

Das Defäkationsverhalten von Pferden im Offenlaufstall

Hans Hinrich Sambras, Heinrich Pirkelmann und Margit H. Zeitler-Feicht

Lehrgebiet für Tierhaltung und Verhaltenskunde der Technischen Universität München, Weihenstephan

Zusammenfassung:

In sechs Offenlaufställen mit 5-15 Pferden (Wallache und Stuten) im Alter von 3-26 Jahren wurde das Abkotverhalten über eine Videoanlage ermittelt. In jedem Stall wurden bis zu fünf Videokameras installiert, so dass alle Stallbereiche ganztägig erfaßt werden konnten. Das Verhalten wurde an sechs (in Stall K an 33) unabhängigen Tagen erfaßt. Die Pferde koteten täglich im Durchschnitt 12,7 mal. Die Kothaufen waren ungleich auf die verschiedenen Areale verteilt. Bevorzugt wurde hinter den Fressständen, aber auch in den Fressständen selbst, gekotet. Um eine weitere Konzentrierung der Kothaufen zu erreichen, wurden Ausscheideplätze von 12 m² eingerichtet. In Vorversuchen wurden fressstandnahe und -ferne Ausscheideplätze geprüft; als Einstreumaterial kamen Sägespäne und Sand zum Einsatz. Als am effektivsten erwies sich ein fressstandnaher, eingestreuter Ausscheideplatz. Es konnte hierdurch erreicht werden, dass bevorzugt auf diese Plätze und weniger oft auf deren Umgebung gekotet wurde. Der Arbeitszeitbedarf für die Entmistung konnte durch die Ausscheideplätze allerdings nicht reduziert werden. Im Gegenteil: Er erhöhte sich deutlich. Aus den Untersuchungen kann deshalb keine Empfehlung für einen eingestreuten Ausscheideplatz abgeleitet werden.

Schlüsselwörter: Pferd, Laufstall, Verhalten, Kot, Arbeitsaufwand

Defecation of horses in free movement stables

The defecation behaviour of horses (both geldings and mares) ranging in age from 3-26 years was videotaped. The horses were housed in six free movement stables containing from 5-15 individuals. Up to five video cameras were installed in each stable, allowing all areas of the stable to be observed. Observations were made over six (in one case 33) discontinuous days. On average the horses defecated 12.7 times per day. The faeces were distributed unevenly throughout the stable preferentially behind but also in the feeding station. To attempt to concentrate defecation in one place, special areas of 12 m² were constructed. These areas were placed various distances from the feeding stations. The most effective combination was an area close to the feeding station and filled with either sawdust or sand. The animals showed a clear preference for using these areas over all other preference for using these areas over all other parts of the stable. However, these special defecation areas do not reduce the workload associated with cleaning the stable, but actually increase it markedly. Therefore their use is not to be recommended.

Keywords: free movement stable, behaviour, faeces, expenditure of work

Einleitung

Die Haltung von Pferden wird im Gegensatz zu der anderer landwirtschaftlicher Nutztiere in der Regel traditionell geführt, was mit einem großen Arbeitsaufwand verbunden ist. Insbesondere der Zeitaufwand für die Entmistungsarbeiten ist sehr hoch. Der Anteil beträgt bei der allgemein praktizierten Entmistung mit der Schubkarre in Relation zum Gesamtarbeitsbedarf für Stallarbeiten etwa 30-40 % (Pirkelmann 1994). Weil ein derartiger Aufwand oft vermieden wird, sind in der Praxis in Pferdeställen häufig unhygienische Zustände anzutreffen. So ergab eine Untersuchung in 65 konventionell geführten Pferdehaltungen, dass in mehr als der Hälfte der Stallungen die Einstreu im Aufenthaltsbereich der Tiere überwiegend feucht war (Zeitler et al. 1984). Sogar in Hochleistungspferdehaltungen sind Sauberkeit und Trockenheit der Einstreu nicht immer zufriedenstellend (Wackenhut 1994).

Das Pferd bevorzugt ein trockenes, sauberes Lager (Ubbens 1981). Unsaubere Einstreu führt zu einer Erhöhung des Infektionsrisikos mit Endoparasiten (Schäfer 1991, Hasslinger 2001), zu gesteigerten Ammoniakkonzentrationen in der Stallluft (Rodewald 1989, Zeitler-Feicht 1993), zu einem Anstieg von Hufstrahlerkrankungen und Mauke (Roth 1985,

Schmid 1994), zu gestörtem Ruheverhalten (Schäfer 1991, Zeeb 2001) sowie zu einer starken Insektenvermehrung (Nölke 1987, Hasslinger 2001) und somit zu Beeinträchtigungen von Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden der Pferde.

Bessere Kenntnisse über das Ausscheideverhalten von Pferden könnten hilfreich sein, um eine Optimierung hinsichtlich der Hygiene und somit der Tiergesundheit sowie der Arbeitswirtschaft herbeizuführen. Die wenigen Experimente, die bisher zum Ausscheideverhalten von Pferden durchgeführt wurden, weisen darauf hin, dass Koten und Harnen lenkbar sein können. Piotrowski (1984) gibt an, dass es erfolgversprechend wäre, das Ausscheideverhalten von Pferden bei der Planung von Offenstallanlagen zu berücksichtigen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war deshalb, zu überprüfen, ob das Abkotverhalten von Pferden im Offenlaufstall durch entsprechende Gestaltung bestimmter Areale beeinflusst werden kann. Es sollte ermittelt werden, ob durch das Einrichten von Ausscheideplätzen eine Arbeitersparnis bei der Entmistung und bessere Hygieneverhältnisse erreicht werden können. Der Publikation liegen die Ergebnisse der Dissertation von Dipl. Ing. agr. Claudia Fader zu Grunde.

Material und Methodik

In die Untersuchungen wurden sechs Pferdegruppen in sechs verschiedenen pferdehaltenden Betrieben einbezogen. Es handelte sich jeweils um Offenlaufställe mit getrennten Funktionsbereichen für Liegen (eine oder zwei Liegehallen), Fressen (Fressstände, z. T. zusätzliche Abruffütterung) sowie Auslauf. Die Liegehallen wurden in allen Ställen mit Stroh eingestreut. Der Untergrund in den anderen Bereichen war teils befestigt (Beton, Rasengittersteine), teils naturbelassen. Da es sich um Praxisbetriebe handelte, hatten die einzelnen Bereiche der Ställe eine unterschiedliche Größe (Tab. 1).

Die Pferdegruppen bestanden aus 5-15 Tieren im Alter von 2-26 Jahren (Tab. 2). In jeder Gruppe befanden sich sowohl Stuten als auch Wallache, jedoch keine Hengste. Alle untersuchten Gruppen enthielten Pferde von unterschiedlichem Typus: Warmblut, Vollblut und Ponys. Zur Identifizierung für die spätere Videoauswertung wurden die Pferde mit Nummern gekennzeichnet. Die Markierung erfolgte mit Viehzeichenstift an Schultern, Oberschenkeln und Kruppe.

In zwei Gruppen (2 und 5) wurde Heu rationiert verfüttert. In den anderen Gruppen (1, 3, 4 und K) stand es den Pferden ad lib. zur Verfügung. Zusätzlich konnte in den Liegehallen Stroh aufgenommen werden. Die tägliche Kraftfuttermenge variierte zwischen 0,1 und 4,0 kg pro Pferd. Mineralfutter in Form von Lecksteinen stand allen Pferden zur freien Aufnahme zur Verfügung. In den Versuchsställen wurden Ausscheideplätze eingerichtet. Diese Plätze umfassten jeweils 12 m² und waren von Balken mit einem Querschnitt von 8 x 8 cm begrenzt.

Tab 1 Größe der Zonen in den Offenlaufställen der verschiedenen Pferdegruppen in m². Der Ausscheideplatz im Hauptversuch ist Teil von "Bereich hinter Fressstand"

Stallbereich	Pferdegruppe					
	K	1	2	3	4	5
Freistand	12	12	20	12	24	36
Bereich hinter Freistand	36	48	40	10	78	144
Ausscheideplatz	12	12	12	12	12	12
Liegehalle	55	103	104	48	94	150
Überdachter Auslauf	126	61	-	40	-	-
Nicht überdachter Auslauf	257	317	106	1000	1087	436
	498	553	282	1122	1295	778

Vorversuch

In einem Vorversuch wurden in Stall K alternativ zwei Ausscheideplätze eingerichtet. Der erste befand sich hinter den Fressständen für Rauhfutter, der zweite möglichst weit von diesem entfernt aber noch im überdachten Bereich. Die Ausscheideplätze waren in diesem Stall mit Sand oder Sägespäne in einer Höhe von 10 cm gefüllt bzw. blieben ohne Einstreu (Null-Situation). Es ergaben sich also in Stall K, abgesehen von den Kontrollversuchen, für den Ausscheideplatz vier Konstellationen:

- fressstandnah, mit Sägespäne
- fressstandnah, mit Sand
- fressstandfern, mit Sägespäne
- fressstandfern, mit Sand.

Tab 2 Pferdebestand in den einzelnen Gruppen

Gruppe	Anzahl Pferde	Stuten	Wallache	Alter in Jahren
K	12	6	6	3-16
1	12	4	8	4-19
2	6	2	4	7-26
3	5	3	2	4-10
4	10	4	6	6-20
5	15	12	3	2-19

Bei jeder Versuchssituation und den drei Nullsituationen erfolgte zunächst eine Eingewöhnungszeit von sieben Tagen. Anschließend wurde das Verhalten an zweimal drei unabhängigen Tagen erfasst. Die Zahl der Beobachtungstage errechnet sich folgendermaßen: 4 Versuchssituationen von je 3 Tagen = 12 Tage. Es gab eine identische Wiederholung, was einer Gesamtzeit von 24 Tagen entspricht. Vor dem ersten Versuchsblock, zwischen den beiden Versuchsblöcken und nach dem zweiten Versuchsblock wurde die Zahl der Kothaufen an jeweils drei Tagen an beiden Ausscheideplätzen ermittelt, also insgesamt über 9 Tage. Dieser Versuch umfasste somit 33 Tage.

In diesem Stall 6 waren für die zwölf Pferde nur sechs Fressstände vorhanden. Durch die Abruffütterung war der Raum mit den Fressständen für die Pferde nur bei Futteranrecht über eine elektrische Steuerung zugänglich.

Hauptversuch

Basierend auf den Erfahrungen aus dem Vorversuch wurde im weiteren Verlauf der Untersuchungen (Gruppen 1-5) ein Ausscheideplatz nur in Fressplatznähe angelegt. Da Sägespäne für Praxisbetriebe in der Regel leichter zu beschaffen ist, wurde fortan nur dieses Material verwendet.

Das Verhalten der Pferde wurde mit Videokameras aufgezeichnet. Damit sämtliche überdachte Stallbereiche kontrolliert werden konnten, wurden bis zu fünf Kameras fest installiert. Die Beobachtungen erstreckten sich pro Gruppe über maximal fünf unabhängige Tage (d. h. zwischen zwei Beobachtungstagen war mindestens ein Tag Pause) und jeweils über 24 h.

Erfasst wurden Zeitpunkt und Ort jedes Kotvorganges aller Pferde. Zusätzlich wurde die Aufenthaltsdauer der Tiere in den einzelnen Stallzonen registriert. In allen Ställen wurde der Kot täglich entfernt, und zwar morgens ab 8.00 Uhr. Dabei wurde die Zahl der Kothaufen in den einzelnen Stallbereichen

Tab 3 Durchschnittliche Anzahl der Defäkationsvorgänge pro Tier und Tag in den einzelnen Pferdegruppen

Gruppe	Anzahl Pferde	Beobachtungstage	Defäkationen insgesamt	Defäkationen pro Tier und Tag	
				\bar{x}	$\pm s$
K	12	33	4551	11,49	0,45
1	12	6	905	12,57	0,53
2	6	6	491	13,64	0,83
3	5	6	357	11,90	0,70
4	10	6	790	13,17	0,98
5	15	6	1214	13,49	0,45

Tab 4 Häufigkeit der Defäkationen an den Ausscheideplätzen im Vorversuch in Stall K pro 24-h-Tag (Werte mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich hochsignifikant ($p < 0,01$)).

Einstreu	Tage	Bereich		Tage	Bereich	
		Freßstandnaher Ausscheideplatz	Freßstandferner Ausscheideplatz		Freßstandnaher Ausscheideplatz	Freßstandferner Ausscheideplatz
	n	x	± s	n	x	± s
keine	9	9,96 ^a	5,52	9	0,36 ^a	0,48
Sägemehl	6	32,52 ^a	5,04	6	2,88 ^a	1,68
Sand	6	32,64 ^a	2,40	6	5,16 ^a	2,88

nochmals erfasst. Einstreuverluste wurden nach Bedarf ergänzt. Unabhängig von den Videoaufnahmen wurde die Dauer ermittelt, die für Entmistungsarbeiten erforderlich war.

Ergebnisse

In allen sechs Gruppen wurde zunächst die durchschnittliche Zahl der Abkötorgänge pro Pferd und Tag erfasst. Sie lag zwischen 11,5 und 13,6 (Tab. 3). Das Mittel aller Gruppen lag bei $12,71 \pm 0,88$ mal.

Vorversuch

In Stall K erhöhte sich die Zahl der Kotabgaben im fressstandnahen Ausscheideplatz sowohl bei Sägespäne- als auch bei Sandeinstreu deutlich (33 gegenüber 10; $p < 0,01$). Die Zahl der Kothaufen erhöhte sich ebenfalls beim fressstandfernen Ausscheideplatz gegenüber der einstreulosen Situation bei Sägespäneestreu und noch mehr bei Sandeinstreu ($p < 0,01$, Tab. 4). Absolut gesehen war die Zahl der Defäkationen hier jedoch gegenüber dem fressplatznahen Ausscheideplatz gering. In den weiteren Untersuchungen wurde deshalb nur ein fressstandnaher und mit Sägespänen eingestreuter Ausscheideplatz eingerichtet.

Hauptversuch

Wegen der unterschiedlichen Größe der einzelnen Bereiche innerhalb der sechs Versuchsställe wurde die Zahl der Defäkationen auf 10 m² Fläche umgerechnet. Bezogen auf diese Flächeneinheit erfolgten die Defäkationen am konzentriertesten in den Fressständen und auf der Fläche hinter den Fressständen (Tab. 5). Im nicht überdachten Auslauf wurde nur wenig gekotet. Darüber hinaus sollte ermittelt werden, ob die Pferde sich beim Abkoten vermehrt in bestimmten Arealen aufhalten. Hierfür wurde zunächst geprüft, welchen Anteil an der Gesamtzeit die Tiere in den einzelnen Stallbereichen verbringen. Je nach Gruppe hielten sich die Pferde ungefähr 30 bis 50 % der Zeit in den Fressständen auf (Tab. 6). An diesen Zeitanteilen gemessen wird in diesem Bereich unterproportional häufig gekotet.

Häufiger als es der Aufenthaltsdauer entspricht, koteten die Pferde aller Gruppen auf die Fläche hinter den Fressständen. Dieses Ergebnis bestätigt die Direktbeobachtung, nach der die Pferde zum Koten häufig den Fressstand verließen. Sie kehrten anschließend in den Fressstand zurück oder suchten einen anderen Stallbereich auf. Ebenfalls öfter als es der Auf-

enthaltensdauer entsprach, koteten die Pferde der meisten Betriebe in die Liegehalle. Gewöhnlich geschah dies vor und nach einer Liegeperiode. Deutlich weniger als es der Aufenthaltsdauer entsprochen hätte, wurde der nicht überdachte Auslauf zum Defäkieren genutzt. Beim überdachten Auslauf, der nur in drei der sechs Betriebe vorhanden war, entsprach der Anteil der Defäkationen ungefähr der Aufenthaltsdauer in diesem Bereich.

Es sollte geprüft werden, ob das Koten vermehrt bestimmten Aktivitäten folgt. In allen sechs Versuchsständen wurde an jeweils sechs unabhängigen Tagen ermittelt, welche Aktivität der Defäkation unmittelbar vorausging. Insgesamt wurden 2.672 Situationen ausgewertet (Tab. 7). Die häufigste vorausgehende Verhaltensweise war Fressen; die Defäkation trat entweder nach Beendigung der Futteraufnahme auf (28 %), oder das Fressen wurde anschließend fortgesetzt (27 %). Wei-

Tab 5 Durchschnittliche Anzahl der täglichen Defäkationen pro 10 m² Stall- und Auslaufläche an Beobachtungstagen ohne Ausscheideplatz

Stallbereich	Pferdegruppe											
	K		1		2		3		4		5	
	\bar{x}	± s	\bar{x}	± s	\bar{x}	± s	\bar{x}	± s	\bar{x}	± s	\bar{x}	± s
Freßstand	30,4	5,8	23,9	1,7	1,5	5,0	5,0	1,4	13,1	1,3	11,2	1,5
Bereich hinter Freßstand	6,3	1,3	6,5	0,4	1,3	0,0	12,7	3,1	4,8	2,1	2,3	0,9
Liegehalle	2,9	0,4	4,5	1,5	4,6	1,0	5,1	0,4	3,4	0,5	6,4	0,7
Überdachter Auslauf	4,6	1,0	3,7	1,2	-	-	1,3	0,7	-	-	-	-
Nicht überdachter Auslauf	0,7	0,4	0,4	0,0	2,1	0,4	0,1	0,0	0,2	0,7	0,2	0,1

tere häufig vorausgehende Aktivitäten waren Liegen oder Dösen. Ein erheblicher Teil der Defäkationen konnte keiner bestimmten Verhaltensweise zugeordnet werden.

In allen sechs Ställen war die Zahl der Kothaufen auf dem mit Einstreu versehenen Ausscheideplatz deutlich erhöht (Tab. 8). Dagegen war die Zahl der Defäkationen auf der übrigen Fläche im Bereich hinter den Fressständen in drei Ställen verringert, in den drei anderen blieb sie ungefähr gleich. In den übrigen Bereichen der Ställe ist keine einheitliche Tendenz erkennbar. In einigen Ställen nahm die Zahl der Kothaufen zu, in anderen ab. Größenordnungsmäßig blieb die Zahl jedoch annähernd gleich. Das galt vor allem für die Liegehallen.

In jedem der sechs Ställe erfolgte die Erfassung der Entmistungsdauer an drei unabhängigen Tagen mit bzw. ohne Ausscheideplatz. Gemessen wurde die Zeit, die für jeden Stall erforderlich war. Da der Zeitaufwand für den Transport des Mistes bis zur Dunglagerstätte sehr von den örtlichen Gegebenheiten abhing, blieb er unberücksichtigt.

In allen sechs Ställen dauerte die Entmistung gegenüber der Ausgangssituation länger, wenn ein Ausscheideplatz vorhanden war (Tab. 9). Dies lag im wesentlichen daran, dass sich der Kot von der nicht eingestreuten Fläche hinter den Fressständen leichter entfernen ließ, als wenn er dort von der Einstreu getrennt werden mußte. Dabei wurde nicht berücksichtigt, dass bei vorhandenem Ausscheideplatz Einstreuverluste ergänzt werden mussten.

Stallbereich	Aufenthaltsdauer							Abkothäufigkeit						
	Gruppe							Gruppe						
	K	1	2	3	4	5	Ø	K	1	2	3	4	5	Ø
Freßstände	29,0	31,3	29,1	41,3	48,1	47,2	37,6	26,0	19,5	3,8	9,6	24,3	19,9	17,2
Fläche hinter den Freßständen	5,0	9,6	6,7	11,0	8,0	12,5	8,8	25,7	25,1	6,7	25,2	34,0	22,9	23,3
Liegehalle	11,8	20,2	38,3	17,3	14,5	31,3	22,2	11,3	31,7	60,9	39,0	25,1	47,7	36,0
Überdachter Auslauf	19,2	14,6	-	4,2	-	-	31,4	24,3	15,4	-	8,0	-	-	23,6
Nicht überdachter Auslauf	35,0	24,5	25,9	26,2	29,5	9,0		12,7	8,3	28,6	18,1	16,6	9,5	

Tab 6 Anteil der Aufenthaltsdauer in den verschiedenen Stallbereichen im Vergleich mit der Defäkationshäufigkeit (Angaben in %)

Diskussion

Die Entsorgung der Ausscheidungen ist einer der arbeitsaufwendigsten und damit kostenträchtigen Faktoren bei der Stallhaltung von Pferden. Nach *Haidn* (im Druck) beträgt der Anteil für die Entmistung an den täglichen Routearbeiten bei Gruppenhaltung ca. 30 %. Die Anzahl der täglichen Defäkationen hängt unter anderem von Art und Struktur des Futters, Erregungszustand (*Schäfer* 1989) und von Darmperistaltik erhöhenden Faktoren ab, ist aber weitgehend artspezifisch. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten knapp 13 Defäkationen pro Tag und Pferd liegen im Bereich des Normalen (*Kownacki et al.* 1978, *Piotrowski* 1984, *Schäfer* 1989). Nach *Pirkelmann* (1991) koten Pferde täglich im Durchschnitt zehn- bis zwölfmal. Bei einer Beobachtungsdauer von zweimal zwei Stunden pro Tag koteten Ponys in 117 Beobachtungsstunden 75 mal (*Sweeting et al.* 1985). Eine gleichmäßige Kotabgabe über den Tag vorausgesetzt würde das bedeuten, dass die Tiere täglich im Mittel 15,4 mal defäkierten.

Für die Entsorgung ist nicht nur die Kotmenge entscheidend. Sie liegt bei täglich 8-23 kg (*Kolb* 1989, *Meyer* 1995, *Zeitler-Feicht* 2001), oder beträgt, unabhängig von der Größe des Tieres, 1-3 % des Körpergewichts eines Pferdes (*Meyer* 1986). Von einiger Bedeutung ist die Verteilung des Kotes auf der zur Verfügung stehenden Fläche.

Pferde suchen auf der Weide zum Abkoten zwar im allgemeinen gewisse Areale auf (*Marten und Mayer* 1991, *Zeitler-*

Feicht 2001), als plazierte Koten sind die Defäkationen aber - abgesehen vom Hengst - nicht zu bezeichnen. Die Kotplätze können auf Weiden einen erheblichen Teil der Fläche einnehmen (*Ödberg und Francis-Smith* 1976). Weidegehaltene Pferde unterbrechen das Gras im Gegensatz zu den Wiederkäuern zum Koten und verlassen den Platz der Futteraufnahme (*Ödberg und Francis-Smith* 1976).

In den Offenlaufställen wurde zwar in alle Bereiche gekotet, es gab aber deutliche Schwerpunkte. Häufig koteten die Pferde auf die Fläche hinter dem Fressstand. Hier ist eine gewisse Analogie zum Verhalten auf der Weide zu sehen. Bemerkenswerter Weise koteten die Tiere aber auch häufig im Fressstand, d. h. während der Futteraufnahme und ohne Ortswechsel.

Relativ am wenigsten wurde im nicht überdachten Auslauf gekotet, obwohl die Pferde sich hier einen wesentlichen Teil des Tages aufhielten. Gegensätzliche Erfahrungen machte *Piotrowski* (1984). Danach wird im Auslauf bzw. Laufhof besonders häufig gekotet. Vermutlich hängt die Wahl des Platzes sehr von Raumstruktur, Art der Fütterung sowie Bodenbeschaffenheit ab. Wie die dem Abkoten vorausgehenden Verhaltensweisen deutlich machten, fanden die Defäkationen vor allem in Zusammenhang mit der Futteraufnahme und dem Liegen statt.

Durch die Untersuchung sollte geprüft werden, ob durch geeignete Maßnahmen das Abkoten von Pferden gelenkt werden kann. Dies gelang durch Einrichten eines Ausschei-

Stall	Anzahl						Prozent						
	K	1	2	3	4	5	K	1	2	3	4	5	Ø
Ereignis													
Nach Rauhfutteraufnahme	150	174	83	79	98	128	28,5	26,1	23,9	37,4	32,1	20,8	28,13
Während Rauhfutteraufnahme	119	130	94	63	110	176	22,6	19,5	27,1	29,9	36,1	28,6	27,30
Nach Dösen	52	92	27	14	15	58	9,9	13,8	7,8	6,6	4,9	9,4	8,73
Während Dösen	31	4	3	7	8	24	5,9	0,6	0,9	3,3	2,6	3,9	2,87
Nach Liegen	37	45	54	17,0	21	106	7,0	6,8	15,6	8,1	6,9	17,2	10,27
Nach Beunruhigung	29	33	8	2	14	48	5,5	5,0	2,3	0,9	4,6	7,8	4,35
Nach Beriechen von Ausscheidungen	6	5	8	0	1	4	1,1	0,8	2,3	0,0	0,3	0,6	0,85
Ohne eindeutige Zuordnung	103	183	70	29	38	72	19,5	27,5	20,1	13,7	12,5	11,7	17,51
Insgesamt	527	666	347	211	305	616	100	100	100	100	100	100	100

Tab 7 Ereignisse vor der Defäkation bzw. während der Defäkation an je sechs Beobachtungstagen (n oder in %)

Tab 8 Durchschnittliche Anzahl der täglichen Defäkationen pro Pferd und 10 m² Stallfläche bei Abwesenheit oder Vorhandensein eines Ausscheideplatzes

Stallbereich	Pferdegruppe													
	Ohne Ausscheideplatz							Mit Ausscheideplatz						
	K	1	2	3	4	5	Ø	K	1	2	3	4	5	Ø
Freßstände	2,5	2,0	0,3	1,0	1,3	0,7	1,3	2,4	2,1	0,1	0,7	1,7	0,7	1,3
Ausscheideplatz	0,7	0,4	0,2	0,5	0,8	0,4	0,5	2,6	1,0	0,7	1,8	1,3	0,7	1,4
Sonstige Fläche hinter den Freßständen	0,5	0,5	0,1	2,5	0,5	0,2	0,7	0,1	0,5	0,1	1,1	0,3	0,2	0,4
Liegehalle	0,2	0,4	0,8	1,0	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,9	0,7	0,3	0,4	0,5
Überdachter Auslauf	0,2	0,3	-	0,3	-	-	0,3	0,1	0,2	-	0,1	-	-	0,1
Nicht überdachter Auslauf	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1

deplatzes, und zwar sowohl wenn dieser fressstandnah als auch fressstandfern war. Die letztgenannte Variante wurde allerdings nicht weiter verfolgt, weil dort insgesamt nur wenige Defäkationen stattfanden. Die beiden im Versuchsstall K geprüften Einstreusubstanzen Sägespäne und Sand wurden von den Pferden in gleicher Weise als Ausscheideplatz angenommen. Aus Gründen der Praxisnähe wurden deshalb für die weiterführenden Versuche die leichter zu beschaffenden und verrottbaren Sägespäne gewählt.

In allen sechs Ställen ließ sich durch das Einrichten eines eingestreuten Ausscheideplatzes erreichen, dass die Pferde hier im Vergleich mit dem unbedeckten Boden häufiger abkoten. Auf die den Ausscheideplatz umgebende Fläche hinter den Fressständen sowie in die Fressstände selbst wurde meist seltener gekotet. In gewissen Grenzen ließen sich die Defäkationen also lenken.

Ein gezieltes Abkoten der Pferde ist aus zwei Gründen anzustreben: a) In der Liegehalle ist Kot unerwünscht; b) es könnte zu einer Arbeiterleichterung führen. Beides traf nicht zu. Die geringste Zahl von Defäkationen in einer Liegehalle konnte in Stall K festgestellt werden. Diese Liegehalle war allerdings mit 55 m² für zwölf Pferde äußerst gering bemessen. Das wirkt sich auf die Aufenthaltsdauer negativ aus, und die Zahl der Abkotungen ist deutlich verringert. Durch das Einrichten eines Ausscheideplatzes konnte die Zahl der Defäkationen in der Liegehalle nicht reduziert werden, und der Arbeitsaufwand für das Entmisten erhöhte sich deutlich.

Beim Entfernen der Kothaufen wird zwangsläufig auch Einstreu entfernt. Die zu transportierende Mistmenge vergrößert

sich also. Es kommt hinzu, dass Einstreuverluste ergänzt werden müssen, was gleichfalls einen Zeitaufwand erfordert.

Literatur

Haidn B. (im Druck): Arbeitszeit- und Investitionsbedarf für die Pensionspferdehaltung in landwirtschaftlichen Betrieben, Teil 1 Landtechnik, im Druck
 Hasslinger M.-A. (2001): Endo- und Ektoparasiten des Pferdes. In: P. Thein: Handbuch Pferd BLV-Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich
 Kolb E. (1989): Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena
 Kownacki M., E. Sasimowski, M. Budzynski, T. Jezierski, M. Kapron, B. Jelen, M. Jaworowska, R. Dziedzic, A. Seweryn und Z. Solmka (1978): Observations of the twenty-four hours rhythm of natural behaviour of Polish primitive horse bred for conservation of genetic resources in a forest reserve. *Genetica Polonica* 19, 61-77
 Marten J. und W. Majer (1991): Pferdefreundliche Betriebe. *KTBL-Schrift* 346, Münster-Hiltrup
 Meyer H. (1995): Pferdefütterung. Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin, Wien
 Nölke J. (1987): Untersuchungen zur Abwehr und zur Bekämpfung von Fliegen und Bremsen (Diptera: Muscidae, Tabanidae) bei Pferden mit Pyrethroiden. *Diss. med. vet.*, Hannover
 Ödberg F. O. und K. Francis-Smith (1976): A Study on Eliminative and Grazing Behaviour – The Use of the Field by Captive Horses. *Equine vet. J.* 8, 147-149
 Piotrowski J. (1984): Wie Pferde-Auslaufhaltung gestalten? *Tierzüchter* 36, 386-388
 Pirkelmann H. (1991): Pferdehaltung, 2. Auflage. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
 Pirkelmann H. (1994): Tiergerechte und rationelle Haltungssysteme. In: *Fachgespräche über Pferdehaltung. Gruber Info* 5, 23-24

Tab 9 Durchschnittliche Dauer der Entmistung pro Tag ohne und mit Ausscheideplatz in den sechs Laufställen. Akh = Arbeitszeitbedarf in Stunden

Stall	Entmistungsfäche	Dauer der Entmistung ohne Ausscheideplatz (min)			Akh pro Pferd und Jahr	Dauer der Entmistung mit Ausscheideplatz (min)			Akh pro Pferd und Jahr
		x̄	± s	pro 10 m ²		x̄	± s	pro 10 m ²	
K	443	32,2	1,8	0,73	16,3	36,5	2,7	0,82	18,5
1	450	31,8	2,4	0,71	16,1	34,2	1,2	0,76	17,3
2	178	7,0	0,3	0,39	7,1	8,9	0,7	0,50	9,0
3	78	7,1	0,2	0,97	8,6	8,6	0,4	1,10	10,5
4	214	17,8	0,5	0,83	10,8	21,7	0,8	1,01	13,2
5	628	47,0	2,0	0,75	19,1	49,0	0,9	0,78	19,9

- Rodewald A. (1989): Fehler bei der Haltung und Nutzung als Schadensursache bei Pferden in Reitbetrieben. Diss. med. vet., München
- Roth F. (1985): Untersuchungen zur Strahlfäule und losen Wand beim Pferd. Diss. med. vet., Hannover
- Schäfer M. (1989): Beobachtungen zum Verhalten des südiberischen Primitivpferdes. Diss. med. vet., München
- Schäfer M. (1991): Ansprüche des Pferdes an seine Umwelt. In: H. Pirkelmann: Pferdehaltung. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- Schmid E. (1994): Haltung und Pflege von Pferden in Süddeutschland unter Berücksichtigung der Hufgesundheit. Diss. med. vet., München
- Ubbenjans M. (1981): Untersuchungen zur Haltung von Reitpferden auf künstlichen Bodenbelägen. Aktuelle Aspekte der Ethologie in der Pferdehaltung. FN-Verlag, Warendorf
- Wackenhut S. (1994): Untersuchungen zur Haltung von Hochleistungspferden unter Berücksichtigung der Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten. Diss. med. vet., München
- Zeeb K. (2001): Artgemäße Pferdehaltung und verhaltensgerechter Umgang mit Pferden. In: P. Thein: Handbuch Pferd. BLV-Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich
- Zeitler M. H., Ursula Jussen und W. Groth (1984): Untersuchungen über Haltungs- und Hygieneverhältnisse in bayerischen Pferdebeständen 2. Mitteilung: Hygienemaßnahmen und Stallklima. Züchtungskunde 56, 209-218
- Zeitler-Feicht M. H. (1993): Mindestanforderungen an die Beleuchtung und Stallluft in der Pferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten. Tierärztl. Umschau 48, 311-317
- Zeitler-Feicht M. H. (2001): Handbuch Pferdeverhalten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Prof. Dr. Dr. Hans Hinrich Sambras
Technische Universität München
Lehrgebiet für Tierhaltung und Verhaltenskunde
Alte Akademie 12
D-85350 Freising
hans.h.sambras@agrar.tu-muenchen.de