

Lehrgebiet für Tierhaltung und Verhaltenskunde

**Ausscheide- und Ruheverhalten von Pferden
in Offenlaufstall- und Boxenhaltung**

Claudia Fader

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung,
Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen
Grades eines

Doktors der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. J. Bauer

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr. Dr. H. H. Sambras, i. R.
2. Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. (AE Keszthely) J. Schön

Die Dissertation wurde am 28.11.2001 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 22.01.2002 angenommen.

Meinen Eltern

Danksagung

Nach Abschluß meiner Dissertation möchte ich all jenen danken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Meinem Bruder sei als erstes gedankt, ohne dessen Großzügigkeit diese Dissertation nicht möglich gewesen wäre.

Herrn Dr. H. Pirkelmann, Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, danke ich für die Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte und hilfreiche Unterstützung der Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Dr. H. H. Sambras, Lehrgebiet für Tierhaltung und Verhaltenskunde, TUM-Weihenstephan, für seine wissenschaftliche Betreuung, sein Engagement, seine aufmunternden Worte und konstruktive Kritik. Frau Dr. M. Zeitler-Feicht danke ich für ihre Anregungen am Anfang der Arbeit.

Allen Mitarbeitern der Landtechnik Weihenstephan, die mich in technischen Angelegenheiten unterstützt haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Insbesondere danke ich Herrn M. Freiberger, Herrn S. Böck, Landtechnik Weihenstephan, und Herrn I. Günther, Untergrombach, die mir jederzeit mit Rat und Tat auch bei der Bewältigung EDV-technischer Probleme zur Seite standen.

Für die Beratung und Hilfe in statistischen Fragen danke ich Herrn Prof. Dr. Dr. Osterkorn und Herrn Stanglmeier von der Tierärztlichen Fakultät der LMU München sowie Herrn Dr. Thaller vom Lehrstuhl für Tierzucht TUM-Weihenstephan.

Danke an Frau V. Otto und Frau C. Gerber, FADER Umweltanalytik, für die Hilfe bei Dateneingabe und Korrekturen. Auch Herrn Prof. Dr.-Ing. U. Schnitzer, TH Karlsruhe, sei gedankt für sein Interesse und die Korrekturen.

Für die großzügige finanzielle Unterstützung recht herzlichen Dank der Wilhelm-Schaumann-Stiftung, der Deutschen Reiterlichen Vereinigung und der Felix-Wankel-Stiftung.

Danke auch den Betriebsleitern, die mit der Bereitstellung ihrer Pferdehaltungen die Grundvoraussetzung für die Durchführung der Verhaltensbeobachtungen geschaffen haben.

Meiner Mutter und Herrn Dr. M. Helm danke ich für die Aufmunterung und Bestärkung die Arbeit zu Ende zu führen.

Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1: Grundriß von Stall K bzw. 8
- Abb. 2: Grundriß von Stall 1
- Abb. 3: Grundriß von Stall 2
- Abb. 4: Grundriß von Stall 3
- Abb. 5: Grundriß von Stall 4
- Abb. 6: Grundriß von Stall 5
- Abb. 7: Grundriß von Stall 7
- Abb. 8: Durchschnittliche Häufigkeit der Kotabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von den zwölf Pferden im Vorversuch (Stall K)
- Abb. 9: Durchschnittliche Häufigkeit der Harnabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von zwölf Pferden im Vorversuch (Stall K)
- Abb. 10: Durchschnittliche Entmistungsdauer pro Stallfläche der Laufställe 1 – 5 und K mit der anteiligen Zeit zur Entleerung der Schubkarre (ohne Ausscheideplatz)
- Abb. 11: Kotstellen in den Boxen der Stuten und Wallache/Hengste
- Abb. 12: Durchschnittliche Döszeiten pro Tag der Pferde in Stall 1 – 5, K sowie 7 und 8
- Abb. 13: Durchschnittliche tägliche Gesamtliegezeiten, Liegezeiten in Bauch- und Seitenlage der Pferde in Stall 1- 5, K sowie 7 – 9
- Abb. 14: Durchschnittliche Gesamtliedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde in Abhängigkeit von den vier Altersklassen
- Abb. 15: Durchschnittliche Gesamtliedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Boxenpferde in Abhängigkeit von den vier Altersklassen
- Abb. 16: Durchschnittliche tägliche Gesamtliedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde in Abhängigkeit von den drei Rangklassen
- Abb. 17: Durchschnittliche Gesamtliedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der männlichen und weiblichen Laufstall- und Boxenpferde
- Abb. 18: Durchschnittliche tägliche Liedauer der Laufstall- und Boxenpferde in Bauch- und Seitenlage auf Stroh bzw. Sägemehl
- Abb. 19: Durchschnittliche tägliche rangabhängige Liedauer der Laufstallpferde in Bauch- und Seitenlage auf den eingestreuten Ausscheideplätzen
- Abb. 20: Durchschnittliche tägliche Gesamtliedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde, denen eine bzw. zwei Liegehallen zur Verfügung standen
- Abb. 21: Durchschnittliche tägliche Gesamtliedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde in kleineren und größeren Gruppen

- Abb. 22: Durchschnittliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage pro Tag in Abhängigkeit vom Haltungssystem
- Abb. 23: Durchschnittliche tägliche Liege- und Fressdauer der 12 Pferde in der Liegehalle von Stall K mit und ohne Strohrundballen (RB) auf der Liegefläche
- Abb. 24: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall K
- Abb. 25: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 1
- Abb. 26: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 2
- Abb. 27: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 3
- Abb. 28: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 4
- Abb. 29: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 5
- Abb. 30: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 7
- Abb. 31: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 8
- Abb. 32: Durchschnittliche Liegedauer der Boxenpferde (Stuten) pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 9
- Abb. 33: Durchschnittliche Liegedauer der Boxenpferde (Hengste/Wallache) pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 9
- Abb. 34: Verteilung der Hauptaktivitäten über 24 Stunden aus dem Durchschnitt von 60 Laufstall- und 24 Boxenpferden
- Abb. 35: Durchschnittliche Gesamtaufenthaltsdauer der Pferde pro Tag in den Liegehallen der Laufställe 1 – 5, K sowie 7 und 8
- Abb. 36: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Dösen in der Liegehalle innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 – 5
- Abb. 37: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Liegen in der Liegehalle innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 – 5
- Abb. 38: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Strohessen in der Liegehalle innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 – 5
- Abb. 39: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Aufenthalt in den Fressständen innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 – 5
- Abb. 40: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Aufenthalt im unüberdachten Auslaufbereich innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 – 5
- Abb. 41: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Boxenpferde bei den Aktivitäten Dösen, Liegen, Fressen und Stehen

- Abb. 42: Rangauseinandersetzungen der Pferde in Stall K mit Angaben von Siegen und Niederlagen
- Abb. 43: Durchschnittliche Anzahl der Rangauseinandersetzungen der Pferde an drei Tagen in Abhängigkeit von der Ranghöhe

Verzeichnis der Tabellen

- Tab. 1: Offenstall K mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²
- Tab. 2: Pferdebestand in Stall K
- Tab. 3: Offenstall 1 mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²
- Tab. 4: Pferdebestand in Stall 1
- Tab. 5: Offenstall 2 mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²
- Tab. 6: Pferdebestand in Stall 2
- Tab. 7: Offenstall 3 mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²
- Tab. 8: Pferdebestand in Stall 3
- Tab. 9: Offenstall 4 in Funktionsbereiche und Zonen sowie deren Flächen in m²
- Tab. 10: Pferdebestand in Stall 4
- Tab. 11: Offenstall 5 in Funktionsbereiche und Zonen sowie deren Flächen in m²
- Tab. 12: Pferdebestand in Stall 5
- Tab. 13: Offenstall 7 in Funktionsbereiche und Zonen sowie deren Flächen in m²
- Tab. 14: Pferdebestand in Stall 7
- Tab. 15: Kraft- und Rauhfuttermengen der 25 Boxenpferde
- Tab. 16: Pferdebestand in Stall 9
- Tab. 17: Versuchssituationen mit Ausscheideplätzen und Einstreumaterialien
- Tab. 18: Durchschnittliche Häufigkeit der Kotabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von den zwölf Pferden im Vorversuch in Stall K
- Tab. 19: Anzahl der Besuche auf den Ausscheideplätzen durch die einzelnen Pferde in Stall K an zwölf Tagen
- Tab. 20: Anzahl der Ausscheidungen auf den beiden Ausscheideplätzen aller zwölf Pferde an zwölf Tagen in Stall K
- Tab. 21: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 1
- Tab. 22: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 2
- Tab. 23: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 3

- Tab. 24: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 4
- Tab. 25: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 5
- Tab. 26: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall K
- Tab. 27: Durchschnittliche Häufigkeit der Harnabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von den zwölf Pferden im Vorversuch
- Tab. 28: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 1
- Tab. 29: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 2
- Tab. 30: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 3
- Tab. 31: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 4
- Tab. 32: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 5
- Tab. 33: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall K
- Tab. 34: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der zwölf Pferde in der Null-Variante in Stall K in den Zonen 1 – 8
- Tab. 35: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 12 Pferde in der Null-Variante in Stall 1 in den Zonen 1 - 6
- Tab. 36: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 6 Pferde in der Null-Variante in Stall 2 in den Zonen 1 - 5
- Tab. 37: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 5 Pferde in der Null-Variante in Stall 3 in den Zonen 1 – 6
- Tab. 38: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 10 Pferde in der Null-Variante in Stall 4 in den Zonen 1 – 5
- Tab. 39: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 15 Pferde in der Null-Variante in Stall 5 in den Zonen 1–5a
- Tab. 40: Durchschnittliche relative Häufigkeit der dem Koten vorausgehenden Aktivitäten pro Tag aller Pferde in Stall 1 – 5 und K
- Tab. 41: Durchschnittliche relative Häufigkeit der dem Harnen vorausgehenden Aktivitäten pro Tag aller Pferde in Stall 1 – 5 und K

- Tab. 42 : Durchschnittliche Entmistungsdauer der Stallflächen pro Stall ohne und mit Ausscheideplatz, Arbeitszeitbedarf (Akh) pro Pferd und Jahr sowie die Zeitdauer zum Erneuern bzw. Nachstreuen der Einstreu auf dem Ausscheideplatz
- Tab. 43: Rahmenverhalten der Pferde beim Koten während der Strohaufnahme in der Liegehalle in den Ställen K und 1 – 5
- Tab. 44: Rahmenverhalten der Pferde beim Koten während der Rauhfutteraufnahme in der Box (Stall 9)
- Tab. 45: Durchschnittliche Gesamtruhedauer der Pferde pro Tag in Minuten im Liegen (G), Liegen in Bauch- (B) und Seitenlage (S), deren Minima (Min) und Maxima (Max) sowie die Liegefläche/m² und Pferd in Stall 1 – 5, K sowie 7 – 9
- Tab. 46: Durchschnittliche Anzahl [n] und Dauer [min] der Liegeperioden pro Pferd, Tag und Stall in Stall 1 – 5, K sowie 7 bis 9
- Tab. 47: Durchschnittliche Dauer [min] der Aktivitäten pro Tag der Laufstallpferde in der Liegehalle, der Aufenthaltsdauer in Auslauf und Fressständen sowie den Aktivitäten der Pferde in Boxenhaltung
- Tab. 48: Relative Häufigkeit der Rangauseinandersetzungen in den verschiedenen Stallbereichen
- Tab. 49: Anzahl der Rangauseinandersetzungen über drei Tage, Rangindex und Rangposition der zwölf Pferde in Stall K
- Tab. 50: Durchschnittliche Anzahl der Rangauseinandersetzungen pro Tag in Stall 1 bis 5 sowie K
- Tab. 51: Anzahl der Rangauseinandersetzungen je Pferd an jeweils insgesamt 3 Tagen in den Ställen 1 – 5 sowie K

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Literaturübersicht	2
2.1	Elimination	2
2.1.1	Koten.....	2
2.1.2	Harnen	16
2.2	Ruheverhalten.....	21
2.2.1	Positionen des Ruheverhaltens	22
2.2.1.1	Ruhen im Stehen.....	22
2.2.1.2	Liegen in Bauchlage	22
2.2.1.3	Liegen in Seitenlage	23
2.2.2	Abliege- und Aufstehvorgang.....	23
2.2.3	Ruheverhalten in der Freilandhaltung.....	24
2.2.3.1	Ruhedauer und -häufigkeit	24
2.2.3.2	Liegeplatz und Klimaeinfluß	25
2.2.4	Ruheverhalten bei Stallhaltung.....	27
2.2.4.1	Anbindehaltung.....	27
2.2.4.2	Boxenhaltung.....	28
2.2.4.3	Gruppenhaltung	28
2.2.4.4	Ruhedauer- und häufigkeit bei Stallhaltung	29
2.3	Tagesrhythmus	30
2.4	Sozialverhalten	30
3	Zielstellung	32
4	Material und Methode	33
4.1	Allgemeine Versuchsbedingungen	33
4.1.1	Versuchsställe und Pferdebestand	34
4.1.1.1	Versuchsstall K.....	34
4.1.1.2	Versuchsstall 1	39
4.1.1.3	Versuchsstall 2	43
4.1.1.4	Versuchsstall 3	47
4.1.1.5	Versuchsstall 4	51
4.1.1.6	Versuchsstall 5	55
4.1.1.7	Versuchsstall 7	60
4.1.1.8	Versuchsstall 8	65

4.1.1.9	Versuchsstall 9	65
4.1.2	Versuchszeitraum	68
4.1.3	Tierbeobachtungen und Videotechnik	68
4.1.4	Kamerapositionen	69
4.1.5	Tierkennzeichnung.....	70
4.1.6	Verhaltensbeobachtungen	70
4.1.7	Datenerfassung und -auswertung.....	71
4.2	Ausscheideverhalten.....	75
4.2.1	Vorversuch.....	76
4.2.2	Hauptversuch.....	77
4.2.3	Weiterführender Versuch.....	78
4.3	Ruheverhalten.....	78
4.4	Sozialverhalten	79
5	Ergebnisse.....	80
5.1	Ausscheideverhalten.....	80
5.1.1	Laufstallhaltung	80
5.1.1.1	Koten	80
5.1.1.2	Harnen.....	89
5.1.1.3	Weiterführende Untersuchung mit Stroheinstreu auf dem Ausscheideplatz.....	96
5.1.1.4	Aufenthaltsdauer in den Zonen	97
5.1.1.5	Dem Ausscheiden vorausgehende Aktivitäten.....	103
5.1.1.6	Arbeitszeitbedarf für das Entmisten	104
5.1.1.7	Verhalten beim Ausscheiden während der Strohaufnahme in der Liegehalle	108
5.1.2	Boxenhaltung	109
5.1.2.1	Koten und Harnen	109
5.1.2.2	Arbeitszeitbedarf für das Entmisten	112
5.1.2.3	Verhalten beim Ausscheiden während der Rauhfutteraufnahme.....	112
5.2	Ruheverhalten.....	113
5.2.1	Ruhen im Stehen (Dösen)	114
5.2.2	Ruhen im Liegen.....	115
5.2.3	Einzelferdbetrachtung	130
5.3	Tagesrhythmus	138

5.4	Sozialverhalten	144
6	Diskussion	148
6.1	Ausscheideverhalten.....	149
6.2	Ruheverhalten.....	157
6.3	Tagesrhythmus	167
7	Schlussbetrachtung	168
8	Zusammenfassung	172
9	Literaturverzeichnis	177

1 EINLEITUNG

In Deutschland hat der Pferdebestand seit den sechziger Jahren ständig zugenommen. Das Pferd gewann im Sport- und Freizeitbereich immer größere Bedeutung. Laut statistischem Jahrbuch der FAO (2001) waren 1999 in der Bundesrepublik 670.000 Pferde registriert. Der überwiegende Teil dieser Pferde wird nicht in Laufställen gehalten wie es in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung inzwischen üblich ist, sondern noch traditionell in Boxen aufgestellt. Bei der in Mitteleuropa vorherrschenden Einzelboxenhaltung können die natürlich bedingten Ansprüche des Pferdes nach Sozialkontakt, Bewegung, Licht und frischer Luft in den meisten Fällen nur unzureichend berücksichtigt werden. Die Gruppenauslaufhaltung von Pferden kann unter geeigneten Voraussetzungen derartige Bedingungen bieten. Wenn jedes Pferd seine Bedürfnisse in allen Funktionskreisen befriedigen kann, stellt die Gruppenauslaufhaltung eine verhaltensgerechte Unterbringung dar.

Die Nachfrage nach solchen Aufstallungssystemen, die sich an den artgemäßen Bedürfnissen der Pferde orientieren, nimmt ständig zu. In der Pensionspferdehaltung ist die Gruppenlaufstallhaltung inzwischen eine beliebte Haltungsform geworden. Daß dabei an die Konzeption der baulichen Anlage und an das Management höhere Anforderungen als in der Einzeltierhaltung gestellt werden müssen, wird oft zu wenig berücksichtigt. Fehler in diesen Bereichen können zu starken Benachteiligungen vor allem für rangniedere und neu zu integrierende Tiere führen.

Die Boxenhaltung ist mit einem großen Arbeitszeitaufwand verbunden. Häufig kommt es dabei zu einer starken Belastung bzw. Überlastung des Betriebsleiters und des Personals. Insbesondere für die Entmistungsarbeiten wird, wie auch in anderen Haltungssystemen, der größte Zeitaufwand in Anspruch genommen. Der Anteil bei der allgemein praktizierten Entmistung mit der Schubkarre kann dabei am Gesamtarbeitsbedarf für Stallarbeiten mehr als ein Drittel betragen (PIRKELMANN, 1994). Die Praxis zeigt, dass deshalb in Pferdeställen häufig unhygienische Zustände anzutreffen sind. Eine unzureichende Entmistungshygiene führt zu einer beträchtlichen Gesundheitsgefährdung der Tiere. Negative Auswirkungen einer stark verschmutzten Einstreu auf Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden der Pferde wurden vielfach nachgewiesen (HASSLINGER, 1990; SCHÄFER, 1991; SCHNITZER, 1970, RODEWALD, 1989; ROTH, 1985; ZEEB, 1990). Moderne Techniken der mobilen oder stationären Entmistung ermöglichen zwar eine Rationalisierung der Arbeiten, sind aber zum Teil mit erheblichen Kosten verbunden.

Im Bereich der Verhaltensforschung über Pferde liegen in der Literatur die meisten Veröffentlichungen über das Sozial- und Fressverhalten vor. Deshalb beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit dem Ausscheide- und Ruheverhalten von Pferden in Einzelboxen- sowie in Gruppenlaufstallhaltung. Die Ergebnisse sollen dazu dienen, mehr über das Verhalten von aufgestallten Pferden zu erfahren, um dadurch Verbesserungen der Haltungsbedingungen und des Arbeitszeitbedarfs in der Entmistung zu erreichen.

2 LITERATURÜBERSICHT

2.1 Elimination

2.1.1 Koten

Biologische Grundlagen

Die Ausscheidung von Kot (und auch Harn) ist ein für die Erhaltung des Organismus lebenswichtiger Vorgang. Damit ist das Koten im Sinne der Ethologie eine Gebrauchshandlung. Solche Verhaltensweisen zur Aufrechterhaltung des Lebens, scheinen von Geschlecht, Fortpflanzungsstatus oder Haltungsbedingung, insbesondere beim Pferd, weitgehend unberührt zu sein (BOYD, 1988).

Eliminationen (Koten und Harnen) sind aber häufig mehr als das Ausscheiden unverdaulicher Produkte und von Stoffwechselprodukten. Dies ist bereits daran zu erkennen, dass zumindest Hengste offenbar fähig sind, die bei einer Entleerung abgegebene Kotmenge zu dosieren (EBHARDT, 1954). Ob Koten ein stoffwechselbedingtes Verhalten oder eine weitere Funktion hat, lässt sich nur durch Analyse der Situationen und von Handlungsfolgen, in denen Koten auftritt, ermitteln (TSCHANZ, 1979).

Beschaffenheit des Kotes

Pferdekot ist üblicherweise zu einzelnen Kotballen geformt. Die Form des Kotes ist zum einen stark abhängig von Erregungs- und Gesundheitszustand des Tieres. Bei Nervosität oder Angst setzen Pferde häufig relativ feuchten, wenig geformten Kot ab (SCHÄFER, 1974). Zum anderen ist die Form von der über den Darm ausgeschiedenen Wassermenge abhängig sowie von Art und Verdaulichkeit des Futters. Der Wassergehalt im Kot variiert zwischen 75 % und 80 %.

Ortswahl beim Koten

Das Pferd gehört, im Gegensatz zum Rind, zu den Tierarten mit gezieltem Kotabsatz. Zumindest bei Weidegang, aber auch bei Paddockaufenthalt (IHLE, 1984) werden bestimmte Ausscheidungsplätze aufgesucht (SCHÄFER; 1989; ZEITLER-FEICHT, 1996). Dabei muß es nicht nur ein einziger Platz sein; auf einer Weide können auch mehrere Abkotplätze angelegt werden (SCHÄFER, 1989). Auf diesen Arealen wird grundsätzlich nicht geweidet, so dass üppig bewachsene Geilstellen entstehen (MARTEN, 1991). Kotstellen auf der Weide sind deshalb schon an der höheren Vegetation zu erkennen (ÖDBERG, 1977). Bei freilebenden Pferden wurde eine Einteilung der Flächen in Weide- und Eliminationszonen nur bei polnischen Koniks (JAWOROWSKA, 1976) beobachtet. TYLER (1972) und SALTER (1978) berichten, dass Mustangs und New Forest Ponies in der Nähe ihrer Ausscheidungen weiden. Bei extremer Futterknappheit fressen Pferde sogar Kot (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Diese gezielte Reaktion ist nach ÖDBERG (1977) verblüffend, da Pferde eine Abneigung gegen ihre Ausscheidungen haben. Es hat den Anschein, als ob Kotplätze anfänglich rein zufällig entstünden (SCHÄFER, 1989).

Das Aufsuchen eines bestimmten Ortes vor dem Koten ist als Appetenzverhalten anzusehen (ALTMANN, 1988). Bei wildlebenden Koniks in Polen entfernte sich der Hengst von der Herde, ging in den nahen Wald und kotete dort meist auf schon vorhandenen Pferdekot. Dadurch bildeten sich z. T. beachtliche Häufungen (KOWNACKI et al., 1978). Von 186 kontrollierten Defäkationen erfolgten 89,8 % auf bereits vorhandene Kothaufen (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Auch bei erwachsenen Pferden beiderlei Geschlechts wurde beobachtet, dass diese zum Abkoten nahezu ausnahmslos einen Kotplatz aufsuchten und dafür ihre jeweilige Tätigkeit, z. B. Grasens, unterbrachen (ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976).

Hengste setzen ihren Kot wesentlich präziser als Stuten auf schon vorhandenen Kot ab (SCHÄFER, 1989). Auch bei Wallachen ist der Kot mehr flächig verteilt (ÖDBERG, 1977). Der Kotplatz von Hengsten ist deshalb örtlich sehr begrenzt. Auf Hengstkoppeln erweitern sich die Kotplätze und damit die zum Grasens nicht mehr nutzbare Fläche (SCHÄFER, 1989). Stuten legen weiträumigere Kotplätze an als Hengste (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984). WARING (1983) meint sogar, dass Stuten im Gegensatz zu Hengsten nicht auf bestimmten Arealen Kot absetzen. Zumindest wurde das bei verwilderten Pferden in Nordamerika beobachtet. Insgesamt wird auf bisher nicht bekoteten Weidegründen vermehrt auf vegetationsarmen Flächen Kot ausgeschieden (ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976). Fohlen gehen beim Abkoten viel weniger gezielt vor als adulte Tiere.

Ausmaß und Konzentration

Die größte Häufung von Kot liegt in der Nähe von Wechsellinien oder Wasserstellen (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Bevorzugt werden Schnittpunkte von Wechsellinien (JAWOROWSKA, 1976; KLINGEL, 1972; ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976; SCHÄFER, 1991). PIOTROWSKI (1984) stellte fest, daß etwa 90 % der Ausscheidungen am Übergang von befestigten zu unbefestigten Flächen erfolgten. Kotplätze an diesen Wechsellinien werden jedesmal beim Vorübergehen geruchlich geprüft. Die Tiere sollen feststellen können, ob, und wenn ja, welche der anderen Pferde die Wechsellinie schon vorher benutzt haben. Daraufhin misten sie an derselben Stelle. Im Winter, wenn sich weidegehaltene Pferde die meiste Zeit in der Nähe des Fressplatzes aufhalten, entfernten sie sich zum Koten oder Harnen 10-20 Meter. Um die Raufe bildete sich so ein Streifen von Kotplätzen (SASINOWSKI et al., 1990).

Einmal angelegte Kotplätze werden von Pferden jahrelang immer wieder aufgesucht (KLINGEL, 1972); verwilderte Pferde in Nordamerika benutzen sie zumindest ein bis drei Jahre (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Weiden, die nur von Pferden benutzt werden, haben deshalb nach einiger Zeit ein typisches Aussehen. Es gibt einerseits Regionen mit kürzerem Gras, auf denen die Pferde grasen, andererseits Stellen mit hohem Gras, die als Kotplätze benutzt werden. Am Tor, an der Tränke oder am Zaun sind vegetationslose Stellen zu finden. Diese Regionen werden oft zum Wälzen genutzt (ARCHER, 1971 in ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976).

Die Fläche, die ein einzelner Kotplatz einnehmen kann, reicht von einem Quadratmeter bis zu 16 m² (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Auf einer Pferdeweide können die Bezirke mit hoher Vegetation (Kotplätze bzw. Geilstellen) insgesamt mehr als 50 % der Gesamtfläche einnehmen (ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976). Im einzelnen ergab sich nach diesen Autoren folgende Flächenaufteilung:

Gesamtfläche	7.400 m²	100 %
Kurze Vegetation (Weidefläche)	3.578 m ²	48 %
Lange Vegetation (Kotplätze)	2.286 m ²	31 %
Vegetationslos (u.a. Wälzplätze)	1.544 m ²	21 %

Ein erheblicher Teil der Weidefläche geht dadurch verloren, dass Pferde auf einen Teil der Weidefläche koten und deshalb dort nicht mehr grasen (ÖDBERG, 1977; HASSENBERG, 1971). Kühe dagegen meiden nur wenig oder gar nicht von Pferdekot verunreinigte Stellen. Sie fressen auch auf den Geilstellen der Pferdeweiden (ÖDBERG, 1977).

Einleitendes Verhalten

Nach Erreichen des Kotplatzes erfolgt eine olfaktorische Kontrolle des Bodens (ALTMANN, 1988). Dabei gehen die Pferde teilweise schnüffelnd durch die hohe Vegetation. Manchmal verlassen sie einen solchen Kotbereich und gehen zur nächsten Abkotzone (ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976). Ist ein geeigneter Platz gefunden, erfolgen bei Hengsten zunächst einleitende Scharrbewegungen mit einer Vorderextremität (WARING, 1983; ALTMANN, 1988). Das Tier spreizt daraufhin die Hinterbeine, hebt den Schweif an und stülpt vor der Kotabgabe den Anus etwas vor (WARING, 1983). Auch im Laufstall oder bei der Anbindehaltung stellen Pferde das Fressen ein, um sich auf den Kotabsatz zu konzentrieren (IHLE, 1984).

Defäkation kann auch bei lokomotorischer Aktivität stattfinden (ALTMANN, 1988). Auch WARING (1983) beobachtete, dass Pferde oftmals nicht stehenbleiben, sondern weitergrasen während sie koten. Bei Stallhaltung ist der Kotabsatz bei Pferden nach IHLE (1984) lediglich durch einen konzentrierten Gesichtsausdruck und das Anheben des Schweifes gekennzeichnet.

Das zumindest beim halbwilden Camargue-Pferd vor dem Koten auftretende Scharren deutet SCHLOETH (1958) als "Zeremoniell" der olfaktorischen und optischen Territoriumsmarkierung.

Bewegungskoordinationen beim Koten

- Körperhaltung

Hengst und Stute nehmen zum Abkoten stereotyp die gleiche (FEIST und McCULLOUGH, 1978) oder doch ähnliche (SCHÄFER, 1989) Stellung ein. Diese wird als "Krümm-Spreizstellung" (ALTMANN, 1988) bzw. "Streck-Spreizstellung" (GRAUVOGL, 1986) bezeichnet: die Beine bleiben gestreckt, die Hinterbeine werden etwas gespreizt, der Rücken ist konvex gekrümmt. Obligatorisch wird der Schweif abgespreizt (ALTMANN, 1988). Nach WARING (1983) ist dies sogar das einzige Kennzeichen kotender Pferde. Eine Variation besteht nur in sofern, als der Schweif oft zu einer Seite gewendet wird. Der Vorgang des Ausscheidens mit den o. g. Kennzeichen dient stets dazu, Kot und Harn vom Körper fernzuhalten (SCHNITZER, 1970).

- Handlungsfolgen

Kennzeichnend für Pferde ist, daß dem eigentlichen Ausscheidvorgang weitgehend stereotype Verhaltensweisen vorausgehen und folgen. Derartige Folgen werden teils als Ritual, teils als Zeremoniell bezeichnet. Für den Hengst typisch ist ein Beriechen eines bereits vorhandenen Kothaufens, langsames Zerscharren mit einem Vorderhuf, Anheben des Kopfes, Vortreten und Koten auf den vorhandenen Kot. Die Aktion schließt mit Rückwärtstreten oder einer Wendung und anschließendem Beriechen des eigenen Kotes ab (FEIST und McCULLOUGH, 1976; JAWOROWSKA, 1976; TSCHANZ, 1978).

Folgehandlungen

Nach Beendigung des Abkotens geht das Pferd zunächst einige Schritte vorwärts (WARING, 1983). Dabei erfolgen obligatorisch seitliche Schwanzbewegungen (FEIST und McCULLOUGH, 1976; ALTMANN, 1988). Eine geruchliche Kontrolle des Kotes wird häufiger gesehen, wenn Pferde auf Kotplätzen abkoten, kaum dagegen, wenn sie sich - möglicherweise noch grasend - auf der Weide befinden (WARING, 1983).

Nach Beendigung des Abkotvorgangs verlassen Pferde den Kotplatz. Sie gehen jedoch nicht in jedem Fall zum Ausgangspunkt zurück bzw. widmen sich auch nicht notwendigerweise erneut der vorausgegangenen Tätigkeit.

Ontogenese

Fohlen zeigen ein anderes Abkotverhalten als erwachsene Pferde. Zwar unterbrechen sie wie die Adulten die vorausgehende Aktivität, begeben sich allerdings nicht unbedingt auf einen Kotplatz. ÖDBERG und FRANCIS-SMITH (1976) stellten in drei von 14 Beobachtungen fest, daß die Fohlen auf die Weidefläche koteten. Zudem berochen sie vorher niemals den Boden. Dagegen spreizen Fohlen von der ersten Stunde nach der Geburt an vor dem Koten den Schweif ab. Neugeborene machen beim Koten einen angespannten Eindruck; diese Eigenart besteht jedoch nur in den ersten Lebenstagen. Die Häufigkeit des Abkotens steigt mit zunehmendem Alter (WARING, 1983).

Häufigkeit des Abkotens

Die Frequenz der Defäkationen variiert nach Geschlecht und Alter (WARING, 1983). Sie ist zudem von der Beschaffenheit des Futters und der Rasse des Tieres abhängig. Erhebliche Bedeutung haben auch das individuelle Temperament und der augenblickliche Erregungszustand. Nervöse und ängstliche Pferde koten nach SCHÄFER (1989) bei jedem sie beunruhigenden Ereignis. Sie geben oft im Abstand von wenigen Minuten einen in der

Konsistenz verdünnten, vielfach noch nahezu unverdaute Getreidekörner enthaltenden Kot ab. Dies kann besonders bei Pferden vor einem Rennen beobachtet werden.

Ein mehr physikalisch zum Koten stimulierender Reiz ist die Aufnahme von Wasser. Sie hat häufig ein baldiges Misten zur Folge (SCHÄFER, 1989).

Insgesamt koten Hengste, durch Markieren und weitere Anlässe mitbedingt, häufiger als Stuten. KOWNACKI et al. (1978) beobachteten bei Hengsten im Verlauf des Tages im Mittel 12,8 Abkotvorgänge; Stuten koteten im gleichen Zeitraum durchschnittlich nur 6,5 mal. Fohlen liegen mit durchschnittlich 10,3 Kotvorgängen pro Tag dazwischen. Andere Angaben sprechen (ohne Geschlechtsangabe) von zehn- bis zwölfmaligem Koten pro Tag (ZEITLER-FEICHT, 1996). Nach PIOTROWSKI (1984) koteten Haflinger täglich im Durchschnitt zwischen 9,5- und 11,5mal. Bei ausgewachsenen polnischen Koniks geschah dies in Freilandhaltung 3,2 bis 10,0mal pro Tag. Bei den jüngeren Tieren lag der Kotabsatz bei 2,5- bis 5,0mal täglich. Einjährige und Fohlen koteten täglich im Mittel 1,7- bis 7,7mal. Ergebnisse aus einem anderen Reservat ergaben Mittelwerte von 12,8mal bei Hengsten, 6,7 mal bei Stuten und 10,3mal bei Fohlen (SASINOWSKI et al., 1990).

Einen jahreszeitlich bedingten Unterschied in der Häufigkeit ermittelte TYLER (1969). Während der durchschnittliche Abstand zwischen zwei Abkotvorgängen im Sommer 2,2 Stunden betrug, lag er im Winter bei 2,4 Stunden. Pony-Wallache koteten in der Stunde durchschnittlich 0,1 +/- 0,1mal (SWEETING und HOUP, 1987). Nach SWEETING et al. (1985) defäkierten Ponystuten während 117 Beobachtungsstunden im Mittel 75mal. Das ergibt eine Frequenz von 0,64 Abkotvorgängen pro Stunde, oder anders dargestellt: Es wird im durchschnittlichen Abstand von 1,56 Stunden gekotet. Die Stuten verbrachten 0,2 % der Gesamtzeit mit Koten. FRASER (1980) berichtet, dass adulte Pferde in Abhängigkeit von der Futtermenge 6- bis 12mal pro Tag Kot ausscheiden.

Kotmenge

Die tägliche Kotmenge ist futterabhängig (SCHÄFER, 1991). Sie hängt zudem von der Größe bzw. vom Gewicht des Pferdes ab. Die abgesetzte Kotmenge schwankt zwischen 1 % und 3 % der Lebendmasse. Diese Spannweite ist die Folge von aufgenommener Futtermenge und ihrer Verdaulichkeit (MEYER, 1986). Je unverdaulicher das Futter, um so größer die abgesetzte Kotmenge und um so höher der Wasserbedarf (MEYER, 1986).

Ein Pferd scheidet täglich 10 - 20 kg (FN, 1993; MEYER, 1986) bzw. 15 - 20 kg Kot aus (AID, 1993). Nach anderen Angaben liegt die Tagesmenge bei 8 - 12 kg (ZEITLER-FEICHT, 1996), 14 - 23 kg (SIEGMUND, 1973) bzw. 15 - 23 kg (KOLB, 1971).

Mit dem Kot wird eine erhebliche Wassermenge ausgeschieden. Der Wassergehalt liegt bei 78 % während der Weidezeit bzw. 75 % bei Stallfütterung. Das bedeutet, daß mit den durchschnittlichen 10 - 20 kg Kot pro Tag 7,5 - 15,0 kg Wasser ausgeschieden werden (MEYER, 1986). Nach Verfütterung von grobstengeligem Heu, Zuckerrüben, Grünfutter, Weizenkleie oder rohfasernarmem Futter, z.B. jungem Weidegras, kann der Wassergehalt im Kot und damit die Kotmenge insgesamt deutlich ansteigen.

Tagesverteilung des Abkötens

Einzelne Untersuchungen ergaben eine (weitgehend) gleichmäßige Tagesverteilung des Abkötens. SCHÄFER (1989) stellte fest, dass die durchschnittlichen 10 - 12 Vorgänge gleichmäßig über den Tag verteilt waren. Die Aussage von KOWNACKI et al. (1978) schränkt dies etwas ein. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass diese Aktivität "weitgehend" gleichmäßig über den Tag verteilt ist. Nach IHLE (1984) zeigt die Varianzanalyse des Merkmals Koten jedoch einen signifikanten Einfluß des Faktors Tageszeit. Er wird wesentlich vom Zeitgeber "Fütterung" beeinflusst. Dieser Zeitgeber wirkte sich auf das Abkoten stärker aus als auf das Harnen.

Bei wildlebenden Koniks in Polen waren die Defäkationen unregelmäßig über den Tag verteilt. Die Tiere koteten zwischen zwei und sechs Uhr häufiger als zwischen elf und 18 Uhr (KOWNACKI et al., 1978). Auch beim Przewalskipferd, der nichtdomestizierten Urform unseres Hauspferds, ließ sich ein diurnaler Rhythmus im Koten feststellen. Diese Tiere defäkierten zwischen vier und zwölf Uhr sowie zwischen 16 und 20 Uhr häufiger als in den übrigen Phasen des Tages (BOYD et al., 1988). Den ersten Höhepunkt führen die Autoren auf einen "gastrocolischen Reflex" nach Krafftuttergabe zurück. Für den zweiten wird als Ursache angenommen, daß das aufgenommene Futter der vorausgegangenen Hauptfresszeit jetzt das Rektum erreicht hat.

Auslösende Ursachen für das Koten

Koten ist zum einen eine Folge physiologischer Notwendigkeiten. Zum anderen wird es, insbesondere beim Hengst, durch Schlüsselreize ausgelöst. Wenn ein Hengst beim Grasens oder einer anderen Aktivität auf einen Kothaufen stößt, überkotet er diesen (KOWNACKI et al, 1978). Das gleiche gilt für die Harnstellen von rossigen Stuten oder für Plätze, die aufgrund ihres Geruches in anderer Weise auffallend sind (JAWOROWSKA, 1976). Kommt

ein Hengst an einem solchen Ort vorbei, gibt er jedesmal erneut eine Portion Kot dazu. Bei Fohlen von polnischen Primitivpferden beobachtete JAWOROWSKA (1976) nach Beendigung einer Liegephase, dass sie gleich darauf koteten und harnten.

Nach einer eingehenden Untersuchung von FEIST und McCULLOUGH (1976) ergaben sich für das Auslösen des Kotens unterschiedliche Situationen:

Situation	Anzahl Kotvorgänge	Anteil in %
Kein externer Reiz	8	4,5
Bei Werbeverhalten	5	2,8
In neutralem Verhalten	69	38,3
In Kampfpausen	96	53,3
Nach Ausweichen vor Kontrahenten	2	1,1

In manchen Pferdezuchtbetrieben wird der Kot regelmäßig von den Weiden entfernt. ÖDBERG (1977) empfiehlt, nicht alle Kothäufen zu entfernen, um einen Platz für weitere Eliminationen attraktiv zu machen.

Ethologische Funktionen des Kotens

- Markieren

Nach JAWOROWSKA (1976) kommt "Markieren" ausschließlich bei Hengsten vor. ÖDBERG (1977) beobachtete dagegen bei allen Pferden ein gezieltes Kotabsetzen an bestimmten Stellen der Weide. Allerdings neigen nur die Hengste dazu, auf bereits vorhandene Kothaufen zu koten. Die unterschiedliche Auffassung kann daraus resultieren, dass bereits das Absetzen von Kot auf weiträumigen Kotplätzen, welches ja schon eine gezielte Aktion darstellt, als Markieren angesehen wird.

Durch häufiges Überkoten bilden sich große Mistansammlungen (JAWOROWSKA, 1976), die bereits optisch in Erscheinung treten. Manchmal erreicht der Kot eine Höhe von mehr als 30 cm (FEIST und McCULLOUGH, 1976). SCHÄFER (1989) beschreibt Kothügel von bis zu einem halben Meter Höhe, die durch häufiges Überkoten entstanden sind. Es wird vermutet, dass der Hengst schon bestehenden Kothaufen seine eigene Duftnote aufsetzen möchte. Anzunehmen ist, dass die chemischen Bestandteile solcher Kotlager über einige Zeit bestehen bleiben und als Quelle von Informationen bezüglich

- Rangposition
- Zykluszustand von Stuten
- Zeitraum seit dem Abkoten

für andere Pferde dient (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Kotlager haben also sowohl eine visuelle als auch eine olfaktorische Bedeutung.

Nach den Beobachtungen an polnischen Koniks in Freilandhaltung hat es den Anschein, dass Kot die territoriale Zugehörigkeit unterstreichen soll (JAWOROWSKA, 1976). Auch GRAUVOGL (1986) vertritt die Ansicht, dass Eliminationsprodukte zum Abgrenzen des eigenen Besitzes und Lebensraumes dienen. Er hält es deshalb nicht für Zufall, dass Pferde in den Futtertrog koten. Einer solchen Auffassung widerspricht TSCHANZ (1978). Seiner Ansicht nach bilden Pferde keine Territorien, das Eliminationsverhalten könne deshalb auch nicht als Territoriumsmarkierung betrachtet werden. KLINGEL (1972) vertritt die Auffassung, dass Kothaufen sowohl fremde Hengste abschrecken sollen als auch der eigenen Orientierung des Territoriumsbesitzers dienen. Der Markierungscharakter des Abkotens wird durch eine Beobachtung von TYLER (1968) besonders deutlich: Ein Hengst kotete innerhalb von zehn Minuten auf drei Kothaufen und harnte auf einen weiteren.

Das Markieren kommt bereits bei ein- bis zweijährigen Hengsten (Koniks) vor (SASIMOWSKI et al., 1990).

- Soziale Ursachen

Koten wird auch bei der sozialen Kommunikation eingesetzt. In einer gemischten Pferdegruppe markieren Hengste Stellen von Stutenkot mit ihrem eigenen, um gewissermaßen gegenüber Rivalen "Besitzrecht" zu dokumentieren (ZEEB, 1992). Bei der Annäherung von Hengsten an andere Herden oder bestimmte Stuten in einer Herde, ergeben sich spezielle Situationen, in denen während einer Folge von Handlungen Koten auftritt. Aus dem Situationsbezug und den Handlungsfolgen ist ableitbar, dass dieses Koten der Dokumentation des Ranganspruchs zwischen älteren Hengsten dient (TSCHANZ, 1978).

Wenn zwei herdenführende Hengste einander begegnen, setzen sie abseits ihrer Herden Kot ab (KOWNACKI et al., 1978). Bei Konflikten zwischen rivalisierenden Hengsten oder innerhalb von Bachelor-Gruppen wird beim Abkoten streng die soziale Rangordnung eingehalten (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Die Hengste zeigen regelrechte Kotduelle. Der ranghöchste Hengst ist bemüht, seinen Kot als letzter auf den Kot anderer zu setzen (ZEEB, 1992). Kotet bei einer Begegnung der ranghöchste zuerst, unterbleibt Überkoten durch den rangtieferen. Dieser Verzicht bedeutet, dass die Überlegenheit des Althengstes anerkannt wird (TSCHANZ, 1978). FEIST und McCULLOUGH (1976) sehen darin allerdings ein Zeichen von Freundschaft.

ZEEB (1992) hält die Fähigkeit der Hengste den Kot zu dosieren, für sehr bemerkenswert. Der Kot-„Vorrat“ reicht dadurch für den ganzen Tag.

Koten wirkt nach SCHÄFER (1989) ansteckend bzw. hat eine stimmungsübertragende Wirkung, so dass die Herdenmitglieder der Reihe nach abkoten. Bei Stuten wurde ein Überkoten von Exkrementen anderer Pferde nicht beobachtet (FEIST und McCULLOUGH, 1976).

- Fortpflanzung

Das Aufsuchen von Kotstellen dient unter anderem dem Auffinden rossiger Stuten (HECHLER, 1971). ALTMANN (1988) stellt allgemein fest, dass das Koten beim Hauspferd einen Zusammenhang mit dem Sexualverhalten hat. Deshalb tritt das Markieren von Auscheidungen der Stuten durch den Hengst in der Decksaison häufiger auf (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Bei einer Ortsveränderung der Herde übernimmt der Hengst die Nachhut und markiert zurückgelassene Kotstellen rossiger Stuten (SPATZL, 1972). Allerdings geschieht dies nicht regelmäßig. Bei Kontakt mit einem Harnplatz trat dies nur in zwei von 77 Fällen (2,6 %) auf (FEIST und McCULLOUGH, 1976).

TRUMLER (1958) vertritt die Ansicht, dass der Hengst mit seinen Ausscheidungen den Kot rossiger Stuten bedeckt, um ihren hormonellen Zustand zu „verheimlichen“.

Koprophagie

Das Fressen von arteigenem Kot wurde bei verschiedenen Perissodactyla (Pferdeartige und deren Verwandte) beobachtet (ALTMANN, 1988). Bei Jungtieren gehört es durchaus zum Normalverhalten. Fohlen nehmen über diesen Vorgang Darmsymbionten auf und erhalten so eine normale Darmflora. Sie fressen in den ersten Lebensstagen regelmäßig und gezielt Kot von Artgenossen. Üblicherweise sind es die Ausscheidungen der Mutter (KLINGEL, 1987).

Bei älteren Pferden ist die Koprophagie allerdings ein abnormales Verhalten (BOYD, 1988). Eine Übertragung von Krankheitserregern kann damit begünstigt werden. Das gilt insbesondere für Endoparasiten wie Spulwürmer, Lungenwürmer und Kokzidien, aber auch für die Erreger von Paratyphus und Darmdiphtherie (ALTMANN, 1988).

Bei Przewalskipferden konnte Koprophagie nicht beobachtet werden, wenn ausreichend Nahrung (Heu) vorhanden war (BOYD, 1988).

Besonderheiten bei Stallhaltung

- Laufstall

Bei Laufstallhaltung mit Auslauf und getrennten Funktionsbereichen wurde nie bzw. wenig (6,7 %) im Fressbereich gekotet und zwischen 1,7 % und 8,7 % der Kothaufen im Liegebereich abgesetzt (PIOTROWSKI, 1984). Die Abkotplätze befanden sich nahezu ausschließlich im Auslauf und hier besonders im Sandpaddock. Lediglich bei großer Nässe wurde die gepflasterte Auslaufläche stärker bekotet. Auch PIRKELMANN et al. (1992) halten den Laufhof für den Hauptabkotplatz. Nach SCHÄFER (1991) befindet sich nahezu 90 % des Kotes am Übergang von befestigten zu unbefestigten Flächen.

- Box

Bei der Boxenhaltung unterscheidet sich das Ausscheideverhalten von Hengsten nicht von dem weiblicher Tiere (SCHÄFER, 1991). Im Stall (Box) muß das Aufsuchen spezieller Kotplätze notgedrungen unterbleiben. Es gibt allerdings viele Pferde, die auch in der Box und sogar in Ständern, eine bestimmte Ecke oder Seite zum Abkoten benutzen. Manche angebundenen Pferde deuten eine Geh-Intention in Richtung Kotplatz an, indem sie zum Misten im Stand soweit wie möglich vor- und dann in die Ausgangsposition zurücktreten und dabei die Einstreu völlig verschmutzen (SCHÄFER, 1989). Eine Verhaltensänderung vor dem Abkoten in Boxenhaltung wird auch in anderen Untersuchungen beschrieben (HAFEZ, 1962; KLINGEL, 1972). Es konnte ein unruhiges Drehen und Umherlaufen mit Beschnupern des Kotplatzes beobachtet werden (IHLE, 1984). Nach SWEETING et al. (1975) gingen die Tiere bei Boxenhaltung in 42 % der Fälle (n=75) zum Abkoten vom Fressplatz fort, in 35 % verließen sie den Fressplatz nach dem Koten.

Bezug zwischen Ausscheideverhalten und anderen Funktionskreisen

Bei der Futtersuche zeigen Pferde für manche Pflanzen eine Präferenz, andere lehnen sie ab. Eine Aversion besteht jedoch gegenüber Pflanzen, die auf den Kotplätzen (Geilstellen) oder deren Nähe wachsen. Es sind nicht die Pflanzen selbst, sondern offensichtlich der Kotgeruch des Bodens. ÖDBERG (1977) legte Pferden abgeschnittene Pflanzen von Grasflächen abseits des Kotplatzes und solche von Geilstellen vor: die Pflanzen von beiden Arealen wurden gefressen.

Im Stall legen Pferde sich nur dann auf kotverschmutzten und von Harn feuchten Untergrund, wenn sie keine andere Wahl haben. Gewöhnlich dösen sie in einer solchen Situation im Stehen. ZEEB (1990) und SCHÄFER (1991) stellten bei einer Einstreu mit

einem Wassergehalt von 60 % bei Pferden ein verkürztes Liegeverhalten fest. Der Stall ist deshalb regelmäßig sorgfältig zu reinigen und trocken einzustreuen (BENDER, 1992).

Auf der Weide werden durch Faeces verunreinigte Stellen zum Wälzen gemieden (HECHLER, 1971). Bei wildlebenden Pferden werden die Lagerstätten immer reingehalten (SCHNITZER, 1970).

Arbeitswirtschaftliche Konsequenzen

Im Offenlaufstall für Pferde stellt der Laufhof neben dem Futterplatz den wichtigsten Aufenthaltsbereich, aber auch den Hauptabkotplatz dar. Da Pferde nach starken Niederschlägen nicht befestigte Flächen zum Abkoten meiden, sollten die am häufigsten begangenen Flächen befestigt werden, damit sie bei jeder Witterung benutzbar sind. Hierzu gehören auch der Zugangsbereich zur Liegehalle und die Wege zu den Versorgungseinrichtungen. Befestigte Flächen sind zudem mit dem Räumchild leicht zu reinigen (PIRKELMANN et al., 1992).

Der zeitliche Anteil für Entmistungsarbeiten beträgt bei der allgemein praktizierten Entmistung mit der Schubkarre 30 - 40 % des Gesamtarbeitszeitbedarfs für Stallarbeiten (PIRKELMANN, 1994). Der anfallende Arbeitszeitbedarf wird entscheidend vom Einstreu- und Entmistungsverfahren beeinflusst. In der traditionell geführten Boxenhaltung wird meist das aus hygienischen Gründen geforderte Wechselstreuverfahren angewendet. Der Zeitaufwand liegt wegen der vorherrschenden Handarbeit und der größeren Mistmengen wesentlich höher als bei der Matratzenstreu. In der Praxis existieren zwischen diesen Extremen viele Übergangsformen. Meist wird auch bei der Wechselstreu nicht täglich die gesamte Box ausgeräumt, sondern nur der Kot und die nassen Bereiche entfernt. Ein völliger Wechsel erfolgt aber meistens einmal pro Woche, beim Matratzenstreuverfahren dagegen üblicherweise nur zweimal jährlich. In holländischen Untersuchungen wurde gezeigt, dass der Arbeitszeitbedarf bei konsequenter Durchführung des Wechselstreuverfahrens bei 37 Stunden pro Tier und Jahr liegt, wobei die meiste Zeit auf den Transport mit der Schubkarre entfällt. Wird die üblicherweise genutzte Kombination von Wechsel- und Matratzenstreuverfahren angewendet, d. h. tägliche Entmistung mit wöchentlicher Erneuerung der gesamten Einstreu, reduziert sich der Arbeitszeitbedarf bei gleicher Bestandsgröße auf 13 Stunden pro Tier und Jahr (PIRKELMANN, 1991). Bei der Boxenhaltung mit Paddock ermittelte BERENTZEN (1993) einen Anteil von 30 % des Arbeitszeitbedarfs, der auf die Entmistungsarbeiten fällt.

Das Abkoten vorwiegend im Paddockbereich ergab gegenüber üblichen Entmistungsarbeiten bei Boxenhaltung eine wesentliche Arbeitserleichterung. Im Winterhalbjahr erwies es sich als ausreichend, die Kotflächen zweimal wöchentlich mit Rasenrechen und Schubkarre zu reinigen. Es kommt hinzu, daß der Einstreubedarf bei dieser Art von Haltungssystem vergleichsweise gering ist (PIOTROWSKI, 1984).

Eine weitere Reduzierung des Arbeitszeitbedarfs wird bei der Laufstallhaltung mit Matratzenstreuverfahren und einer Entmistung mit mobilen Geräten erreicht (PIRKELMANN, 1991). Aus hygienischen Gründen sollte jedoch auch hier auf das tägliche Absammeln der Kothaufen nicht verzichtet werden, so dass damit kaum Unterschiede im Arbeitszeitbedarf im Vergleich zur Boxenhaltung mit mechanisierter Entmistung bestehen. Dies trifft insbesondere zu, wenn die Reinigung des Laufhofes mitberücksichtigt wird. Die hohe zeitliche Flexibilität und das kostengünstige Verfahren sind wesentliche Vorteile der Laufstallhaltung mit Matratzenstreuverfahren.

Kot und Gesundheit

- Parasitenbelastung

Der Pferdekot enthält eine große Anzahl an pathogenen Keimen und Parasiteneiern. Verschiedene Autoren geben Mengen von ca. 5×10^6 Wurmeiern pro 16 kg Kot (LINDAU, 1961) bzw. bis über die dreifache Menge an (HASSLINGER und REHM, 1968). Deshalb erfordern Pferdeställe nicht nur eine in Qualität und Menge angemessene Einstreu; es ist auch eine regelmäßige Reinigung nötig. Der Kot und feuchte Teile der Einstreu sind täglich zu entfernen, um eine Infektion durch Aufnahme von kotverschmutztem Futter zu vermeiden. Die Spulwurmeier sind bis zehn Tage nach dem Kotabsatz ansteckungsfähig. Bei den Strongyliden wandert das dritte ansteckungsfähige Larvenstadium aus dem Kot aus. Es ist etwa sechs Tage nach dem Kotabsatz entwickelt. Um den parasitären Kreislauf von Strongyliden und Ascariden zu unterbrechen, fordert SCHNITZER (1970) das vollständige Ausräumen der gesamten Einstreu alle fünf bis sechs Tage bei feuchtem, ca. alle acht Tage bei sehr trockenem Milieu. Strongyliden- und Spulwurmeier sind im Boden von Weiden jahrelang überlebensfähig (SCHNITZER, 1970). Nasse, faulige Einstreu ist eine ideale Brutstätte für Fliegen (HASSLINGER, 1990; NÖLKE, 1987; SCHNITZER, 1970), Parasiten und Krankheitserreger (BENDER, 1992; HASSLINGER, 1990; SCHÄFER, 1991; ZEEB, 1992.). Das bei der Zersetzung von Harn entstehende Gas NH_3 ist außerdem ein wichtiger Insektenlockstoff für die große Stubenfliege sowie den Wadenstecher, die hauptsächlich dem Pferd lästig werden. In einem Kilogramm Pferdemist können sich bis zu 2400 Stubenfliegen entwickeln. Die Entwicklungsdauer der Fliegen beträgt nach der Eiablage mehr als acht Tage. Die Fliegen sind insofern als problematisch anzusehen, als sie

Krankheitserreger wie Darminfektionen, Rotz, infektiöse Anämie und Spulwurmeier übertragen können (ROHDE, 1960).

Eine trockene, weiche und saubere Einstreu fördert das Wohlbefinden des Pferdes (MEYER, 1986). In Untersuchungen von Steinhart (1937) wurde festgestellt, dass ein Viertel der Pferde nach frischem Einstreuen ca. zwei Stunden am Mittag lagen, während sich sonst Pferde, die besonders zum Liegen neigten, sich nur ganz vereinzelt zu dieser Tageszeit hinlegten. Bei stellenweise feuchter, aber keineswegs schlechter Einstreu lagen die Pferde auch während der Hauptschlafzeiten weniger als bei ganz trockener. Auch in Freiheit gehaltene Pferde bevorzugten saubere Futter- und Schlafplätze. Hinzu kommt, dass auf nasser, verkoteter Unterlage die Pferde beim Liegen besonders intensiv die Schadgase einatmen (SCHNITZER, 1970). Vor allem Ammoniak kann bei Konzentrationen über 10 ppm die Schleimhäute des Respirationstraktes reizen und bei längerer Einatmungsdauer schädigen. Erhöhte Anfälligkeit für Erkrankungen der Atmungsorgane bis hin zu Totalausfällen können die Folge sein. Maximalwerte von 10 ppm bei Ammoniak, 0,01 Liter Schwefelwasserstoff pro m³ Luft und 0,1 Vol-% Kohlendioxid sollten auf keinen Fall überschritten werden, da sonst gesundheitliche Beeinträchtigungen entstehen können (FN, 1993).

Im allgemeinen wird Stroh als das beste Einstreumaterial angesehen (UPPENBORN, 1977; FN 1979; KURTZ, 1979), allerdings kommen, wegen ihrer hohen Saugkraft und Ammoniakbindung, auch Sägemehl und Torf (ökologisch bedenklich) in Frage (ZEEB, 1992). Um erhöhte Ammoniakwerte in der Stallluft zu vermeiden, müssen, unabhängig vom Einstreumaterial, die nassen Stellen entfernt werden (RODEWALD, 1989; ZEITLER-FEICHT, 1993).

Tief- und Matratzenstreu sind zwar mit geringerem Arbeitsaufwand belastet, führen jedoch zur Verrottung oder zur Fäulnis mit Konservierung von Krankheitserregern. Darmparasiten erhalten gute Entwicklungs- und Überlebensmöglichkeiten (PIRKELMANN, 1976). Durch die Ausscheidungen und Fäulnisvorgänge von Feuchtmatrasen entstehen leichtflüchtige, übelriechende Verbindungen wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Indol, Merkaptan, Phosphorwasserstoff etc., die nicht nur die Atemwege der Tiere belasten, sondern auch Insekten, Ratten usw. anlocken (SCHNITZER, 1970).

Das Verlassen des Fressplatzes vor dem Koten und Harnen in Boxen (Ponystuten) weist darauf hin, dass manche Tiere eine Kontamination ihres Futters vermeiden wollen (SWEETING et al., 1985). Dies geschieht jedoch nur, wenn genügend Platz vorhanden ist.

Werden Pferde ständig auf unsauberer Einstreu gehalten, findet allerdings eine Gewöhnung statt. Nach BENDER (1992) zeigen Pferde eine außerordentliche Abneigung, sich in den eigenen Kot zu legen oder verunreinigtes Futter zu fressen.

Verkotete Geilstellen werden, wie bereits erwähnt, nicht beweidet, solange sie nach den artigen Exkrementen riechen. Ein derartiges Verhalten trägt dazu bei, das Risiko für Parasiten- und Keiminfektionen zu mindern (ZEITLER-FEICHT, 1996). Aus hygienischen Gründen ist die Weide entsprechend zu pflegen (ZEEB, 1992).

- Zustand der Hufe

Nasse, schlechte Einstreu wird als Ursache von Strahlfäule angesehen (KNEZEVIC, 1982; KÖRBER, 1989; RUTHE, 1988; RÖDDER, 1977). Während nur 6 % der Pferde auf trockener Einstreu Strahlfäule hatten, war die Rate auf verschmutzter, feuchter Mistmatratze mit 17 % deutlich höher (SCHMID, 1994). WYN-JONES (1986) stellte in nassen und schmutzigen Ställen eine Erweichung des Hufhorns fest, die Infektionen der Hufkapsel begünstigen.

Der Zustand der Hufe läßt sich bei angemessenem Vorgehen wesentlich verbessern. ROTH (1985) erreichte eine starke Reduzierung der Strahlfäuleerkrankungen bei täglicher Entfernung der feuchten Einstreu.

2.1.2 Harnen

Ortswahl und Auslöser

Auf befestigten, unbedeckten Böden harnen Pferde nur ungern. Besonders Hengste und Wallache vermeiden es, ihre Beine zu bespritzen (ZEEB, 1992). Sie halten deshalb den Harn oft über viele Stunden zurück.

SCHÄFER (1978) beobachtete, dass Pferde bevorzugt auf weichem, saugfähigem Boden harnen. GRAUVOGL (1986) beobachtete dieses Verhalten auch auf einer frisch bereiteten Strohmattatze. Das aus Einstreuersparnis gelegentlich übliche Ausräumen der Box oder des Ständers über einen längeren Zeitraum des Tages ist deshalb abzulehnen.

Im Gegensatz zum Koten suchen Weidepferde zum Harnen in der Regel keine bestimmten Areale auf; der Boden wird vorher nicht betreten (ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976). Dagegen beobachtete SCHÄFER (1989), daß weidegehaltene Pferde gewisse Stellen bevorzugen. Diese Stellen sind an ihrem Bewuchs mit grobstengeligem, stickstoffliebendem Gras zu erkennen.

Eine besondere Situation besteht bei Hengsten. Sie markieren die Ausscheidungen von Stuten mit kleinen Harnmengen. Nach FEIST und McCULLOUGH (1976) markieren die Hengste allerdings nur in 50,6 % der Fälle Harnplätze von adulten Stuten. Im einzelnen erzielten die genannten Autoren im Zusammenhang mit dem Harnen von Hengsten gegenüber Gruppenmitgliedern folgende Ergebnisse:

Auslöser	n	%
Keine externer Reiz	12	32,4
Bei Werbeverhalten	7	18,9
Auf Kot bei Normalverhalten	2	5,4
Auf Kot nach Kampf	16	43,3
Auf Kot nach Flucht	0	0,0
Insgesamt	37	100

Speziell gegenüber Stuten ergab sich folgende Situation:

Substrat	Beobachtungen	Koten		Harnen	
	Insgesamt	n	%	n	%
Kot von Stuten	72	46	63,9	26	36,1
Harn von Stuten	75	38	50,7	37	49,3

In Herden von New-Forest-Ponys, in denen sich vergleichsweise wenige Hengste befanden, trat das Harnen auf Kot von anderen Pferden nur selten auf. Die erwachsenen Tiere koteten dagegen mehr auf die Ausscheidungen von Art- bzw. Geschlechtsgenossen (TYLER, 1972).

Bei Ortsveränderungen von Dülmenern übernimmt der Hengst die Nachhut und markiert die Harn- bzw. Kotstellen rossiger Stuten (SPATZL, 1972).

GRAUVOGL (1986) beschreibt, dass Pferde durch manuelles Strohrascheln dazu veranlaßt werden können zu harnen.

Bewegungskoordinationen

Im Gegensatz zum Koten suchen Pferde zum Harnen, abgesehen vom Hengst, in der Regel keine besonderen Plätze auf (vorausgesetzt der Boden ist geeignet). Nur wenige Male konnte als einleitendes Verhalten ein Scharren beobachtet werden (IHLE, 1984).

Harnen erfolgt bei allen Pferden in stereotyper Weise (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Die Miktion erfolgt im Stehen, bei gespreizten und in der Fußwurzel abgebeugten Hinterbeinen (ALTMANN, 1988). WARING (1983) hält es für typisch, daß während des Harnflusses eine leichte Hockstellung eingenommen wird. Die Handlung ist gewöhnlich von einem konzentrierten Gesichtsausdruck begleitet. Während des Harnens unterbrechen Pferde das Grasens und jede andere Aktivität. Bei Hengsten stehen die Vorderbeine senkrecht, die Hinterbeine werden zurückgestellt (ALTMANN, 1988). ALTMANN (1988) bezeichnet diese Position als "Streck-Spreizstellung". Um diese Stellung zu erreichen, bleiben Pferde mit den Hinterbeinen stehen und gehen mit den Vorderbeinen einen Schritt vor (WARING, 1983).

Hengste und Wallache schachten während des Harnens den Penis etwas aus, um sich nicht zu benässen (SCHÄFER, 1976). FEIST und McCULLOUGH (1976) beobachteten dagegen, dass männliche Tiere mit dem Penis im Präputium harnen. Erst nach Beendigung des Vorgangs emittierten sie den Penis für kurze Zeit.

Eine andere Situation liegt vor, wenn Hengste Kot und Harn von Stuten markieren. Sie stellen sich über die Ausscheidungen, die Hinterbeine werden weiter nach hinten gestellt und stärker gespreizt, der Schweif höher angehoben und der Harn mit einem kräftigen Strahl ausgeschieden. Besonders ausgeprägt ist dies bei älteren Hengsten (FEIST und McCULLOUGH, 1976).

Ontogenese

Bei Neugeborenen erfolgt das erste Harnen meist in der dritten Stunde nach der Geburt (WARING, 1983). JEFFCOTT (1972) gibt einen späteren Zeitpunkt an und fand vor allem einen Geschlechtsunterschied: Hengstfohlen harnten im Durchschnitt 5,97 Stunden nach der Geburt zum ersten Mal, bei Stutfohlen war der Zeitraum mit durchschnittlich 10,77 Stunden deutlich später.

Fohlen harnten innerhalb von 24 Stunden im Durchschnitt 12,5mal (KOWNACKI et al., 1978). Während der Helligkeitsphase des Tages harnten Fohlen in den ersten beiden Lebenswochen stündlich. Danach wurden die Abstände langsam größer. Im Alter von einem Jahr ist die Harnfrequenz der von adulten Stuten ähnlich (WARING, 1983).

Folgehandlungen

Obligatorisch folgen der Miktion seitliche Hin- und Herbewegungen des Schweifes (ALTMANN, 1988), gelegentlich auch Körperschütteln (WARING, 1983). Es kann vorkommen, dass nach der Miktion am eigenen Harn gewittert wird (ALTMANN, 1988).

Bei Hengsten und Wallachen bleibt der Penis nach dem Harnen einige Zeit ausgeschachtet (WARING, 1983). Bei Stuten tritt eine kurze Serie von Vulvakontraktionen auf, das sogenannte "Blitzen". Dabei wird die Clitoris wiederholt vorgestülpt.

Stuten im Diöstrus sowie Hengste und Wallache nehmen unmittelbar nach Beendigung des Harnflusses wieder die Normalstellung ein. Rossige Stuten neigen dazu, auch nach Beendigung des Harnflusses die dort übliche Haltung noch einige Zeit beizubehalten (WARING, 1983).

Häufigkeit des Harnens

Die Häufigkeit des Harnens hängt von der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge sowie von Art und Dauer der Bewegung ab. Stark schwitzende Pferde haben eine geringere Harnfrequenz (SCHÄFER, 1989).

Pferde harnen täglich zwischen sechs- und zwölfmal. Das gilt nicht für den markierenden Hengst. Er harnt täglich mehr als 50mal, wobei die jeweilige Harnmenge dann sehr begrenzt ist (SCHÄFER, 1991). Nach Angaben von ZEEB (1992) wird von Hengsten sogar mehr als hundertmal am Tag auf diese Weise Harn abgesetzt.

Nach eingehenden Untersuchungen stellten SASINOWSKI et al. (1990) fest, dass erwachsene Pferde täglich im Mittel 2,2 – 5,8mal, zweijährige 2,8 – 5,0mal und einjährige sowie Fohlen 1,8 – 6,0mal harnten. Gleichzeitig beobachteten sie einen Geschlechtsunterschied: Hengste der wildlebenden polnischen Koniks harnten im Durchschnitt 12,8mal, Stuten 7,4mal pro Tag. Der Wert für die Stuten deckt sich mit dem von KOWNACKI et al. (1978). Nach japanischen Beobachtungen ergaben sich bei einem Hengst und einem Wallach des Kiso-Pferdes, beide drei Jahre alt, während einer fünftägigen Untersuchung 7 – 14 Harnvorgänge täglich (TSUJII und ASAI, 1985). Pony-Wallache harnten nach SWEETING und HOUPPT (1987) stündlich im Schnitt 0,2 +/- 0,1mal. Ihre Frequenz lag damit höher als die von Stuten.

TYLER (1968) ermittelte einen jahreszeitlich bedingten Unterschied: Im Sommer harnten Stuten durchschnittlich alle 3,8 Stunden einmal, im Winter dagegen nur alle 4,5 Stunden.

Zudem ist die Harnfrequenz bei Stuten vom Zykluszustand abhängig, so dass Stuten während der Rosse häufiger harnten. Die jeweiligen Mengen sind dann mit unter 0,5 Liter geringer (WARING, 1983). Nach SWEETING et al. (1985) verbrachten 16 Ponystuten im Durchschnitt 0,06 % der Gesamtbeobachtungszeit mit Harnen.

Harnmenge

Die tägliche Harnmenge liegt bei 5 - 10 (MEYER, 1986; NUSSHAG, 1966) bzw. 2 - 11 Liter (KOLB, 1971). Da die Harnmenge von der Größe des Pferdes abhängt, wird sie gelegentlich differenzierter angegeben. Nach SIEGMUND (1973) beträgt die tägliche Harnmenge 3 - 18 ml/kg Körpergewicht bzw. umfaßt 40 - 50 % der aufgenommenen Wassermenge (MEYER, 1986). SPECTOR (1956) kommt dagegen zu dem Ergebnis, dass von dem mit dem Futter und durch Trinken aufgenommenen Wasser nur 22 % mit dem Harn ausgeschieden werden.

Der Harnvorgang selbst dauert im Durchschnitt zehn Sekunden (WARING, 1983).

Diurnaler Rhythmus der Harnabgabe

Bei wildlebenden Koniks gab es im Tagesverlauf Abschnitte, in denen vermehrt geharnt wurde. Das wurde von KOWNACKI et al. (1978) in der Zeit von zwei bis sechs Uhr und zwischen elf und 18 Uhr beobachtet. Nach BOYD et al. (1988) sind die Harnvorgänge beim Przewalskipferd gleichmäßig über den Tag verteilt.

Ethologische Funktion des Harnens

Neben der Beseitigung überschüssigen Wassers und nierengängiger Stoffwechselprodukte hat das Harnen in unterschiedlicher Weise ethologische Bedeutung. Bei Hengsten spielt das Markieren von Kot und Harn der Stuten eine bedeutende Rolle. Von 76 Folgehandlungen von Hengsten auf Ausscheidungen der Herdenmitglieder wurde in 70 Fällen (92,1 %) geharnt (FEIST und McCULLOUGH, 1976). Dabei geben die Hengste nur ein bis zwei Harnspritzer ab (WARING, 1983).

Harnen hat bei Pferden und anderen Equiden auch im Zusammenhang mit dem Fortpflanzungsverhalten eine Bedeutung (ALTMANN, 1988). Durch Prüfen des Harns findet der Hengst Stuten bereits in der Vorrosse, wenn sie verhaltensmäßig noch unauffällig sind (HECHLER, 1971). Deshalb sind das Beriechen von Harn und das Aufsuchen harnender Stuten gerade in der Decksaison besonders intensiv (WARING, 1983).

Konsequenzen für die Stallhaltung

In der Stallhaltung meiden die Pferde den Fressplatz zum Harnen. Ponystuten verließen in 44 % der Fälle (n=75) vor dem Harnen den Platz an der Futterraufe. In 36 % der Beobachtungen entfernten sie sich allerdings erst nach dem Harnen vom Fressplatz (SWEETING et al., 1985).

2.2 Ruheverhalten

Bei Pferden nehmen die Ruhephasen neben den Freßzeiten den größten Zeitabschnitt des Tages in Anspruch. Das Ruheverhalten besteht aus verschiedenen Ruhestadien. Mit zunehmendem Intensitätsgrad kann das Ruhen in den Positionen Stehen, Liegen in Bauchlage und Liegen in Seitenlage erfolgen (RUCKEBUSCH et al., 1972). SCHÄFER (1974) bezeichnet das Ruhen im Stehen als Dösen, das Liegen in Bauchlage als Schlummern und Liegen in der Seitenlage als Tiefschlaf. In welchem Ruhezustand sich ein Tier tatsächlich befindet läßt sich erst nach Untersuchung seines neurophysiologischen Zustandes feststellen; eine visuelle Beobachtung ist dafür meist nicht ausreichend (HASSENBERG, 1971; JAWOROWSKA, 1976).

Von GATTERMANN (1993) wird der Schlaf als aktiver Prozess mit Bewusstseinsverlust beschrieben, in dem vor allem Aktivitäten des Großhirnes und das aufsteigende aktivierende System der Formatio reticularis gehemmt werden. Umweltreize werden dabei nur vermindert aufgenommen, der Muskeltonus ist herabgesetzt, Verdauung und Thermoregulation sind verändert. Der Schlaf dient sowohl der Wiederherstellung körperlicher Funktionen als auch der Informationsaufbereitung im Gehirn. KOLB (1989) beschreibt den Schlaf als eine instinktive aktive Erholung bestimmter Großhirnbereiche. Nach TEMBROCK (1992) beinhaltet das Schlafverhalten eine relative Immobilität, spezifische Schlafstellungen und eine circadiane Verlaufsform.

Die Tiere suchen gezielt Schlafstellen auf und nehmen eine typische Schlafhaltung ein. Dabei wird jedoch die Wahrnehmung gegenüber bedrohlichen Fremdreizen niemals ausgeschaltet, so dass eine Fluchtreaktion in jedem Fall möglich ist. Der Sicherheitsanspruch der Pferde ist beim Ruhen so hoch, dass sich ein Pferd, das sich nicht sicher fühlt, im Stehen ausruhen wird (STEINHART, 1937). Das Schlafverhalten ist außerdem abhängig von exogenen Einflußfaktoren wie Haltung, Fütterung, Klima/Wetterverhältnisse sowie physische und psychische Belastungen. So stellte SAIKIN schon 1911 fest, dass Pferde bevorzugt auf „weichem Lager“ liegen. Ist keine Einstreu vorhanden, „schläft das Tier stehend, wobei der Schlaf weniger tief ist“.

2.2.1 Positionen des Ruheverhaltens

2.2.1.1 Ruhen im Stehen

Beim Ruhen im Stehen bzw. Dösen nimmt das Pferd eine entspannte Körperhaltung ein. Die Tiere stehen gleichmässig auf beiden Vorderbeinen, ein Hinterfuß wird abwechselnd entlastet. Dabei wird das Hinterbein so angewinkelt, dass nur noch die Fußspitze den Boden berührt. Bei diesem "Schildern" erschlaffen die Oberschenkelmuskeln und können sich dabei erholen (SCHÄFER, 1978). Die gleichseitige Kruppenpartie ist gesenkt und entlastet. Das andere Hinterbein trägt das Körpergewicht. Genick, Hals und Rücken bilden etwa eine Gerade. Das Pferd zeigt das Dösgesicht, indem die Ohren zur Seite fallen, die Augen halb oder ganz geschlossen sind und die Unterlippe locker herab hängt. Nach Messungen der Hirnströme mit Hilfe des EEG konnte nachgewiesen werden, dass Pferde in der Döshaltung nicht schlafen (DALLAIRE und RUCKEBUSCH, 1974). Von mehreren Autoren wird das Dösen als sehr oberflächlichen "Stehschlaf" (SCHÄFER, 1978) beschrieben, aus dem die Tiere bei Störungen sofort reaktionsbereit erwachen (IHLE, 1984; SCHÄFER, 1974; WARING, 1983). Das Dösen ist die Hauptregenerationsform adulter Equiden. Beim Dösen werden noch lästige Insekten mit Hautzucken und Schweifschlagen abgewehrt; auch Stampfen mit den Hufen und Kopfschütteln sind zu beobachten (HASSENBERG, 1965 und 1971; STEINHART, 1937; WARING, 1983; ZEEB, 1998).

2.2.1.2 Liegen in Bauchlage

Beim Schlummern oder "slow wave sleep" (SWS) nimmt das Pferd in Bauchlage eine Kauerstellung am Boden ein. Der Kopf wird entweder frei getragen oder mit dem Maul am Boden aufgestützt. Obwohl diese Form des Ruhens tiefer als beim Dösen ist, erwachen Pferde relativ leicht und können sich durch die unter dem Körper versammelten Gliedmaßen notfalls schnell erheben (SCHÄFER, 1978). Nach DALLAIRE und RUCKEBUSCH (1974) ist in der Bauchlage kein Tiefschlaf möglich. Es existiert nur noch ein geringes Umweltinteresse, was an dem nicht vorhandenen Ohrenspiel zu erkennen ist (IHLE, 1984). Fliegen dagegen werden gelegentlich noch mit dem Schweif abgehalten. Das Schlummern ist bei jugendlichen Pferden die Hauptausruheform (SCHÄFER, 1978).

2.2.1.3 Liegen in Seitenlage

Aus der Brustlage entwickelt sich mit zunehmender Schlaftiefe die Seitenlage. Rumpf, Hals und Kopf liegen flach auf der Seite, ein Vorderbein wird meist angewinkelt, das andere gestreckt. Die Hinterbeine sind gestreckt (SCHÄFER, 1978). Die Atmung ist tief und hörbar (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984). In dieser Position ist der Tiefschlaf bzw. "paradoxical sleep" (PS), die intensivste Form des Ruhens möglich, in dem Pferde vermutlich träumen (FRASER, 1979; SCHÄFER, 1978). Dabei können Lautäußerungen zu hören sein sowie Laufbewegungen und schnelle ruckartige Bewegungen der Augen unter dem Lid (REM-Phase = rapid eye movement) auftreten. JAWOROWSKA (1976) stellte bei polnischen Primitivpferden außerdem Bewegungen der Ohren fest.

Äußere Sinneseindrücke werden im Tiefschlaf nicht mehr wahrgenommen. Das Erwachen erfolgt nur langsam und stufenweise. Anhand von Hirnstrommessungen wurde der Tiefschlaf nur beim Liegen in der Seitenlage festgestellt (DALLAIRE und RUCKEBUSCH, 1974). Diese Form des Ruhens wird vor allem bei sehr jungen Fohlen zu jeder Tages- und Nachtzeit beobachtet (SCHÄFER, 1978). Erwachsene Pferde begeben sich nur in einem für sie völlig sicheren Umfeld in die Seitenlage. In der Regel finden die meist nur kurzen Tiefschlafphasen zwischen Mitternacht und Sonnenaufgang statt (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984; SCHÄFER, 1978). HASSENBERG (1971) beschreibt, dass der Tiefschlaf erwachsener Pferde selten und kurz ist und nur in Einzelfällen am Tag zu beobachten ist. REES (1986) weist auf die Notwendigkeit dieser Schlafform hin, da nur hier der Tiefschlaf nachgewiesen wurde. Allgemein scheint der Tiefschlaf für Säugetiere lebenswichtig zu sein. Bei längerem Schlafentzug können schwere gesundheitliche Schäden entstehen (KOELLA, 1988).

2.2.2 Abliege- und Aufstehvorgang

Der Abliegevorgang wird mit dem Aufsuchen eines geeigneten Liegeplatzes eingeleitet. Häufig erfolgt eine olfaktorische Überprüfung und ein Aufscharren des Bodens mit einem Vorderhuf. Bei freilaufenden Pferden gehen dem Abliegen meist einige Drehbewegungen voraus, bei denen bereits eine Versammlung der Hinterextremitäten unter den Körper beobachtet werden kann. SAMBRAUS (1991) beschreibt zunächst ein Versammeln aller Gliedmaßen unter dem Körper bei gesenktem Kopf. Anschließend erfolgt ein fast gleichzeitiges Einknicken aller Extremitäten, wobei zuerst die vordere Hälfte des Körpers den Boden erreicht bevor die hintere folgt. Auch dumpfe Laute können dabei zu hören sein (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984).

Das Aufstehen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Zuerst werden die Vorderextremitäten einzeln oder gleichzeitig nach vorne gestreckt. Durch ein kräftiges Abstoßen mit der Hinterhand wird dann der Rumpf über die gestreckten Vorderbeine erhoben. Bei diesem Vorgang werden die Gelenke relativ stark belastet, so dass sich ältere oder kranke Pferde zum Ruhen selten oder gar nicht mehr ablegen (SCHÄFER, 1978). Der Grund besteht vermutlich darin, dass diese Pferde bei Gefahr nicht mehr schnell genug aufstehen können und damit eine Flucht eventuell unmöglich wird. Normalerweise können Pferde aus der Aufstehbewegung heraus situationsbedingt sofort fliehen.

2.2.3 Ruheverhalten in der Freilandhaltung

2.2.3.1 Ruhedauer und -häufigkeit

Erwachsene Pferde verbringen nach IHLE (1984) sechs, nach REES (1986), KLINGEL (1972) und BALCH (1955) sieben, nach SCHÄFER (1974) sieben bis neun Stunden pro Tag mit Ausruhen. Diese Zeit verteilt sich auf mehrere relativ kurze Phasen über den ganzen Tag (SCHÄFER, 1974). Auch JAWOROWSKA (1976) beobachtete bei polnischen Primitivpferden mehrere über 24 Stunden verteilte relativ regelmäßige Ruheperioden. Diese Ruheperioden folgten gewöhnlich auf eine Fressphase. Im allgemeinen ruhte die Herde der polnischen Pferde ungefähr viermal während des Tages, jeweils zwischen einer halben Stunde und zwei Stunden lang. HASSENBERG (1971) konnte keine regelmäßigen Ruhezeiten feststellen. SASIMOWSKI et al. (1990) gibt für stehend ruhende adulte Pferde eine Zeitdauer von 13 - 40 Minuten pro Ruhephase an, in denen sie sich auch gelegentlich bis zu fünf Minuten, meist nachts, hinlegten. In einer anderen Beobachtung verbrachten ebenfalls die erwachsenen Pferde den größten Teil des Ruhens im Stehen, legten sich aber auch für wenige bis zwanzig Minuten nieder (JAWOROWSKA, 1976). FRASER (1979) beschreibt, dass Pferde zweieinhalb Stunden pro Tag in Bauchlage bzw. slow wave sleep verbringen, davon selten mehr als 30 Minuten in Seitenlage.

Die Zweijährigen wurden häufiger im Liegen angetroffen als die erwachsenen Tiere. Dies galt vor allem in der Zeit zwischen 23 Uhr und ein Uhr. SCHÄFER (1974) stellte in seinen Beobachtungen fest, dass Pferde bis zu drei Jahren noch wesentlich länger ruhen. Am häufigsten lagen jedoch die Fohlen über den ganzen Tag verteilt (SASIMOWSKI et al., 1990). Sie verbringen im Alter von bis zu vier Monaten ungefähr die Hälfte des Tages im Liegen (SCHÄFER, 1974). Fohlen verbringen auch die längste Zeit des Ausruhens in der Seitenlage im Tiefschlaf. Die Dauer des Tiefschlafs nimmt jedoch mit zunehmendem Alter

ab, wobei ausgewachsene Pferde nur noch ungefähr ein bis zwei Stunden in der Nacht im Tiefschlaf verbringen. Im allgemeinen schlafen Pferde erstaunlich wenig (KOLB, 1977).

In einer Herde freilebender Ponies wurden 23,5 % der Nacht stehend und 16,5 % liegend verbracht (KEIPER und KEENAN, 1980). Nach Angaben von REES (1986) liegen Pferde durchschnittlich 10 %, nach CARSON (1983) und RUCKEBUSCH (1972) 12 % des Tages entweder in der Bauch- oder Seitenlage. FRASER (1979) gibt tagsüber eine Ruhezeit von weniger als 20 % an. In der Nacht liegen die Pferde verteilt über mehrere Perioden. Ponies ruhen fünf Stunden pro Tag und Esel noch wesentlich länger. Bei Beobachtungen an Przewalskipferden wurden innerhalb eines 24-Stunden-Tages 1,2 % ($\pm 0,5$ %) Liegen in Seitenlage und 4,0 % ($\pm 3,0$ %) Liegen in Bauchlage ermittelt, wobei die Gesamtruhezeit einschließlich Dösen 21,0 % ($\pm 6,7$ %) des Tages betrug (BOYD et al., 1988). Eine Herde halbwilder Camarguepferde verbrachte insgesamt 20 – 30 % des Tages mit Ruhen. Die Stuten lagen im Sommer durchschnittlich 0,2 - 1,0 % in Seitenlage und 1 – 6 % in Bauchlage.

Mit einer Zunahme der Herdenmitglieder von 20 auf 54 verkürzten sich die Liegezeiten (DUNCAN, 1980). Jugendliche Asurcon Ponies lagen 0,05 - 2,4 % lateral und 1,8 - 4,6 % sternal (RIFA, 1985). KOWNACKI et al. (1978) stellte bei polnischen Primitivpferden einen geschlechtlichen Unterschied in den Liegezeiten fest. Die Stuten lagen 3,6 % pro Tag, Hengste dagegen nur 2,4 %. Die Hauptruhezeiten, in denen am häufigsten die Ruhepositionen Seitenlage und Bauchlage eingenommen werden, befinden sich zwischen Mitternacht und vier Uhr morgens (KEIPER und KEENAN, 1980; KOWNACKI et al., 1978). Während der Sommerzeit verbrachten New Forest Ponies die meiste Zeit mit Ruhen zwischen 9.00 Uhr morgens und 14.00 Uhr am Nachmittag (TYLER, 1972). In jeder Jahreszeit wird am Vormittag und ab der Mittagszeit jeweils eine Ruhepause eingelegt (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984).

2.2.3.2 Liegeplatz und Klimaeinfluß

Equiden bevorzugen als Steppenbewohner und Fluchttiere einen trockenen, übersichtlichen Liegeplatz innerhalb ihres Aktionsraumes (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984). In der Freilandhaltung werden täglich dieselben Schlafplätze aufgesucht. Sie befinden sich ohne saisonalen Unterschied immer an möglichst offenen und kurz abgefressenen Weidestellen, die eine gute Sicht und Witterung nach allen Seiten erlauben (SCHÄFER, 1976). Auf diese Weise können sowohl Geruchs- und Lautinformationen besser übertragen als auch dem

hohen Sicherheitsbedürfnis der Pferde durch offene Fluchtwege Rechnung getragen werden. Eine erhöhte Luftbewegung fördert ein günstiges Mikroklima des Schlafbereiches. ZEEB (1958) dagegen konnte bei den Dülmener Primitivpferden kein Aufsuchen bestimmter Schlafplätze feststellen.

Aufgrund des Sicherheitsbedürfnisses kommt es selten vor, dass alle Herdenmitglieder gleichzeitig liegen. Gewöhnlich bleiben ein oder mehrere Tiere als "Wachposten" stehen (SCHÄFER, 1978; ZEEB und SCHNITZER, 1979). FEIST und McCULLOUGH (1976) bestätigen die Aussage Schäfers anhand von Beobachtungen an einer Mustangherde. Auch hier legten sich nie alle Pferde zur gleichen Zeit nieder. HAFEZ et al. (1962) erwähnt dabei den für die Pferdegruppe schützenden Vorteil dieses Verhaltens. Auch KLINGEL (1967) beschreibt bei Zebras, dass immer wenigstens ein Herdenmitglied stehend Wache hält. Nach SCHÄFER (1991) können sich Pferde und Wildeinhufer nur entspannen und vollständig regenerieren, wenn jedes Tier Geruchs-, Hör- und Sichtkontakt zu anderen Artgenossen hat.

Den Einfluß der Witterung auf das Ruheverhalten von Pferden haben mehrere Autoren hervor. SCHÄFER (1974) beobachtete, dass sommerliche Hitze und starke Fliegenplage die mittägliche Ausruhzeit wesentlich verändert. Um der Hitze zu entgehen, suchen Pferde vor allem exponierte, windige Stellen von Hügeln oder Bergseiten auf. Andere bevorzugen schützenden Schatten unter Bäumen (FEIST und McCULLOUGH, 1976; IHLE, 1984). EBHARDT (1954) beschreibt sogenannte "Schlafhügel", auf denen sich die Pferde niederlegen. Die Art des Ruhens wird vor allem durch Witterung und die Jahreszeit beeinflusst. KLINGEL (1972) erwähnt ebenfalls die Abhängigkeit der Ruhestellung von Wetter und Jahreszeit. Bei Kälte bevorzugen Pferde die Döshaltung im Stehen. Sie stehen vor allem bei Regen und Wind mit der Rückseite gegen die Wetterrichtung (IHLE, 1984). Auch DOBRORUKA (1961) stellte bei Urwildpferden fest, dass sie sich in Richtung Sonne und entgegen Regen- und Windrichtung stellten. New Forest Ponies legen sich bei Regenwetter und nassem Untergrund nur selten ab; sie dösen stattdessen. Außerdem verbrachten diese Ponies im Sommer die meiste Zeit zwischen 9.00 Uhr und 14.00 Uhr mit Ruhen (TYLER, 1972). JAWOROWSKA (1976) beobachtete an polnischen Pferden bei Hitze und Fliegenplage tagsüber eine starke Verlängerung der Ruhephasen. Die Tiere suchten bereits ab fünf oder sechs Uhr morgens luftdurchflutete Stellen im Wald auf, wo sie zum Teil bis 20.00 Uhr verweilten. Auch weidegehaltene Przewalskipferde verbrachten an heißen Sommertagen mehr Zeit mit energiesparendem Dösen bis es kühler wurde (BOYD et al., 1988). Die Nahrungsaufnahme beschränkte sich dabei auf die Nachtphase des Tages. Ruheperioden waren deshalb sehr kurz und selten.

Bei Verhaltensbeobachtungen an Islandpferden wurde die Qualität des Weideaufwuchses als Einflußfaktor auf das Verhalten der Tiere festgestellt (HECHLER, 1972). Ein schlechtes Nahrungsangebot kann dabei nahezu zur vollständigen Reduktion der Regenerationsphasen führen. Auch bei hochträchtigen und laktierenden Welsh Ponies veränderte sich die Dauer der Ruhezeit zu Gunsten der Fresszeit (CROWELL-DAVIES, 1994; HOUP, 1985). Dagegen verbrachten Camarguepferde im Frühjahr bei guter Futterqualität mit hohem Eiweißanteil mehr Zeit im Liegen (DUNCAN, 1984).

Über die Rangordnung innerhalb einer Gruppe beanspruchen ranghohe Pferde die besten Schlafplätze (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984). Der Abstand zwischen den ruhenden Pferden ist abhängig von deren Individualdistanz und der Gruppenzugehörigkeit. Mitglieder einer konstanten Familien- oder Junghengstegruppe liegen meist enger zusammen, Körperkontakt ist möglich. Der Individualabstand zwischen ranghohen Tieren ist größer als zwischen rangniederen. Beim Grasens auf der Weide wird ein deutlich größerer Abstand zwischen den Tieren eingehalten als beim Ruhen (SCHÄFER, 1978). Wird die Individualdistanz aus Platzgründen nicht eingehalten, kann es zu ständigen Auseinandersetzungen kommen (GRAUVOGL, 1984).

2.2.4 Ruheverhalten bei Stallhaltung

Grundsätzlich können drei Aufstallungsarten für Pferde unterschieden werden (SCHNITZER und ZEEB, 1977):

- Anbindehaltung
- Boxenhaltung
- Gruppenhaltung

2.2.4.1 Anbindehaltung

Der Anbindestand ist aus Tierschutzgründen nur noch zu vertreten, wenn die Pferde täglich ausreichend Bewegung haben (GRAUVOGL und ZEITLER-FEICHT, 1992; FRANKE und NICOLAY, 1974; SCHÄFER, 1976) bzw. als Übergangslösung (BML, 1995). Im Stand sind die Vorbereitungen zum Abliegen und Aufstehen zum Teil nicht möglich. Beim Aufstehen werden häufig Ausgleichsschritte in Richtung der zuvor eingenommenen Liegeseite beobachtet, um das Gleichgewicht zu finden (SCHNITZER, 1971a; ZEEB und SCHNITZER, 1979). In Kastenständen mit geschlossenen, feststehenden Seitenabgrenzungen besteht zudem die Gefahr des Festliegens (SCHNITZER, 1970). In der Ständerhaltung fallen vor

allem die veränderten Liegezeiten auf. Die Seitenlage wird seltener eingenommen. HOUPPT (1977), SCHNITZER (1970) und SCHÄFER (1974) vermuten, dass Pferde sich in zu engen Ständen oder in der Eingewöhnungsphase nicht ausreichend regenerieren können. STEINHART (1937) konnte bei Militärpferden eine leistungsabhängige Liegedauer beobachten. Während die Pferde ohne Arbeit, also bei ausschließlicher Stallhaltung von 19:00 Uhr bis 5:00 Uhr nur 80 Minuten lagen, waren es bei leichter bis schwerer Arbeit 150 Minuten.

2.2.4.2 Boxenhaltung

Bei der Einzelhaltung ist heutzutage am meisten die Boxenhaltung mit und ohne Paddock anzutreffen. Die Boxen müssen so gestaltet sein, dass das Sicherheitsbedürfnis des Pferdes weitgehend gewährleistet ist. Es sollte also Sicht-, Geruchs- und Hörkontakt, auch während des Liegens, zu den Artgenossen bestehen (MARTEN, 1979a; SCHNITZER, 1970; ZEEB und SCHNITZER, 1977). Werden bestimmte Mindestabmessungen nicht eingehalten weist SCHNITZER (1970) auf die erhöhte Gefahr des Festliegens hin. Als Mindestanforderung gilt die Faustregel $(2 \times \text{Widerristhöhe})^2$, wobei die Boxenschmalseite mindestens $1,5 \times$ Widerristhöhe breit sein sollte. In einer solchen Box ist nach NICOLAY und FRANKE (1974) auch gefahrloses Wälzen möglich. Die Abliegevorgänge sind gewährleistet.

Da Equiden zum Liegen trockenen Untergrund bevorzugen, kann es zu einer Veränderung des Liegeverhaltens kommen, wenn die Einstreu einen Feuchtigkeitsgehalt von über 60 % aufweist. Verkürzte Liegezeiten sind die Folge (ZEEB, 1994). Ähnlich verhielten sich Pferde in einer von PIRKELMANN (1976) durchgeführten Untersuchung, in der die Box einstreulös mit Gummimatten versehen war. Die Liegezeiten waren im Vergleich zur Stroheinstreu bis zu 70 % reduziert. In Beobachtungen von UBBENJANS (1981) legten sich die Pferde auf Gummiunterlagen gar nicht ab, sondern gingen zum Ruhen in den sandigen Auslauf.

2.2.4.3 Gruppenhaltung

In der heutigen Zeit werden mit zunehmender Tendenz Gruppenauslaufhaltungen für alle Nutzungsarten des Pferdes angeboten (PIRKELMANN, 1991). Der Offenlaufstall mit getrennten Funktionsbereichen bietet für Pferde durch das Zusammensein im Herdenverbund, den frei wählbaren Aufenthalt im Freien und das ständige Bewegungsangebot von allen Stallsystemen die vergleichsweise besten Voraussetzungen, die Bedürfnisse der Pferde zu berücksichtigen. Die Anzahl der Tiere sollte sich in einer

Offenstallhaltung an der natürlichen Gruppengrösse von acht bis zehn Tieren orientieren (ZEEB und POLLMANN, 1996). Grössere, auf engem begrenztem Raum zusammenlebende Bestände entsprechen nicht dem ursprünglichen Sozialgefüge. Die Möglichkeit ungestörte Gruppen bilden zu können ist in solchen Gruppen nicht mehr gegeben, das Wohlbefinden dadurch beeinträchtigt (EITEL, 1995). SCHÄFER (1991) lehnt Laufstalleinheiten mit mehr als 20 Pferden als nicht artgemäß und nicht verhaltensgerecht ab. Auch nach der Festlegung der Rangordnung kann es zu starken Benachteiligungen von rangniederen Pferden kommen, vor allem in Bereichen, in denen das Angebot limitiert ist. Sind die Ruhe- und Liegeflächen zu klein bemessen oder ungünstig angelegt bzw. strukturiert, werden diese Bereiche von den rangniederen Tieren gar nicht oder ungenügend genutzt (KOLTER, 1989). In den Leitlinien des BML (1995) sind für die Liegeflächen in Offenlaufställen mindestens 2,5 x Widerristhöhe² je Pferd gefordert.

Zum Liegeverhalten von Pferden in Laufställen sind bis heute nur wenig Veröffentlichungen erschienen. In einer Untersuchung mit drei Haflingern in einer Offenstallhaltung mit getrennten Funktionsbereichen stellte PIOTROWSKI (1989) eine durchschnittliche Liegedauer von 12 % pro Tag fest.

2.2.4.4 Ruhedauer- und häufigkeit bei Stallhaltung

Bei Hauspferden gibt KOLB (1977) bis zu 15 Schlafperioden pro Tag an. Die längste zusammenhängende Schlafphase findet zwischen Mitternacht und fünf Uhr morgens statt. In einer Studie von 1989 beobachtete KOLB bei Pferden, die sich nachts im Stall befanden und tagsüber zur Arbeit eingesetzt waren, eine Gesamtruhezeit von ca. drei Stunden mit 12 - 18 Dös- und Schlafperioden. Ein Pferd in vertrauter und sicherer Umgebung legt sich drei- bis viermal hin und fällt dabei mehrmals sowohl in den ruhigen als auch in den tiefen Schlaf. IHLE (1984) fand bei Stallpferden einen wesentlichen Einfluß auf das Ruheverhalten durch die Zeitgeber Fütterung und Umgebung. Die Ruhezeiten lagen regelmäßig nach den Freßzeiten und in der Nachtphase. Es konnte auch ein Einfluß der Temperatur festgestellt werden. So verlängerte sich die Ruhezeit bei mehr als 23° Celsius. Auch bei Boxenhaltung lagen nie alle Pferde gleichzeitig. Je nach Verwendungszweck hatten Zucht- und Reitpferde in 24 Stunden eine Gesamtliegezeit von 30 Minuten. STEINHART (1937) konnte bei aufgestellten Pferden eine Liegezeit von 2,8 Stunden pro Tag, davon 1,8 Stunden in Bauch- und weniger als eine Stunde (0,96) in Seitenlage ermitteln. Er behauptet zudem, dass alle gesunden Pferde mindestens einmal pro Tag liegen. Nach RUCKEBUSCH (1972) beträgt die Liegezeit der Pferde innerhalb 24 Stunden im Durchschnitt 8,2 % (ca. 2 Stunden), davon

lag der Anteil der nächtlichen Liegezeiten schon bei 19,9 %. SHAFIEY (1992) beobachtete bei Boxenpferden einen Anteil von 4,6 %. Bei Przewalskipferden im Prager Zoo lag die Hauptruhezeit zwischen Mitternacht und 6.00 Uhr früh, wobei die Bauchlage häufiger eingenommen wurde als die Seitenlage (BUBENIK, 1961). HAFEZ (1969) soll bei Hauspferden eine Tiefschlafdauer von sieben Stunden pro Tag, meistens in der heißesten Tageszeit beobachtet haben. FRASER (1979) dagegen beschreibt nur einen 45-minütigen Tiefschlaf bzw. REM sleep, der in neun Perioden von jeweils fünf Minuten stattfindet.

2.3 Tagesrhythmus

Bei aufgestallten Pferden werden Aktivitätsrhythmus und Dauer verschiedener Aktivitäten meistens vom Fütterungszeitpunkt, von der Futterzusammensetzung und der Futtermenge bestimmt. Mehrere Autoren konnten bei Equiden keinen signifikanten saisonalen Einfluß auf das Ruheverhalten der Tiere hinsichtlich ihres Tagesablaufs feststellen (DUNCAN, 1985; KASEDA, 1983; POLLOCK, 1980). Der Rhythmus ist nach SASIMOWSKI et al. (1990) und SCHÄFER (1974) von Jahreszeit, Futter und Alter der Pferde abhängig.

BOYD (1988) beschreibt, dass das Ruhen in Döshaltung abhängig ist von der Fläche, die den Pferden zur Verfügung steht. Przewalskipferde, denen ein kleinerer Auslauf zur Verfügung stand, verbrachten 4-5% des Tages beim Dösen. Pferde mit größerem Auslauf bzw. Weide dösten mit 13-16% bzw. 10-18% des Tages wesentlich länger. Die Hauptruhezeiten finden meist zwischen Mitternacht und vier Uhr morgens statt (STEINHART, 1937). Bei aufgestallten Przewalskipferden war diese Zeit um zwei Stunden länger bis sechs Uhr morgens (BUBENIK, 1961).

2.4 Sozialverhalten

Die Pferde leben unter natürlichen Bedingungen in Herdenverbänden zusammen. Dieses Verhalten dient jedem einzelnen Tier zum Selbstaufbau und Selbsterhalt. In diesem Gefüge ist eine Hierarchie in Form einer Rangordnung notwendig, die in kleinen Herden meist linear verläuft (SAMBRAUS, 1991). Es können aber auch Dreiecksverhältnisse vorkommen (HECHLER, 1971; TYLER, 1972). Das bedeutet, dass Tier A allen unterlegen ist, Tier B rangtiefer als Tier C, aber über allen anderen usw. In den meisten Fällen können Rangbeziehungen mit Hilfe der Auseinandersetzungen festgestellt werden. Dabei ist entscheidend, wie oft ein Tier eines Paares Sender bzw. Empfänger von Aktionen ist (KOLTER, 1984). Für BERGER (1977) und HECHLER (1971) dagegen ist nur das Ergebnis

einer Auseinandersetzung ausschlaggebend. Alle Autoren unterscheiden jedoch zwischen den verschiedenen Arten von Interaktionen (Drohen, Drohschwingen, Beißdrohen und Beißen, Hinterhanddrohen mit Schlagen und Schlagdrohen) und summieren diese Einzelheiten bei der Bestimmung der Rangordnung. GRÖNGRÖFT (1972) stellte fest, dass sich eine Rangordnung nur in kleineren Pferdegruppen von fünf bis elf Tieren nachweisen lässt, während eine große Herde in mehrere kleine Gruppen zerfällt. Nach SCHÄFER (1991) besteht ein natürlicher Familienverband meist aus weniger als zwanzig Pferden. Die Position, die ein Pferd innerhalb der Herde einnehmen kann, ist abhängig von Alter, Größe, Gewicht und Konstitution (TYLER, 1972). Auch Charakter, Intelligenz, Erfahrung und Mut spielen eine Rolle (BLENDINGER, 1971). Für SCHÄFER (1991) sind Aggressivität und Reaktionsschnelligkeit eines Individuums ebenso von Bedeutung. Besonders in gemischtrassigen Gemeinschaften treten oft die Faktoren Größe und Gewicht relativ häufig zu Gunsten des Kampfgeistes und der Reaktionsbereitschaft des Einzeltiers zurück. Erfahrungen zeigen, dass kleinere Pferde oftmals den größeren überlegen sind.

Die ranghohen Tiere besitzen in Bezug auf attraktive Stellen, wie Futter- und Schlafplatz oder Tränken Vorrang. Erst dann haben die rangniederen Gelegenheit zur Nahrungs-, Schlafplatz- bzw. Wasseraufnahme (ZEEB, 1994). Andererseits sind die ranghohen Pferde auch verantwortlich für die Sicherheit der Herde (KILEY-WORTHINGTON, 1990; SCHÄFER, 1991; ZEEB, 1998).

Neuzugänge in einer Herde mit schon festgefügtter Rangordnung müssen sich mit jedem einzelnen Artgenossen um eine Position auseinandersetzen. Während sich ein schwächeres Pferd schneller integriert, kann ein dominantes Tier erbitterte und harte Kämpfe auslösen. Ist die Hierarchie einmal festgelegt, finden keine Kämpfe mehr statt. Ohrenanlegen, Drohschwingen oder Bedrohen genügen, den anderen in seine Schranken zu verweisen (SCHÄFER, 1991; HECHLER, 1971). Sehr alte oder lange Zeit kranke Pferde werden allmählich aber kampflös aus ihrer Position verdrängt.

EBHARDT (1954) teilte die Hauspferde in vier Grundfunktionstypen mit verschiedener anatomischer Struktur und entsprechendem Verhalten ein. Diese Typen, als Pony-, Kaltblut-, Steppenpferd- und Arabertypus bezeichnet, sind nicht mit Rassen identisch und kommen bei allen Hauspferden in unterschiedlicher Mischung vor, wobei das Überwiegen von Merkmalen den Ausschlag für die Zugehörigkeit zu einem Typus gibt.

3 ZIELSTELLUNG

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Ausscheide- und Liegeverhalten von Pferden in Gruppenlaufställen und Boxenhaltung. Die meisten Verhaltensbeobachtungen an Pferden fanden zu diesen Themen bisher entweder in der freien Natur, in natürlich gehaltenen Herden auf großzügig bemessenen Wald- und Wiesenflächen oder auf Weiden statt. Deshalb sollen Verhaltensstudien in den Funktionskreisen Ausruhen und Elimination sowohl im Offenlaufstall als auch in der Box die Kenntnisse über stallgehaltene Pferde verbessern helfen.

Erstes Ziel dieser Arbeit war es, das Ausscheideverhalten (Koten, Harnen) von Pferden in einem Praxisbetrieb mit Offenlaufstallsystem mit getrennten Funktionsbereichen zu untersuchen. Es sollte geprüft werden, ob über bestimmte Faktoren (Ortswahl, Bodengestaltung, soziale Stimulation etc.) das Ausscheideverhalten von Pferden gelenkt werden kann. Erreicht werden sollte, dass die Pferde zum Koten und Harnen bestimmte Areale aufsuchen. Bei der Gruppenhaltung könnten hierdurch zum einen eine arbeitstechnisch günstigere Gestaltung der Stall- bzw. Entmistungsarbeiten und ein geringerer Einstreubedarf erreicht werden. Zum anderen würden bessere Bedingungen im Hinblick auf die Tiergesundheit die Folge sein. Leichtere und damit raschere Entfernung des Kotes sowie Begrenzung des Kot- und Harnanfalls auf bestimmte Areale, könnten den Arbeitszeitbedarf für die Entmistung sowie die negativen Auswirkungen einer unsauberen Einstreu auf die Pferdegesundheit reduzieren.

Das zweite Ziel dieser Arbeit war, Untersuchungen zum Ruheverhalten von Pferden in Gruppenauslaufställen mit getrennten Funktionsbereichen durchzuführen. Es sollte festgestellt werden, ob jedes Tier die Möglichkeit hat, sich ungestört auszuruhen bzw. abzulegen. Dazu wurden Faktoren wie sozialer Rang, Alter, Einstreu, Liegefläche, Gruppenzugehörigkeitsdauer, Gruppengröße, Geschlecht, Anzahl der Liegehallen, Haltungssystem, die einen möglichen Einfluß auf das Ausruhverhalten haben könnten, untersucht. Ein differenziertes Erfassen der Rangauseinandersetzungen zwischen den Pferden und der Aufenthaltshäufigkeit in den unterschiedlichen Stallbereichen könnte Hinweise darauf geben, ob die Pferde in der jeweiligen Gruppe gut interagiert sind und die Aufteilung der Stallflächen gelungen ist.

Weitere Verhaltensbeobachtungen an Boxenpferden sollten eventuelle haltungsbedingte Unterschiede hinsichtlich des Ausscheide- und Liegeverhaltens aufzeigen. Bessere

Kenntnisse über das Ausruhverhalten von in Gruppen und Boxen aufgestellten Pferden könnten hilfreich sein, um eine Optimierung der Haltungssysteme in diesem Funktionskreis zu erreichen.

4 MATERIAL UND METHODE

Die Verhaltensbeobachtungen konzentrierten sich zuerst in einem Vorversuch auf das Ausscheideverhalten von Pferden in Offenlaufställen (Versuchsbetrieb K). Im Anschluss daran wurden in Abhängigkeit der Ergebnisse des Vorversuchs Praxisversuche in weiteren fünf Betrieben (Versuchsbetrieb 1 bis 5) zum Ausscheideverhalten angelegt. Die Ergebnisse des Vorversuchs sollten damit überprüft werden.

Im ersten Versuchsbetrieb wurde im Anschluß an den Vorversuch eine weiterführende Untersuchung durchgeführt. Dazu wurde in der Liegehalle die Stroheinstreu durch Sägemehl ersetzt und die Auswirkung dieser Maßnahme sowohl auf das Ausscheide- als auch auf das Liegeverhalten der Pferde beobachtet. In dieser Versuchsdurchführung bekam der Stall die Nummer 8 zugeteilt.

Das Liegeverhalten der Pferde wurde insgesamt an acht Pferdegruppen in sieben unterschiedlichen Laufställen, den Versuchsbetrieben 1 bis 5, K, 7 und 8 untersucht.

Im neunten Versuchsbetrieb, dem Stall mit Einzelboxenhaltung, wurden die selben Verhaltensparameter an Boxenpferden erfasst.

4.1 Allgemeine Versuchsbedingungen

Die Verhaltensbeobachtungen für die vorliegende Arbeit wurden in Offenlaufställen mit getrennten Funktionsbereichen und unterschiedlichen Pferdegruppen an insgesamt 75 Laufstall- sowie 25 Boxenpferden durchgeführt.

Um Pferde bzw. Ställe auch miteinander vergleichen zu können, durften in den Laufställen und Boxen möglichst wenig Rahmenbedingungen differieren. Deshalb:

- hatten die Offenlaufställe alle räumlich getrennte Funktionsbereiche mit Fress-, Liege- und Auslaufbereich
- waren in allen Laufställen als Fütterungseinrichtungen Fressstände installiert
- waren in allen Laufställen die Auslaufflächen befestigt

- waren in allen Laufställen die Liegehallen mit Stroh eingestreut
- entsprachen die Grundflächen jedes Laufstalles der von der FN (1991) geforderten Mindestgröße von ca. 40 m² pro Pferd
- wurden die Laufstallpferde alle als Freizeitpferde genutzt
- war jede der beobachteten Pferdegruppen bezüglich Alter, Geschlecht, Rasse und Grösse heterogen zusammengesetzt
- waren Art der Fütterung und Fütterungszeiten in jedem Stall konstant
- befanden sich alle Boxenpferde in einem Betrieb
- waren die Boxenpferde ebenfalls unterschiedlichen Alters und Geschlechts und wurden als Reit- und Fahrpferde verwendet
- wurden alle Pferde in die selben Altersklassen eingeteilt:
 - Altersklasse 1: Pferde ≤ 5 Jahre
 - Altersklasse 2: Pferde > 5 ≤ 10 Jahre
 - Altersklasse 3: Pferde > 10 ≤ 15 Jahre
 - Altersklasse 4: Pferde > 15 Jahre

4.1.1 Versuchsställe und Pferdebestand

Die Stallflächen wurden in jedem Laufstall in identische Aufenthaltsbereiche bzw. Zonen gegliedert. Alle Ställe konnten in mindestens fünf Zonen unterteilt werden:

- | | |
|--------------------------------|---|
| - Fressstandbereich | Zone 1 |
| - Bereich hinter Fressständen | Zone 2 |
| - Bereich Ausscheideplatz | Zone 3 und Zone 8 (Zone 8 nur in Stall K) |
| - Bereich Liegehalle | Zone 4 |
| - Unüberdachter Auslaufbereich | Zone 5 |
| - Unüberdachter Auslaufbereich | Zone 5a (nur in Stall 5) |
| - Überdachter Auslaufbereich | Zone 6 (nur in Stall K) |
| - Überdachter Auslaufbereich | Zone 7 (nur in Stall K) |

Durch diese Aufteilung konnten die bevorzugten Aufenthaltsplätze der Tiere und die dort stattfindenden Aktivitäten differenziert herausgearbeitet werden.

4.1.1.1 Versuchsstall K

Bauliche Anlage

Der ehemalige Rinderstall wird seit 1995 als Offenlaufstall für Pferde genutzt. Im alten Liegeboxenlaufstall befanden sich seit einem Umbau fünf Fressstände mit dahinter liegender Auslaufläche sowie zwei Eingewöhnungs- bzw. Krankenboxen (Abb. 1). Dieser Bereich war

durch einen zugangsgesteuerten Ein- und Ausgang vom Rest des Laufstalles getrennt. Davor stand den Pferden eine überdachte befestigte Lauffläche zur Verfügung. Zwischen Liegehalle, ursprünglich ein Fahrsilo, und Altgebäude befand sich eine weitere überdachte Auslauffläche. Der unüberdachte Auslauf entlang der Stirnseiten und entlang einer langen Seite der Liegehalle kam erst nach dem Umbau zum Laufstall für Pferde hinzu. Die Auslaufbereiche sind in sogenannten Rundläufen angelegt, um den Pferden optimale Ausweichmöglichkeiten ohne sogenannte Sackgassen zu bieten.

Die gesamte Grundfläche des Laufstalls betrug etwa 500 m² (Tab. 1). Das ergibt pro Pferd ein Platzangebot von ca. 42 m².

Beschreibung der Funktionsbereiche

Liegebereich

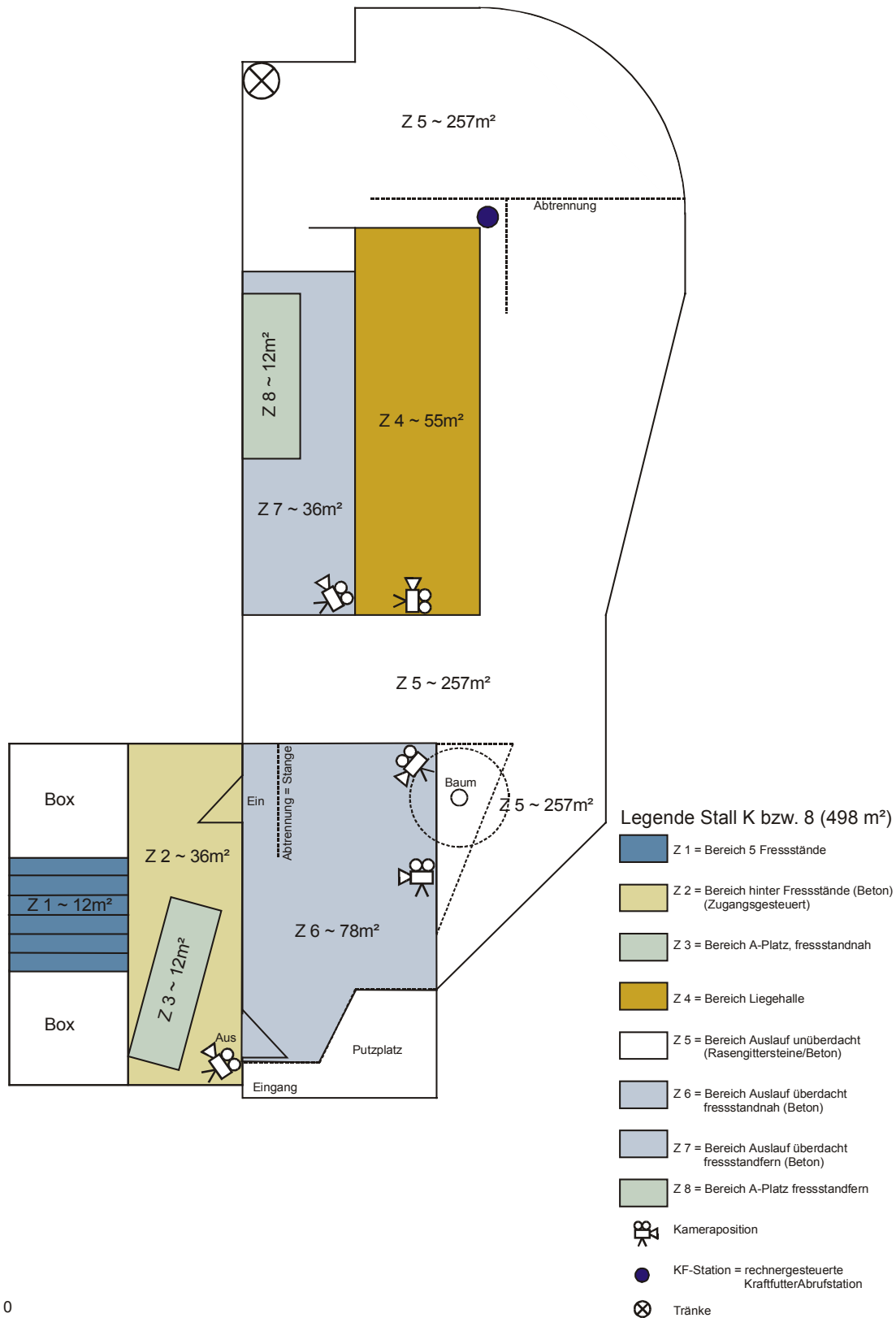
Die Fläche der Liegehalle hatte 55 m², was einer Fläche von 4,6 m² pro Tier entspricht. In den Richtlinien des BML (1995) werden unter Tierschutzgesichtspunkten bei einer durchschnittlichen Widerristhöhe von 158 cm jedoch mindestens 6,32 m² für jedes Tier gefordert.

Die dreiseitig geschlossene, mit Stroh eingestreute Liegehalle hatte an einer Stirnseite einen 4,0 m breiten und seitlich einen 1,5 m breiten Ein- bzw. Ausgang. Täglich wurden auf die bestehende Matratzenstreu drei kleine Strohbälle (24 - 36 kg) verteilt. Einmal pro Woche bekamen die Pferde einen Strohrundballen (280 kg) in die Halle gestellt, der teilweise gefressen wurde und teils als Einstreu diente. Die Ausscheidungen wurden nicht entfernt.

Freßbereich

Heu- und Grassilage wurden im zugangsgesteuerten Fressbereich in den fünf Fressständen in der Futterkrippe mit einem Futterboden von ca. 0,4 m über dem Standniveau der Pferde vorgelegt. Die Begrenzung nach vorne hatte eine Höhe von 0,8 m und verlief schräg nach unten. Jeder Fressstand hatte eine Breite von 0,8 m und eine Länge von 3,0 m. Die seitliche Begrenzung bestand aus bis in den Kopfbereich reichenden geschlossenen Holzplanken. Durch ein weites Vortreten der Pferde war im Kopfbereich Sichtkontakt möglich. Der Untergrund hatte eine betonierte Oberfläche.

Die Fressstände und der dahinter liegende 48 m² große betonierte Bereich konnte von den Pferden nur betreten werden, wenn ein Futteranrecht bestand. Die Häufigkeit des Futteranrechts wurde über einen Computer gesteuert. Der Zugang wurde über eine elektromagnetische Identifikation am Halfter der Tiere, dem Responder, und einer Antenne



0

Abb. 1: Grundriß von Stall K bzw. 8

am Eingangsbereich entriegelt. Hatten die Pferde Futteranspruch, konnten sie sich beliebig lang in dem Freßbereich aufhalten. Der Ausgang war über einen Sender mit dem Rechner verbunden, so dass jedes Türöffnen am Ausgang dem Rechner einen freien Fressstand mitteilte. Da sich im Heuraum keine Tränke befand, waren die Tiere gezwungen, zum Trinken diesen abgegrenzten Raum zu verlassen.

Die Fütterung von Kraftfutter erfolgte über einen rechnergesteuerten Futterautomaten, der im Außenbereich in der Nähe der Tränke installiert war. Die Pferde konnten diesen 0,8 m breiten, durch Metallrundrohr vom restlichen Auslauf abgetrennten Bereich nur hintereinander in einer Richtung betreten. Das System war in einer Art Rundlauf angelegt, wobei fressende Tiere nach hinten gegen andere nicht geschützt waren.

Auslauf

Der 257 m² große Auslauf hatte im überdachten Bereich einen betonierten Untergrund, im unüberdachten waren Rasengittersteine verlegt. Auf diesen befestigten Flächen bildete sich durch Kot und aus der Liegehalle verschlepptes Stroh eine geringe Auflage, die als Dämpfung den Abrieb an Hufen bzw. Eisen reduzierte und die Rutschgefahr verminderte. In regelmäßigen Abständen wurde diese Fläche wieder komplett gereinigt.

Bei der Planung wurden beheizte Selbsttränke und Kraftfutterfütterung möglichst weit entfernt von der Rauhfutterfütterung am anderen Ende des Stalles installiert, um die Lokomotion der Pferde zu fördern. Die Tiere mußten also zum Trinken und zur Kraftfutteraufnahme den ganzen Laufstall durchqueren.

Tab. 1: Offenstall K mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²

Funktionsbereich	Zone	Beschreibung	Fläche in m²
Fressen	1	5 Fressstände	12
Auslauf	2 + 3	Überdachter Bereich hinter Fressständen + Ausscheideplatz	36 + 12
Liegen/Fressen	4	Eingestreute Liegehalle	55
Auslauf	5	Unüberdachter Auslauf	257
Auslauf	6	Überdachter Auslauf	78
Auslauf	7 + 8	Überdachter Durchgang zur Tränke und zur Kraftfutter-Station + Ausscheideplatz	36 + 12

Fütterung

Kraftfutter: Die Rationen einer im Verhältnis 1:1 Hafer/Gerste-Mischung wurden über den rechnergesteuerten Abrufautomaten gefüttert. Die Portionen von jeweils maximal 200 g konnten von den Pferden über den Tag verteilt abgerufen

werden. Die Gesamtmengen pro Tag lagen zwischen 0,6 und 3,0 kg/Pferd. Mineralfutter stand in Form eines Lecksteins zur Verfügung.

Heu/Silage: Das Rauhfutter wurde einmal täglich zwischen 6.30 und 7.00 Uhr in der Raufe vor den Fressständen vorgelegt und stand den Pferden mit Futteranrecht ad libitum zur Verfügung.

Stroh: In der Liegehalle konnte das eingestreute Stroh auch gefressen werden. Pro Pferd wurden durchschnittlich ungefähr 5,8 kg Stroh verteilt.

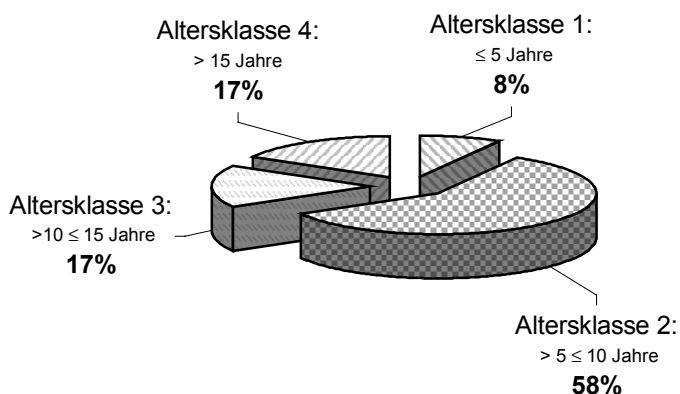
Entmistung

Die Entmistung der befestigten Flächen erfolgte in traditioneller Weise mit Schaufel und Mistkarre. Die Ausscheidungen und die „Strohmatratze“ in der Liegehalle wurden vierteljährlich mit Hilfe eines Frontladers entfernt.

Pferdebestand

Während des Beobachtungszeitraumes standen zwölf Pferde, davon jeweils sechs Stuten und sechs Wallache zur Verfügung (Tab. 2). Unter diesen Pferden befand sich eine überaus unsichere, ängstliche und verhaltensgestörte Trakehner-Stute mit der Nummer 12. Sie zeigte neben Zungenrollen und Weben auch körperliche Angriffe gegenüber Menschen. Offensichtliche gesundheitliche Beeinträchtigungen, waren nur bei einem 11-jährigen Shagya-Araber (Nr. 4) zu erkennen. Laut medizinischer Begutachtung hatte der Wallach fortgeschrittene Hufrollenentzündung an beiden Vorderhufen, Spat an beiden Sprunggelenken und eine daraus resultierende verspannte Rückenmuskulatur.

Die mittlere Widerristhöhe der beobachteten Pferde betrug 158 cm. Das Durchschnittsalter lag bei 8,9 Jahren. Das jüngste Pferd war drei, das älteste 16 Jahre alt. Die Altersverteilung in die vier Altersklassen zeigte sich wie folgt:



Tab. 2: Pferdebestand in Stall K bzw. 8

Pferd	Geschlecht	Alter (Jahre)	Rasse	Farbe	Haltung vorher	Aufnahme in Stall vor ... Monaten	Charakter
1	Wallach	8	Kaltblut-Kreuz.	Schimmel	Laufstall	11	Freundlich
2	Wallach	7	Traber	Brauner	Box/Weide	3	Ängstlich, freundlich, nervös,
3	Stute	6	Quarter Horse	Fuchs	Laufstall	3	Freundlich, zurückhaltend
4	Wallach	11	Shagya-Araber	Schimmel	Box/Weide	3	Dominant, freundlich
5	Wallach	7	Traber	Brauner	Box/Weide	13	Dominant, unfreundlich
6	Wallach	3	Traber-Mix	Brauner	Box/Weide	13	Freundlich
7	Stute	9	Traber	Schwbr.	Laufstall	9	Unfreundlich
8	Stute	16	Warmblut	Brauner	Box	2	Freundlich
9	Wallach	16	Warmblut	Schimmel	Laufstall	8	Freundlich
10	Stute	7	Haflinger	Fuchs	Laufstall	3	Freundlich
11	Stute	10	Warmblut	Brauner	Box/Weide	13	Unfreundlich
12	Stute	7	Trakehner	Schimmel	Laufstall	11	Ängstlich, verhaltensgestört, nervös.

Kreuz. = Kreuzung; schwbr. = schwarzbraun

Die Nutzung der Freizeitpferde war sehr unterschiedlich. Pferd Nr. 2 wurde nahezu täglich ein bis zwei Stunden ausgeritten. Dagegen arbeiteten die Pferde Nr. 7, 8, 9 und 10 ca. zwei bis dreimal wöchentlich mit unterschiedlicher Dauer. Die anderen Pferde wurden nur gelegentlich genutzt.

4.1.1.2 Versuchsstall 1

Bauliche Anlage

Der zweite Offenlaufstall ist mit Stall K bauseits fast identisch (Abb. 1 und 2). Lediglich Liegehalle, unüberdachter Auslauf und die Zusammenstellung der Pferdegruppe wurden variiert. Die Liegehalle wurde um den überdachten Bereich zwischen Liegehalle und Altgebäude erweitert. Im unüberdachten Auslaufbereich kam eine aufgekieste Fläche von ca. 60 m² hinzu.

Die gesamte Grundfläche des Laufstalls betrug ca. 560 m², wobei pro Pferd ca. 47 m² zur Verfügung standen.

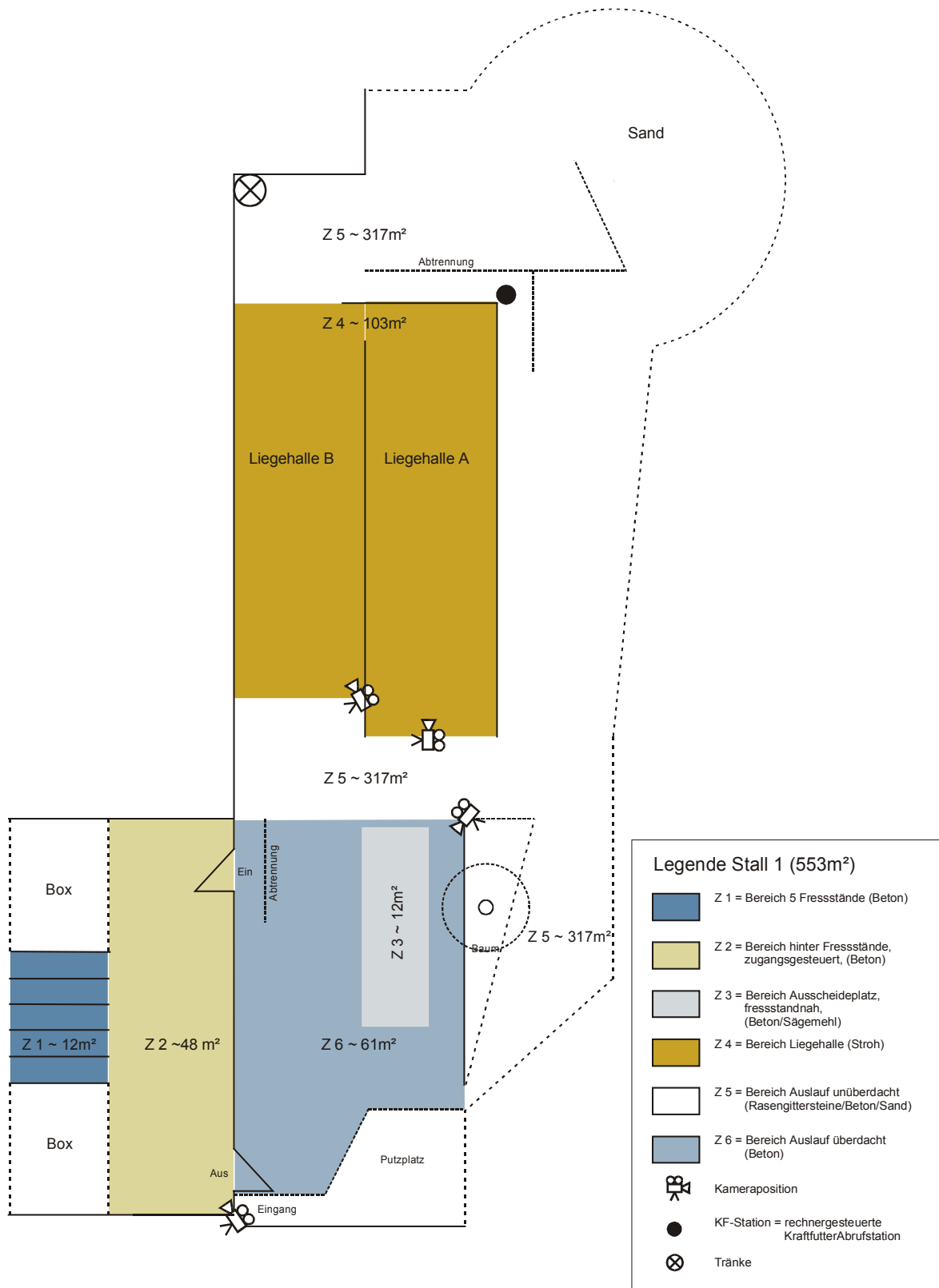


Abb. 2: Grundriß von Stall 1

Beschreibung der Funktionsbereiche

Liegebereich

Mit einer Gesamtliegefläche von 103 m² (Tab. 3) wurden jedem Tier 8,6 m² zugewiesen. Der ursprüngliche Liegebereich von 55 m² wurde um 48 m² erweitert, indem der Teil des überdachten Auslaufbereichs unmittelbar neben der ursprünglichen Liegehalle mit Stroh eingestreut wurde. Diese "neue" Liegehalle lag im Durchgangsbereich zur Tränke und zum Kraftfutterautomaten und war von der "alten" durch eine Mauer bis auf einen schmalen Durchlaß abgetrennt. Die beiden Liegebereiche waren durch diesen 1,5 m breiten Durchlaß am oberen geschlossenen Ende der alten Liegehalle miteinander verbunden. Die neue Liegehalle hatte zwei offene Stirnseiten von drei bzw. vier Metern Breite, die alte nur eine von vier Metern Breite.

In der ursprünglichen Liegehalle wurden täglich auf die bestehende Strohmattenzstreu zwei kleine Ballen (16 – 24 kg) Stroh verteilt. Im Liegebereich daneben bekamen die Pferde wöchentlich einen kompletten Strohrundballen (280 kg) angeboten, den sie zum Teil frassen und den Rest als Einstreu nutzten. Die Ausscheidungen wurden nicht entfernt.

Freßbereich und Auslauf → Siehe Stall K

Tab 3.: Offenstall 1 mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²

Funktionsbereich	Zone	Beschreibung	Fläche in m ²
Fressen	1	5 Fressstände	12
Auslauf	2	Überdachter Bereich hinter Fressständen	48
Liegen/Fressen	4	Eingestreute Liegehalle	103
Auslauf	5	Unüberdachter Auslauf	317
Auslauf	6 + 3	Überdachter Auslauf + Ausscheideplatz	61 + 12

Fütterung

Kraftfutter: Die Kraftfuttermischung bestand aus 60 % Hafer, 30 % Gerste sowie Grünmehl mit einem 10%igen Anteil eines Mineralfutters. Die Mengen konnten individuell zwischen 0,1 und 4,0 kg/Pferd und Tag am Futterautomaten abgerufen werden. Die Häufigkeit des Futteranrechts wurde über den Computer gesteuert.

Heu/Silage: Das Rauhfutter wurde einmal täglich zwischen 6.30 und 7.00 Uhr in der Raufe vor den Fressständen vorgelegt und stand den Pferden mit Futteranrecht ad libitum zur Verfügung.

Stroh: Das eingestreute Stroh wurde von den Pferden auch gefressen. Durchschnittlich standen für Einstreu und Futteraufnahme jedem Pferde ca. 5 kg in der Liegehalle zur Verfügung.

Entmistung → Siehe Stall K

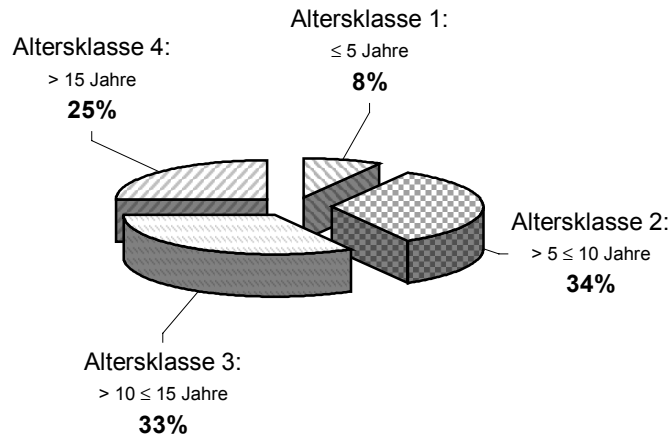
Pferdebestand

Im zweiten Versuchsbetrieb befanden sich während des Beobachtungszeitraumes zwölf Pferde in der Gruppe, davon vier Stuten und acht Wallache (Tab. 4). Ein dreizehntes Pferd musste wegen eines Hufgeschwürs in der Krankenbox gehalten werden. Gesundheitliche Beeinträchtigungen waren bei dem 12-jährigen Shagya-Araber Nr. 4 und der 11 Jahre alten Stute Nr. 11 zu erkennen. Pferd Nr. 4 hatte eine Hufrollenentzündung an beiden Vorderhufen sowie Spat an den Sprunggelenken. Bei Pferd Nr. 11 wurde eine Hufrollenentzündung vermutet. Beide Tiere befanden sich auch schon in der letzten Beobachtungsgruppe in Versuchsstall K.

Tab. 4: Pferdebestand in Stall 1

Pferd	Geschlecht	Alter (Jahre)	Rasse	Farbe	Haltung vorher	Aufnahme in Stall vor ...Monaten	Charakter
1	Wallach	10	Warmblut	Brauner	Laufstall	3	Freundlich
2	Wallach	8	Traber	Brauner	Box/Weide	13	Ängstlich, freundlich
3	Stute	7	Quarter horse	Fuchs	Laufstall	13	Freundlich
4	Wallach	12	Shagya-Araber	Schimmel	Box/Weide	13	Dominant, freundlich
5	Wallach	8	Traber	Brauner	Box/Weide	24	Dominant, unfreundlich
6	Wallach	4	Traber-	Brauner	Box/Weide	24	Freundlich
7	Stute	10	Traber	Brauner	Laufstall	20	Unfreundlich
8	Wallach	17	Warmblut	Fuchs	Box	3	Freundlich
9	Wallach	19	Warmblut	Schimmel	Laufstall	19	Freundlich
10	Stute	8	Haflinger	Fuchs	Laufstall	13	Freundlich
11	Stute	11	Warmblut	Brauner	Box/Weide	24	Unfreundlich
12	Wallach	17	Reitpony	Rappe	Laufstall	3	Ängstlich, freundlich

Die durchschnittliche Widerristhöhe der Pferde lag bei 159 cm, das Durchschnittsalter bei 10,75 Jahren. Das jüngste Pferd war vier Jahre, das älteste 17 Jahre alt. Die Altersverteilung in den Altersklassen eins bis vier zeigte sich wie folgt:



Die Nutzung der Freizeitpferde war sehr unterschiedlich. Pferd Nr. 2 wurde fast regelmässig täglich ein bis zwei Stunden ausgeritten. Die Pferde Nr. 7, 8, 9 und 10 zwei bis dreimal wöchentlich mit unterschiedlicher Zeitdauer. Die restlichen Pferde wurden nur gelegentlich genutzt.

4.1.1.3 Versuchsstall 2

Bauliche Anlage

Der landwirtschaftliche Betrieb wurde ursprünglich als Schweinezucht- und Schweinemastbetrieb geführt. Seit 1994 werden in allen ehemaligen Schweineställen Pferde in Boxen gehalten. Als Neubau kam 1992 ein Offenlaufstall für Pferde mit überdachtem Freß- und Liegebereich sowie überdachten und unüberdachten Ausläufen hinzu (Abb. 3).

Der Laufstall wurde als einfache Holzkonstruktion dreiseitig geschlossen mit einer offenen Stirnseite errichtet. Die befestigte Fläche zwischen den zehn Fressständen und der Liegehalle war lediglich durch ein gespanntes Seil voneinander getrennt. Zugang zur Liegehalle hatten die Pferde nur von der offenen Seite über eine Breite von 8,0 m vom Auslauf kommend. Die andere Stirnseite in westlicher Richtung war bis zum Dach geschlossen. Eine Längsseite der Liegehalle gewährte ab einer Höhe von 1,5 m die Sicht in die anschliessende Maschinenhalle. Den Bereich hinter den Fressständen konnten die Pferde nur von einer vier Meter breiten offenen Seite vom Auslauf her betreten, so dass hier eine Sackgasse entstand, die die Ausweichmöglichkeiten der Pferde stark reduzierte.

Der unüberdachte Auslauf befand sich im Anschluss an Liegehalle und Fressstände in östlicher Richtung. Überdachter Aufenthaltsbereich war nur auf einer geringen Fläche hinter den Fressständen vorhanden. Eine Kranken- bzw. Eingewöhnungsbox existierte nicht.

Die gesamte Grundfläche des Laufstalls betrug ca. 280 m². Pro Pferd waren demnach 46,7 m² vorhanden.

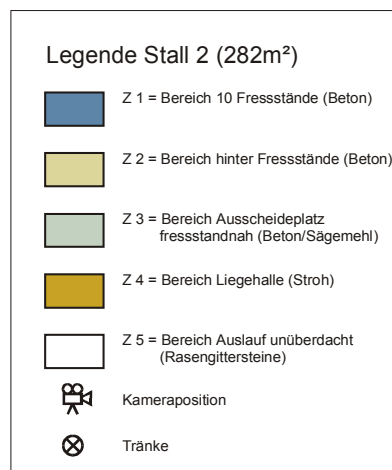
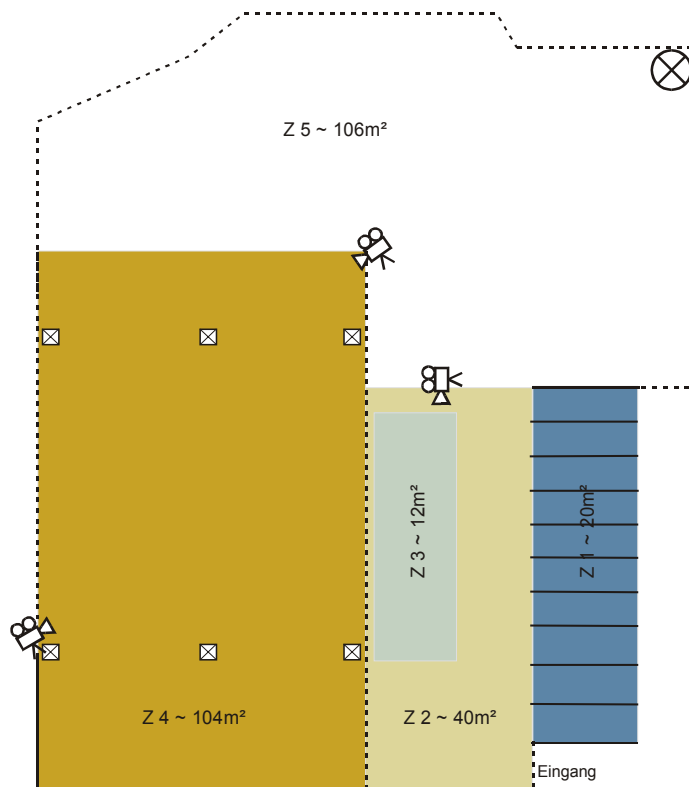


Abb. 3: Grundriß von Stall 2

Beschreibung der Funktionsbereiche

Liegebereich

Die Fläche der mit Stroh eingestreuten Liegehalle betrug 106 m² (Tab. 5), das entsprach 17,7 m² pro Pferd. Eine Unterteilung der Hallenfläche erfolgte lediglich durch die vier Holzbalken der Dachkonstruktion.

Zweimal pro Woche wurden jeweils vier kleine Strohballen (32 - 48 kg) Stroh auf die bestehende Matratzenstreu verteilt. Die Ausscheidungen wurden nicht entfernt.

Freßbereich

In den Fressständen wurde zweimal täglich Krafffutter und rationiertes Heu vorgelegt. Das Rauh- und Krafffutter wurde auf dem Boden vor den Fressständen verteilt, auf spezielle Futterraufen wurde in diesem Stall verzichtet. Der Fressbereich war vom Standbereich der Pferde nur durch eine Stange in Brusthöhe abgetrennt. Jeder Fressstand hatte eine Breite von 0,85 m und eine Länge von 2,4 m. Die Begrenzung zwischen den Fressständen bestand bis in den Kopfbereich aus Holzplanken ohne Zwischenräume. Der Untergrund war betonierte.

Auslauf

Der 106 m² große Auslauf war mit Rasengittersteinen befestigt. Ein Telegrafmast als Bodenschwelle am Übergang zwischen Liegehalle und Auslauf sollte ein Verschleppen von Stroh auf die Auslauflächen möglichst gering halten. Die beheizte Tränke befand sich am Ende des Auslaufs in Verlängerung der Fressstände.

Tab. 5: Offenstall 2 mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²

Funktionsbereich	Zone	Beschreibung	Fläche in m ²
Fressen	1	10 Fressstände	20
Auslauf	2 + 3	Überdachter Bereich hinter Fressständen + Ausscheideplatz	40 + 12
Liegen/Fressen	4	Eingestreute Liegehalle	106
Auslauf	5	Unüberdachter Auslauf	106

Fütterung

Krafffutter: Die Krafffuttermischung aus Hafer und Gerste im Verhältnis 1:1 wurde zweimal täglich zwischen 6.30 und 7.00 Uhr und 16.00 und 16.30 Uhr vor den Fressständen gefüttert. Die Pferde bekamen insgesamt zwischen 1 und 4 l pro Tag. Mineralfutter stand in Form eines Lecksteins zur Verfügung.

Heu: Das Rauhfutter wurde zweimal täglich mit dem Krafffutter vor den Fressständen vorgelegt. Fünf Pferde (Nr. 2 - 6) bekamen zusammen ca. 20 kg

Heu pro Tag, das entspricht ca. 4 kg pro Pferd. Für Pferd Nr. 1 standen ca. 5 kg Heu zur Verfügung.

Stroh: Zweimal pro Woche wurden jeweils vier Strohballen in der Liegehalle verteilt. Demnach waren pro Pferd ungefähr noch 2 kg Stroh als Einstreu bzw. Rauhfutter vorhanden.

Entmistung

Die Entmistung der befestigten Flächen erfolgte täglich in traditioneller Weise mit Schaufel und Mistkarre. Die Ausscheidungen in der Liegehalle wurden nicht entfernt, sondern die gesamte Matratzeneinstreu halbjährlich mit Hilfe eines Frontladers ausgeräumt.

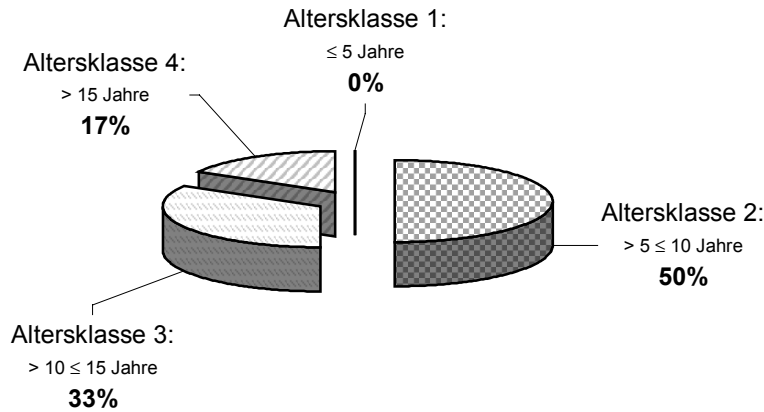
Pferdebestand

Zur Zeit der Verhaltensbeobachtungen befanden sich sechs Pferde (Tab. 6), davon jeweils zwei Stuten und vier Wallache in der Gruppe.

Tab. 6: Pferdebestand in Stall 2

Pferd	Geschlecht	Alter (Jahre)	Rasse	Farbe	Haltung vorher	Aufnahme in Stall vor ... Monaten	Charakter
1	Wallach	26	Reitpony	Schimmel	Laufstall	144	Ruhig, freundlich
2	Wallach	7	Haflinger	Fuchs	Laufstall	2	Freundlich
3	Wallach	9	Isländer	Rappe	Laufstall	141	Dominant, unfreundlich
4	Stute	12	Isländer	Brauner	Laufstall	21	Ängstlich
5	Stute	7	Isländer	Schimmel	Laufstall	5	zurückhaltend
6	Wallach	11	Fjord-Pferd	Falbe	Laufstall	9	Dominant, unfreundlich

Die mittlere Widerristhöhe der Pferde betrug 137 cm. Das Durchschnittsalter lag bei zwölf Jahren. Das jüngste Pferd war sieben Jahre, das älteste ca. 26 Jahre alt. Die Altersverteilung errechnete sich wie folgt:



Die Nutzungsintensität der Freizeitpferde war sehr unterschiedlich. Pferd Nr. 2 wurde nahezu täglich ein bis zwei Stunden bewegt. Dagegen arbeiteten die Pferde Nr. 3, 4, 5 und 6 ein bis dreimal wöchentlich mit unterschiedlicher Zeitdauer. Pferd Nr. 1 erhielt das "Gnadenbrot" und verblieb ausschließlich im Stall.

4.1.1.4 Versuchsstall 3

Bauliche Anlage

Der Offenlaufstall für fünf Pferde wurde 1994 als Neuanlage in Holzbauweise errichtet (Abb. 4). Die Konstruktion teilte Liege- von Fress- und Auslaufbereich. Im überdachten Bereich waren fünf Fressstände und eine kleinere Aufenthaltsfläche untergebracht. Im Anschluss daran stand den Pferden in östlicher Richtung ein unüberdachter Auslauf in Hanglage zur Verfügung. In westlicher Richtung des Fressbereiches schloss sich die auf drei Seiten geschlossene Liegehalle an, die nur durch einen 1,2 m breiten Durchgang zu betreten war. Dadurch konnten sowohl in der Liegehalle als auch im hinteren Fressstandbereich Sackgassen entstehen. Die offene Seite der Liegehalle war durch alte Fressgitter begrenzt, an denen eine Selbstränke angebracht war. In der Verlängerung der Liegehalle befand sich die von aussen begehbbare, durch Gitter abgetrennte Eingewöhnungs- bzw. Krankenbox.

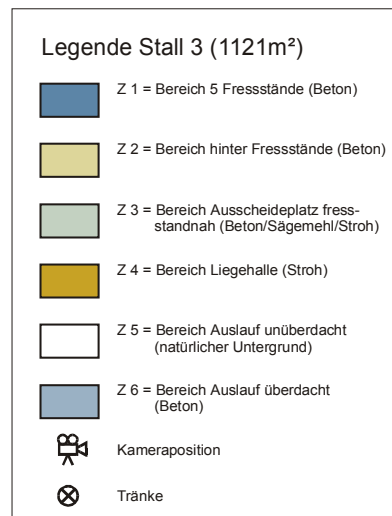
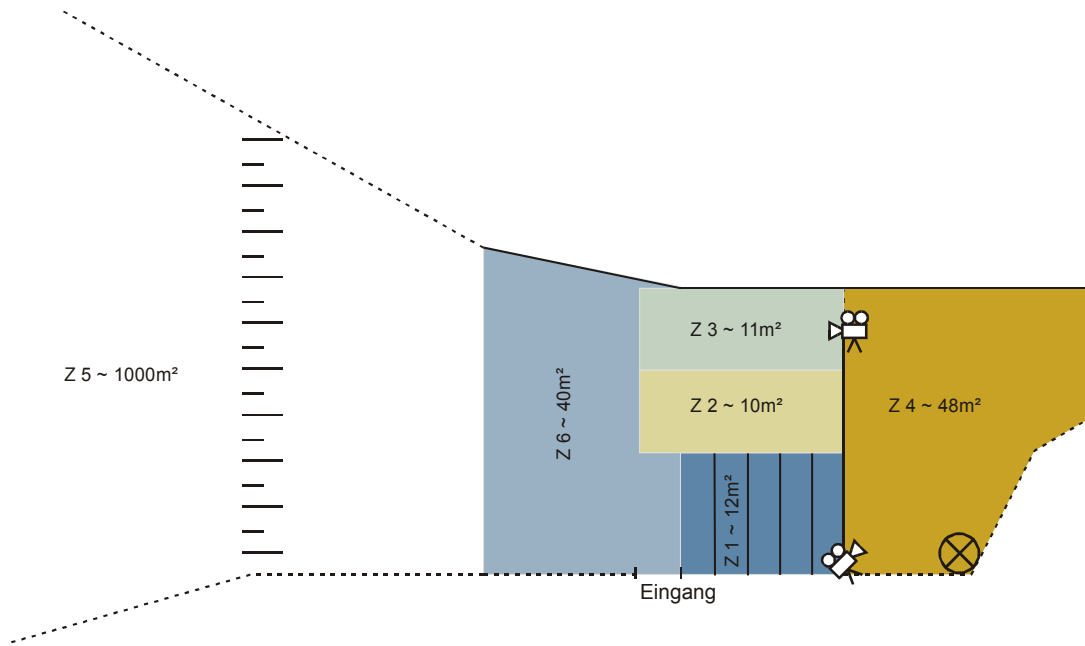


Abb. 4: Grundriß von Stall 3

Die gesamte Grundfläche des Laufstalls betrug 1120 m², was einem Platzangebot von 224 m² pro Tier entspricht.

Beschreibung der Funktionsbereiche

Liegebereich

Die Fläche der Liegehalle war mit 48 m² (Tab. 7), d.h. 9,6 m² pro Pferd bemessen, so dass die Mindestforderung nach BML (1995) von 6,32 m² bei einer durchschnittlichen Widerristhöhe der Pferde von 138 cm erfüllt war.

Der einzige schmale 1,2 m breite Ein- bzw. Ausgang zur mit Stroh eingestreuten Liegehalle ermöglichte den Pferden nur eingeschränkte Ausweichmöglichkeiten. Auch das Betreten und Verlassen der Halle war dadurch nicht immer ungehindert möglich.

Täglich wurde die Einstreu durch zwei kleine Strohballen (16 - 24 kg) Stroh auf die bestehende Matratzenstreu ergänzt. Die Ausscheidungen wurden nicht entfernt.

Freßbereich

In den Fressständen wurde zweimal täglich Krafffutter in seitlich befestigten kleinen Fressschalen vorgelegt. Heu stand ad libitum zur Verfügung. Der Fressbereich war nur durch eine Stange im Brustbereich der Pferde vom Standbereich voneinander getrennt. Jeder Fressstand hatte eine Breite von 0,8 m und eine Länge von 3,0 m. Die seitliche Begrenzung der Fressstände war bis zu einer Höhe von 2,0 m auch im Kopfbereich geschlossen. Ein visueller Kontakt zum Nachbarn bestand deshalb nicht.

Auslauf

Der 1061 m² große Auslauf hatte im überdachten Bereich (21 m²) hinter den Fressständen einen betonierten Boden. Der unüberdachte Bereich war auf einer Fläche von etwa 40 m² ebenfalls betoniert, der Rest des Auslaufs von 1000 m² hatte einen natürlichen, plastischbindigen tonigen Untergrund.

Tab. 7: Offenstall 3 mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²

Funktionsbereich	Zone	Beschreibung	Fläche in m ²
Fressen	1	5 Fressstände	12
Auslauf	2 + 3	Überdachter Bereich hinter Fressständen + Ausscheideplatz	10 + 11
Liegen/Fressen	4	Eingestreuete Liegehalle	48
Auslauf	5	Unüberdachter Auslauf	1000
Auslauf	6	Überdachter Auslauf	40

Fütterung

Krafftutter: Die Krafftuttermischung aus Hafer und Gerste im Verhältnis 1:1 wurde den Pferden täglich zweimal zwischen 6.30 und 7.00 Uhr sowie zwischen 16.00 und 16.30 Uhr in den dafür vorgesehenen Schalen vorgelegt. Den einzelnen Pferden standen zwischen 0,5 und 2,0 l pro Tag zur Verfügung. Mineralfutter war in Form eines Lecksteins vorhanden.

Heu/Silage: Das Rauhfutter wurde zwischen 6.30 und 7.00 Uhr sowie im weiteren Verlauf des Tages nach Bedarf vor den Fressständen vorgelegt und stand den Pferden ad libitum zur Verfügung. Außerdem erhielt jedes Pferd 4 bis 6 kg Grassilage pro Tag.

Stroh: An jedem Morgen wurden in der Liegehalle zwischen 16 und 24 kg Stroh auf die bestehende Matratzenstreu verteilt, was einer durchschnittlichen Menge von ca. 3 - 5 kg pro Pferd entsprach.

Entmistung

Die Entmistung der befestigten Flächen erfolgte täglich in traditioneller Weise mit Schaufel und Mistkarre. Auf den unbefestigten Flächen wurde der Mist belassen. Die Ausscheidungen in der Liegehalle wurden nicht entfernt, sondern die gesamte Matratzenstreu viermal im Jahr mittels eines Hofschleppers ausgeräumt.

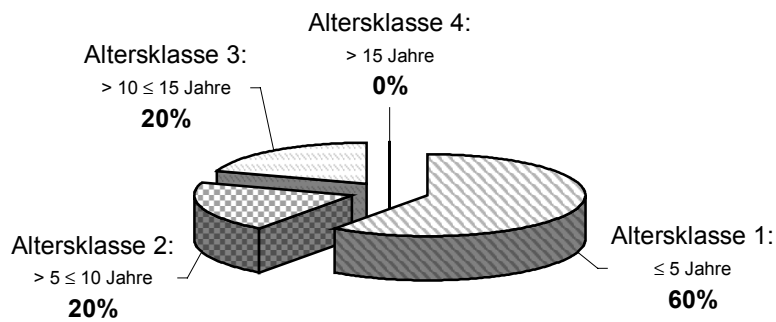
Pferdebestand

Zur Zeit der Verhaltensbeobachtungen befanden sich fünf Pferde (Tab. 8), davon drei Stuten und zwei Wallache in der Gruppe. Gesundheitliche Beeinträchtigungen konnten nicht festgestellt werden.

Tab. 8: Pferdebestand in Stall 3

Pferd	Geschlecht	Alter (Jahre)	Rasse	Farbe	Haltung vorher	Aufnahme in Stall vor ...Monaten	Charakter
1	Stute	5	Quarter Horse	Schimmel	Box/Weide	12	Freundlich, ruhig
2	Wallach	4	Warmblut	Schimmel	Box/Weide	32	Dominant, freundlich
3	Wallach	4	Warmblut	Fuchs	Box/Weide	12	Freundlich
4	Stute	4	Paint	Schecke	Box	25	Freundlich, aktiv
5	Stute	10	Paint	Schecke	Box	20	Ängstlich, freundlich

Die durchschnittliche Widerristhöhe der Pferde betrug 158 cm. Das Durchschnittsalter lag bei 5,4 Jahren. Die drei jüngsten Pferde waren vier Jahre alt, das älteste zehn. Die prozentuale Verteilung auf die vier Altersklassen errechnete sich wie folgt:



Die Nutzung der Freizeitpferde war sehr unterschiedlich. Alle Pferde wurden unregelmässig für eine unterschiedliche Dauer aus der Gruppe entfernt.

4.1.1.5 Versuchsstall 4

Bauliche Anlage

Der Offenlaufstall für Pferde wurde 1992 nach dem Umbau des früheren Rinderlaufstalls eröffnet. Im Altgebäude waren zehn Fressstände, ein Teil des überdachten Auslaufs und die Liegehalle untergebracht (Abb. 5). In der jetzigen Liegehalle hielten sich zuvor die Kalbinnen auf Tiefstreu auf. Die ehemalige 0,7 m hohe gemauerte Fressrinne teilte den Liegebereich vom anschliessenden überdachten Aufenthaltsbereich über eine Länge von 7,0 m ab. Die heutige Liegehalle wurde vormals als Strohlager genutzt. Zur Liegehalle gab es einen 2,9 m breiten Ein- bzw. Ausgang in Richtung überdachtem Auslauf und Fressständen. Der zweite 1,2 m breite Ein- bzw. Ausgang führte in den unüberdachten Auslauf. Dieser Durchgang war mit einem "Vorhang" aus Kunststoffstreifen versehen. In einer Ecke des Liegebereiches befand sich eine Selbsttränke. Vom überdachten Auslauf im Altgebäude konnten die Pferde durch eine 4,8 m breite Öffnung in den Aussenbereich gelangen, von dem ein Teil überdacht war. Eine Eingewöhnungs bzw. Krankenbox war nicht vorhanden.

Die gesamte Grundfläche des Laufstalls betrug ungefähr 1300 m². Daraus ergibt sich pro Tier eine Fläche von ca. 130 m².

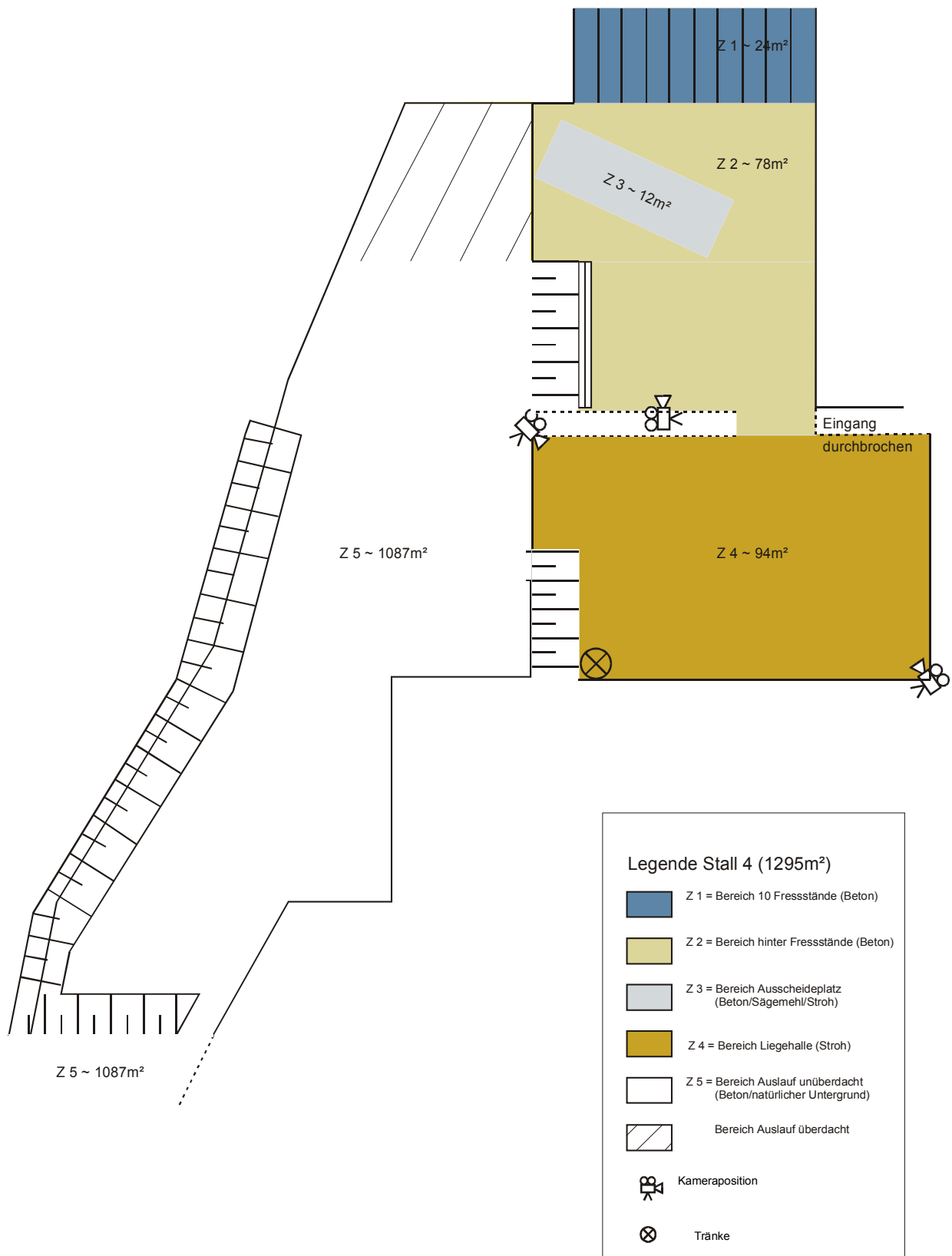


Abb. 5: Grundriß von Stall 4

Beschreibung der Funktionsbereiche

Liegebereich

Die Fläche der Liegehalle hatte 94,0 m² (Tab. 9), so dass pro Pferd eine Fläche von 9,4 m² zur Verfügung stand.

Die unterschiedlich breiten Zugänge der mit Stroh eingestreuten Liegehalle konnten von den Pferden nicht in gleichem Maße genutzt werden. Der über eine betonierte Rampe zum unüberdachten Auslauf führende Durchgang wurde durch seine geringe Breite und den Vorhang aus Kunststoffstreifen in seiner Nutzung erheblich eingeschränkt. Aufgrund dieser Situation waren die Ausweichmöglichkeiten im Liegebereich nicht immer gegeben.

Auf die relativ dünne Matratzenstreu wurden täglich zwei kleine Strohballen (16 - 24 kg) verteilt. Die Ausscheidungen wurden vierteljährlich mit der Matratze entfernt.

Freßbereich

In den Fressständen, die der Anzahl der Gruppenstärke entsprach, wurde zweimal täglich Kraftfutter in seitlich befestigten kleinen Fressschalen vorgelegt. Heu stand ad libitum zur Verfügung und wurde am Boden vor den Fressständen verteilt. Der Fressbereich war durch eine Stange im oberen Brustbereich vom Standbereich der Pferde getrennt. Jeder Fressstand hatte eine Breite von 0,8 m und eine Länge von 3,0 m. Die seitliche Abtrennung bestand lediglich aus Stangen in einem Abstand von 0,4 m. Der Boden war betoniert.

Auslauf

Der Auslauf gliederte sich in einen 90 m² großen überdachten Aufenthaltsbereich im Altgebäude und eine 1087 m² große unüberdachte Fläche im Aussenbereich. Der Boden war im inneren und einem Teil des äusseren Bereichs über 100 m² mit Beton befestigt. Der Rest des Auslaufs hatte einen natürlichen lehmigen Untergrund.

Tab. 9: Offenstall 4 in Funktionsbereiche und Zonen sowie deren Flächen in m²

Funktionsbereich	Zone	Beschreibung	Fläche in m ²
Fressen	1	10 Fressstände	24
Auslauf	2 + 3	Überdachter Bereich hinter Fressständen + Ausscheideplatz	78 + 12
Liegen/Fressen	4	Eingestreuete Liegehalle	94
Auslauf	5	Unüberdachter Auslauf	1087

Fütterung

Krafftutter: Die Krafftuttermischung aus Hafer und Gerste im Verhältnis 1:1 wurde den Pferden täglich zweimal morgens zwischen 6.30 und 7.00 Uhr sowie zwischen 16.00 und 16.30 Uhr in den dafür vorgesehenen Schalen vorgelegt. Die Tagesmengen variierten zwischen 0,5 und 2,5 l pro Pferd. Mineralfutter konnten die Pferde über einen Leckstein aufnehmen.

Heu/Silage: Das Rauhfutter wurde zwischen 6.30 und 7.00 Uhr sowie nach Bedarf über den Tag verteilt vor den Fressständen vorgelegt und stand den Pferden ad libitum zur Verfügung. Zusätzlich bekam jedes Pferd täglich zwischen 4 und 6 kg Grassilage/Tag.

Stroh: An jedem Morgen wurden in der Liegehalle zwischen 16 und 24 kg Stroh auf die bestehende Matratze verteilt. Die durchschnittliche Menge ergab ca. 2 kg pro Pferd als Einstreu bzw. Rauhfutter.

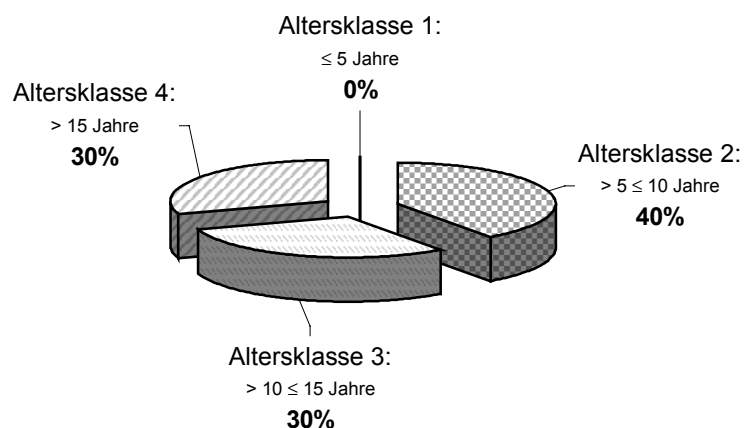
Entmistung

Die Entmistung der befestigten Flächen erfolgte täglich in traditioneller Weise mit Schaufel und Mistkarre. Auf den unbefestigten Flächen wurde der Mist belassen. Die Ausscheidungen in der Liegehalle wurden ebenfalls nicht entfernt, aber viermal im Jahr die gesamte Matratzeneinstreu mittels eines Hofschleppers ausgeräumt.

Pferdebestand

Zur Zeit der Verhaltensbeobachtungen befanden sich zehn Pferde in der Gruppe, davon vier Stuten und sechs Wallache (Tab. 10). Bei Pferd Nr. 5 wurde an allen Gelenken der Beine Arthrose sowie eine Entzündung der rechten Hufrolle diagnostiziert.

Die Verteilung in die vier Altersklassen ergibt sich wie folgt:



Die durchschnittliche Widerristhöhe der Pferde betrug 159 cm. Das Durchschnittsalter lag bei zwölf Jahren. Das jüngste Pferd war sechs Jahre alt, das älteste 20.

Die Nutzung der Freizeitpferde war unterschiedlich. Die Pferde Nr. 1 und 10 wurden täglich zwei Stunden bewegt, alle anderen sehr unregelmässig mit unterschiedlicher Dauer.

Tab. 10: Pferdebestand in Stall 4

Pferd	Geschlecht	Alter (Jahre)	Rasse	Farbe	Haltung vorher	Aufnahme in Stall vor ... Monaten	Charakter
1	Stute	7	Quarter Horse	Schimmel	Box/Weide	11	Freundlich-unfreundlich
2	Stute	15	Warmblut	Fuchs	Box/Weide	59	Dominant, freundlich
3	Wallach	9	Warmblut	Rappe	Box	30	Dominant, unfreundlich
4	Stute	18	Warmblut	Fuchs	Box	15	Freundlich
5	Wallach	20	Oldenburger	Fuchs	Box	54	Freundlich-unfreundlich
6	Wallach	12	Haflinger-Kreuzung	Fuchs	Box	71	Dominant, freundlich
7	Wallach	7	Warmblut	Rappe	Box	17	Freundlich
8	Wallach	12	Vollblut	Rappe	Box	1	Ängstlich, freundlich
9	Wallach	14	Isländer-Kreuzung	Brauner	Box	71	Freundlich
10	Stute	6	Paint	Schecke	Box/Weide	11	Unfreundlich

4.1.1.6 Versuchsstall 5

Bauliche Anlage

Der ehemalige landwirtschaftliche Betrieb hatte schon 1988 mit dem ersten Pferdelaufstall mit vier Pferden begonnen. 1992 wurde ein weiterer Offenlaufstall mit Fressständen für 15 Pferde fertiggestellt. Die Gebäude des neuen Laufstalls mit 15 Fressständen wurden in Holzbauweise errichtet. Die Stallflächen wurden nach den Funktionsbereichen Fressen, Liegen und Auslauf eingeteilt (Abb. 6). Den Mittelpunkt stellte die Liegehalle dar, dreiseitig geschlossen, die offene Seite in Richtung Süden. Innerhalb des Liegebereiches konnte wandseits eine mobile Eingewöhnungsbox installiert werden. Im seitlichen Anschluss an die Liegehalle befanden sich in östlicher Richtung die 15 Fressstände und in westlicher ein Teil des Auslaufs. Ein Auslauf war ebenso vor der Liegehalle als auch hinter den Fressständen in ausreichender Fläche vorhanden. Alle Auslaufbereiche waren unüberdacht. In deutlicher Entfernung zu den Fütterungseinrichtungen befand sich eine frostsichere Selbsttränke.

Die gesamte Grundfläche des Laufstalls betrug 778 m² (Tab. 11), was einer Fläche von 52 m² pro Tier entspricht.

Beschreibung der Funktionsbereiche

Liegebereich

Die 150 m² große Liegehalle war mit Stroh eingestreut. Jedem Pferd standen demnach 10 m² Fläche zur Verfügung. Zutritt hatten die Pferde durch zwei jeweils 5,0 m breite Ein- bzw. Ausgänge. In der Mitte des Liegebereichs befand sich ein Raumteiler in Form eines hängenden Holzgitters mit einer Breite von 3,6 m. Das Gitter war an seinen Enden über Seile an zwei Dachbalken befestigt. Der Bodenabstand betrug 0,65 m, die Gesamthöhe 1,40 m. Die Pferde benutzten den Raumteiler auch zum Spielen, indem sie ihn in Schwingung versetzten.

Die Liegehalle war in Richtung des Putz- und Lagerplatzes halbhoch teils durch Metallrohre, teils durch Planken abgetrennt. Das Gitter konnte für die anfallenden Arbeiten, z. B. Einbringen von Einstreu, Entmisten etc. geöffnet werden.

Die Stroheinstreu wurde täglich mit vier Strohballen (32 bis 48 kg) ergänzt, die Kotballen wurden zweimal täglich, die gesamte Matratze vierteljährlich entfernt.

Freßbereich

In den 15 Fressständen, die der Anzahl der Gruppenstärke entsprach, wurde zweimal täglich Krafffutter sowie Rauhfutter in den angebrachten Trögen vorgelegt. Das Fressniveau befand sich ca. 0,4 m über dem Standniveau der Pferde. Dadurch wurde den Tieren ein entspanntes Fressen ermöglicht. Jeder Fressstand hatte eine Breite von 0,8 m und eine Länge von 3,0 m. Die seitliche Abtrennung mit einer Gesamthöhe von 2,0 m war bis zur Höhe von 1,30 m geschlossen, der Rest unterbrochen, so dass Sichtkontakt bestand. Der Boden in den Fressständen war mit Rasengittersteinen befestigt.

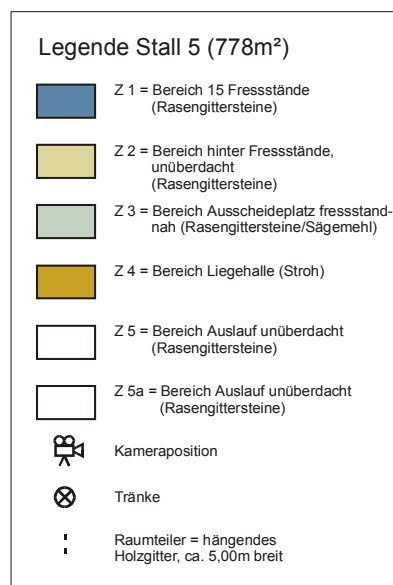
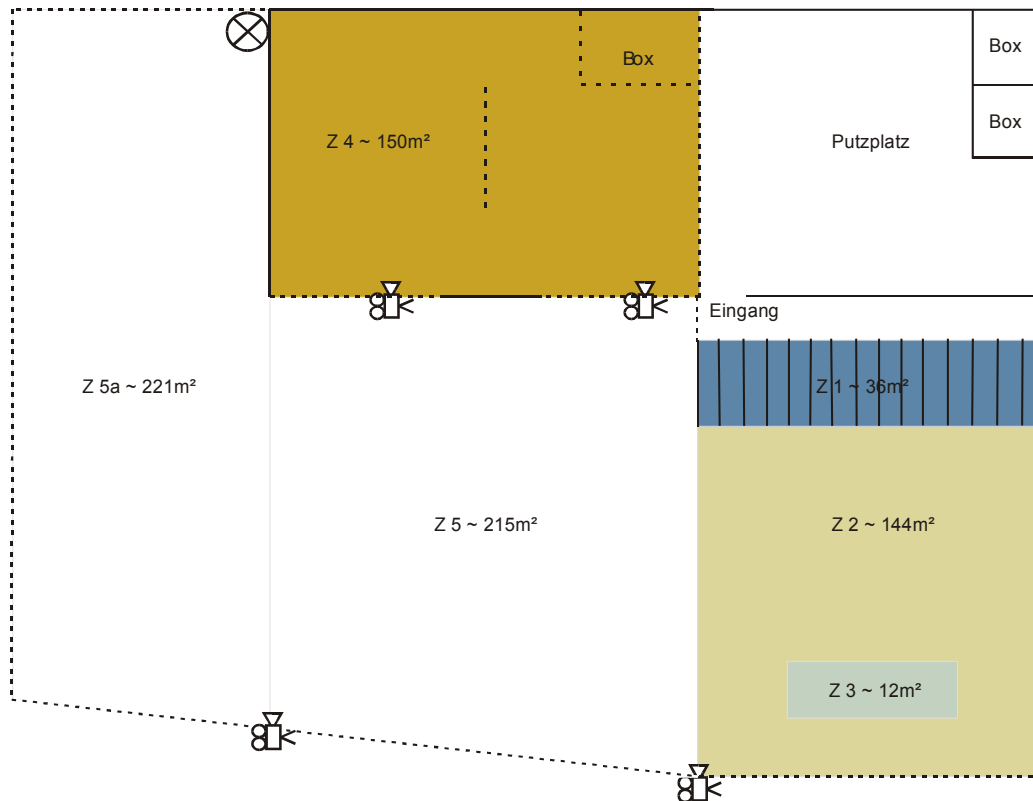


Abb. 6: Grundriß von Stall 5

Auslauf

Der größte Teil des Auslaufs befand sich auf einer unüberdachten 592 m² großen Fläche. Davon war ein Teil durch das verlängerte Schrägdach der Liegehalle über ca. 2,0 m im Eingangsbereich überdacht. Der gesamte Auslaufbereich war mit Rasengittersteinen befestigt. An der westlichen Aussenseite der Liegehalle befand sich die Selbsttränke.

Tab. 11: Offenstall 5 mit Funktionsbereichen und Zonen sowie deren Flächen in m²

Funktionsbereich	Zone	Beschreibung	Fläche in m ²
Fressen	1	15 Fressstände	36
Auslauf	2 + 3	Unüberdachter Bereich hinter Fressständen + Ausscheideplatz	144 + 12
Liegen/Fressen	4	Eingestreute Liegehalle	150
Auslauf	5	Unüberdachter Auslauf	215
Auslauf	5a	Unüberdachter Auslauf bei Tränke	221

Fütterung

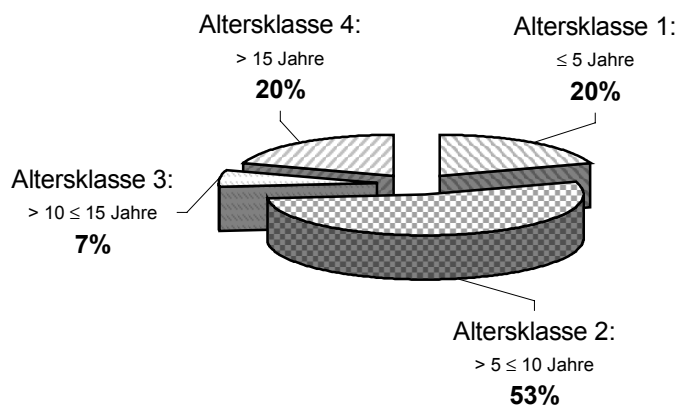
Kraffutter: Die Kraffuttermischung aus Hafer und Gerste im Verhältnis 1:1 wurde den Pferden täglich zweimal zwischen 7:00 und 8:00 Uhr sowie 17:00 und 18:00 Uhr im Futtertrog vor den Fressständen vorgelegt. Die Mengen variierten zwischen 0,5 und 2,5 l pro Tag. Mineralfutter stand in Form eines Lecksteins zur Verfügung.

Heu: Das Rauhfutter wurde stets zur gleichen Uhrzeit im selben Trog wie das Kraffutter nach der Kraffuttergabe gefüttert. Jedes Pferd bekam ca. 5,0 kg Heu pro Tag.

Stroh: Das Stroh stand den Pferden in der Liegehalle zur Verfügung. Täglich wurden zwischen 32 und 72 kg Stroh verteilt, was einem Anteil pro Pferd von durchschnittlich 3,5 kg entspricht. Davon ging ein Teil als Einstreu verloren.

Entmistung

Die Entmistung der befestigten Flächen und der Liegehalle erfolgte täglich morgens und abends in traditioneller Weise mit Schaufel und Mistkarre. Von den Rasengittersteinen wurde der Mist zuerst mit einem Schieber zusammengesoben, bevor er in die Schubkarre geladen und auf das Dunglager gebracht wurde. Die verbliebenen Ausscheidungen in der Liegehalle wurden mit der gesamten Matratzeneinstreu viermal im Jahr mit Hilfe eines Frontladers ausgeräumt.



4.1.1.7 Versuchsstall 7

Bauliche Anlage

Der siebte Versuchsstall befand sich in unmittelbarer Nachbarschaft zum Stall 5. Die Anlage wurde 1995 an die ursprüngliche Lagerhalle, die danach als Reithalle diente, angebaut (Abb. 7). An einer Seite der Reithalle entstand in Festbauweise eine dreiseitig geschlossene Liegehalle. In der Verlängerung einer langen Seite der Reithalle wurde die Eingewöhnungs- bzw. Krankenbox eingerichtet. Im Anschluss daran wurden zehn Fressstände in einer offenen Trägerkonstruktion überdacht. Unter derselben Überdachung waren in südlicher Richtung einige Rinder untergebracht. Hinter den Fressständen, in nördlicher Richtung, gliederte sich der Auslauf an, der über seine Fläche alle Stallbereiche miteinander verband. Ungefähr ein Jahr vor den Verhaltensbeobachtungen war der Neubau der zweiten Liegehalle abgeschlossen und den Pferden zugänglich gemacht worden. Die offene Seite zeigte bei beiden Liegehallen zum Auslauf hin. Die ältere Liegehalle besaß seitlich noch einen zweiten schmalen Ein- bzw. Ausgang. Der Auslauf war als sogenannter Rundlauf angelegt mit dem Hauptaufenthaltsbereich zwischen den Liegehallen bzw. hinter den Fressständen. In diesem Bereich befand sich auch eine frostsichere Selbsttränke.

Die gesamte Grundfläche des Laufstalls betrug 900 m². Bei einer Gruppengröße von 15 Pferden entspricht das einer Fläche von 60 m² pro Tier.

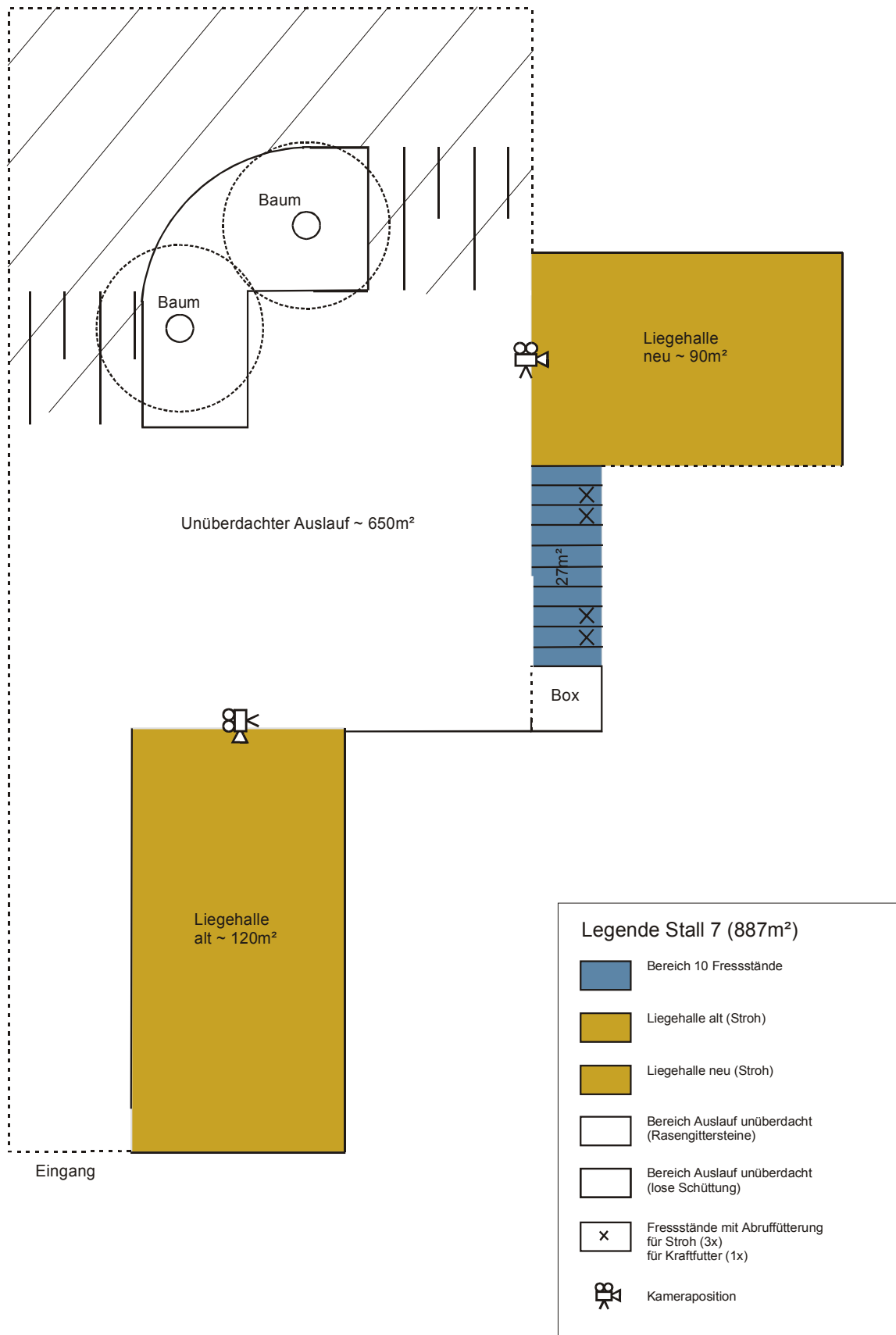


Abb. 7: Grundriß von Stall 7

Beschreibung der Funktionsbereiche

Liegebereich

Die Pferde hatten zwei Liegehallen mit einer Gesamtfläche von 210 m² zur Verfügung (Tab. 13), d. h. für jedes Pferd 14 m². Die ältere Liegehalle war mit einer Liegefläche von 120 m² etwas größer als die später erbaute mit 90 m². Beide Hallen hatten eine rechteckige Form und waren mit Stroh eingestreut. Die größere Halle besaß im Gegensatz zur kleineren noch einen zweiten Ein- bzw. Ausgang, der eine Breite von 1,5 m hatte und zum Schutz vor Wind und Regen mit einem Vorhang aus Plastikstreifen versehen war. In der neueren Liegehalle konnten die Pferde nur durch die eine offene Front ausweichen. Eine andere Ausweichmöglichkeit bestand nicht.

Die Matratzenstreu wurde täglich mit drei Strohbällen (24 - 36 kg) pro Halle ergänzt, die Kotbällen zweimal täglich und die gesamte Matratze vierteljährlich entfernt.

Freßbereich

In vier der zehn Fressstände war das Futter für die Pferde nur zugangsgesteuert zu erreichen. Hatte ein Pferd Futteranrecht, wurde über eine elektromagnetische Identifikation am Halsband des Tieres eine Sperre entriegelt, worauf sich die Futterlucke öffnete und sich die Trennwand oberhalb des Futtertroges nach oben bewegte. Nach einer über den PC gesteuerten individuellen Fresszeit verschloss die Wand wieder den Fressbereich. In den restlichen Ständen stand den Pferden in geringen Mengen Stroh zur Verfügung. Das Fressniveau befand sich ca. 0,4 m über dem Standniveau der Pferde. Jeder Fressstand hatte eine Breite von 0,8 m und eine Länge von 3,0 m. Die seitliche Abtrennung hatte eine Gesamthöhe von 2,0 m, die bis zur Höhe von 1,3 m geschlossen und im oberen Bereich unterbrochen war. Der Boden in den Fressständen war mit Rasengittersteinen befestigt.

Auslauf

Der Auslauf befand sich auf einer unüberdachten 650 m² großen Fläche. Im mittleren Bereich bildeten zwei Bäume, die mit einem Zaun umgeben waren, eine Art "Insel". Dadurch wurde der Auslauf strukturiert und die Pferde konnten einander in diesem so entstandenen Rundlauf sehr gut ausweichen. Die exponierte Lage hinter den noch relativ niedrigen Bäumen gab den Pferden einen guten Überblick über die gesamte Anlage. Der größte Teil des Auslaufs befand sich zwischen den Liegehallen bzw. hinter den Fressständen. Der gesamte Auslaufbereich war mit Rasengittersteinen befestigt.

Pferdebestand

Zur Zeit der Verhaltensbeobachtungen befanden sich 15 Pferde, davon zwölf Stuten und drei Wallache in der Offenstallhaltung (Tab. 12). Der gesundheitliche Zustand der Pferde war bis auf Pferd Nr. 4, bei dem Arthrose in den Beingelenken vermutet wurde, unauffällig.

Tab. 12: Pferdebestand in Stall 5

Pferd	Geschlecht	Alter (Jahre)	Rasse	Farbe	Haltung vorher	Aufnahme in Stall vor ... Monaten	Charakter
1	Stute	7	Bay. Warmblut	Brauner	Laufstall	2	Ängstlich, nervös
2	Wallach	19	Pol. Warmblut	Rappe	Box	51	Dominant, freundlich
3	Stute	5	Bay. Warmblut	Rappe	Box	23	Freundlich, ruhig
4	Stute	9	Bay. Warmblut	Brauner	Box	40	Dominant, unfreundlich
5	Stute	4	Trakehner	Fuchs	Box	16	Unfreundlich
6	Stute	7	Warmblut	Kohlfuchs	Laufstall	2	Zurückhaltend
7	Stute	2	Haflinger	Fuchs	Box	2	Freundlich
8	Stute	10	Bay. Warmblut	Brauner	Box	53	Ängstlich, unsicher
9	Stute	7	Bay. Warmblut	Brauner	Laufstall	62	Unfreundlich-freundlich
10	Stute	2	Bay. Warmblut	Brauner	Box	2	Ängstlich, freundlich
11	Stute	18	Warmblut	Brauner	Laufstall	11	Ängstlich, unruhig
12	Wallach	19	DDR-Warmblut	Schimmel	Box	50	Freundlich
13	Stute	5	Warmblut	Schimmel	Laufstall	11	Dominant, unfreundlich
14	Wallach	5	Kabardiner	Brauner	Box	16	Freundlich-unfreundlich
15	Stute	8	Haflinger	Fuchs	Box	55	Unfreundlich

Bay. = Bayerisches; Pol. = Polnisches

Die Nutzung der Freizeitpferde war sehr unterschiedlich. Pferd Nr. 11 wurde eine halbe bis eine Stunde aus der Gruppe entfernt und spazieren geführt. Die Pferde Nr. 7, 10 und 14 verblieben ständig im Laufstall. Pferd Nr. 2 und Nr. 9 wurden fünf bis sechsmal pro Woche eine bis zwei Stunden bewegt, alle anderen vier- bis fünfmal wöchentlich eine dreiviertel bis eine Stunde.

Die durchschnittliche Widerristhöhe der Pferde betrug 162 cm. Das Durchschnittsalter lag bei 8,6 Jahren. Die jüngsten Pferde waren ca. zwei Jahre alt, das älteste zwanzig. Die Einteilung der Pferde in die vier Altersklassen wurde wie folgt vorgenommen:

Tab. 13: Offenstall 7 mit Funktionsbereichen sowie deren Flächen in m²

Funktionsbereich	Beschreibung	Fläche in m²
Fressen	10 Fressstände	27
Liegen/Fressen	Neue Liegehalle, eingestreut	90
Liegen/Fressen	Alte Liegehalle, eingestreut	120
Auslauf	Unüberdachter Auslauf	650

Fütterung

Krafftutter: In einem der vier rechnergesteuerten Fressstände wurde eine Mischung aus Hafer und Gerste für jedes Pferd individuell in mehreren Portionen über den Tag verteilt verabreicht.

Mineralfutter stand in Form eines Lecksteins zur Verfügung.

Heu: Das Rauhfutter wurde zwischen 7:00 und 8:00 Uhr in drei rechnergesteuerten Fressständen für den Tag vorgelegt. Die Rationen wurden im PC für jedes Pferd individuell eingegeben und konnten über den Tag verteilt abgerufen werden.

Stroh: Stroh stand den Pferden in den Liegehallen und in geringen Mengen in sechs Fressständen zur Verfügung. Täglich wurden zwischen 24 und 36 kg Stroh pro Liegehalle verteilt. Davon diente ein Teil als Einstreu.

Entmistung

Die Entmistung der befestigten Flächen und der Liegehallen erfolgte täglich morgens und abends in traditioneller Weise mit Schaufel und Mistkarre. Von den Rasengittersteinen wurde der Mist zuerst mit einem Schieber zusammengeschoben, bevor er mit der Schubkarre auf das Dunglager verbracht wurde. Die verbliebenen Ausscheidungen in der Liegehalle wurden mit der gesamten Matratzeneinstreu viermal im Jahr mit Hilfe eines Frontladers ausgeräumt.

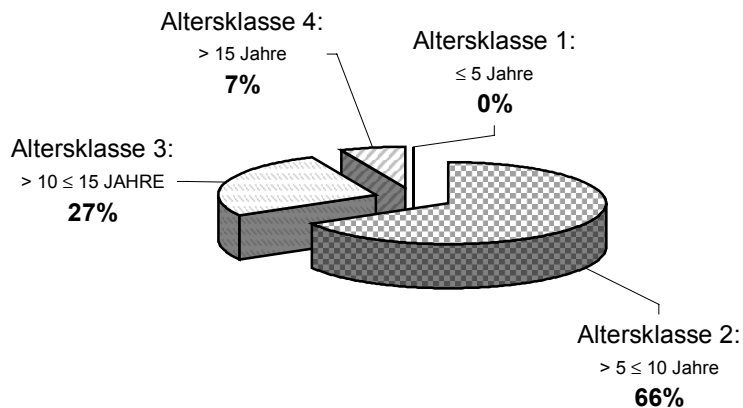
Pferdebestand

Zur Zeit der Verhaltensbeobachtungen befanden sich 15 Pferde, davon sieben Stuten und acht Wallache, im Offenstall (Tab. 14). Pferd Nr. 1 hatte an den Beingelenken altersbedingte Verschleißerscheinungen.

Tab. 14: Pferdebestand in Stall 7

Pferd	Geschlecht	Alter (Jahre)	Rasse	Farbe	Haltung vorher	Aufnahme in Stall vor ... Monaten	Charakter
1	Wallach	20	Warmblut	Fuchs	Ständer	12	Ruhig, freundlich
2	Wallach	9	Quarter horse	Brauner	Laufstall	5	Ruhig, freundlich
3	Wallach	9	Warmblut	Brauner	Box	16	Ruhig, freundlich
4	Wallach	9	Warmblut	Fuchs	Box	6	Dominant, freundlich
5	Wallach	6	Warmblut	Brauner	Laufstall	18	Dominant, freundlich
6	Wallach	10	Quartermix	Brauner	Laufstall	19	Dominant, unfreundlich
7	Wallach	7	Warmblut	Fuchs	Box/Weide	12	Dominant, freundlich
8	Stute	6	Quarter horse	Brauner	Box	5	Ängstlich, unsicher
9	Stute	11	Warmblut	Rappe	Laufstall	36	Ruhig, freundlich
10	Stute	6	Quarter horse	Brauner	Box	17	Unruhig
11	Stute	7	Criollo	Brauner	Weide	3	freundlich-unfreundlich
12	Wallach	6	Vollblut Araber	Schimmel	Laufstall	36	Dominant, freundlich
13	Stute	7	Pony	Schecke	Laufstall	11	Ängstlich, freundlich
14	Stute	11	Haflinger	Fuchs	Laufstall	18	Zurückhaltend
15	Stute	12	Shagya-Araber	Schimmel	Box	16	Dominant, freundlich

Die durchschnittliche Widerristhöhe der Pferde lag bei 158 cm. Das durchschnittliche Alter ergab 9,6 Jahre. Die jüngsten Pferde waren sechs Jahre alt, das älteste 20. Die prozentuale Verteilung der Pferde nach Alter in die vier Altersklassen ergab sich wie folgt:



Die Nutzung der Freizeitpferde war unterschiedlich. Alle Pferde wurden drei bis fünfmal die Woche ein bis zwei Stunden bewegt.

4.1.1.8 Versuchsstall 8

Der Versuchsbetrieb 8 entspricht in baulicher Anlage, Fütterung, Pferdebestand etc. dem ersten Versuchsbetrieb (Stall K). Lediglich die Einstreu der Liegehalle wurde verändert. Statt Stroh war Sägemehl eingestreut worden. Der einzige Ausscheideplatz neben der Liegehalle in Zone 7 war mit Stroh eingestreut.

4.1.1.9 Versuchsstall 9

Im Versuchsstall 9 wurden die Pferde im Gegensatz zu den anderen acht Betrieben in Boxen gehalten. Die Verhaltensbeobachtungen wurden an 25 Boxenpferden innerhalb eines Gestütsbetriebes durchgeführt.

Bauliche Anlage

Die Beobachtungsboxen waren in drei Gebäudekomplexen untergebracht. Im ersten Gebäude befand sich die erste Gruppe von 13 Pferden, im zweiten eine von acht und im dritten Gebäude eine von 16 Pferden. Die Boxen waren in zwei Gebäudekomplexe beidseitig der Stallgasse angeordnet, in einem einseitig. Im unteren Bereich waren sie bis zur Höhe von 1,3 m geschlossen bzw. mit Lüftungsschlitzen versehen, im oberen bis zu einer Gesamthöhe von 2,4 m vergittert. Die Boxengrösse entsprach 12 m². Jede Box hatte neben einem in der Höhe von 0,6 m (Krippensohle) angebrachten Fresstrog bzw. einer Futterrinne auch eine Selbsttränke. Bei den ersten 13 beobachteten Pferden waren Tränke und Futterrinne an der Aussenwand der Box angebracht. Bei den Pferden Nr. 14 bis 25 lag die Tränke an der gegenüberliegenden Seite des Troges, der sich an der Boxentrennwand zur Stallgasse hin befand. Die Boxentüren konnten seitlich verschiebbar geöffnet werden.

Die Einstreu der Boxen bestand versuchsbedingt bei der Hälfte der Pferde aus Stroh, bei der anderen aus Sägemehl.

Fütterung

Die Pferde wurden zweimal täglich um ca. 7:30 Uhr und ca. 16:00 Uhr gefüttert, wobei das Kraftfutter portionsweise zusammen mit je 150 g Mineralfutter/Tag in den Fresströgen und das Rauhfutter am Boden vorgelegt wurde (Tab. 15). Stroh stand den Pferden nur aus der Einstreu zur Verfügung.

Tab. 15: Kraft- und Rauhfuttermengen der 25 Boxenpferde

Pferd Nr.	Krafftutter-Gemisch 50% Hafer, 50% Gerste, 0,5 kg Mais	Rauhfutter Grassilage
1	3,5	6,5
2	3,5	6,5
3	3,5	6,5
4	3,5	6,5
5	3,5	6,5
6	3,5	6,5
7	3,5	6,5
8	3,5	6,5
9	3,5	6,5
10	3,5	6,5
11	3,5	6,5
12	3,5	6,5
13	3,5	6,5

Pferd Nr.	Krafftutter-Gemisch 50% Hafer, 50% Gerste, 0,5 kg Mais	Rauhfutter Grassilage
14	3,0	4,0
15	4,0	4,0
16	4,0	3,0
17	3,0	3,5
18	4,0	5,0
19	4,0	3,5
20	4,0	4,0
21	5,5	4,0
22	5,0	4,0
23	5,0	4,0
24	5,0	4,0
25	5,0	4,0

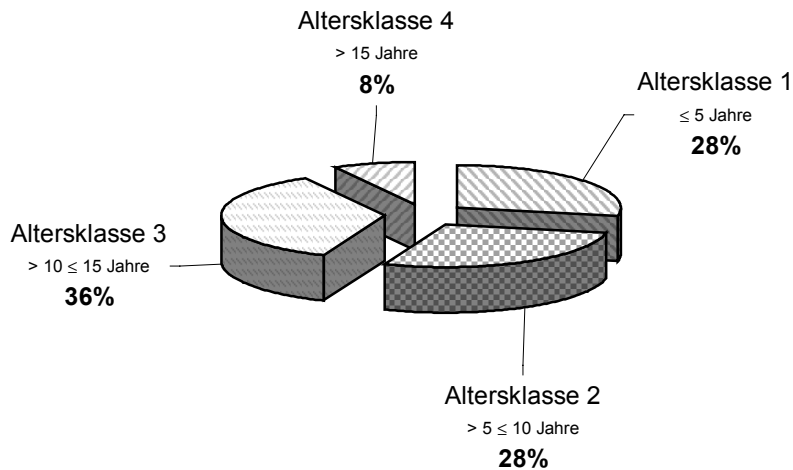
Entmistung

Zweimal täglich wurden die Ausscheidungen mit Mistgabel und Schubkarre entfernt. Alle zwei Tage wurde Stroh bzw. Sägemehl nachgestreut.

Pferdebestand

Die Verhaltensbeobachtungen der Boxenpferde wurden an 13 weiblichen und 12 männlichen Pferden durchgeführt (Tab. 16). Bis auf einen Vollbluthengst waren alle bayerisches Warmblut. Die Aufzucht erfolgte bis zum Alter von zweieinhalb bis drei Jahren in der Herde im Laufstall und auf der Weide. Anschliessend wurde in Boxen aufgestellt.

Die durchschnittliche Grösse der Pferde lag bei 161 cm und das durchschnittliche Alter bei 8,2 Jahren. Die jüngsten Pferde waren drei Jahre alt, die ältesten 18. Die Einteilung der Pferde in die vier Altersklassen errechnete sich folgendermaßen:



Tab. 16: Pferdebestand in Stall 9

Pferd Nr.	Alter (Jahre)	Geschlecht	Rasse	Einstreu	Bemerkungen
1	12	Stute	Warmblut	Sägemehl	--
2	10	Stute	Warmblut	Sägemehl	--
3	18	Stute	Warmblut	Sägemehl	Arthrotische Beingelenke
4	6	Stute	Warmblut	Sägemehl	--
5	3	Stute	Warmblut	Sägemehl	--
6	3	Stute	Warmblut	Sägemehl	--
7	10	Stute	Warmblut	Stroh	--
8	5	Stute	Warmblut	Stroh	--
9	5	Stute	Warmblut	Stroh	--
10	10	Stute	Warmblut	Stroh	--
11	8	Stute	Warmblut	Stroh	--
12	12	Stute	Warmblut	Stroh	--
13	11	Stute	Warmblut	Stroh	--
14	6	Hengst	Warmblut	Stroh	--
15	18	Wallach	Warmblut	Stroh	Arthrotische Beingelenke, Spat
16	6	Hengst	Warmblut	Sägemehl	Hufgeschwür, Rückenverspannung
17	14	Hengst	Warmblut	Stroh	Spat
18	8	Hengst	Warmblut	Stroh	--
19	4	Hengst	Warmblut	Stroh	--
20	11	Hengst	Warmblut	Sägemehl	Hornsäule
21	14	Hengst	Vollblut	Sägemehl	Arthrotische Beingelenke
22	4	Wallach	Warmblut	Sägemehl	--
23	3	Wallach	Warmblut	Sägemehl	--
24	4	Wallach	Warmblut	Sägemehl	--
25	3	Wallach	Warmblut	Stroh	--

Die Gestütpferde wurden täglich geritten bzw. gefahren. Dabei kamen die Reitpferde ca. 30 Minuten unter den Sattel oder an die Longe, bei den Fahrpferden waren es dagegen ein

bis zwei Stunden. Am Wochenende hatten die Pferde Paddockaufenthalt oder Freispringen in der Reithalle.

4.1.2 Versuchszeitraum

Die Untersuchungen fanden in der kühleren, weidefreien Jahreszeit über die Winterhalbjahre 1996/1997 und 1997/1998 statt. Den Pferden stand in dieser Zeit ausschließlich das Platzangebot des jeweiligen Laufstalles bzw. der Box zur Verfügung.

4.1.3 Tierbeobachtungen und Videotechnik

Die Verhaltensbeobachtungen wurden in den überdachten Bereichen der Versuchsbetriebe, in Stall 5 auch im Aussenbereich, mit Hilfe von Videokameras durchgeführt. Dazu war eine Gerätekombination bestehend aus Videorecorder, Multiplexer und Monitor erforderlich. Diese Geräte waren ausserhalb des Tierbereiches aufgestellt, damit keine Beeinflussung der Tiere durch die Kassettenwechsel stattfand. In der Nacht mussten die Stallbereiche für die Videoaufzeichnungen beleuchtet sein. Dafür wurden 25 Watt Neonröhren installiert, die nur eine geringe Helligkeit erzeugten. Um eine mögliche Beeinflussung der Tiere durch eine Änderung ihres Umfeldes aufgrund der Versuchsbedingungen weitgehend auszuschliessen, wurden die Pferde jeweils vier Tage vor Versuchsbeginn an die Beleuchtung gewöhnt.

Kenndaten der Kameras (RCA: TC7014X):

Jede der 2/3"-Newvicon-Fernsehkameras war durch ein beheiztes Aluminium-Staub-Feuchtigkeitsschutzgehäuse vor äusseren Einflüssen geschützt. Um einer Kondensatbildung im Linsensystem der Kameras vorzubeugen, musste Kieselgurgranulat innerhalb des Gehäuses eingebracht werden. Eine Mindestbeleuchtung von 0,26 Lux wurde bei einer Blende von 1,4 vorausgesetzt. Der Reflexionsfaktor betrug 0,75. Die Kameras hatten eine elektronische Helligkeitsregelung von 1.000.000 : 1. Eine AGC-Verstärkung konnte 12-fach intern zugeschaltet werden. Die Auflösung betrug ca. 700 Linien und hatte 625 Zeilen/50Hz mit einem 2:1-Zeilensprung. Jede Kamera besaß eine Automatik für den Schwarz-Weiss-Wert, einen Strahlstrom sowie eine Focussierung und BNC-Ausgang für Video. Das ND-Festobjektiv hatte einen horizontalen 4,8mm/1,3-Bildwinkel bei 2/3" und 95°. Der Minimalabstand betrug 0,2 m. Die Blende konnte induktiv videosignalgesteuert werden. Der ND-Spotfilter hatte ein Verhältnis von bis zu 1:500 und eine Regelzeit von 0,4 Sekunden.

Kenndaten des Videorecorders (Panasonic AG-6730):

Der Langzeitvideorecorder mit S-VHS-Format leistete eine hohe Bildqualität. Es konnten verschiedene Aufnahmezeiten von drei, 12, 24, 48, 72, 84, 120, 240 und 480 Stunden eingestellt werden. Mit den bürstenlosen Spulenmotoren war auch ein problemloses Vor- und Rückspulen möglich.

Kenndaten des Multiplexers (Dedicated Microcomputer - Sprite):

An dem Multiplexer konnten maximal acht Videokameras gleichzeitig angeschlossen werden. Das Gerät hatte eine hohe Bildauflösung, die Wahlmöglichkeit zwischen Multiplex- und Quad-Aufnahme, Einzel- und Mehrbildwiedergabe sowie eine Zoomfunktion.

Kenndaten des Monitors (RCA: TC 1910AX):

Der Monitor war mit einer 9“-Bildröhre ausgestattet und hatte eine diagonale Bildgröße von 230 mm. Die Auflösung des Schwarz-Weiß-Bildschirms war mit mehr als 700 Linien sehr hoch.

Recorder, Multiplexer und Monitor wurden zum Schutz vor Verschmutzung, mechanischen Einwirkungen sowie Kälte bzw. Hitze in einer klimatisierten Kiste untergebracht.

Die Kameras waren über Koaxialkabel mit dem Videorecorder und dem vorgeschalteten Multiplexer verbunden. Der am Recorder angeschlossene Monitor diente zur Überprüfung der Einstellungen vor Ort.

Die Aufnahmen erfolgten im 12-Stunden-Modus auf handelsübliche VHS-Kassetten (343 m Bandlänge) mit einer 180-minütigen Laufzeit. Diese Einstellung lieferte für die Auswertung eine gute Bildfrequenz. Zweimal täglich war ein Kassettenwechsel erforderlich.

4.1.4 Kamerapositionen

In den Versuchsbetrieben 1 – 5, K und 8 wurden bis zu maximal fünf Kameras in Liegehallen und überdachten Aufenthaltsbereichen so installiert, dass sämtliche Aktivitäten der Pferde erfasst werden konnten (Abb. 1 – 6). In Stall 5 waren aufgrund des unüberdachten Bereiches hinter den Fressständen zusätzliche Kameras im Aussenbereich notwendig. Da im Versuchsbetrieb 7 nur das Liegeverhalten untersucht werden sollte, wurden die Kameras lediglich in den beiden Liegehallen montiert (Abb. 7). In der Boxenhaltung konnte jede Kamera das Verhalten zweier Pferde in getrennten Boxen aufzeichnen.

4.1.5 Tierkennzeichnung

Zur genauen Identifizierung der Tiere innerhalb einer Laufstallgruppe erhielt jedes Pferd willkürlich eine Nummer zugeteilt. Die entsprechende Zahl wurde mit Viehzeichenstiften jeweils beidseitig auf Schulter und Oberschenkel und einmal auf der Kruppe auf das Fell aufgetragen. Diese Markierung mußte deutlich sichtbar sein, damit jedes Pferd beim Auswerten der Videoaufzeichnungen erkennbar war. Bei Schimmeln wurde blaue Farbe verwendet, bei allen anderen Fellfarben weiße. Zweimal täglich mußte die Farbe aufgefrischt werden. Dieses Vorgehen wurde zwei Tage vor Versuchsbeginn zur Gewöhnung geübt.

Bei den Boxenpferden erübrigte sich die direkte Tierkennzeichnung. Sie bekamen auf dem Monitorbild synchron zu den Videokassetten fortlaufende Nummern zugeordnet.

4.1.6 Verhaltensbeobachtungen

Die Untersuchungen in den verschiedenen Funktionskreisen umfassen folgende Verhaltensmerkmale:

Ausscheideverhalten

- a) Koten und Harnen je Pferd und Tag
- b) Koten und Harnen je Zone, Tag und Laufstall
- c) Koten und Harnen je Zone, Tag und Laufstall mit angelegtem Ausscheideplatz:
 - an unterschiedlichen Orten
 - mit unterschiedlichem Material
- d) Aufenthaltsdauer und Kot- bzw Harnhäufigkeit je Pferd, Zone und Laufstall
- e) Koten und Harnen auf den Ausscheideplätzen je Laufstall
- f) Koten und Harnen pro Tag im überdachten Laufstallbereich
- g) Koten und Harnen pro Tag im unüberdachten Laufstallbereich
- h) "Auslösende" Aktivitäten, die dem Ausscheiden vorausgehen, je Stall
- i) Verhalten beim Ausscheiden während der Rauhfutteraufnahme in der Liegehalle
- j) Entmistungszeiten in Versuchsvarianten ohne und mit Ausscheideplatz in Laufställen sowie Entmistungszeiten bei unterschiedlicher Einstreu in Boxen

Ausruhverhalten

- a) Ruhedauer im Stehen (Dösen) in der Liegehalle pro Pferd, Tag und Stall
- b) Ruhen im Liegen pro Pferd, Tag und Stall in Bauch- und Seitenlage sowie Gesamtliegedauer

- c) Ruhen im Liegen pro Stall in Abhängigkeit:
 - von der Gruppenzugehörigkeit (Laufstall)
 - vom Geschlecht
 - vom Rang (Einteilung in Rangklassen 1 – 3 in den Laufställen)
 - vom Alter (Einteilung in Altersklassen 1 – 4)
 - von der Einstreu
 - von der Gruppengröße
 - von der Anzahl der Liegehallen
 - vom Haltungssystem
- d) Ruhephasen im Liegen pro Pferd, Tag und Stall
- e) Gestörte und ungestörte Ruhephasen pro Pferd, Tag und Stall

Tagesrhythmus

- a) Hauptaktivitäten der Pferde in den Laufställen und in Boxenhaltung Stehen, Dösen, Fressen, Liegen, Spielen sowie Aufenthalt im Auslauf bei den Laufstallpferden
- b) Tagesverlaufskurven in Tendenzen des Ruheverhaltens, Strohfressens und des Aufenthalts in den Liegehallen sowie Aufenthalte in Fressständen und im Auslauf der Laufstallpferde
- c) Tagesverlaufskurven in den Tendenzen der Hauptaktivitäten Liegen, Dösen, Fressen und Stehen in den Boxen.

Sozialverhalten

- a) Rangauseinandersetzungen pro Pferd, Tag und Laufstall im überdachten Stallbereich
- b) Anzahl der Rangauseinandersetzungen je Zone, Tag und Laufstall im überdachten Stallbereich

4.1.7 Datenerfassung und -auswertung

Die Datenmenge musste aus zeitlichen Gründen für jeden Versuchsdurchgang auf maximal fünf voneinander unabhängige, d. h. nicht aufeinanderfolgende, Beobachtungstage über jeweils 24 Stunden eingeschränkt werden.

Alle beobachteten Verhaltensweisen der Pferde wurden bei der Auswertung der Videokassetten über den Monitor sowie aus der visuellen Erfassung auf spezielle, dem jeweiligen Verhalten vorgefertigte Protokollbögen übertragen. Anschliessend mussten die so gewonnenen Daten mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms EXCEL, Version 7.0, von Microsoft zur weiteren Bearbeitung in das EDV-System eingegeben werden.

Ausscheideverhalten

Beim Ausscheideverhalten wurde der Vorgang Koten bzw. Harnen je Pferd mit Tag, Uhrzeit und Zone erfasst, so dass Häufigkeiten in der Anzahl der Ausscheidungen, eine Tagesverteilung (Boxenpferde) und bevorzugte Stallflächen ermittelt werden konnten. Ging dem Ausscheiden eine zuzuordnende auslösende Aktivität, z. B. Beriechen von Kot, Liegen, Fressen etc. unmittelbar voraus, wurde dies notiert. In der Liegehalle konnten die Pferde beim Koten und Harnen während des Strohressens beobachtet werden. Dabei wurde ermittelt, ob die Tiere die Futteraufnahme zum Ausscheiden unterbrechen oder weiter fressen.

Für die Berechnung der Entmistungszeiten wurde die Dauer jedes Entmistungsvorgangs, d. h. Entfernen der Kothaufen von den befestigten Flächen, pro Stall und Tag notiert. Das Entmisten erfolgte in jedem Laufstall stets durch die selbe Person. In den Boxen galt als Beginn der Entmistungszeit, wenn die Boxentür geöffnet war und endete mit dem Schließen der Tür. Die Boxen wurden pro Stalleinheit (mehrere Boxen) immer durch denselben Mitarbeiter entmistet.

Ruheverhalten

Das Ruheverhalten wurde auf separaten Protokollbögen erfasst, auf denen die Anfangs- und Endzeiten des Ruhens im Stehen = Dösen (ein Hinterfuß entlastet; Genick, Hals und Rücken nahezu eine Gerade, Augen halb oder ganz geschlossen, Ohren seitlich fallend, Unterlippe locker hängend), Liegen in Bauchlage (Kopf frei oder am Boden gestützt, Beine unter Rumpf), Liegen in Seitenlage (Rumpf, Hals, Kopf flach auf der Seite) und die Anzahl der ungestörten und gestörten Liegevorgänge sowie deren Dauer registriert wurden. Eine Ruhephase begann mit dem Einnehmen der speziellen Ruhestellung und endete mit dem Abbruch oder dem Verändern der Stellung. Die Ruhephase konnte durch Eigeninitiative des Pferdes oder eine Störung durch ein anderes Pferd beendet werden. Die Summe der Liegedauer der einzelnen Ruhephasen ergab die Gesamtruhedauer pro Pferd und Tag.

Für die statistische Auswertung des Ruheverhaltens in Abhängigkeit des Alters wurden die Pferde wie schon erwähnt in die vier Altersklassen eingeteilt (siehe Seite 34). Diese Einteilung erfolgte aufgrund der in den Laufställen willkürlich zusammengesetzten Altersstruktur, in der sich das Alter der Pferde meist zwischen fünf und 15 Jahren bewegte.

Tagesrhythmus

Der Tagesrhythmus aller Pferde wurde mit Hilfe eines "Timesampling-Protokollbogens" im Fünf-Minuten-Takt erstellt. Dabei wurden die Hauptaktivitäten Stehen, Dösen, Liegen, Fressen, Spielen jedes Pferdes als Ereignis in der jeweiligen Zone erfasst, danach mit der Zeitdauer fünf Minuten multipliziert und aus der Gesamtzeit das arithmetische Mittel pro Tag errechnet. Um eventuelle Unterschiede im Verhalten zwischen den Pferdegruppen pro Stall vergleichen zu können, wurden die absoluten Tierzahlen pro Stall prozentual umgerechnet. Die Stundenwerte ergeben sich als Mittelwert aus allen Beobachtungstagen.

Sozialverhalten

Die Rangfolge konnte aus der Summe aller Rangauseinandersetzungen zwischen den Pferden während den Beobachtungstagen ermittelt werden. Dabei wurden alle aggressiven (repulsiv) Angriffe mit und ohne Körperkontakt sowie das Ausweichen im Falle der Unterlegenheit jeweils über drei Tage festgehalten. Die Auseinandersetzungen ohne Körperkontakt enthalten das Drohen, Drohschwingen, Beissdrohen, Schlagdrohen mit der Hinterhand und Angehen; die mit Körperkontakt das Beissen und Schlagen mit der Hinterhand. Diese Einteilung erfolgte in Anlehnung an GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD und TSCHANZ (1978). Des weiteren wurden die Auseinandersetzungen in den Zonen differenziert berücksichtigt. Der Rangindex **d** wurde nach dem Schema von SAMBRAUS (1976) und PUPPE (1991) erstellt:

$$\text{Rangindex} = \frac{\text{Zahl der unterlegenen Pferde}}{\text{Zahl der geklärten Rangverhältnisse}} \quad (\text{SAMBRAUS, 1976})$$

$$\text{Rangindex} = \frac{\text{Siege} - \text{Niederlagen}}{\text{Siege} + \text{Niederlagen}} \quad (\text{PUPPE, 1991})$$

Für eine statistische Auswertung der Rangfolge in Abhängigkeit des Ausscheideverhaltens an speziellen Orten bzw. des Ruheverhaltens in der Liegehalle war es teilweise notwendig, die Pferde in Rangklassen einzuteilen:

Rangklasse	Rangindex
1	0,00 – 0,33
2	0,34 – 0,67
3	0,68 – 1,00

Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der beobachteten Aktivitäten, die als Aufenthaltszeiten oder Häufigkeiten erfasst wurden, erfolgte nach der Umwandlung in eine Systemdatei mit Hilfe des Software - Programms SAS Version 6.12 (SAS Institute Inc., 1995).

Die statistische Absicherung wurde teils mit parametrischen, teils mit nicht parametrischen Verfahren durchgeführt. Bei umfangreichen Stichprobenumfängen der biologischen Grössen wurden die parametrischen Verfahren gewählt, bei geringen Stichproben die parameterfreien.

I Parametrische Verfahren

Mit dem *Kolmogorow-Smirnow-Test* wurde auf Normalverteilung getestet. Der Test prüft die Nullhypothese, dass eine Stichprobe aus einer Grundgesamtheit mit bestimmter Verteilungsfunktion $F(x)$ gezogen wurde mit der Formel

$$d_n = \max \left\{ \left| F(x_V) - \frac{m_n(x_V) - 1}{n} \right|, \left| F(x_V) - \frac{m_n(x_V)}{n} \right| \right\}$$

Der multiple Mittelwertvergleich erfolgte mit einer *zweifaktoriellen Varianzanalyse* nach dem Modell (least squares means):

$$Y_{ij} = \mu + s_i + t_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = Beobachtungswert

μ = Gesamtmittelwert

s_i = Stall

t_i = Tier

e_{ij} = Restabweichung

und einem *t-Test* mit 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit.

II Parameterfreie Verfahren

Der *Wilcoxon Rangsummentest* wurde angewandt, um signifikante Unterschiede der Ränge aus zwei Stichproben zu testen. Ab drei Stichproben wurde mit dem *Kruskal-Wallis Test* getestet.

III Weitere Statistikverfahren

Der *Mittelwert* beschreibt das arithmetische Mittel, d. h. den Durchschnittswert einer Datenreihe:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

Der *Pearsonscher Korrelationskoeffizient* ermittelt die Abhängigkeiten zwischen den Variablen. Der Korrelationskoeffizient r errechnet sich nach folgender Formel:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right)}}$$

Bei der Beschreibung und Darstellung der durchgeführten Berechnungen wurden Abhängigkeiten der Ergebnisse mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner oder gleich 5 % bzw. 1 % angenommen ($p \leq 0,05$ bzw. $p \leq 0,01$).

4.2 Ausscheideverhalten

Zunächst wurde unter zahlreichen Betriebsleitern von Offenlaufställen eine Umfrage mit vorbereiteten Fragebögen über deren Erfahrungen mit diesem Stallsystem und deren Erwartung über die Lenkbarkeit des Ausscheideverhaltens durchgeführt. Ergänzt wurde diese Umfrage durch eine Literaturrecherche. In der anschließenden Versuchsplanung zum

Ausscheideverhalten von Pferden in Offenlaufställen erfolgte eine Einteilung in Vor- und Hauptversuch. Zusätzlich wurde das Ausscheideverhalten an Boxenpferden erfasst.

4.2.1 Vorversuch

In einem Vorversuch wurde geprüft, inwieweit der Ort bzw. der Untergrund das Ausscheideverhalten der Pferde beeinflusst. Dazu wurde der Versuchsbetrieb K mit zwölf Pferden unterschiedlicher Rassen-, Alters- und Geschlechtszusammensetzung gewählt.

Im Vorversuch wurden vier Versuchsvarianten angelegt. In jeder der vier Versuchssituationen stand den Pferden jeweils eine speziell gestaltete Fläche, ein sogenannter "Ausscheideplatz" von 12 m² zur Verfügung. Dieser Platz wurde an einer ausgewählten Stelle mit 15 x 15 cm dicken Vierkanthölzern, die am Boden befestigt wurden, eingegrenzt. An zwei verschiedenen Orten, einmal im fressstandnahen und alternativ in der nächsten Variante im fressstandfernen Bereich wurde der Ausscheideplatz installiert. Als Einstreumaterial diente abwechselnd Sand und Sägemehl (Tab. 17). Die Materialien wurden jeweils zu Beginn mit Kot durchmischt und acht frische Kothaufen auf die Oberfläche gesetzt, die den Pferden als geruchliche und visuelle Signale dienen sollten. Die zeitliche Abfolge der Versuchssituationen erfolgte nach dem Zufallsprinzip:

Tab. 17: Versuchssituationen mit Ausscheideplätzen und Einstreumaterialien

Versuchssituation	Ausscheideplatz	Einstreumaterial
0	Ohne Material = Nullsituation	--
1	Fressstandfern	Sand
2	Fressstandfern	Sägemehl
3	Fressstandnah	Sägemehl
3	Fressstandnah	Sägemehl
0	Ohne Material = Nullsituation	--
1	Fressstandfern	Sand
4	Fressstandnah	Sand
4	Fressstandnah	Sand
2	Fressstandfern	Sägemehl
0	Ohne Material = Nullsituation	--

Bei jeder der Versuchssituationen erfolgte zunächst eine Eingewöhnungszeit an den Ausscheideplatz von sieben Tagen. Im Anschluß daran wurde das Verhalten der Pferde in den überdachten Stallbereichen mit fünf Videokameras kontinuierlich über drei unabhängige Tage erfasst. Im unüberdachten Auslauf konnte die Videotechnik nicht eingesetzt werden.

Deshalb wurden hier einmal täglich jeweils um 9:00 Uhr die Kothaufen gezählt und dann beseitigt.

Nach jedem Versuchsabschnitt wurde der angelegte Ausscheideplatz entfernt und die neue Situation erst nach einer Null-Situation (ohne Ausscheideplatz) von sieben Tagen wieder erstellt. Damit sollte eine Konditionierung der Pferde vermieden werden. Jede Versuchssituation wurde einmal wiederholt. Die Null-Situation wurde dreimal, vor Beginn des Vorversuchs, in der Mitte und nach Ende der gesamten Beobachtungen des Vorversuchs aufgezeichnet.

Des Weiteren wurde der Aufenthaltsort der Pferde alle fünf Minuten registriert. Anhand dieser Daten konnte ermittelt werden, ob die Pferde einen bestimmten Ort bzw. Zone besonders bevorzugen oder meiden.

Aufgrund der dreidimensionalen Registrierung der Faktoren Zeit, Zone und der Variablen Pferd konnten folgende Verhaltensmerkmale erfaßt werden:

1. Durchschnittliche Anzahl der Kot- und Harnvorgänge aller Pferde pro Tag
2. Durchschnittliche Anzahl der Kot- und Harnvorgänge pro Tag auf den Ausscheideplätzen im Vergleich zur durchschnittlichen Anzahl der Kot- und Harnvorgänge pro Tag in der Null-Variante ohne Ausscheideplatz
3. Durchschnittliche Anzahl der Kot- und Harnvorgänge pro Pferd und Tag in den überdachten und unüberdachten Stallbereichen bzw. Zonen
4. Dem Ausscheiden vorangehende "auslösende" Aktivitäten
5. Durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Pferde pro Tag und Zone

4.2.2 Hauptversuch

Als Konsequenz aus dem Vorversuch wurden fünf weitere Pferdebetriebe (Versuchsstall 1 bis 5) mit Gruppenhaltung ausgewählt. Es sollte geprüft werden, inwieweit die Tendenzen im Vorversuch allgemein gültig sind. Dazu wurde jeweils die Null-Situation (ohne Ausscheideplatz) mit der Situation mit einem fressstandnahen sägemehleingestreuerten Ausscheideplatz verglichen. Alle Betriebe hatten dieselben Merkmale wie im Vorversuch

Die Gruppen umfassten fünf bis 15 Pferde im Alter von 2 bis 28 Jahre. In jeder Gruppe waren sowohl Stuten als auch Wallache vorhanden. Die Stallflächen wurden in die entsprechenden Zonen eingeteilt.

Das Ausscheideverhalten wurde je nach Stall mit drei bis fünf Videokameras in den überdachten Bereichen der Ställe kontinuierlich über drei unabhängige Tage im 24-Stunden-Beobachtungsrhythmus erfasst. In den von den Kameras nicht kontrollierten, unüberdachten Auslaufbereichen wurden wiederum täglich einmal die Kothaufen gezählt und dann beseitigt.

Die beobachteten registrierten Aktivitäten wurden analog zum Vorversuch auf die dafür vorbereiteten Protokollbögen übertragen. Die Datenerfassung und -auswertung erfolgte wie im Vorversuch.

4.2.3 Weiterführender Versuch

Im Anschluss an den Vorversuch, nachdem im Versuchstall K die ursprüngliche Situation ohne Ausscheideplatz wieder hergestellt war, wurde nach drei Wochen in der Liegehalle die bestehende Strohmattrestreu vollständig entfernt. Danach wurde der Liegebereich mit ca. 11 m³ Sägemehl neu eingestreut. Zusätzlich wurde der selben Pferdegruppe im fressstandfernen überdachten Bereich (Zone 8) neben der Liegehalle ein 12 m² grosser Ausscheideplatz mit Stroheinstreu angeboten. Diese Versuchsvariante wird unter "Stall 8" beschrieben. Nach einer Eingewöhnungszeit von zehn Tagen wurde das Ausscheide- sowie das Ruheverhalten der Pferde in diesen beiden Bereichen mit zwei Kameras über fünf unabhängige Tage kontinuierlich aufgezeichnet und ausgewertet.

Die Ergebnisse der Verhaltensparameter werden anschließend mit denen von Stall K aus dem Vorversuch verglichen.

4.3 Ruheverhalten

Im Verlauf der bisherigen Untersuchungen stellte sich dagegen ein anderer Verhaltensbereich als problematisch und im Sinne einer artgerechten Haltung als korrekturbedürftig heraus. Aufgrund dieser Beobachtungen wurde das Liegeverhalten der Pferde mit Hilfe der Videotechnik erfasst bzw. ausgewertet.

Die Beobachtungen zum Ruheverhalten wurden in acht Offenlaufställen und einem Stall mit Boxenhaltung (Stall 9) durchgeführt. In den Untersuchungsställen wurden folgende Verhaltensparameter bestimmt:

1. Ruhedauer im Stehen (Dösen) pro Pferd, Tag und Stall
2. Gesamtliegedauer (Summe aus Bauch- und Seitenlage) pro Pferd, Tag und Stall
3. Liegedauer in Bauch- und Seitenlage pro Pferd, Tag und Stall
4. Häufigkeit und Dauer der Gesamtruhephasen/Pferd, Tag und Stall
5. Häufigkeit und Dauer der ungestörten Ruhephasen/Pferd, Tag und Stall
6. Häufigkeit und Dauer der gestörten Ruhephasen/Pferd, Tag und Stall
7. Anzahl und Dauer der Ruhephasen in Bauchlage/Pferd, Tag und Stall
8. Anzahl und Dauer der Ruhephasen in Seitenlage/Pferd, Tag und Stall

4.4 Sozialverhalten

In allen Laufställen wurden an drei unabhängigen Beobachtungstagen alle ranganzeigenden Situationen erfasst (Direktbeobachtungen und Videoaufzeichnungen). Aus diesen Daten wurden Siege und Niederlagen zwischen den Pferden mit Hilfe eines Soziogramms ermittelt und daraus Rangindex und soziale Rangordnung errechnet (Beispiel Stall 4):

Absender	Pferd Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Empfangen
Empfänger	1		8	12	0	1	1	0	0	0	0	22
	2	0		5	1	1	0	0	0	0	5	12
	3	0	0		0	0	8	0	0	0	0	8
	4	4	6	5		11	0	5	0	0	5	36
	5	1	1	8	0		5	0	0	0	5	20
	6	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	7	11	3	14	0	1	5		0	0	5	39
	8	3	0	8	1	5	6	4		0	8	35
	9	3	3	4	3	6	0	1	0		2	22
	10	10	0	15	0	0	2	0	0	0		27
Σ Verteilt		32	21	71	5	25	27	10	0	0	30	
Σ Gesamt		54	33	79	41	45	27	49	35	22	57	

5 ERGEBNISSE

5.1 Ausscheideverhalten

5.1.1 Laufstallhaltung

5.1.1.1 Koten

Vorversuch

Während des gesamten Beobachtungszeitraums von 33 unabhängigen Tagen (d.h. zwischen zwei Beobachtungstagen war mindestens ein beobachtungsfreier Tag) wurden in Betrieb K alle Kothaufen gezählt. Zudem wurde der gesamte Stall mit Auslauf in acht Zonen unterteilt. Alle Abkotvorgänge wurden einer dieser Zonen zugeordnet.

Alle zwölf Pferde schieden im genannten Zeitraum 4553 Kothaufen aus. Das entspricht einer Abkothäufigkeit pro Pferd von 11,50 in 24 h. Die durchschnittliche Abkothäufigkeit schwankte an den einzelnen Tagen zwischen 10,5 und 12,2.

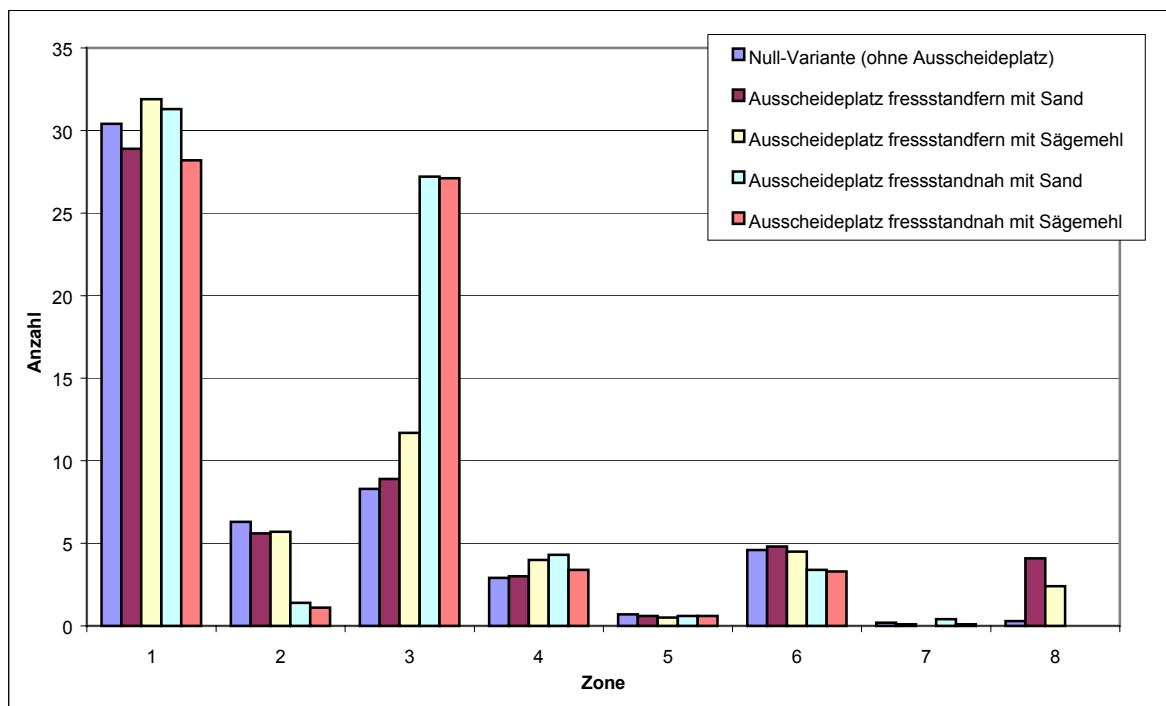


Abb. 8: Durchschnittliche Häufigkeit der Kotabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von den zwölf Pferden im Vorversuch (Stall K)

Die Zahl der durchschnittlich $137,97 \pm 5,5$ Abkotvorgänge pro Tag in der Nullvariante verteilte sich, bezogen auf die Flächeneinheit (10 m²), sehr ungleich auf die einzelnen Zonen. Mit mehr als 30 Kothaufen wurde in den Fressständen am häufigsten abgekotet

(Abb. 8). Dagegen wurde in den fressstandfernen Teilen des überdachten Auslaufs (Zone 7 und 8) sowie im nicht überdachten Auslauf (Zone 5) selten gekotet.

Daraufhin wurde in diesem Stall ein Ausscheideplatz angelegt, und zwar an jeweils einem von zwei schon vorher festgelegten Plätzen (Zonen 3 und 8). Der eine dieser zwei Bereiche befand sich hinter den Fressständen, der andere im fressstandfernen Teil des überdachten Auslaufs. Der Ausscheideplatz hatte eine Fläche von 12 m². Er wurde entweder mit Sägemehl oder mit Sand eingestreut. Bei Versuchsbeginn hatte die Materialschicht eine Höhe von 10 cm. Materialverluste wurden nach Bedarf ergänzt.

Durch dieses Vorgehen ergaben sich $2 \times 2 = 4$ Konstellationen:

- a) Ausscheideplatz fressstandnah, mit Sägemehl gefüllt.
- b) Ausscheideplatz fressstandnah, mit Sand gefüllt.
- c) Ausscheideplatz fressstandfern, mit Sägemehl gefüllt.
- d) Ausscheideplatz fressstandfern, mit Sand gefüllt.

In allen vier Varianten, also bei beiden Ausscheideplätzen und bei beiden Einstreumaterialien, war die Zahl der Abkotvorgänge in diesen Bereichen (Zone 3 bzw. 8) gegenüber der Situation ohne einen Ausscheideplatz (Null-Variante) in den selben Bereichen hoch signifikant ($p \leq 0,01$) erhöht (Tab. 18). Zwar ist die relative Vermehrung auf das acht- bis 14fache auf dem fressstandfernen Ausscheideplatz (Zone 8) deutlich höher als auf dem fressstandnahen in Zone 3. Die in diesem Zusammenhang wichtigere absolute Vermehrung der Kothaufen auf dem Ausscheideplatz war beim fressstandnahen Platz jedoch um etliches höher. Deshalb wurde in den folgenden Versuchen stets eine Fläche in der Nähe der Fressstände als Ausscheideplatz gewählt.

Die attraktive Wirkung von Sand und Sägemehl war im fressstandnahen Ausscheideplatz nahezu gleich. Da Sägemehl in der Regel leichter zu beschaffen und damit praxisbezogener ist, wurde dieses in den weiterführenden Versuchen dem Sand vorgezogen.

Tab. 18: Durchschnittliche Häufigkeit der Kotabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von den zwölf Pferden im Vorversuch in Stall K

Zone	Stallbereich	Ausscheideplatz									
		Nicht vorhanden (Null-Variante)		Fressstandfern				Fressstandnah			
				Sand		Sägemehl		Sand		Sägemehl	
n	± s	n	± s	n	± s	n	± s	n	± s		
1	Fressstände	30,4	5,8	28,9	2,4	31,9	5,6	31,3	4,8	28,2	2,3
2	Hinter Fressständen	6,3	1,3	5,6	1,3	5,7	1,3	1,4	0,5	1,1	0,3
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	8,3 ^{ab}	4,6	8,9	1,7	11,7	3,2	27,2 ^a	2,0	27,1 ^b	4,2
4	Liegehalle	2,9	0,4	3,0	0,7	4,0	0,4	4,3	0,7	3,4	0,6
5	Unüberdachter Auslauf	0,7	0,4	0,6	0,1	0,5	0,2	0,6	0,2	0,6	0,3
6	Überdachter Auslauf	4,6	1,0	4,8	0,5	4,5	0,9	3,6	0,4	3,3	0,5
7	Überdachter Auslauf	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2
8	Fressstandferner Ausscheideplatz	0,3 ^{cd}	0,4	4,3 ^c	2,4	2,4 ^d	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Zahlen mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich hoch signifikant ($p \leq 0,01$)

In Stall K sollte des weiteren geprüft werden, ob die Zahl der Kothaufen in der Liegehalle gemindert werden kann. Hierfür wurde die Liegehalle mit Sägemehl eingestreut und der daneben liegende fressstandferne Ausscheideplatz mit Stroh. Auf dem strohbeschickten Ausscheideplatz wurde jetzt im Mittel $14,8 \pm 2,1$ mal auf 10 m² der Fläche gekotet. Die Zahl der Kothaufen in der Liegehalle (umgerechnet auf 10 m²) war allerdings mit durchschnittlich $4,5 \pm 0,9$ gegenüber der Null-Situation (2,9) auch leicht erhöht ($p \geq 0,05$).

Von den zwölf Pferden dieser Gruppe nahmen zehn deutlich den fressstandnahen Ausscheidebereich zum Koten an ($38,3 \pm 18,9$). Die übrigen beiden Pferde zeigten hier ein abweichendes Abkotverhalten. Pferd Nr. 12, ein extrem ängstliches Tier, kotete nie auf dem fressstandnahen Ausscheideplatz und Pferd Nr. 10, ein rangtiefes Tier, nur selten (Tab. 19). Wenn der Ausscheideplatz fressstandfern installiert worden war, koteten zehn der zwölf Pferde hier deutlich seltener ($3,5 \pm 2,5$) als auf dem fressstandnahen, im Einzelfall nie (Pferd 4). Lediglich bei den Tieren 10 und 12 war die Zahl der Abkotvorgänge im gleichen Zeitraum hier häufiger als beim fressstandnahen Ausscheideplatz.

Tab. 19: Anzahl der Besuche auf den Ausscheideplätzen durch die einzelnen Pferde in Stall K an zwölf Tagen

Verhaltensweise	Ausscheideplatz	Pferd											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Koten	Fesstandfern Zone 8	4	1	3	0	3	4	4	8	7	14	1	2
	Fresstandnah Zone 3	71	27	47	27	65	48	36	19	27	8	16	0
Harnen	Fesstandfern Zone 8	0	2	8	1	0	33	0	1	0	20	15	15
	Fresstandnah Zone 3	7	9	14	12	1	37	0	2	0	7	19	4

Beim Aufsuchen der beiden Ausscheideplätze zum Koten und Harnen konnte eine Abhängigkeit mit der Rangposition der Pferde festgestellt werden ($p \leq 0,05$). Das Koten war mit dem sozialen Rang positiv korreliert ($r = 0,48$), d. h. die Ausscheideplätze wurden mit steigendem Rang auch vermehrt zum Koten angenommen. Beim Harnen wurde nur eine schwache negative Korrelation mit $r = -0,15$ ermittelt ($p \geq 0,05$). Hier besteht die Tendenz, dass die Ausscheideplätze häufiger von den rangtiefen Herdenmitgliedern zum Harnen genutzt werden (Tab. 20).

Tab. 20: Anzahl der Ausscheidungen auf den beiden Ausscheideplätzen aller zwölf Pferde an zwölf Tagen in Stall K

Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pferd	4	5	1	8	6	11	7	9	10	3	12	2
Anzahl Kothaufen	27	68	75	27	52	17	40	34	22	50	2	28
Anzahl Harnen	13	1	7	3	70	34	0	0	27	22	19	11

Hauptversuch

Um zu prüfen, wie sich ein Ausscheideplatz hinter den Fressständen auf das Abkotverhalten auswirkt, wurden in weiteren Laufställen an jeweils drei unabhängigen Tagen die Kotvorgänge der Pferde bei Abwesenheit und bei Vorhandensein eines mit Sägemehl eingestreuten Ausscheideplatzes erfasst.

Stall 1

Die durchschnittliche Anzahl der von allen zwölf Pferden pro Tag abgegebenen Kothaufen lag bei Vorhandensein eines Kotplatzes mit $153,7 \pm 4,9$ etwas höher als an den Tagen, an denen kein Ausscheideplatz vorhanden war ($148,0 \pm 7,2$). Das sind $12,8 \pm 0,4$ mal pro Pferd bzw. $12,3 \pm 0,6$ mal. Um diesen Unterschied, der nicht signifikant ist ($p \geq 0,05$), auszugleichen, wurde die Zahl der Kothaufen in den einzelnen Zonen, umgerechnet auf 10

m² Fläche, in Prozent angegeben. Die meisten Kothaufen werden pro Flächeneinheit in den Fressständen ausgeschieden (Tab. 21). Am seltensten wird der unüberdachte Auslauf zum Abkoten genutzt.

Tab. 21: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 1

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	23,9	1,7	25,3	1,3	≥ 0,05	54,7	49,7	≥ 0,05
2	Fläche hinter Fressständen	6,5	0,4	6,0	1,2	≥ 0,05	14,8	11,8	≥ 0,05
3	Ausscheideplatz	4,7	1,7	11,7	1,7	≤ 0,01	10,8	23,0	≤ 0,05
4	Liegehalle	4,5	1,5	4,8	0,4	≥ 0,05	10,3	9,4	≥ 0,05
5	Unüberdachter Auslauf	0,4	0,0	0,5	0,1	≥ 0,05	0,9	1,0	≥ 0,05
6	Überdachter Auslauf	3,7	1,2	2,6	0,7	≥ 0,05	8,5	5,1	≥ 0,05

Durch die Einrichtung eines Ausscheideplatzes hinter den Fressständen wurde dort deutlich häufiger Kot ausgeschieden als ohne Ausscheideplatz. In der Tendenz wurden dadurch anteilmäßig weniger Kothaufen in fast allen übrigen Zonen abgesetzt. Diese Minderung war jedoch nicht signifikant ($p \geq 0,05$). Das gilt auch für die Liegehalle. Lediglich in dem vom Ausscheideplatz in großen Teilen weit entfernten unüberdachten Auslauf blieben Zahl und Anteil der ausgeschiedenen Kothaufen weitgehend gleich.

Stall 2

In diesem Stall mit nur fünf Zonen wurde an jeweils drei unabhängigen Tagen geprüft, wie sich ein Kotplatz hinter den Fressständen, verglichen mit der Null-Situation ohne eingestreuten Ausscheideplatz, auf das Abkotverhalten der sechs Pferde auswirkt. Die durchschnittliche Anzahl der von diesen Pferden pro Tag abgegebenen Kothaufen lag ohne Kotplatz bei $79,3 \pm 5,9$. War ein Ausscheideplatz vorhanden, dann koteten die Pferde im Mittel $84,3 \pm 2,9$ mal.

Durch Anlegen eines mit Sägemehl eingestreuten Ausscheideplatzes konnte die Zahl der Abkotvorgänge auf dem Ausscheideplatz beträchtlich erhöht werden. Wegen der geringen Anzahl der Werte war dieser Anstieg jedoch nicht signifikant ($p \geq 0,05$). Die Zahl der in der Liegehalle abgesetzten Kothaufen konnte durch Anlegen des Ausscheideplatzes nicht verringert werden (Tab. 22). Die Zahl der Kothaufen war, auch umgerechnet auf 10 m², in

der Liegehalle höher als am Ausscheideplatz. Auf den übrigen Zonen des Stalles ergab sich zwar eine verringerte Anzahl von Kothaufen, diese Minderung war jedoch nicht signifikant ($p \geq 0,05$).

Tab. 22: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 2

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne Ausscheideplatz		mit Ausscheideplatz			ohne	mit	
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	1,5	5,0	0,5	0,0	$\geq 0,05$	15,3	4,0	$\leq 0,05$
2	Fläche hinter Fressständen	1,3	0,0	0,7	3,8	$\geq 0,05$	13,3	5,6	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	0,3	0,5	3,9	2,4	$\geq 0,05$	3,1	31,5	$\leq 0,05$
4	Liegehalle	4,6	1,0	5,5	0,7	$\geq 0,05$	46,9	44,4	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	2,1	0,4	1,8	0,6	$\geq 0,05$	21,4	14,5	$\geq 0,05$

Die absolute Zahl der Kothaufen nach dem Einrichten des Ausscheideplatzes lag mit durchschnittlich 84,3 höher als ohne Ausscheideplatz (79,3). Um eine Vergleichbarkeit herzustellen, wurde deshalb die Summe aller Abkotvorgänge in jeder Zone (umgerechnet auf 10 m²) als 100 % gewertet. Hieraus wurden die Anteile der Kothaufen (%) in den einzelnen Zonen errechnet. Danach ergab sich allein am Ausscheideplatz eine Erhöhung der Anzahl der Kothaufen. In allen anderen Zonen verringerte sich die Zahl der Kothaufen anteilmäßig.

Stall 3

In diesem Stall betrug die Anzahl der von den fünf Pferden im Mittel täglich ausgeschiedenen Kothaufen an den Tagen ohne installierten Ausscheideplatz $62,3 \pm 0,6$, an den Tagen mit eingestreutem Ausscheideplatz $56,7 \pm 2,5$. Ohne Ausscheideplatz koteten die Tiere, bezogen auf 10 m², am häufigsten auf der Fläche hinter den Fressständen. Alle anderen Zonen wurden wesentlich seltener zum Koten aufgesucht. Das galt auch für die als Ausscheideplatz vorgesehene Fläche.

Nachdem ein Ausscheideplatz hinter den Fressständen eingerichtet worden war, wurde dieser Bereich zum Koten signifikant häufiger angenommen ($p \geq 0,05$) als ohne eingestreuten Ausscheideplatz. In allen anderen Zonen ging die Zahl der Kotabgaben zurück oder blieb annähernd gleich, und sie lagen in der Frequenz deutlich hinter dem Ausscheideplatz (Tab. 23).

Tab. 23: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 3

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	5,0	1,4	3,3	2,2	$\geq 0,05$	18,6	14,9	$\geq 0,05$
2	Fläche hinter Fressständen	12,7	3,1	5,7	3,8	$\geq 0,05$	47,2	25,8	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	2,7	0,9	8,8	4,1	$\leq 0,01$	10,0	39,8	$\leq 0,01$
4	Liegehalle	5,1	0,4	3,5	0,4	$\geq 0,05$	19,0	15,8	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,1	0,0	0,2	0,0	$\geq 0,05$	0,4	0,9	$\geq 0,05$
6	Überdachter Auslauf	1,3	0,7	0,6	0,3	$\geq 0,05$	4,8	2,7	$\geq 0,05$

Da die Zahl der Kotabgaben, von allen fünf Pferde zusammengenommen, an Tagen ohne Ausscheideplatz im Mittel höher war als an Tagen mit Ausscheideplatz, wurde aus der absoluten Zahl der Kothaufen auf 10 m² der einzelnen Zonen jeweils der Anteil (%) in den einzelnen Zonen berechnet.

Der Anteil der Kothaufen auf dem Ausscheideplatz an der gesamten Zahl der Ausscheidungen in allen Zonen war deutlich erhöht ($p \leq 0,01$). In den anderen Stallbereichen (ausgenommen der nicht überdachte Auslauf) war der Anteil geringer als in der Ausgangssituation, allerdings nicht signifikant ($p \geq 0,05$).

Stall 4

In diesem Stall wurden nur fünf Zonen unterschieden. An den Tagen, an denen noch kein Ausscheideplatz vorhanden war, koteten die zehn Pferde im Mittel täglich $134,7 \pm 5,8$ mal. Die Zahl verringerte sich an Tagen mit Ausscheideplatz geringfügig auf $128,7 \pm 13,3$ mal.

Ohne Ausscheideplatz koteten die Pferde relativ am häufigsten in den Fressständen, gefolgt vom potentiellen Ausscheideplatz. Am seltensten wurde im nicht überdachten Auslauf gekotet (Tab. 24).

Tab. 24: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslaufläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 4

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	13,1	1,3	16,5	2,7	$\geq 0,05$	43,9	47,6	$\geq 0,05$
2	Fläche hinter Fressständen	4,8	2,1	2,5	1,6	$\geq 0,05$	16,1	7,2	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	8,3	4,6	12,5	3,6	$\geq 0,05$	27,9	36,0	$\geq 0,05$
4	Liegehalle	3,4	0,5	3,0	0,5	$\geq 0,05$	11,4	8,6	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,2	0,7	0,2	0,6	$\geq 0,05$	0,7	0,6	$\geq 0,05$

Nachdem der Kotplatz hinter den Fressständen eingerichtet worden war, erhöhte sich die Anzahl der Kothaufen sowohl hier als auch in den Fressständen. In den übrigen drei Zonen blieb die Anzahl der Kothausen gleich (nicht überdachter Auslauf) oder er wurde geringer.

Wegen der in den beiden Versuchssituationen unterschiedlichen Zahl der Abkotvorgänge wurde für jede der fünf Stallzonen der Anteil (%) für 10 m² berechnet. Dadurch ergaben sich folgende Verschiebungen: Der Anteil der Kothaufen am Ausscheideplatz nahm deutlich zu ($p \leq 0,05$), ähnliches galt für die Fressstände. Bei letzteren war der Unterschied jedoch nicht signifikant ($p \geq 0,05$). In den anderen drei Stallzonen nahm der Anteil der Kothaufen an der Gesamtheit ab, dies jedoch ebenfalls nicht signifikant ($p \geq 0,05$).

Stall 5

In diesem Stall wurde zwischen zwei unüberdachten Ausläufen unterschieden. Zone 5 befand sich vor der Liegehalle, Zone 5a im Bereich der Tränke. Die 15 Pferde dieses Betriebes koteten an Tagen, an denen kein Ausscheideplatz vorhanden war, im Mittel $199,3 \pm 6,5$ mal. War ein Ausscheideplatz installiert, wurden durchschnittlich $205,3 \pm 9,5$ Kothaufen gezählt.

An Tagen ohne Ausscheideplatz wurde bevorzugt in den Fressständen abgekotet. Mit deutlichem Abstand folgten die Liegehalle und der Platz, an dem später der Ausscheideplatz eingerichtet wurde. In die anderen drei Zonen, Fläche hinter den Fressständen sowie die Ausläufe, wurde nur selten gekotet (Tab. 25).

Tab. 25: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 5

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	11,2	1,5	11,1	0,8	$\geq 0,05$	42,1	36,0	$\geq 0,05$
2	Fläche hinter Fressständen	2,3	0,9	2,3	0,4	$\geq 0,05$	8,6	7,5	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	5,8	0,1	10,3	0,2	$\leq 0,05$	21,8	33,4	$\leq 0,05$
4	Liegehalle	6,4	0,7	6,1	0,5	$\geq 0,05$	24,1	19,8	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,7	0,4	0,9	0,3	$\geq 0,05$	2,6	2,9	$\geq 0,05$
5a	Unüberdachter Auslauf	0,2	0,1	0,1	0,1	$\geq 0,05$	0,8	0,3	$\geq 0,05$

Nachdem der Ausscheideplatz hinter den Fressständen eingerichtet worden war, konnte dort fast die doppelte Zahl an Kothaufen festgestellt werden. In den anderen fünf Zonen blieb die Zahl der Kothaufen nahezu gleich ($p \geq 0,05$).

Da die Anzahl der Kothaufen an den Tagen mit Ausscheideplatz höher war als an Tagen ohne, wurde auch hier umgerechnet. Die Kothaufen in allen sechs Zonen, bezogen auf 10 m², galten als 100 %. Daraus wurde der Anteil der jeweiligen Zone ermittelt. Ein deutlicher Anstieg war auch bei diesem Vorgehen beim Ausscheideplatz zu erkennen ($p \leq 0,05$). Geringfügig, jedoch nicht signifikant ($p \geq 0,05$), war der Anteil der Kothaufen im nicht überdachten Auslauf erhöht. In allen übrigen vier Zonen war die Zahl der Kothaufen leicht verringert ($p \geq 0,05$).

Stall K

Diese Pferdegruppe umfasste zwölf Tiere, die an Tagen ohne Ausscheideplatz im Mittel $140,2 \pm 4,2$ mal koteten. Nachdem der fressstandnahe Ausscheideplatz mit Sägemehl eingerichtet worden war, sank die Anzahl der täglichen Abkotvorgänge im Mittel geringfügig auf $132,5 \pm 4,9$.

Zum Abkoten wurden die Fressstände deutlich bevorzugt. Es folgten der Zahl nach die Fläche hinter den Fressständen sowie die Zone, in der später der Ausscheideplatz installiert worden war. Die Liegehalle sowie überdachter und nicht überdachter Auslauf wurden, immer bezogen auf eine Fläche von 10 m², nur selten frequentiert (Tab. 26).

Tab. 26: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Kotabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall K

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	30,4	5,8	28,2	2,3	≥ 0,05	57,1	44,3	≥ 0,05
2	Fläche hinter Fressständen	6,3	1,3	1,1	0,3	≤ 0,01	11,8	1,7	≤ 0,01
3	Ausscheideplatz	8,3	4,6	27,1	4,2	≤ 0,01	15,6	42,5	≤ 0,01
4	Liegehalle	2,9	0,4	3,4	0,6	≥ 0,05	5,5	5,3	≥ 0,05
5	Unüberdachter Auslauf	0,7	0,4	0,6	0,3	≥ 0,05	1,4	0,9	≥ 0,05
6	Überdachter Auslauf	4,6	1,0	3,3	0,5	≥ 0,05	8,6	5,2	≥ 0,05

Gab es einen eingestreuten Ausscheideplatz, dann war die Zahl der Abkotvorgänge in dieser Zone um mehr als das dreifache erhöht ($p \leq 0,01$). Erhöht war auch die Zahl der Kothaufen in der Liegehalle. In allen anderen vier Zonen ergab sich eine mehr oder weniger deutliche Verringerung der Kothaufen ($p \geq 0,05$).

Da die Zahl der Kothaufen sich an Tagen mit einem Ausscheideplatz gegenüber der Ausgangssituation etwas reduziert hatte, ließ nur eine Umrechnung eine angemessene Bewertung zu. Deshalb wurden die Kothaufen, in allen sechs Zonen zusammengekommen, als 100 % definiert und daraus der Anteil der einzelnen Zone ermittelt. Auch nach dieser Umrechnung wurden die Fressstände zum Abkoten am meisten frequentiert. Die Differenz zur Ausgangssituation ohne Ausscheideplatz wurde jedoch deutlicher. Nahezu ein gleicher Anteil von Abkotvorgängen erfolgte am Ausscheideplatz. Damit erhöhte sich der Anteil hier gegenüber der Ausgangssituation ohne Ausscheideplatz auf nahezu das dreifache ($p \leq 0,01$). Bei den anderen vier Zonen war auch bei dieser Form der Berechnung in der Situation am Ausscheideplatz der Anteil der Kotvorgänge geringer als in der Ausgangssituation. Der Unterschied ist jedoch in allen Fällen nicht signifikant ($p \geq 0,05$).

5.1.1.2 Harnen

Vorversuch

Während des gesamten Beobachtungszeitraumes über 33 unabhängige Tage wurden im Untersuchungsbetrieb K 2121 Harnvorgänge gezählt. Das bedeutet, dass ein Pferd in diesem Stall pro Tag durchschnittlich 5,36mal harnte. Die tägliche Häufigkeit des Harnens

eines Pferdes variierte zwischen 4,3- und 8,2-mal. Die Anzahl der Harnvorgänge aller zwölf Pferde zusammengenommen lag bei $64,3 \pm 11,1$.

Geharnt wurde vorzugsweise in der Liegehalle (Abb. 9). In Zone 3, dem Bereich der Ausscheideplätze, wurde nur dann deutlich häufiger geharnt ($p \leq 0,01$), wenn der Ausscheideplatz installiert war und mit Sand oder Sägemehl eingestreut war (Tab. 27).

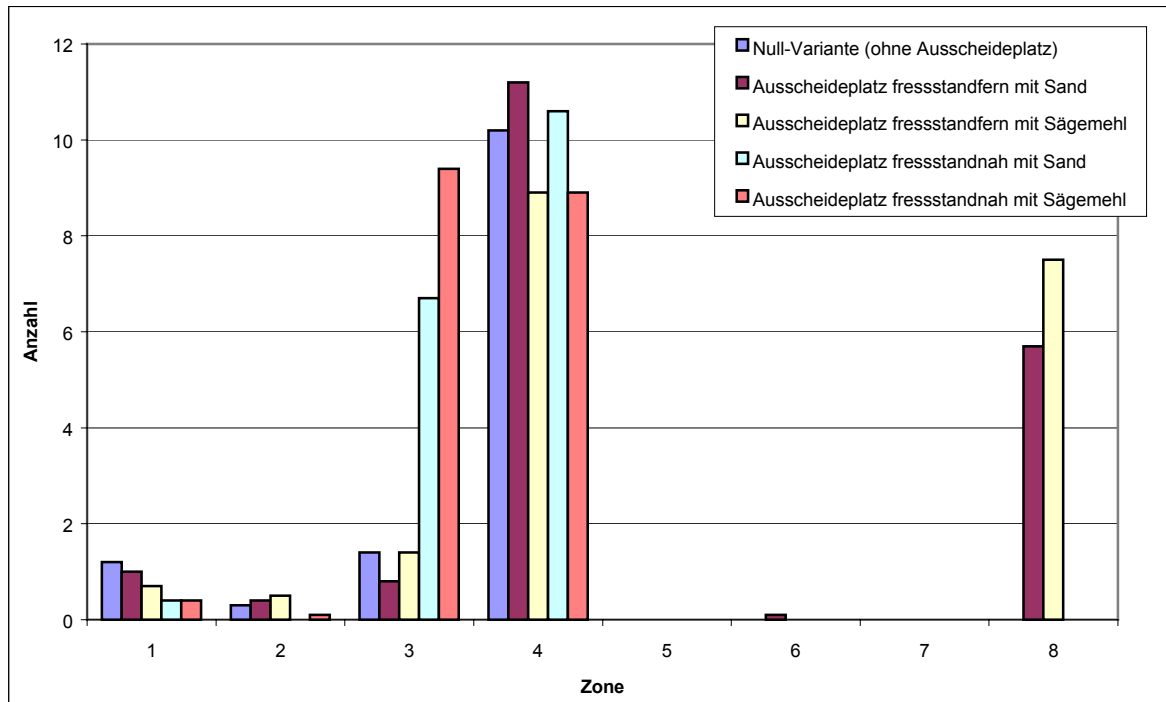


Abb. 9: Durchschnittliche Häufigkeit der Harnabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von zwölf Pferden im Vorversuch (Stall K)

Es sollte zudem geprüft werden, wie es sich auf den Harnabsatz auswirkt, wenn die Liegehalle mit Sägemehl und der Ausscheideplatz mit Stroh beschickt wird. Auf dem mit Stroh gefüllten fressstandfernen Ausscheideplatz, der sich neben der Liegehalle befand, harnten die zwölf Pferde täglich im Durchschnitt $30,0 \pm 2,2$ mal, bezogen auf 10 m² Fläche. Die Zahl der Harnvorgänge in der Liegehalle reduzierte sich, bezogen auf 10 m², von $10,2 \pm 0,8$ auf $5,9 \pm 0,6$. Der Unterschied ist signifikant ($p < 0,05$). In absoluten Zahlen bedeutet das für die Liegehalle eine Reduktion von durchschnittlich $60,5 \pm 4,5$ auf $32,7 \pm 3,1$, auf dem fressstandfernen Ausscheideplatz eine Erhöhung von $0,3 \pm 0,4$ auf $30,0 \pm 2,2$.

Tab. 27: Durchschnittliche Häufigkeit der Harnabgaben pro 10 m² Stallfläche und Tag von den zwölf Pferden im Vorversuch

Zone	Stallbereich	Ausscheideplatz									
		Nicht vorhanden (Null-Variante)		Fressstandfern				Fressstandnah			
				Sand		Sägemehl		Sand		Sägemehl	
		n	± s	n	± s	n	± s	n	± s	n	± s
1	Fressstände	1,2	0,6	1,0	0,6	0,7	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5
2	Bereich hinter Fressständen	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	1,4 ^{ab}	0,9	0,8	0,7	1,4	1,6	6,7 ^a	0,7	9,4 ^b	3,4
4	Liegehalle	10,2	0,8	11,2	3,8	8,9	1,4	10,6	0,7	8,9	1,7
5	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Überdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Überdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Fressstandferner Ausscheideplatz	0,0 ^{cd}	0,0	5,7 ^c	1,9	7,5 ^d	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0

Zahlen mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich hoch signifikant ($p \leq 0,01$)

Hauptversuch

Es sollte geprüft werden wie sich ein fressstandnaher mit Sägemehl eingestreuter Ausscheideplatz sich auf das Harnverhalten auswirkt. Dafür wurde in weiteren Laufställen zunächst an drei unabhängigen Tagen ohne Ausscheideplatz die Gesamtzahl der Miktionen aller Pferde der jeweiligen Gruppe festgehalten. Anschließend wurde in gleicher Weise bei Vorhandensein eines Ausscheideplatzes verfahren.

Stall 1

An Tagen ohne eingestreutem Ausscheideplatz harnten die zwölf Pferde im Durchschnitt $80,7 \pm 9,0$ mal. Das sind $6,7 \pm 0,8$ mal pro Pferd und Tag. An Tagen mit eingestreutem Ausscheideplatz lag die Zahl der Miktionen im Mittel bei $78,0 \pm 13,2$. Das bedeutet, dass die Tiere dieser Gruppe täglich durchschnittlich $6,5 \pm 1,1$ mal harnten.

Wenn kein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war, harnten die Pferde fast ausschließlich in der Liegehalle (Tab. 28). Stand ihnen ein eingestreuter Ausscheideplatz zur Verfügung, reduzierte sich die Zahl der Miktionen in der Liegehalle absolut gesehen nur geringfügig ($p \geq 0,05$). Deutlich vermehrt war dagegen die Zahl der Harnvorgänge auf dem

Ausscheideplatz ($p \leq 0,05$). Die Zahl der Miktionen in den anderen Zonen blieb weitgehend unverändert.

Tab. 28: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 1

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	0,3	0,5	0,3	0,5	$\geq 0,05$	3,5	2,5	$\geq 0,05$
2	Fläche hinter Fressständen	0,0	0,0	0,1	1,2	$\geq 0,05$	0,0	0,8	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	0,3	0,5	4,4	1,3	$\leq 0,05$	3,5	37,3	$\leq 0,05$
4	Liegehalle	7,7	1,3	6,9	0,8	$\geq 0,05$	90,6	58,5	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
6	Überdachter Auslauf	0,2	0,3	0,1	0,1	$\geq 0,05$	2,4	0,8	$\geq 0,05$

Stall 2

Alle sechs Pferde zusammengenommen harnten pro Tag im Mittel $37,0 \pm 3,6$ mal, wenn kein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war. Das bedeutet, dass das einzelne Pferd hier durchschnittlich $6,2 \pm 0,6$ mal täglich harnte. War ein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden, dann lag die durchschnittliche Zahl der Miktionen aller Pferde zusammengenommen bei $38,0 \pm 6,6$. Das entspricht einer täglichen Frequenz des Einzelpferdes von $6,3 \pm 1,1$.

Wenn ein eingestreuter Ausscheideplatz fehlte, dann harnten die Tiere ausschließlich in der Liegehalle (Tab. 29). Bei Vorhandensein eines eingestreuten Ausscheideplatzes war die Zahl der Miktionen absolut gesehen auf der Liegefläche geringfügig reduziert ($p \geq 0,05$). Der Ausscheideplatz wurde unter dieser Bedingung deutlich frequentiert ($p \leq 0,05$). Während die Zahl der Harnausscheidungen in der Liegehalle sich relativ deutlich verringerte (%), nahm sie auf dem Ausscheideplatz jetzt – bezogen auf 10 m² Fläche – mehr als ein Drittel ein. Des weiteren war sonst nur noch auf der Fläche hinter den Fressständen ein gewisser Anteil von Harnabsatz zu ermitteln.

Tab. 29: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 2

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fresstände	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	-
2	Fläche hinter Fresständen	0,0	0,0	0,2	2,8	$\geq 0,05$	0,0	3,5	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	0,0	-	2,2	4,8	$\leq 0,05$	0,0	38,6	$\leq 0,01$
4	Liegehalle	3,6	0,3	3,3	0,5	$\geq 0,05$	100,0	57,9	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-

Stall 3

In diesem Stall wurden fünf Pferde in der Gruppe gehalten. Sie harnten an Tagen ohne Ausscheideplatz insgesamt im Durchschnitt $21,0 \pm 2,6$ mal pro Tag. Das bedeutet, dass ein einzelnes Pferd täglich $4,2 \pm 0,5$ mal harnte. War ein Ausscheideplatz vorhanden, dann war die Anzahl der Miktionen im Mittel etwas geringer ($20,0 \pm 2,6$). Bezogen auf das Einzelpferd bedeutet dies eine Ausscheidehäufigkeit von $4,0 \pm 0,5$.

Tab. 30: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 3

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fresstände	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
2	Fläche hinter Fresständen	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
3	Ausscheideplatz	0,0	0,0	0,9	0,9	$\geq 0,05$	0,0	23,1	$\geq 0,05$
4	Liegehalle	3,6	1,1	3,0	0,4	$\geq 0,05$	100,0	76,9	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	$\geq 0,05$
6	Überdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-

An Tagen ohne eingestreutem Ausscheideplatz erfolgten alle Miktionen in der Liegehalle. War ein Ausscheideplatz vorhanden, dann wurde dieser zum Harnen $0,9 \pm 0,9$ mal (pro 10 m²) angenommen (Tab. 30). Gleichzeitig reduzierte sich die Häufigkeit des Harnabsatzes in der Liegehalle. Relativ gesehen bedeutet letzteres eine Reduktion von 100 auf weniger als 80 %, am Ausscheideplatz eine Zunahme von 0 auf mehr als 20 %

($p \geq 0,05$). Die übrigen Zonen wurden auch unter den veränderten Bedingungen nicht zum Harnen genutzt.

Stall 4

In diesem Stall wurden nur fünf Stallzonen unterschieden. Die zehn Pferde harnten an Tagen ohne eingestreutem Ausscheideplatz im Durchschnitt $43,7 \pm 4,2$ mal. Das einzelne Pferd harnte demnach pro Tag im Mittel $4,2 \pm 0,4$ mal. In der Versuchsvariante mit eingestreutem Ausscheideplatz lag die Zahl der Miktionen aller Pferde bei $43,3 \pm 6,8$. Infolgedessen harnte ein Einzelpferd täglich im Mittel $4,3 \pm 0,7$ mal.

An Tagen ohne eingestreuten Ausscheideplatz konzentrierten sich die Miktionen im wesentlichen auf die Liegehalle (Tab. 31). Nur selten wurde auch auf den Bereich des späteren Ausscheideplatzes sowie im Einzelfall auf die Fläche hinter den Fressständen geharnt. Die übrigen Zonen wurden in dieser Versuchsvariante nie zum Harnen genutzt.

Tab. 31: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 4

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
2	Fläche hinter Fressständen	0,1	1,7	0,0	0,0	$\geq 0,05$	2,1	0,0	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	0,3	0,5	5,6	2,1	$\leq 0,05$	6,4	62,2	$\leq 0,01$
4	Liegehalle	4,3	0,7	3,4	0,6	$\geq 0,05$	91,5	37,8	$\leq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-

Bei eingestreutem Ausscheideplatz wurde in diesem Stall bevorzugt auf diese Fläche geharnt ($p \leq 0,05$). Die Zahl der Miktionen in der Liegehalle war reduziert. Alle weiteren Bereiche wurden nie für dieses Verhalten genutzt. Auch bei Betrachtung der prozentualen Anteile ergab sich die gleiche Relation.

Stall 5

In diesem Stall wurde zwischen zwei unüberdachten Ausläufen unterschieden. Zone 5 befand sich vor der Liegehalle, Zone 5a im Bereich der Tränke. Die 15 Pferde harnten an Tagen ohne eingestreutem Ausscheideplatz im Mittel $95,7 \pm 4,2$ mal. Bezogen auf das Einzeltier waren das $6,4 \pm 0,3$ Miktionen. War der Ausscheideplatz eingestreut, konnten 91,7

$\pm 6,0$ Harnvorgänge ermittelt werden. Folglich harnte das Einzelpferd jetzt durchschnittlich $6,1 \pm 0,4$ mal.

Tab. 32: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslauffläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall 5

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	1,2	0,7	0,8	0,3	$\geq 0,05$	13,6	6,6	$\geq 0,05$
2	Fläche hinter Fressständen	0,2	0,1	0,2	0,2	$\geq 0,05$	2,3	1,6	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	1,7	1,4	5,8	3,0	$\geq 0,05$	19,3	47,5	$\geq 0,05$
4	Liegehalle	5,7	0,5	5,4	0,6	$\geq 0,05$	64,8	44,3	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
5a	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-

Bevorzugter Bereich war, wenn sich keine Einstreu auf dem Ausscheideplatz befand, die Liegehalle (Tab. 32). Sowohl auf dem nicht eingestreuten Ausscheideplatz als auch in den Fressständen wurde gleichfalls, allerdings in geringerer Frequenz, Harn abgesetzt. Im Einzelfall geschah dies auch auf der Fläche hinter den Fressständen. Die Ausläufe (unüberdacht) wurden nie zum Harnen benutzt.

Durch Einstreu auf dem Ausscheideplatz wurde die Zahl der Miktionen in der Liegehalle und in den Fressständen leicht reduziert ($p \geq 0,05$). Auf dem eingestreuten Ausscheideplatz war eine deutliche, jedoch nicht signifikante ($p \geq 0,05$) Zunahme zu erkennen. In den übrigen Zonen änderte sich die Situation nicht.

Umgerechnet auf relative Anteile ergab sich lediglich auf dem eingestreuten Ausscheideplatz eine Zunahme der Miktionen ($p \geq 0,05$). In allen anderen frequentierten Zonen ergab sich eine Abnahme ($p \geq 0,05$).

Stall K

Die zwölf Pferde in diesem Stall harnten im Durchschnitt täglich $60,5 \pm 4,5$ mal, wenn der Ausscheideplatz nicht eingestreut war. Daraus ergeben sich im Mittel $5,0 \pm 0,4$ Miktionen pro Tier und Tag. War Einstreu auf dem Ausscheideplatz vorhanden, dann wurden $61,0 \pm 7,8$ Miktionen im täglichen Mittel gezählt. Bei dieser Situation harnte das einzelne Pferd durchschnittlich $5,2 \pm 0,6$ mal.

Tab. 33: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Harnabgaben pro 10 m² Stall- und Auslaufläche mit bzw. ohne Ausscheideplatz in Stall K

Zone	Stallbereich pro 10 m ²	n				Signifikanz der Differenz (p)	%		Signifikanz der Differenz (p)
		ohne		mit			ohne	mit	
		Ausscheideplatz					Ausscheideplatz		
		\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$		\bar{x}	\bar{x}	
1	Fressstände	1,2	0,6	0,4	0,5	$\geq 0,05$	9,2	2,1	$\geq 0,05$
2	Fläche hinter Fressständen	0,3	0,4	0,0	0,0	$\geq 0,05$	2,3	0,0	$\geq 0,05$
3	Ausscheideplatz	1,4	0,9	9,5	3,4	$\leq 0,01$	10,7	50,5	$\leq 0,01$
4	Liegehalle	10,2	0,8	8,9	1,7	$\geq 0,05$	77,9	47,3	$\geq 0,05$
5	Unüberdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	$\geq 0,05$
6	Überdachter Auslauf	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-

Zum Harnen wurde, wenn kein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war, die Liegehalle deutlich bevorzugt (Tab. 33). In weit geringerem Ausmaß wurden die Fressstände sowie der Bereich des Ausscheideplatzes und in Einzelfällen auch die Fläche hinter den Fressständen zum Harnen genutzt. Dagegen kam Harnen nie in Ausläufen, ob überdacht oder nicht überdacht, vor.

In der Versuchsvariante mit eingestreutem Ausscheideplatz nahm die Zahl der Miktionen nur auf dem Ausscheideplatz zu ($p \leq 0,01$), in allen anderen schon vorher zum Harnen genutzten Bereichen ab ($p \geq 0,05$). Die vorher nicht frequentierten Zonen wurden auch jetzt nicht benutzt.

Der relative Anteil sank in der Variante mit Einstreu im Ausscheideplatz in der Liegehalle und in den Fressständen deutlich ($p \leq 0,05$), dagegen stieg er am Ausscheideplatz ganz beträchtlich ($p \leq 0,01$) an.

5.1.1.3 Weiterführende Untersuchung mit Stroheinstreu auf dem Ausscheideplatz

In den Versuchsbetrieben 2, 3 und 4 wurde der fressstandnahe Ausscheideplatz statt mit Sägemehl mit Stroh eingestreut. Es sollte geprüft werden, ob sich durch ein anderes Einstreumaterial die Anzahl der Kot- und Harnvorgänge auf dem Ausscheideplatz erhöhen bzw. in der Liegehalle verringern lassen.

Im Vergleich zur Situation ohne einen Ausscheideplatz konnte in Stall 2 und 3 eine signifikante Zunahme des Kotens auf dem mit Stroh eingestreuten Ausscheideplatz erreicht werden ($p \leq 0,05$). In Stall 3 waren bei vorhandenem Ausscheideplatz allerdings weniger Kothäufen vorhanden ($p \geq 0,05$). Die Anzahl der Kothaufen in der Liegehalle zeigte dabei in allen drei Ställen keine wesentliche Veränderung ($p \geq 0,05$). Beim Harnen konnte im Vergleich zur Situation ohne Ausscheideplatz mit der Stroheinstreu überall eine deutliche Zunahme erzielt werden ($p \leq 0,05$). Gleichzeitig reduzierten sich die Harnvorgänge in der Liegehalle allerdings nur in Stall 3 deutlich ($p \leq 0,01$).

Wird die Anzahl der Ausscheidungen auf dem stroheingestreuten mit denen auf dem Ausscheideplatz mit Sägemehl verglichen, so wurde festgestellt, dass sich das Stroh auf das Koten weniger attraktiv auswirkte als das Sägemehl. In Stall 2 und 3 sogar deutlich ($p \leq 0,05$). In der Liegehalle konnten die Kotvorgänge allerdings nicht wesentlich vermindert werden ($p \geq 0,05$). Geharnt wurde nur in Stall 3 auf dem stroheingestreuten Ausscheideplatz deutlich häufiger als auf dem sägemehleingestreuten ($p \leq 0,05$). Ebenso ließen sich nur in diesem Stall die Harnvorgänge in der Liegehalle durch die Stroheinstreu auf dem Ausscheideplatz, verglichen mit dem Sägemehl, nochmals weiter signifikant reduzieren ($p \leq 0,05$). Bei den anderen beiden Ställen konnten dort dagegen keine deutlichen Unterschiede erreicht werden ($p \leq 0,05$).

5.1.1.4 Aufenthaltsdauer in den Zonen

An drei unabhängigen Tagen wurde alle 5 min erfasst, welche Anzahl von Pferden sich in den einzelnen Zonen des Stalles befinden. Bei der Auswertung stand jede punktuelle Erfassung für den gesamten Fünf-Minuten-Abschnitt.

Vorversuch

Die zwölf Pferde hielten sich in Stall K am häufigsten im unüberdachten Auslauf (35,0 % der Zeit) sowie zu 29 % der Zeit in den Fressständen auf (Tab. 34). Dagegen waren sie auf den beiden Ausscheideplätzen sowie im überdachten Auslauf neben der Liegehalle (Zone 7) nur selten anzutreffen.

Tab. 34: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der zwölf Pferde in der Null-Variante in Stall K in den Zonen 1 - 8

Zone	Stallbereich	Aufenthaltsdauer		Kotvorgänge			Harnvorgänge		
		(min)	(%)	(n)	± s	(%)	(n)	± s	(%)
1	Fressstände	5005	29,0	36,4	7,0	26,0	1,4	0,7	2,3
2	Fläche hinter Fressständen	810	4,6	22,8	4,7	16,3	1,1	1,5	1,8
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	65	0,4	13,1	3,2	9,4	1,7	1,1	2,8
4	Liegehalle	2035	11,8	15,9	2,4	11,3	56,2	4,3	92,9
5	Unüberdachter Auslauf	6045	35,0	17,8	10,0	12,7	0,0	0,0	0,0
6	Überdachter Auslauf	3090	17,9	32,2	7,0	23,7	0,1	0,3	0,2
7	Überdachter Auslauf	210	1,2	0,7	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0
8	Fressstandferner Ausscheideplatz	20	0,1	0,2	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0

Überproportional häufig wurde auf der Fläche hinter den Fressständen, auf dem fressstandnahen Ausscheideplatzbereich sowie im überdachten Auslauf (Zone 6) gekotet. Weniger als es dem Anteil an der Aufenthaltsdauer entsprach koteten die Pferde in den Fressständen, im unüberdachten Auslauf sowie im überdachten Auslauf (Zone 7). Bei der Liegefläche sowie beim fressstandfernen Ausscheideplatz entsprach der Anteil der Abkotvorgänge nahezu dem Anteil an der Aufenthaltsdauer.

Geharnt wurde fast ausschließlich in der Liegehalle, und zwar weitaus häufiger als es der Aufenthaltsdauer in dieser Zone entsprach. Im Fressstand, hinter dem Fressstand sowie am uneingestreuten Ausscheideplatz, der gleichfalls hinter dem Fressplatz lag, wurde nur selten geharnt. In den übrigen Zonen, überdachter, nicht überdachter sowie fressstandferner Ausscheideplatz, wurde nur im Einzelfall geharnt.

Hauptversuch

Stall 1

Die zwölf Pferde dieser Gruppe hielten sich am häufigsten in den Fressständen auf (31,1 % der Zeit). Es folgten anteilmäßig der unüberdachte Auslauf (24,5 %) sowie zu 20,2 % der Zeit die Liegehalle (Tab. 35). Am wenigsten wurde die Fläche hinter den Fressständen sowie der Ausscheideplatzbereich frequentiert, der in dieser Null-Situation noch ohne Einstreu war.

Tab. 35: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 12 Pferde in der Null-Variante in Stall 1 in den Zonen 1 - 6

Zone	Stallbereich	Aufenthaltsdauer		Kotvorgänge			Harnvorgänge		
		(min)	(%)	(n)	± s	(%)	(n)	± s	(%)
1	Fressstände	5375	31,1	28,7	2,1	19,5	0,3	0,6	0,4
2	Fläche hinter Fressständen	965	5,6	31,3	2,1	21,2	0,0	0,0	0,0
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	695	4,0	5,7	2,1	3,9	0,3	0,6	0,4
4	Liegehalle	3485	20,2	46,7	15,4	31,7	79,0	10,6	98,0
5	Unüberdachter Auslauf	4235	24,5	12,3	0,6	8,3	0,0	0,0	0,0
6	Überdachter Auslauf	2525	14,6	22,7	7,4	15,4	1,0	1,7	1,2

Hinter den Fressständen und in der Liegehalle wurde deutlich häufiger gekotet als es der Aufenthaltsdauer in diesen Bereichen entsprach. Deutlich weniger als anteilmäßig erwartet werden durfte, wurde in den Fressständen und im unüberdachten Auslauf gekotet. In den beiden restlichen Zonen entsprach die Zahl der Kothaufen in etwa dem Anteil der Aufenthaltsdauer in diesen Bereichen.

Geharnt wurde bis auf Ausnahmen im Liegebereich (98,0 %). Das ist weitaus häufiger als es der Aufenthaltsdauer in dieser Stallzone entsprach. In den übrigen wurde gar nicht oder selten geharnt und damit deutlich weniger als anteilmäßig erwartet werden durfte.

Stall 2

In diesem Stall wurden nur fünf Zonen unterschieden. Bevorzugt hielten sich die sechs Pferde der Gruppe in der Liegehalle auf (38,3 %), doch auch die Fressstände (29,1 %) und der unüberdachte Auslauf (26,0 %) wurden sehr häufig frequentiert (Tab. 36). Dagegen war die Aufenthaltsdauer hinter den Fressständen und im Bereich des Ausscheideplatzes gering.

Tab. 36: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 6 Pferde in der Null-Variante in Stall 2 in den Zonen 1 - 5

Zone	Stallbereich	Aufenthaltsdauer		Kotvorgänge			Harnvorgänge		
		(min)	(%)	(n)	± s	(%)	(n)	± s	(%)
1	Fressstände	2510	29,1	3,0	1,0	3,8	0,0	0,0	0,0
2	Fläche hinter Fressständen	355	4,1	5,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	220	2,6	0,3	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
4	Liegehalle	3305	38,3	48,3	10,5	60,9	37,0	3,6	100,0
5	Unüberdachter Auslauf	2250	25,9	22,7	4,6	28,6	0,0	0,0	0,0

Bezogen auf die Aufenthaltsdauer wurde weit häufiger als anteilmäßig zu erwarten gewesen wäre in die Liegehalle gekotet. Etwas mehr als es der Aufenthaltsdauer entsprochen hätte, wurde hinter den Fressständen sowie im unüberdachten Auslauf gekotet. Bei den beiden übrigen Stallzonen, Fressständen und Ausscheideplatzbereich ohne Einstreumaterial, war die Zahl der Kothaufen geringer als der Anteil der Aufenthaltsdauer an der Gesamtzeit.

Obwohl sich die sechs Pferde dieser Gruppe nur 38,3 % der Gesamtzeit in der Liegehalle aufhielten, wurde ausnahmslos – also zu 100 % - in der Liegehalle geharnt.

Stall 3

In diesem Stall hielten sich die fünf Pferde zu mehr als 40 % der Gesamtzeit in den Fressständen auf (Tab. 37). Die Aufenthaltsdauer im unüberdachten Auslauf sowie in der Liegehalle war deutlich geringer. Am geringsten war die Aufenthaltsdauer hinter den Fressständen, auf dem einstreulosen Ausscheideplatz sowie im überdachten Auslauf.

In der Liegehalle, hinter den Fressständen am Ausscheideplatz (ohne Einstreumaterial) sowie im überdachten Auslauf wurde häufiger gekotet als es der anteiligen Aufenthaltsdauer in diesen Bereichen entsprach. Dagegen wurde in den Fressständen sowie im unüberdachten Auslauf deutlich weniger gekotet als es der Dauer des Aufenthaltes in diesen Bereichen entsprach.

Geharnt wurde zum größten Teil im Liegebereich (82,4 %). Das ist weitaus häufiger als es der Aufenthaltsdauer in dieser Stallzone entsprach. In den übrigen wurde gar nicht oder selten geharnt und damit deutlich weniger als anteilmäßig erwartet werden durfte.

Tab. 37: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 5 Pferde in der Null-Variante in Stall 3 in den Zonen 1 - 6

Zone	Stallbereich	Aufenthaltsdauer		Kotvorgänge			Harnvorgänge		
		(min)	(%)	(n)	± s	(%)	(n)	± s	(%)
1	Fressstände	2970	41,3	6,0	1,7	9,6	0,0	0,0	0,0
2	Fläche hinter Fressständen	565	7,8	12,7	3,1	20,4	0,0	0,0	0,0
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	230	3,2	3,0	1,0	4,8	0,0	0,0	0,0
4	Liegehalle	1245	17,3	24,3	2,1	39,0	17,3	5,1	82,4
5	Unüberdachter Auslauf	1885	26,2	11,3	2,1	18,1	3,7	2,5	17,6
6	Überdachter Auslauf	305	4,2	5,0	2,6	8,0	0,0	0,0	0,0

Stall 4

In diesem Stall wurden nur fünf Stallzonen unterschieden. Die zehn Pferde hielten sich nahezu die Hälfte der Zeit in den Fressständen auf (Tab. 38). Mit nahezu 30 % der Aufenthaltsdauer war auch der unüberdachte Auslauf sehr attraktiv. Im mittleren Bereich lag die Liegehalle (15,0 %). Der Zeitanteil, der hinter den Fressständen sowie am nicht eingestreuten Ausscheideplatz verbracht wurde, war dagegen gering.

Wird eine Reihung vorgenommen, dann übertraf der Anteil an Defäkationen die Aufenthaltsdauer hinter den Fressständen am deutlichsten. In weniger ausgeprägtem Maße galt dies auch für die Liegehalle sowie für den nicht eingestreuten Ausscheideplatz. Deutlich geringer als es der Aufenthaltsdauer entsprach, war die Zahl der Kothaufen in den Fressständen sowie im unüberdachten Auslauf.

Die Miktionen entfielen überwiegend (92,4 %) auf die Liegehalle. Das ist weitaus mehr als es der Aufenthaltsdauer in dieser Stallzone entsprochen hätte. Die Zahl der Harnvorgänge hinter den Fressständen sowie am Ausscheideplatz entsprach in etwa der Aufenthaltsdauer dort. Nie wurde in den Fressständen und nur wenig im unüberdachten Auslauf geharnt, obwohl sich die Pferde einen erheblichen Teil der Zeit hier aufhielten.

Tab. 38: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 10 Pferde in der Null-Variante in Stall 4 in den Zonen 1 - 5

Zone	Stallbereich	Aufenthaltsdauer		Kotvorgänge			Harnvorgänge		
		(min)	(%)	(n)	± s	(%)	(n)	± s	(%)
1	Fressstände	6920	48,1	31,3	3,2	24,3	0,0	0,0	0,0
2	Fläche hinter Fressständen	860	6,0	37,7	13,4	29,3	1,0	1,0	2,3
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	285	2,0	6,0	2,7	4,7	0,3	0,6	0,7
4	Liegehalle	2090	14,5	32,3	4,5	25,1	40,3	6,7	92,4
5	Unüberdachter Auslauf	4245	29,5	21,3	9,1	16,6	2,0	2,6	4,6

Stall 5

In diesem Stall wurde zwischen zwei unüberdachten Ausläufen unterschieden. Zone 5 befand sich vor der Liegehalle, Zone 5a im Bereich der Tränke. Die 15 Pferde hielten sich auch hier fast die Hälfte der Zeit (47,2 %) in den Fressständen auf. Es folgte die Liegehalle mit etwas mehr als 30 % (Tab. 39). In den übrigen vier Stallbereichen hielten sich die Tiere deutlich weniger lange auf.

Erheblich mehr als es ihrer Aufenthaltsdauer dort entsprach, koteten die Pferde hinter den Fressständen und in der Liegehalle. Im Auslauf (überdacht und unüberdacht) sowie am Ausscheideplatz (ohne Einstreumaterial) entsprach der Anteil an der Gesamtheit der Kothaufen in etwa dem der Aufenthaltsdauer. Lediglich in den Fressständen war der Anteil an Abkotvorgängen geringer als es der Aufenthaltsdauer entsprach.

Obwohl sich die Pferde weniger als ein Drittel der Gesamtzeit in der Liegehalle aufhielten, wurde dort weitaus am meisten (90,0 %) geharnt. Umgekehrt ergab sich die Situation in den Fressständen. Obwohl die Tiere sich dort fast die Hälfte der Zeit aufhielten, entfiel auf diese Zone nur ein geringer Anteil (4,5 %) der Miktionen. Der Anteil der Harnvorgänge hinter den Fressständen und am nicht eingestreuten Ausscheideplatz entsprach ungefähr der Aufenthaltsdauer dort. Nie wurde in die Ausläufe (überdacht und nicht überdacht) geharnt, obwohl sie als Aufenthaltsorte genutzt wurden.

Tab. 39: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer [min und %] sowie Anzahl der täglichen Abkot- und Harnvorgänge der 15 Pferde in der Null-Variante in Stall 5 in den Zonen 1–5a

Zone	Stallbereich	Aufenthaltsdauer		Kotvorgänge			Harnvorgänge		
		(min)	(%)	(n)	± s	(%)	(n)	± s	(%)
1	Fressstände	10200	47,2	40,3	2,9	19,9	4,3	2,5	4,5
2	Fläche hinter Fressständen	1830	8,5	39,3	6,7	19,4	3,3	2,5	3,4
3	Fressstandnaher Ausscheideplatz	870	4,0	7,0	1,7	3,5	2,0	1,7	2,1
4	Liegehalle	6750	31,3	96,7	6,8	47,7	86,0	7,8	90,0
5	Unüberdachter Auslauf	330	7,5	14,0	5,6	6,9	0,0	0,0	0,0
5a	Unüberdachter Auslauf	1620	1,5	5,3	2,1	2,6	0,0	0,0	0,0

5.1.1.5 Dem Ausscheiden vorausgehende Aktivitäten

Es sollte geprüft werden, ob das Koten oder Harnen vermehrt bestimmten Aktivitäten folgt. Deshalb wurde in allen sechs Versuchsställen an jeweils sechs unabhängigen Tagen ermittelt, welche Verhaltensweisen dem Ausscheiden unmittelbar vorausgingen. Nicht erfasst werden konnte das Ausscheiden im unüberdachten Auslauf.

Tab. 40: Durchschnittliche relative Häufigkeit der dem Koten vorausgehenden Aktivitäten pro Tag aller Pferde in Stall 1 – 5 und K.

Vorausgehende Aktivitäten	Stall						
	1	2	3	4	5	K	Ø 1- K
	% Koten						
Nach Rauhfutteraufnahme	26,1	23,9	37,6	32,1	20,8	28,3	28,4
Während Rauhfutteraufnahme	19,4	27,0	29,9	36,3	28,5	23,1	27,5
Nach Dösen	13,8	7,8	6,6	4,9	9,4	9,9	8,8
Während Dösen	0,6	0,9	3,4	2,5	3,9	5,8	2,9
Nach Liegen	6,8	15,6	8,0	6,9	17,2	7,0	10,3
Nach Unruhe	5,0	2,3	0,8	4,5	7,8	5,5	3,7
Nach Beriechen	0,7	2,3	0,0	0,4	0,7	1,1	0,9
Ohne eindeutige Zuordnung	27,5	20,3	13,7	12,4	11,7	19,4	17,7

Die Futteraufnahme wirkte sich in allen Untersuchungsbetrieben deutlich auf das Ausscheideverhalten aus. Die Pferde koteten bzw. harneten am häufigsten nachdem sie die Futteraufnahme beendet hatten oder während sie noch mit Fressen beschäftigt waren

(Tab. 40 und 41). Auch nach Ruhephasen im Stehen oder Liegen konnte häufig beobachtet werden, dass ein Ausscheidvorgang folgte. Nach dem Liegen wurde meistens gekotet und geharnt.

Tab. 41: Durchschnittliche relative Häufigkeit der dem Harnen vorausgehenden Aktivitäten pro Tag aller Pferde in Stall 1 – 5 und K.

Vorausgehende Aktivitäten	Stall						
	1	2	3	4	5	K	Ø 1- K
	% Harnen						
Nach Rauhfutteraufnahme	25,6	26,0	30,0	30,8	25,5	37,5	29,3
Während Rauhfutteraufnahme	6,0	11,8	27,5	33,2	21,2	9,5	18,2
Nach Dösen	15,4	5,5	10,0	6,2	13,5	12,8	10,6
Während Dösen	0,2	0,0	1,0	0,4	1,2	0,5	0,6
Nach Liegen	10,8	18,4	12,5	9,2	13,9	9,2	12,3
Nach Unruhe	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Nach Beriechen	2,9	1,9	1,5	0,0	0,8	2,8	1,7
Ohne eindeutige Zuordnung	32,7	36,4	17,5	20,2	23,9	27,5	26,4

5.1.1.6 Arbeitszeitbedarf für das Entmisten

Ziel der Untersuchung war, durch das Einrichten von Ausscheideplätzen eine Arbeitszeiterparnis bei der Entmistung zu erreichen. Der Kot wurde von der gesamten Laufstallfläche sowie, falls vorhanden, vom eingestreuten Ausscheideplatz entfernt. In jedem der sechs Ställe erfolgte die Erfassung der Entmistungsdauer an drei unabhängigen Tagen ohne eingestreuten Ausscheideplatz jeweils einmal täglich. Das gleiche geschah an drei unabhängigen Tagen, an denen ein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war. Die Entmistung wurde am Morgen vor Versuchsbeginn durchgeführt und nach genau 24 h wiederholt. Nur dieser zweite Wert wurde bei der Berechnung berücksichtigt. Gemessen wurden zwei Zeiten: zunächst die Zeit innerhalb des Stalles für Entmistungsarbeiten der Flächen. Hinzu kommt die Zeit, in der der Mist von der Stalltür bis zur Dunglagerstätte gebracht wurde.

Stall 1

Den zwölf Pferden stand eine Fläche von 450 m² zur Verfügung. Für das Entmisten waren täglich im Durchschnitt $31,8 \pm 2,4$ min erforderlich, wenn kein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war (Tab. 42). Das Verbringen des Mistes zur Dunglagerstätte nahm hier im Mittel $5,5 \pm 0,5$ min pro Tag in Anspruch (Abb. 10). War ein Ausscheideplatz vorhanden,

dann verlängerte sich die für das tägliche Ausmisten der Stallfläche erforderliche Zeit um 2,4 min auf $34,2 \pm 1,2$ min. Die Zeit, die für das Entleeren der Schubkarrenladungen benötigt wurde, lag im Durchschnitt bei $5,7 \pm 0,5$ min pro Tag, wenn der Ausscheideplatz eingerichtet war. Zum Auffüllen der Materialverluste (Verschleppen durch die Pferde und Ausmisten) nach Bedarf waren im Durchschnitt täglich zusätzlich 3,3 min erforderlich.

Tab. 42 : Durchschnittliche Entmistungsdauer der Stallflächen pro Stall ohne und mit Ausscheideplatz, Arbeitszeitbedarf (Akh) pro Pferd und Jahr sowie die Zeitdauer zum Erneuern bzw. Nachstreuen der Einstreu auf dem Ausscheideplatz

Stall	Entmistungsfläche [m ²]	Entmisten ohne Ausscheideplatz [min]			Akh pro Pferd und Jahr [h]	Entmisten mit Ausscheideplatz [min]			Akh pro Pferd und Jahr [h]	Einstreu erneuern [min]	Einstreu nachstreuen [min]
		n	± s	pro 10m ²		n	± s	pro 10m ²			
1	450	31,8	2,4	0,71	16,1	34,2	1,2	0,76	17,3	11,1	-
2	178	7,0	0,3	0,39	7,1	8,9	0,7	0,50	9,0	-	3,3
3	78	7,1	0,2	0,97	8,6	8,6	0,4	1,10	10,5	-	2,4
4	214	17,8	0,5	0,83	10,8	21,7	0,8	1,01	13,2	-	2,3
5	628	47,0	2,0	0,75	19,1	49,0	0,9	0,78	19,9	12,7	-
K	443	32,2	1,8	0,73	16,3	36,5	2,7	0,82	18,5	-	2,8

Akh = Arbeitszeitbedarf in Stunden

Allein für das Entmisten der Stallflächen (ohne Verbringen des Mistes zur Dunglagerstätte), also ohne Erneuern bzw. Ergänzen der Einstreu war bei Vorhandensein eines Ausscheideplatzes ein Arbeitszeitbedarf von $17,3 \pm 0,6$ h pro Pferd und Jahr erforderlich. Wenn kein Ausscheideplatz vorhanden war, dann lag der Arbeitszeitbedarf pro Pferd und Jahr bei nur $16,0 \pm 1,2$ h.

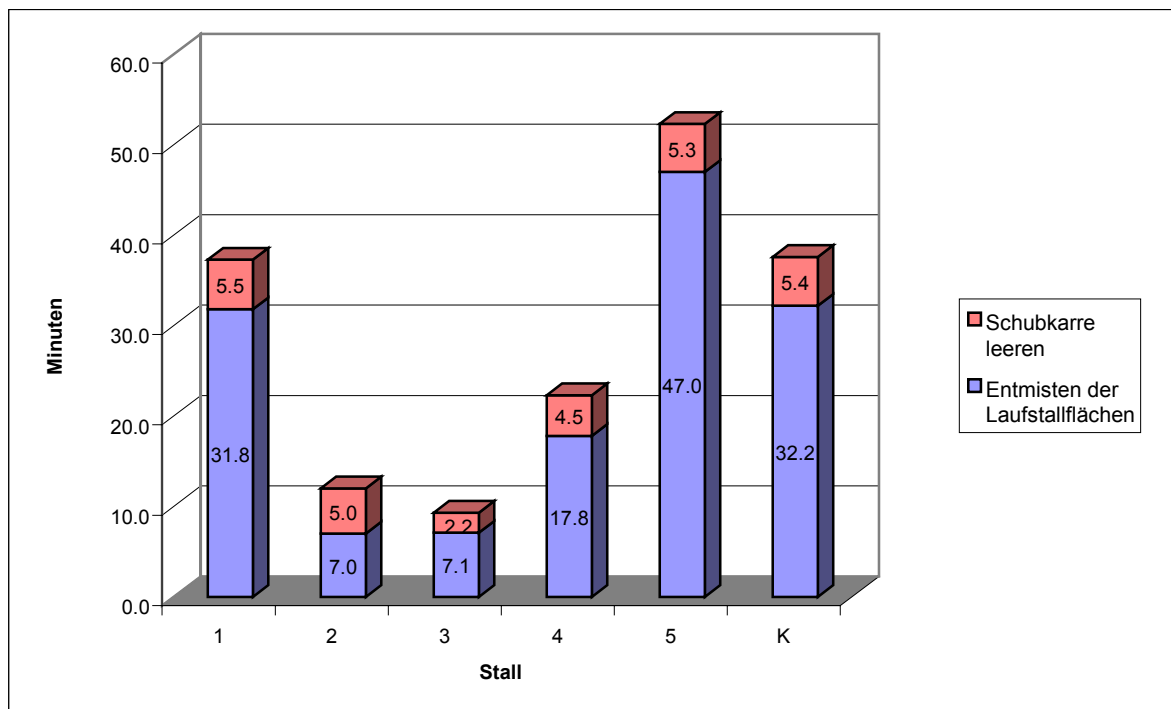


Abb. 10: Durchschnittliche Entmistungsdauer pro Stallfläche der Laufställe 1 – 5 und K mit der anteiligen Zeit zur Entleerung der Schubkarre (ohne Ausscheideplatz)

Stall 2

Auf einer Fläche von 178 m² wurden sechs Pferde gehalten. Für das Entmisten waren täglich im Mittel $7,0 \pm 0,3$ min erforderlich, sofern den Pferden kein eingestreuter Ausscheideplatz zur Verfügung stand. Die entsprechende Zeit erhöhte sich auf $8,9 \pm 0,7$ min, wenn ein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war. Zum Verbringen des Mistes zur Dunglagerstätte mußten in beiden Varianten durchschnittlich $2,0 \pm 0,0$ min pro Tag aufgewendet werden. Zum Nachstreuen von Einstreumaterial, das durch die Tiere oder beim Entmisten von der Ausscheidefläche verloren ging, war ein Zeitaufwand von durchschnittlich weiteren 2,4 min pro Tag erforderlich.

Für das Ausmisten ohne Ausscheideplatz war in diesem Stall pro Pferd und Jahr ein Arbeitszeitbedarf von $7,1 \pm 0,3$ h erforderlich. Diese Zeit erhöhte sich auf $9,0 \pm 0,7$ h, sobald ein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war.

Stall 3

Dieser Stall hatte eine zu entmistende Fläche mit befestigtem Boden von nur 78 m², auf der sich die fünf Pferde aufhalten konnten. Im täglichen Mittel waren für das Entmisten ohne eingestreuten Ausscheideplatz $7,1 \pm 0,2$ min erforderlich. Diese Dauer erhöhte sich auf $8,6 \pm 0,2$ min, wenn ein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war. Für den Weg und das

Entleeren des Mistes auf der Dunglagerstätte mussten in beiden Fällen nochmals durchschnittlich $2,2 \pm 0,4$ min täglich aufgewendet werden. Zum Nachstreuen von Einstreuverlusten auf dem Ausscheideplatz waren täglich durchschnittlich jeweils weitere 2,3 min erforderlich.

Das Ausmisten bei einer Situation ohne eingestreuten Ausscheideplatz erforderte umgerechnet pro Pferd und Jahr $8,6 \pm 0,2$ h. Wenn ein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war, dann erhöhte sich der Arbeitszeitbedarf pro Pferd und Jahr auf $10,4 \pm 0,5$ h.

Stall 4

Die zehn Pferde dieser Gruppe wurde in einem Stall mit einer Grundfläche von 214 m² gehalten. Wenn kein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden war, dann erforderte das tägliche Entmisten durchschnittlich $17,8 \pm 0,5$ min. War ein eingestreuter Ausscheideplatz vorhanden, dann verlängerte sich die Zeit auf $21,7 \pm 0,8$ min. Für das Entleeren der Schubkarre kamen im Durchschnitt täglich $4,5 \pm 0,4$ min hinzu. Zum Erneuern der stark verschmutzten Einstreu auf dem Ausscheideplatz waren im Mittel pro Tag nochmals 12,7 min erforderlich.

Umgerechnet pro Pferd und Jahr waren zum Entmisten der befestigten Flächen ohne eingestreuten Ausscheideplatz $10,9 \pm 0,4$ h erforderlich. Diese Zeit verlängerte sich auf $13,4 \pm 0,5$ h, wenn es einen eingestreuten Ausscheideplatz gab.

Stall 5

In diesem Stall mussten täglich von 628 m² Fläche, die mit Rasengittersteinen befestigt war, die Kotausscheidungen entfernt werden. Im Mittel waren dazu bei nicht vorhandenem Ausscheideplatz $47,0 \pm 2,0$ min notwendig. In der Versuchssituation mit eingestreutem Ausscheideplatz erhöhte sich die Zeit des Entmistens auf $49,0 \pm 0,9$ min. Die Zeit, die für das Verbringen des Mistes zur Dunglagerstätte benötigt wurde, lag ohne eingestreuten Ausscheideplatz bei durchschnittlich $5,3 \pm 0,4$ min. Stand den Pferden ein Ausscheideplatz zur Verfügung mussten dafür im Mittel $5,5 \pm 0,4$ min aufgebracht werden.

Aus diesen ermittelten Entmistungszeiten ergab sich in der Situation ohne Ausscheideplatz im Durchschnitt ein Arbeitszeitbedarf pro Pferd und Jahr von $19,1 \pm 0,8$ h. In der Variante mit eingestreutem Ausscheideplatz erhöhte sich die Entmistungszeit auf $19,9 \pm 0,4$ h pro Pferd und Jahr.

Stall K

In Stall K stand den zwölf Pferden eine 443 m² große befestigte Fläche zur Verfügung, von der täglich der Kot entfernt wurde. Dafür waren bei nicht vorhandenem Ausscheideplatz im Mittel $32,2 \pm 1,8$ min erforderlich. War ein eingestreuter Ausscheideplatz im Bereich hinter den Fressständen installiert, erhöhte sich die Entmistungsdauer auf durchschnittlich $36,5 \pm 2,7$ min. Für das Entleeren der Schubkarre außerhalb des Stallbereiches auf der Dunglagerstätte mussten bei nicht vorhandenem Ausscheideplatz im Durchschnitt $5,4 \pm 0,4$ min hinzugerechnet werden. War der Ausscheideplatz eingerichtet, musste eine etwas größere Menge Mist weggebracht werden. Folglich verlängerte sich auch die Zeit für das Wegbringen auf $5,9 \pm 0,6$ min.

Der Arbeitszeitbedarf für das Entmisten der Stallflächen lag, umgerechnet auf das Einzelpferd und Jahr, bei durchschnittlich $16,3 \pm 0,9$ h, wenn kein Ausscheideplatz vorhanden war. In der Versuchsvariante mit eingestreutem Ausscheideplatz mussten pro Pferd und Jahr im Mittel schon $18,5 \pm 1,4$ h aufgewendet werden.

Zusammenfassend gilt für alle sechs Ställe, dass für das Entmisten der Stallflächen in der Variante ohne Ausscheideplatz ein Arbeitszeitbedarf von durchschnittlich $13,0 \pm 4,8$ h pro Pferd und Jahr erforderlich war. Die Entmistungsdauer erhöhte sich im Mittel auf $14,7 \pm 4,5$ h pro Pferd und Jahr, wenn den Tieren ein eingestreuter Ausscheideplatz zur Verfügung stand. Wird dieser Berechnung noch die Zeit für das Verbringen des Mistes auf die Dunglagerstätte hinzugefügt, ergibt sich ohne Ausscheideplatz im Durchschnitt ein Arbeitszeitbedarf von $15,5 \pm 4,9$ h pro Pferd und Jahr. War ein Ausscheideplatz vorhanden lag der benötigte Arbeitszeitbedarf dafür bei durchschnittlich $17,3 \pm 4,6$ h pro Pferd und Jahr.

5.1.1.7 Verhalten beim Ausscheiden während der Strohaufnahme in der Liegehalle

In den sechs Versuchsbetrieben wurde an fünf Tagen das Ausscheideverhalten aller Pferde beobachtet, die mit der Strohaufnahme in der Liegehalle beschäftigt waren (Tab. 43). Dabei konnte festgestellt werden, dass die Pferde teilweise während des Kotens weiterfressen. Andere unterbrachen die Futteraufnahme. Sie hoben entweder nur den Kopf oder entfernten sich einige Meter vom momentanen Fressplatz, kehrten wieder an diesen zurück oder fressen an anderer Stelle weiter.

Zwischen Stall K und Stall 1 bis 4 konnten keine signifikanten Unterschiede ($p \geq 0,05$) in den Verhaltensweisen Koten mit und ohne Unterbrechung der Strohaufnahme festgestellt

werden. Der überwiegende Teil der Pferde unterbach zum Koten die Fresstätigkeit. Stall 5 wich dagegen in beiden Verhaltensweisen deutlich ($p \leq 0,05$) von den anderen ab. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Verhaltensweisen innerhalb von Stall 5 konnte nicht beobachtet werden. Das Entfernen vom momentanen Fressplatz zum Koten wurde selten oder gar nicht registriert. Beim Harnen wurde das Fressen in jedem Fall unterbrochen.

Tab. 43: Rahmenverhalten der Pferde beim Koten während der Strohaufnahme in der Liegehalle in den Ställen K und 1 - 5

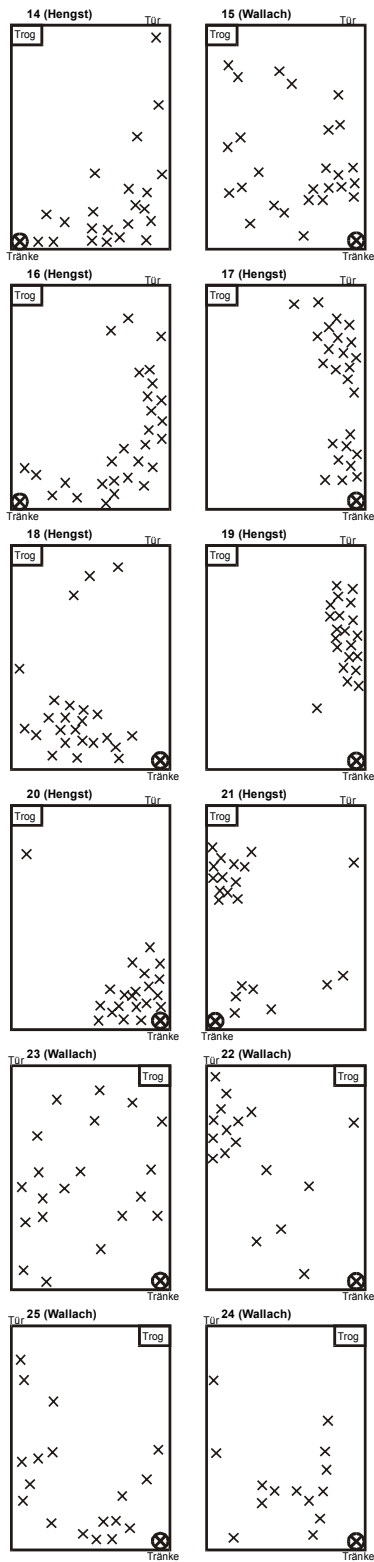
Stall	Anzahl bzw. Anteil	Rahmenkoordination		
		Mit Unterbrechung der Futteraufnahme (Kopf heben)	Ohne Unterbrechung der Futteraufnahme	Entfernen vom Fressplatz
K	n	21	7	1
	%	72,4	24,1	3,5
1	n	45	14	4
	%	71,5	22,2	6,3
2	n	20	7	0
	%	74,1	25,9	0
3	n	13	4	0
	%	76,5	23,5	0
4	n	19	4	0
	%	82,6	17,4	0
5	n	33	31	7
	%	46,5	43,7	9,8

5.1.2 Boxenhaltung

5.1.2.1 Koten und Harnen

Die Boxenpferde in Stall 9 koteten bzw. harnten durchschnittlich $8,44 \pm 1,81$ - bzw $5,44 \pm 1,72$ mal pro Pferd und Tag. Zwischen den fünf Wallachen und den sechs Hengsten war beim Harnen ein signifikanter Unterschied ($p \leq 0,05$) festzustellen. Die Hengste harnten im Mittel $7,43 \pm 1,71$ mal pro Pferd und Tag, die Wallache $4,00 \pm 0,75$ mal. Bei den Stuten ergab sich eine durchschnittliche Harnabgabe von $4,92 \pm 0,90$ mal pro Pferd und Tag. Die Abkothäufigkeit lag bei den Stuten bei $8,31 \pm 1,89$ -, den Hengsten bei $9,67 \pm 1,45$ - und den Wallachen bei $7,07 \pm 0,92$ mal pro Pferd und Tag.

Hengste/Wallache



Stuten

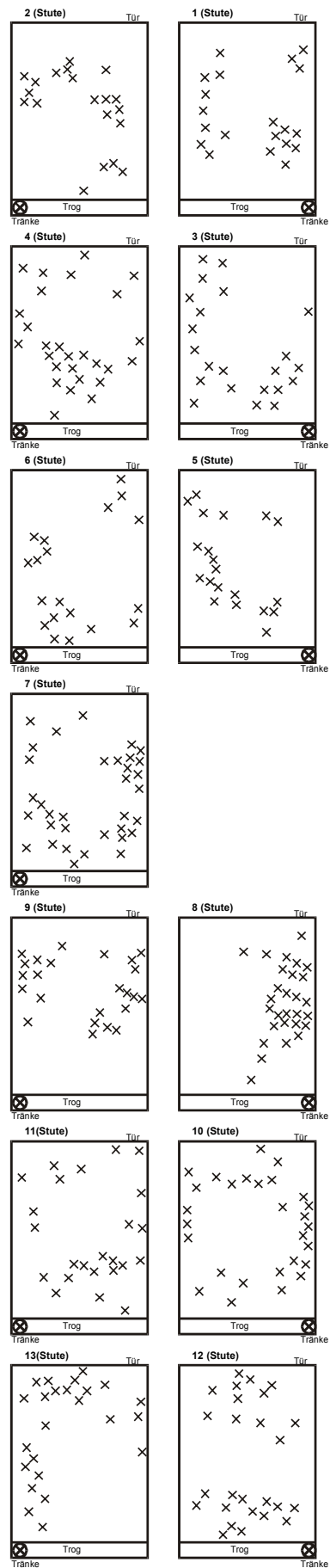


Abb. 11: Kotstellen in den Boxen der Stuten und Wallache/Hengste

Die Pferde koteten in ihren Boxen an unterschiedlichen Stellen ab (Abb. 11). Um feststellen zu können, ob die Tiere bestimmte Plätze in der Box zum Koten bevorzugen, wurde jede Box mit 25 Quadranten gerastert. Mit Hilfe dieses Rasters konnten die an drei Tagen erfassten Kothaufen pro Box differenziert ausgewertet werden. Bei den Stuten hatte jeder Quadrant eine Größe von 0,6 m x 0,7 m. Die Boxen der Wallache und Hengste waren an der Längsseite um 0,5 m länger, so dass sich pro Quadranten eine Fläche von 0,6 m x 0,8 m ergab. Die Einteilung der 25 Quadranten erfolgte in 4 Eck-, 12 Seiten- und 9 Innenquadranten. Bei der Auswertung wurde jeweils auf die Kothaufen eines Quadranten der Eck-, Seiten und Innenquadranten umgerechnet. Die seitlichen Flächen lagen jeweils an den Boxenabtrennungen in Richtung Stallgasse, der gegenüberliegenden Seite an der Wand sowie an den beiden Abtrennungen zu den Nachbarpferden hin.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Die Auswertung zeigte bei den 13 Stuten ein bevorzugtes Abkoten in den Randbereichen der Box. Sie nahmen diese Flächen mit durchschnittlich 43,1 % etwas häufiger an als den inneren Boxenbereich (\emptyset 37,2 %). Die vier Ecken wurden dagegen seltener zum Koten benutzt. Dort waren lediglich im Mittel 19,7 % der Kothaufen zu finden. Von den insgesamt 25 Quadranten wurde in 24 gekotet. Lediglich ein Quadrant (13) im inneren der Box wurde nicht genutzt.

Boxen- bereiche	13 Stuten				5 Wallache				6 Hengste			
	Anzahl Kothaufen				Anzahl Kothaufen				Anzahl Kothaufen			
	n	\bar{x}	$\pm s$	%	n	\bar{x}	$\pm s$	%	n	\bar{x}	$\pm s$	%
4 Eck-Qu.	25	6,3	2,6	19,7	7	1,8	2,4	19,2	28	7,0	5,1	39,1
12 Seiten-Qu.	164	13,7	4,0	43,1	52	4,3	2,5	45,7	115	9,6	7,9	53,5
9 Innen-Qu.	106	11,8	7,5	37,2	30	3,3	2,9	35,1	12	1,3	1,7	7,4

Qu. = Quadrant

Ein ähnliches Abkotmuster war auch bei den fünf Wallachen zu finden. In den Ecken lagen im Durchschnitt 19,2 % des Kotes. Im Inneren der Box wurden durchschnittlich 35,1 % der Abkotvorgänge ermittelt und in den Seitenbereichen im Mittel 45,7 %. Von den 25 Quadranten wurden bis auf zwei in den Ecken und einem im inneren der Box sonst alle zum Koten genutzt.

Bei den Hengsten dagegen konnte im Vergleich zu den Stuten und Wallachen ein deutlicher Unterschied zwischen den Eck- und Innenbereichen festgestellt werden. Die wenigsten Kothäufen (\varnothing 7,4 %) waren im Inneren der Box abgesetzt worden. Von den neun Innen-Quadranten wurden in lediglich fünf davon Kot abgesetzt. Dagegen wurden die seitlichen Quadranten (\varnothing 53,5 %) und die Ecken (\varnothing 39,1 %) zum Abkoten bevorzugt.

Beim Harnen gelangte der Urin bei den Stuten aufgrund der anatomischen Gegebenheit ausschließlich in den Randbereich der Box. Bei den Wallachen und Hengsten waren eher die inneren Bereiche betroffen.

5.1.2.2 Arbeitszeitbedarf für das Entmisten

Die durchschnittliche Entmistungsdauer für jede Box, ohne das Verbringen des Mistes zur Dunglagerstätte, lag bei 6,3 Minuten pro Tag. Das entspricht einem jährlichen Arbeitszeitbedarf von 38,3 Stunden pro Pferd. Die Einstreu hatte nur eine geringe Auswirkung auf die benötigte Zeit. Bei Stroh mussten im Mittel für jede Box täglich 6,5 Minuten (39,5 Stunden/Jahr) für das Entmisten aufgewendet werden, bei Sägemehl 6,0 Minuten (36,5 Stunden/Jahr). Die Zeitdauer, die zum Entleeren der Schubkarre benötigt wurde, wurde hier nicht ermittelt.

5.1.2.3 Verhalten beim Ausscheiden während der Rauhfutteraufnahme

In diesem Stall 9, dem Boxenstall, wurde an drei Tagen das Ausscheideverhalten bei 21 Pferden beobachtet, die mit der Rauhfutteraufnahme beschäftigt waren (Tab. 44).

Tab. 44: Rahmenverhalten der Pferde beim Koten während der Rauhfutteraufnahme in der Box (Stall 9)

Anzahl bzw. Anteil	Rahmenkoordination		
	Mit Unterbrechung der Futteraufnahme (Kopf heben)	Ohne Unterbrechung der Futteraufnahme	Entfernen vom Fressplatz
n	70	26	208
%	23,0	8,6	68,4

Dabei konnte festgestellt werden, dass während bzw. vor dem Koten die Futteraufnahme fortgesetzt bzw. unterbrochen wurde. Die meisten Pferde (68,4 %) "entfernten" sich vor dem Koten vom momentanen Fressplatz, indem sie einige Schritte vor oder zurück gingen oder sich drehten. Eine Unterbrechung der Rauhfutteraufnahme, lediglich durch Kopf heben, waren bei 23,0 % ermittelt worden. Die wenigsten Pferde (8,6 %) jedoch setzten ihre Tätigkeit während des Kotens fort. Beim Harnen wurde wie bei den Laufstallpferden die Futteraufnahme auch hier immer unterbrochen.

5.2 Ruheverhalten

Unter Ruheverhalten wurde verstanden, wenn die Pferde sich an einem Ort, also ohne Lokomotion, aufhalten. Beim Ruhen im Stehen ist im Gegensatz zum Wachzustand der Kopf leicht gesenkt. Die Augen sind geschlossen oder der Lidspalt verengt. Häufig wird geschildert. Das bedeutet, dass einer der Hinterhufe entlastet und auf die Hufspitze gestellt ist. Ruhen kann im Liegen und Stehen geschehen. Ruhen im Stehen wird in den folgenden Ausführungen auch als Dösen bezeichnet. Die Beobachtungen zum Ruhen im Stehen wurden lediglich in der Liegehalle registriert.

Zum Ruhen im Liegen suchten die im Laufstall gehaltenen Pferde in allen acht Ställen in der Regel die eingestreute Liegehalle auf.

Weitere Abliegemöglichkeiten auf weichem Untergrund boten die eingestreuten Ausscheideplätze, die in sieben der acht Laufställe versuchsbedingt vorhanden waren. In drei Ställen (2, 4 und 5) stand außerdem noch ein Auslauf mit teilweise nicht befestigtem Boden zur Verfügung.

Hinzu kamen Untersuchungen zum Ruheverhalten von Pferden in einem Gestütsbetrieb. Die hier in die Untersuchung einbezogenen 25 Tiere wurden in Einzelboxen gehalten.

Es sollte versucht werden, mögliche Einflüsse auf das Ruheverhalten der Pferde innerhalb der Gruppen und zwischen den Betrieben zu ermitteln. Deshalb wurde die Größe bzw. Anzahl der Liegehallen, Alter und sozialer Rang der Pferde sowie deren Geschlecht, Dauer der Gruppenzugehörigkeit, Art der Einstreu, Fütterung im Liegebereich, Ausscheideplätze sowie die Aufstallungsart (Laufstall, Boxen) im Hinblick auf das Ruheverhalten untersucht.

5.2.1 Ruhen im Stehen (Dösen)

Die durchschnittliche Dauer des Dösens der Laufstallpferde in der Liegehalle pro Tag war zwischen den einzelnen Gruppen sehr unterschiedlich (Abb. 12). Sie lag zwischen $10,7 \pm 11,3$ min (Stall K) und $89,3 \pm 94,9$ min (Stall 5). Das Mittel aller acht Gruppen ergab $42,6 \pm 58,2$ min. Signifikante Unterschiede konnten zwischen den Gruppen 1, 2 sowie 8 einerseits und 3, 6 und 7 andererseits gefunden werden (Tab. im Anhang). Stall 3 muss wegen der geringen Datenmenge (5 Pferde) besonders berücksichtigt werden. Die Döszeiten dieser Gruppe nahmen einen mittleren Wert ein ($38,0 \pm 34,6$). Dieser unterschied sich jedoch weder gegenüber den Gruppen mit sehr langen noch denen mit sehr kurzen Döszeiten signifikant ($p \geq 0,05$).

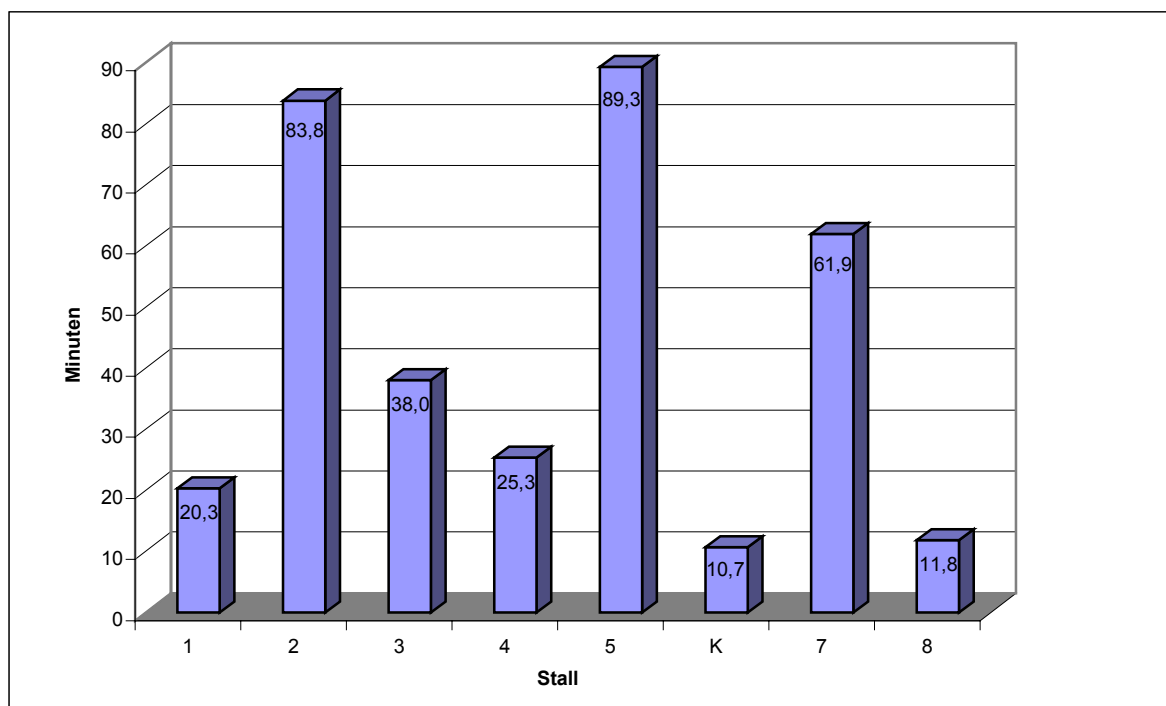


Abb. 12: Durchschnittliche Döszeiten pro Tag der Pferde in Stall 1 – 5, K sowie 7 und 8

Dösen in Abhängigkeit vom sozialen Rang

Ein signifikanter Unterschied ergab sich im Zusammenhang zwischen Dösen und der Ranghöhe der Pferde ($p \leq 0,01$). Aus den Ergebnissen der einzelnen Döszeiten der Pferde in den acht Ställen wurde für die Rangklasse eins mit einem Rangindex zwischen 0,67 und 1,00 ein Mittelwert von 62,6 Minuten pro Pferd errechnet. Bei den Rangklassen zwei (Rangindex 0,34 - 0,66) und drei (Rangindex 0,0 - 0,33) lagen diese bei 39,0 und 25,9 Minuten. Die positive Korrelation ($r = 0,58$) bestätigt, dass sich die Döszeit in der Liegehalle mit zunehmendem Rangindex verlängert.

Dösen in Abhängigkeit vom Alter

Eine signifikante Abhängigkeit zwischen der Dauer des Ruhens im Stehen und dem Alter der Pferde konnte nicht gefunden werden ($p \geq 0,05$).

Dösen in Abhängigkeit von der Liegefläche

Die Größe der Liegehalle hatte auf die Länge des Dösens der Pferde einen deutlichen Einfluß ($p \leq 0,05$). Je mehr Fläche dem einzelnen Pferd zur Verfügung stand, desto länger waren die Döszeiten ($r = 0,82$).

Bei den 25 in Boxen gehaltenen Pferden ergab sich im Mittel eine Döszeit von $245,9 \pm 89,3$ min pro Pferd und Tag.

5.2.2 Ruhen im Liegen

Beim Ruhen im Liegen wurde zwischen Bauch- und Seitenlage differenziert, außerdem wurde die Gesamtliegezeit ermittelt (Abb. 13). Im Durchschnitt aller acht Gruppen in den Laufställen ergab sich eine Liegezeit pro Pferd und Tag von $86,5 \pm 27,6$ min (Tab. 45). Die tägliche Liegedauer der Gruppen schwankte zwischen $59,1 \pm 47,9$ min (Stall K) und $134,1 \pm 37,1$ min in Stall 2. Zwischen den Ställen 2 und 3 mit den längsten Gesamtliegezeiten und den anderen Ställen ergaben sich z. T. signifikante ($p \leq 0,05$) und hoch signifikante ($p \leq 0,01$) Unterschiede.

Den größten Teil der Gesamtliegezeit nahm das Liegen in Bauchlage ein. Das galt für sämtliche acht Ställe. Alle Gruppen zusammengenommen lagen die Pferde täglich durchschnittlich $72,3 \pm 25,6$ min in Bauchlage. Extreme bildeten die Pferde in Stall 2 mit durchschnittlich $123,5 \pm 33,0$ min und Stall K mit $47,1 \pm 34,5$ min im täglichen Mittel. Nur

zwischen Stall 2, dem Stall mit den längsten Liegezeiten in Bauchlage, und den Pferden in den Ställen K, 4 und 7 waren die Unterschiede hoch signifikant ($p \leq 0,01$).

Tab. 45: Durchschnittliche Gesamtruhedauer der Pferde pro Tag in Minuten im Liegen (G), Liegen in Bauch- (B) und Seitenlage (S), deren Minima (Min) und Maxima (Max) sowie die Liegefläche/m² und Pferd in Stall 1 – 5, K sowie 7 – 9 (9 = Boxenpferde)

Stall	m ² pro Pferd	G [min]		G Min [min]	G Max [min]	B [min]		B Min [min]	B Max [min]	S [min]		S Min [min]	S Max [min]
		\bar{x}	$\pm s$			\bar{x}	$\pm s$			\bar{x}	$\pm s$		
1	8,6	73,1	39,5	0,0	351,0	61,3	33,7	0,0	287,0	11,8	10,4	0,0	72,0
2	17,7	134,1	37,1	7,0	219,0	123,5	33,0	7,0	199,0	10,6	6,8	0,0	33,0
3	9,6	112,4	65,1	0,0	221,0	72,8	45,5	0,0	167,0	39,6	33,7	0,0	155,0
4	9,4	63,3	41,3	0,0	245,0	49,2	31,0	0,0	191,0	14,1	14,6	0,0	86,0
5	10,0	103,0	72,5	0,0	301,0	94,4	66,4	0,0	251,0	8,6	10,1	0,0	50,0
K	4,6	59,1	47,7	0,0	274,0	47,1	34,5	0,0	191,0	12,0	14,4	0,0	85,0
7	14,0	81,4	47,0	0,0	175,8	71,4	42,9	0,0	161,3	10,0	10,1	0,0	34,1
8	4,6	65,4	45,1	0,0	195,0	59,0	37,6	0,0	164,0	6,4	9,3	0,0	62,0
9	12,0	105,2	67,3	6,2	298,0	84,8	49,5	7,8	212,0	20,4	25,7	0,0	157,0

G = Gesamtliegezeit; B = Liegedauer in Bauchlage; S = Liegedauer in Seitenlage; Min = Minimum; Max = Maximum; [min] = Minuten

In Seitenlage ruhten die Laufstallpferde täglich im Mittel lediglich $14,1 \pm 10,5$ min, und damit deutlich weniger als in Bauchlage. Die Extreme lagen bei täglich $39,6 \pm 33,7$ min in Stall 3 mit der geringsten Pferdezahl und $6,4 \pm 9,3$ min in Stall 8 ($p \leq 0,01$). Die Varianz der Liegezeit in Seitenlage zwischen den übrigen sechs Pferdegruppen war gering ($p \geq 0,05$).

Werden die einzelnen Pferde in ihren Gruppen betrachtet, dann gab es in fast jeder Gruppe (Ausnahme: Stall 2) Tiere, die sich an einzelnen Tagen oder während der gesamten Beobachtungsperiode überhaupt nicht hinlegten. Die höchsten Werte erzielten einzelne Pferde in den Gruppen 1 und 5 mit mehr als 5 h an einzelnen Tagen. Die längste Liegezeit in Bauchlage pro Tag wurde ebenfalls bei Pferden in Stall 1 mit fast 5 h und in Stall 5 mit mehr als 4 h beobachtet.

In allen Ställen gab es Pferde, die an einzelnen Tagen nie die Seitenlage einnahmen. Andererseits konnte in Stall 3 ein Pferd beobachtet werden, das an einem Tag mehr als 2,5 h die Seitenlage einnahm.

Die 25 Boxenpferde lagen täglich im Durchschnitt $105,2 \pm 67,3$ min. Davon verbrachten sie $84,8 \pm 49,4$ min in Bauchlage und $20,4 \pm 25,7$ min in Seitenlage.

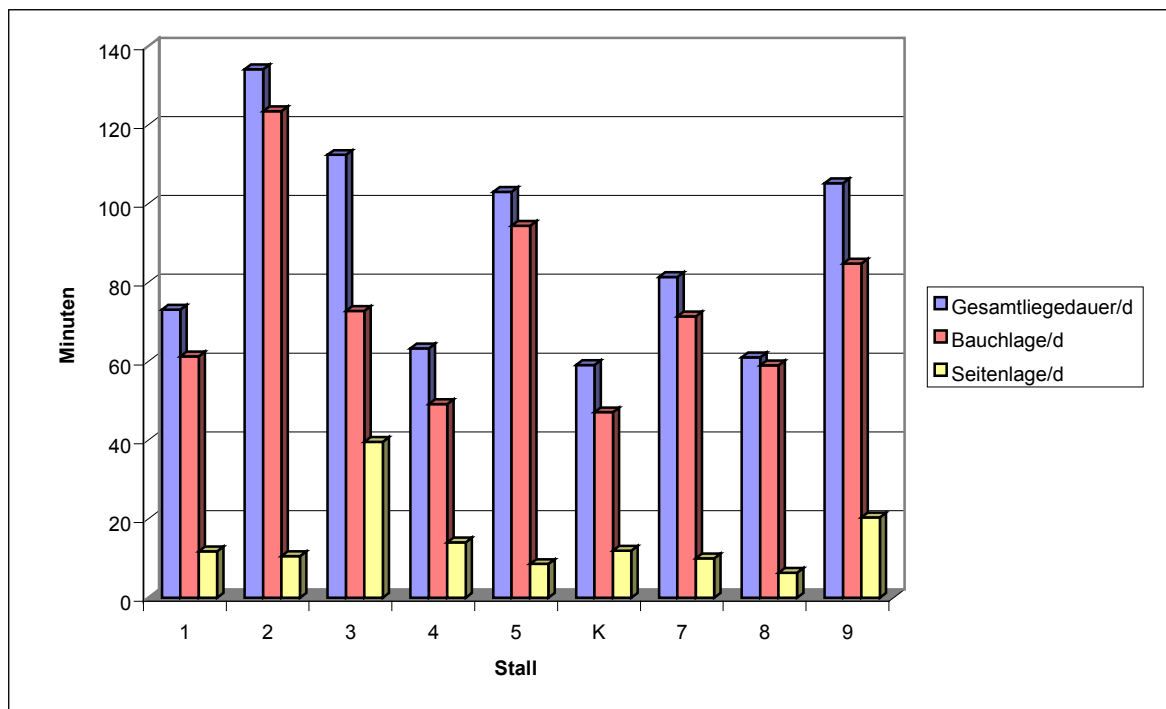


Abb. 13: Durchschnittliche tägliche Gesamtliegezeiten, Liegezeiten in Bauch- und Seitenlage der Pferde in Stall 1- 5, K sowie 7 - 9

Liegedauer in Abhängigkeit von der Liegehallenfläche

Die Liegehallenfläche pro Pferd war für die verschiedenen Gruppen sehr unterschiedlich. Sie reichte von 4,6 m² bis 17,7 m². Die kürzeste durchschnittliche Liegedauer von 59,1 ± 47,9 min hatte der Stall K mit einer Liegehallenfläche von 4,6 m²; die längste mit 134,1 ± 37,1 min der Stall 2 mit 17,7 m² Fläche pro Pferd. Zwischen Größe der Liegefläche pro Pferd und Dauer sowohl der Gesamtliegezeit als auch der Liegedauer in Bauchlage bestand eine positive Beziehung von $r = + 0,77$ bzw. $r = + 0,80$; beide $p \leq 0,05$.

Die Tendenz, dass sich mit größerer Liegefläche die Liegezeit verlängert, konnte für das Liegen in Seitenlage nicht bestätigt werden ($p \geq 0,05$). Infolgedessen hatte auch der Korrelationskoeffizient einen geringen Wert und war nicht signifikant ($r = + 0,07$; $p \geq 0,05$).

Liegedauer in Abhängigkeit vom Alter

Der Durchschnitt aus den Gesamtliegezeiten aller Laufstallpferde in den einzelnen Altersklassen lag bei den 12 Tieren in der ersten Altersklasse im Alter bis einschließlich fünf Jahren bei 141,7 ± 34,4 Minuten pro Tag (Abb. 14). Die 43 Pferde aus den Laufställen, die zwischen älter fünf bis einschließlich zehn Jahre alt waren (Altersklasse 2), ruhten liegend täglich im Mittel 83,4 ± 36,6 Minuten. In den beiden letzten Klassen 3 und 4 ergaben sich in

den Laufställen tägliche Liegezeiten von durchschnittlich $85,8 \pm 24,3$ Minuten für die 17 Pferde zwischen älter zehn bis einschließlich 15 Jahren und $48,7 \pm 26,1$ Minuten für die 15 Pferde, die älter als 15 Jahre waren.

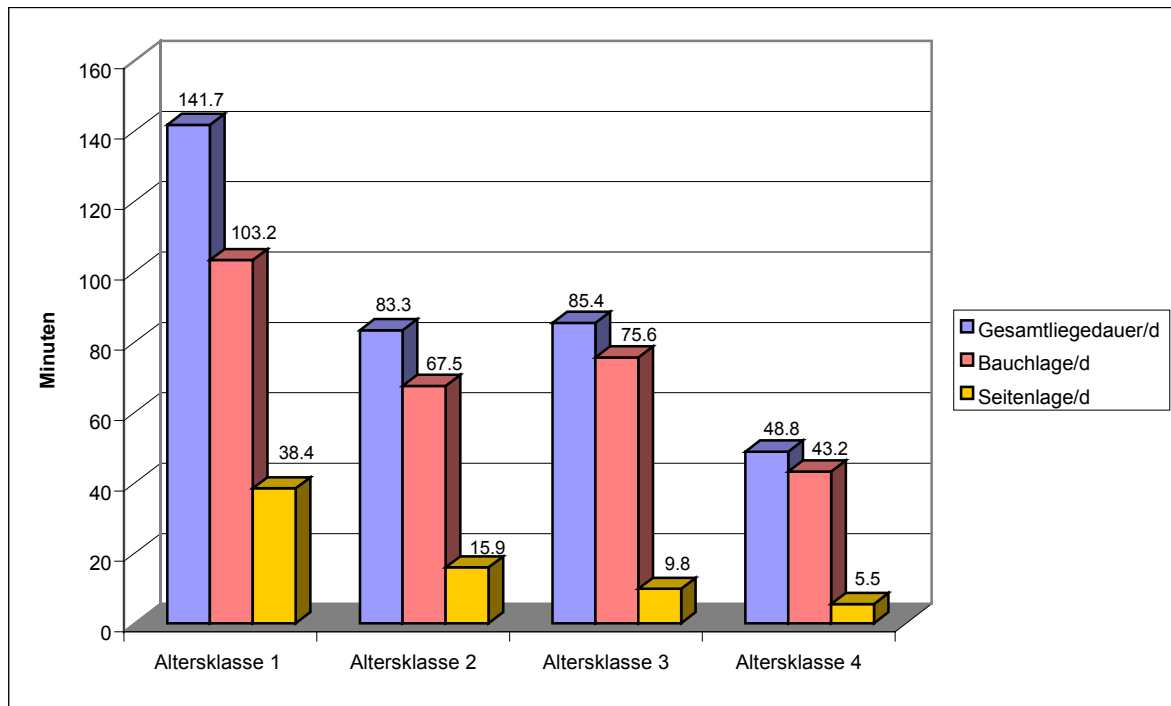


Abb. 14: Durchschnittliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde in Abhängigkeit von den vier Altersklassen

Beim Liegen in der Bauchlage ergab sich das gleiche Bild wie bei den Gesamtliegezeiten. In der ersten Altersklasse mit den jüngsten Laufstallpferden, waren die längsten Liegezeiten bei durchschnittlich $103,2 \pm 32,3$ min pro Tag zu verzeichnen. Innerhalb der Altersklassen zwei und drei zeigten sich kaum Unterschiede. Allerdings waren diese Liegezeiten mit $67,5 \pm 37,1$ und $75,6 \pm 24,8$ min pro Tag kürzer als die in der Altersklasse 1. Die geringste Zeit in Bauchlage verbrachten die ältesten Pferde ($43,2 \pm 23,2$ min pro Tag).

Die Ruhestellung in der Seitenlage wurde deutlich am kürzesten eingenommen. Hier ergaben sich bei den Laufstallpferden zwischen den Altersklassen von jung nach alt kontinuierlich abnehmende Werte. Lag das Ergebnis in der Altersklasse 1 im Durchschnitt noch bei $38,4 \pm 21,5$ Minuten, waren es in der vierten nur noch $5,5 \pm 3,8$ Minuten, die ein Pferd täglich in Seitenlage verbrachte.

Bei den Boxenpferden ergaben sich in der Gesamtliegedauer mit zunehmendem Alter abnehmende Liegezeiten (Abb. 15). Die neun jüngsten Pferde mit einem Alter bis fünf Jahre (Altersklasse 1) lagen durchschnittlich $150,5 \pm 60,8$ min pro Tag. Die sieben Pferde der zweiten Altersklasse (> 5 und ≤ 10 Jahre) lagen mit durchschnittlich $113,6 \pm 65,1$ min pro Tag mehr als doppelt so lang wie die sieben Pferde in der dritten ($> 10 \leq 15$ Jahre) mit nur noch $56,1 \pm 46,8$ min. Am kürzesten ruhten die beiden ältesten Tiere der Altersklasse 4 (> 15 Jahre) mit einer durchschnittlichen Gesamtliegedauer von $40,1 \pm 21,4$ min pro Tag.

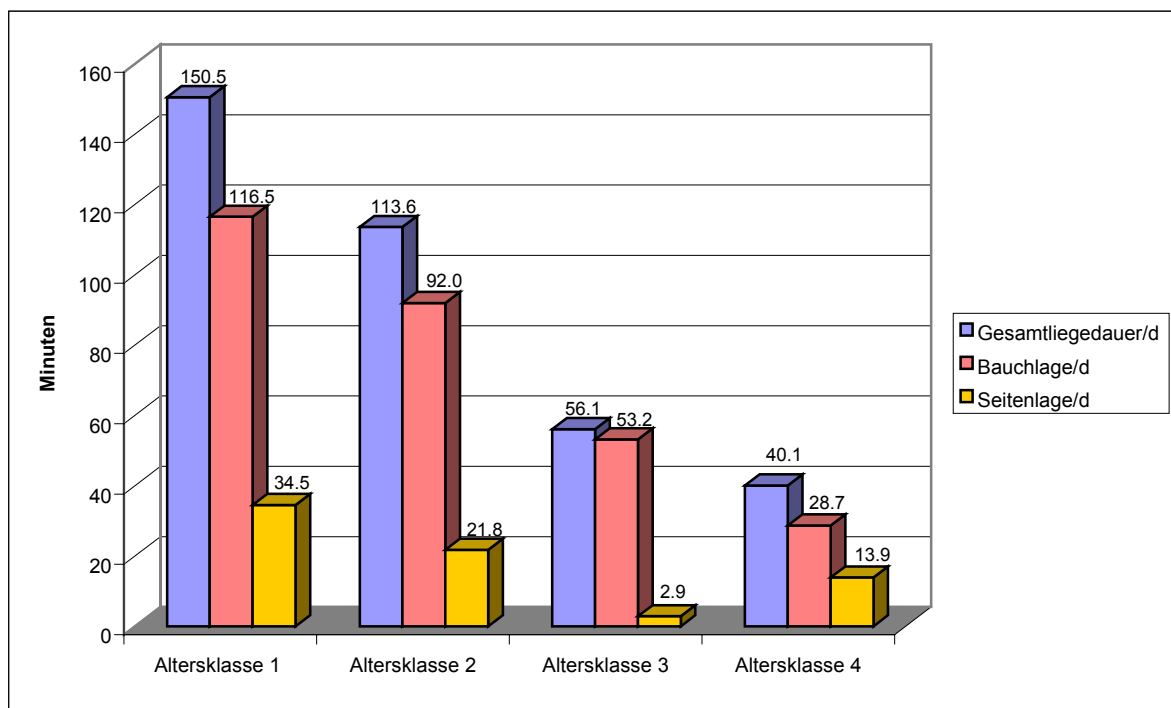


Abb. 15: Durchschnittliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Boxenpferde in Abhängigkeit von den vier Altersklassen

Auch in Bauchlage verbrachten die jüngsten Pferde (Altersklasse 1) die längste und die ältesten (Altersklasse 4) die kürzeste Zeit.

In der Seitenlage konnte ebenfalls eine kontinuierliche Abnahme der Dauer von der ersten bis zur dritten Altersklasse verzeichnet werden. Die beiden ältesten Pferde in der vierten Altersklasse lagen jedoch im Mittel um 11,0 min länger in dieser Position als die jüngeren Pferde der dritten Altersklasse.

Signifikante Unterschiede wurden innerhalb der Altersklassen festgestellt ($p \leq 0,01 \leq 0,05$). In der Gesamtliegezeit und der Zeit in Bauchlage waren zwischen der Alterklasse eins und zwei bzw. drei sowie zwischen zwei bzw. drei und vier hoch signifikante Unterschiede

($p \leq 0,01$) sowohl bei den Laufstall- als auch bei den Boxenpferden. In gleicher Weise wurde dies bei dem seitlichen Liegen zwischen den Klassen eins, zwei und drei festgestellt. Lediglich die beiden letzten Altersklassen drei und vier hatten bei den Laufstallpferden eine geringere Signifikanz ($p \leq 0,05$). Die Altersklassen zwei und vier zeigten bei den Pferden keine deutlichen Unterschiede ($p \geq 0,05$).

Aus der Beziehung zwischen Alter und Liegedauer ergab sich sowohl bei den Laufstallpferden ($r = - 0,37$ Gesamtliegedauer; $r = - 0,34$ Bauchlage; $r = - 0,28$ Seitenlage; $p \leq 0,01$) als auch bei den Boxenpferden ($r = - 0,19$ Gesamtliegedauer; $r = - 0,16$ Bauchlage; $r = - 0,24$ Seitenlage; $p \geq 0,05$) eine negative Korrelation. Das bedeutet, dass die Pferde mit zunehmendem Alter kürzere Zeiten im Liegen verbrachten.

Liegedauer in Abhängigkeit vom sozialen Rang

Die täglichen Liegezeiten der Laufstallpferde in Stall 1 - 8 in den Liegehallen waren mit dem sozialen Rang positiv korreliert ($r = 0,43$ Gesamtliegedauer; $r = 0,42$ Bauchlage; $r = 0,28$ Seitenlage; $p \leq 0,01$). Demnach lagen ranghohe Pferde länger als rangniedere. Das galt sowohl für die Bauch- als auch für die Seitenlage und damit auch für die gesamte Liegedauer.

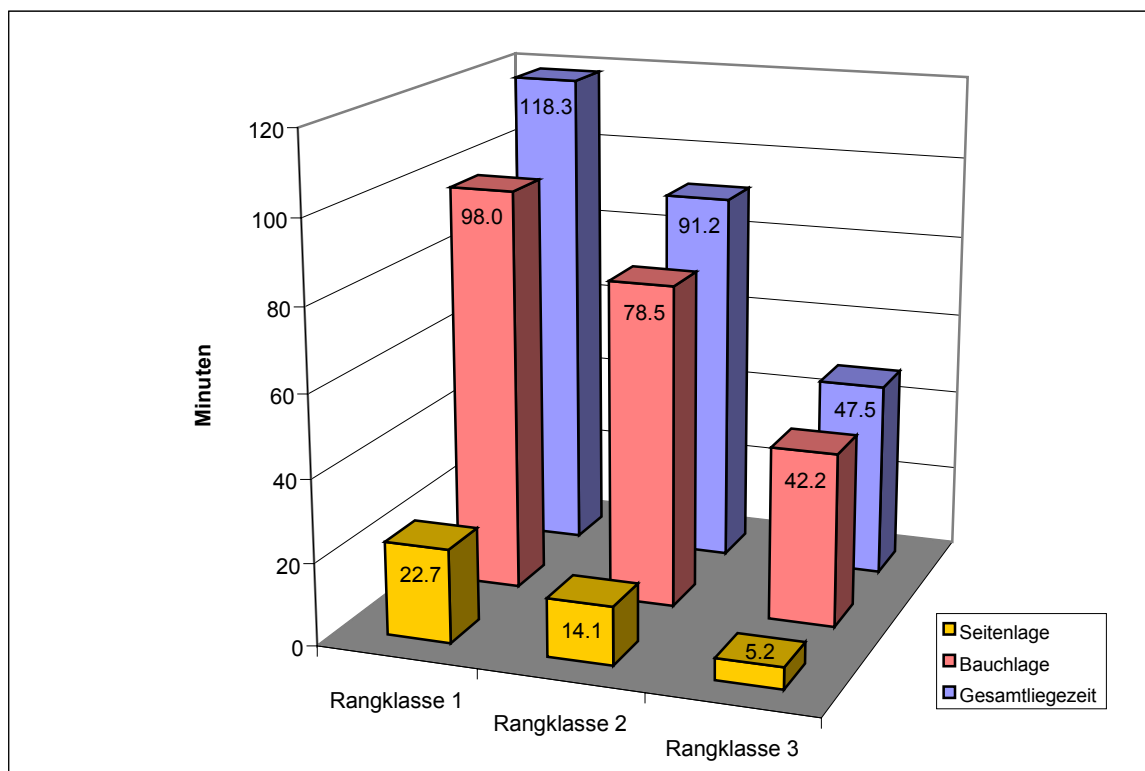


Abb. 16: Durchschnittliche tägliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde in Abhängigkeit von den drei Rangklassen

In den Pferdegruppen mit den höchsten Rängen (Rangquotienten von 0,67 und höher) der Rangklasse 1 wurden durchschnittliche Gesamtliegezeiten von $118,3 \pm 30,1$ min pro Tag erreicht (Abb. 16). Pferde mit einem mittleren sozialen Rang (Rangquotient zwischen 0,34 und 0,66) lagen im Mittel täglich $91,2 \pm 25,6$ min. Die Gruppenmitglieder mit einem niedrigen Rangquotienten von 0,33 oder geringer (Rangklasse 3) lagen täglich im Durchschnitt $47,5 \pm 34,8$ min. Entsprechendes galt sowohl für die Liegezeiten in Bauch- als auch in Seitenlage.

Die Unterschiede in der täglichen Gesamtliegedauer sowie in der Bauchlage zwischen den Rangklassen 1 und 2 waren signifikant ($p \leq 0,05$), die zwischen den Rangklassen 2 und 3 waren hoch signifikant und die zwischen den Rangklassen 1 und 3 waren gleichfalls hoch signifikant ($p \leq 0,01$). Alle Unterschiede zwischen den drei Rangklassen in der Dauer der durchschnittlichen Seitenlage waren hoch signifikant ($p \leq 0,01$).

Während des Beobachtungszeitraums fielen drei Pferde auf, die sich von der Bauchlage in die Seitenlage begaben, sobald sich ein ranghohes Tier unmittelbar neben sie stellte. Dieses Verhalten könnte eine Anpassung an eine Konfliktsituation bedeuten ("coping" - Strategie).

Liegedauer in Abhängigkeit von der Dauer der Gruppenzugehörigkeit

Es wird die Dauer betrachtet, die das einzelne Pferd in der Gruppe, in der es jetzt ist, verbracht hat. Es wurde also die Zeit von der Eingliederung bis zum Versuchsbeginn erfasst.

Die Dauer der Gruppenzugehörigkeit war mit der Gesamtliegedauer, der Dauer des Liegens auf dem Bauch sowie in Seitenlage positiv korreliert ($r = + 0,34$ bzw. $r = + 0,38$ und $r = + 0,37$; $p \leq 0,05$). Das bedeutet, dass die tägliche Liegedauer und ihre Teilaspekte (Liegen in Bauchlage, Liegen in Seitenlage) umso länger ist, je länger sich das Pferd schon in der Gruppe befindet.

Liegedauer in Abhängigkeit vom Geschlecht

Zwischen den Stuten und Wallachen der acht Laufställe zeigten sich bei der Gesamtliegedauer sowie der Liegedauer in Bauchlage signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$). Es konnte festgestellt werden, dass die 43 Wallache insgesamt im Durchschnitt $101,3 \pm 33,9$ min pro Tag im Liegen verbrachten (Abb. 17). Davon wurden im Mittel $85,3 \pm 29,8$ min täglich in der Bauchlage geruht und $16,0 \pm 10,0$ min in der Seitenlage. Die Stuten dagegen lagen durchschnittlich nur $77,7 \pm 29,1$ min pro Tag. Davon wurde die Bauchlage $65,2 \pm 30,2$

min eingenommen, die Seitenlage $12,7 \pm 12,2$ min. Bei der Seitenlage konnte kein deutlicher geschlechtsspezifischer Unterschied ermittelt werden ($p \geq 0,05$).

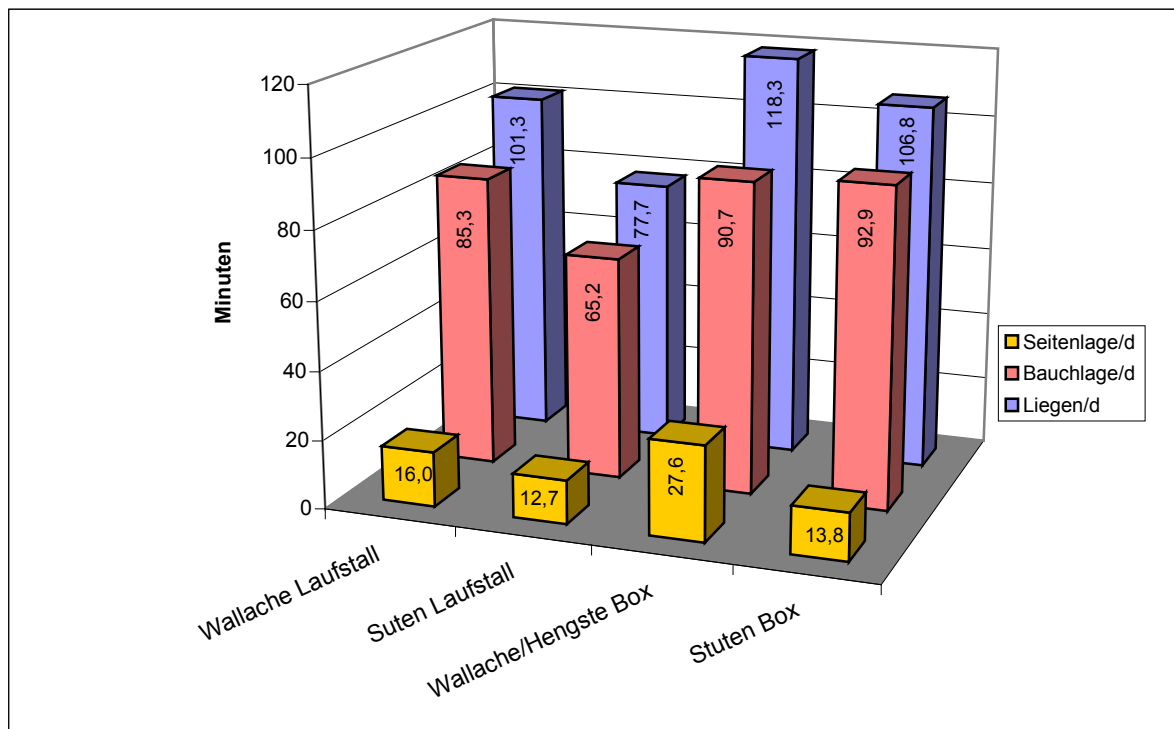


Abb. 17: Durchschnittliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der männlichen und weiblichen Laufstall- und Boxenpferde

Bei den Boxenpferden konnte beobachtet werden, dass die männlichen Tiere, Hengste und Wallache, im Durchschnitt insgesamt etwas länger ($118,3 \pm 86,0$ min gegenüber $106,8 \pm 55,3$ min; $p \geq 0,05$) und in der Seitenlage doppelt so lang ruhten ($27,6 \pm 32,9$ min gegenüber $13,8 \pm 15,1$ min; $p \leq 0,05$) wie die weiblichen Pferde. Die Bauchlage wurde ungefähr gleich lang eingenommen.

Liegedauer in Abhängigkeit von der Einstreu

Der Einfluss der Einstreu auf das Ruheverhalten im Liegen wurde sowohl an Laufstallpferden als auch an Boxenpferden untersucht. Im Laufstall K war die Liegehalle zunächst, wie in der vorausgegangenen Zeit, mit Stroh eingestreut. Anschließend wurde das Stroh in der Liegehalle des gleichen Stalles gegen Sägemehl ausgetauscht. Zwischen den beiden Einstreumaterialien ergaben sich in Bauch- und Seitenlage deutliche Unterschiede in den Liegezeiten. Die Dauer der durchschnittlichen Liegezeiten nahm auf Sägemehleinstreu in Bauchlage zu, die in Seitenlage ab (Abb. 18). Dadurch blieb die Gesamtliegezeit nahezu unverändert ($p \geq 0,05$).

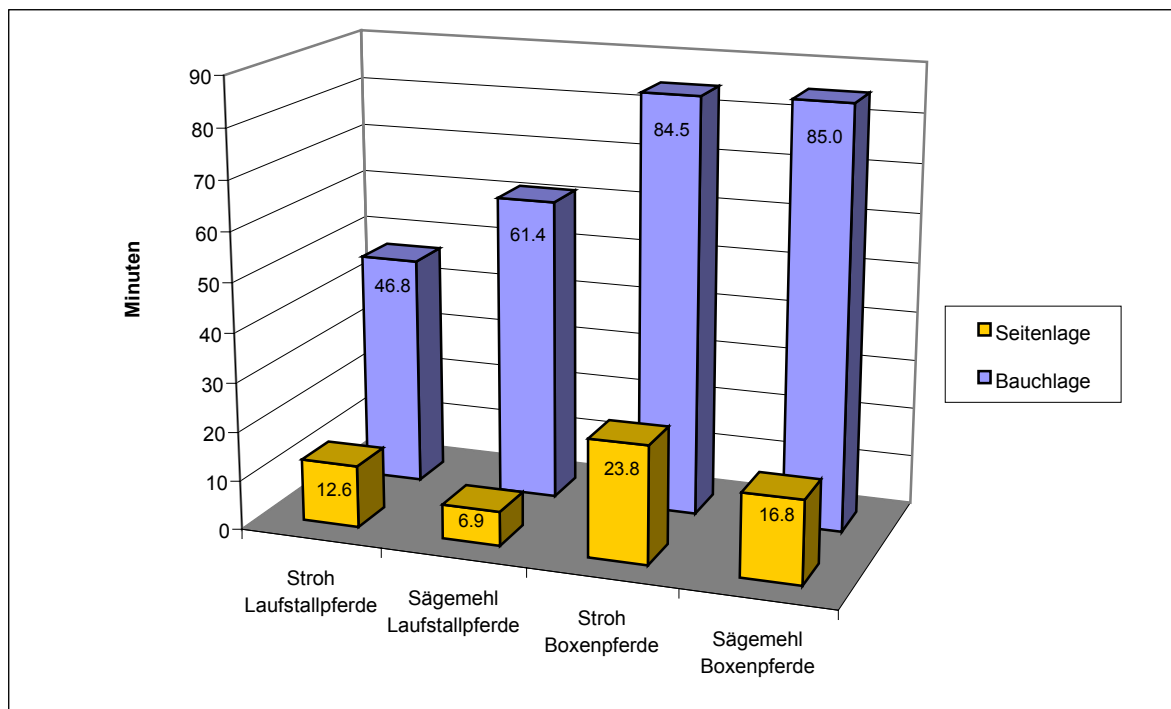


Abb. 18: Durchschnittliche tägliche Liegedauer der Laufstall- und Boxenpferde in Bauch- und Seitenlage auf Stroh bzw. Sägemehl

Bei den 25 Boxenpferden nahmen die durchschnittlichen Gesamtliegezeiten auf Sägemehl gegenüber Stroh geringfügig ab. Diese Differenz war weitgehend durch den Unterschied in der Dauer der Seitenlage bedingt, aber nicht signifikant ($p \geq 0,05$). Die Dauer der durchschnittlichen Bauchlage war bei den beiden Einstreumaterialien nahezu gleich ($p \geq 0,05$).

Liegedauer auf den Ausscheideplätzen

In allen acht Ställen wurde an jeweils drei Tagen bei Vorhandensein eines eingestreuten Ausscheideplatzes geprüft, in welchem Ausmaß dieser Platz von den Pferden als Liegeplatz aufgesucht wird. Insgesamt nutzten 19 der 72 Laufstallpferde den eingestreuten Ausscheideplatz mindestens einmal zum Liegen. Angegeben wird die Liegezeit pro Pferd und Tag. Am längsten (Gesamtliegezeit) wurde der Ausscheideplatz von den rangniedrigsten Tieren der Rangklasse 3 (Rangquotient 0,00 bis 0,33) mit durchschnittlich $61,6 \pm 34,6$ min genutzt (Abb. 19). Die ranghöchsten Pferde (Rangquotient 0,67 bis 1,00; Rangklasse 1) und die rangmittleren (Rangquotient 0,34 bis 0,66; Rangklasse 2) lagen mit $42,5 \pm 40,0$ min bzw. $44,1 \pm 49,7$ min im Mittel deutlich kürzere Zeit ($p \leq 0,05$) auf den Ausscheideplätzen. Sie unterschieden sich voneinander nur unerheblich ($p \geq 0,05$).

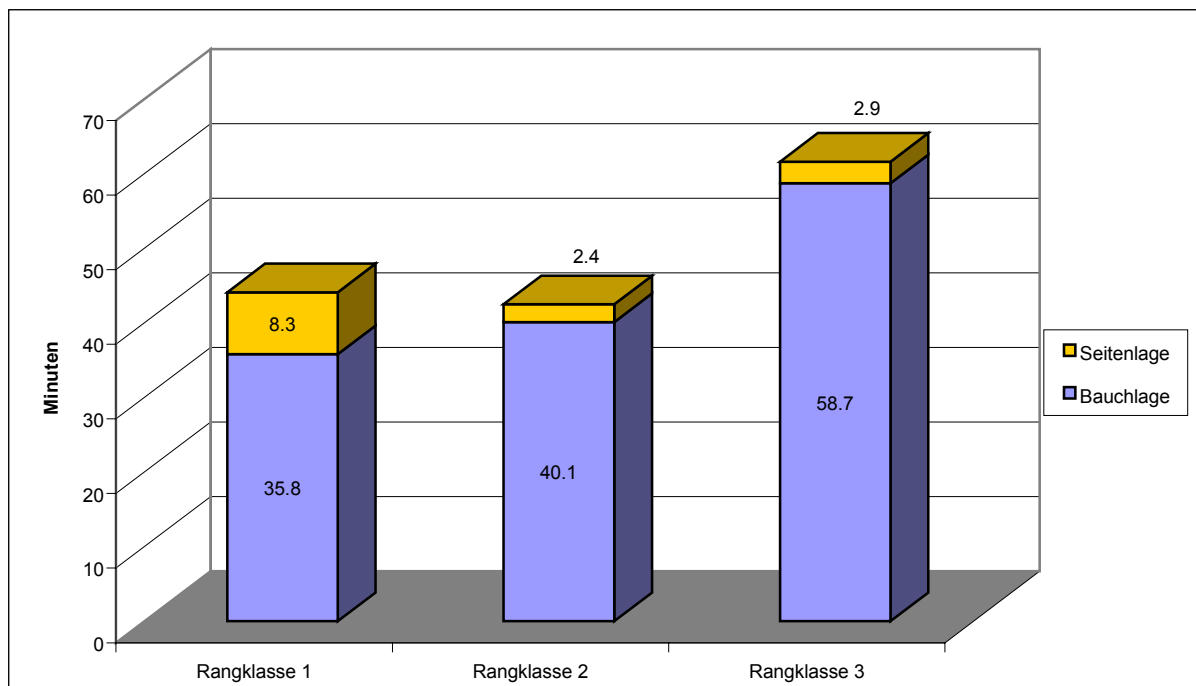


Abb. 19: Durchschnittliche tägliche rangabhängige Liegedauer der Laufstallpferde in Bauch- und Seitenlage auf den eingestreuten Ausscheideplätzen

Die genannten Relationen und Signifikanzen gelten auch für die Liegezeiten auf den Ausscheideplätzen in Bauchlage. Die Seitenlage wurde allerdings mit $8,3 \pm 16,5$ min deutlich am längsten von ranghohen Pferden eingenommen. Bei den rangtiefen waren es im Mittel nur $2,9 \pm 5,4$ min und bei den Pferden mit mittleren sozialem Rang nur $2,4 \pm 5,8$ (gegenüber den ranghöchsten jeweils $p \leq 0,05$).

Liegedauer in Abhängigkeit von der Anzahl der Liegehallen

Es wurden fünf Pferdeguppen untersucht, denen eine, und zwei, denen zwei Liegehallen zur Verfügung standen. Bei Pferden, denen zwei Liegehallen zur Verfügung standen, war die Gesamtliegezeit gegenüber Ställen mit nur einer Liegehalle um durchschnittlich mehr als 11 min geringer (Abb. 20). Entsprechendes galt für die Bauch- (Differenz 7,9 min.) und die Seitenlage (Differenz 4,3 min). Auf eine statistische Absicherung wurde wegen der geringen Gruppengröße verzichtet. Weitere Betriebe mit zwei Liegehallen und den gleichen Rahmenbedingungen konnten trotz intensiver Bemühungen nicht gefunden werden.

In den beiden Ställen mit zwei Liegehallen war ursprünglich nur eine Liegefläche vorhanden. In Stall 1 wurde eine weitere Liegemöglichkeit geschaffen, indem ein überdachter Laufstallbereich neben der alten Liegehalle mit Stroh eingestreut wurde. In Stall 7 wurde eine zweite Liegehalle neu erbaut. Die Untersuchungen erfolgten in beiden Fällen ungefähr ein Jahr nach Erweiterung bzw. Neubau der zweiten Liegehalle. Die Auswertungen ergaben,

dass sich die Pferde in den "alten" Liegehallen länger im Liegen aufhielten als in den neuen. Die durchschnittliche Liegedauer in Stall 1 lag in der alten Liegehalle pro Pferd bei $39,5 \pm 33,6$ min, in der neuen bei $33,5 \pm 36,6$ min pro Tag. In Stall 7 konnten in der alten $62,4 \pm 46,0$ min ermittelt werden. In der neuen Liegehalle lagen die Pferde im Mittel nur $23,2 \pm 42,3$ min pro Tag.

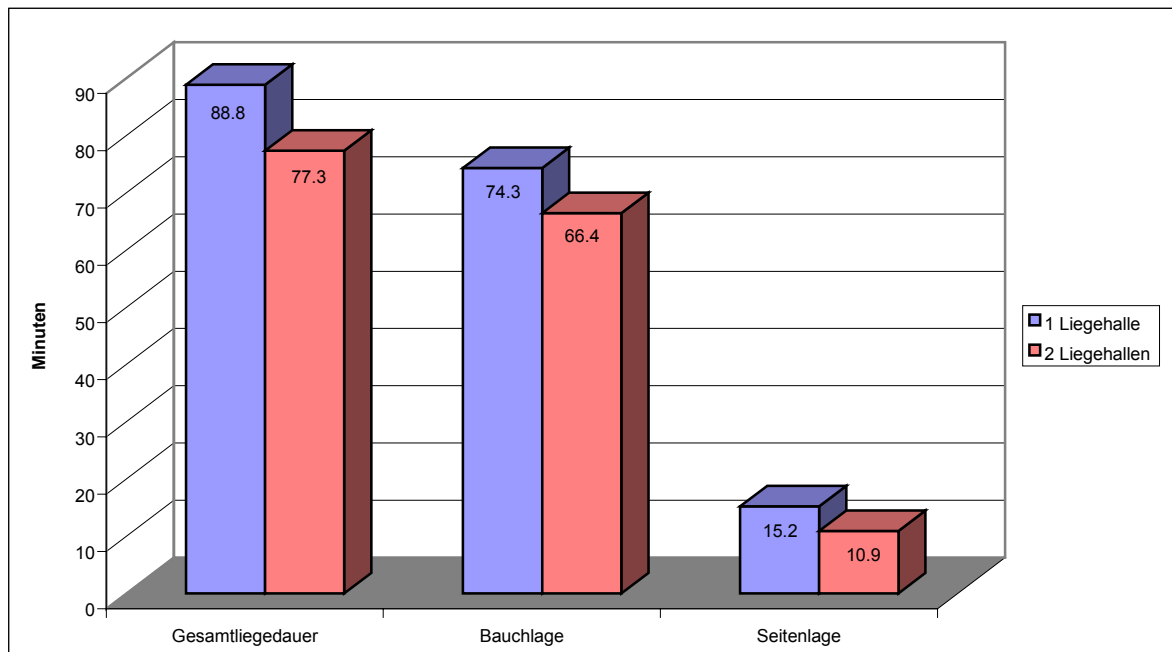


Abb. 20: Durchschnittliche tägliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde, denen eine bzw. zwei Liegehallen zur Verfügung standen

Liegedauer in Abhängigkeit von der Gruppengröße

Bei der Auswahl geeigneter Betriebe wurde Wert auf eine unterschiedliche Gruppengröße gelegt. Bei den folgenden Ergebnissen wurden die Gruppen ($n = 2$) mit 5 - 6 Pferden und die mit 10-15 Pferden ($n = 5$) zusammengefasst.

Die Tiere in den größeren Gruppen lagen pro Tag der Tendenz nach mit durchschnittlich $76,0 \pm 17,4$ min erheblich kürzer als die in den kleinen mit $123,3 \pm 15,3$ min (Abb. 21). Entsprechendes galt für Bauch- und Seitenlage. Auf eine statistische Absicherung wurde wegen der geringen Gruppengröße verzichtet. Weitere Betriebe mit kleinen Pferdegruppen und den gleichen Rahmenbedingungen konnten ebenfalls trotz intensiver Bemühungen nicht gefunden werden.

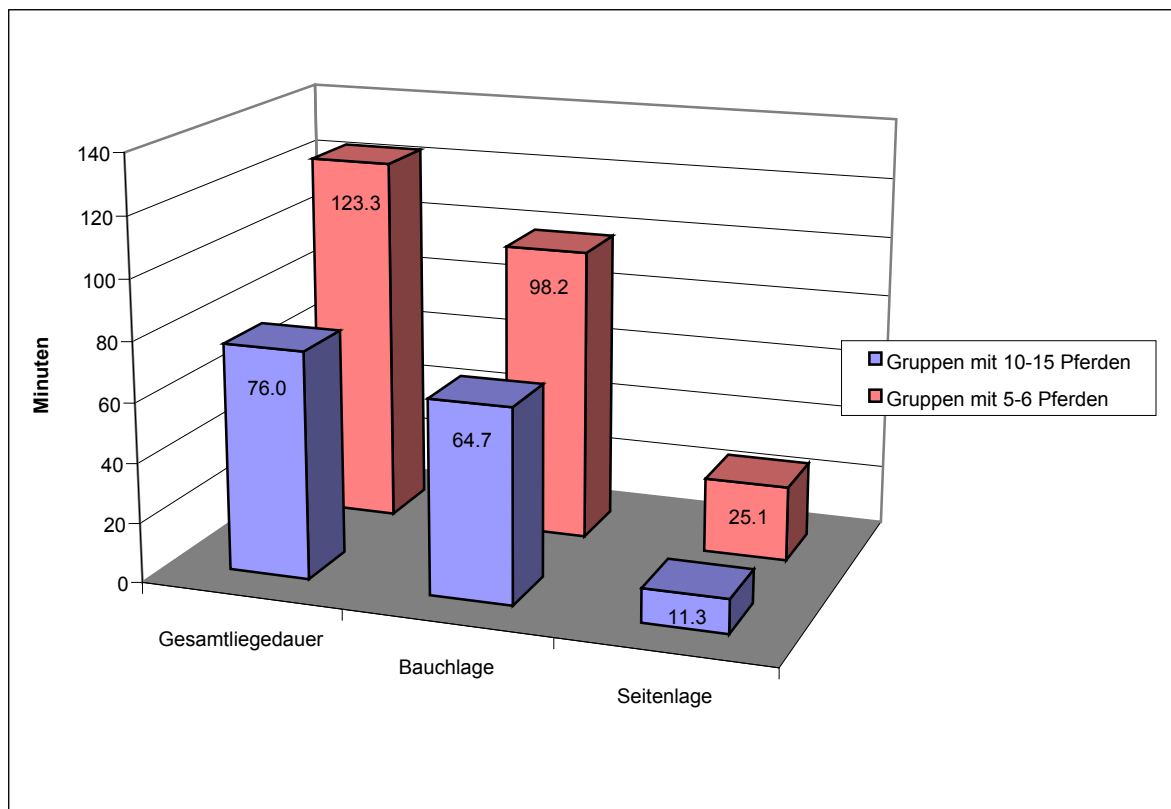


Abb 21: Durchschnittliche tägliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage der Laufstallpferde in kleineren und größeren Gruppen

Liegedauer in Abhängigkeit vom Haltungssystem

Um zu prüfen, ob das Haltungssystem (Laufstall bzw. Boxenstall, d.h. Gruppen- oder Einzelhaltung) einen Einfluss auf die tägliche Liegedauer pro Pferd hat, wurde das Liegeverhalten von 75 Laufstallpferden mit dem von 25 Boxenpferden verglichen. Die Laufstallpferde lagen insgesamt pro Tier und Tag im Durchschnitt $89,5 \pm 27,8$ min (Abb. 22). Die entsprechenden Liegezeiten der Pferde in den Boxen waren mit $105,1 \pm 67,3$ min im Mittel um etwa 16 min länger, jedoch nicht signifikant ($p \geq 0,05$). Die Ursache dafür, dass der Unterschied statistisch nicht abgesichert werden konnte, war die große Varianz innerhalb der Gruppen. Entsprechendes galt für die Liegezeiten pro Pferd und Tag bei Liegen in Bauch- bzw. in Seitenlage.

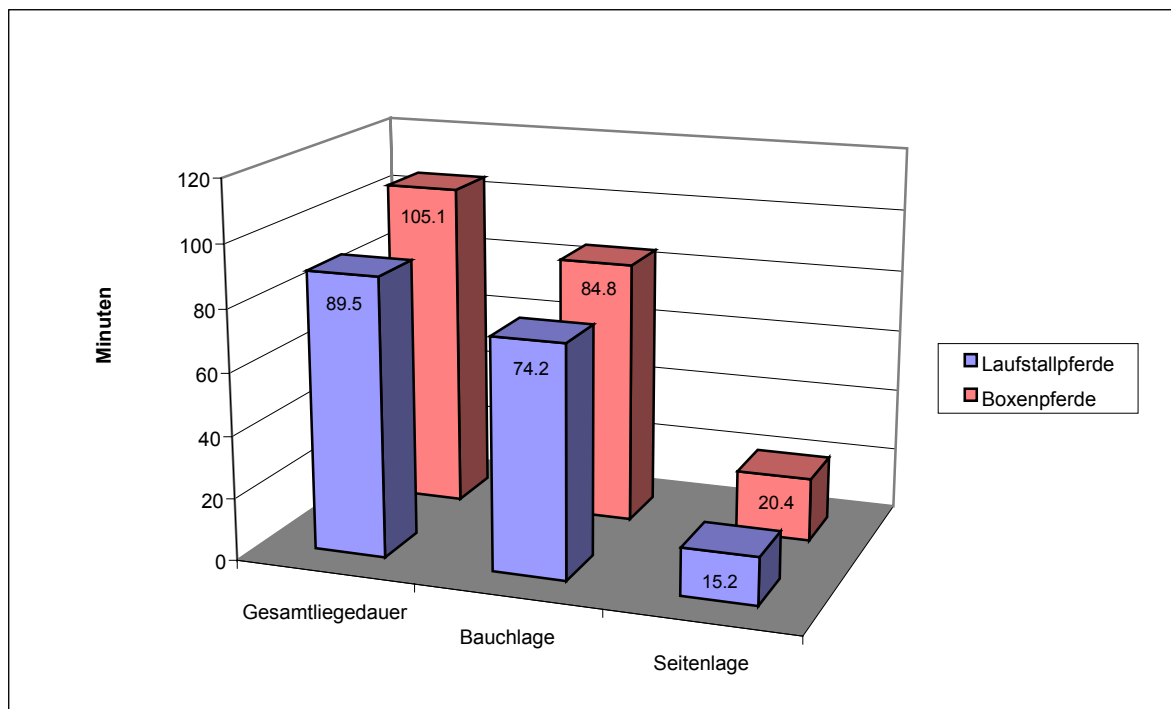


Abb. 22: Durchschnittliche Gesamtliegedauer, Dauer in Bauch- und Seitenlage pro Tag in Abhängigkeit vom Haltungssystem

Liegedauer in Abhängigkeit von einer Fütterung in der Liegehalle

In Stall K wurden die Pferde an jeweils fünf Tagen in zwei unterschiedlichen Situationen beim Liegen und Strohfressen in der Liegehalle beobachtet. In einer Variante war in der Liegehalle nur die übliche Stroheinstreu auf dem Boden vorhanden. An fünf weiteren unabhängigen Versuchstagen wurde jeweils ein Rundballen Stroh (280 kg) zum Zerpflücken als Fütterungsergänzung in den Liegebereich gestellt. Die durchschnittliche Liegedauer der Pferde reduzierte sich in Anwesenheit des großen Strohballens daraufhin von $60,2 \pm 56,8$ auf $43,4 \pm 37,1$ min pro Tag ($p \leq 0,01$). Beim Strohfressen zeigte sich die umgekehrte Situation: Ohne Rundballen waren die Pferde im Durchschnitt täglich $37,2 \pm 30,6$ min mit der Strohaufnahme in der Liegehalle beschäftigt. Stand ihnen der Strohballen zur Verfügung erhöhte sich die Fresszeit um mehr als das Doppelte auf durchschnittlich $76,5 \pm 68,7$ min pro Tag ($p \leq 0,01$).

Fünfundsiebzig Prozent der Pferde (= 9 von 12 Pferden), vor allem ranghöhere, hielten sich beim Strohfressen länger auf, wenn die Möglichkeit bestand den Strohballen zu zerpflücken (Abb. 23). Lediglich die Pferde mit den Rängen 4, 11 und 12 waren dann kürzer beim Fressen, oder es bestand ein nur unerheblicher Unterschied. Beim Liegen konnten in Anwesenheit des Ballens bei 25 % der vor allem ranghöheren Tiere kürzere Zeiten

festgestellt werden. Die Pferde mit Rang 7, 8 und 12 lagen jedoch bei Vorhandensein eines Strohballens etwas länger bzw. ohne deutlichen Unterschied.

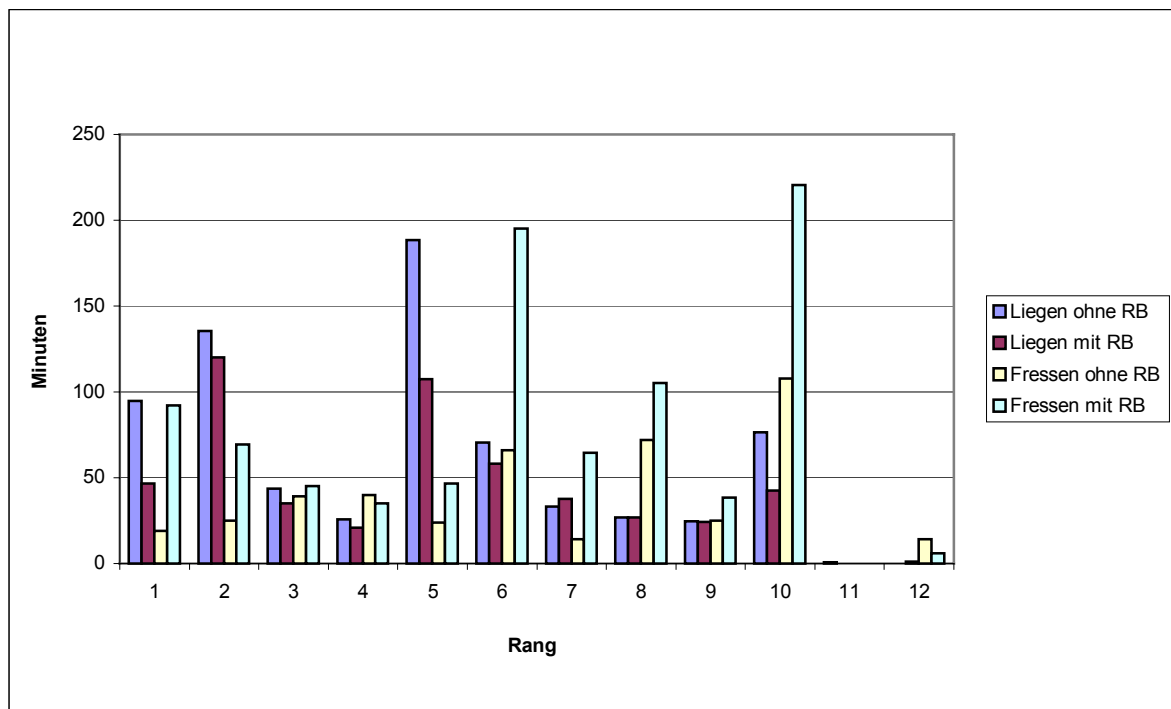


Abb. 23: Durchschnittliche tägliche Liege- und Fressdauer der 12 Pferde in der Liegehalle von Stall K mit und ohne Strohrundballen (RB) auf der Liegefläche

Anzahl täglicher Liegeperioden

Es wurde die durchschnittliche Zahl aller Liegeperioden an je 5 Tagen ermittelt (Tab. 46). Als Tag galt der 24-Stunden-Tag, d. h. wie in allen vorausgegangenen Berechnungen wurde die Nacht einbezogen. Die Ruhezeiten im Liegen verteilten sich innerhalb eines Tages meistens auf mehrere Liegeperioden. Alle Gruppen zusammengenommen hatte das Einzelpferd in den Laufställen im Tagesverlauf $2,6 \pm 1,0$ Liegephasen. Bei den Boxenpferden ergaben sich im Mittel $4,8 \pm 2,5$ Liegephasen. Die Zahl der mittleren Liegephasen in den einzelnen Untersuchungsbetrieben reichte von $1,7 \pm 0,8$ (Stall 4) bis $4,9 \pm 1,2$ (Stall 2).

Die Dauer der Liegeperioden insgesamt ergab im Durchschnitt aller Ställe $31,5 \pm 9,4$ min pro Pferd und Tag. Zwischen den einzelnen Ställen lagen die Unterschiede in der Länge der täglichen Liegephasen zwischen $24,1 \pm 15,3$ (Stall K) und $54,1 \pm 15,9$ min (Stall 3) pro Pferd.

Das liegende Pferd in der Liegehalle konnte durch andere Gruppenmitglieder beim Ruhen soweit gestört werden, dass der Liegevorgang beendet wurde. Deshalb erfolgte bei den Laufstallpferden eine Differenzierung in gestörtes und nicht gestörtes Ruhen. Der

Durchschnitt aus den gestörten Liegephasen aller Ställe ($1,2 \pm 0,7$) lag etwas unter dem der nicht gestörten Phasen ($1,5 \pm 0,5$) war aber nicht signifikant ($p \geq 0,05$).

Tab. 46: Durchschnittliche Anzahl [n] und Dauer [min] der Liegeperioden pro Pferd, Tag und Stall in Stall 1 - 5, K sowie 7 - 9

Stall	Liegeperioden insgesamt				Gestörte Liegeperioden				Nicht gestörte Liegeperioden				Liegephasen in Seitenlage			
	n	± s	min	± s	n	± s	min	± s	n	± s	min	± s	n	± s	min	± s
1	2,4	1,0	31,8	20,8	1,2	0,7	14,9	10,5	1,2	0,6	43,8	29,6	2,1	1,6	5,5	3,6
2	4,9	1,2	27,8	5,6	2,6	1,9	14,7	7,6	2,3	1,1	37,3	8,1	2,9	2,0	3,7	0,7
3	1,8	1,0	54,1	15,9	0,1	0,1	32,4	50,8	1,7	0,9	53,1	15,9	3,1	1,9	10,2	8,8
4	1,7	0,8	31,1	17,9	0,8	0,6	19,5	12,4	0,9	0,6	40,2	21,6	1,7	1,5	6,0	5,3
5	3,0	1,8	28,2	16,2	1,4	1,3	16,6	12,6	1,6	1,3	34,1	19,5	1,7	1,7	3,4	2,5
K	2,2	1,1	24,1	15,3	1,1	1,3	17,6	11,4	1,1	0,7	31,0	22,0	1,9	1,5	4,9	3,0
7	2,8	0,9	27,4	12,5	0,9	0,6	13,0	9,8	1,9	0,8	30,9	14,6	1,6	1,2	4,6	3,1
8	2,2	1,2	27,8	12,0	1,1	0,9	22,9	15,3	1,1	1,0	28,5	14,9	1,0	1,3	4,7	3,1
9	4,8	2,5	24,4	12,9	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	3,7	4,3	3,9

Die Dauer der gestörten Liegeperioden lag im Durchschnitt aller Ställe bei $19,0 \pm 6,3$ min pro Pferd und Tag. Die ungestörten Liegephasen waren im Mittel deutlich länger ($37,4 \pm 8,2$ min pro Pferd und Tag).

Bei den Liegephasen in der Seitenlage ging in der Regel das Liegen in der Bauchlage voraus. Meistens wurde auch nach Seitenlageperioden wieder die Bauchlage eingenommen. Nur bei zwei der Laufstall- bzw. Boxenpferde konnte nach dem Abliegevorgang ein sofortiges Einnehmen der Seitenlage beobachtet werden. Die Anzahl der Ruhephasen in der Seitenlage wurde bei den Laufstallpferden im Durchschnitt $2,0 \pm 0,7$ mal pro Pferd und Tag ermittelt. Die Boxenpferde dagegen erreichten mit durchschnittlich $3,7 \pm 3,7$ seitlichen Liegephasen einen signifikant höheren Wert ($p \leq 0,05$). Die Dauer der Ruhephasen in der Seitenlage wurde im Mittel über $5,4 \pm 2,1$ min pro Tag vom Einzelpferd eingenommen. Bei den Boxenpferden dauerte die seitliche Ruhephase 1,1 min kürzer.

Ruheperioden in Abhängigkeit vom sozialen Rang

Die Unterschiede in der Anzahl der gestörten und ungestörten Liegephasen wurden in Abhängigkeit vom sozialen Rang untersucht. Es konnte ein hoch signifikanter Zusammenhang ($p \leq 0,01$) festgestellt werden. Der Rang war mit der Anzahl der gestörten Ruhephasen negativ korreliert ($r = -0,32$), mit den ungestörten positiv ($r = 0,61$). Je höher der

Rang war, desto seltener wurden die Pferde beim liegenden Ruhen gestört bzw. desto häufiger konnten sie ungestört liegen. Die Länge der ungestörten Ruhephasen sowie die Ruhephasen insgesamt waren mit dem sozialen Rang signifikant ($p \leq 0,01$) positiv korreliert ($r = 0,56$ und $0,48$). Das bedeutet, dass je höher die Rangposition eines Pferdes in der Gruppe war, desto länger auch die einzelnen Ruhephasen im Liegen dauerten.

Ruhephasen in Abhängigkeit vom Alter

Das Alter der Tiere war ebenfalls signifikant mit der Anzahl der Ruhephasen korreliert ($r = -0,26$). Die Tendenz zeigt, dass ältere Pferde weniger Ruhephasen hatten. Auch die Länge der Ruhephasen wurde mit zunehmendem Alter signifikant ($p \leq 0,05$) kürzer ($r = -0,24$).

5.2.3 Einzelpferdbetrachtung

Stall K

Bei den Beobachtungen zum Liegeverhalten sind in Stall K die drei rangtiefsten Pferde Nr. 2, 3 und 12 sowie die rangmittlere Stute Nr. 8 aufgefallen (Abb. 24). Die durchschnittliche Liegedauer pro Tag dieser Tiere unterschied sich signifikant ($p \leq 0,05$) bzw. hochsignifikant ($p \leq 0,01$) von der der meisten anderen Gruppenmitglieder.

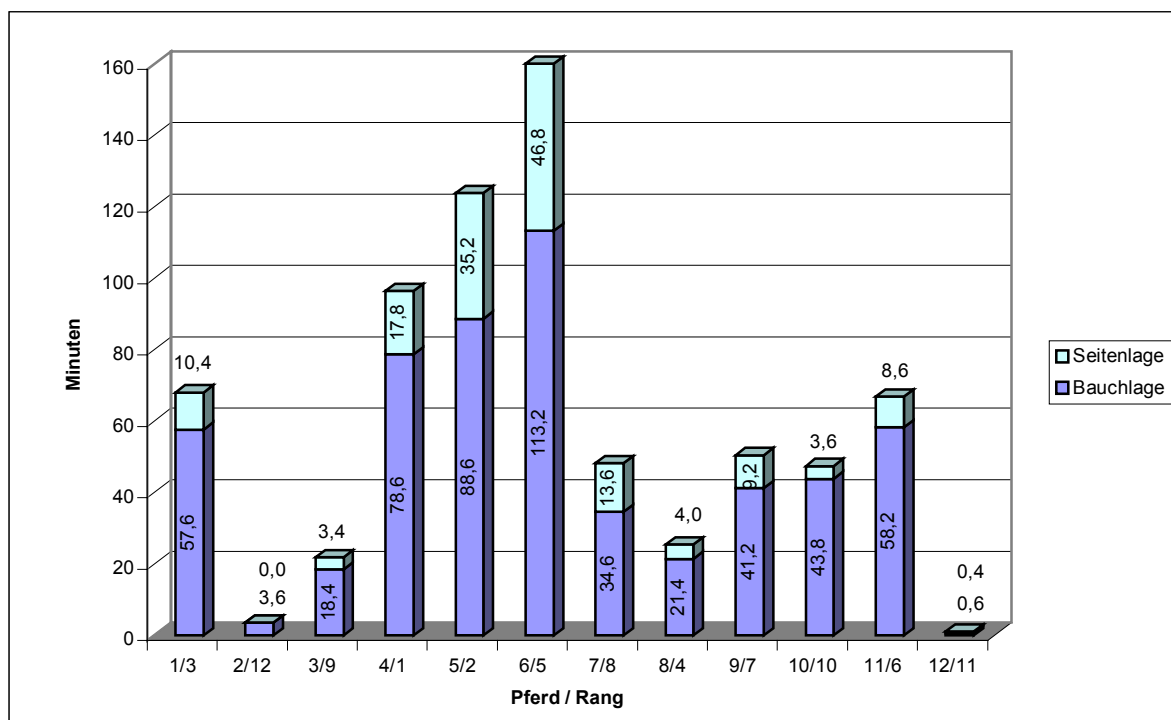


Abb. 24: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall K

Die Pferde Nr. 2 und 12 kamen innerhalb der fünf Beobachtungstage an nur zwei Tagen zum Liegen, wobei die maximale Liegezeit bei der Stute Nr. 12 jeweils 1 bzw. 2 min betrug. Auch die durchschnittliche Anzahl der Liegeperioden in Bauch- und Seitenlage war bei diesen Pferden entsprechend am geringsten. Bis auf Pferd Nr. 12 befanden sich die anderen genannten Tiere erst zwei bzw. drei Monate in der Gruppe.

Stall 1

In diesem Stall mit zwei Liegehallen wurden bei den beiden rangtiefsten Pferden Nr. 2 und 8 nur geringe Liegezeiten festgestellt (Abb. 25), welche sich signifikant von den anderen abhoben ($p \leq 0,01$). Der Wallach Nr. 2, der sich schon seit 13 Monaten in der Gruppe befand, lag an nur zwei der fünf Versuchstage, wobei das Maximum lediglich 11 min dauerte. Dagegen konnte Pferd Nr. 8, das erst drei Monate in der Gruppe war, zwar an jedem Tag beim Liegen beobachtet werden. Allerdings war die Dauer der täglichen Liegeperioden im Mittel sehr gering (8,1 min). Bei Pferd Nr. 2 wurde im Durchschnitt die geringste Anzahl der Liegephasen in Bauch – und keine in Seitenlage ermittelt. In Seitenlage konnte Pferd Nr. 8 auch nur einmal in fünf Tagen registriert werden. Auffallend häufig waren die Liegeperioden (durchschnittlich 4,6 pro Tag) bei der ebenfalls rangniedrigen Haflingerstute Nr. 10. Bei ihr wurden auch die meisten gestörten Liegephasen festgestellt.

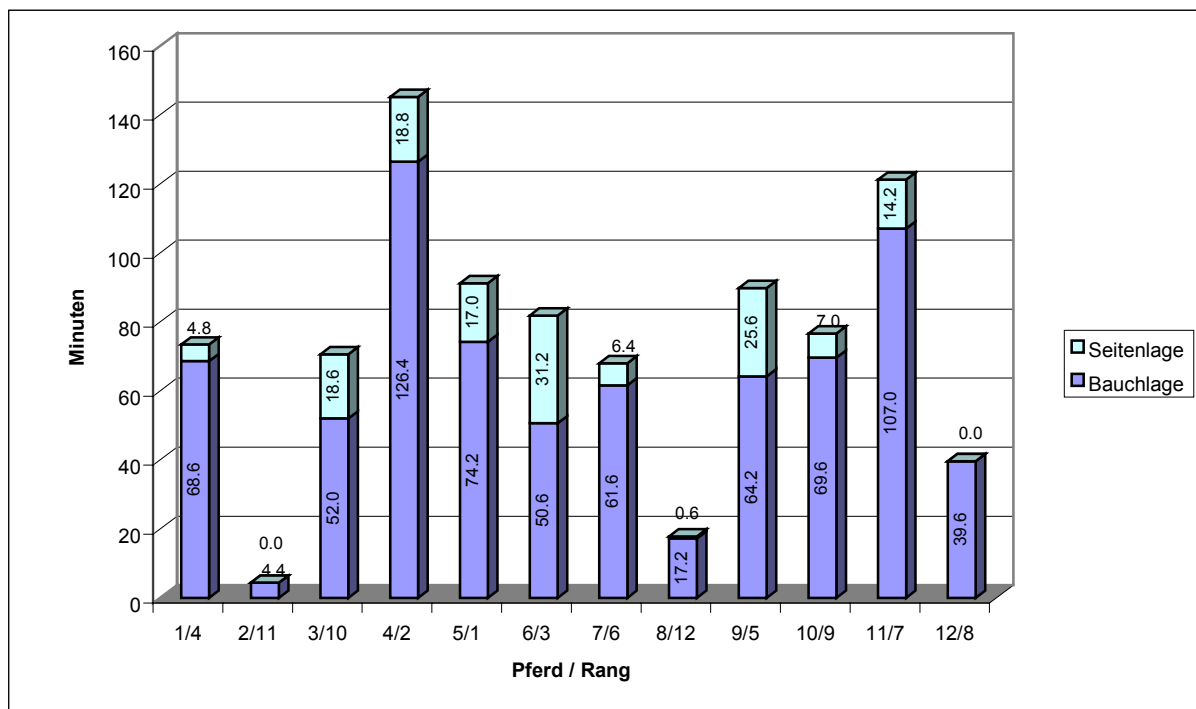


Abb. 25: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 1

Stall 2

In Laufstall 2, mit der Ponytypus-Gruppe, kamen alle sechs Pferde an jedem der fünf Versuchstage zum Liegen (Abb. 26). Die beiden rangtiefsten Tiere Nr. 4 und 5 zeigten allerdings die größte Anzahl an gestörten Liegephasen (77% und 81%). Auch die durchschnittliche Dauer der Liegeperioden insgesamt war bei diesen Pferden am geringsten. Die Tiefschlafstellung wurde von dem rangletztten Gruppenmitglied Nr. 4 in den fünf Tagen nur einmal eingenommen. Alle anderen lagen in dieser Position fast täglich. Der Haflingerwallach Nr. 2, der sich erst zwei Monate in der Gruppe befand, kam täglich ausreichend zum Liegen.

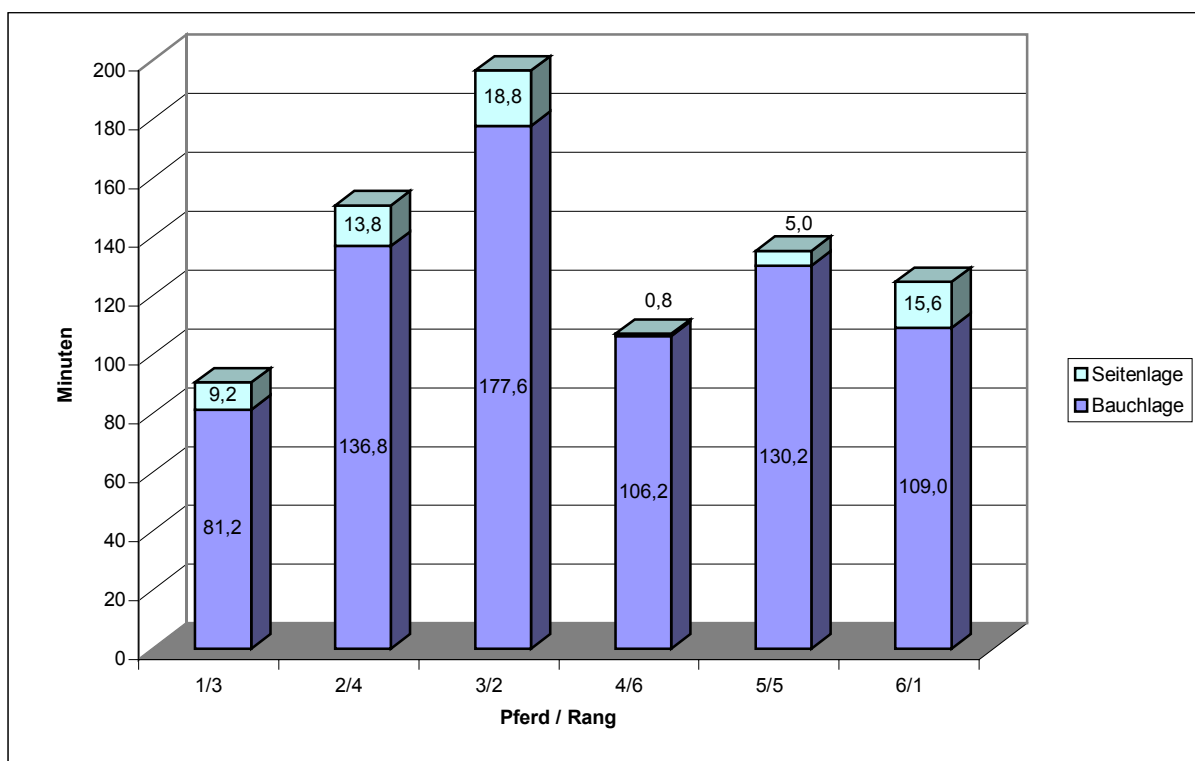


Abb. 26: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 2

Stall 3

In diesem Stall lagen die ersten vier Pferde Nr. 1 - 4 an den fünf Versuchstagen im Mittel täglich in ausreichender Dauer sowohl in Bauch- als auch in Seitenlage in der Liegehalle (Abb. 27). Diese Tiere wurden schon jung an die Laufstallhaltung gewöhnt. Das rangtiefste, sehr ängstliche Gruppenmitglied Nr. 5 dagegen kam erst im Alter von acht Jahren aus der Boxenhaltung in diese Gruppe. Obwohl sich die Stute schon fast zwei Jahre in diesem Laufstall befand, lag sie in den fünf Untersuchungstagen nur an einem Tag einmal kurze Zeit

(30 min) in der Bauchlage. Dieses Pferd war außerdem an einem Beobachtungstag innerhalb von 24 Stunden kein einziges Mal an der Tränke in der Liegehalle beobachtet worden. Auffallend ist weiterhin, dass die Liegeperioden nur bei zwei Pferden (Nr. 3 und 4) jeweils einmal gestört wurden.

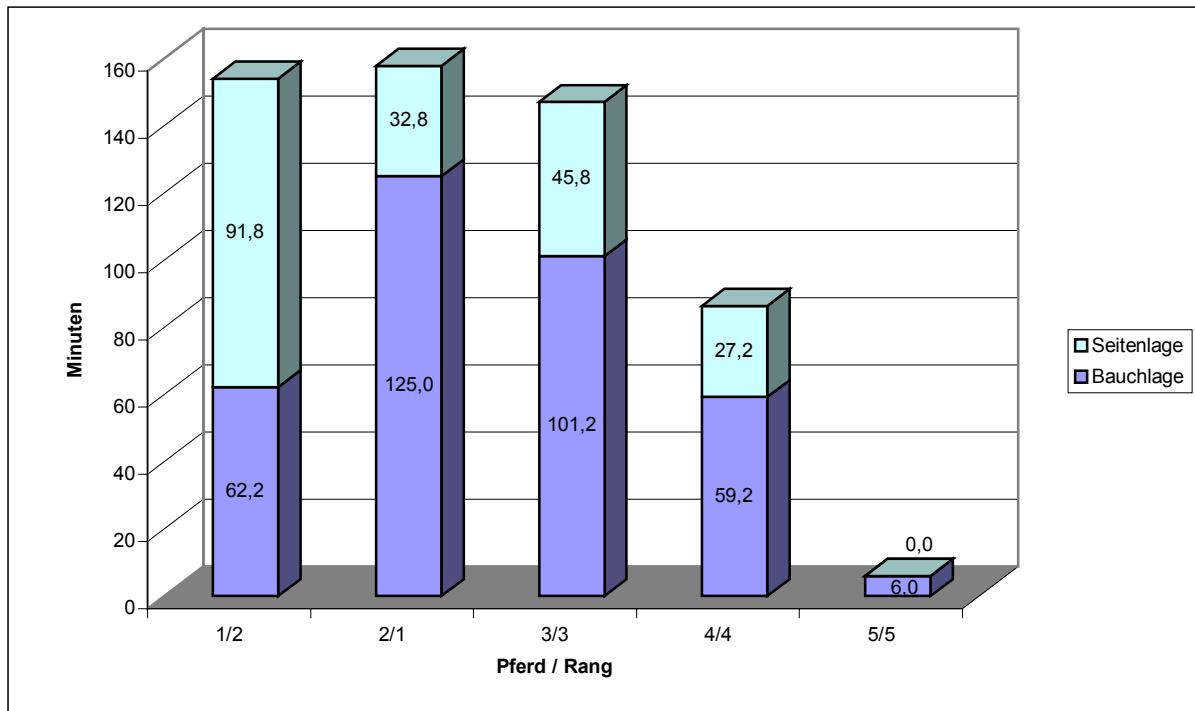


Abb. 27: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 3

Stall 4

An den fünf Beobachtungstagen erreichten die Pferde der mittleren Rangklasse (Rangquotient 0,34 bis 0,66) Nr. 2 und 5 im Durchschnitt geringe Liegezeiten (Abb. 28). Bei Pferd Nr. 2 können die geringen Liegezeiten vermutlich auf die starke Rossigkeit zurückzuführen. Der 20 Jahre alte Wallach Nr. 5 mit seinen arthrotischen Beingelenken legte sich jeweils nur einmal an drei der fünf Versuchstage für kurze Zeit nieder. Das rangtiefste Herdenmitglied Nr. 8 kam überhaupt nicht zum Liegen, wobei sich dieses Tier überhaupt erst vier Wochen in der Gruppe befand. Eine Gewöhnung an die Gruppe z. B. über eine Integrationsbox (es war keine vorhanden) fand nicht statt. Dadurch entstanden dem Tier äußere Verletzungen, hervorgerufen durch Attacken der Herdenmitglieder. Die Seitenlage wurde von den erwähnten Pferden sowie von dem zurückhaltenden Pferd Nr. 4 auch selten eingenommen. Bei fast allen Tieren (bis auf Nr. 10) konnte die Tiefschlafposition nur an zwei bzw. drei der fünf Beobachtungstage registriert werden. Auffallend war die lange Liegedauer des rangtiefsten Pferdes im Ponytypus.

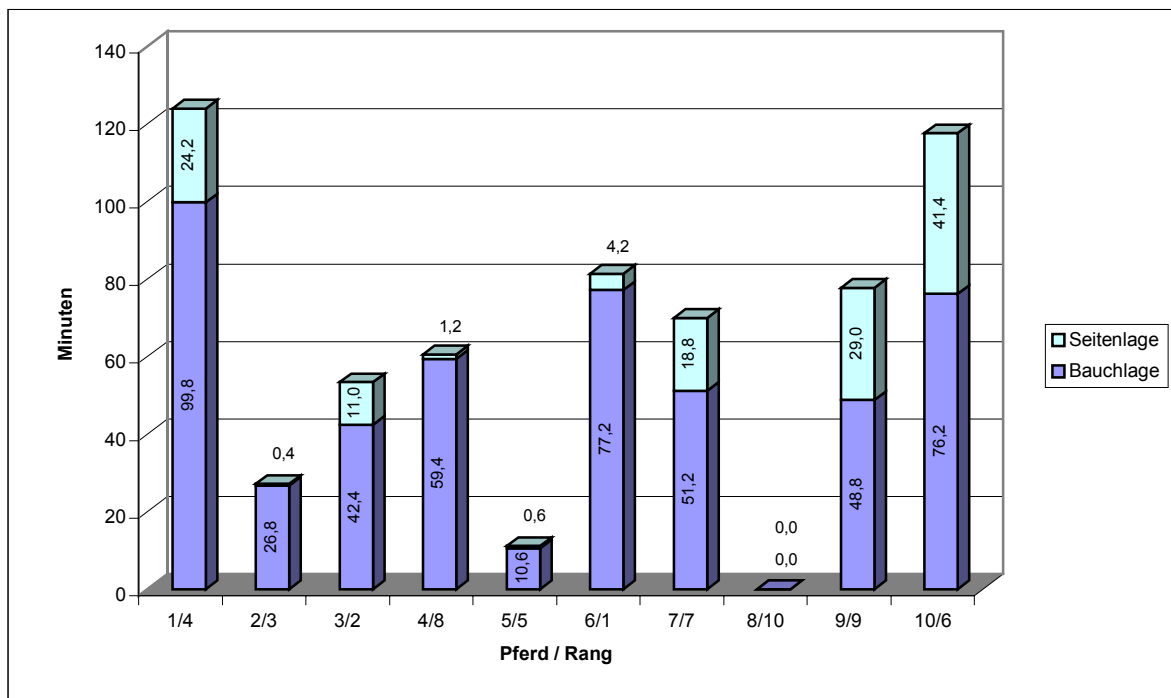


Abb. 28: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 4

Stall 5

In diesem Laufstall hatten die rangtiefen Pferde Nr. 1, 6, 10, 11 und 12 im Mittel nur kurze oder gar keine Liegezeiten in Bauch- und Seitenlage (Abb. 29).

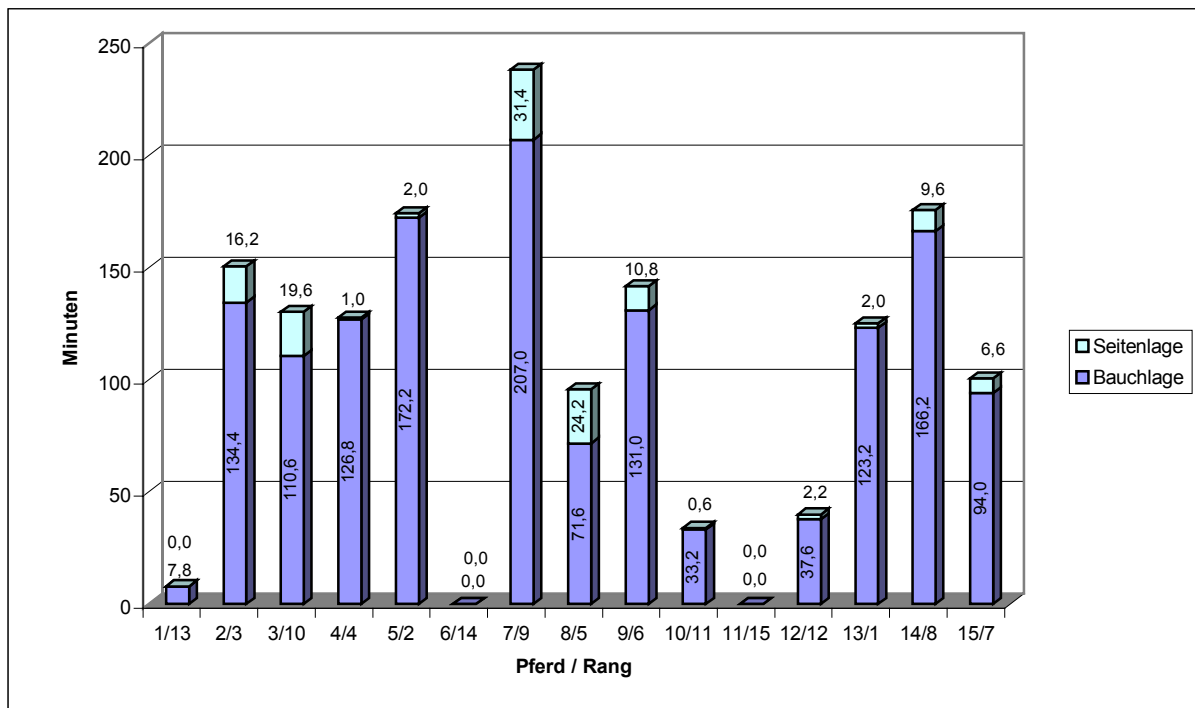


Abb. 29: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 5

Pferd Nr. 1, das sich erst zwei Monate in der Gruppe befand, legte sich an den fünf Versuchstagen an einem Tag einmal in der Liegehalle nieder. Die Anzahl der gestörten Liegeperioden war bei den genannten Pferden mit am höchsten. Eine zweijährige Haflingerstute (Nr. 7) zeigte die längste Gesamtliegedauer, die meisten Liegeperioden insgesamt, aber auch die meisten gestörten Liegephasen. Dagegen kam die gleichaltrige junge Stute Nr. 10 nur kurze Zeit am Tag zum Liegen. Auch diese beiden Pferde sowie Pferd Nr. 6, das beim Liegen nie beobachtet wurde, waren erst zwei Monate zuvor in die Gruppe integriert worden. Ebenfalls ohne Liegezeit war die äußerst nervöse und unruhige Stute Nr. 11 aufgefallen. Sie verließ den Fressstand nur, um in eiligem Tempo zur Tränke und wieder zurück zu gelangen. Da sich das Pferd schon fast ein Jahr in diesem Laufstall befand, sind durch das nicht befriedigte Liegebedürfnis gesundheitliche Auswirkungen zu vermuten.

Stall 7

Auch in diesem Stall konnten, trotz zweier Liegehallen, rangtiefe Pferde beobachtet werden, die im Durchschnitt nur kurze Liegezeiten pro Tag (Abb. 30) hatten (Nr. 1 und 8).

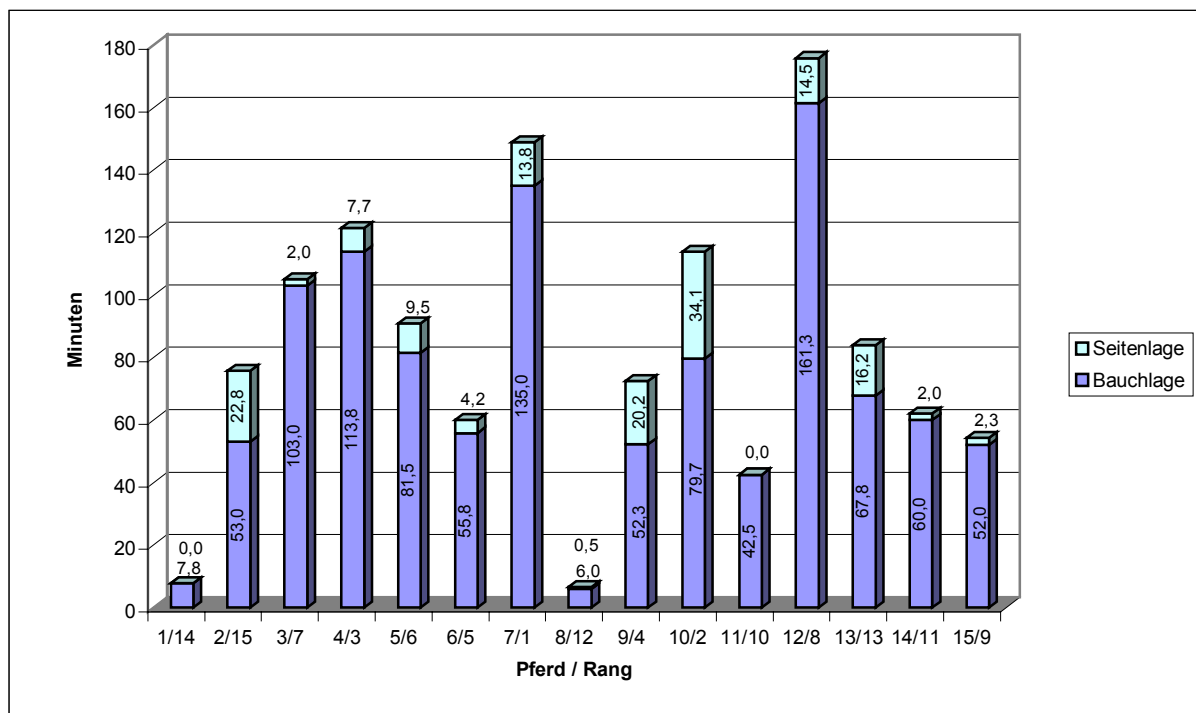


Abb. 30: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 7

Beide Pferde befanden sich seit längerer Zeit in dieser Gruppe. Pferd Nr. 1 nutzte die Liegehalle an zwei der vier Beobachtungstage zum Liegen und Pferd Nr. 8 an drei Tagen,

wobei jede Liegephase nicht durch Eigeninitiative unterbrochen wurde. Auch die Anzahl der Liegeperioden in der Seitenlage war bei rangtieferen Pferden geringer. Sie konnten zudem nie (Nr. 1 und 11) oder nur selten und nicht täglich registriert werden. Insgesamt war in dieser Pferdegruppe eine auffallende Unruhe, vor allem im Bereich hinter den mit automatischer Abruffütterung versehenen Fressständen, zu verzeichnen.

Stall 8

Die Gegebenheiten dieses Stalls sind bis auf die Einstreu in der Liegehalle mit denen aus Stall K indentisch. Es ergaben sich hinsichtlich der einzelnen Pferde keine abweichenden Auffälligkeiten (Abb. 31 und 24).

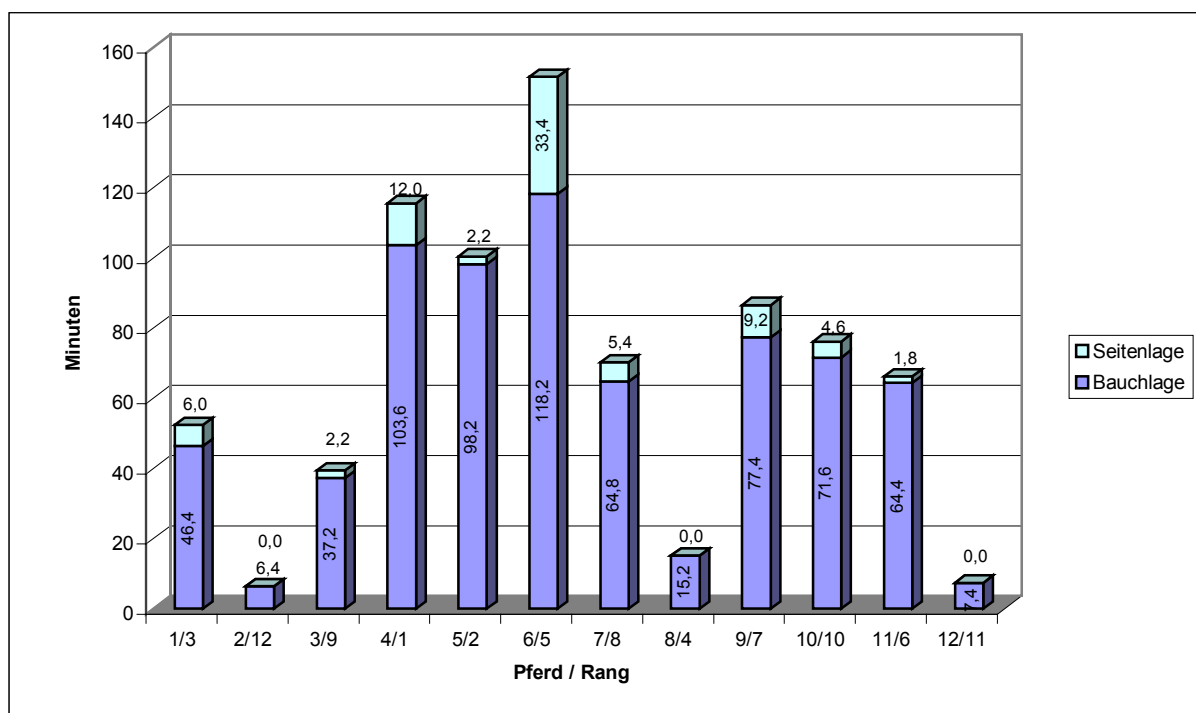


Abb. 31: Durchschnittliche Liegedauer der Pferde pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 8

Stall 9

Bei den Boxenpferden hatten die Stute Nr. 3 und die Hengste Nr. 17, 20 und 21 im Mittel deutlich geringere Liegezeiten in Bauchlage als die restlichen Pferde ($p \leq 0,01 \leq 0,05$); außerdem lag Pferd Nr. 17 nur an einem der drei Beobachtungstage (Abb. 32 und 33). Diese vier älteren (14 bis 18 Jahre) Pferde hatten gesundheitliche Probleme. Auch bei dem 18jährigen Wallach Nr. 15 könnte die geringe Häufigkeit an Ruhephasen, eine pro Tag, auf Verschleißerscheinungen an Beinen und Rücken zurückzuführen sein.

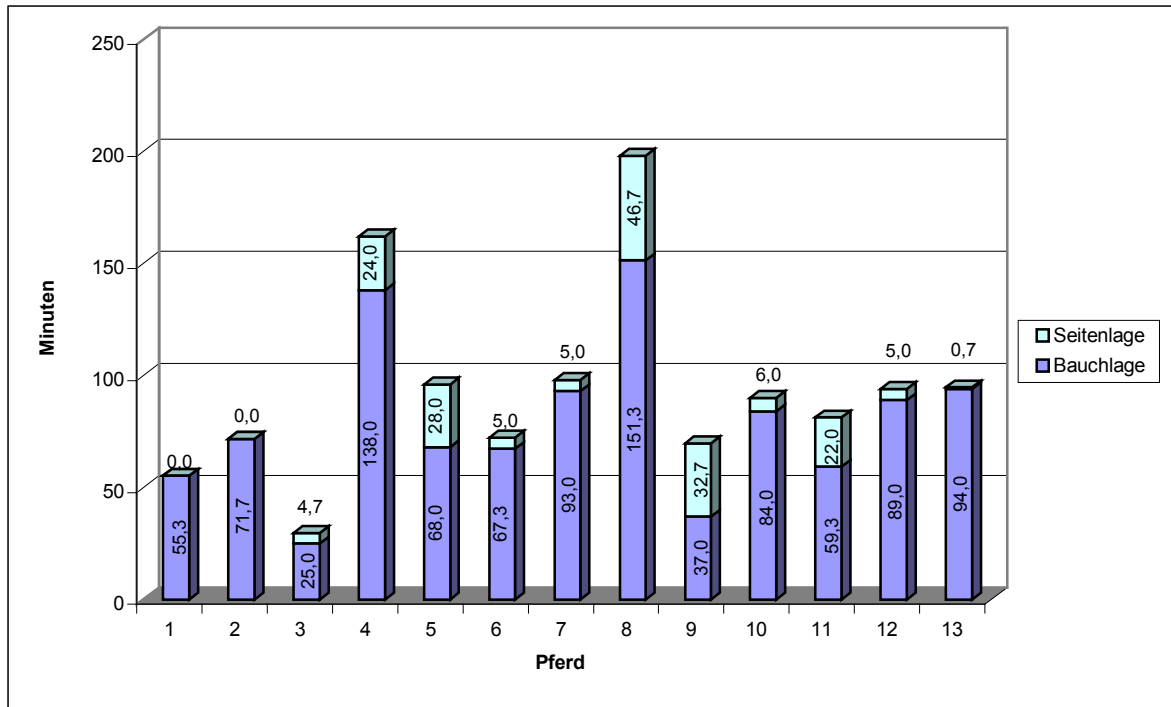


Abb. 32: Durchschnittliche Liegedauer der Boxenpferde (Stuten) pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 9

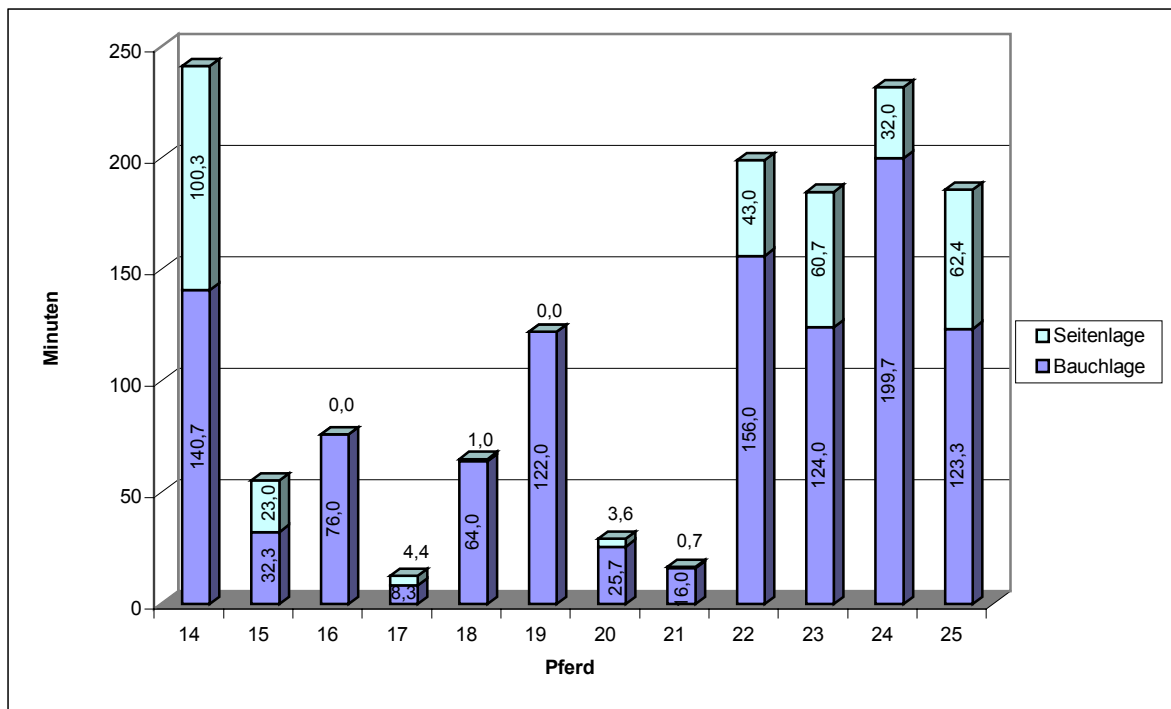


Abb. 33: Durchschnittliche Liegedauer der Boxenpferde (Hengste/Wallache) pro Tag in Bauch- und Seitenlage in Stall 9

Desweiteren konnte bei einer Stute (Nr. 1), einem Wallach (Nr. 16) und einem Hengst (Nr. 19) an keinem Tag ein Ruhen in der Seitenlage beobachtet werden. Bei sieben der 25 Pferde (Nr. 6, 7, 10, 11, 12, 13, 24) lag die durchschnittliche Anzahl der täglichen Liegeperioden mit mehr als sieben z. T. deutlich über den Liegephasen der anderen Pferde ($p \leq 0,01 \leq 0,05$).

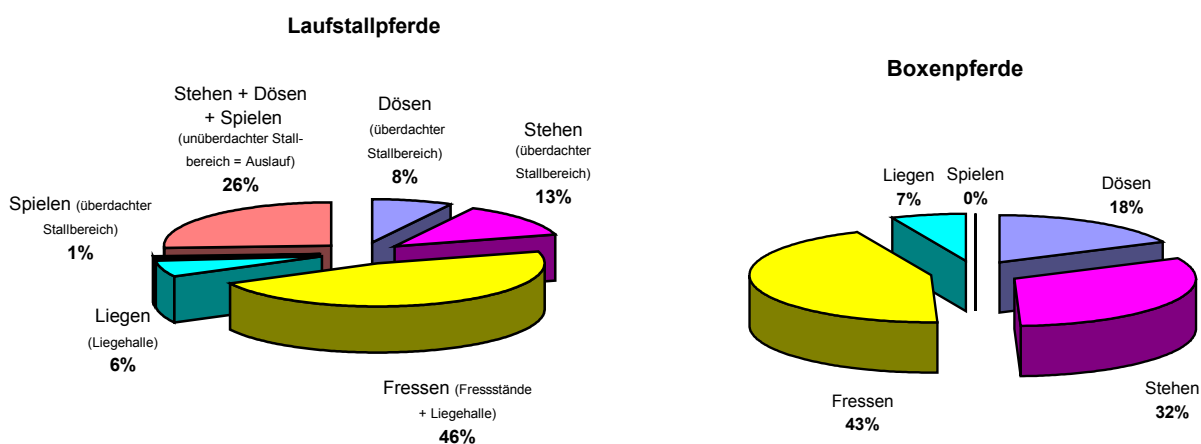
5.3 Tagesrhythmus

Bei den Verhaltensbeobachtungen in den Offenlaufställen wurden die Aktivitäten der Pferde innerhalb von 24 Stunden in den überdachten Stallbereichen im Fünf-Minuten-Takt über drei Tage registriert. Im unüberdachten Auslauf konnte lediglich die tägliche Aufenthaltszeit pro Pferd erfasst werden (Tab. 47). Bei den Boxenpferden dagegen konnte für jedes Pferd das gesamte Tagesprofil der Aktivitäten differenziert erstellt werden.

Tab. 47: Durchschnittliche Dauer [min] der täglichen Aktivitäten der Laufstallpferde sowie den Aktivitäten der Pferde in Boxenhaltung

Verhalten	Laufstall							Box
	1	2	3	4	5	K	7	9
Dösen in Liegehalle	20,3	83,8	38,0	25,3	89,3	10,7	61,9	254,9
Stehen in Liegehalle	33,2	178,7	74,8	41,1	133,2	31,3	83,3	417,3
Spielen in Liegehalle	36,5	13,9	6,0	0,3	10,6	15,3	0,0	-
Liegen in Liegehalle	75,3	131,9	110,0	61,5	99,8	57,2	79,8	100,0
Fressen in Liegehalle	148,4	104,7	54,8	48,2	144,8	40,8	257,0	-
Aufenthalt in Fressstand	481,5	449,8	427,4	596,7	686,1	680,1	-	-
Aufenthalt im Auslauf	471,8	353,6	377,2	384,6	419,0	220,2	-	-
Fressen in Box	-	-	-	-	-	-	-	602,2

Abb. 34: Verteilung der Hauptaktivitäten über 24 Stunden aus dem Durchschnitt von 60 Laufstall- und 24 Boxenpferden



In jedem der untersuchten Stallsysteme sowohl in der Laufstall- als auch in der Boxenhaltung waren die Pferde am längsten mit der Futteraufnahme beschäftigt (Abb. 34). Die längste Zeit verbrachten die Tiere in den Fressständen, wobei diese auch als Rückzugsmöglichkeit genutzt wurden. In den überdachten Stallbereichen hielten sie sich im Mittel fast dreimal solange auf (1075,9 min) wie in den unüberdachten (371,1 min).

Bei den Boxenpferden war die Dauer der täglichen Rauhfutteraufnahme noch von der Einstreu abhängig. Im Durchschnitt beschäftigte sich ein Pferd auf Sägemehleinstreu $497,2 \pm 147,7$ min pro Tag mit der Rauhfutteraufnahme. Ein Pferd auf Stroh dagegen verbrachte damit täglich 136 min ($632,2 \pm 176,8$ min) länger ($p \leq 0,05$). Das Ruhen im Stehen (Dösen) sowie das Stehen ohne zu ruhen wurde bei den Boxenpferden noch von der Richtung, in der das Tier in der Box stand, unterschieden. Die Pferde nahmen entweder die Position mit dem Kopf in Richtung Wand ein oder schauten in Richtung Stallgasse. Im Durchschnitt wurden die Tiere zu 82 % der Dös- bzw. 86 % der Stehdauer mit dem Kopf zur Stallgasse beobachtet. In der restlichen Zeit dösten bzw. standen sie vom Geschehen abgewandt.

Ungefähr eine Stunde vor den Fütterungszeiten begannen sich Lokomotion und Rangauseinandersetzungen der gruppengehaltenen Pferde zu erhöhen. Die Rangauseinandersetzungen waren in diesen Zeiten vermehrt um die Bereiche der Fütterungseinrichtungen zu beobachten. Bei einigen Pferden richteten sich die Aggressionen im Fressstand gegen benachbarte Pferde.

Die Gesamtaufenthaltsdauer der Pferde in den Liegehallen (Abb. 35) der jeweiligen Laufställe setzte sich aus den Aktivitäten Rauhfutteraufnahme, Stehen und den verschiedenen Formen des Ruhens (Ruhens im Stehen und Liegen) zusammen.

Die durchschnittlichen Aufenthaltszeiten der Pferde in den Liegehallen der verschiedenen Versuchsbetriebe variierten zwischen Stall 2, 5 und 7 und Stall K, 1, 3, 4 und 8 signifikant ($p \leq 0,01 \leq 0,05$). Am längsten verweilten die Tiere in den Liegehallen von Stall 2, 5 bzw. 7, in denen zeitweilig zusätzliches bzw. ausschließlich Stroh als Rauhfutter angeboten wurde. Dagegen wurden die Liegehallen in den Untersuchungsbetrieben K und 8 nur selten genutzt.

Die tägliche Aufenthaltsdauer war mit dem Rang der Pferde positiv korreliert ($r = 0,66$). Die Zeit, die sich die Pferde täglich in der Liegehalle aufhielten, nahm mit der Ranghöhe signifikant zu ($p \leq 0,01$). Das Alter dagegen hatte keine signifikante Auswirkung auf den Aufenthalt in den Liegehallen ($p \geq 0,05$).

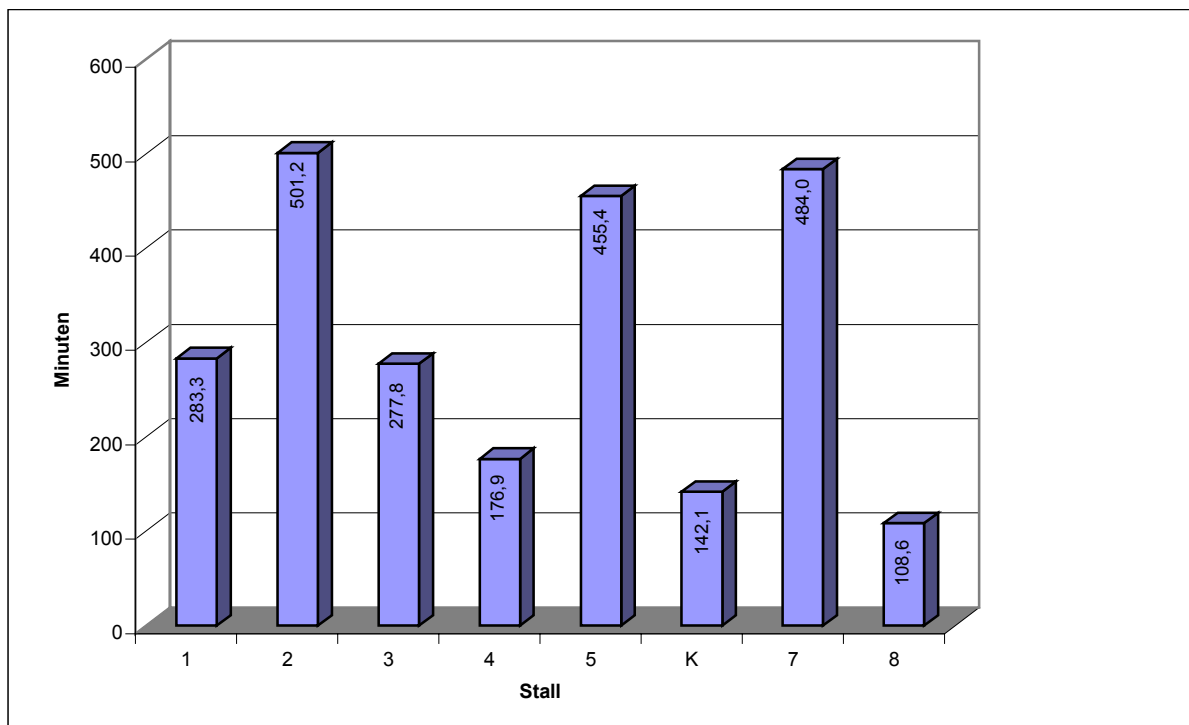


Abb. 35: Durchschnittliche Gesamtaufenthaltsdauer der Pferde pro Tag in den Liegehallen der Laufställe 1 - 5, K sowie 7 und 8

Während des Beobachtungszeitraums von drei Tagen ergaben sich zwischen den sechs Laufställen (1 - 5 und K) im Mittel unterschiedliche Tendenzen im Tagesverlauf der Aktivitäten im Ruhe- und Fressverhalten sowie beim Aufenthalt in der Liegehalle, den Fressständen und im Auslauf (Abb. 36 - 40).

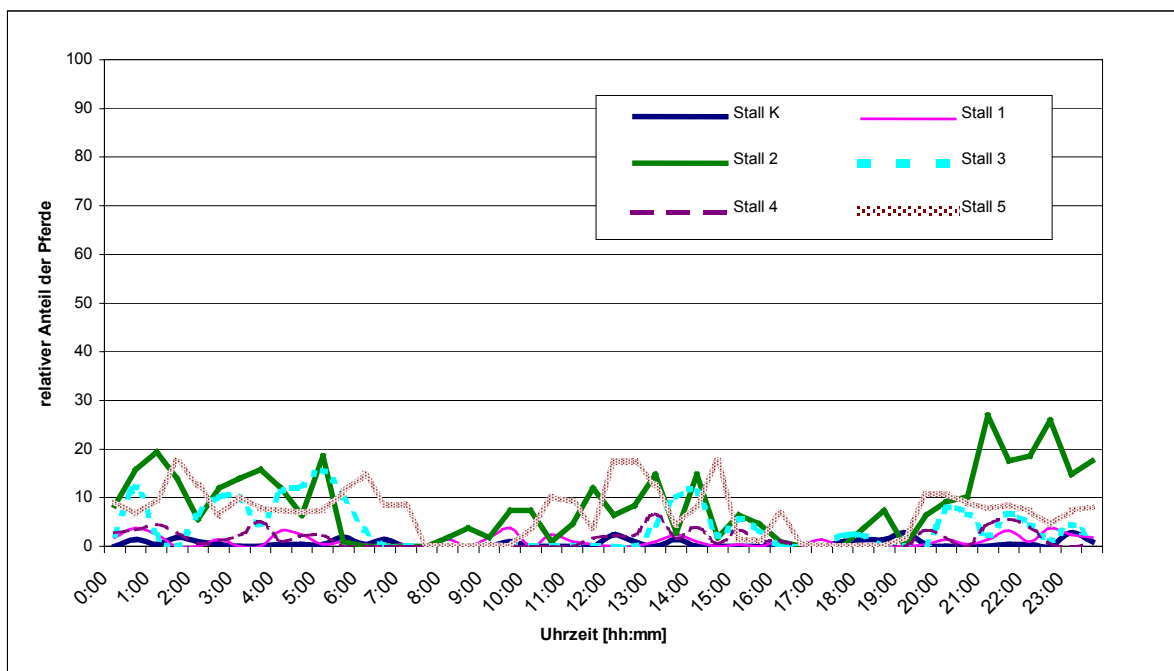


Abb. 36: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Dösen in der Liegehalle

Beim Ruhen im Liegen und Dösen sind vor allem beim Liegen drei Hauptruhephasen zu erkennen. Die meisten Pferde lagen in allen Ställen nachts zwischen 22:00 und 23:30 Uhr und zwischen 1:30 und 5:30 Uhr. Tagsüber war nochmals in den Mittagsstunden eine Ruhephase zwischen 12:00 und 15:30 Uhr zu beobachten. In Stall 1 begann diese Zeit bereits um 10:00 Uhr. Zum Dösen suchten die Pferde von Stall K, 1 und 4 nur selten im Laufe eines Tages die Liegehalle auf. Bis auf die Zeiten der Fütterung zwischen 7:30 bis 9:30 und 16:30 bis 18:30 verteilte sich der Aufenthalt in der Liegehalle zum Dösen relativ gleichmäßig über 24 Stunden, wobei sich Stall 2 vor allem zwischen 21:00 und 0:00 von den anderen in der Anzahl der Pferde deutlich abhebt. Auch in Stall 5 hielten sich mehr Pferde in der Liegehalle zum Dösen auf als in den anderen Ställen.

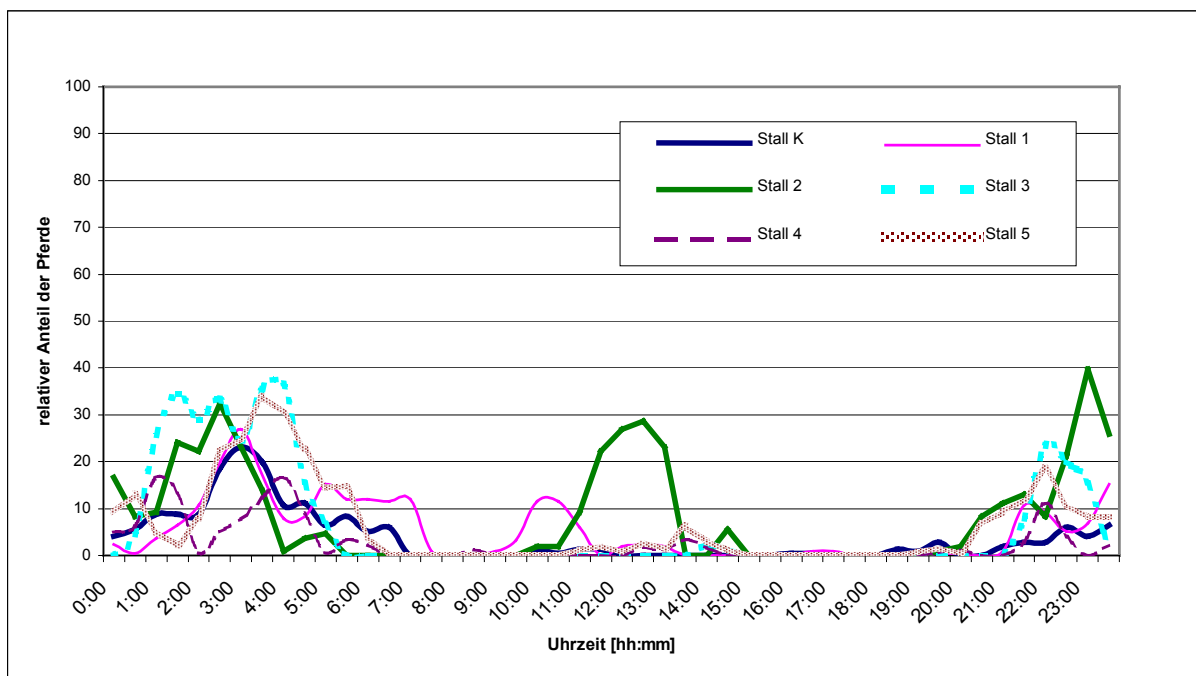


Abb. 37: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Liegen in der Liegehalle innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 – 5

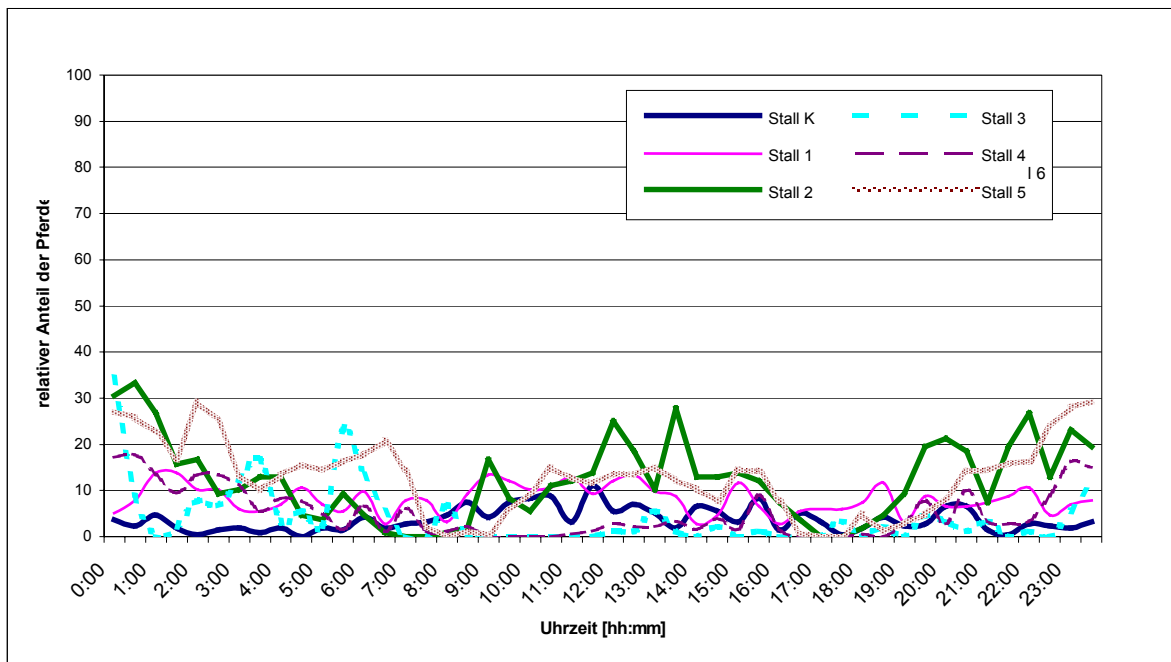


Abb. 38: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Strohfressen in der Liegehalle innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 - 5

Der Aufenthalt sowie das Strohfressen in der Liegehalle verteilte sich ebenfalls relativ gleichmäßig über den Tag. In den Nachtstunden waren die Pferde etwas häufiger mit der Strohaufnahme in der Liegehalle beschäftigt als am Tag.

Eine weitere Aktivität, das Wälzen, fand ebenfalls in der Liegehalle statt. Da dieser Vorgang einen Zeitraum von unter einer Minute beanspruchte, wurde dieses Verhalten nicht in der Gesamtaufenthaltsdauer in der Liegehalle mitberücksichtigt.

In den Ställen K, 1 und 5 waren in den Fressständen immer mindestens 20 % der Pferde zu finden. Während den Fütterungszeiten nahm die Belegung teilweise 100 % an. Nur in den Ställen K und 1 schwankte die Anzahl der Pferde zwischen 20 und 40 %, da hier lediglich je fünf Fressstände für je zwölf Pferde zur Verfügung standen. In Stall 2, 3 und 4 waren in den Nachtstunden sowie am frühen Mittag keine Tiere in den Fressständen zu beobachten. Dagegen lag die Belegung zu den Fütterungszeiten in den Ställen 2 bis 5 bei bis zu 100 %.

In der Dauer des Strohfressens in der Liegehalle konnten zwischen den Ställen deutliche Unterschiede festgestellt werden (siehe Tab. 47). Die Pferde in Stall 7 nutzten die beiden Liegehallen am längsten, wobei sich die durchschnittliche Fressdauer von allen anderen signifikant ($p \leq 0,05$) bzw. hoch signifikant ($p \leq 0,01$) unterschied.

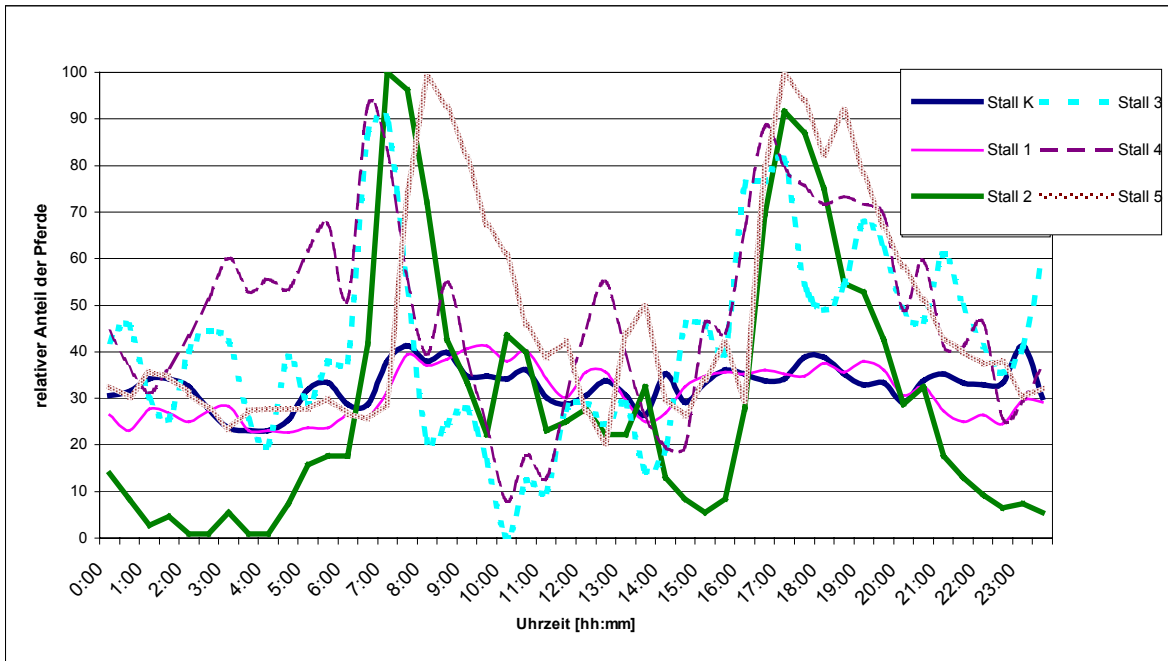


Abb. 39: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Aufenthalt in den Fressständen innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 - 5

Auch der Auslauf wurde in fast allen Ställen stark frequentiert. Eine Ausnahme stellte Stall 5 dar. Hier schwankte die Tierzahl immer um die 20 %. Die größten Varianzen zeigten Stall 2, 3 und 4, wo sich der relative Anteil der Pferde zwischen 0 und 100 % bewegte. Die geringste Tierzahl war in Stall 3 und 4 in den Nacht- bzw. frühen Morgenstunden zu finden.

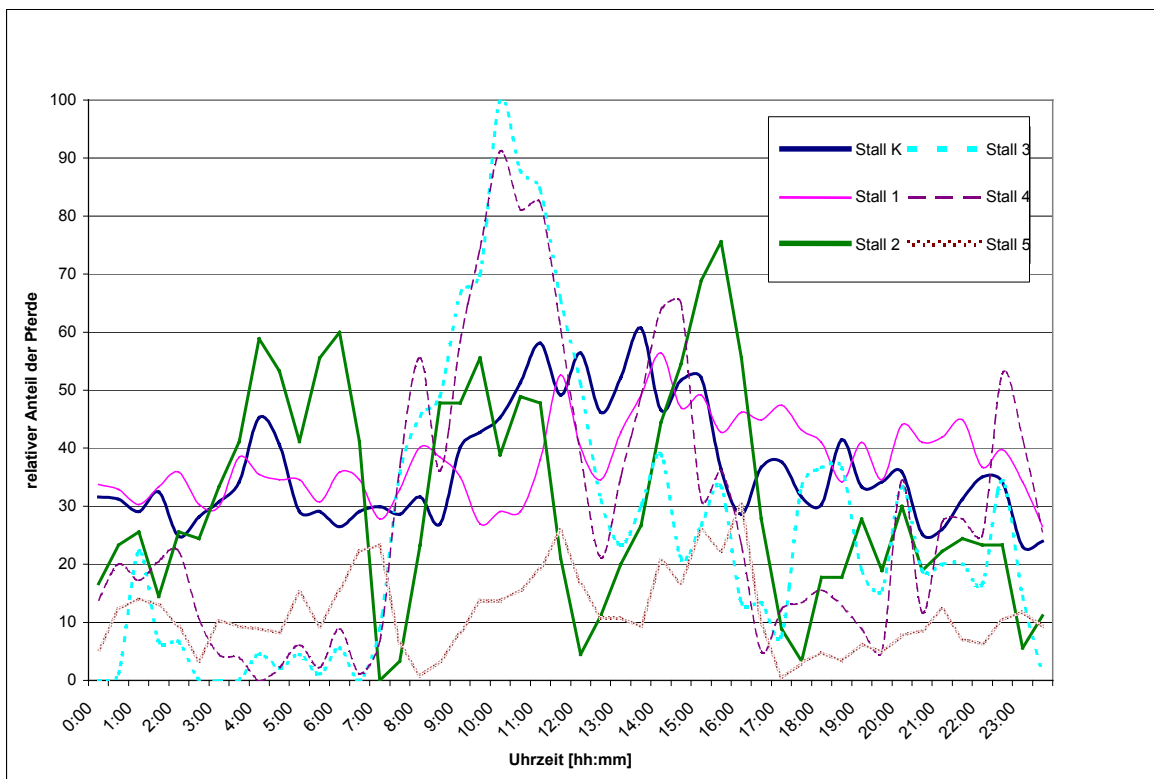


Abb. 40: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Pferde beim Aufenthalt im unüberdachten Auslaufbereich innerhalb von 24 Stunden in Stall K sowie 1 - 5

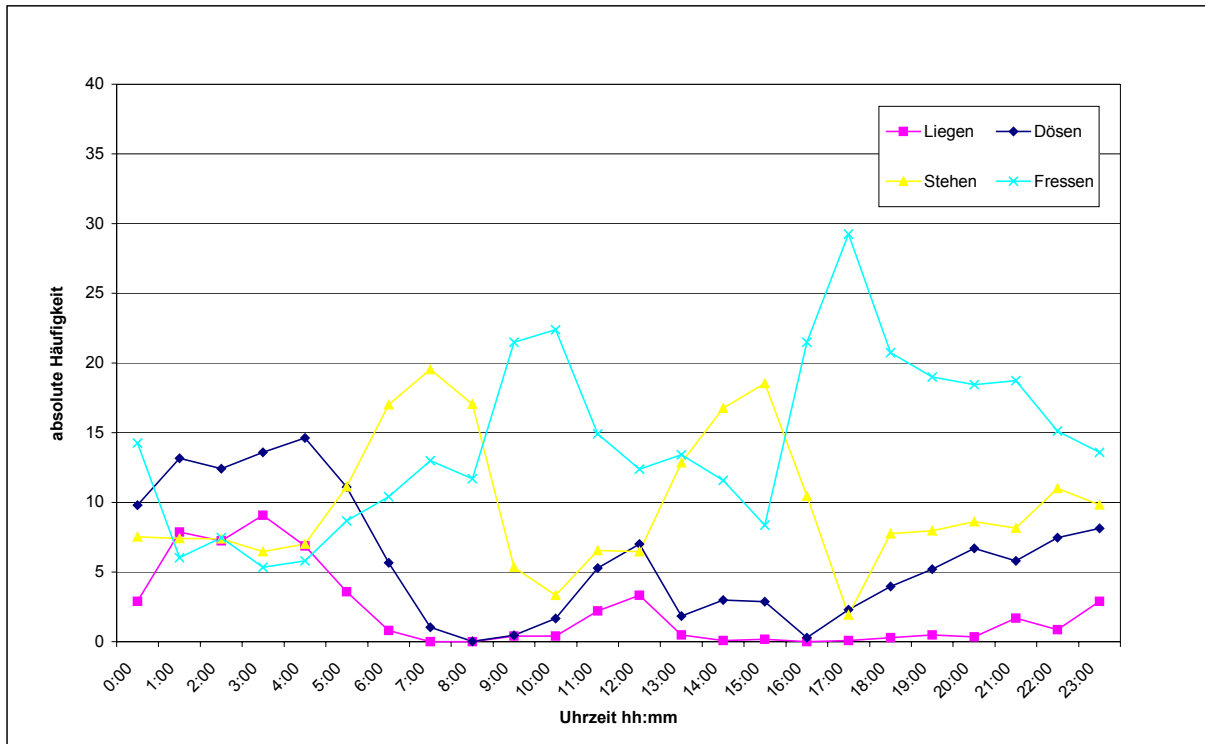


Abb. 41: Durchschnittlicher Tagesverlauf der Aktivitäten Dösen, Liegen, Fressen und Stehen aller Boxenpferde

Die Boxenpferde zeigten in ihrem Verhalten einen Tagesverlauf, der sehr stark von den äußeren Gegebenheiten abhängig war. Die Hauptliegezeit befand sich zwischen 1.00 Uhr und 5.00 Uhr in der Nacht. Vermehrt legten sich die Pferde auch während der Stallruhe zwischen 11.00 Uhr und 13.00 Uhr mittags ab. Auch auf das Dösen und Stehen hatten die Stall- und Fütterungszeiten einen Einfluß. Während vor der Fütterung zunehmend weniger gedöst wurde, nahm das Stehen dafür zu. In den Nachtstunden dagegen kehrte sich die Situation um. Es wurde mehr gedöst und weniger gestanden. Eine Fresstätigkeit war über die 24 Stunden regelmäßig zu beobachten.

5.4 Sozialverhalten

Vorversuch

Alle Rangauseinandersetzungen der zwölf Pferde wurden in Stall K in den mit Videotechnik erfassten Zonen über drei Tage erfasst (Tab. 48). Es fanden insgesamt 316 Auseinandersetzungen statt, die sich auf die einzelnen Zonen wie folgt verteilen:

Tab. 48: Relative Häufigkeit der Rangauseinandersetzungen in den verschiedenen Stallbereichen von Stall K

Zone	Stallbereich	Relative Häufigkeit der Auseinandersetzungen
2 + 3	Hinter den Fressständen	12,0 %
4	Liegehalle	34,9 %
6	Auslauf zwischen Fressst. und Liegehalle	51,5 %
7 + 8	Durchgang zur Tränke und KF-Automat	1,6 %

Fresss. = Fressstände; KF = Kraftfutter

Die meisten Rangauseinandersetzungen wurden von den ranghöheren Pferden ausgelöst (Tab. 49). Die größte Anzahl an repulsiven Rangauseinandersetzungen hatte die rangvierte Stute Nr. 8 mit 85 Interaktionen, wovon die meisten (24) an Pferd Nr. 3 mit dem neunten Rang ausgeteilt wurden. An Pferd Nr. 3 gingen auch insgesamt die meisten Angriffe (65). Vom rangniedrigsten Pferd Nr. 2 wurden keine auslösenden Auseinandersetzungen beobachtet. Die rangniederen Pferde wurden wesentlich öfter angegriffen und teilten weniger oder gar keine Angriffe aus. Insgesamt waren die beiden rangniedrigsten Pferde am wenigsten an Auseinandersetzungen beteiligt.

Tab. 49: Anzahl der Rangauseinandersetzungen über drei Tage, Rangindex und Rangposition der zwölf Pferde in Stall eins

Pferd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Auseinandersetzung	22	0	11	49	61	17	20	85	14	4	32	1
Rangindex	0,85	0,00	0,14	0,98	0,95	0,61	0,29	0,66	0,38	0,07	0,56	0,06
Rangposition	3	12	9	1	2	5	8	4	7	10	6	11

Anhand der individuellen Rangauseinandersetzungen mit der Anzahl von Niederlagen und Siegen pro Pferd wurde nach PUPPE (1991) die Rangposition jedes Pferdes in jeder Gruppe aller Versuchsställe ermittelt (Abb. 42 und Anhang). Allerdings konnte hier die Darstellung einer Untergruppenbildung im Sozialgefüge einer Tiergruppe nicht berücksichtigt werden. Der Rangindex d beschreibt lediglich die Position eines Pferdes in der Gruppenhierarchie.

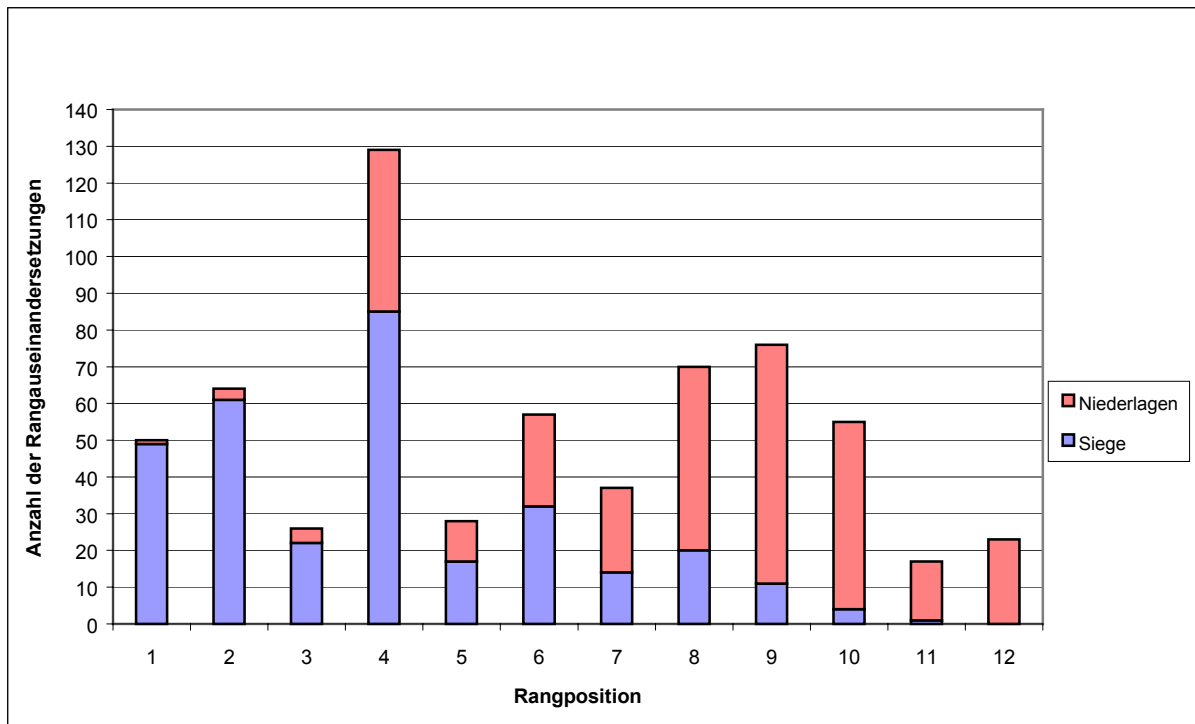


Abb. 42: Rangauseinandersetzungen der Pferde in Stall K mit Angaben von Siegen und Niederlagen

Hauptversuch

In den weiteren Laufstallbetrieben wurden ebenfalls in den videoüberwachten Stallbereichen an drei Tagen alle Rangauseinandersetzungen zwischen den Pferden erfasst (Tab. 50). Die meisten Interaktionen mit 12,9 pro Pferd und Tag fanden in Stall 2 statt, die wenigsten in Stall 3 mit 5,7.

Tab. 50: Durchschnittliche Anzahl der Rangauseinandersetzungen pro Tag in Stall 1- 5 sowie K

Anzahl	Stall					
	1	2	3	4	5	K
Rangauseinandersetzungen	10,1	12,9	5,7	7,5	6,7	9,8

In jedem Stall befanden sich einzelne Pferde, die sich in der Anzahl der Rangauseinandersetzungen von den anderen Herdenmitgliedern deutlich unterschieden (Tab. 51). Am auffälligsten waren dabei die Pferde Nr. 5 in Stall 1 sowie Nr. 6 in Stall 2.

Tab. 51: Anzahl der Rangauseinandersetzungen je Pferd an jeweils insgesamt 3 Tagen in den Ställen 1 – 5 sowie K

Stall	Pferd														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	50	7	13	28	128	17	38	0	20	21	22	18	-	-	-
2	19	17	33	0	2	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	9	32	15	11	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	32	21	71	5	25	27	10	0	0	30	-	-	-	-	-
5	0	12	10	44	68	0	7	20	29	0	0	0	63	23	22
K	22	0	11	49	61	17	20	85	14	4	32	1	-	-	-

Die Rangauseinandersetzungen der Pferde wurden in Abhängigkeit der Ranghöhe in drei Rangklassen eingeteilt (Abb. 43). In der ersten Rangklasse befanden sich die ranghohen Pferde mit einem Rangquotienten zwischen 1,00 und 0,67, in der zweiten die mittleren zwischen 0,66 und 0,34 und in der dritten waren die rangtiefen Pferde eingeteilt mit einem Rangquotienten zwischen 0,33 und geringer. Es konnte in allen Ställen eine positive Korrelation zwischen der Ranghöhe und der Anzahl der Auseinandersetzungen festgestellt werden. So nahm die Anzahl der Interaktionen mit der Höhe des Ranges signifikant zu ($p \leq 0,05$). Das bedeutet, dass ranghöhere Tiere häufiger an Rangauseinandersetzungen beteiligt waren als rangniedere.

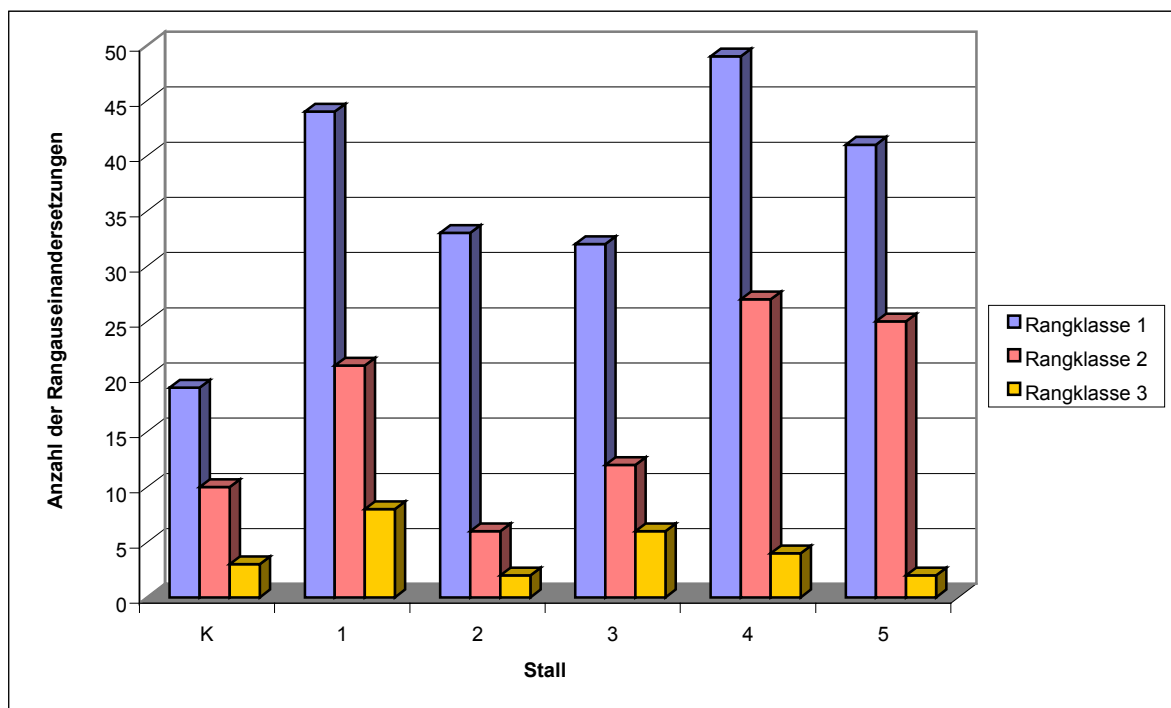


Abb. 43: Durchschnittliche Anzahl der Rangauseinandersetzungen der Pferde an drei Tagen in Abhängigkeit von der Ranghöhe

6 DISKUSSION

Noch vor etwa 20 Jahren wurde ein wesentlicher Teil der Pferde in Anbindeställen gehalten. In dieser Haltungsform war die Möglichkeit artgemäßer Verhaltensweisen jedoch stark eingeschränkt. Die Fortbewegung war auf ein Minimum reduziert. Das Suchen eines geeigneten Liegeplatzes oder dem Abliegen meist vorausgehende Drehbewegungen mußten entfallen: Die Pferde konnten meist nicht alle Liegepositionen einnehmen, und es bestand außerdem die Gefahr des Festliegens (SCHNITZER, 1970) sowie durch die Anbindung bedingte Verletzungsmöglichkeit. Das Auftreten von Strahlfäule war ebenso bekannt. Komfortverhalten sowie Erkundung des Umfeldes waren nur eingeschränkt möglich (PIRKELMANN et al., 1976).

Im Laufe der Zeit änderte sich diese Aufstallungsform zugunsten der Einzelboxenhaltung. Doch auch diese Haltungsform wird immer häufiger kritisch beurteilt. Das Bedürfnis nach Bewegung, direktem Sozialkontakt, Licht und frischer Luft konnte auch hier nicht genügend befriedigt werden. Hinzu kommt, dass die hygienischen Bedingungen im Boxenstall in der heutigen Praxis oft gesundheitliche Auswirkungen zeigen. Die Pferde sind gezwungen, insbesondere bei unzureichender Entmistung, ständig auf ihren eigenen Exkrementen zu existieren. Mehrere Autoren stellten bei Pferden ein Verhalten fest, das sich mit einer Abneigung gegenüber den eigenen Ausscheidungen interpretieren lässt (SCHÄFER, 1976; SCHNITZER, 1970). Die Folge von unhygienischen Haltungsbedingungen sind meist ein schlechtes Stallklima sowie eine Parasitenbelastung der Tiere. Der negative Einfluß feuchter Einstreu auf die Hufe sowie auf das Ruheverhalten ist bekannt (EBHARDT, 1954; KNESEVIC, 1982; KÖRBER, 1989; RUTHE, 1988; RÖDDER, 1977; ZEEB, 1998; UBBENJANS, 1981). Seinen besonderen Ausdruck durch mangelnde physische und psychische Außenreize findet die unbefriedigende Haltung auch in der Häufung von Verhaltensstörungen.

Ungefähr seit Anfang der 80er Jahre wird zunehmend die Offenlaufstallhaltung von Pferden propagiert. Die neuen Erkenntnisse aus der Laufstallhaltung von Nutztieren, insbesondere durch eine Strukturierung der Stallflächen in der Schweinehaltung, förderten den Umdenkungsprozess auch in der Pferdehaltung. Es wurde hervorgehoben, dass die Tiere für jeden Funktionskreis des Verhaltens auch einen Funktionsbereich in der Haltung benötigen (STOLBA, 1988). Desweiteren wurden die Bedürfnisse der jeweiligen Tierart neu überdacht. Der direkte Sozialkontakt und die Bewegungsmöglichkeit, die ein Gruppenlaufstall bietet, hatten an Bedeutung gewonnen (REHM, 1981). Die Pferde konnten sich so auch ohne

zeitlichen Aufwand von Seiten des Pferdebesitzers oder Personals fortbewegen. Ein weiteres Argument für die Offenstallhaltung lag darin, dass sich diese Form der Haltung ohne erhebliche finanzielle Investitionen (ZEEB und SCHNITZER, 1977) auch in vorhandenen bzw. landwirtschaftlichen Gebäuden realisieren ließ.

Erst im Laufe der Jahre zeigte sich, dass die Laufstallhaltung für die Pferde in manchen Bereichen Probleme darstellte. Vermutlich wurde bei der Beurteilung der Bedürfnisse im wesentlichen das Verhalten von Wildequiden und extensiv gehaltenen Pferden berücksichtigt. Die Unzulänglichkeiten im Bereich der Fütterung konnten durch bautechnische Erneuerungen (Fressstände, rechnergesteuerte Fütterung etc.) erheblich verbessert werden. Problembereiche blieben arbeitswirtschaftliche Gesichtspunkte, vor allem im Bereich der Entmistung, die Sozialverträglichkeit und die Gestaltung der Liegeflächen. Auch das Nichtbeachten von geforderten Mindestabmessungen stellen immer wieder, insbesondere für rangniedere Tiere, größte Gefahren dar. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist der Mangel an Kenntnis und Erfahrung der meisten Stallbetreiber in der Handhabung dieser Haltungsform sowie im Umgang mit der Spezies Pferd. Kompetente Eingliederung neuer Pferde in eine bestehende Gruppe wird in der Praxis nur allzu selten beobachtet.

6.1 Ausscheideverhalten

Bei den Huftieren wird zwischen Arten mit diffusem Koten (z. B. Rind, Schaf, Ziege) und solchen mit platziertem Koten (z. B. Schwein) unterschieden. Das Pferd gehört eher zu den Arten mit gezieltem Kotabsatz. Bei Weidegang und Aufenthalt im Paddock werden meist nur bestimmte Bereiche zum Abkoten genutzt (IHLE, 1984; SCHÄFER, 1989; ZEITLER-FEICHT, 1996). Hengste haben sogar nur einen oder sehr wenige, flächenmäßig sehr begrenzte Kotplätze. Mehrere Autoren beobachteten, dass Pferde zum Harnen weiche, saugfähige Böden bevorzugen (GRAUVOGL; 1986; SCHÄFER, 1978). Insbesondere männliche Tiere (Hengste und Wallache) meiden befestigten Untergrund (ZEEB, 1992). Es schien deshalb aussichtsreich, das Abkotverhalten in Gruppenlaufställen bei Stuten und Wallachen lenken zu können.

Die Umfrage bei den Betriebsleitern von zwölf Offenlaufställen ergab, dass in Laufställen auf befestigten Flächen vorwiegend im Bereich hinter den Fressständen gekotet wird. Zunächst wurde deshalb in einem Vorversuch geprüft, ob sich ein solches tradiertes Verhalten wesentlich beeinflussen lässt. Deshalb wurden im Vorversuch zwei Ausscheideplätze in unterschiedlichen Stallbereichen angelegt. Zum einen an dem ohnehin bevorzugten Ort im

Bereich hinter den Fressständen. Ein Abkotplatz an dieser Stelle hätte den arbeitstechnischen Vorteil, dass von hier sowieso schon die größte Kotmenge entfernt werden muß. Es war auch denkbar, dass den Pferden gerade dieser Ort durch geeignete Maßnahmen (eingestreuter Ausscheideplatz) noch attraktiver gemacht werden könnte. Zum anderen wurde der zweite Ausscheideplatz fressstandfern an einem bisher offenbar unattraktiven Ort angelegt. Neben arbeitswirtschaftlichen Vorteilen wurde beabsichtigt, durch einen Ausscheideplatz die Zahl der Abkotvorgänge in der Liegehalle zu reduzieren. Eine solche Verhaltensänderung hätte eine geringere Einstreuerunreinigung und damit eine verbesserte Hygiene zur Folge.

Die ermittelte Zahl der täglichen Abkotvorgänge der Laufstallpferde von 10 – 14 lag etwas über der in der Literatur beschriebenen 10 – 12 (PIOTROWSKI, 1984; SCHÄFER, 1989). Umgerechnet auf die Flächeneinheit wurde am meisten in und hinter den Fressständen gekotet. Damit konnten die Angaben aus der Umfrage bestätigt werden. Die Tatsache, dass der fressstandnahe eingestreute Ausscheideplatz vermehrt zum Koten und Harnen angenommen wurde, seine unmittelbare Umgebung jedoch seltener, zeigt, dass das Ausscheideverhalten in gewisser Weise lenkbar ist. Diese Lenkbarkeit galt jedoch nicht für alle Pferde in gleichem Ausmaß. Aufgrund des Verhaltens einiger rangtiefer Herdenmitglieder kann vermutet werden, dass bei der Wahl des Ausscheideplatzes auch soziale Faktoren eine Bedeutung haben. Da die Anzahl der Kothaufen durch Einrichten eines fressstandfernen Ausscheideplatzes in diesem Bereich nicht wesentlich erhöht werden konnte, wurde diese Variante nicht weiter verfolgt. Das galt auch, obwohl die Zahl der Harnvorgänge auf diesem Ausscheideplatz deutlich vermehrt auftraten. Allerdings konnte in beiden Fällen die Anzahl der Harnvorgänge in der Liegehalle nicht wesentlich verringert werden, was hinsichtlich der Feuchtigkeit der Liegehalleneinstreu wünschenswert gewesen wäre. Es schien deshalb auch beim Harnen ein fressstandferner Ausscheideplatz nicht sinnvoll.

Zwischen den beiden Einstreumaterialien Sand und Sägemehl ergab sich im Hinblick auf das Abkotverhalten kein nennenswerter Unterschied. Deshalb wurde in den weiteren Untersuchungen nur das leichter zu beschaffende Sägemehl verwendet. Das Entscheidende, um einen attraktiven Ausscheideplatz zu gestalten, war lediglich einen weichen Untergrund zur Verfügung zu stellen, da die Pferde vor allem zum Harnen diesen bevorzugen (SCHÄFER, 1978; ZEEB, 1992).

Die Zahl der täglichen Abkotvorgänge liegt, verglichen mit den Literaturangaben (PIOTROWSKI, 1984; SCHÄFER, 1989) an der oberen Grenze der Norm. Es besteht jedoch

an Tagen mit und ohne Ausscheideplatz nur ein geringfügiger Unterschied, so dass die Werte für weitergehende Überlegungen geeignet sind.

Im allgemeinen war die Anzahl der Kothaufen pro Flächeneinheit in den Fressständen am größten. Hierbei ist allerdings zu bedenken, dass ein Fressstand nur eine geringe Fläche besitzt. Die absolute Zahl der Kothaufen war hinter den Fressständen sowie im Bereich des vorgesehenen Ausscheideplatzes deutlich höher. Hier wird die Tendenz der Pferde deutlich, bei Kotdrang den Fressplatz vorübergehend zu verlassen oder nach Beendigung einer Fressperiode zu koten. Ein solches Verhalten ist mit dem von freilebenden und weidegehaltenen Pferden vergleichbar, die ebenfalls in der Regel zum Koten den Ort der Futteraufnahme verlassen und auf entferntere Weideareale koten (JAWOROWSKA, 1976; ÖDBERG und FRANCIS-SMITH, 1976; SCHÄFER, 1989), an denen dann Streifen von Kotplätzen entstehen (SASIMOWSKI et al., 1990).

Eine Ausnahme konnte bei den Pferden in Stall 2 beobachtet werden. Sie koteten bevorzugt in die Liegehalle, die sich allerdings unmittelbar an die Fläche hinter den Fressständen anschloß und von diesen auch nur zwei Meter entfernt war. SERENI (1975) stellte fest, dass die zum Ruhen aufgesuchten Standorte gleichzeitig Eliminationsplätze sind. Außerdem wird der zum Liegen bevorzugte Untergrund auch zum Ausscheiden bevorzugt (PIRKELMANN et al., 1976).

Durch die Einrichtung eines eingestreuten Ausscheideplatzes erhöhte sich in allen Ställen die Zahl der an dieser Stelle ausgeschiedenen Kothaufen. Hier wird die Neigung von Pferden deutlich, nicht nur abseits des Ortes der Futteraufnahme, sondern auch bevorzugt auf weichem Untergrund zu koten (PIOTROWSKI, 1984). Ansammlungen von Kot speziell an Übergängen von befestigten zu unbefestigten Flächen wie SCHÄFER (1974) beobachtete, konnten nicht festgestellt werden.

In scheinbarem Gegensatz zu den genannten Ergebnissen steht das Abkotverhalten der Pferde im eingestreuten Liegebereich während des Strohessens. Hier fraßen die Tiere einen Teil der Einstreu und entfernten sich im allgemeinen zum Koten nicht vom Ort der Futteraufnahme. Entscheidend für dieses Verhalten könnte sein, dass Kothaufen in der Liegehalle verteilt waren und es überall nach Kot roch. Ein weiterer Grund könnte darin gesehen werden, dass den Pferden nur in der Liegehalle Stroh zum Fressen zur Verfügung stand. Möglicherweise stellt diese Art von wenig energiereicher Substanz eine willkommene Abwechslung in der Futteraufnahme dar, auch im Sinne einer

Beschäftigungsmöglichkeit. Immerhin unterbricht auch in der Liegehalle der größte Teil der Pferde während des Kotens das Strohessen.

Freilebende Pferde teilen sich die ihnen zur Verfügung stehende Fläche ebenfalls in Weide- und Eliminationszonen ein (JAWOROWSKA, 1976). Dies konnte auch bei weidegehaltenen Pferden beobachtet werden (ÖDBERG, 1977; SCHÄFER, 1976; SCHNITZER, 1970). Allerdings fressen Pferde durchaus auch in der Nähe ihrer Ausscheidungen (TYLER, 1972; SALTER, 1978). Eine derartige Tendenz, sich vom Fressplatz zu entfernen, wird auch bei boxengehaltenen Pferden deutlich. In den Ergebnissen dieser Arbeit entfernte sich die überwiegende Mehrheit der Tiere zum Koten vom Fressplatz, wobei die Distanz aus räumlichen Gründen nur gering war. Es gibt aber auch Pferde, die zur Kotabgabe am Fressplatz blieben und lediglich die Futteraufnahme unterbrachen. Durch dieses Verhalten wurde die Trennung der beiden Funktionskreise verdeutlicht. Die Ergebnisse von SWEETING et al. (1975) konnten hiermit bestätigt werden.

Bei den Boxenpferden ist außerdem zu berücksichtigen, dass die Heugaben nicht in einer Raufe, sondern am Boden vorgelegt waren, jedoch stets an der gleichen Stelle. Dieser Ort der Fütterung wurde bei der Kotabgabe weitgehend gemieden. Das galt sowohl für Stuten als auch für Wallache, insbesondere aber für die Hengste. Letztere nutzten für die Kotabgabe im allgemeinen nur einen kleinen Bereich ihrer Box. Dieses Verhalten stand aber offensichtlich nicht mit einer besonderen "Reinlichkeit" in Zusammenhang, sondern diente der Territoriumsmarkierung (JAWOROWSKA, 1976; ÖDBERG, 1977). Im Gegensatz zu Stuten und Wallachen koteten die Hengste vorwiegend in die Eck- und Seitenquadranten ihrer Box. Die Innenfläche blieb weitgehend kotfrei. In der Regel ist die Verschmutzung der Box mit Kot je nach Verhalten des eingestellten Tieres verschieden. Durch das Harnen ist für Wallache bzw. Hengste die Feuchtigkeitsverteilung in normal bemessenen Boxen schlechter als für Stuten. Bei den männlichen Tieren liegt das Feuchtigkeitsmaximum aus anatomischen Gründen in der Mitte der Box (UBBENJANS, 1981).

Das Abkoten und Harnen in der Liegehalle eines Laufstalles ist aus vier Gründen unerwünscht:

1. Aus arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten, weil ein häufigeres Koten in der Liegehalle einen erhöhten Bedarf an Einstreu zur Folge hat und dieses wiederum ein zeitigeres Ausräumen der Mistmatratze.
2. Je mehr in der Liegehalle gekotet wird, um so höher ist der Einstreubedarf.

3. Da ein Teil der Einstreu auch gefressen wird, ist die Gefahr einer Verparasitierung umso höher, je mehr dort gekotet wird. Die Problematik einer Schadgasbelastung ist eher als gering einzustufen, da die Durchlüftung der Liegehallen in Offenlaufställen in der Regel ausreichend gewährleistet ist. Außerdem halten sich die Pferde dort nur einen Teil des Tages auf.
4. Bei zunehmendem Feuchtigkeitsgehalt bzw. alter Einstreu werden die Liegezeiten der Pferde kürzer (EBHARDT, 1954; STEINHART, 1937).

Durch das Einrichten eines Ausscheideplatzes konnte in allen Ställen der Anteil der Kothaufen in der Liegehalle nur unbedeutend oder gar nicht verringert werden. Ein Ausscheideplatz hatte also keinen wesentlichen Einfluß auf die vier genannten Faktoren.

Wurde die Liegehalle mit Sägemehl statt mit Stroh eingestreut, hatte dies dort keine Reduzierung der Kotvorgänge zur Folge. Es entfällt bei dieser Form der Einstreu zudem die Fressmöglichkeit. Es muß offen bleiben wie die Tiere auf andere Formen der Einstreu (Sand, Reisschalen, Hanf, Torf) reagieren würden. Derartige Überlegungen sind allerdings bei Sand aus wirtschaftlichen (Beschaffung und Entsorgung) oder ökologischen Gründen (Torf) irrelevant. Außerdem ist Sand nicht geruchsbindend, klumpt bei Nässe und würde eine kalte Unterlage beim Liegen bieten (GRONE, 1977). Gleichzeitig wurde vermehrt auf den jetzt mit Stroh eingestreuten, neben der Liegehalle installierten fressstandfernen Ausscheideplatz gekotet. Dies ist ein Hinweis, dass Stroh als Ausscheideuntergrund eine gewisse Präferenz besitzt. Dieses Verhalten konnte allerdings nur beobachtet werden, wenn das Stroh im Ausscheideplatz in der Nähe der sonst mit Stroh jetzt mit Sägemehl eingestreuten Liegehalle angeboten wurde. Stroh als Einstreu auf den fressstandnahen Ausscheideplätzen hatte eher den gegenteiligen Effekt.

“Freilebende“ Pferde halten sich im Tagesverlauf für unterschiedliche Aktivitäten in verschiedenen Stallbereichen auf. In der Regel wird der Tagesrhythmus von der Fütterung bestimmt. Von der Futteraufnahme wechseln sie dann z. B. zur Tränke und von dort zu einem Ruheplatz (SCHÄFER, 1978). In ähnlicher Weise ist davon auszugehen, dass die verschiedenen Bereiche eines Offenlaufstalls unterschiedlich und zwar auch unterschiedlich lang genutzt werden. Das kann von der Größe aber eher von der Funktion eines Bereiches abhängig sein. Bei zeitlich gleichmäßiger Verteilung von Koten und Harnen müsste der Anteil der Ausscheidungsvorgänge dem Anteil der in diesem Bereich verbrachten Zeit entsprechen.

Ist dies nicht der Fall, ist davon auszugehen, dass die Pferde zum Ausscheiden bestimmte Areale im Stall aufsuchen bzw. meiden.

Häufiger gekotet als es der Aufenthaltsdauer in diesem Bereich entsprach wurde hinter den Fressständen, in der Liegehalle sowie im überdachten Auslauf; seltener in den Fressständen und im unüberdachten Auslauf.

Aus den Ergebnissen vorliegender Arbeit geht hervor, dass Pferde in Zusammenhang mit der Futteraufnahme aber der Tendenz nach nicht am Ort der Futteraufnahme koten, sondern in dessen Nähe. Dieses Verhalten wird von ÖDBERG und FRANCIS-SMITH (1976) bestätigt. Sie koten außerdem nie im Liegen, dafür aber häufig unmittelbar nach Beendigung einer Ruhephase (Liegen und Dösen). Ein weicher Untergrund wird häufig bevorzugt. Dies scheinen die Ursachen dafür zu sein, bestimmte Stallbereiche zum Koten aufzusuchen. Aufenthalte im nicht überdachten Auslauf finden vorwiegend zeitlich unabhängig von der Futteraufnahme und dem Ruhen statt. Daher ist hier eine Kotabgabe seltener zu erwarten als es der Aufenthaltsdauer in diesem Stallbereich entspricht.

Pferde harnen fast ausschließlich auf weichem, saugfähigem Boden (SCHÄFER, 1978). Vor allem Hengste und Wallache vermeiden es, beim Harnen ihre Beine zu bespritzen (ZEEB, 1992). Auf festen, unbedeckten Böden harnen Pferde nur ungern (ZEEB, 1992). In allen untersuchten Laufställen waren sowohl eingestreute als auch befestigte, unbedeckte Flächen vorhanden. Die Literaturangaben können hier bestätigt werden. Nur in Einzelfällen wurde auf nicht eingestreute Flächen geharnt, wobei auf diesen meist auch etwas Kot lag. Fast ausschließlich wurde die Liegehalle zum Harnen aufgesucht. Über das Harnen auf der Weide liegen unterschiedliche Beobachtungen vor. Nach ÖDBERG und FRANCIS-SMITH (1976) suchen Weidepferde in der Regel keine bestimmten Areale auf. Ein solches Verhalten könnte damit erklärt werden, dass die Weide üblicherweise ganzflächig mit Vegetation bedeckt und damit das Spritzen verhindert wird. SCHÄFER (1989) beobachtete dagegen, dass weidegehaltene Pferde bestimmte Stellen bevorzugten. Da SCHÄFER festgestellt hat, dass diese Regionen an ihrem besonderen Bewuchs zu erkennen sind, sind diese offenbar nicht die einzigen mit Vegetation bewachsenen Stellen. Eine gewisse Präferenz, die bei den vorliegenden Untersuchungen auch beobachtet werden konnte, scheint demnach möglich.

Als bemerkenswert muß herausgestellt werden, dass die untersuchten Pferde durchaus nicht dort harneten, wo sie sich gerade befanden. Denn dann hätten sie in manchen Bereichen (Ausläufe, hinter den Fressständen) sehr viel häufiger harnen müssen. Sie suchen im

Gegenteil zum Harnen aktiv bestimmte Areale, wie bereits erwähnt, vor allem die eingestreute Liegehalle, auf.

Der Ausscheideplatz wurde zum Koten bevorzugt von ranghohen Pferden aufgesucht. Rangtiefe schienen ihn dagegen zur Kotabgabe teilweise zu meiden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieser Platz hinter den Fressständen insgesamt stark frequentiert wurde. Es herrschte dort z. T. eine erhebliche Unruhe. Zwischen dem Harnen auf dem Ausscheideplatz und der sozialen Rangordnung ergab sich allerdings eine schwache negative Korrelation. Das bedeutet, dass rangtiefe Pferde dort häufiger harnten als ranghohe. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es für die Pferde bei Vorhandensein eines Ausscheideplatzes in jedem Stall nur zwei uneingeschränkt für das Harnen geeignete Bereiche gab: die eingestreute Liegehalle und der eingestreute Ausscheideplatz. In den meisten Gruppen gab es einzelne rangtiefe Tiere, die es selten wagten die Liegehalle zu betreten. Für sie blieb zum Harnen dann alternativ der Ausscheideplatz als Ausweichzone.

Hengste harnen täglich mehr als 50mal (SCHÄFER, 1991) oder mehr als 100mal am Tag (ZEEB, 1992). Hierbei handelt es sich jedoch nicht um die Entleerung der gefüllten Blase, sondern um eine Markierung von Ausscheidungen anderer Herdenmitglieder (FEIST UND McCULLOUGH, 1976) mit kleinen Harnportionen von ein bis zwei Harnspritzern (WARING, 1983). Da in Gruppenhaltung von Freizeitpferden – weder in den untersuchten noch in anderen – Hengste gehalten werden, müssen deren Miktionen nicht berücksichtigt werden. Allerdings wurden bei den Verhaltensbeobachtungen vorliegender Arbeit auch Wallache beobachtet, die nach Beriechen von Ausscheidungen diese mit Harn "markierten". In den Ergebnissen harnten die Pferde 4,6 bis 6,6mal am Tag. Damit liegen diese, verglichen mit Literaturangaben von 6 – 12mal (SCHÄFER, 1991) an der unteren Grenze der Norm. Die Zahl der täglichen Harnvorgänge ist allerdings von verschiedenen Faktoren abhängig. Die Art und Dauer der Bewegung, d. h. der durch Schwitzen entstandene Wasserverlust sowie die aufgenommene Flüssigkeitsmenge beeinflussen die Harnhäufigkeit bei einem Pferd (SCHÄFER, 1989). Auf diese Weise ist auch zu erklären, dass von TYLER (1968) beobachtete Stuten im Sommer seltener harnten als im Winter. Demnach müsste die Harnfrequenz der untersuchten Tiere im Sommer noch geringer sein. Weiterhin kann sich der Zykluszustand bei Stuten auf die Harnfrequenz auswirken (WARING, 1983).

Die täglich ausgeschiedene Harnmenge von Großpferden liegt bei 5 – 10 l pro Tag (MEYER, 1986; NUSSHAG, 1966). In den vorliegenden Untersuchungen wurde die Harnmenge nicht gemessen. Es wird nach der Häufigkeit der Miktionen davon ausgegangen, dass das Harnvolumen im unteren Bereich des Normalen, d. h. bei ca. 6 l pro Tag liegt. Harn kann aus

Pferdeställen nur zu einem geringen Teil beim Entmisten entfernt werden. In Ställen ohne Tiefstreu sollte eine Abflussmöglichkeit vorhanden sein, denn vor allem das Zersetzungsprodukt Ammoniak erhöht den Schadgasgehalt der Stallluft und wird beim Liegen besonders intensiv eingeatmet (SCHNITZER, 1970). Außerdem beeinträchtigt nasse Einstreu das Liegeverhalten (STEINHART, 1937; ZEEB, 1994) und wird als Ursache von Strahlfäule angesehen (KNESEVIC, 1982; KÖRBER, 1989; RUTHE, 1988; RÖDDER, 1977). In den untersuchten Offenlaufställen mit getrennten Funktionsbereichen konnte der Problematik Stallluft sowie Zustand der Hufe durch nasse Einstreu ein untergeordneter Stellenwert eingeräumt werden. Die einzelnen Pferde hielten sich pro Tag zum einen nur zu einem geringen Teil in der Liegehalle auf. Zum anderen ist durch den Offenstall in der Regel auch in der Liegehalle eine ausreichende Luftbewegung vorhanden, die einen Luftaustausch und damit Abtransport von Schadgasen gewährleistet. Allerdings hatte die geringe und relativ nasse Einstreu vermutlich zumindest in einem Stall (4) einen negativen Einfluss auf die Liegezeiten der Pferde.

Die Untersuchungen ergaben, dass die meisten Harnvorgänge in der Liegehalle stattfanden. Bei eingerichteten Ausscheideplätzen wurden auch diese wie schon erwähnt von einem Teil der jeweiligen Pferdegruppe zum Harnen angenommen. Dadurch konnte allerdings die Zahl der Harnabgaben in der Liegehalle keineswegs wesentlich verringert werden. Andererseits wäre es sinnvoll, die Attraktivität der Liegehalle für das Harnen durch geeignete Maßnahmen zu mindern. Dabei sollte aber die Hauptfunktion der Liegehalle, nämlich das Liegen, in vollem Umfang berücksichtigt bleiben. Das Problem besteht darin, dass jedes Material, das zum Liegen geeignet ist, auch zum Harnen benutzt wird (PIRKELMANN et al., 1976; UBBENJANS, 1981). Das bedeutet, dass das Harnen nur in engen Grenzen lenkbar ist. Allerdings weichen gerade rangtiefe Tiere bei Vorhandensein eines speziellen Ausscheideplatzes zum Harnen von der Liegehalle auf diesen aus.

Auffallend war, dass vor allem nach länger dauernden "Aktivitäten" wie Fressen, Liegen und Dösen, besonders häufig geharnt wurde. Dabei bleibt ungeklärt, ob die Beendigung der Aktivität das Primäre und das Harnen das Sekundäre war, oder ob die Aktivität beendet wurde, weil Harndrang bestand. Zum Harnen nach oder während einer Unterbrechung beim Fressen wurde der Fressstand in der Regel verlassen, sofern sich in der Nähe ein Platz mit geeignetem Untergrund befand.

Als Ziel dieser Arbeit wurde angenommen/davon ausgegangen, dass eine Konzentrierung der Kothaufen zu einer Reduzierung des Arbeitszeitbedarfs bei der Entmistung führen wird. Zwar ergaben sich dafür zwischen den Ställen erhebliche Schwankungen im Zeitaufwand,

was im wesentlichen an der unterschiedlichen Größe der Stallflächen sowie an deren Strukturierung und Oberflächenbeschaffenheit lag. Durch das Anlegen eines attraktiven Ausscheideplatzes konnte in keinem der Offenlaufställe der Arbeitszeitbedarf für die Entmistung reduziert werden. Im Gegenteil, der Zeitaufwand für Entmistungsarbeiten erhöhte sich bei vorhandenem Ausscheideplatz. Die Ergebnisse können allerdings mit Literaturangaben nur schwer verglichen werden. Es wurden dort entweder Zeiten für die Entmistung von Boxen (PIRKELMANN; 1991) oder Tieflaufställen angegeben (GIESEN, 1986). Die Werte in der vorliegenden Untersuchung stellen nur einen Teil der Zeiten für die Entmistungsarbeiten dar. Der Zeitaufwand für das Ausräumen der Mistmatratze der Liegehalle wurde nicht berücksichtigt.

Bei den Boxenpferden lag der Arbeitszeitaufwand für die Entmistung wesentlich höher als bei den Tieren in Laufstallhaltung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass täglich der gesamte Kot sowie die feuchte Einstreu entfernt wurde. Auch hier sind die eigenen Ergebnisse mit Literaturangaben (GIESEN, 1986; PIRKELMANN, 1991) nur schwer vergleichbar. In der Tendenz scheint der Arbeitsaufwand für Entmistungsarbeiten jedoch in der vorliegenden Untersuchung höher zu sein. Das gilt sowohl für Stroh- als auch für Sägemehleinstreu.

6.2 Ruheverhalten

Pferde ruhen im Stehen und im Liegen, wobei das Liegen in Bauch- und Seitenlage stattfinden kann. Das Ruhen im Stehen wird als Dösen, das Liegen in Bauchlage als Schlummern und das Liegen in Seitenlage als Tiefschlaf bezeichnet (IHLE, 1984; SCHÄFER, 1974). Damit wird gleichzeitig eine unterschiedliche bzw. zunehmende Intensität dieser drei Ruheformen charakterisiert. Tiefschlaf in Seitenlage nimmt bei Pferden, insbesondere aber bei Wiederkäuern (KLEE, 1984), nur einen geringen Anteil der Ruhezeit ein. Umgekehrt ist Dösen, also Ruhen im Stehen, bei Pferden eine sehr übliche Verhaltensweise. Es gibt ältere oder kranke Pferde, die sich selten oder gar nicht mehr hinlegen (GRIZMEK, 1967; REES, 1986; SCHÄFER, 1978). Auch Pferde, die sich nicht sicher fühlen (STEINHART, 1937) oder denen kein weiches Lager zur Verfügung steht, ruhen im Stehen (SAIKIN, 1911; UBBENJANS, 1981). Auf frischer Einstreu liegen Pferde länger als auf älterer (STEINHART; 1937). Diese Erkenntnisse können in mehreren Fällen in den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit bestätigt werden. Vor allem bei den Untersuchungen an den Boxenpferden waren es die älteren bzw. gesundheitlich beeinträchtigten Pferde, die mit kurzen Liegezeiten auffielen mit z. T. nur einer Ruhephase am Tag oder die sich nicht täglich hinlegten. Die mangelnden bzw. fehlenden Liegezeiten bei

vor allem rangniederen Pferden in den Laufställen basieren vermutlich auf Unsicherheit dieser Pferde in der Gruppe. Es konnte allerdings auch ein Pferd beobachtet werden, das sich an seinem vorwiegend zum Dösen aufgesuchten Platz in kurzen Ruheperioden auf den harten Betonboden ablegte.

Die durchschnittliche Liegedauer aller beobachteten Pferde in den Untersuchungsbetrieben lag bei 89 min pro Tag und damit unter den von RUCKEBUSCH (1972) gefundenen Werten von etwas weniger als drei Stunden. STEINHART (1937) differenziert ein unterschiedliches Liegebedürfnis in Abhängigkeit von der Leistung: Pferde liegen bei ausschließlicher Stallhaltung 80 min am Tag, nach erbrachter Leistung von leichter bis schwerer Arbeit bis zu 150 min täglich. Doch auch PIOTROWSKI (1984) stellte bei wenig belasteten Pferden eine Liegezeit von nahezu drei Stunden fest. Andererseits werden bei freilebenden Pferden auch tägliche Liegezeiten von etwas mehr als 20 min angegeben (JAWOROWSKA, 1976; KOWNACKI et al., 1978). Die in der vorliegenden Arbeit gefundenen Werte liegen also insgesamt innerhalb dieser weitgestreckten Norm.

Die Seitenlage nahm im Mittel aller Laufstallpferde etwas weniger als eine Viertelstunde ein. Das ist deutlich weniger als die von FRASER (1979) gefundenen 45 min bzw. die von STEINHART (1937) ermittelte Dauer von etwas weniger als einer Stunde. Beide Autoren stellten diese Zeiten bei aufgestallten Pferden fest, wobei sich die Angaben von STEINHART auf die schon erwähnten Arbeitspferde beziehen. BOYD et al. (1988) und RIFA (1985) dagegen beobachteten bei freilebenden Pferden innerhalb eines Tages geringere Liegezeiten in der Seitenlage von 17 min und zwischen 1 bis 32 min. Das entspricht einem Zeitanteil von 0,05 – 2,4 % des Tages und gleicht im Mittel weitgehend den eigenen Ergebnissen.

Die durchschnittlichen Liegezeiten wichen zwischen den acht untersuchten Laufstallbetrieben erheblich voneinander ab. Dabei wurden tägliche Mittelwerte von 59 min bis 134 min erreicht. Es sind zahlreiche Faktoren bekannt, die Einfluß auf die Liegedauer haben. Der Liegeplatz soll weich (PIRKELMANN; 1976; SAIKIN, 1911; UBBENJANS, 1981), trocken (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984; ZEEB, 1994) und übersichtlich (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984; SCHÄFER, 1976) sein. Außerdem muß er offene Fluchtwege bieten (SCHÄFER, 1976) und die Individualdistanzen müssen eingehalten werden können (GRAUVOGL, 1984; SCHÄFER, 1978). Das bedeutet, dass der Einfluß der sozialen Rangordnung eine wesentliche Rolle spielt (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984). Bei zu klein bemessener oder fehlender bzw. ungünstig strukturierter Liegefläche

können rangniedere Tiere diesen Funktionsbereich des Stalles nicht oder nur ungenügend nutzen (KOLTER, 1989).

Bei der Konzeption der einzelnen Laufställe wurden offensichtlich nicht alle dieser Faktoren in genügender Weise berücksichtigt. In Stall K bzw. Stall 8 (Stall 8 entspricht Stall K mit dem Unterschied, dass in letzterem die Liegehalle mit Stroh eingestreut war und in erst genanntem mit Sägemehl) mit den kürzesten durchschnittlichen Gesamtliegezeiten war die Liegefläche pro Pferd geringer als es die Richtlinien des BML (1995) empfehlen. Die Sicht in andere Stallbereiche war sehr begrenzt und die Fluchtmöglichkeit dadurch teilweise nicht einsehbar. Hinzu kam eine relativ schmale und lange Liegefläche, so dass ein passierendes Gruppenmitglied die Ausweichdistanzen unterschreiten musste. Der zweite Ausgang hatte lediglich eine Breite von 1,5 m und der Bereich davor war nicht einsehbar. In beiden Ställen hielten sich die Pferde täglich nur kurze Zeit in der Liegehalle auf. In Stall K war dort die kürzeste Fresszeit bei der Strohaufnahme in der Liegehalle ermittelt worden, was auch durch den geringen Anteil an unverschmutztem Stroh erklärt werden könnte.

In Stall K waren drei Pferde mit Merkmalen auffällig, die dem nach EBHARDT (1954) eingeteilten Steppenpferdtypus entsprachen. Sie zeigten die häufigsten Rangauseinandersetzungen. Alle drei Pferde wurden nicht regelmäßig gearbeitet, durch die Besitzer selten betreut und fanden somit auch nur selten eine Beschäftigung außerhalb der Gruppe. Desweiteren konnte ein rangniedereres Pferd beobachtet werden, das sich schon über ein Jahr in der Gruppe befand und nur selten, kurz oder gar nicht zum Liegen kam. Diese Stute zeigte ein auffallendes Verhalten. Sie war äußerst nervös und geriet sofort in Panik, wenn andere ranghöhere Herdenmitglieder in ihre Nähe kamen. Beide Carpalgelenke waren verdickt. Die einzige Sicherheit bot der Fressstand, der zum Trinken und zur Kraftfutteraufnahme allerdings verlassen werden musste. Durch die rechnergesteuerte Zugangsberechtigung des Fressstandbereichs konnte die Stute nicht sofort wieder den für sie sicheren Fressstand aufsuchen und döste zwischenzeitlich vor dem Eingang solange kein anderes Pferd in der Nähe war. Dabei wurde beobachtet, dass dieses Pferd während des Dösens vermutlich in die Tiefschlafphase kam, mit den Vorderbeinen auf die Carpalgelenke einknickte und in dieser Stellung kurze Zeit verweilte bevor es sich wieder aufrichten konnte. Aufgrund dieser offensichtlichen äußeren Anzeichen hätte das Pferd, um weitere gesundheitliche Schäden abzuwenden (KOELLA, 1988), längst aus dieser Gruppe entfernt werden müssen. KURTZ et al. (2000) beschränken den Zeitraum auf drei Tage, nach denen ein Pferd physisch und psychisch am Ende ist, kommt es in einer Gruppenhaltung nicht zur Ruhe.

Im vierten Untersuchungsstall wurde die Liegehalle nur mit sehr wenig Stroh eingestreut, so dass der Boden teilweise nicht bedeckt und die Einstreu recht feucht war. Beide Eingänge hatten mit 1,2 m bzw. 2,9 m eine geringe Breite, außerdem verhinderte ein Windschutz aus Kunststoffstreifen beim schmalen Ausgang die Sicht nach draußen. Die einzige Tränke des Stalls befand sich zudem an der eingangsfernen Ecke, so dass die Pferde zum Trinken die Halle diagonal durchqueren mussten. Eine Strukturierung der Liegefläche war nicht vorhanden. Die relativ geringe Zeit der Gesamtaufenthaltsdauer bzw. die geringe Liegezeit und Fresszeit in der Liegehalle weisen auf die Mängel hin.

Ein weiterer wesentlicher Schwachpunkt in diesem Stall war die nicht vorhandene Integrationsbox. KURTZ et al. (2000) weisen daraufhin, dass die kritischste Phase jeder Gruppenhaltung die Eingliederung eines fremden Pferdes in eine bestehende Gruppe darstellt. Bei einem neu hinzugekommenen Pferd waren die Auswirkungen der inkompeten Eingliederung deutlich sichtbar. Auch nach einem Monat konnten bei diesem Pferd noch keine Liegezeiten festgestellt werden.

Überdurchschnittliche Liegezeiten wurden in Stall 2 ermittelt. Dieser kleinen Gruppe von sechs Pferden stand die größte Liegefläche pro Pferd zur Verfügung. Vier Stützbalken dienten als Strukturierung der Liegefläche, außerdem waren von hier alle anderen Stallbereiche einsehbar. Der Ausgang war mit 8 m über die gesamte Breite überdurchschnittlich groß. Erwähnenswert ist außerdem, dass sich in diesem Stall Kleinpferde befanden, die nach EBHARDT (1954) nur geringe Individualdistanzen benötigen. Allerdings fiel ein Pferd auf, von dem die meisten Rangauseinandersetzungen ausgingen. Dieses Pferd suchte häufig die Fressstände auf und zeigte auch im Bereich hinter den Fressständen ein aggressives Verhalten. Hinzu kam, dass der Wallach nur selten vom Besitzer betreut und gearbeitet wurde, so dass eine Beschäftigung außerhalb der Gruppe für das Pferd entfiel. Das rangtiefste Pferd war beim Liegen nur am Ende der Liegehalle in Richtung Auslauf zu beobachten. An dieser Position konnte ein Ausweichen vor ranghöheren Artgenossen reibungslos erfolgen.

Obwohl das erst vor zwei Monaten in die Gruppe neu hinzugekommene Pferd Nr. 2 glücklicherweise schon harmonisch, ohne Schaden genommen zu haben eingliedert war, muß erwähnt werden, dass auch in diesem Stall eine Integrationsbox fehlte. Neue Pferde wurden hier sofort in die bestehende Gruppe verbracht.

In Stall 3 wurden ebenfalls durchschnittlich lange Liegezeiten ermittelt. Hier handelte es sich mit fünf Pferden um eine sehr kleine Gruppe. Vier dieser Pferde waren erst vier bzw. fünf

Jahre alt und damit noch relativ jung in diesem Haltungssystem. Sie waren harmonisch integriert und gingen relativ aggressionsfrei miteinander um. Drei dieser vier Pferde waren sogar schon seit dem Jährlingsalter zusammen, was auch eine nicht unwesentliche Rolle spielen dürfte für den reibungslosen Ablauf innerhalb der Gruppe. Lediglich das fünfte Tier nahm eine Sonderstellung ein. Diese zehnjährige Stute, die auch im Mittel eine sehr geringe Liegezeit von nur sechs Minuten pro Tag hatte, machte einen äußerst ängstlichen und zurückhaltenden Eindruck. Das Verhalten wirkte sich jedoch nicht prägend auf das Gesamtbild der Gruppe aus. Allerdings war auch in diesem Stall die einzige Tränke in der Liegehalle installiert und der einzige Eingang mit 1,2 m sehr schmal. Der Bereich dahinter nicht einsehbar. Das führte dazu, dass sich diese rangniedrigste Stute an einem Beobachtungstag innerhalb von 24 Stunden kein einziges Mal zum Trinken in die Liegehalle begab. Allerdings war sie des öfteren am Eingang zu sehen, wagte es aber nicht die Liegehalle bis zur Tränke zu durchqueren. Die von PELLEGRINI (1971) beobachteten Mustangs stillten ihren Wasserbedarf ebenfalls in größeren Zeitabständen. Sie kamen nur alle zwei Tage zum Trinken an eine Wasserstelle.

Auch in Stall 5 konnten im Mittel lange tägliche Liegezeiten festgestellt werden. In diesem Stall mit 15 Pferden waren fast alle nach Literaturangaben wichtigen Faktoren positiv gestaltet: Pro Pferd stand eine große Liegefläche zur Verfügung. Die quadratische Liegefläche war durch ein Gitter ein wenig strukturiert, die zwei Ausgänge sehr breit und die restlichen Stallbereiche gut einsehbar. Hinzu kommt, dass die Tränke außerhalb im Auslauf installiert war. Allerdings wurden in diesem Stall auch relativ hohe Fresszeiten ermittelt. Der Grund dafür war, dass in einer Ecke, nur mit einem Seil abgetrennt, Stroh zum Einstreuen lagerte. Einige, vor allem ranghohe Pferde, beschäftigten sich damit, das Stroh unter der Abtrennung hervorzuholen. Auffällig benahm sich eine äußerst ängstliche schon ältere Stute, die sich schon elf Monate in der Gruppe befand. Sie wurde nur gelegentlich außerhalb des Fressstandes beobachtet, wenn sie sehr eilig die Tränke aufsuchte. Sie kam innerhalb des Beobachtungszeitraumes nie zum Liegen. Ebenfalls problematisch sind die geringen Liegezeiten für eine zweijährige, unsichere Stute anzusehen. Denn bei jugendlichen Pferden ist das Ruhen im Liegen die Hauptausruheform (SCHÄFER, 1978). Ein Hinweis für das Liegebedürfnis eines jungen Pferdes zeigt die ebenfalls zweijährige Haflingerstute mit einer durchschnittlichen Liegezeit von vier Stunden pro Tag. Beide Pferde befanden sich zur Beobachtungszeit erst zwei Monate in der Gruppe. Bei weiteren rangniederen Herdenmitgliedern, die allerdings auch erst vor 2 Monaten neu in die Gruppe kamen, wurden ebenfalls geringe bis keine Liegezeiten festgestellt.

Eine mittlere Gesamtliegedauer hatten die Beobachtungen bei den 15 Pferden in Stall 7 mit zwei Liegehallen ergeben. Dabei stand dieser Gruppe mit 14 m² pro Pferd eine große Liegefläche zur Verfügung. Die Eingänge umfassten jeweils eine gesamte Schmalseite der Liegehallen und die Tränke befand sich außerhalb des Liegebereichs im Auslauf. Eine der beiden rechteckigen Liegehallen hatte zusätzlich einen schmalen Ausgang, der mit einem Windschutz aus Kunststoffstreifen versehen war. Der Bereich davor konnte allerdings nicht eingesehen werden. Den 15 Pferden wurde das gesamte Futter in nur vier rechnergesteuerten Fressständen portioniert angeboten. Die Folge war, dass sie im Durchschnitt täglich mehr als vier Stunden Stroh in der Liegehalle aufnahmen. Durch die durch das Fressen bedingte erhöhte Aufenthaltszeit in den Liegehallen reduzierte sich vermutlich die Liegedauer.

Mit besonders geringen Liegezeiten fielen auch in diesem Stall wiederum rangtiefe Tiere auf. Es wäre zu vermuten gewesen, dass in einem Laufstall mit zwei Liegehallen auch diese Tiere in ausreichender Dauer zum Liegen kämen. Auch hier konnte beobachtet werden, dass sobald sich ein ranghöheres Herdenmitglied in die Nähe des rangtiefen liegenden Pferdes kommt, dieses sofort aufsteht. Es ist davon auszugehen, dass sich unsichere, ängstliche Pferde schon beim geringsten Außenreiz im Liegen stören lassen.

Ebenfalls mittlere tägliche Liegezeiten pro Pferd ergaben sich in Stall 1, obwohl auch hier zwei Liegehallen vorhanden waren. Der Gruppe von 12 Pferden stand eine ausreichend große Liegefläche pro Pferd zur Verfügung. Allerdings mussten die Pferde eine der Liegeflächen durchqueren, um zur Tränke und zur rechnergesteuerten Krafffutterstation zu gelangen. Durch die rationierte Krafffutterfütterung in vielen kleinen Portionen wurde der Weg durch die eine Liegehalle häufig frequentiert. Außerdem wurde den Pferden in einer Liegehalle Stroh in Form eines kompletten Rundballens angeboten, den sie selbst zerpflückten. Dadurch entstanden auch in dieser Liegehalle relativ lange Fresszeiten. Die Liegeflächen der beiden Liegehallen waren sehr schmal, so dass die Ausweichdistanzen für ein passierendes Pferd nicht eingehalten werden konnten. Auch in diesem Stall wurden bei rangtiefen Tieren nur geringe Liegezeiten festgestellt.

Die in Einzelboxen gehaltenen Pferde können ihrem Ruhebedürfnis weitgehend folgen. Hier besteht nicht die Gefahr, vor Artgenossen ausweichen zu müssen. Allerdings sind sie von einer anregungsärmeren Umwelt umgeben. Es ist zu vermuten, dass solche Pferde aus Aktivitätsmangel länger liegen als es dem tatsächlichen Ruhebedürfnis entspricht. Aus diesem Grund sind die Liegezeiten von Boxenpferden nur bedingt mit denen von Pferden aus anderen Stallsystemen zu vergleichen.

Im Durchschnitt lagen die 25 in die Verhaltensbeobachtungen einbezogenen Boxenpferde 105 min pro Tag. Dies ist im Vergleich zu der Liegedauer der Pferde in Laufstallhaltung kein Extremwert. In zwei der acht untersuchten Offenlaufställe wurden längere Liegezeiten ermittelt. Insgesamt besteht jedoch zwischen den beiden Haltungssystemen nur ein geringer Unterschied.

Erwachsene Pferde nehmen im Liegen die Position der Seitenlage, also die Ruheform, in der Tiefschlaf möglich ist, nur in einem für sie völlig sicheren Umfeld ein (HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984; SCHÄFER, 1978). Es kann davon ausgegangen werden, dass dies bei eingewöhnten Boxenpferden weitgehend der Fall ist. Das Ergebnis in der vorliegenden Arbeit für Boxenpferde ist eine durchschnittliche Liegedauer in Seitenlage von 20 min pro Tag. Nach RUCKEBUSCH (1972) beträgt die Liegezeit in dieser Position etwa 24 Minuten. Bei den Laufstallpferden wurde, bis auf eine Ausnahme, deutlich kürzer in der Seitenlage geruht. Gründe dafür können in einer von den Autoren genannten weniger sicheren Umgebung liegen sowie durch das Verhalten der Gruppenmitglieder bedingt sein.

Eine Ausnahme innerhalb der untersuchten Bestände stellte die Gruppe 3 dar. Diese Tiere ruhten täglich im Mittel 40 min in der Seitenlage. Drei der fünf Pferde lagen meist so dicht beisammen, dass sie Körperkontakt hatten. Das lässt ein sehr entspanntes Verhältnis zwischen den Tieren vermuten. Ob dabei individuelle Charaktereigenschaften Bedeutung hatten oder das jugendliche Alter, in dem die Tiere in die Gruppe integriert wurden, bleibt ungeklärt. Es ist aber festzuhalten, dass die Dauer der Seitenlage noch der Norm entsprach. FRASER (1979) gibt bei aufgestallten Pferden als Durchschnittswert 45 min an.

Insgesamt konnte in der vorliegenden Arbeit über alle untersuchten Pferdebestände hinweg eine Abhängigkeit der täglichen Liegedauer von der Liegehallenfläche, dem Alter der Pferde, der Dauer der Gruppenzugehörigkeit, dem sozialen Rang und dem Geschlecht festgestellt werden.

Kein Zusammenhang wurde zwischen Liegedauer und Art der Einstreu gefunden. Daraus kann abgeleitet werden, dass Pferdeställe nicht notwendigerweise mit Stroh im Liegebereich eingestreut werden müssen. Es ist ebenfalls Sägemehl denkbar, das in der Praxis auch Verwendung findet. In der Literatur wird dieses Ergebnis allerdings nicht bestätigt. PIRKELMANN et al. (1976) fanden auf Stroh längere Liegezeiten als auf Sägemehl.

Bei den Boxenpferden hatte die Einstreu einen Einfluß auf die Dauer der Rauhfutteraufnahme. Auf Stroh stehende Pferde beschäftigten sich pro Tag ungefähr zwei Stunden länger mit der Futteraufnahme als Pferde auf Sägemehl.

Das Vorhandensein zweier Liegehallen hatte gegenüber Betrieben mit nur einer Liegehalle keine längere Liegedauer zur Folge – sie war sogar etwas geringer. Dieses Ergebnis muß aber unbedingt nur als Hinweis gewertet werden, da nur zwei Ställe mit zwei Liegehallen (gegenüber fünf mit einer) in die Untersuchung mit einbezogen werden konnten. Soweit allerdings weitere zum Liegen geeignete Plätze vorhanden waren, d. h. die eingestreuten Ausscheideplätze, wurden diese auch zum Liegen genutzt. Die Tatsache, dass auf diesen nur 12 m² großen Flächen gelegentlich sogar zwei Pferde lagen macht deutlich, wie sehr weitere Liegefläche erforderlich ist. Diese Ausweichplätze wurden vor allem von rangtiefen Herdenmitgliedern genutzt. Die Frage nach der optimalen Zahl überdachter Liegebereiche sollte in weiteren Untersuchungen geklärt werden. Warum die Liegezeiten in den Betrieben mit zwei Liegehallen nicht deutlich höher waren als bei denen mit nur einer Liegehalle und auch hier die rangtiefen nicht ausreichend zum Liegen kamen, lässt auf betriebsbedingte Ursachen schließen. In beiden Ställen waren die Fresszeiten in den Liegehallen erhöht. Im ersten Stall (Stall 1) wurde den Tieren dort ein Rundballen zum Zerpflücken angeboten. Außerdem war ein Liegebereich auch gleichzeitig Durchgangsbereich zur Tränke und zum Kraftfutterautomat. Im zweiten Stall (Stall 7) konnten alle 15 Pferde in nur vier rechnergesteuerten Fressständen Kraft- und Rauhfutter abrufen. Ein Ausweichen in die mit Stroh eingestreuten Liegehallen zur Rauhfutteraufnahme die Folge. Auch fand in beiden Ställen häufiger Pferdewechsel statt.

Die Liegedauer zwischen kleineren (5 – 6) und größeren (10 – 15) Pferdegruppen variierte deutlich. In den größeren Gruppen lagen die Tiere im Mittel wesentlich kürzer als in den kleineren. In der Literatur wird empfohlen, die Gruppengröße von Gruppenauslaufhaltungen der natürlichen von 8 – 10 Tieren anzupassen (ZEEB und POLLMANN, 1996). Größere, zum Zusammenleben auf engem Raum gezwungene Bestände entsprechen nicht dem ursprünglichen Sozialgefüge (EITEL, 1995). Nach SCHÄFER (1976) sind Laufstalleinheiten mit mehr als 20 Pferden nicht artgemäß und verhaltensgerecht. Selbst nach Festlegung einer Rangordnung kann es zu starken Benachteiligungen der Rangniederen kommen. Obwohl die Bildung von Gruppen und die Integration neu hinzukommender Pferde sich um so einfacher gestaltet, je größer der Gesamtbestand ist (KURTZ et al., 2000).

Der Vergleich der kleineren und größeren Gruppen war allerdings auch hier mit fünf gegenüber zwei Gruppen zu gering, um eine statistische Absicherung zu erreichen.

Umfangreichere Untersuchungen könnten in dieser Frage verbindlichere Ergebnisse bringen. Hinzu kommt, dass der einen Kleingruppe eine sehr große Liegefläche pro Pferd zur Verfügung stand und diese Fläche von allen anderen Stallbereichen einsehbar war. Auch die Zusammensetzung der Gruppe bestand aus sozial verträglichen Pferderassen mit geringen Individualdistanzen (EBHARDT, 1954). Die andere Pferdegruppe war teilweise schon in jugendlichem Alter integriert worden.

In einem der Untersuchungsbetriebe wurde den Pferden ab und zu in der Liegehalle ein kompletter Strohrundballen angeboten. Die Pferde konnten diesen zum Teil fressen, der Rest diente als Einstreu. Durch diese Maßnahme wurde die tägliche Liegezeit im Durchschnitt reduziert und gleichzeitig die Fresszeit in der Liegehalle erhöht. Dieses Ergebnis wird im wesentlichen mit sozialen Faktoren in Zusammenhang gebracht. Es kommt hinzu, dass durch den Rundballen und die daran fressenden Tiere die Liegefläche erheblich reduziert und die Ausweichmöglichkeit eingeschränkt wird. Eine erhöhte Unruhe kann die Folge sein.

Bereits KOLTER (1989) stellte fest, dass Ruhe- und Liegeflächen von rangtieferen Pferden kaum oder gar nicht genutzt werden, wenn sie zu klein bemessen sind. Die Liegedauer von jungen Pferden bleibt bis zum Alter von drei Jahren deutlich länger als bei adulten Pferden (SCHÄFER, 1974). Alte und kranke Pferde sollen sich mitunter gar nicht mehr hinlegen (SCHÄFER; 1978). Es ist davon auszugehen, dass der Alterungsprozess nicht unvermittelt eintritt, so dass die in der vorliegenden Arbeit gefundene Tendenz – geringere Liegezeiten mit zunehmendem Alter – bestätigt werden kann. Das gilt für die Boxenpferde deutlicher als für die in Gruppen gehaltenen Laufstallpferde. Ein Grund dafür könnten die Einschränkungen der Fläche durch die Boxenwände sein, die je nach Liegeposition reibungslose Abliege- und Aufstehvorgänge erschweren. Andererseits könnten bei einigen untersuchten Boxenpferden altersbedingte Verschleißerscheinungen die Abliege- und Aufstehvorgänge erschwert bzw. verhindert und damit die Liegezeiten reduziert haben. STEINHART (1937) behauptet, dass alle gesunden Pferde mindestens einmal pro Tag liegen.

Dafür, dass die Dauer der Gruppenzugehörigkeit eines Pferdes sich auf die Liegedauer auswirkt, fanden sich in der Literatur keine Hinweise. Die Beobachtungen in den Untersuchungsbetrieben ergaben, dass je länger ein Pferd zur Gruppe gehörte, um so länger war der Tendenz nach die tägliche Liegedauer.

Wallache lagen sowohl bei Gruppenhaltung als auch in den Boxen im Mittel etwas länger als Stuten. Allgemein sind Kastraten phlegmatischer als intakte Tiere (GRAF, 1989). Es ist

denkbar, dass sich dies auf die Liegedauer auswirkt. Auch KOWNACKI et al. (1978) stellten einen geschlechtlichen Unterschied bei den Liegezeiten fest. Die Stuten lagen täglich 52 min, die Hengste dagegen nur 35 min.

Alle die in Zusammenhang mit dem Liegen angesprochenen Faktoren gelten zumindest annähernd für alle Herdenmitglieder in gleicher Weise. Eine Ausnahme ist die Tatsache, dass Pferde einer Gruppe sehr rasch eine soziale Rangordnung erstellen (HECHLER, 1971; GRÖNGRÖFT, 1972; SCHÄFER, 1991; ZEEB, 1998). Rangtiefe Pferde müssen bei der Auseinandersetzung um die Ressourcen hinter den ranghöheren zurückstehen. Deshalb ist das quantitative Verhalten vom Rangplatz eines Pferdes innerhalb der sozialen Rangordnung abhängig.

Ranghohe Pferde hatten in den untersuchten Laufställen die längste Liegedauer pro Tag. Rangtiefere kommen nur dann zum Liegen, wenn sich ein geeigneter Platz findet und dort die Ausweichdistanzen zu ranghöheren Artgenossen eingehalten werden. Das gilt sowohl für das Liegen in Bauchlage als auch im besonderen für die Tiefschlafposition in Seitenlage. Besonders gilt das für Pferde, die sich im letzten Drittel der sozialen Rangordnung befinden. Diese nehmen insgesamt kaum die Seitenlage ein: Für diese Position des Liegens muß ein völlig sicheres Umfeld vorhanden sein (KURTZ et al., 2000; SCHÄFER, 1978). Einzelne Pferde legten sich offenbar deshalb tagelang überhaupt nicht hin. Während Verhaltensbeobachtungen für eine Diplomarbeit (FADER, 1993) konnte festgestellt werden, dass sich das rangniedrigste Tier nie hinlegte. Um die Ursache dafür zu ermitteln wurde das Pferd mit einem rangähnlichen zu Beginn der Weidezeit im Offenlaufstall belassen. Das Liegedefizit muß so groß gewesen sein, dass diese 22-jährige Stute tagelang vorwiegend im Liegen sowohl in Bauch- als auch in Seitenlage verbrachte. Die Tiefschlafphasen sind zwar selten und kurz (HASSENBERG, 1971; HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, 1984), haben aber eine große physiologische Bedeutung (REES, 1986). Das Sicherheitsbedürfnis von rangniederen Pferden könnte auch durch eine sinnvolle Strukturierung der Liegefläche erhöht werden (ZEEB, 1995).

Normalerweise legt sich ein Pferd in vertrauter und sicherer Umgebung drei- bis viermal hin und fällt dabei sowohl in ruhigen als auch in tiefen Schlaf (IHLE, 1984). Durch die vorliegende Arbeit werden diese Ergebnisse bestätigt. Allerdings wirkt sich der soziale Rang nicht nur auf die tägliche Liegedauer aus, sondern auch auf die Zahl der Liegeperioden. Je ranghöher die Pferde waren, desto weniger wurden sie in ihrem Liegen durch Artgenossen gestört. Auffallenderweise war die Länge der scheinbar ungestörten Liegeperioden bei den Rangtiefen deutlich kürzer als bei den ranghohen. Als Störung galt per definitionem nur der

erkennbare Einfluß eines Herdenmitglieds. Es ist denkbar, dass rangtiefere Tiere insgesamt unsicherer sind und eher auf Außenreize mit Abbruch der Liegeperiode reagieren als die ranghöheren. Insgesamt lagen die Pferde mit abnehmendem Rang kürzer. Es gibt keine Erklärung dafür, dass rangtiefe ein geringeres Ruhe- bzw. Liegebedürfnis haben sollen als ranghohe Pferde. Vielmehr darf davon ausgegangen werden, dass die rangtiefen Gruppenmitglieder das durch die Vielzahl der gestörten Liegeperioden entstandene Defizit an Ruhebedürfnis nicht kompensieren konnten.

In den Ergebnissen wurde festgestellt, dass ältere Pferde weniger und kürzere Liegephasen hatten als jüngere. Dies kann auf die Literaturangaben übertragen werden, in denen ja auch die Liegedauer von jungen Pferden als deutlich länger angegeben wird als die bei adulten Pferden (SCHÄFER, 1974).

6.3 Tagesrhythmus

Bei den meisten Tierarten wird der Tagesablauf in einem typischen Rhythmus zwischen Ruhe- und Aktivitätsphasen bestimmt. Dieser Diurnalrhythmus wird bei freilebenden Pferden im wesentlichen vom Nahrungsangebot und von Klimafaktoren beeinflusst. Bei stallgehaltenen Pferden werden Aktivitätsrhythmus und Dauer verschiedener Aktivitäten im besonderen vom Fütterungszeitpunkt, von der Futtermenge sowie der Futterzusammensetzung bestimmt. An die Morgen- und Abendfütterung schließen sich die längsten Futteraufnahmezeiten an. Bei weidegehaltenen Pferden verteilen sich die Mahlzeiten auf 2/3 am Tag und 1/3 in der Nacht (KRULL, 1984). Auch bei den untersuchten Pferdegruppen zeigte sich beim Fressverhalten in den Fressständen (ohne Stall 1 und K) und in der Box ein ähnliches Muster. Beim Strohessen in der Liegehalle dagegen waren in der Nacht über einen längeren Zeitraum mehr Pferde anwesend als tagsüber.

Das Ruheverhalten der Pferde in vorliegender Arbeit verteilte sich bei allen Tieren auf eine Hauptruhezeit im Liegen ungefähr zwischen Mitternacht und fünf Uhr morgens und mehrere kürzere Liegephasen am Tag. Diese Ergebnisse werden in der Literatur bestätigt (STEINHART, 1937). Sowohl bei den Laufstall- als auch bei den Boxenpferden orientierten sich die Ruhezeiten am Tag an stallspezifischen Faktoren wie Fütterung und Nutzungs- bzw. Stallruhezeiten. Zur Hauptruhezeit beobachtete STEINHART (1937) regelmäßig 80 - 90 % der Pferde liegend. Dies kann durch die Untersuchungen in vorliegender Arbeit teilweise bestätigt werden. Es konnten in einem Stall 100 % der Pferde beim Liegen beobachtet

werden. Diese Ergebnisse sind jedoch in den Abbildungen nicht exakt wiedergegeben, da es sich hier um gemittelte Werte im 0,5 Stunden-Rhythmus handelt.

Sowohl bei Boxen- als auch bei Laufstallpferden nimmt die Nahrungsaufnahme die meiste Zeit in Anspruch. Wird nun die Futterverteilung in den Laufställen auf nur einen Bereich konzentriert, entstehen dort oder in der näheren Umgebung auch wieder Stressbereiche, vor allem für rangniedere Tiere. Diese Situation könnte durch mehrere im Stall verteilte Fütterungsmöglichkeiten etwas abgemildert werden.

Auch der Auslauf wurde von den Laufstallpferden stark frequentiert. Die meisten Ausläufe waren großzügig dimensioniert, wurden aber von den Pferden meist nur in der Nähe von Liegehalle oder Fütterungseinrichtungen genutzt. Eine Strukturierung oder weitere Rauhfutteraufnahmeöglichkeiten könnten hier eine bessere Verteilung der Pferde erreichen. Auch Spielgelegenheiten wie Bälle oder Gummireifen sind bei den Pferden willkommen.

7 SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Offenstallhaltung mit getrennten Funktionsbereichen hat für die Freizeitpferde im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte deutlich zugenommen. Die Tiere können in dieser Form der Haltung ihre Bedürfnisse besser befriedigen als in Boxen- oder gar Ständerhaltung: Sozialkontakt und Bewegung sind möglich, gute Luft- und Lichtverhältnisse tragen zur Gesunderhaltung der Pferde bei. Außerdem können Investitions- und Arbeitsaufwand vergleichsweise geringer sein als bei anderen Stallhaltungsformen für Pferde.

Der größte Teil des Arbeitszeitbedarfs fällt auf die Entmistung. Deshalb liegt die Überlegung nahe, durch sinnvolle Eingriffe und Stallgestaltung den Arbeitsaufwand zu verringern. Durch das Einrichten von eingestreuten Ausscheideplätzen kann eine gewisse Konzentration des Kotes erreicht werden. Diese Konzentration wirkt sich allerdings nur auf den Ausscheideplatz selbst und auf dessen engere Umgebung aus. Das Ausscheideverhalten in der Liegehalle wird dadurch aber kaum beeinflusst. Die Pferde koten und harnen dort nach wie vor in nahezu gleichbleibender Häufigkeit.

Zu prüfen wäre, ob sich dieses Verhalten ändern ließe, wenn gleich zu Beginn einer neuen Offenlaufstallbelegung (mit getrennten Funktionsbereichen) Ausscheideplätze vorhanden

wären. Der Gewöhnungseffekt bei den untersuchten Pferden, vor allem zum Harnen die Liegehalle aufzusuchen, dürfte nicht unerheblich sein.

Ausscheideplätze sind vor allem für rangtiefe Tiere von Vorteil. Halten sich in der Liegehalle ranghöhere Herdenmitglieder auf, können die rangtiefen zum Harnen oder auch Liegen auf die Ausscheideplätze ausweichen.

Zu einer Einsparung von Arbeitszeit führte ein speziell eingerichteter Ausscheideplatz allerdings nicht. Es ist zeitaufwendiger, Kot und nasse Stellen aus der Einstreu eines solchen Platzes zu entfernen als den reinen Kot von einem befestigten Untergrund. Eine mit Stroh eingestreute Liegehalle wird von Pferden nicht nur zum Liegen, sondern wie oben erwähnt auch zum Ausscheiden aufgesucht. Hinzu kommt, dass ein Teil der Einstreu auch gefressen wird. Zum einen könnte dies zu einer Verparasitierung führen, zum anderen wird dadurch die Liegehalle häufiger frequentiert.

Ein Stall sollte so gestaltet sein, dass die verschiedenen Funktionsbereiche räumlich möglichst deutlich voneinander getrennt sind. Dies gilt, neben des Anreizes zur Förderung der Lokomotion, vor allem für das Fressen sowie das Ruhen im Liegen. Fütterungseinrichtungen sind für Pferde äußerst attraktive Stallbereiche, die häufig aufgesucht werden. Der Liegebereich sollte sich zum einen deshalb nicht in unmittelbarer Nähe davon befinden. Zum anderen wird im engeren Fressbereich auch vorwiegend gekotet. Die räumliche Trennung sollte auch ein Blockieren von attraktiven Plätzen durch ranghohe Tiere vermeiden helfen. Ausweichmöglichkeiten für rangniedere Tiere müssen in jeder Situation vorhanden sein.

Bei der Liegehalle sollte eine Einstreu gewählt werden, die nicht gleichzeitig als Futter geeignet ist. Außerdem sind alle Einrichtungen, die nicht zum Liegen gehören, aus dem Liegebereich fernzuhalten. Hierzu gehören Tränken, Lecksteine, Rauhfuttermittel etc..

Bei gruppengehaltenen Pferden ist zu berücksichtigen, dass rangtiefe Tiere nur schwer ihre Bedürfnisse befriedigen können. Pferde und Wildeinhufer als polyphasische Tiere ruhen periodisch über den ganzen Tag verteilt, wobei die Hauptruhephasen nachts im Liegen zu beobachten sind. Dabei kommt es zu einer Allelomimetie, d. h. die Pferde ruhen zumeist gleichzeitig. Deshalb sollten mehrere Möglichkeiten mit ausreichendem Platzangebot zum Liegen vorhanden sein, die sich in ruhigeren, aber übersichtlichen Stallbereichen befinden. Die in der Literatur (BML, 1995) empfohlenen etwa 7 m² Liegefläche für ein Großpferd ab einer mittleren Bestandsgröße müssen aufgrund der vorliegenden Ergebnisse in Frage

gestellt werden, ganz besonders bei schlecht integrierten Gruppen. Ausreichende Individualdistanzen können bei einer so kleinen Fläche meist nicht eingehalten werden. Die Liegehallen dürfen nicht schmal sein, eine Tendenz zur quadratischen Form und Öffnungen über eine oder auch zwei Seiten wären zu überlegen. Dreiseitig geschlossene Liegebereiche mit relativ schmalen Zugängen sind nur schlecht einsehbar. Vor den Durchgängen könnten sich ranghohe Tiere aufhalten, ohne gesehen zu werden. Jeder Liegebereich sollte durch transparente oder widerristhohe Raumteiler untergegliedert sein, um Distanz "vorzutäuschen". Sind mehrere Liegebereiche vorhanden, sollten sie in unterschiedlicher Weise strukturiert werden. Es kommen fest installierte sowie bewegliche Raumteiler in Frage. Von der Aktivität einzelner Pferde sind dann nicht unbedingt gleich alle anderen in der Halle befindlichen Tiere betroffen.

Im Auslauf sollten mehrere Fütterungsmöglichkeiten für Rauhfutter angeboten werden. Auf diese Weise könnte die Aufenthaltszeit beim Fressen in einer stroheingestreuten Liegehalle verringert werden. Die Liegefläche stünde wieder mehr dem Ruhen zur Verfügung. Überdachte Raufen eignen sich auch für den nicht überdachten Aufenthaltsbereich.

Die Befestigung des Auslaufs könnte auf einer fressbereichfernen Fläche entfallen. Stattdessen würde sich ein natürlicher, wasserdurchlässiger Untergrund als Wälz- oder auch Liegemöglichkeit anbieten. Rangniedere Tiere hätten zudem neben der Liegehalle einen weiteren Harnplatz zur Verfügung. Der Auslauf sollte ebenfalls strukturiert sein. Aggressionen ranghoher Pferde könnten durch Hindernisse in Form von großen LKW-Reifen, Baumstämmen, transparenten Abtrennungen etc. gemildert werden. Einen Auslauf in einer Art "Rundlauf" anzulegen hat sich bereits bewährt.

Wie die Untersuchungen zeigten, hielten sich die Pferde im Auslauf hauptsächlich in Bereichen auf, die abwechslungsreich und attraktiv waren. Zu große, unstrukturierte Auslaufflächen wurden selten und nur für kurze Dauer aufgesucht.

Diese Faktoren zusammengenommen tragen dazu bei, einer Konzentrierung von Pferden in bestimmten Stallbereichen entgegen zu wirken. Für jedes Pferd sollten in den verschiedenen Funktionsbereichen Rückzugsmöglichkeiten bestehen. Dabei muß darauf geachtet werden, dass der Gruppenkontakt nicht verloren geht, und dass dennoch eine übersichtliche Situation bestehen bleibt.

Im Vergleich mit der Boxenhaltung stellt die Gruppenauslaufhaltung hohe fachliche Anforderungen an den Betriebsleiter. Seit der Trend zur letztgenannten, für Pferde noch

relativ jungen Haltungform besteht, wurde in der Literatur neben den räumlichen Anforderungen und Bemessungen von Stall und Auslauf stets intensiv auf diese Voraussetzung hingewiesen. In der Praxis wurde dieser Bedingung, wie die Beobachtungen zeigten, bisher wenig Beachtung geschenkt. Diese Haltungform kann jedoch nur funktionieren, wenn die Betreuer die Handhabung auch beherrschen. Denn es ist notwendig erkennen zu können, ob jedes Tier in der Gruppe seine Bedürfnisse ausreichend befriedigen kann. Das setzt voraus, dass geprüft werden muß, welche Tiere für die jeweilige Gruppe geeignet sind. Nur durch genaue Beobachtung des Einzeltieres können eventuelle Nachteile für jedes einzelne Pferd behoben werden. Es ist nicht ausreichend, lediglich auf Verletzungen oder den Fütterungszustand der Pferde zu achten. Allgemeinzustand und Vorgeschichte eines Pferdes, zu dem auch die psychische Verfassung zählt, sollte, wenn möglich, durch die Erfahrungen und Aussagen des Besitzers ergänzt, vom Betriebsleiter genau begutachtet werden.

Eine zentrale Rolle wird der Eingliederung neu hinzu kommender Pferde in die Gruppe zugeordnet. Erfolgt dies nicht fachgerecht, kann es zu ernsthaften Schäden an den Pferden kommen. Außerdem muß betont werden, dass sich nicht jedes Pferd für jede Gruppe oder überhaupt für eine Gruppenhaltung eignet. Deshalb muß ein Betrieb mit Gruppenhaltung noch Möglichkeiten zur Vereinzelung von Pferden anbieten. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass die Bedürfnisse im Bereich des Liegens für einzelne Pferde in den untersuchten Beständen nicht erfüllt worden sind, obwohl der Durchschnittswert jeder Gruppe durchaus der Norm entsprach. Deshalb ist es erforderlich, Pferde, die ihre Bedürfnisse innerhalb einer Pferdeguppe nicht befriedigen können aus dieser Gruppe herauszunehmen. Denn das Deutsche Tierschutzgesetz schützt auch das einzelne Tier. Bei jedem Tier ist grundsätzlich in allen Funktionsbereichen zu prüfen, ob es seine individuellen Bedürfnisse soweit befriedigen kann, dass ihm durch Defizite keine Schmerzen, Leiden oder erhebliche Schäden entstehen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass es in einer Gruppenauslaufhaltung im Bereich des Liegeverhaltens für rangniedere Pferde leicht zu erheblichen Einschränkungen kommen kann. In der Praxis sind außerdem häufiger Pferdewechsel, suboptimale Gestaltung der Laufställe (in zwei der acht Laufställe waren nicht einmal die elementar notwendigen Integrationsboxen vorhanden) und vor allem hinsichtlich des Pferdeverhaltens unerfahrene, oft unkritische Betriebsleiter eher die Regel als die Ausnahme. Hinzu kommt, dass viele Pferdebesitzer der Meinung sind, ein Pferd müsse, befindet es sich in einer Gruppenhaltung, nicht regelmäßig täglich gearbeitet bzw. beschäftigt werden. Oftmals verbleiben Pferde deshalb auch über einen langen Zeitraum ausschließlich im Laufstall. Eigene Erfahrungen

und mündliche Mitteilungen geben allerdings deutliche Hinweise, dass eine Abhängigkeit bestehen kann zwischen dem Ausmaß und der Art und Weise an Abwechslung und dem Grad der Aggressivität eines Pferdes. Pferde, die unregelmäßig, selten oder auch unverstanden gearbeitet wurden, zeigen meistens auch innerhalb der Herde oder in der Box ein erhöhtes Aggressionspotential.

Aufgrund der genannten Ergebnisse und praxisüblichen Gegebenheiten besteht Handlungsbedarf. Denn es muß offen bleiben, ob die Auswirkungen von fehlenden Ruhe- bzw. Abliegemöglichkeiten für einzelne, in der Regel rangtiefe Tiere in Gruppenauslaufhaltung als schwerwiegender einzustufen sind als mangelnde Bewegung und eingeschränkter Sozialkontakt.

Bei der Planung von Pferdehaltungssystemen sollte neben den ökonomischen bzw. arbeitswirtschaftlichen Argumenten in gleichem Maße überlegt werden, ob jedes einzelne Tier in der entsprechenden Haltungsform seine Bedürfnisse befriedigen kann. Sind die erwähnten Voraussetzungen für eine Gruppenauslaufhaltung nicht oder nur unzureichend gegeben, stellt eine möglichst optimierte Boxenhaltung mit Paddock sowie täglichem Weidegang im Sommerhalbjahr bzw. gemeinsamem Auslauf im Winterhalbjahr eine akzeptable Alternative dar. Auch hier sollten Zu- und Abneigungen zwischen benachbarten Pferden berücksichtigt werden, um einen möglichst stressfreien Ablauf für die Tiere zu gewährleisten. Bei gemeinsamem Weidegang wäre darauf zu achten, dass eine Eingewöhnung eines neuen Pferdes kompetent vorgenommen wird, da dies bei jeder Form der Gruppenhaltung, gleichgültig, ob stundenweise oder dauernd, Voraussetzung ist, um Schäden zu vermeiden.

Unter den erwähnten Voraussetzungen hinsichtlich der Befriedigung arttypischer Bedürfnisse muß abschließend nochmals betont werden, dass eine gut funktionierende Gruppenauslaufhaltung für Pferde allen anderen Haltungsformen vorzuziehen ist.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Der Pferdebestand hat in der Bundesrepublik Deutschland in den vergangenen zwei Jahrzehnten wieder deutlich zugenommen. Im Gegensatz zu früher, als Pferde im wesentlichen zur Arbeit in Land- und Forstwirtschaft herangezogen wurden, werden sie heute fast ausschließlich für sportliche Zwecke, in der Freizeit und als Hobby verwendet. Die Folge ist, dass sie wöchentlich im allgemeinen nur wenige Stunden genutzt werden.

Die geänderte Nutzung hatte Konsequenzen für die Haltung. Vor über 20 Jahren wurden Pferde fast ausschließlich angebunden in Ständern gehalten. Als Arbeitspferde konnten sie sich täglich ausreichend bewegen und hatten ein entsprechend ausgeprägtes Ruhebedürfnis. Hinzu kommt, dass weiteren möglichen artspezifischen Bedürfnissen wie z.B. Sozialkontakt etc. damals wenig Beachtung geschenkt wurde. Deshalb konnte sich die Boxenhaltung anfangs nur zögernd durchsetzen.

Inzwischen ist die Entwicklung zu artgerechterer Haltung weiter gegangen. Wesentlichen Anteil haben vermutlich die Forderungen des Tierschutzgesetzes nach "verhaltensgerechter Unterbringung" und "Berücksichtigung des artgemäßen Bewegungsbedürfnisses". Insbesondere die essentiellen Bedürfnisse des Pferdes nach Sozialkontakt, Lokomotion, Licht und einwandfreiem Stallklima konnten auch in Boxenhaltung noch nicht ausreichend befriedigt werden.

Aus dieser Einsicht heraus gewann die Gruppenauslaufhaltung für Pferde immer größere Bedeutung. Zwar gewährleistet diese Haltungsform den Tieren die genannten Bedürfnisse, komplikationslos ist sie allerdings nicht. Zum einen nimmt die Beseitigung von Kot noch immer einen großen Anteil des Arbeitszeitbedarfs für Stallarbeiten in Anspruch; zum anderen wird von Pferden einer Gruppe eine Soziale Rangordnung gebildet. Eine Gruppenhaltung von Pferden ist nur dann zu akzeptieren, wenn auch die rangtiefen Tiere weitgehend stressfrei leben und ihre Bedürfnisse befriedigen können.

Ziel vorliegender Arbeit war es, das Ausscheide- und Ruheverhalten von Pferden in Gruppenauslauf- und Boxenhaltung zu untersuchen. Bei den gruppengehaltenen Pferden sollte geprüft werden, ob es stalltechnische Maßnahmen gibt, die eine Konzentrierung der Ausscheidungen bewirken und ob dadurch eine Arbeitszeiteinsparung bei der Entmistung sowie eine Reduzierung der Ausscheidungen in der eingestreuten Liegehalle entstehen würde. Das Ruheverhalten der Pferde wurde neben den individuellen Gesamtliegezeiten in Bauch- und Seitenlage auch unter verschiedenen Einflussfaktoren betrachtet: Sozialer Rang, Liegehallengröße, Dauer der Gruppenzugehörigkeit, Gruppengröße, Anzahl der Liegehallen, Haltungssystem, Einstreu und Geschlecht sowie Alter der Pferde.

In die Untersuchungen wurden acht Pferdeguppen in sieben Offenlaufställen einbezogen. Diese Gruppen bestanden aus 5 – 15 Pferden im Alter von 2 – 26 Jahren. In jeder Gruppe befanden sich sowohl Stuten als auch Wallache, jedoch keine Hengste. Alle untersuchten Gruppen enthielten Pferde unterschiedlicher Rassen: Warmblut, Vollblut, Ponys. Es handelte

sich ausschließlich um gegliederte Offenlaufställe mit getrennten Funktionsbereichen für Liegen (1 – 2 Liegehallen), Fressen (Fressstände, z.T. zusätzliche Abruffütterung) und Auslauf. Die Liegehallen waren mit Stroh eingestreut; in einer weiteren Versuchsvariante wurde auch Sägemehl benutzt. Der Untergrund in den anderen Bereichen war betoniert oder mit Rasengittersteinen befestigt.

In einem weiteren Versuchsbetrieb wurde das Verhalten von 25 Pferden in Boxen erfasst. Das Alter dieser Pferde betrug 3 – 18 Jahre. Bis auf ein Tier (Englisches Vollblut) gehörten alle der Rasse Bayerisches Warmblut an. Es wurden sowohl Stuten (13), als auch Hengste (7) und Wallache (5) in die Untersuchung einbezogen. Die Boxen hatten eine Grundfläche von 12 m². Die Einstreu wurde mit Sägemehl und Stroh variiert.

Das Verhalten der Pferde wurde über Videokameras aufgezeichnet. Bis zu fünf Kameras waren in den Laufställen so installiert, dass sämtliche überdachten Stallbereiche unter Kontrolle standen. Bei der Boxenhaltung konnte lediglich eine Kamera das Verhalten von zwei Pferden in benachbarten Boxen aufnehmen. Die Beobachtungen wurden an maximal fünf unabhängigen Tagen über jeweils 24 Stunden erfasst. In den Laufstallgruppen mussten die Pferde zur Identifizierung mit Nummern gekennzeichnet werden. Mit Viehzeichenstift wurden die Ziffern auf Schultern, Oberschenkel und Kruppe aufgetragen.

Erfasst wurde die Anzahl von Kot- und Harnvorgängen, die Dauer von Ruhen im Liegen und Ruhen im Stehen sowie ranganzeigende Situationen insgesamt und individuell. Die statistischen Berechnungen erfolgten nach Umwandlung der Aktivitäten in eine Systemdatei mit Hilfe des Programms SAS, Version 6.12.

Bei den Untersuchungen zum Ausscheideverhalten bei Laufstallpferden wurde den Tieren ein attraktiv gestalteter Ausscheideplatz angeboten. Dazu wurde die Einstreu eines solchen Platzes mit Sand, Sägemehl und unbedecktem Boden sowie der Ort innerhalb des Stalles variiert. Die Ausscheideplätze hatten in jedem Stall die gleiche Größe. Zusätzlich wurde untersucht, welcher Arbeitsaufwand für die Kotbeseitigung mit und ohne Ausscheideplatz erforderlich ist. Die Zahl der Kothaufen betrug ungefähr zwölf pro Pferd und Tag. Die meisten Defäkationen fanden auf der Fläche hinter den Fressständen statt.

In der Versuchsvariante mit installiertem Ausscheideplatz waren Kot- und Harnvorgänge auf diesem Platz häufiger als auf unbedecktem Boden an der selben Stelle. Gleichzeitig verringerte sich die Zahl der Kothaufen in unmittelbarer Umgebung des Ausscheideplatzes. Zwischen den Einstreumaterialien Sand und Sägemehl ergab sich kein nennenswerter

Unterschied ($p \geq 0,05$). Auffallend häufig setzten die Pferde auch Kot und Harn im Liegebereich ab. Insgesamt ist festzustellen, dass ein weicher Untergrund zum Koten gegenüber einem harten Boden bevorzugt wird. Das galt in noch stärkerem Maße für das Harnen. Nur in Einzelfällen wurde auf befestigtem Untergrund geharnt. Eine Reduzierung von Ausscheidungen in der Liegehalle konnte durch eingerichtete Ausscheideplätze nicht erreicht werden.

Arbeitstechnisch erwies sich die Entmistung als ungünstiger, wenn Ausscheideplätze vorhanden waren. Der Zeitaufwand zum täglichen Entfernen von Kot und Harn und die Erneuerung der Einstreu auf den Ausscheideplätzen ist größer als wenn eine einheitlich glatte Bodenfläche gesäubert werden musste; Ausscheidungen in den Liegehallen wurden nur vierteljährlich mit dem Frontlader entfernt. Die Boxenpferde nutzten in der ganzflächig eingestreuten Box im allgemeinen nur einen Teilbereich zum Koten und Harnen. Der Arbeitsaufwand für das Entmisten ist hier besonders hoch, weil nicht nur der Kot, sondern auch die feuchte Einstreu täglich entfernt werden muß.

Die Liegedauer der beobachteten Laufstallpferde betrug im Mittel 89 min pro Tier und Tag. In der Regel wurde die Bauchlage eingenommen; in der Seitenlage verbrachten die Pferde im Durchschnitt täglich eine Viertelstunde. Allerdings war die durchschnittliche Liegezeit in den einzelnen Offenlaufställen sehr unterschiedlich. Dies wird auf die Gesamtgestaltung der Ställe (Fläche pro Tier, Strukturierung der Flächen, Liegehallenanzahl) sowie die Gruppenzusammensetzung und das Herdenmanagement (Rassen; Häufigkeit, Art und Zahl der Pferdewechsel, Fütterungsmodus) zurückgeführt. Die in Einzelboxen gehaltenen Pferde lagen im Durchschnitt in beiden Liegepositionen pro Tag etwas länger ($p \geq 0,05$) als die Gruppenpferde. Dieser Unterschied wird zum einen auf die durch Artgenossen ungestörte Haltungsform bedingt sein, zum anderen könnte die in dieser Haltung aufgezwungene Tatenlosigkeit eine weitere Ursache darstellen. Allerdings bestand zwischen den Liegezeiten der einzelnen Laufställe sowie innerhalb der Pferdegruppen eine große Varianz ($p \leq 0,05 \leq 0,01$).

Die Liegedauer der Laufstallpferde verlängerte sich mit zunehmender Liegefläche ($p \leq 0,05$). Sie reduzierte sich allerdings mit zunehmendem Alter bei Laufstall- und Boxenpferden ($p \leq 0,05$). Auch die Dauer der Gruppenzugehörigkeit hatte einen Einfluss auf das Liegeverhalten. Je länger ein Tier der Gruppe angehörte, desto länger war seine Liegezeit ($p \leq 0,05$). Bei den Laufstallpferden zeigte sich ein signifikanter Unterschied sowohl in der Gesamtliegezeit als auch im Liegen in Bauchlage zwischen Stuten und Wallachen ($p \leq 0,05$).

Allgemein sind Kastraten phlegmatischer, was die längere Liegezeit begründen könnte. Kein Unterschied konnte in beiden Haltungsformen in Abhängigkeit von der Einstreu Stroh oder Sägemehl festgestellt werden ($p \geq 0,05$). Bei kleiner Gruppengröße (5 - 6 Pferde) lagen die Pferde deutlich länger als in größeren Gruppen (10 – 15 Pferde). Ein weiteres Ergebnis weist darauf hin, dass in Liegebereichen keine Fütterung erfolgen soll: Die Liegezeiten der meisten Pferde nehmen in diesem Fall zugunsten der Futteraufnahme signifikant ab ($p \leq 0,05$). Ranghohe Pferde hatten insgesamt die längste Liegedauer. Da diese Liegezeit den Verhältnissen in (Einzel-) Boxen entsprach, wird davon ausgegangen, dass die ranghohen Tiere bei Gruppenhaltung ihr Liegebedürfnis ohne Einschränkung befriedigen konnten. Die Rangtiefen dagegen mussten, wie auch zusätzliche Direktbeobachtungen zeigten, immer in Erwartung der Ranghohen sein. Das galt besonders für ungünstig gestaltete Liegebereiche bzw. deren Anzahl und Größe der Ausgänge.

Den größten Teil ihrer Aktivitäten innerhalb des Tagesverlaufs verbrachten die untersuchten Pferde mit der Futteraufnahme. Bei den Boxenpferden war die Dauer abhängig von der Einstreu. Auf Stroh beschäftigten sie sich signifikant länger mit der Rauhfutteraufnahme als auf Sägemehl ($p \leq 0,05$). Die Hauptruhezeiten sowohl im Stehen als auch im Liegen waren etwa zwischen Mitternacht und fünf Uhr morgens beobachtet worden.

Für rangtiefe Gruppenmitglieder sollten stets genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden sein. Die in der Literatur angegebenen 7 m² Liegefläche pro Pferd müssen aufgrund der gefundenen Ergebnisse in Frage gestellt werden. Zudem sollten Sichtblenden und Raumteiler Liegebereich und Auslauffläche strukturieren. Die Gruppenlaufstallhaltung von Pferden erfordert vom Personal viel Sachverstand und Einfühlungsvermögen. Die gegenwärtig in der Praxis üblichen Formen der Offenlaufstallhaltung sind nur bedingt als optimale Lösung anzusehen. Vorbehaltlich einer weiteren Entwicklung technischer Möglichkeiten wäre eine Kombination von Gruppenhaltung (tagsüber) und Einzelhaltung (nachts) zu erwägen.

9 LITERATURVERZEICHNIS

AID	1993	Freizeitreiten naturnah und landschaftsverträglich. Auswertungs- und InformationsDienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn
Altmann, D.	1988	Harnen und Koten bei Säugetieren. A. Ziemsen-Verlag. Wittenberg-Lutherstadt
Archer, M.	1971	Preliminary Studies on the Palatability of Grasses, Legumes and Herbs to Horses. Veterinary Record. 89, 236-240
Balch, C.C	1955	Sleep in Ruminants. Natur, 175, 940-941
Bender, I.	1992	Handbuch Offenstallhaltung. Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart
Berger, J.	1977	Organizational systems and dominance in feral horses in the Grand Canyon. Beh.Ecolog.Sociobiol. , 131-146
Blendinger, M.	1980	Psychologie und Verhaltensweisen des Pferdes. Erich Hoffmann Verlag, Heidenheim
Boyd, L., Carbonaro, D. und Houpt, K.	1988	The 24-Hour Time Budget of Przewalski Horses. Appl. Anim. Beh. Scie., 21, 5-17
Boyd, L.E.	1988	Time budgets of przewalski horses: effects of sex, reproductive status and enclosure. Applied Animal Science, 21, 19-39
Boyd, L.E. et al.	1988	The 24-hour time budget of przewalski horses. Elsevier Science Publishers
Bubenik, A.B.	1961	24-Stunden-Rhythmus des Przewalski-Pferdes während der Laktation und beginnender Brunst. Equus, 1, 122-140, Prag
Carson, K. und Wood-Gush, D.G.M.	1983	Equine Behaviour I: A Review of the Literatur on Social and Dam-Foal Behaviour. Appl.Anim.Ethol., 10, 165-178
Crowell-Davies, S.L.	1994	Daytime rest behavior of the Welsh pony (Equus caballus) mare and foal. Appl.Anim.Beh.Sci., 40, 197-210
Dallaire, E. und Ruckebusch, Y.	1974	Sleep patterns in the Pony with observation on partial perceptual deprivation, Physiol. Behaviour, 789-796

Dobroruka, L.J.	1961	Eine Verhaltensstudie des Przewalski-Urwildpferdes in dem Zoologischen Garten Prag. Equus, 1, 89-105
Duncan, P.	1984	Time-budgets of camargue horses – III. Environmental influences
Duncan, P.	1980	Time-Budgets of Camargue-Horses, Time-Budgets of Adult-Horses and weaned subadults, Anim. Beh., 72, 1-2
Ebhardt, H.	1954	Verhaltensweisen von Islandpferden in einem norddeutschen Freigelände. Säugetierkunde Mitt., 4, 145-154
Ebhardt, H.	1954	Verhaltensweisen von Islandpferden in einem norddeutschen Freigehege. Säugetierk. Mitt., 2, 145-154
Enigk, K.	1972	Zur Vorbeugung des Parasitenbefalls beim Pferd. Lohmann-Information, Nov., 6.S
FAO	2001	Production Yearbook, 53, 202
Feist, J.D. und McCullough, D.R.	1976	Behavior patterns and communication in feral horses. Tierpsychol., 41, H.4, 337-371
FN und Pirkelmann, H.	1991	Mindestanforderungen an die Sport- und Freizeitpferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten. Der praktische Tierarzt, H. 9, 1992
FN, Deutsche Reiterliche Vereinigung	1986	Unterlagensammlung Pferdehaltung. Wissenschaftliche Publikation 6. FN-Verlag, Warendorf
FN, Deutsche Reiterliche Vereinigung	1993	Orientierungshilfen Reitanlagen- und Stallbau. FN-Verlag Warendorf
Franke, H. und Nicolay, W.	1974	Pferdeställe. ALB-Hessen, Informationsbericht, Kassel
Fraser, A.F.	1980	Farm Animal Behaviour. Bailliere Tindall, London, p. 153
Fraser, A.F.	1979	An introduction to veterinary ethology. Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada

Grauvogl, A.	1991	Eliminatives Verhalten bei Nutztieren. 9. Symposium: Populationsgenetische Grundlagen und ihre Umsetzung in der Tierzucht, 1-8, Leipzig
Grauvogl, A.	1986	Die Ethologie der Exkretion. Bayerisches landwirtsch. Jahrbuch, 63, H.6, 739-747
Grone, J. von	1977	Die Pferdeweide. Albert Müller Verlag, Rüslikon Verlag, Zürich
Gröngröft, B.	1972	Rangordnung bei Pferden. Diss., Hannover
Hafez, E.S.E., Williams, M. und Wierzbowski, S.	1962	The Behaviour of Horses. In: The Behaviour of Domestic Animals, E.S.E. Hafez, London
Hassenberg, L.	1971	Verhalten bei Einhufern. Neue Brehm-Bücherei Nr. 427, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg
Hasslinger, M.-A.	1990	Endo- und Ektoparasiten des Pferdes. In P. Thein: Handbuch Pferd. BLV-Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich.
Hasslinger, M.A. und Rehm, H.	1968	Die wichtigsten Pferdeparasiten heute. Reiter Revue international 4/68, Lapp-Verlag, Mönchengladbach
Hechler, B.	1971	Beitrag zur Ethologie des Islandpferdes. Vet.Med.Diss., Gießen
Hechler, B.	1972	Beitrag zur Ethologie des Islandpferdes. Diss.Vet.Med., Justus-Liebig-Universität, Gießen
Heintzelmann-Gröngröft, B.	1984	Spezielle Ethologie Pferd. In: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. H. Bogner und A. Grauvogl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
Haupt, K. et al.	1986	Night-time behavior of stabled and pastured periparturient ponies. Elsevier Science Publishers
Haupt, K., O'Connell, M., Haupt, T.A. und Carbonaro, D.	1985	Night-time behavior of □stabled and pastured periparturient ponies. Appl.Anim.Beh.Sci., 15, 103-111
Haupt, K.A.	1977	Horse behaviour: its relevancy to the equine practioner. J. Equine Med.Surg., 1, 87-94
Ihle, P.	1984	Ethologische Studie über den Tagesrhythmus von Pferden in Abhängigkeit von der Haltungsform. Vet. Med. Diss., Gießen

Jaworowska, M.	1976	Verhaltensbeobachtungen an primitiven Pferden, die in einem polnischen Waldschutzgebiet – in Freiheit lebend – erhalten werden. Säugetierkundl. Mitt. 24, (4), 241-268
Kaseda, Y.	1983	Seasonal changes in time spent grazing and resting of Misaki horses. Jpn. J. Zootech. Sci., 54, 464-469
Keiper, R.R. und Keenan, M.A.	1980	Nocturnal activity patterns of feral Ponies, J. Mammal, 61, 116-118
Kiley-Worthington, M.	1990	The behaviour of horses in relation to management and training towards ethologically sound environments. Equine Vet. Science 10 (1), 62-71
Klingel, H.	1972	Das Verhalten der Pferde (Equidae). Handbuch der Zoo. 8, 10, (24), 1-68, Berlin
Klingel, H.	1987	Pferde. In: Grzimeks Enzyklopädie Säugetiere, Bd. 4, 557-575. Kindler-Verlag
Klingel, H.	1967	Soziale Organisation und Verhalten freilebender Steppenzebras. Zeitschrift für Tierpsychologie, 24,
Knezevic, P.	1982	Handbuch für Pferdekrankheiten für Wissenschaft und Praxis, Dietz, O., Wiesner, E., Bd.3, Karger Verlag, Basel
Koella, W.P.	1988	Die Physiologie des Schlafes. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 45-76
Kolb, E.	1989	Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena
Kolb, E. und Gürtler, H.	1971	Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. VEB Fischer Verlag, Jena
Kolter, L.	1984	Soziale Beziehungen zwischen Pferden und deren Auswirkungen auf die Aktivität bei Gruppenhaltung. Diss., Köln
Körber, H.	1989	Huf, Hufbeschlag, Hufkrankheiten. 3.Aufl., Frankh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
Kownacki et al.	1978	Observations of the twenty-four-hour rhythm of natural behaviour of polish primitive horses bred for conservation of genetic resources in a forest reserve. Genet.Pol., 19, 61-77

Krull, H.D.	1984	Untersuchungen über Aufnahme und Verdaulichkeit von Grünfutter beim Pferd. Diss., Hohenheim
Kurtz, A., Pollmann, U., Schnitzer, U., Zeeb, K.	2000	Gruppenhaltung von Pferden. Eingliederung fremder Pferde in bestehende Gruppen. Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg.
Lindau, F.	1961	Das Pferd soll leben. Reiter Revue intern., 3/61, Lapp-Verlag, Mönchengladbach
Marten, J.	1979	Stallbau für Pferde. In: Handbuch Pferde, Bd.2, 1.Aufl., F. Gramatzki, Kamlage Verlag, Osnabrück
Marten, J. und Majer, W.	1991	Pferdefreundliche Betriebe. KTBL-Schrift, 346, Münster-Hiltrup
Meyer, H.	1986	Pferdefütterung, Verlag Paul Parey, Hamburg
Nölke, J.	1987	Untersuchungen zur Abwehr und zur Bekämpfung von Fliegen und Bremsen bei Pferden mit Pyrethroiden. Vet. Med. Diss., Hannover
Nusshag, W.	1966	Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haustiere. S. Hirzel, Leipzig
Ödberg, F.O.	1977	Behaviour studies on horses. 28. Jahrestagung, europäische Vereinigung für Tierzucht, Brüssel
Ödberg, F.O. und Francis-Smith, K.	1976	A study on eliminative and grazing behaviour – the use of field by captive horses. Equine Vet.J. 8, 147-149
Ödberg, F.O. und Francis-Smith, K.	1976	Studies on the formation of ungrazed eliminative areas in fields used by horses. Applied Animal Ethology, 3, 27-34
Pellegrini, S.W.	1971	Home Range, Territoriality and Movement Patterns of Wild Horses in the Wassuk Range of Western Nevada. Master`s Thesis, University of Nevada, Reno
Piotrowski, J.	1984	Wie Pferde-Auslaufhaltung gestalten? Der Tierzüchter, 36, 386-388
Pirkelmann et al.	1992	Rationelle und tiergerechte Laufstallhaltung für Pferde. Gelbes Heft 42, Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München
Pirkelmann, H.	1976	Pferdehaltung. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Pirkelmann, H.	1994	Tiergerechte und rationelle Haltungssysteme. Fachgespräch über Pferdehaltung. Gruber Info 5, 23-34
Pirkelmann, H.	1990	Verhalten von Pferden an rechnergesteuerten Futterautomaten. KTBL-Schrift 344, 116-127
Pirkelmann, H. Lasson, E, Zirngibl, W.	1976	Gummimatten helfen Stroh sparen. Reiter und Pferde in Westfalen, 11, Sonderdruck
Rees, L.	1986	Das Wesen des Pferdes. Verlag Müller-Rüschlikon, Cham/Schweiz
Rehm, G.	1981	Auswirkungen verschiedener Haltungsverfahren auf die Bewegungsaktivität und auf die soziale Aktivität bei Hauspferden. Aktuelle Aspekte der Ethologie in der Pferdehaltung, 81-101
Rödder, F.	1977	Ohne Huf kein Pferd. 4.Aufl., Müller-Rüschlikon Verlags AG
Rodewald, A.	1989	Fehler bei der Haltung und Nutzung als Schadensursache bei Pferden in Reitbetrieben. Vet.Med.Diss., München
Rohde, G.	1960	Verwertung von Stadtabfällen zu Düngungszwecken. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
Roth, F.	1985	Untersuchungen zur Strahlfäule und losen Wand beim Pferd. Vet.Med.Diss. Hannover
Ruckebusch, Y. Vigroux, P. und Candau, M.	1972	The relevance of Drowsiness in the circadian Cycle of Farm Animals. Anim. Beh., 20, 637-643
Ruthe, H.	1988	Der Huf. 4.Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York
Salter, E.A.	1978	Ecology of feral horses in western Alberta. Master Thesis, Edmonton, Alberta
Sambras, H.H.	1991	Nutztierkunde. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
Sasimowski, E. et al.	1990	Häufigkeit und Zeitabstand der physiologischen Tätigkeiten bei polnischen Koniks im Reservat Roztoczanskim in Polen
Schäfer, M.	1989	Beobachtungen zum Verhalten des südiberischen Primitivpferdes. Vet.med.Diss., München
Schäfer, M.	1974 1978	Die Sprache des Pferdes. Nymphenburger Verlagsbuchhandlung, München

Schäfer, M.	1991	Ansprüche des Pferdes an seine Umwelt. In H. Pirkelmann: Pferdehaltung. E. Ulmer-Verlag, Stuttgart
Schäfer, M.	1978	Spezielle Ethologie Pferd. In Nutztierethologie, H.H. Sambras, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg
Schloeth, R.	1958	Das Scharren bei Rind und Pferd. Z. Säugetierkunde 23, 139-148
Schmid, E.	1994	Haltung und Pflege von Pferden in Süddeutschland unter Berücksichtigung der Hufgesundheit. Vet.Med.Diss., München
Schnitzer, U.	1971	Abliegen, Liegestellungen und Aufstehen beim Rind im Hinblick auf die Entwicklung von Stalleinrichtungen für Milchvieh. KTBL-Bauschrift Nr. 10
Schnitzer, U.	1970	Untersuchungen zur Planung von Reitanlagen. Diss., KTBL-Bauschrift Heft 6
Schnitzer, U. und Zeeb, K.	1977	Pferdeverhalten und Pferdehaltung. In: Handbuch Pferd, Bd.1,F. Gramatzki, Kamlage Verlag, Osnabrück
Sereni, J.L.	1975	Observations sur les relations sociales dans un groupe de chevaux domestique
Shafiey, S.	1992	Auswirkung von Einzelboxenhaltung und Gruppenauslaufhaltung auf die Aktivitäten von Pferden. Diplomarbeit, Zool.Inst., Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg
Spatzl, H.	1972	Sozialstruktur beim Dülmener Primitivpferd in Ethologie und Ökologie bei der Haustierhaltung. KTBL-Schrift 1974, 59-73
Steinhart, P.	1937	Der Schlaf des Pferdes – seine Dauer, Tiefe und Bedingungen. Z.Vet.Kunde 49, 145-157, 193-232
Stolba, A.	1988	Ansatz zu einer artgerechten Schweinehaltung – Der "möblierte Familienstall". In: Sambras, H.H. und Boehnke, E.: Ökologische Tierhaltung, Verlag C. Müller, Karlsruhe, 148-166
Sweeting et al.	1985	Social facilitation of feeding in stabled ponies. J.Anim.Sci., 60, 369-374
Sweeting, M.P. et al.	1985	Social facilitation of feeding and time budgets in stabled ponies. Journal of animal science, No.2

Sweeting, M.P. und Houpt, K.	1987	Water consumption and time budgets of stabled pony geldings. Elsevier Science Publishers.
Trumler, E.	1958	Beobachtungen an den Böhmzebras des "Georg v. Opel"-Freigeheges für Tierforschung. Das Paarungsverhalten. Sonderheft 6, Säugetierkunde Mitt.
Tschanz, B.	1979	Sozialverhalten beim Camarguepferd – Dokumentierverhalten bei Hengsten. Publikationen zu wiss. Filmen. Sektion Biologie, Serie 12, Nr. 12, Institut für den wiss. Film Göttingen
Tyler, S.	1968	Social life of the New Forest pony. Animals 11, 350-354
Tyler, S.J.	1972	The behaviour and social organization of the New-Forest-Ponies. Animal Behaviour Monog. 5, Part 2
Ubbenjans, M.	1981	Untersuchungen zur Haltung von Reitpferden auf künstlichen Bodenbelägen. Aktuelle Aspekte der Ethologie in der Pferdehaltung, 103-116, Deutsche reiterl. Ver. U. K. Zeeb, Warendorf
Uppenborn, W.	1977	Pferdezucht und Pferdehaltung, Verlag Bintz-Dohany, Offenbach
Waring, G.H.	1983	Horse Behaviour. Noyes publication, park ridge, New Jersey, USA
Wyn-Jones, G.	1986	In search of the causes and pathogenesis of lameness. Equine Vet. J. 18(3), 163-170
Zeeb, K.	1992	Artgemäße Pferdehaltung und verhaltensgerechter Umgang mit Pferden. In P. Thein: Handbuch Pferd. BLV-Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich.
Zeeb, K.	1958	Paarungsverhalten von Primitivpferden in Freigehegen. Säugetierkundl. Mitt. 6, 51-59
Zeeb, K.	1958	Das Verhalten des Pferdes bei der Auseinandersetzung mit dem Menschen. Diss.Vet.Med., München
Zeeb, K.	1998	Die Natur des Pferdes. Franck-Kosmos Verlags-GmbH, Stuttgart
Zeeb, K.	1995	Ethologische Anforderungen an die Haltung von Rind und Pferd. ATF Schriftenreihe, Freiburg

Zeeb, K. und Pollmann, U.	1996	Verhaltensgerechte Pferdehaltung-Gruppenauslaufhaltung. Tierhygienisches Institut, Freiburg
Zeeb, K. und Schnitzer, U.	1979	Equus caballus (Equidae)-Ruheverhalten, Hinlegen, Aufstehen, Publ. Zu wiss. Filmen, Sektion Biologie, Serie 12, Nr. 11
Zeeb, K. und Schnitzer, U.	1977	Pferdeverhalten und Pferdehaltung in Handbuch Pferd, Bd. 1, Gramatzki Kamlage Verlag, Osnabrück
Zeitler-Feicht, M.	1996	“So ein Mist“. St. Georg, 1, 64-67
Zeitler-Feicht, M.	1993	Mindestanforderungen an die Beleuchtung und Stallluft in der Pferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten. Tierärztl. Umschau 48, 311-317

Anhang

Soziogramm Stall K

Absender	Pferd Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ Empfangen
Empfänger	1		0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4
	2	3		2	3	1	1	0	7	2	2	1	1	23
	3	3	0		4	9	5	10	24	0	2	8	0	65
	4	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	0	1
	5	0	0	0	3		0	0	0	0	0	0	0	3
	6	0	0	0	2	4		0	5	0	0	0	0	11
	7	2	0	0	3	10	5		13	8	0	9	0	50
	8	9	0	0	17	16	0	0		2	0	0	0	44
	9	0	0	7	3	4	0	0	7		0	2	0	23
	10	3	0	0	7	4	5	10	12	2		8	0	51
	11	1	0	0	5	7	0	0	12	0	0		0	25
	12	1	0	2	0	3	1	0	5	0	0	4		16
Σ Verteilt		22	0	11	49	61	17	20	85	14	4	32	1	
Σ Gesamt		26	23	76	50	64	28	70	129	37	55	57	17	
Rangindex		0,85	0	0,14	0,98	0,95	0,61	0,29	0,66	0,38	0,07	0,56	0,06	
Rangposition		3	12	9	1	2	5	8	4	7	10	6	11	

Soziogramm Stall 1

Absender	Pferd Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ Empfangen
Empfänger	1		0	0	5	12	1	0	0	6	0	3	0	27
	2	2		1	2	3	1	2	0	3	4	1	3	22
	3	4	0		1	15	0	8	0	0	5	4	0	37
	4	0	0	0		10	0	0	0	0	0	0	0	10
	5	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	2	7		0	0	0	0	0	0	9
	7	7	0	0	3	11	3		0	1	0	7	0	32
	8	15	7	3	5	16	1	9		3	6	5	15	85
	9	0	0	4	2	11	1	0	0		0	0	0	18
	10	13	0	0	4	17	9	12	0	3		0	0	58
	11	4	0	0	6	17	0	0	0	1	4		0	32
	12	5	0	5	1	9	1	7	0	3	2	2		35
Σ Verteilt		50	7	13	28	128	17	38	0	20	21	22	18	
Σ Gesamt		77	29	50	38	128	26	70	85	38	79	54	53	
Rangindex		0,65	0,24	0,26	0,74	1	0,65	0,54	0	0,53	0,27	0,41	0,34	
Rangposition		4	11	10	2	1	3	6	12	5	9	7	8	

Soziogramm Stall 2

Absender	Pferd Nr.	1	2	3	4	5	6	Σ Empfangen
Empfänger	1		5	1	0	0	26	32
	2	8		17	0	0	76	101
	3	0	0		0	0	15	15
	4	3	8	8		2	18	39
	5	8	4	7	0		30	49
	6	0	0	0	0	0		0
Σ Verteilt		19	17	33	0	2	165	
Σ Gesamt		51	118	39	39	51	165	
Rangindex		0,37	0,14	0,69	0	0,04	1	
Rangposition		3	4	2	6	5	1	

Soziogramm Stall 3

Absender	Pferd Nr.	1	2	3	4	5	Σ Empfangen
Empfänger	1		0	0	8	0	8
	2	4		0	0	0	4
	3	5	9		0	0	14
	4	0	18	11		0	29
	5	0	5	4	3		12
Σ Verteilt		9	32	15	11	0	
Σ Gesamt		17	36	29	40	12	
Rangindex		0,53	0,89	0,52	0,28	0	
Rangposition		2	1	3	4	5	

Soziogramm Stall 4

Absender	Pferd Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Empfangen
Empfänger	1		8	12	0	1	1	0	0	0	0	22
	2	0		5	1	1	0	0	0	0	5	12
	3	0	0		0	0	8	0	0	0	0	8
	4	4	6	5		11	0	5	0	0	5	36
	5	1	1	8	0		5	0	0	0	5	20
	6	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	7	11	3	14	0	1	5		0	0	5	39
	8	3	0	8	1	5	6	4		0	8	35
	9	3	3	4	3	6	0	1	0		2	22
	10	10	0	15	0	0	2	0	0	0		27
Σ Verteilt		32	21	71	5	25	27	10	0	0	30	
Σ Gesamt		54	33	79	41	45	27	49	35	22	57	
Rangindex		0,59	0,64	0,90	0,12	0,56	1	0,20	0	0	0,53	
Rangposition		4	3	2	8	5	1	7	10	9	6	

Soziogramm Stall 5

Absender	Pferd Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ Empfangen
Empfänger	1		0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	5
	2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
	3	0	0		13	16	0	0	1	6	0	0	0	7	7	2	52
	4	0	3	0		3	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	15
	5	0	0	0	3		0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	12
	6	0	0	0	2	3		5	2	0	1	0	0	3	5	3	24
	7	0	3	2	4	10	0		1	4	0	0	0	7	1	7	36
	8	0	1	0	1	0	0	0		2	0	0	0	2	0	0	7
	9	0	3	0	8	1	0	0	0		0	0	0	10	0	0	22
	10	0	0	5	4	6	0	0	3	1		0	0	1	3	4	27
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	1	2
	12	0	1	3	1	7	0	1	0	4	0	0		3	3	5	28
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
	14	0	1	0	4	12	0	0	12	3	0	0	0	3		0	35
	15	0	0	0	4	9	0	0	1	7	0	0	0	5	3		29
Σ Verteilt		0	12	10	44	68	0	7	20	29	2	0	0	63	23	22	
Σ Gesamt		5	16	62	59	80	24	43	27	51	29	2	28	63	58	51	
Rangindex		0	0,75	0,161	0,746	0,85	0	0,163	0,741	0,57	0,07	0	0	1	0,396	0,43	
Rangfolge		13	3	10	4	2	14	9	5	6	11	15	12	1	8	7	

Soziogramm Stall 7

Absender	Pferd Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ Empfänger
Empfänger	1		0	1	4	0	1	0	3	2	4	5	3	0	1	0	24
	2	0		1	6	0	0	2	7	8	1	4	1	3	4	6	43
	3	0	0		3	4	0	4	0	5	6	0	0	0	0	0	22
	4	0	0	1		0	2	1	0	0	3	0	0	2	0	2	11
	5	0	0	0	11		0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	15
	6	0	0	0	0	0		0	0	2	0	0	1	0	0	1	4
	7	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	3	9	5	0	2		1	4	6	3	0	3	9	45
	9	0	0	0	5	0	0	2	0		1	5	0	0	0	0	13
	10	0	0	0	2	0	0	0	0	3		0	0	0	0	0	5
	11	0	0	10	17	7	3	7	0	0	6		0	0	0	0	50
	12	0	0	2	3	0	0	0	0	1	1	2		0	0	3	12
	13	1	0	2	1	2	1	1	3	1	1	6	2		4	1	26
	14	0	0	2	0	2	1	1	0	3	1	5	2	0		3	20
	15	1	0	4	0	2	0	2	0	5	5	10	0	0	0		29
Σ Verteilt		2	0	26	61	22	8	22	13	33	35	43	12	5	12	25	
Σ Gesamt		26	43	48	72	37	12	22	58	46	40	93	24	31	32	54	
Rangindex		0,08	0	0,54	0,85	0,59	0,67	1	0,22	0,72	0,88	0,46	0,5	0,16	0,38	0,46	
Rangfolge		14	15	7	3	6	5	1	12	4	2	10	8	13	11	9	

Lebenslauf

Persönliche Daten

Claudia Fader
Geboren in Karlsruhe

Schulbildung

Werner-von-Siemens Hauptschule, Karlsruhe
Lessing-Gymnasium, Karlsruhe
Friedrich-Realschule, Karlsruhe-Durlach, Mittlere Reife
Kolping-Kolleg, Karlsruhe-Rheinstetten, Abitur

Ausbildung

Praktikum im Zentrallabor des Städtischen Klinikums, Karlsruhe
Medizinisch-technische-Assistentin, MTA-Schule am Städtischen
Klinikum, Karlsruhe
Sprachschulen und Au Pair, Frankreich, England

Universitätsstudium

1987 - 1993 Agrarwissenschaften mit Fachrichtung Tierwissenschaften,
TU München-Weihenstephan

Berufstätigkeit

Zentrallabor der St. Vincentiuskrankenhäuser, Karlsruhe
Urlaubsvertretung im Zentrallabor der St. Vincentiuskrankenhäuser
während Schulferien
Zentrallabor der St. Vincentiuskrankenhäuser, Karlsruhe
seit 1993 FADER Umweltanalytik, Karlsruhe

Dissertation

1997 - 2001 Lehrgebiet für Tierhaltung und Verhaltenskunde der TU München-
Weihenstephan bei Herrn Prof. Dr. Dr. H. H. Sambras