Trough rack</i>	Median		Median		Median		Median	
	<b>55</b>		<b>37</b>		<b>50</b>		<b>16</b>	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	47	60	16	57	9	95	8	30
Konische Raufe <i>Conical rack</i>	Median		Median		Median		Median	
	<b>53</b>		<b>27</b>		<b>4</b>		<b>0</b>	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	43	60	0	50	0	29	0	0
Hay Bar	Median		Median		Median		Median	
	<b>52</b>		<b>19</b>		<b>35</b>		<b>5</b>	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	29	60	3	38	17	82	0	8

Tab. 3

Kopf-Hals-Haltung (KHH) bei den unterschiedlichen Raufen [%] (p < 0,05 signifikant \*, p < 0,01 sehr signifikant \*\*, p < 0,001 hoch signifikant \*\*\*, p > 0,05 nicht signifikant <sup>n.s.</sup>)Table 3: Head and neck posture depending on different roughage racks [%] (p < 0.05 significant \*, p < 0.01 very significant \*\*, p < 0.001 most significant \*\*\*, p > 0.05 not significant <sup>n.s.</sup>)

	Kopf-Hals-Haltung gerade (KHH 1) <i>Neutral posture of head and neck (KHH1)</i> [%]	Kopf oder Hals gebogen (KHH 2) <i>Bent posture of head or neck (KHH2)</i> [%]	Kopf und Hals gebogen (KHH 3) <i>Bent posture of head and neck (KHH3)</i> [%]	Signifikanz <i>Significance</i>
Trograufe <i>Trough rack</i>	33,95	45,96	20,09	Wilcoxon-Exact-Test: n = 8, p = 0,023 *
Konische Raufe <i>Conical rack</i>	19,87	69,88 <sup>a 1)</sup>	10,25 <sup>b 1)</sup>	Friedman-Exact-Test: n = 8; $\chi^2_2 = 13,067$ ; p = 0,002 **
Hay Bar	99,55 <sup>a</sup>	0,45 <sup>b</sup>	0	Friedman-Exact-Test: n = 8; $\chi^2_2 = 15,44$ ; p = 0,000 ***

<sup>1)</sup> Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede/Different letters indicate significant differences

natürlichen Kopfhaltung abweichenden Kopf-Hals-Haltungen nur bodennah auftreten konnten. Ein Großteil der Futteraufnahmezeit bestand bei allen Raufen aus dem Zermahlen des Raufutters, sodass nur das Herausziehen oder -zupfen des Heus eine unnatürliche Körperhaltung bedingte. Eine wissenschaftliche Untersuchung, ob dies zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führt, steht bislang noch aus.

Die unterschiedlichen Stellungen der Pferde zu den Raufen wurde in „frontal“, „parallel“ und „schräg“ zur Raufe kategorisiert. Bei der Trograufe waren als einzige alle drei Stellungen zu

erkennen. Dabei standen die Pferde zu einem Drittel frontal, zu 12,2% parallel und mit 56,5% signifikant am häufigsten schräg zur Raufe (Friedman-Exact-Test: n = 8;  $\chi^2_2 = 5,871$ ; p = 0,053). Bei der konischen Raufe konnten nur frontale und schräge Stellungen beobachtet werden, wobei die Pferde wesentlich öfter schräg (64,2%) als frontal (35,8%) zur Raufe standen (Friedman-Exact-Test: n = 8;  $\chi^2_2 = 4,5$ ; p = 0,034). Bei der Hay Bar standen die Pferde konstruktionsbedingt ausschließlich frontal zur Raufe. Auf der Weide fressen Pferde in der Fortbewegung. Ihre Körperstellung ist dabei immer gerade. Es kann daher da-

von ausgegangen werden, dass die Pferde mit einer schrägen Stellung auf die erschwerte Erreichbarkeit des Heus reagieren. Möglicherweise versuchen die Pferde zunächst über die Körperstellung eine schräge Kopf-Hals-Haltung zu vermeiden oder variieren die Positionen.

Weiterhin war von Interesse, ob die Heuraufen den natürlichen Ausfallschritt ermöglichen. Bei der Trograufe und der konischen Raufe standen 6 von 8 Pferden im Ausfallschritt, bei der Hay Bar alle 8 Pferde. Allerdings war der Ausfallschritt bei den erstgenannten beiden Raufen nicht so deutlich ausgeprägt wie bei der Hay Bar.

Futterverluste wurden im Rahmen der vorliegenden Studie nicht systematisch untersucht. Jedoch konnte bei den Auswertungen beobachtet werden, dass keine nennenswerten Futterverluste auftraten. Dieser Aspekt ist von ökonomischem Interesse und lässt Raum für weitere Untersuchungen.

### Schlussfolgerungen

In der Pferdehaltung dient die Fütterung nicht nur der Ernährung, sondern auch der Beschäftigung der Pferde. Eine kontinuierliche, moderate Aufnahme von strukturiertem Grundfutter fördert die Gesunderhaltung des empfindlichen Verdauungssystems. Durch den Einsatz von Heuraufen werden Risiken für Koliken, Magengeschwüre und Reinfektion mit Endoparasiten durch verschmutzte Einstreu nachhaltig vermindert. Pferde zeigen Verhaltensanomalien wie Koppen und Weben umso häufiger je kürzer die Futteraufnahmezeit ist.

Die untersuchten Raufen sind geeignet, die Gesamtfutteraufnahmezeit zu verlängern und die Beschäftigungszeit auf bis zu 6 Stunden nach der Heugabe auszudehnen. Bei zweimaliger Futtervorlage kann damit die Möglichkeit zur Futteraufnahme auf annähernd 12 Stunden ausgedehnt werden, was der eingangs genannten Zielgröße von 50% des Tageszeitbudgets entspricht.

Die Pferde fraßen bei der Hay Bar überwiegend mit einer natürlichen Kopfhaltung. Bei der konischen Raufe und der Trograufe konnten zwar häufig gebogene Kopf- oder Halshaltungen beobachtet werden, in Kombination trat dies jedoch nur zu einem geringeren Prozentsatz auf. Der Ausfallschritt wurde bei allen Raufen beobachtet. Weitere Aspekte wie beispielsweise das Vermeiden von Futterverlusten können den Einsatz von Futterraufen in der Einzelboxenhaltung zusätzlich interessant machen.

### Literatur

- [1] Pirkelmann, H.; Ahlswede, L.; Zeitler-Feicht, M. (2008): Pferdehaltung. Stuttgart, Ulmer Verlag, S. 11
- [2] Zeyner, A., Kienzle, E.; Coenen, M. (2011): Artgerechte Pferdefütterung. Landbauforschung-vTI Agriculture and Forestry Research, Sonderheft 353, S. 164–187
- [3] Meyer, H.; Coenen, M. (2002): Pferdefütterung. Berlin, Parey Verlag, S. 19
- [4] Gieselmann, A. (1994): Nutritive Anamnese bei Kolikfällen des Pferdes. Diss. Med. vet., Tierärztliche Hochschule Hannover
- [5] Zeitler-Feicht, M.; Margit, H.; Walker, S. (2005): Zum Einsatz eines speziellen Heunetzes in der Pferdefütterung aus ethologischer Sicht. Pferdeheilkunde 21, S. 229–233
- [6] BMELV (2009): Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten, vom 9. Juni 2009, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

- [7] Menzel, M. (2013): Zum Heu raufen. Cavallo 02, S. 111
- [8] R Development Core Team (2013): R: A Language and Environment for Statistical Computing. <http://www.R-project.org>, Zugriff am 28.5.2014
- [9] Zeitler-Feicht, M.; Walker, H.; Buxade, C. und K. Reiter (2005): Untersuchungen verschiedener Formen der Heuvorlage bei Pferden unter ethologischem Aspekt. KTBL-Schrift 437, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, S. 209–216
- [10] Geuder, U. (2004): Eignung von Heuraufen für eine bedarfs- und verhaltensgerechte Vorlage von Raufutter bei der Boxenhaltung von Pferden. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Jahresbericht, S. 24

### Autoren

**Prof. Dr. Barbara Benz**, **Prof. Dr. Konstanze Krüger** und **Prof. Dr. Dirk Winter** sind ProfessorInnen in den Studiengängen Pferdewirtschaft und Agrarwirtschaft, **Carina Münzing** studierte Pferdewirtschaft an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt in Nürtingen-Geislingen, Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen, E-Mail: barbara.benz@hfwu.de

### Danksagung

Der Firma Sulzberger sei für das Überlassen der Futterraufen gedankt.