

Aus dem Institut für Tierschutz, Tierverhalten und Labortierkunde
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Tages- und Jahresrhythmus
ausgewählter Verhaltensweisen von Przewalskipferden
unter Seminatürlichen Haltungsbedingungen**

mit besonderer Berücksichtigung der Klimabedingungen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dirk Wischer
Tierarzt aus Meschede

Berlin 2008

Journal-Nr.: 3237

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Dr. Leo Brunberg

Erster Gutachter: PD Dr. Rainer Struwe

Zweiter Gutachter: Dr. Klaus Scheibe

Dritter Gutachter: PD Dr. Bianca Carstanjen

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

Horses; Animal Behaviour; Seasonal Behaviour; Circadian Rhythm; Climatic Factors;
Animal Welfare

Tag der Promotion: 16.01.2009

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN: 978-3-86664-580-6

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2008

Dissertation, Freie Universität Berlin

D 188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder
Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in
irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet,
vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch
ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der
Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von
jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written
authorization of the publisher.

alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© mensch und buch verlag 2009

choriner str. 85 - 10119 berlin

verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	7
2	LITERATURÜBERSICHT	9
2.1	Das Przewalskipferd <i>Equus ferus przewalskii</i> (GRAVES, 1986)	9
2.1.1	Entstehung und Einteilung der Pferde	9
2.1.2	Geschichte des <i>Equus przewalskii</i>	10
2.1.3	Artbeschreibung der Przewalskipferde	12
2.1.4	Zucht und Bestand der Przewalskipferde	13
2.2	Verhalten der Pferde	14
2.2.1	Einfluss des Klimas auf den täglichen Aktivitätsverlauf	14
2.2.2	Thermoregulation und dadurch bedingte Verhaltensweisen	18
2.2.3	Nahrungsaufnahmeverhalten der Pferde	22
2.2.4	Ruheverhalten der Pferde	26
2.3	Pferdehaltung und Tierschutz	27
2.3.1	Gesetzliche Leitlinien zur ganzjährigen Freilandhaltung	27
2.3.2	Tierschutz bei in der Obhut des Menschen gehaltenen Wildpferden	28
3	MATERIAL UND METHODE	30
3.1	Untersuchungsstandort	30
3.2	Untersuchte Pferdeherde	33
3.3	Beobachtungszeitraum	35
3.4	Erfassung der Daten und verwendete statistische Mittel	35
4	ERGEBNISSE	39
4.1	Vorkommen der einzelnen Verhaltensweisen	39
4.1.1	Im Jahresverlauf	39
4.1.2	Im Jahreszeitverlauf	42
4.1.3	Im Monatsverlauf	49
4.1.4	Im Tageszeitenverlauf	52

4.2	Einfluss von klimatischen Bedingungen auf die Verhaltensweisen	55
4.2.1	Einfluss von Niederschlägen auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen Jahresüberblick	56
4.2.2	Einfluss von Niederschlägen und Windgeschwindigkeiten auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen	57
4.2.3	Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen	59
4.2.4	Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen „nah zusammen Stehen“ und Liegen	62
4.2.5	Gemeinsame Einflüsse von Niederschlägen, Windgeschwindigkeiten und Temperaturen auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen	64
4.2.6	Einfluss von Niederschlägen und Temperaturen auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen im Tagesverlauf	65
4.3	Nutzung der Fläche im Semireservat	70
4.3.1	Nutzung der Fläche im Jahresrückblick	70
4.3.2	Nutzung der Fläche in den verschiedenen Jahreszeiten	71
4.3.3	Nutzung der Fläche während der verschiedenen Verhaltensweisen	75
4.3.4	Nutzung der Waldbereiche im Semireservat	77
5	DISKUSSION	79
5.1	Kritik der Methode	79
5.2	Art und Bestandteile der Nahrungsaufnahme	81
5.3	Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Grasen	81
5.3.1	Grasen im Jahresüberblick	81
5.3.2	Grasen im Verlauf der Jahreszeiten	82
5.3.3	Grasen im Tageszeitenverlauf	84
5.4	Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Dösen	85
5.4.1	Dösen im Jahresüberblick	85
5.4.2	Dösen im Verlauf der Jahreszeiten	86
5.4.3	Dösen im Tageszeitenverlauf	86
5.5	Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Stehen	87
5.6	Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Gehen	87
5.7	Komfortverhalten	88
5.8	Einfluss klimatischer Bedingungen auf das Verhalten der Pferde	89
5.8.1	Einfluss von Niederschlägen auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen	89

5.8.2	Einfluss von Niederschlägen und Windgeschwindigkeiten auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen	89
5.8.3	Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen	91
5.8.4	Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen nah zusammen Stehen und Liegen während der Ruhephasen	92
5.8.5	Einfluss von Niederschlägen und Temperaturen auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen im Tagesverlauf	94
5.9	Nutzung einzelner Teilflächen im Semireservat	95
5.9.1	Nutzung einzelner Teilflächen während des Grasens	95
5.9.2	Nutzung einzelner Teilflächen während des DöSENS	96
5.10	Pferdegerechte Haltung und Bedarfsdeckung unter den gegebenen Bedingungen	97
6	ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY	99
7	LITERATURVERZEICHNIS	103

1 Einleitung

Seit Tausenden von Jahren ist das Pferd ein wichtiger Begleiter des Menschen. Als reines Wildpferd diente es zuerst als Nahrungslieferant. Durch die Domestikation, Pferdezucht und zweckgebundene Selektion entstand dann innerhalb dieser Art eine Vielzahl verschiedener Formen, mit unterschiedlicher Nutzung für den Menschen. Wurden die Pferde anfänglich noch als Transport- und Zugtiere eingesetzt, sind sie heute überwiegend als Sport- und Freizeitgefährten des Menschen anzusehen.

Alle Hauspferde stammen von einer Urform ab, als deren heutiger noch lebender Vertreter einer Formengruppe das Przewalskipferd (*Equus ferus przewalskii*) angesehen wird (SCHWARK und PETZOLD, 1990). Das Przewalskipferd gilt in freier Wildbahn inzwischen als ausgestorben (KLINGEL, 1980; ZIMMERMANN, 1990; BOYD und HOUP, 1994). Es gelang jedoch, durch die Zucht von in Gefangenschaft gehaltenen Przewalskipferden ein völliges Aussterben dieser Art zu verhindern, so dass laut „Allgemeinem Zuchtbuch der Przewalskipferde“ (MOHR, 1959) von einer Population von mindestens 2000 Tieren in zoologischen Gärten und Semireservaten ausgegangen werden kann.

Bei der Haltung von Pferden müssen deren Ansprüche an Bewegung, Fütterung und sozialem Umfeld berücksichtigt werden. Demnach muss der Halter eines Pferdes dieses seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen, und er darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht soweit einschränken, dass ihm Schmerzen, vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden. Diese Anforderungen werden in § 2 des Tierschutzgesetzes und für die Weidehaltung unter naturnahen Bedingungen, detaillierter in den Leitlinien BML, 1995 bei ganzjährigen Freilandhaltung von Pferden erläutert und festgelegt.

Probleme können in der Realisation einer artgerechten Tierhaltung bei Wildpferden auftreten. Der Tierschutz ist traditionell auf Haustiere und Labortiere orientiert, Tiere in der freien Wildbahn werden dagegen vom Arten- und Naturschutz als Teil des Ökosystems betrachtet (SAMBRAUS, 1997). In der Obhut des Menschen gehaltene Wildpferde unterliegen jedoch dem Tierschutzgesetz. Unabhängig von diesen einzelnen Definitionen des Tier-, Natur- und Artenschutzes scheinen die artspezifischen Umwelthanforderungen genauer definiert zu sein

(SCHEIBE, 1987). Zur Anpassung an die Variationen der ökologischen Bedingungen gehören Adaptionenfähigkeit und Krankheitsresistenz. Aus dieser biologischen Präadaption an bestimmte Umweltbedingungen leiten sich artspezifische Umwelthanforderungen ab (SCHEIBE, 1987). Das System der Umwelthanforderungen basiert auf einem autoökologischen Ansatz und kann auf Wildtiere im natürlichen Lebensraum, auf Wildtiere im anthropogenen Lebensraum genauso wie auf Haustiere angewandt werden (SCHEIBE et al., 1999).

Es ist davon auszugehen, dass die ganzjährige Freilandhaltung unter naturnahen Bedingungen eine artgerechte Möglichkeit für Pferde darstellt, ihre Ansprüche an Bewegung, Ernährung und Aufrechterhaltung sozialer Kontakte zu erfüllen.

Bisherige Untersuchungen zu Tagesrhythmik und einzelnen Verhaltensweisen von Pferden, bei ganzjähriger Freilandhaltung unter naturnahen Bedingungen gibt es unter anderem über die Ponies im New Forest (TYLER, 1972), über die Dülmener Primitivpferde (ZEEB und GUTTMANN, 1965; KOLTER, 1977; BIANCA, 1977), über die polnischen Koniks (JAWOROSKA, 1976), über die Camarguepferde (DUNCAN, 1980), über Isländer in Norddeutschland (EBHARDT, 1954), über Araberpferde (KUHNE, 2003) und über die Przewalskipferde (BOYD et al., 1988; BERGER, 1993; SCHEIBE et al., 1996; FRITSCH, 1998; MIELKE, 1999).

In dieser Arbeit werden das Nahrungsaufnahmeverhalten, das Ruheverhalten und das Komfortverhalten im Zeitraum eines Jahres von einer ganzjährig in einem Semireservat gehaltenen, elfköpfigen Przewalskiherde untersucht. Dabei wurden die Tiere während der Tageslichtphase beobachtet und die jeweiligen Wetterdaten erfasst.

Es wird beschrieben, wie die Przewalskipferde unter Einfluss von klimatischen Bedingungen und Nutzung der örtlichen Gegebenheiten des Semireservats einen diurnalen und saisonalen Rhythmus ausbildeten. Des Weiteren wird die Eignung der ganzjährigen Freilandhaltung der Przewalskipferde in dem Semireservat unter den gegebenen Bedingungen untersucht. Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag zum besseren Verständnis des Verhaltens der Pferde sowie zur Beurteilung ihres Verhaltens unter naturnahen Haltungsbedingungen geleistet werden.

2 Literaturübersicht

2.1 Das Przewalskipferd *Equus ferus przewalskii* (GRAVES, 1986)

2.1.1 Entstehung und Einteilung der Pferde

Die ersten Säugetiere, welche als Vorläufer der Pferde anzusehen sind, stammen aus dem unteren Eozän von Europa und Nordamerika. Somit liegt der Beginn der Entwicklung des Pferdes über 50 Millionen Jahre zurück. Ihre Reste erhielten ursprünglich unterschiedliche Namen. In Europa wurde das Tier *Hyracotherium* benannt, was soviel wie „klippschlieferartiges Tier“ heißt (SCHWARK, 1985). Die weitaus zahlreicheren nordamerikanischen Funde wurden als *Eohippus* bezeichnet, was „Pferd der Morgenröte“ bedeutet. Spätere Untersuchungen zeigten jedoch, dass die Unterschiede zwischen beiden Formen so geringfügig sind, dass *Hyracotherium* und *Eohippus* als Tiere der gleichen Art anzusehen sind (SCHWARK, 1985). Da der Name *Eohippus* später geprägt wurde, lautet der heute gültige Name *Hyracotherium* (PFLUMM, 1989). In ihrem Aussehen glichen die *Hyracotherien* keineswegs Pferden oder anderen Einhufern. Es waren katzen- bis fuchsgroße Tiere mit schlanken Beinen, deren Vordergliedmaßen vier Zehen (2.-5. Zehe) und die Hintergliedmaßen drei Zehen (2.-4. Zehe, 5. Zehe rudimentär) hatten. Der Rücken war gewölbt, und das Auge lag in einer nach hinten offenen Augenhöhle etwa in der Mitte des Schädels (PFLUMM, 1989). Das *Hyracotherium* war durchweg Blatt- und Weichkrautfresser und besaß niedrigkronige Backenzähne. Durch die Veränderungen in Klima und Vegetation waren die Tiere gezwungen, sich über weite Zeitepochen anzupassen. Diese Veränderungen betrafen primär das Gebiss und die Gliedmaßen. Da vermehrt Steppengräser aufgenommen wurden, vergrößerten sich die Zähne (KOCH, 1961), und es bildeten sich hochkronige Backenzähne aus (WEHNER und GEHRING, 1990). Die dem Oligozän zugeschriebenen Funde weisen erstmals eine Rückbildung der fünften Zehe und eine Verstärkung der dritten Zehe auf. Diese Entwicklungen schritten weiter fort, und im Pliozän bei den *Pliohippus* dominierte erstmals die dritte Zehe. Die zweite und vierte Zehe entwickelten sich weiter zurück, zu den funktionslosen Griffelbeinen. Am Ende des Pliozäns waren die fortgeschritteneren Arten von *Pliohippus* heutigen Pferden der Gattung *Equus* so ähnlich, dass

die weitere Evolution sich eher auf Detailveränderungen als auf wesentliche Änderungen bezog (SIMPSON, 1977).

Tabelle 1 Die Entwicklung des Pferdes vom Eozän bis zur Gegenwart (SCHWARK, 1978)

Erdzeitalter	Eozän	Oligozän	Miozän	Pliozän	Pleistozän	Rezent
Jahre des Beginns der Epoche vor der Gegenwart	50.000.000	35.000.000	25.000.000	10.000.000	3.000.000	10.000
Equidentyp in Nordamerika	Eohippus Orohippus Epihippus	Mesohippus Miohippus	Parahippus Meryhippus	Pliohippus Pleshippus	Equus	
Equidentyp in Europa und Asien	Hyracotherium		Anchitherium	Hypohippus Hipparion	Equus	Equus przewalski
Widerristhöhe in cm	38 bis 40	51,7 bis 71	80 bis 89	113 bis 142		135
Zehenhufzahl	4	3	3	1		
bodenberührend	4	3	3	1	1	1

2.1.2 Geschichte des *Equus przewalskii*

Das Przewalskipferd gehört zur Ordnung der Perissodactyla (Unpaarhufer), Unterordnung der Hippomorpha (Pferdeverwandte) und zur Familie der Equidae. Zur Familie der Equidae zählt die Gattung *Equus*, die sich in die Untergattungen *Equus* (echte Pferde), *Dolichohippus* (Grevyzebras), *Hippotigris* (Echte Zebras), *Asinus* (Esel) und *Hemionus* (Halbesel) aufspaltet (GRZIMEK, 1988).

Anhand zahlreicher Funde ausgestorbener Wildpferdformen und deren unterschiedlichen Merkmalen wird die Art *Equus przewalskii* noch in drei Unterarten unterteilt, dem *Equus przewalskii przewalskii* (Osttarpan), dem *Equus przewalskii gmelini* (Steppentarpan) und dem *Equus przewalskii sylvaticus* (Walddarpan) (HEPTNER, 1961; HEPTNER und NAUMOW, 1966).

Tabelle 2 Die Systematik des Pferdes nach Volf (1988)

Ordnung	Perissodactyla
Unterordnung	Hippomorpha
Familie	Equidae
Gattung	Equus
Untergattung	Equus Dolichohippus Hippotigris Asinus Hemonius
Art	Equus ferus przewalskii
Unterarten	Equus przewalskii przewalskii Equus przewalskii gmelini Equus przewalskii sylvaticus

Das erste sichtbare Zeugnis von der Existenz des Przewalskipferdes wird auf ca. 20.000 Jahre v. Chr. datiert. In Italien, West-Frankreich und Nord-Spanien wurden Höhlenmalereien mit Pferdedarstellungen gefunden. Seit ca. tausend Jahren gab es in Asien schriftliche Aufzeichnungen über diese Art. In der westlichen Welt war sie jedoch völlig unbekannt. Erst im Jahre 1878, als der Oberst Nikolai Michailovich Przewalski (1839-1888) von seiner zweiten Expedition aus Zentralasien einen Schädel und das Fell mitbrachte, änderte sich dies. Der Konservator I. S. Poljakov vom Zoologischen Museum der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg schloss nach Untersuchungen, dass der Schädel und das Fell zu einem Wildpferd gehören und gab ihm den offiziellen Namen *Equus przewalskii*

(POLJAKOV, 1881) nach seinem Entdecker Nikolai Przewalski (BOUMAN und BOUMAN, 1994). Nachdem die Existenz des Przewalskipferdes bekannt geworden war, gelang es den Brüdern Michael und Grigory Grum-Grzhimailo als ersten Europäern, 1889 vier dieser Tiere zu erlegen (BOUMAN und BOUMAN, 1994). Ein Kaufmann namens Assanow ließ mehrere Tiere fangen und verkaufte sie an den südrussischen Tierliebhaber Friedrich von Falz-Fein (GRZIMEK, 1988). Um die Jahrhundertwende ließ Carl Hagenbeck erstmals Przewalskipferde nach Deutschland bringen. In mehreren Importen gelangten insgesamt 28 Pferde von der Dschungarei nach Hamburg (HECK, 1976). Von dort wurden diese Tiere in die verschiedensten Zoologischen Gärten der westlichen Welt verbracht.

Das mongolische Urwildpferd wurde fälschlicherweise allzu lange für nicht bedroht gehalten und erst dann unter Schutz gestellt, als es zu spät war (VOLF, 1988). Der mongolische Forscher N. Dovchin war 1969 der Letzte, der ein frei lebendes Przewalskipferd beobachten konnte (BOUMAN und BOUMAN, 1994). Es ist davon auszugehen, dass *Equus przewalskii* in freier Wildbahn ausgestorben ist und die heute in Zoologischen Gärten und Semireservaten lebenden Pferde keine neuen genetischen Einflüsse durch wildlebende Przewalskipferde erfahren werden (MAZAK und DOBRORUKA, 1967; KLINGEL, 1980; ZIMMERMANN, 1990)

2.1.3 Artbeschreibung der Przewalskipferde

Die folgenden Beschreibungen der Merkmale von *Equus ferus przewalskii* beruhen auf den Angaben von FRECHKOP (1964), HECK (1967, 1976), MAZAK und DOBRORUKA (1967), MOHR (1959, 1967, 1969) und SCHWARK (1985).

Die typische Körpergröße beträgt 135-145 cm. Die unterschiedlichen Angaben der Widerristhöhe in der Literatur von 120-145 cm dürften sich durch Ungenauigkeit in der Messung und dem Alter der Tiere erklären. Die Körpermasse der Przewalskipferde liegt zwischen 250 und 340 kg. Der Körperbau des Pferdes ist relativ robust und gedrungen. Die Körperlänge variiert zwischen 220 und 280 cm. Der Hals ist kurz und kräftig, der Widerrist schwach ausgebildet und die Kruppe schmal. Die Gliedmaßen sind stämmig und wirken stark.

Der Kopf besitzt eine lange Kastenform mit einer geraden Ober- und Unterprofilinie. Der Abstand zwischen den Augen ist schmal, sie stehen seitlich und treten nicht hervor. Der spitze Gesichtswinkel des Schädels beträgt 20°, der Gesichtswinkel beim Hauspferd hingegen 30°.

Die Färbung ist variabel und reicht von fahl graugelb über dunkler graubraun bis gelblich rotbraun. Kopf und Hals sind dunkler gefärbt, die ventrale Bauchseite ist heller vom Rumpf abgesetzt (Schwalbenbauch). Weitere typische Merkmale sind die helle Färbung der Maul- und Nüsternggend (Mehlmaul und Mehlase), der ca. 2 cm breite, braunschwarze Aalstrich und die an den Gliedmaßen befindlichen zebraähnlichen Streifen, die in Zahl und Farbstärke variieren. Das Fell ist im Sommer kurz und glatt. Im Winter wird es wesentlich länger und struppig, und es bilden sich ein kräftiger Kehl- und Backenbart.

Die Mähne reicht von den Ohren bis etwas über den Widerrist und ist aufrecht stehend. Sie ist von brauner bis schwarzer Farbe und wird an beiden Seiten von helleren Haaren begrenzt (Hülse). Ein Stirnschopf ist nicht vorhanden. Der Schweif ist im proximalen Drittel sehr kurz und hell behaart (Bürstenhaare). Diese Haare sind am Fellwechsel beteiligt. Die distalen zwei Drittel zeigen lange schwarze Haare, welche nicht gewechselt werden.

2.1.4 Zucht und Bestand der Przewalskipferde

Um die Jahrhundertwende wurden mehrere Expeditionen unternommen, in deren Verlauf es gelang, Fohlen einzufangen. 1899 waren es sieben Fohlen, von denen fünf lebend das Gut Askania Nova des Barons Falz-Fein erreichten (MOHR, 1959). 1901 wurden 52 Fohlen gefangen, 28 Tiere erreichten Europa lebend und wurden in mehreren Zoologischen Gärten untergebracht. 1902 kamen weitere elf Fohlen nach Hamburg, von wo aus sie ebenfalls an Zoologische Gärten in Europa verteilt wurden. 1947 wurde letztmalig ein frei lebendes Przewalskipferd gefangen, die Stute Orlitza III. Sie kam 1957 nach Askania Nova (BOUMAN und BOUMAN, 1994).

Mit der Stute Orlitza III, elf weiteren Tieren aus Zoologischen Gärten und einem Hybriden aus der Verbindung eines Przewalskipferdes mit einer mongolischen Hauspferdstute wurde eine Zucht begonnen (BOUMAN, 1977). Von diesen 13 Pferden stammt die gesamte heutige lebende Przewalskipferd-Population ab. MOHR (1959) erarbeitete das „Allgemeine Zuchtbuch der Przewalskipferde“, das seit 1960 im Prager Zoo geführt wird und bis zum Jahre 1899 zurückgeht. Bezogen auf die 1996 verfügbaren Daten aus diesem Zuchtbuch, gibt es heute mindestens 2000 Tiere, die in weltweit ca. 130 zoologischen Gärten und Semireservaten gehalten werden. Zurzeit gibt es mehrere Arterhaltungsprojekte, die die Art Przewalskipferd miteinbeziehen. Dazu zählen das Europäische Erhaltungsprojekt

Przewalskipferd (EEPP), in Großbritannien die Joint Management of Species Group (JMSG) und in Nordamerika den Species Survival Plan (SSP) der American Association of Zoological Parks and Aquariums (AAZPA). Des Weiteren gibt es die Weltarbeitsgruppe zur Erhaltung und Wiederausbürgerung des Przewalskipferdes (Przewalskis Horse Global Management Plan Working Group, GMPWG).

2.2 Verhalten der Pferde

2.2.1 Einfluss des Klimas auf den täglichen Aktivitätsverlauf

Das Verhalten der Pferde wird wesentlich durch Quantität und Qualität des Futters beeinflusst. Weiter bewirken aber auch Klimafaktoren wie Temperatur, relative Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschein und Wind Veränderungen im Verhalten der Pferde. Das gilt besonders für Extremwetterlagen, wie überdurchschnittliche Hitze, Kälte, Starkregen, lang liegen bleibende hohe Schneelagen etc. Eine wesentliche Reaktion auf Kälte oder Wärme besteht im Aufsuchen eines günstigeren Mikroklimas (KOLTER, 1981). Diese thermoregulatorischen Maßnahmen durch Verhalten finden vor Einsetzen physiologischer Reaktionen wie Kältezittern bzw. Schwitzen statt (BIANCA, 1977).

Das Empfinden von Kälte bzw. Wärme kommt durch das Zusammenwirken verschiedener meteorologischer Faktoren zustande. Kälteempfinden entsteht durch Wärmeentzug, hauptsächlich verursacht durch tiefe Lufttemperaturen, Wind und Regen. Faktoren, die den Abfluss der Wärme verhindern. Hohe Lufttemperatur und hohe Luftfeuchte, oder Sonnenstrahlung, die den Körper aufheizen, rufen Wärmeempfinden hervor. Die Abkühlung durch Wind und tiefe Temperaturen kann durch Sonneneinstrahlung abgeschwächt werden (BIANCA, 1977).

So beobachteten KOLTER (1977) bei den Dülmener Primitivpferden und TYLER (1972) bei den frei lebenden Ponys des New Forest, dass während der kalten und gemäßigten Jahreszeiten, bei schlechterem und knapper werdendem Futterangebot tagsüber zwar meist gefressen wurde, es jedoch Unterschiede zwischen stark bewölkten und klaren Tagen gab. An klaren Tagen mit ständigem Sonnenschein, begleitet von einem raschen Temperaturanstieg am Morgen, wurden sehr viel mehr Pferde beim Ruhen beobachtet, im Gegensatz zu Tagen mit starker Bewölkung, an denen weniger Tiere die Ruhephasen beibehielten. An verregneten

Tagen war die Anzahl der in der Ruhephase liegenden Pferde geringer als an trockenen Tagen (KOLTER, 1977). Das Zusammentreffen von Luftbewegung und Regen wirkte sich ebenfalls auf den Aktivitätsverlauf der Dülmener Ponys aus. Während langandauernden Regens, begleitet von hohen Windgeschwindigkeiten (6,2 – 8,5 m/s), stellten die Pferde, genau wie die New Forest Ponies (TYLER, 1972) und die Koniks in einem polnischen Freigehege (JAWOROSKA, 1976), die Futteraufnahme ein und suchten geschützte Standorte auf (KOLTER, 1977). KUHNE (2003) beobachtete bei Araberpferden in starker Abhängigkeit vom Heuangebot, dass die Pferde bei ähnlichen Wetterverhältnissen zum Grasen baunaher windgeschützte Bereiche wählten und zum Dösen einen Unterstand aufsuchten. Die von SCHEIBE et al. (1996) in einem Semireservat beobachteten Przewalskipferde suchten bei diesen Wetterbedingungen zumindest in den Ruheperioden ebenfalls durch Windschatten geschützte Bereiche auf. In diesen extremen Situationen beobachtete BIANCA (1977) eine weitere Verhaltensweise zur Thermoregulation. So verharrten die Pferde bewegungslos mit dem Hinterteil zum Wind und bis auf 1-0,5 Meter zusammengedrückt (KOLTER, 1977), um sich gegenseitig gegen den Wind abzusichern (BIANCA, 1977). KOLTER (1977) beobachtete in den kalten Monaten weiterhin, dass auf Flächen mit gleichmäßigem Futterangebot bei schwachem Wind die Areale zum Grasen bevorzugt wurden, die in der direkten Sonneneinstrahlung lagen. An windstillen, aber sonnenlosen Tagen im Februar blieben die Pferde meist zum Ruhen an windoffenen Stellen. Bei relativ hohen mittleren Tageswerten der Luftbewegung zwischen 3 und 6,8 m/s hingegen war der Prozentsatz der an geschützten Stellen ruhenden Pferde immer höher als der dort fressenden. An diesen windschattigen Plätzen orientierten sie die Breitseite zur Sonne (KOLTER, 1977). Die von EBHARDT (1954) in einem norddeutschen Freigehege beobachteten Isländer ruhten an trockenen Wintertagen immer an dem Wind ausgesetzten Orten.

In den warmen Monaten des Jahres bei reichlichem Futterangebot werden das Aktivitätsmuster und die Standortwahl der Pferde ebenfalls von den Witterungsbedingungen beeinflusst. Die von KOLTER (1977) beobachteten Dülmener Ponys zeigen im Verhalten einen Zusammenhang zu den Witterungsbedingungen, dass vor allem von Art und Dauer der Sonneneinstrahlung bestimmt ist. An hochsommerlichen Tagen weiden die Pferde für zwei bis drei Stunden nach Sonnenaufgang, wobei schon in diesem Zeitraum einzelne Tiere auf der Weide ruhen. Mit aufsteigender Sonne wandert dann die gesamte Herde bei Temperaturen zwischen 14 C und 17 C, gelegentlich sogar galoppierend, nach und nach zum

nächstgelegenen Ruheplatz. Dieses Verhalten konnte auch von TYLER (1972) bei den New Forest Ponies beobachtet werden. Als Ruheplätzen werden meist Orte bevorzugte, an denen es möglichst dunkel, leicht randnah bewaldet und nicht windstill ist. Die Dülmener ziehen sich bereits bei Temperaturen unter 18 C an Orte mit kühlerem Mikroklima zurück (BIANCA, 1977), wo die Sonneneinstrahlung, damit auch die Aufwärmung, stark gemindert ist (GATES, 1965). DUNCAN und COWTAN (1980) stellten fest, dass die Hauttemperatur von Camarguepferden im Schatten 27 C, in der Sonne bei 31 C liegt. Auch die Ponys im New Forest (TYLER, 1972), die Koniks (JAWOROWSKA, 1976) und die von HECHLER (1971) beobachteten Isländer ziehen sich an klaren Tagen schon am frühen Morgen an schattige und luftige Plätze zurück. SCHEIBE et al. (1996) dokumentieren, dass sich die Przewalskipferde in der Schorfheide bei hohen Temperaturen primär in den Ruhephasen solche Standorte suchten. Die von KUHNE (2003) beobachteten Araberpferde zeigten an heißen Tagen nur an Nachmittagen ein verstärktes Ausruhverhalten. In dieser Zeit suchten die Pferde primär eine Stelle mit erhöhter Luftzirkulation auf. ZEEB und GUTTMANN (1965) berichten, dass die Dülmener Pferde im Sommer weitab von Bäumen und Sträuchern dicht beisammen stehen, um die Luftbewegung auf der freien Fläche und den Körperschatten des Nachbartieres auszunutzen. ZEEB und GUTTMANN (1965) begründeten dieses mit dem starken Auftreten von Insekten. Durch häufiges Schweifwedeln, stärkerer Luftbewegung und geringerem Vorkommen der Insekten auf freier Fläche gegenüber bewaldeten oder mit Sträuchern versehenen Stellen tritt eine nicht so starke Belästigung durch Insekten auf. Die von ZEEB und GUTTMANN (1965) hinsichtlich der Insektenplage gemachten Beobachtungen und der oben beschriebenen Unterschiede zu den Beobachtungen von KOLTER (1977) könnten auf eine nach 1965 durchgeführte vollständige Drainage der Wildbahn zurückzuführen sein. Dadurch wurde den Insekten ein Großteil der idealen Entwicklungsbedingungen genommen (KOLTER, 1977). Laut KOLTER (1977) erduldeten die Pferde die jetzt noch im Laubwald auftretende Belästigung durch Insekten zugunsten eines kühleren Mikroklimas eher. Vor allem morgens hätten sie auf der freien Fläche nur den Nachteil der Aufheizung in Kauf zu nehmen, wahrscheinlich ohne weniger von Insekten heimgesucht zu werden, da die Luftbewegung noch gering ist. Nach RUDOLFS et al. (1921) sowie KETTLE (1970) fallen die Angriffe von Stechmücken auf Menschen erst bei Windgeschwindigkeiten über 1,5 m/s deutlich ab. EBHARDT (1954) berichtet, dass seine Isländer im Sommer windausgesetzte, von Vegetation freigeplatzte Schlafhügel benutzten. Mittags und am frühen Nachmittag,

wenn der Tagesgang des Windes normalerweise sein Maximum erreicht (GEIGER, 1961), beobachtete KOLTER (1977), dass es bei Windgeschwindigkeiten von 2-3 m/s, in Böen 5-7 m/s häufig zu Wanderungen und Futteraufnahme auf den freien Flächen kommt. Dabei wird ein relativ dichter Herdenverband eingehalten. Beides, der Aufenthalt auf der freien Fläche sowie das relativ dichte Beisammenbleiben, ist vielleicht eher als Abwehr gegen Insekten zu deuten und weniger als Thermoregulation durch Verhalten zwecks Nutzung der Luftbewegung. Denn selbst wenn die auf der Weide stärkere Aufwärmung durch die Sonne nicht berücksichtigt wird, ist die Abkühlung im Laubwald wegen der niedrigeren Temperaturen trotz reduzierter Windgeschwindigkeit größer als auf der freien Fläche (SIPPLE et al., 1976). Im Laufe des Nachmittags beobachtete KOLTER (1977) bei den Dülmenern, dass diese sich meist für einige Stunden nochmals zu den Ruheplätzen begeben und erst 2 bis 3 Stunden vor Sonnenuntergang wieder das Gras aufnehmen. Die Temperaturen lagen dann oftmals weit über denen am frühen Morgen. Insgesamt zeigten die Dülmener (KOLTER, 1977) und auch die Koniks im polnischen Freigehege (JAWOROWSKA, 1976) am Nachmittag häufigere Orts- und Aktivitätswechsel. Das Verhalten war in dieser Zeit weniger absehbar. Bei Regen konnte KOLTER (1977) beobachten, dass die meisten Pferde grasen und anschließend viele in der Ruhephase liegen. An trockenen, heißen Tagen liegen nur die Saugfohlen an den Ruheplätzen, die erwachsenen Tiere hingegen liegen in warmer Umgebung nur dann, wenn die Liegefläche relativ kühl ist (BIANCA, 1974). KOLTER (1977) kommt zu der Schlussfolgerung, dass es im Wesentlichen von der Dauer des ungetrübten Sonnenscheins abhängt, wie der Aktivitätsverlauf der Pferde sich entwickelt und wo sie ihren Aufenthaltsort bestimmen. Bei zunehmender Sonnenscheindauer wird unabhängig von der Temperatur mehr geruht und häufiger der Schatten aufgesucht. Diese mikroklimatisch günstigen, also kühlen Standorte waren primär Stellen im Wald, da hier ein großer Teil der Strahlung abgehalten wird (GATES, 1965). Geringere Wärmeabfuhr durch etwas höhere relative Luftfeuchte und niedrigere Windgeschwindigkeiten als auf der freien Fläche wurden möglicherweise kompensiert, dafür sprechen auch die Messungen der Hauttemperatur von DUNCAN und COWTAN (1980). Bei wenig Sonnenschein wurde dagegen eher die Strahlung durch Wolken in Kauf genommen, dafür aber die Wärmeabfuhr durch Wind und niedrige Luftfeuchte auf der Weide genutzt (KOLTER, 1977).

2.2.2 Thermoregulation und dadurch bedingte Verhaltensweisen

Die Temperaturregulation umfasst diejenigen Veränderungen eines Tieres, die in Beantwortung einer thermischen Belastung auftreten und die es dem Tier ermöglichen, in Kälte und Wärme seine arttypische Körpertemperatur aufrecht zu erhalten. Solche Veränderungen können funktioneller, struktureller oder ethologischer Art sein (BIANCA, 1977).

2.2.2.1 Klimafaktoren

Pferde existieren in vielen und unterschiedlichen Umgebungen, welche sich durch verschiedene Makro- und Mikrokimate auszeichnen. Das Makroklima wird durch das Wetter der Region bestimmt und ist von den Jahreszeiten abhängig. Das Mikroklima wird diktiert durch die Wetterverhältnisse direkt vor Ort und ändert sich während des Tages. Fünf klimatische Variablen und deren Interaktion sind für das Mikroklima der Pferde verantwortlich: Umgebungstemperatur, relative Luftfeuchte, Niederschlag, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung (CYMBALUK und CHRISTISON, 1990). Der wichtigste, einzelne klimatische Faktor ist die Umgebungstemperatur. Jedoch kommt es letztendlich auf das Zusammenspiel aller Variablen an, die zu der so genannten effektiven Umgebungstemperatur führen. So wird z. B. der kumulative Effekt von Temperatur und Wind als Windchill bezeichnet (NRC, 1981). In warmen und trockenen Gebieten bedeutet der Wind für die Pferde eine Abkühlung und damit vergrößerten Komfort, in kalten und feuchten Klimaten hingegen einen Anstieg des Kälteempfindens (WEBSTER, 1981; McARTHUR, 1987;). Niederschlag, insbesondere Regen, bedeutet einen Wärmeverlust für die Pferde, da die Isolation des Felles vermindert und die Haut durch die Verdunstung des Wassers abgekühlt wird (McARTHUR, 1987). Wobei Schnee, besonders bei an Kälte adaptierten Pferden, eine geringere Abkühlungsrate als Regen besitzt. Durch das dicke und dichte Winterfell ist eine größere Isolierung gegeben, welche den Schnee vor dem Schmelzen bewahrt (SPEED, 1960). Die Sonneneinstrahlung bewirkt einen fühlbaren Temperaturanstieg für das Tier durch die direkte Einstrahlung und indirekte Wärmestrahlung, die durch die Erwärmung der unmittelbaren Umgebung entsteht (YOUNG und COOTE, 1984). Da die effektive Umgebungstemperatur von so vielen unterschiedlichen Faktoren und deren Zusammenspiel

abhängt, gibt es keine international standardisierte Einheit oder messbare Größe für sie (CHRISTISON, 1988).

2.2.2.2 Thermoneutrale Zone

Für alle Tiere existiert eine so genannte thermoneutrale Zone, in deren Bereich die effektive Umgebungstemperatur keine Veränderungen der metabolischen Wärmeproduktion eines Tieres bewirkt (NRC, 1981). Es existieren drei Einteilungen in der thermoneutralen Zone: kalt, optimal und warm (YOUSEF, 1985). Der niedrigste Temperaturpunkt der kalten Zone wird als die niedrigste und kritischste Lufttemperatur bezeichnet, unterhalb derer die metabolische Wärmeproduktion des Tieres erhöht werden muss, um den Wärmeverlust an die Umgebung auszugleichen. Unterhalb dieses Temperaturpunktes, muss dem Tier mehr Futter und nach Möglichkeit auch besseres Futter gegeben werden. Ansonsten wird die Futterenergie nur zur Wärmeproduktion aufgebraucht (CYMBALUK und CHRISTISON, 1990). Als die höchste und kritischste Lufttemperatur wird die Temperatur angesehen, bei der durch Wärmeverlust infolge von verstärkter Verdunstung von Schweiß auf der Körperoberfläche die Körperkerntemperatur erniedrigt wird (CYMBALUK und CHRISTISON, 1990). Bei Pferden gibt es keine exakten Werte der Thermoneutralität (NRC, 1981). Jahreszeit, Region, Rasse und Alter verändern die absoluten Werte der Thermoneutralität. Die meisten in der Literatur für Pferde aufgeführten Werte scheinen nicht wissenschaftlich fundiert und werden von den Autoren teilweise angenommen bzw. mit unterschiedlichen Mess- und Beobachtungsverfahren festgestellt. So wird zum Beispiel die thermoneutrale Zone für britische Pferde von 10 bis 30 °C oder 5 bis 27 °C (CLARKE, 1987; SAINSBURY, 1987), für amerikanische Pferde von 7 bis 29 °C (AACG, 1988) und von -7 bis 29 °C für kanadische Pferde (AC, 1988) angegeben. NAYLER und KENYON (1978) hingegen schätzen, dass für ausgewachsene Pferde in Kanada Temperaturen von -15 bis 10 °C im thermoneutralen Bereich liegen. YOUSEF (1985) berichtet sogar über eine thermoneutrale Zone von 26 bis 36 °C für Esel in der Wüste von Nevada. Temperaturen außerhalb der neutralen Zone können von den Pferden über einen kürzeren Zeitraum ohne zusätzliche bzw. spezielle Fütterung ohne größere Probleme toleriert werden. So widerstanden laut HAFEZ (1968) Pferde in West-Australien und Queensland kurzfristigen Temperaturen von 52 bis 58 °C. Halten solche extremen Temperaturen länger an, so ist jedoch ohne spezielles Futterangebot, ausreichende

Wasserversorgung und eventuelle Schutzunterkünfte ein Überleben kaum möglich. So berichten DIETRICH und HOLLEMAN (1973) von einer wesentlich erhöhten Sterberate von Pferden in Alaska, welche ohne extra Futter über einen Monat Temperaturen von $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ausgesetzt waren. DAHL et al. (1986) hingegen registrieren bei in Schweden gehaltenen Pferden, dass diese bei ausreichend gutem Futter, genügend Wasservorräten und Schutzmöglichkeiten Temperaturen über das Jahr verteilt von 30 bis $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ gut vertragen.

2.2.2.3 Ethologische Regulation des Wärmehaushaltes

Bei den wechselwarmen (poikilothermen) Tieren erfolgt die Temperatur-regulation fast ausschließlich durch Verhaltensweisen. Eidechsen zum Beispiel suchen in heißen Gebieten die Morgen- und Abendsonne auf, meiden aber die Mittagssonne. Die gleichwarmen (homiothermen) Tiere, zu denen auch die Pferde zählen, regulieren ihre Körpertemperatur sowohl auf physiologischem als auch auf ethologischem Wege. Dies geht in der Regel so vor sich, dass zuerst die ethologische Regulation eingesetzt wird und anschließend die physiologische Regulation stattfindet (BIANCA, 1977).

In kalter Umgebung besteht die ethologische Regulation des Wärmehaushaltes bei Tieren im Freien unter anderem in der Verkleinerung des Oberflächen/Volumen-Verhältnisses des Körpers (BIANCA, 1977). Die Körperoberfläche bestimmt die Größe der Wärmeabgabe, das Körpervolumen die Größe der Wärmebildung. In der Kälte ist deshalb ein kleines Oberflächen/Volumen-Verhältnis von Vorteil. Eine Verkleinerung der morphologischen Körperoberfläche ist zwar nicht möglich, wohl aber der frei exponierten und somit wärmeabgebenden Oberfläche. Dieses geschieht bei einzelnen Tieren durch das bekannte „Einrollen“, wobei die Beine unter dem Rumpf verstaut werden und der Kopf eng an diesen angelegt wird (BIANCA, 1977). Wo mehrere Tiere frei beisammen leben, bilden sie eine eng gepackte Gruppe. Auf diese Weise wird bei gleich bleibendem Volumen die freie Oberfläche der Tiere verkleinert und dadurch ein energiesparender Effekt erzielt. Bekannt ist auch, dass die Tiere bei kaltem, windigem Wetter ihre Körperschmalseite gegen den Wind richten, wodurch der konvektive Wärmeverlust herabgesetzt wird. Hierbei kehren normalerweise Pferd, Rind und Schaf dem Wind die Hinterseite zu, während der Bison und das Geflügel in den Wind hineinschauen (ZEEB, 1994). Eine andere ethologische Regulation bei tiefen Temperaturen besteht in der Ortsveränderung. Im Freien gilt dies vor allem für das

Ausweichen in windgeschützte Winkel. So können Bodenerhebungen, Felsen, Bäume oder Büsche den konvektiven Wärmeverlust vom Körper herabsetzen. Bei starken Regen oder Schneefall werden ebenfalls natürliche Unterstände aufgesucht (BERGER, 1993). Ist an kalten Tagen Sonnenschein vorhanden, so richten die Pferde ihre Körperbreitseite zur Sonne hin aus, um Strahlungsenergie aufzunehmen (WARING, 1983). Zu diesen aufgeführten Verhaltensweisen kommt anschließend noch die physiologische Reaktion auf Kälte hinzu, wie zum Beispiel Vasokonstriktion, Piloerektion, Ausbildung eines dickeren Felles und Veränderungen im Metabolismus (CYMBALUK und CHRISTISON, 1990).

In warmer Umgebung kommt es ebenfalls zur ethologischen Regulation in Form von Anpassung der Körperhaltung und Ortsveränderungen, wodurch primär die Wärmeabgabe erhöht werden soll (BIANCA, 1977). So streckt sich das liegende Tier bei Wärme aus und vergrößert dadurch seine freie Körperoberfläche. Dabei kann es zusätzlich Wärme durch Leitung an einen kühlen Untergrund abgeben. Ist der Boden aber stark erwärmt, so wird der Kontakt mit ihm durch Stehen auf ein Minimum beschränkt (BIANCA, 1977). Im Gruppenverband liegen die Tiere zerstreut, wodurch eine große freie Körperoberfläche gewahrt bleibt. Ein abweichendes Verhalten kann jedoch bei Pferden beobachtet werden, die an heißen Sommertagen relativ eng beieinander stehen, um auf diese Weise sowohl eine gegenseitige und deshalb effektivere Insektenabwehr zu gestalten, als auch den Körperschatten des benachbarten Pferdes auszunutzen (ZEEB, 1994). Im Freien lässt sich die Hitzebelastung durch Sonnenstrahlen dank Aufsuchen von Schatten unter Bäumen oder Sonnenschutzdächern wirksam reduzieren (GATES, 1965; BIANCA, 1977). Wind als Abkühlungsfaktor spielt in diesem Zusammenhang nur eine untergeordnete Rolle, denn die Abkühlung (SIPPLE et al., 1976) im Laubwald ist wegen der niedrigeren Temperaturen trotz reduzierter Windgeschwindigkeiten größer als auf der freien Fläche. WARING (1983) beobachtete bei Pferden an heißen Tagen eine verlängerte Rastdauer in bzw. an einer Wasserstelle. Durch das Benetzen der Körperoberfläche mit Wasser können die Tiere von der anschließend entstehenden Verdunstungskälte profitieren (BIANCA, 1977). Des Weiteren ist die Luft in der Nähe von Wasserstellen kühler, da sie selber beim Hinüberstreichen über die Wasseroberfläche abgekühlt wird. Letztendlich nimmt auch der Appetit der Tiere in heißer Umgebung die Rolle eines Regulators ein. Durch Herabsetzen der Futterraufnahme verkleinert sich die Wärmebildung, wodurch der Körper thermisch entlastet wird (BIANCA, 1977). Diese Verhaltensweise hat also auch eine physiologische Reaktion zur Folge, nämlich eine

Veränderung im Metabolismus. Eine weitere Entlastung in warmen Jahreszeiten und Umgebungen ist die Ausbildung eines Sommerfelles.

2.2.3 Nahrungsaufnahmeverhalten der Pferde

Die Nahrungsaufnahme gehört zu den elementarsten Tätigkeiten des Organismus. Im Verlauf der Evolution entwickelten sich einige allgemeingültige ethologische Gesetzmäßigkeiten (MIELKE, 1999). Die Nahrungsaufnahme dient der Versorgung des Organismus mit den lebensnotwendigen Nähr- und Mineralstoffen. Sie kann, vom Versorgungszustand des Organismus abhängig, durch Pausen unterbrochen werden. In den Pausen kommt es zu Aktivitäten in anderen Funktionskreisen. Der Prozess der Nahrungsaufnahme erfolgt stochastisch. Der Organismus ist bei der Nahrungsaufnahme in ständigem Informationsaustausch mit der Umwelt. Dazwischen gibt es zahlreiche Übergangsstufen.

2.2.3.1 Grundlagen der Nahrungssuche

Das Pferd gehört zu den „Dauerfressern“ und besitzt einen für die Equiden typischen, am Verhältnis zur Körpermasse gemessen kleinen Magen, einen mittellangen Dünndarm und einen grossen, voluminösen Blind- und Dickdarm (KOLB, 1974). Das Nahrungsaufnahmeverhalten der Pferde als komplexer Vorgang setzt sich aus der Motivation zur Nahrungssuche, dem Appetenzverhalten (Suche und Auswahl des Futters) und der Endhandlung (Aufnahme der gefundenen und ausgewählten Nahrung) zusammen (MIELKE, 1999). Die Motivation wird durch innere und äußere Faktoren beeinflusst. Zu den inneren Faktoren zählen die Leerung des Verdauungstraktes und ein Energiedefizit. Der Beginn des Nahrungsaufnahmeverhaltens ist daher nicht mit der Ankunft am Futterplatz gleichzusetzen, sondern liegt zeitlich davor. Zu den äußeren Faktoren gehören Umweltreize, wie zum Beispiel Geschmacks- und Geruchsreize. Zusätzlich ist die Motivation zur Nahrungsaufnahme aber auch abhängig vom augenblicklichen Aktivitätszustand des Organismus, vom Tag-Nachtrhythmus oder vom Zustand des spezifischen Antriebssystems (Flucht, Aggressivität). Das Appetenzverhalten erfolgt aufgrund der Nahrungsmotivation und zeigt sich im ungerichteten Suchen nach Nahrung oder aufgrund von Futterreizen im zielgerichteten Suchen. Die Endhandlung ist das erstrebte biologische Ziel und besteht aus den motorischen Komponenten Verzehr und Sättigung (HASSENSTEIN, 1972).

2.2.3.2 Art und Bestandteile der Nahrungsaufnahme

Die natürliche Form der Nahrungsaufnahme bei Pferden ist das Weiden bzw. Grasen. Es findet unter langsamer Fortbewegung statt, deren Ausmaß vorwiegend von dem Futterangebot und der Futterqualität abhängig ist. In der Regel beginnt das Grasen nach der Tages- oder Nachtruhe oder nach Unterbrechungen von außen (KLIMOV, 1988). Dabei werden Pflanzenteile mit der Oberlippe sondiert, mit den Schneidezähnen ergriffen und mit einer kurzen Kopfbewegung abgerissen. Anschließend wird das Futter mit den Backenzähnen zermahlen und abgeschluckt. Durch Schnee oder Erde verdecktes Futter wird freigescharrt (WELSH, 1975; KLIMOV, 1988). Als Nahrung dienen den Pferden u. a. Gräser, Kräuter, Laub, Rinde, Holz, Wurzeln, Schilf und Binsen, bei Przewalskipferden speziell Salz- oder Steppenpflanzen (MOHR, 1959). Der Anteil der verschiedenen gefressenen Pflanzenarten variiert mit dem topographischen und jahreszeitlichen Angebot, besteht aber zum überwiegenden Teil aus Gräsern (TYLER, 1972; WARING, 1983). Gelegentlich wurden verwilderte und unter Freilandbedingungen gehaltene Pferde bei der Aufnahme von mineralstoffhaltiger Erde beobachtet (AHLWEDE, 1991). Von allen Wildequiden wird berichtet, dass sie Salz in unterschiedlicher Form, als Salzpflanze, als salzhaltige Lehmerde oder auch als Salzwasser, aufnehmen (HASSENBERG, 1971; PORZIG und SAMBRAUS, 1991).

2.2.3.3 Anteil der Futteraufnahme an dem Gesamtverhalten

Der Anteil der Futteraufnahme an den Gesamtaktivitäten variiert beträchtlich. So ist er abhängig von der Futterart und -menge, den Haltungsbedingungen, dem Geschlecht, dem sozialen Umfeld und dem Fortpflanzungsstatus (BOYD et al., 1988). Ad libitum mit Heu versorgte Ponys und Großpferde sind zu 45% bis 50% eines 24-Stunden-Tages mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt. Die von KUHNE (2003) beobachteten Araberpferde, denen Heu und Weidefläche zu Verfügung standen, zeigten ein zeitliches Nahrungsaufnahmeverhalten von 56,95% bis 71,03% innerhalb eines 24-Stunden-Tages. Bei einer reinen Weidehaltung liegt der Anteil der Nahrungssuche und -aufnahme tagsüber meist bei über 50% (BOYD et al., 1988). Im Winter und in nahrungsarmen Gegenden beträgt die Nahrungsaufnahme sogar anteilig über 80% eines Tages (BERGER, 1993; RUBENSTEIN, 1981). Selbst während der Nacht liegt hier der Wert bei nahezu 50% (HOUPPT et al., 1988).

BOYD et al. (1988) untersuchten den 24-Stunden-Tag der Przewalskipferde in verschiedenen Zoologischen Gärten Amerikas unter Berücksichtigung des Geschlechts, des Fortpflanzungsstatus und der Haltungsbedingungen. Dabei fand er heraus, dass Hengste etwa 47,9% und Stuten durchschnittlich 59,3% der Tageszeit mit der Verhaltensweise Futteraufnahme verbrachten. Weiterhin dokumentierte er, dass Junggesellengruppen mit ca. 45% des Tages weniger Zeit mit der Futteraufnahme verbrachten als Haremsgruppen mit 49,1%. SCHEIBE et al. (1996) berichteten über eine mittlere Nahrungsaufnahmedauer von 46,44% pro Tag bei einer Gruppe von zwölf Przewalskistuten in der Schorfheide, bei einem Beobachtungszeitraum von 29 Monaten, jeweils acht Stunden täglich. MIELKE (1999) kommt bei derselben Pferdegruppe auf 58%. BOYD et al. (1988) zogen in ihren Untersuchungen den Schluss, dass Przewalskipferde gerade auf kleinen Flächen mehr Zeit mit der Nahrungsaufnahme verbringen als auf größeren Flächen. 1980 im Zoo von Minnesota gemachte Untersuchungen an Przewalskipferden zeigten dagegen einen höheren Zeitaufwand für die Futteraufnahme auf der größeren Fläche (HOGAN et al., 1988). Bei Stuten wurde ein deutlich längeres Fressen in den Wochen nach der Geburt beobachtet, welches jedoch mit dem erhöhten Nährstoffbedarf während der Laktation zu erklären ist (HOUPPT et al., 1988). Optischer Kontakt zwischen den Pferden wirkt sich ebenfalls steigernd auf die Nahrungsaufnahme aus (SWEETING et al., 1985). Letztendlich ist auch die Ausbildung eines jahreszeitlichen Rhythmus in der Dauer der Nahrungsaufnahme bei frei lebenden Pferden von wesentlicher Bedeutung. So konnten SCHEIBE et al. (1996) bei den zwölf Przewalskistuten mit dem ersten Pflanzenaufwuchs im Frühjahr einen deutlichen Anstieg der Nahrungsaufnahmedauer bis auf 77% beobachten. Im Sommer verringerte sich die Nahrungsaufnahmedauer deutlich, um im Herbst wieder stark anzusteigen. Im Winter zeigten die Pferde ein relativ gleichmäßig hohes Niveau der Dauer der Nahrungsaufnahme. Die verringerte Nahrungsaufnahme im Sommer konstatierten auch MAYES und DUNCAN (1986) an den Camarguepferden, jedoch längst nicht so ausgeprägt wie bei SCHEIBE et al. (1996). Die von KUHNE (2003) beobachteten Araberpferde zeigten keinen wesentlichen Unterschied in der Dauer der Nahrungsaufnahme in den einzelnen Jahreszeiten. Auffällig war jedoch, dass die Araberpferde in den Herbst- und Wintermonaten eine wesentlich geringere Graseaktivitäten gegenüber den restlichen Monaten zeigten und stattdessen der Heukonsum anstieg. Bei SCHEIBE et al. (1996) waren die Veränderungen des Nahrungsaufnahmeverhaltes der Przewalskipferde von deutlich sichtbaren Schwankungen in

der Kondition begleitet. Im Winter verschlechterte sie sich sichtbar, ohne dass damit ein kritischer Zustand erreicht worden wäre. In der ersten Jahreshälfte wurde die Kondition im Wesentlichen normalisiert, während die Tiere im frühen Herbst ausgesprochene Mastkondition erreichten. Auch DUNCAN (1980) bringt bei den Camarguepferden die Variation der Nahrungsaufnahmezeit mit der Kondition der Tiere in Zusammenhang, wobei Tiere in guter Kondition die kürzeste Aufnahmezeit aufweisen.

Bei stallgehaltenen Pferden hat die Rangordnung einen gewissen Einfluss auf die Reihenfolge und Zeit der Futterraufnahme. So berichtet HASSENBERG (1971) über in Zoologischen Gärten gehaltene Tiere, dass sowohl beim Füttern als auch beim Tränken Rangkämpfe stattfinden. Anschließend fressen und trinken zuerst die dominanten Tiere und gegebenenfalls auch länger. Nach RUTBERG und GREENBERG (1990) hat der Rangplatz bei verwilderten Assateague Ponys keinen Einfluss auf die Futterraufnahme, sondern nur auf die Reihenfolge am Wasser. KLIMOV (1988) hingegen beschreibt, dass bei Przewalskipferden immerhin ein individueller Abstand, entsprechend der Rangordnung bei der Nahrungsaufnahme, eingehalten wird.

2.2.3.4 Fortbewegung und Nahrungsaufnahme

Die Fortbewegung der Pferde, zumindest auf großen Weiden und unter Freilandbedingungen, erfolgt auf festgelegten Wechsellinien, wobei die Verteilung über die Weide eine bestimmte räumliche Struktur und Konfiguration hat (KLIMOV, 1988). Die Mitglieder einer Gruppe gehen hintereinander her (CROWELL-DAVIS et al., 1985). Meist wird die Gruppe durch die Leitstute angeführt (JAWOROWSKA, 1976). So beobachteten auch SCHEIBE et al. (1996) bei der neu angesiedelten Gruppe von Przewalskipferden in der Schorfheide, dass diese Tiere sehr schnell ein System von Wechsellinien und Präferenzplätzen herausbildeten. Weiterhin wurden die langfristig stabilen und scharf begrenzten Pfade stets hintereinander begangen und verbinden bevorzugt beweidete Flächen, Ruheplätze und die Wasserstelle miteinander. Der Anteil der Fortbewegung am Zeitbudget von und zu Weide-, Ruhe- und Wasserstellen wurde für einige Pferdepopulationen erfasst. Je nach Lage dieser Stellen macht der Anteil 3 bis 15% der Gesamtaktivität aus (KOLTER, 1977). Nach BOYD et al. (1988) hat die Fortbewegung bei Przewalskipferden einen Anteil von 6,4% bis 8,4% am Tag. SCHEIBE et al. (1996) dokumentieren bei einer 24-Stunden- Beobachtung einen Prozentsatz von 19,5%

lokomotorischer Aktivität; MIELKE (1999) bei der selben Przewalskiherde und zeitlich späteren Beobachtung einen Anteil der Bewegung von 14% an den Häufigkeiten der Gesamtverhaltensweisen. KUHNE (2003) verzeichnete bei den Araberpferden im Mittel auf ein Jahr bezogen, eine Lokomotion von 1,3% bis 3% von 24-Stunden. Der für weidende Camarguepferde ermittelte Wert liegt bei ca. 6km pro Tag (DUNCAN, 1985). Bei der 24-Stunden-Beobachtung von SCHEIBE et al. (1996) ergibt sich ein Wert von 6 bis 10km. Der im Weiden enthaltene Anteil der Fortbewegung wird durch das Nahrungsangebot beeinflusst. Im Sommer legen Assateague Ponys größere Entfernungen zurück als im Winter: 0,3 bis 0,5 km/Stunde im Sommer gegenüber 0,16 bis 0,27 km/Stunde im Winter (KEIPER, 1988). Unterschiede ergeben sich auch in der sozialen Gruppenstruktur der Herden. So legten die von BERGER (1993) beobachteten Haremsgruppen durchschnittlich 1,12 bis 1,61 km am Tag zurück, Hengste aus Junggesellengruppen bis zu 2,9 km am Tag. Nachts betrug die zurückgelegte Strecke nur ein Drittel der Tageswerte.

2.2.4 Ruheverhalten der Pferde

Das Ausruhverhalten der Pferde ist nach der Nahrungsaufnahme die häufigste Verhaltensweise. In der Literatur wird das Ruheverhalten in drei Kategorien unterteilt. Laut SCHÄFER (1993) sind dies die Kategorien Dösen, Schlummern und Tiefschlaf. Eine optische Unterscheidung dieser Intensitätsstufen erweist sich als schwierig. Um eine genaue Beurteilung der Intensitätsstufen vorzunehmen, müssten die neurophysiologischen Zustände während der Ruhephasen erfasst werden (HASSENBERG, 1971). Das Ausruhverhalten der Pferde hängt, wie auch von HASSENBERG (1971) beschrieben, vom Alter des Tieres ab. Besonders Fohlen, hochtragende Stuten und ältere Pferde weisen einen erhöhten Bedarf an den verschiedenen Formen des Ausruhens auf. Jedoch nicht nur das Alter des Tieres ist für das Ruheverhalten ausschlaggebend, sondern auch das Klima. IHLE (1984) stellte bei den von ihr untersuchten Pferden fest, dass bis zu einer Umgebungstemperatur von 23 °C die Intensität des Ausruhverhaltes abnahm. Oberhalb einer Umgebungstemperatur von 23 °C hingegen war eine Zunahme der Ausruhperioden zu beobachten. Weiterhin stellte IHLE (1984) fest, dass Hauptruhphasen im Tagesrhythmus der Pferde zu verzeichnen waren, welche morgens, gegen Mittag und nachts stattfanden.

Die von MIELKE (1999) beobachtete zwölköpfige Przewalskiherde verbrachte tagsüber im Jahresdurchschnitt 17% des Tages mit der Verhaltensweise Dösen/Ausruhverhalten. Die von BOYD et al. (1988) nur im Sommer untersuchten acht Przewalskipferde verbrachten im Durchschnitt täglich 34% mit dem Verhalten Ruhen. Zwei Gruppen mit Przewalskipferden im Zoologischen Garten von Minnesota (USA) zeigten insgesamt einen täglichen Anteil von durchschnittlich 21,7% der Verhaltensweise Ruhen (HOGAN et al., 1988). Die von KUHNE (2003) beobachteten Araberpferde dösten im Mittel zwischen 17,94% und 34,02% eines 24-Stunden-Tages.

2.3 Pferdehaltung und Tierschutz

2.3.1 Gesetzliche Leitlinien zur ganzjährigen Freilandhaltung

Leitlinien führen unter anderem näher aus, welche Anforderungen an eine tierschutzgerechte Haltung von Pferden nach §2 des Tierschutzgesetzes zu stellen sind. So muss nach §2 des Tierschutzgesetzes, wer ein Tier hält, es seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen, und er darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen, vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden. Im Fall der ganzjährigen Weidehaltung sind u. a. folgende Leitlinien (BML 1995) relevant:

- a. Ställe, Stalleinrichtungen und Einfriedungen für Auslauf und Weiden sowie Gegenstände, mit denen die Pferde in Berührung kommen, müssen aus gesundheitsunschädlichem Material bestehen und so beschaffen sein bzw. angewendet werden, dass sie bei Pferden nicht zu Schmerzen oder vermeidbaren Leiden oder Schäden führen können. Für Weiden bedeutet dieses, dass defekte oder unzureichende Einzäunungen tierschutzwidrig und Stacheldrahtzäune, Knotengitterzäune und Ähnliche als alleinige Begrenzungen ungeeignet sind. Weiterhin sind die Einfriedungen regelmäßig zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reparieren.
- b. Ställe, Stalleinrichtungen und Einfriedungen für Auslauf und Weiden sowie Gegenstände, mit denen die Pferde in Berührung kommen, müssen aus gesundheitsunschädlichem Material bestehen und so beschaffen sein bzw. angewendet werden, dass sie bei Pferden nicht zu Schmerzen oder vermeidbaren Leiden oder Schäden führen können. Für Weiden

bedeutet dieses, dass defekte oder unzureichende Einzäunungen tierschutzwidrig und Stacheldrahtzäune, Knotengitterzäune und Ähnliche als alleinige Begrenzungen ungeeignet sind. Weiterhin sind die Einfriedungen regelmäßig zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reparieren.

- c. Auf Ganztagsweiden muss eine Tränke vorhanden sein. Das Wasser bedarf einer gesundheitlich unbedenklichen Qualität.
- d. Unabhängig vom Haltungssystem muss das Futter in Qualität, Zusammensetzung und Menge dem Erhaltungs- und Leistungsbedarf des Einzeltieres entsprechen; Überfütterung ist genau so zu vermeiden wie Mangelernährung. Das Futter muss gesundheitlich unbedenklich sein.
- e. Pferde sind in Gruppen lebende Tiere, für die soziale Kontakte unerlässlich sind. Das Halten eines einzelnen Pferdes ohne Kontakte zu Artgenossen oder anderen Tieren, die als soziale Partner geeignet sind, ist nicht verhaltensgerecht.

2.3.2 Tierschutz bei in der Obhut des Menschen gehaltenen Wildpferden

Tierschutz ist traditionell auf Haustiere und Labortiere orientiert, Wildtiere werden dagegen vom Arten- und Naturschutz als Teile von Ökosystemen betrachtet (SAMBRAUS, 1997). Für die elf Przewalskistuten in der Schorfheide gilt, als in Menschenhand gehaltene Wildpferde, primär das Tierschutzgesetz.

GUTHÖRL beschäftigt sich (1996) mit der Frage, ob für Wildtiere tierschutzrelevante Situationen bestehen und ob Tierschutz für Wildtiere überhaupt notwendig ist. Es wird auch die Frage nach der Berechtigung der Haltung von Wildtieren in Menschenhand gestellt (CONWAY, 1995; REGAN, 1995) und ob sie wie Wildtiere oder wie Nutztiere zu behandeln wären. Einen Konflikt sieht WÜNSCHMANN (1991) zwischen dem Tierschutz und dem Artenschutz. Er geht davon aus, dass der dem Wohl des Einzelindividuums geltende Tierschutz zwangsläufig mit einem Artenschutz kollidiert, der zur Sicherung von Wildtierpopulationen und natürlichen Lebensgemeinschaften unter bestimmten Umständen Bestandsregulierungen und Managementmaßnahmen befürwortet, die das Leben von Tieren übergeordneten Schutzziele opfert. Laut SCHEIBE (1997) stellen auch Autoren, die für die

Verbindung von Artenschutz und Verhaltenswissenschaft plädieren (CLEMMONS und BUCHHOLZ, 1997), keine Verbindung zwischen den von der angewandten Verhaltenswissenschaft entwickelten Grundsätzen zum Schutz des Individuums und den Zielstellungen des Artenschutzes her. Unabhängig von diesen einzelnen Ansichten und Definitionen bezüglich des Tierschutzes in Verbindung mit dem Artenschutz und den Verhaltenswissenschaften sind die artspezifischen Umwelthanforderungen genauer definiert. Tiere leben immer in Beziehung zu konkreten unterschiedlichen Faktoren ihrer Umgebung. Die Gesamtheit der relevanten Faktoren bildet die Umwelt des Individuums, mit der es durch funktionelle Beziehungen (Funktionskreise) verbunden ist (UEXKÜLL, 1973). Die biologische Struktur einer Tierart ist evolutiv als Anpassung an spezifische Umweltfaktoren einschließlich ihrer Variationsbreite (die ökologische Nische der Tierart) entstanden und umfasst also auch die emotionale Bewertung dieser Umweltfaktoren (SCHEIBE et al., 1999). Zur Anpassung an die Variationen der ökologischen Bedingungen gehören Adaptionsfähigkeit und Krankheitsresistenz. Aus dieser biologischen Präadaptation an bestimmte Umweltbedingungen leiten sich artspezifische Umwelthanforderungen (SCHEIBE, 1987) ab, wozu eben auch die Anforderungen nach Ausbildung und Erhaltung von Adaptionsfähigkeit und Belastungsreaktion gehören. Diese Umwelthanforderungen richten sich an Klassen von Umweltfaktoren wie Raum, Nahrung, Information und Zeit und entsprechen damit den Funktionskreisen. Sie basieren auf den verschiedenen tierischen Funktionsebenen, beginnend bei der genetischen Ebene, der morphologisch-anatomischen Ebene bis zum integrierenden individuellen Verhalten. Das System der Umwelthanforderungen basiert auf einem autökologischen Ansatz und kann auf Wildtiere im natürlichen Lebensraum, auf Wildtiere im anthropogenen Lebensraum genauso wie auf Haustiere angewandt werden (SCHEIBE et al., 1999).

3 Material und Methode

3.1 Untersuchungsstandort

Die Untersuchungen wurden im Semireservat Schorfheide durchgeführt, welches etwa 40 km nördlich von Berlin inmitten einer ausgedehnten Wald- und Feldgend im südwestlichen Teil des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin liegt. Dieses Reservat wurde im Rahmen des Europäischen Erhaltungsprojekts für das Przewalskipferd (EEPP) 1992 in der Schorfheide errichtet. Laut ZIMMERMANN (1997) handelt es sich um eine Semireservat, da es eine umfriedete Vegetationsfläche ist, auf der in Abhängigkeit von der vorhandenen Biomasse und der Geschlechterzusammenstellung eine bestimmte Anzahl von Przewalskipferden ohne Zufütterung ganzjährig gehalten werden kann. Der nächstgelegene Ort ist das etwa 2 km entfernte Dorf Liebenthal, Landkreis Oberhavel, Land Brandenburg. Das Areal hat eine trapezförmige Gesamtfläche von rund 44 ha und gliedert sich in 36 ha Grünfläche und 8 ha Wald. Die Fläche wird von einem zwei Meter hohen großmaschigen Wildzaun umgeben. Auf der Hauptfläche, einem ehemaligem Wildacker, wurden zwei unterschiedliche Grasmischungen angesät, wobei auf jede Düngung verzichtet wurde. Nach dem Aussetzen der Pferde im Semireservat wurden keine pflegenden oder wachstumsfördernden Maßnahmen an der Grünfläche vorgenommen. Die Aufteilung des Semireservats ist in der Abbildung 1 dargestellt.

Das Gelände ist in ein Vorgehege und Hauptgehege unterteilt (s. Abb.1, Ziffer 1 und 2). Das nördlich gelegene Vorgehege ist mit einem Tor vom Hauptgehege zu trennen, jedoch in der Regel für die Tiere jederzeit zugänglich. Das Vorgehege besteht aus einer Grünfläche und einem schmalen Waldstreifen. Es sind an verschiedenen Stellen Salzlecksteine vorhanden. An der Westseite des Vorgatters befinden sich eine Tränke, eine Blockhütte und ein Unterstand. Die Tränke ist so eingerichtet, dass jeweils nur ein Tier Wasser aufnehmen kann. Die Blockhütte enthält einen frostgeschützten Raum für die Wasser- und Stromversorgung, einen Raum für Forschungsarbeiten und dient der Unterbringung der technischen Geräte sowohl für die Überwachung der Pferde als auch für die Wetterstation mit deren teilweise außen angebrachten Messeinheiten. Direkt der Hütte anliegend befindet sich der Unterstand, welcher von drei Seiten her geschlossen und von Osten her offen ist. Er bietet ca. fünf Pferden Platz

zum Stehen und besitzt einen sandigen Boden. Auf dem unter dem Dach gelegenen Heuboden war für einen Futternotstand Heu eingelagert.

Das Hauptgehege schließt sich südlich dem Vorgehege an und besteht primär aus Weideland. Am südlichem Rand des Geheges und mittig gelegen befindet sich ein Sandplatz, der von den Pferden zum Wälzen und für Ruhepausen genutzt wird. Zwei gefällte Bäume, die auf die Fläche gelegt wurden, dienen der Fellpflege und zum Nagen. Für Greifvögel wurden Sitzstangen aufgestellt, die weder von den Vögeln genutzt, noch von den Pferden beachtet wurden. Im gesamten östlichen Randteil der Freifläche befindet sich ein ca. 7 m breiter, aus Eichen und Buchen zusammengesetzter Mischwaldstreifen. Dieser geht im südwestlichen Eckbereich des Hauptgatters in einen ca. 10 m breiten Kiefernwald über, welcher dann etwa ein Drittel des südlichen Randbereichs einnimmt.

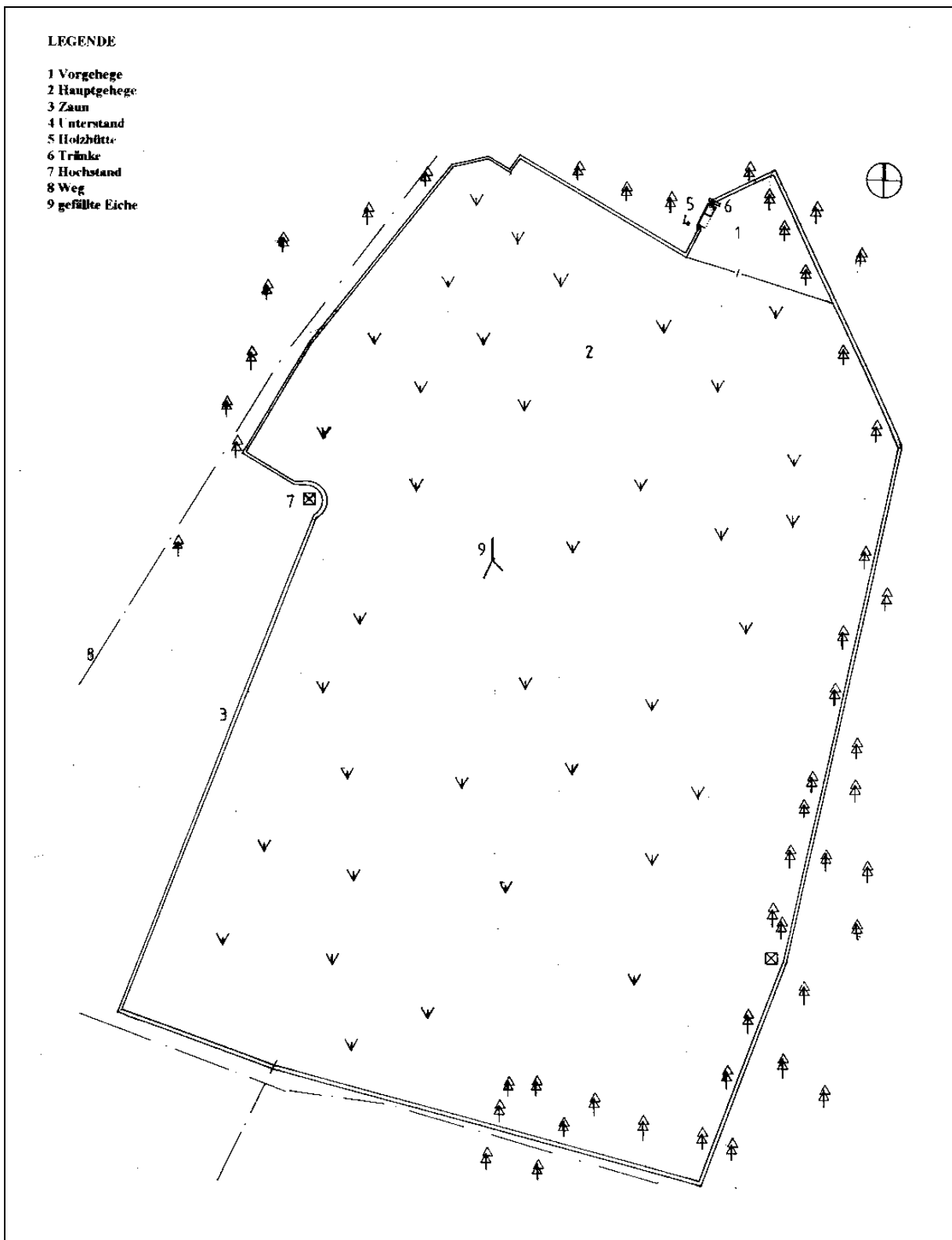


Abbildung 1: maßstabsgerechte Darstellung des Semireservats für die Przewalskipferde in der Gemarkung Liebenthal

Für die genauere Beobachtung der Pferde wurde ein Fernglas der Marke „Tasko“ mit 7x50 Optik genutzt. Für die Standorte des Beobachters wurden, dem Aufenthaltsort der Pferde entsprechend, primär drei Hochstände und die Blockhütte gewählt. Die westlich und südlich am Semireservat befindlichen zwei Hochstände sind randnah außerhalb des Geheges, der östliche Hochstand innerhalb des Mischwaldes gelegen. Von der nördlich im Semireservat gelegenen Blockhütte her können die Tiere per Videokamera überwacht werden. Von keinem der genannten Punkte ist das gesamte Gelände zu überblicken, da die Fläche sehr uneben ist.

3.2 Untersuchte Pferdeherde

Die Pferdeherde bestand im Untersuchungszeitraum aus elf Przewalskistuten. Die Tiere stammen aus verschiedenen Zoologischen Gärten und Wildgehegen Deutschlands, in denen sie auch zur Welt kamen. Im April 1992 trafen die ersten Tiere ein. Um eine möglichst homogene Rangfolge in der Herde zu erreichen, wurden zwei ältere Tiere zusammen mit Jährlingen ausgesiedelt. Ziel der Auswilderung in das Semireservat ist es, einen gewissen Abstand zum Menschen und Eigenständigkeit der Pferde herzustellen. Am Anfang bestand die Herde aus acht Przewalskipferden. 1993 kamen weitere vier Stuten, alles Jährlinge, dazu. Zwischen den Jahren 1996 und 1997 wurden dann insgesamt wieder sechs Stuten aus der Gruppe entnommen und fünf Jungstuten erneut in die Herde eingegliedert. Unter Zoobedingungen werden Jungstuten oft zu früh gedeckt und dadurch an ihrer Ausreifung gehindert, deshalb blieben die Pferde vorerst ohne Hengstbegleitung. Nicht alle Pferde entsprechen dem idealen Phänotyp des Przewalskipferdes, einige zeigen ansatzweise Kippmähne, Stirnschopf und Fuchsfarbe. Die Tabelle 3 zeigt die wichtigsten Daten der Tiere im Überblick.

Tabelle 3: : Herkunft, Geburtsdatum, Abstammung und Identifizierung der untersuchten Przewalskipferde

Name	Zuchtbuchnummer	Geburtsdatum	Herkunft	Vater	Mutter	Kaltbrandnummer	Chipnummer	Inzuchtkoeffizient
Alina *	1789	1988-12-21	Köln	0728 Hubert (Prag127)	1147 Anuschka (Köln12)	KO 23 li	00-0025-B7AE	0,157
Bulgania **	4579 (2032)	1990-06-30	Duisburg	0738 Balat (S.Diego21)	1337 Dunja (Duisburg5)	DG 10 re	4D-E062	0,422
Duma ****		1992-05-24	Duisburg	0738 Balat (S.Diego21)	0789 Medea (Leipzig20)	DG 13	00-001°-FB9E	0,162
Lulu ****	2390	1992-08-04	Köln	1495 Gino (Denver8)	1022 Lady (Hilvarenbeek2)	KO 38	00-001°-95FF	0,056
Sprille *	4523	1990-04-15	Springe	1007 Askan (Köln11)	0398 Verena (Köln1)	SP 26 li	00-0025-3396	0,124
Medi *****	2536	1991-05-21	Rostock	1036	651			
Medina *****	2722	1994-07-01	Rostock	1036	2536 Medi			
Vicky *****	2951	1996-06-15	Zoo Berlin	1618 Ataman	1809			
Viola *****	2904	1996-04-29	Zoo Berlin	1618 Ataman	1813	BZ 19		
Virginia *****	2952	1996-06-16	Zoo Berlin	1618 Ataman	2252	BZ 21		
Mada ***	4651 (2249)	1991-09-10	Nürnberg	0558 David (Prag113)	0741 Mausi (Nürnberg17)	NU 40	20-6F40	0,177

•Ankunft im Semireservat: *April 1992;** Mai 1992; ***Juli 1992; ***** Mai 1993; ***** April 1997; ***** September 1997

3.3 Beobachtungszeitraum

Der Beobachtungszeitraum der vorliegenden Arbeit umfasst das gesamte Jahr 2000. Insgesamt 48 Tage, vier Tage pro Monat, wurden die Tiere beobachtet. Da die Pferde durch Personen im Hör- und Sichtbereich in ihren Verhaltensweisen beeinflusst werden, konnten die Beobachtungen nur aus der Entfernung und bei genügender Helligkeit durchgeführt werden. Somit wurde die Datenerfassung an den entsprechenden Tagen von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang vorgenommen. Von den 48 Beobachtungstagen mussten zwei Tage von der Auswertung ausgeschlossen werden, da an diesen Tagen nur teilweise ein Beobachtungsprotokoll zu erstellen war. Die Gründe hierfür lagen in schlechter Sicht durch Nebel, mehrfache Ablenkung der Tiere durch Besucher und mehrstündigen Kontakt mit den Pferden, zwecks Anlegung neuer Halsbänder.

3.4 Erfassung der Daten und verwendete statistische Mittel

Zur Erfassung der Daten wurde ein Untersuchungsprotokoll im 5-Minuten-Zeitraaster geführt. Alle Fünf Minuten wurden die momentanen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen in der Pferdegruppe dokumentiert. Da die einzelnen Pferdeindividuen aus der Gruppe visuelle nicht eindeutig unterschieden werden konnten, kam nur eine Betrachtung der Pferde als Gruppe in Frage. Die zeitliche Verschiebung von einigen Sekunden für das schriftliche Eintragen der beobachteten Daten wurde nicht berücksichtigt. Es wurden die folgenden dreizehn, jeweils möglichen Verhaltensweisen aufgenommen: Grasens, Dösen, Trinken, Stehen, Gehen, Laufen, Drohen, Beißen, Schlagen, Wälzen, Scheuern, Nagen und Fellpflege. Bei der Verhaltensweise Dösen wurde noch zusätzlich dokumentiert, wenn die Tiere dabei nahe zusammen standen und/oder lagen. Da das Ruheverhalten der Pferde bei einer visuellen Beobachtung nicht eindeutig in die drei Kategorien Dösen, Schlummern und Tiefschlaf zu unterteilen ist (HASSENBERG, 1971; SCHÄFER, 1993), wurde in dieser Untersuchung als alleiniger Begriff für das Ausruhverhalten Dösen verwendet und keine weitere Unterteilung vorgenommen. Die Verhaltensweise Stehen wurde dokumentiert, wenn ein Pferd nur bei einer Beobachtung still stand, bei der fünf Minuten später folgenden Beobachtung jedoch wieder eine andere Verhaltensweise außer Ruhigstehen (Stehen) zeigte. Obwohl nur die Pferdegruppe und nicht das Einzeltier und dessen Verhalten dokumentiert wurde, war es dem Beobachter möglich festzustellen, ob es sich in einem 5-Minuten-Zeitraum um ein und

dasselbe Pferd handelte, welches als Stehend zu bezeichnen war. Weiterhin wurde der Standort der Pferde festgehalten. Dafür wurden die gesamte Gehegefläche in 34 ca. gleich große Planquadrate unterteilt und der jeweilige Standort der einzelnen Tiere bestimmt sowie zusätzlich der Aufenthalt im Wald. Die Planquadrate hatten ca. eine Größe von 100x100 Metern und waren visuell durch optisch markante Punkte im Gelände zu unterscheiden. Die Tabelle 4 zeigt ein solches Untersuchungsprotokoll.

Tabelle 4: Untersuchungsprotokoll

	Zeit	Grasen	Dösen	Nah zus.	Liegen	Trinken	Stehen	Gehen	Laufen	Drohen	Beißen	Schlagen	Wälzen	Scheuern	Nagen	Fellpflege	Fläche		Wald
																	A bis	AF	
Anzahl Pferde																			

Es ergaben sich 264 Daten pro Stunde, bei durchschnittlich 8,68 Stunden Beobachtung am Tag konnten somit täglich 2292 Daten dokumentiert werden. Da im Jahr 2000 an 46 Tagen auswertbare Beobachtungen erfolgten, entstand ein aus 105432 Einzelbeobachtungen auszuwertendes Datenmaterial. Um das Aktivitäts-Zeit-Systems für die Pferdegruppe bestimmen zu können, wurde die Anzahl der Pferde mit der jeweils gleichen Verhaltensweise und dem jeweiligem Aufenthaltsort jeweils pro Jahr, vierteljährlich, pro Monat und pro Tag aufsummiert und durch die dem entsprechende Anzahl der Beobachtungszeitpunkte geteilt. Anschließend wurden unter Berücksichtigung der Gesamtanzahl der Pferde die entsprechenden prozentualen Anteile (Häufigkeiten) einzelner Verhaltensweisen und Aufenthaltsorte der Pferdegruppe berechnet. Da nicht die einzelne Zeitspanne der beobachteten Verhaltensweise eines jeweiligen Pferdes dokumentiert wurde, sondern die Verhaltensweise pro Pferd in 5-Minuten-Abständen, kann kein direkter Schluss auf den Anteil bzw. die Häufigkeiten einer jeweiligen Verhaltensweise am Gesamtverhalten gezogen werden. Aus den Daten sind lediglich indirekte Schlüsse zu ziehen.

Außerdem sollte geklärt werden, ob zwischen der Temperatur, der Windgeschwindigkeit, dem Windchill und dem Niederschlag eine Beziehung zu den Häufigkeiten der Verhaltensweisen bestand. Die Klimadaten wurden von der stationären Wetterstation (Conrad-Elektronik, Globe Thermometer und Regenmelder) im Bereich der Blockhütte aufgezeichnet. Dabei wurden die Daten der jeweiligen Temperatur in °C, Windchill in °C, Windgeschwindigkeit in m/s und die Niederschlagsmenge in mm/cm² alle fünf Minuten von der Station erfasst und gespeichert. Die Windchilldaten werde mit folgender Formel errechnet:

$$T_{wc} = 33 + (0,478 + 0,237 * \text{SQRT}(V_w) - 0,0124 * V_w)(t - 33)$$

Dabei sind T_{wc} die Windchill-Temperatur, T die tatsächliche Temperatur, V_w die Windgeschwindigkeit in km/h und SQRT die Quadratwurzel.

Bei stündlich insgesamt 48 ermittelten Wetterdaten und der Beobachtungszeit durchschnittlich zugrunde gelegten 8,68 Stunden täglich, konnten somit pro Tag ca. 417 Wetterdaten erfasst werden. Mit den 46 Beobachtungstagen über das Jahr 2000 multipliziert, sind dies 19182 Wetterdaten.

Alle Beobachtungs- und Wetterdaten zusammen genommen ergeben ein auszuwertendes Datenmaterial von 258750 Einzeldaten. Mittels Regression erfolgte die Berechnung der Beziehung zwischen den Häufigkeiten der Verhaltensweisen Grasens, Dösen und der Nutzung der Flächen, zu den Wetterdaten Temperatur, Windchill, Windgeschwindigkeit und Niederschlag. Aufgrund der erhaltenen Daten und deren Auswertung, kommt in der vorliegenden Arbeit größtenteils nur eine beschreibende Statistik in Frage. Deskriptive statistische Daten wurden, wenn nicht anders vermerkt, als mittlere prozentuale Anteile angegeben. Gruppenmittelwerte wurden mit Hilfe der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) auf signifikante Unterschiede überprüft. Im konsekutiven Post-Hoc Test (Bonferroni) erfolgte der Einzelgruppenvergleich. Lineare Korrelationen wurden zweiseitig nach Pearson berechnet. Die statistische Datenverarbeitung erfolgte mittels der Software EXCEL 5.0 und dem Statistikprogramm SPSS 13.0 (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA).

4 Ergebnisse

4.1 Vorkommen der einzelnen Verhaltensweisen

4.1.1 Im Jahresverlauf

Die Häufigkeiten der Aktivitäten der beobachteten Verhaltensweisen der Gruppe variierten im Jahresdurchschnitt. So war die Futteraufnahme im Durchschnitt des Jahres 2000, mit einem Anteil von 54,3% an der Gesamtaktivität, die häufigste Verhaltensweise der Pferde. Dösen war mit einem Anteil von 35,4% am Gesamtverhalten die zweithäufigste Verhaltensweise. Es folgte die Verhaltensweise Stehen mit einem Anteil von 4,1% am Gesamtverhalten. Die Verhaltensweise Gehen wurde mit einem Anteil von 3,5% und das Komfortverhalten mit einem Anteil von 2,6% im Jahresdurchschnitt beobachtet. Alle weiteren Verhaltensweisen lagen im Durchschnitt unter 1%, wobei unter ihnen die Verhaltensweise Trinken mit 0,1% den höchsten Wert erreichte. Die Abbildung 2 verdeutlicht die Verhältnisse der sechs häufigsten Verhaltensweisen.

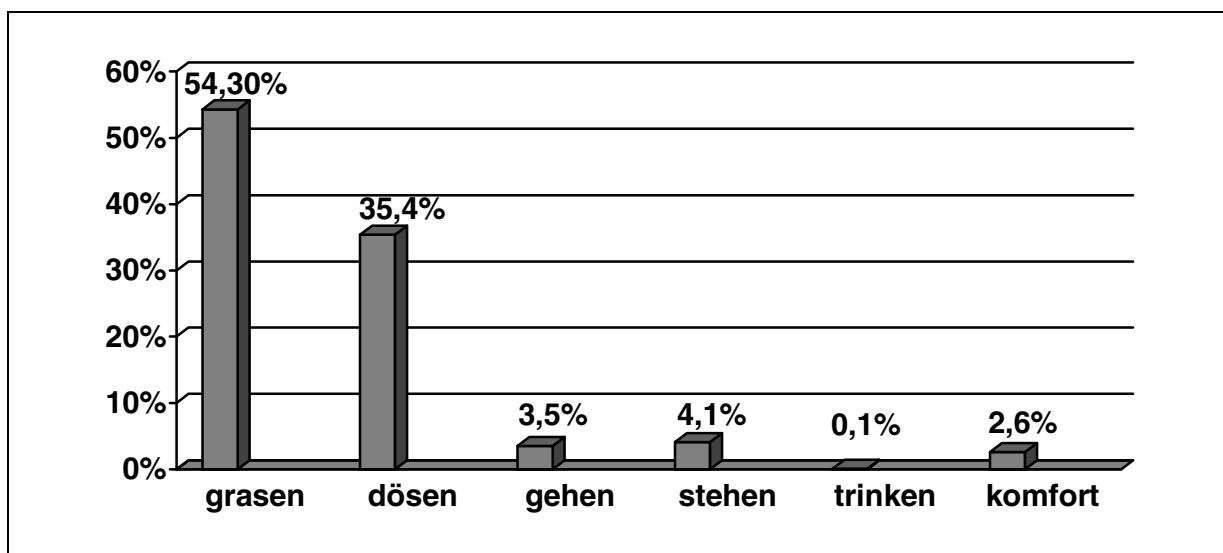


Abbildung 2: Relative Häufigkeit der Aktivitäten der beobachteten Verhaltensweisen in der Pferdegruppe im Durchschnitt des Jahres 2000

Die Abbildung 3 zeigt die jeweils durchschnittliche Beobachtungseinheit im Monatsmittel und im Jahresverlauf. Sie spiegelt die durchschnittliche Anzahl der Pferde wieder, die in den Beobachtungseinheiten eines Monats bei den Verhaltensweisen Grasens, Dösen und Stehen angetroffen wurde. Die Y-Achse stellt die durchschnittliche Anzahl der Tiere mit den jeweiligen Verhaltensweisen dar, die X-Achse die einzelnen Monate des Jahres 2000.

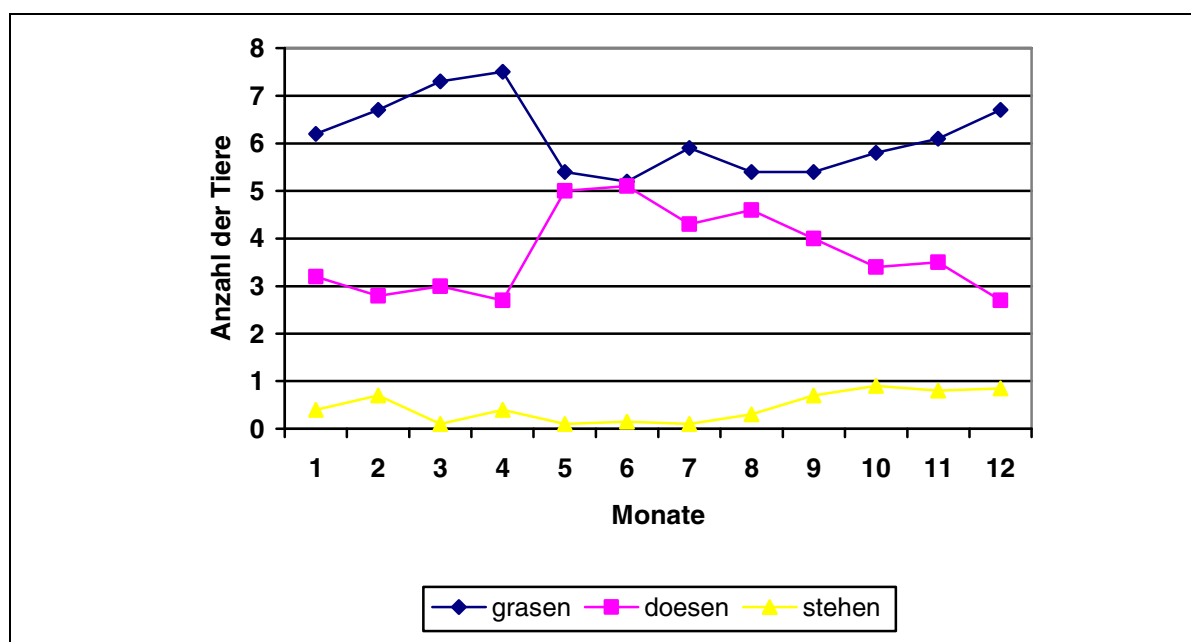


Abbildung 3: Anzahl der Pferde in den Verhaltensweisen Grasens, Dösen und Stehen im Monatsmittel im Verlauf des Jahres 2000

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, stieg die Anzahl der Pferde, die im Durchschnitt je Beobachtung beim Grasens angetroffen wurden, am Anfang des Jahres an. Im Januar grasen im Monatsdurchschnitt sechs Tiere je Beobachtung. Dieser Wert erhöhte sich kontinuierlich bis zum April auf sieben bis acht grasende Pferde je Beobachtung. In den Monaten Mai und Juni sank der Wert auf durchschnittlich ca. fünf fressende Tiere pro Beobachtungszeitpunkt. Vom Juli bis Oktober schwankte im Durchschnitt aller Beobachtungen die Anzahl der grasenden Pferde zwischen fünf bis sechs. In den letzten Monaten des Jahres 2000 war dann wieder ein leichter Anstieg in der Anzahl grasender Pferde auf Werte von sechs bis sieben zu erkennen. Im Vergleich zur Anzahl der Pferde die in der Verhaltensweise Grasens vorgefunden wurden, verhielt sich die Anzahl der Pferde die beim Dösen beobachtet wurden, annähernd umgekehrt. Am Anfang des Jahres, in den Monaten Januar bis April, dösen im Durchschnitt

aller Beobachtungen drei Tiere. In den Monaten Mai und Juni stiegen die Werte auf fünf Pferde an. Im weiteren Verlauf des Jahres von Juli bis Dezember sank dann die durchschnittliche Anzahl der Pferde, die bei der Verhaltensweise Dösen beobachtet wurden, langsam wieder auf einen Wert von drei Tieren. Die Anzahl der Tiere die Standen, zeigte nur eine unwesentliche Veränderung im Jahresverlauf. Lediglich am Ende des Jahres 2000 ist ein geringer Anstieg in der Anzahl der Pferde mit stehendem Verhalten zu beobachten gewesen.

In Abbildung 4 sind die wesentlich seltener vorgekommenen Verhaltensweisen „nah zusammen Stehen“ (Abstand der Pferde maximal ca. 1 Meter), Gehen, Liegen und Trinken über den Jahresverlauf dargestellt.

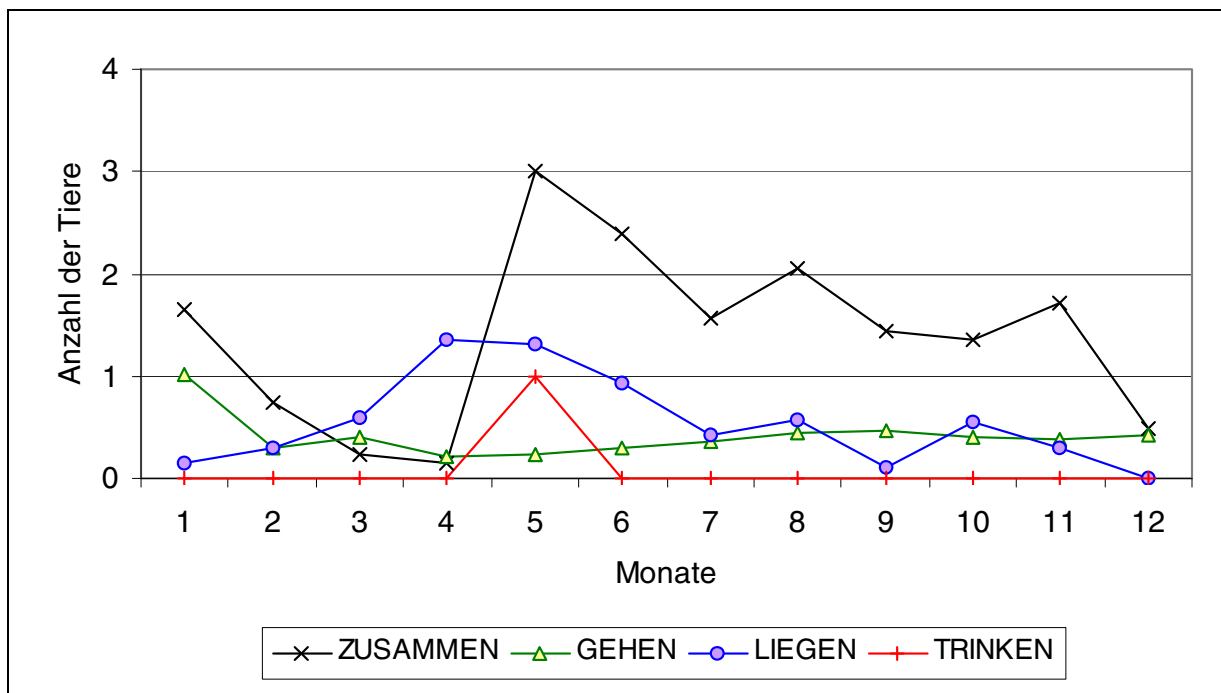


Abbildung 4: Anzahl der Pferde in den Verhaltensweisen „nah zusammen Stehen“, Gehen, Liegen und Trinken im Monatsmittels des Jahres 2000

Standen Tiere in einem Abstand von maximal 1 m zueinander, so wurde dieses Verhalten als Verhaltensweise „nah zusammen Stehen“ bezeichnet. Im Jahresverlauf ist ersichtlich, dass von Januar bis April die Anzahl der nah zusammen stehenden Pferde bis fast auf 0 zurückging. Im Mai stieg die Anzahl der Tiere wieder auf durchschnittlich drei Tiere je Beobachtung an. Von Mitte Mai an ist ein kontinuierlicher Rückgang der zusammen stehenden Tiere festzustellen, mit leichten kurzfristigen Anstiegen in den Monaten August

und November, auf eine durchschnittliche Anzahl von 0,5 Tiere pro Beobachtung im Monat Dezember. Die Anzahl der je Beobachtung in der Verhaltensweise Gehen angetroffenen Tiere ist über den gesamten Jahresverlauf fast gleich bleibend niedrig gewesen. Lediglich im Januar wurde durchschnittlich ein gehendes Pferd pro Beobachtung erfasst. Die Anzahl der im Liegen beobachteten Pferde steigt von nahezu 0 Tieren im Januar kontinuierlich bis auf 1,5 Pferde in den Monaten April und Mai an. Anschließend sinkt der Wert von einem Tier im Juni auf 0,5 Tiere in den Monaten Juli und August. Im September geht die Anzahl auf beinahe 0 Tiere und im Oktober auf 0,5 Pferde zurück. Von Oktober an sinkt dann die Anzahl kontinuierlich bis auf Null Pferde im Dezember. Die Anzahl der je Beobachtung beim Trinken angetroffenen Pferde betrug das ganze Jahr über zwischen null und einem Pferd.

4.1.2 Im Jahreszeitverlauf

Nach Zuordnung der Monate des Jahres 2000 zu den einzelnen Jahreszeiten konnten Unterschiede in den Häufigkeiten der Verhaltensweisen in der jeweiligen Frühlings-, Sommer-, Herbst- und Winterjahreszeit festgestellt werden. Hierbei wurden die Monate Januar, Februar und Dezember desselben Jahres zur Jahreszeit Winter gezählt. Die folgenden Abbildungen 5 bis 9 verdeutlichen für die einzelnen Jahreszeiten den prozentualen Anteil der bei den Verhaltensweisen Grasens, Dösen, Gehens, Stehens und „nah zusammen Stehens“ angetroffenen Tiere. Alle anderen Verhaltensweisen der Pferde nahmen größtenteils Werte unter 1,0% im Durchschnitt ein. Die Werte wurden ermittelt, indem die Anzahl aller beobachteten Verhaltensweisen pro Beobachtungszeitpunkt in den jeweiligen drei Monaten aufsummiert wurden und die jeweilige Anzahl durch die Zahl der Beobachtungszeitpunkte geteilt wurden. Anschließend wurden die prozentualen Anteile berechnet. Die Prozentzahl des „nah zusammen Stehens“ muss getrennt von den anderen Prozentwerten betrachtet werden, da diese Verhaltensweise zusätzlich auftrat.

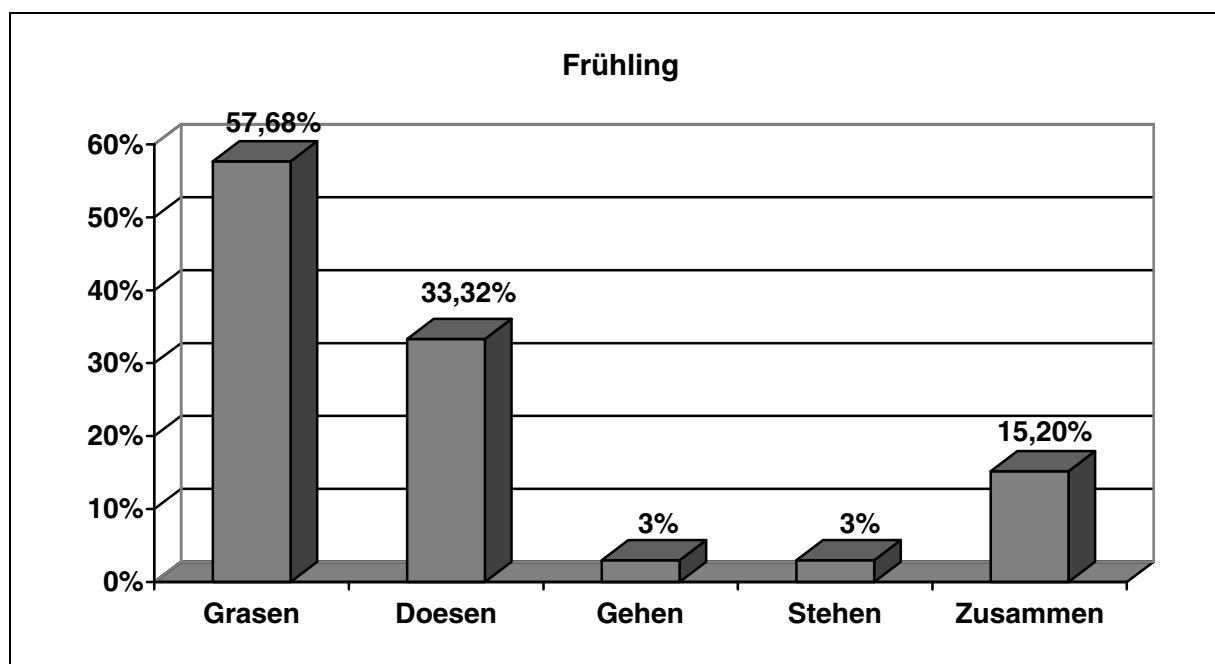


Abbildung 5: Häufigkeiten der Verhaltensweisen in der Frühlingsjahreszeit in Prozent

Die Anzahl der je Beobachtungszeitpunkt beim Grasen angetroffenen Pferde war am höchsten in den Frühjahrsmonaten März, April und Mai. Der beobachtete prozentuale Anteil am Gesamtverhalten lag im Gesamtdurchschnitt bei 57,68%. Der prozentuale Anteil der Verhaltensweise Dösen lag in den Frühjahrsmonaten bei einem Wert von 33,32%. Die Verhaltensweise Gehen war mit einem prozentualen Anteil von 3,0% in den Frühjahrsmonaten identisch mit den prozentualen Anteil in den Sommermonaten und nahm damit den mittleren Jahresdurchschnitt ein. Der prozentuale Anteil der Verhaltensweise Stehen lag bei den Pferden in den Frühjahrsmonaten durchschnittlich bei 3%. Die zusätzlich aufgeführte Verhaltensweise des „nah zusammen Stehens“ war mit einem prozentualen Anteil von 15,2% der zweithöchste Wert im Jahreszeitenüberblick (s.Abb.9).

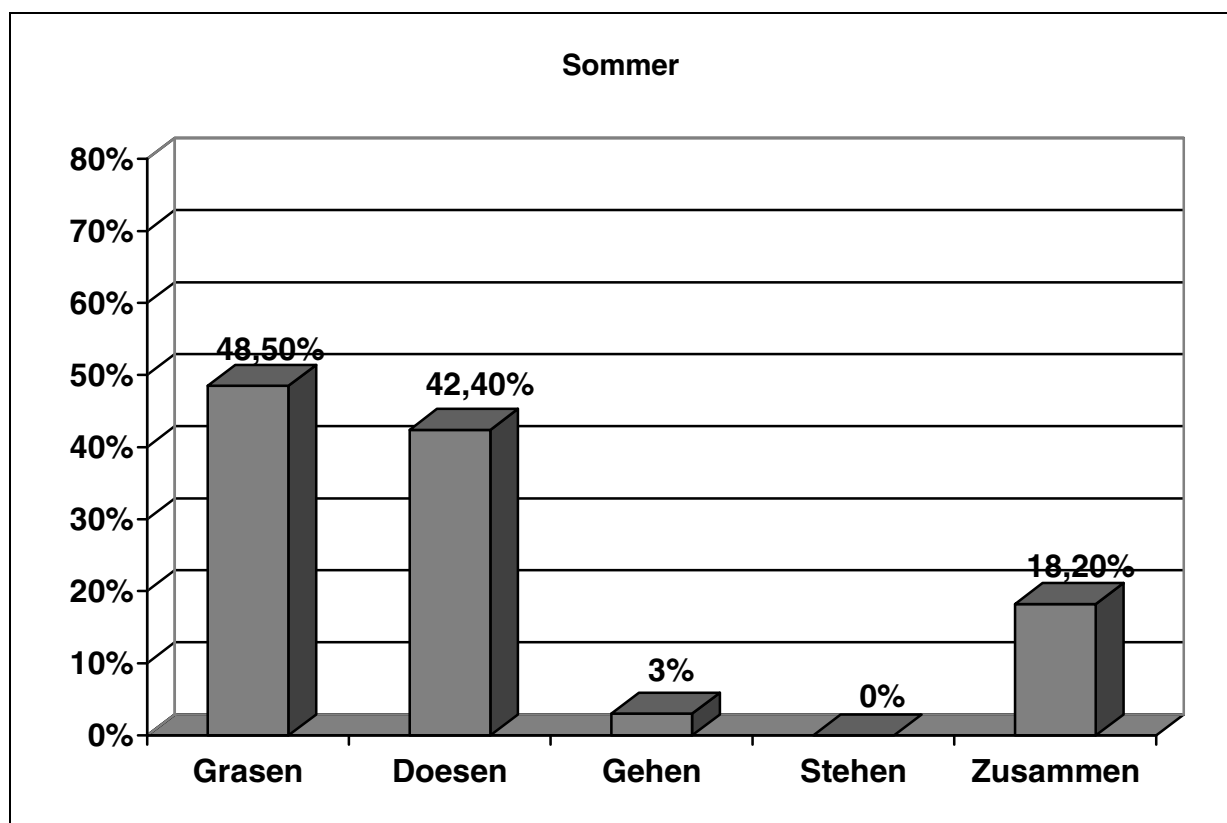


Abbildung 6: Häufigkeiten der Verhaltensweisen in der Sommerjahreszeit in Prozent

In den Sommermonaten Juni, Juli und August war der prozentuale Anteil der Verhaltensweise Grasens am Gesamtverhalten mit 48,5% der geringste Anteil dieser Verhaltensweise im Vergleich zu den anderen Jahreszeiten. Die Verhaltensweise Dösen hingegen war mit 42,4% anteilig die am häufigsten zu beobachtende Verhaltensweise in deren Vergleich zwischen den Jahreszeiten. Auch der prozentuale Anteil der Verhaltensweise „nah zusammen Stehen“ war mit 18,2% der höchste Wert im Vergleich der Jahreszeiten (s. Abb. 9). Die Verhaltensweise Gehen nahm anteilig mit 3,0% wie im Frühling einen mittleren Wert im Vergleich der Jahreszeiten ein. Der prozentuale Anteil der Verhaltensweise „Gehen“ hatte mit 0,0% hingegen den niedrigsten prozentualen Anteil dieser Verhaltensweise im Jahreszeitenvergleich.

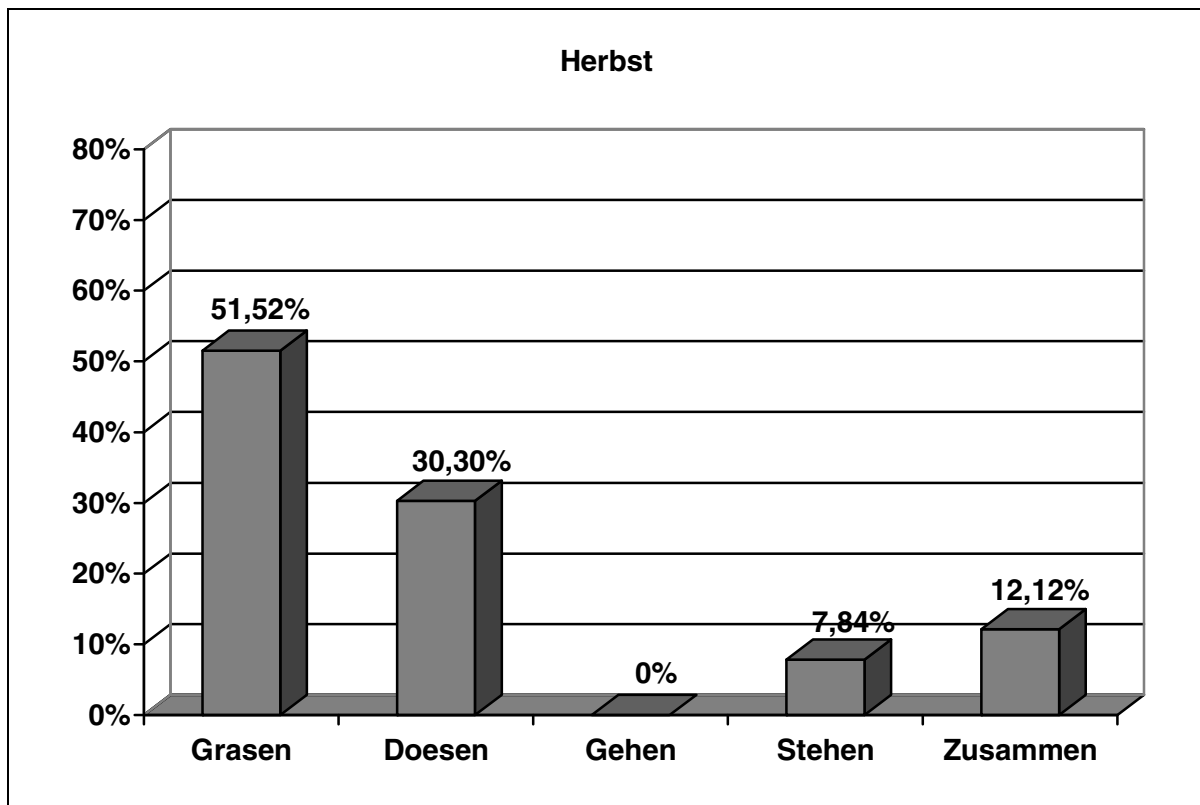


Abbildung 7: Häufigkeiten der Verhaltensweisen in der Herbstjahreszeit in Prozent

In der Jahreszeit Herbst war der prozentuale Anteil der grasenden Pferde mit einem Wert von 51,52% geringer als die prozentualen Anteile in den Jahreszeiten Frühling und Winter. Der Anteil der dösenden Pferde war mit 30,3% ebenfalls geringer als in den Jahreszeiten Frühling und Sommer (s. Abb. 9). Die Verhaltensweise Gehen war mit anteilig unter einem Prozent sehr gering. Auffällig war der prozentuale Anteil der Verhaltensweise „Gehen“ im Herbst. Sie nahm mit 7,34% den höchsten Anteil bei dieser Verhaltensweise im Jahreszeitenvergleich ein. Das beobachtete nah zusammen Stehen der Pferde während des Dösens, war mit einem prozentualen Anteil von 12,12% der dritthöchste Anteil bei dieser Verhaltensweise im Jahreszeitenverlauf.

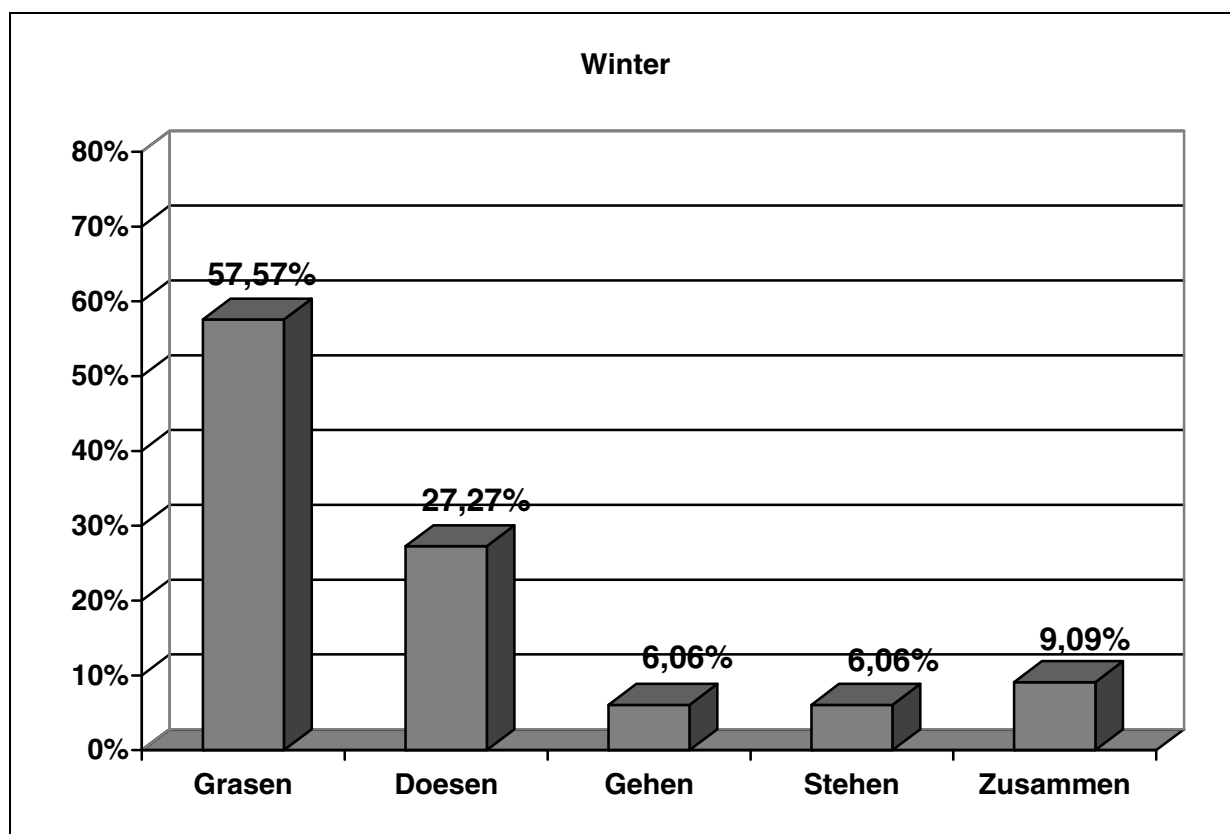


Abbildung 8: Häufigkeiten der Verhaltensweisen in der Winterjahreszeit in Prozent

Im Winter war der prozentuale Anteil am Gesamtverhalten der Verhaltensweise Grasens mit 57,57% nur geringfügig kleiner als der im Frühling beobachtete Maximalwert von 57,68%. Bei der Verhaltensweise Dösen hingegen nahm der Winter mit anteilig 7,34% den geringsten Wert in dieser Verhaltensweise im Jahreszeitenvergleich ein. Mit einem prozentualen Anteil von 6,06% zeigten die Verhaltensweise Gehen in ihrer Häufigkeit den höchsten Wert und die Verhaltensweise Stehen mit ebenfalls 6,06% einen mittleren Wert im Vergleich. Die niedrigste beobachtete Häufigkeit der Verhaltensweise „nah zusammen Stehen“ wurde wie das Dösen ebenfalls in den Wintermonaten registriert.

Die Abbildung 9 zeigt eine Übersicht der relativen Häufigkeiten der Verhaltensweisen in den verschiedenen Jahreszeiten 2000. Die Verhaltensweise Grasens hatte mit einem durchschnittlichen Anteil von 57,68% ihr Maximum im Frühling und mit 48,6% ihr Minimum im Sommer. Die Verhaltensweise Dösen erreichte anteilig ihr Maximum mit 42,4% im Sommer und ihr Minimum mit 27,27% im Winter. Für Verhaltensweise Gehen wurde im Durchschnitt anteilig ein Maximalwert von 6,06% im Winter und ein Minimalwert von 0% im Herbst, für die Verhaltensweise „Gehen“ anteilig ein Maximalwert von 6,06% im Herbst und

ein Minimalwert von 0% im Sommer beobachtet. Die Verhaltensweise „nah zusammen Stehen“ hatte anteilig ihr Maximum im Sommer mit 18,2% und ihr Minimum im Winter mit 9,09%.

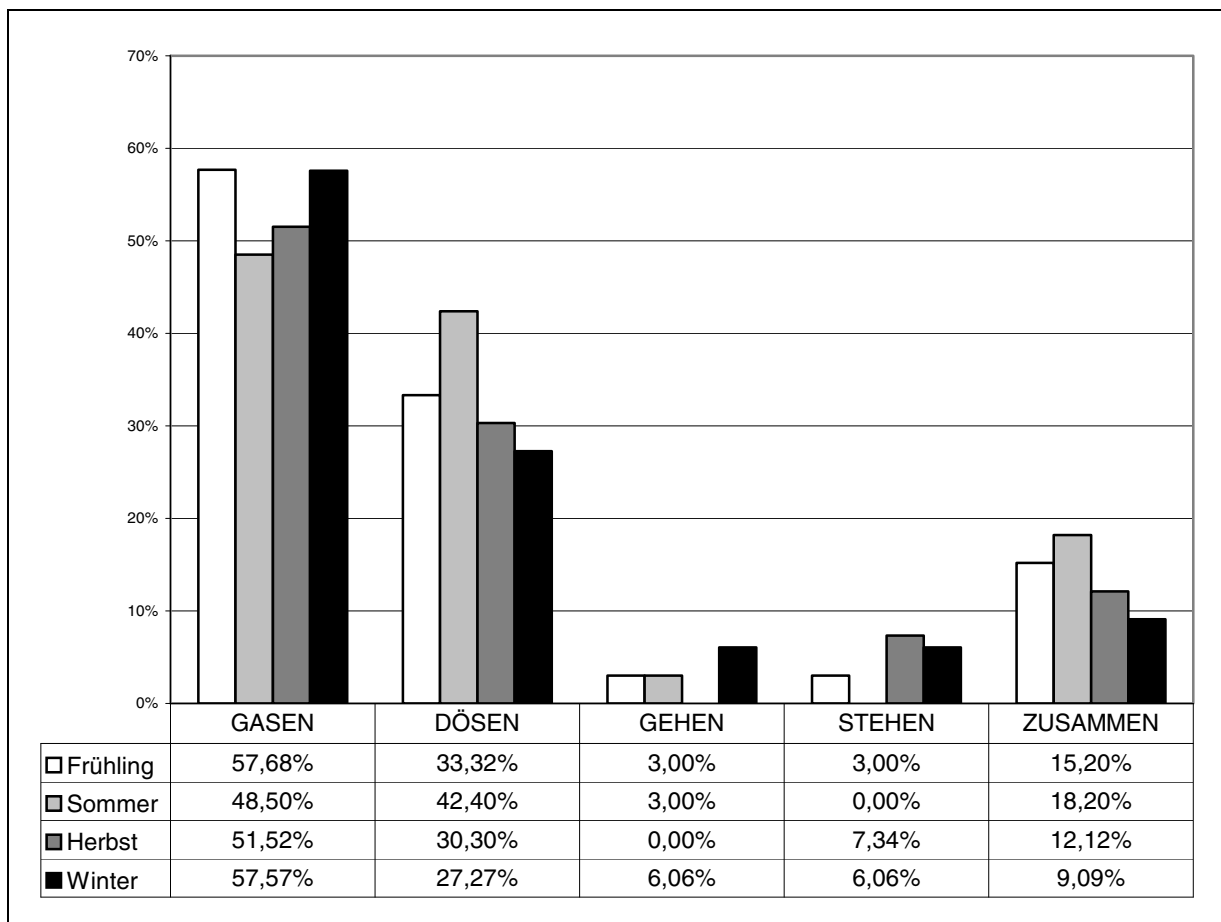


Abbildung 9: Übersicht der Häufigkeiten der Verhaltensweisen, getrennt nach Jahreszeiten in Prozent

Die Verhaltensweise Gassen hatte im Frühjahr einem durchschnittlichen Anteil von 57,68% und nahm zum Sommer hin signifikant auf ihr Minimum von 48,50% ab ($p < 0,001$). Zum Herbst veränderte sich die Verhaltensweise Gassen kaum (51,52%) nahm dann aber zum Winter hin wieder signifikant auf ihr Maximum von 57,57% zu ($p = 0,004$). Die Verhaltensweise Dösen nahm vom Frühjahr (33,32%) signifikant auf ihr Maximum von 42,40% im Sommer zu ($p = 0,001$), nahm zum Herbst hin signifikant ab (30,30%; $p < 0,001$) und fiel zum Winter weiterhin signifikant auf ihr Minimum von 27,27% ($p = 0,003$).

Tabelle 5: Mittelwerte und Standardabweichungen, sowie Prozentangaben der Verhaltensweisen Grasen und Dösen in den Jahreszeiten

JAHRESZEIT		GRASEN	Grasen in %	DOESEN	Doesen in %
Frühjahr	<i>N</i>	1182	1182	1182	1182
	Mittelwert	6,34	57,68	3,67	33,32
	Standardabweichung	4,72	42,90	4,78	43,48
Sommer	<i>N</i>	1382	1382	1382	1382
	Mittelwert	5,34	48,50	4,66	42,40
	Standardabweichung	5,14	46,74	5,25	47,70
Herbst	<i>N</i>	1485	1485	1485	1485
	Mittelwert	5,67	51,52	3,33	30,30
	Standardabweichung	4,66	42,37	4,85	44,12
Winter	<i>N</i>	637	637	637	637
	Mittelwert	6,33	57,57	3,00	27,27
	Standardabweichung	4,48	40,70	4,36	39,67
Insgesamt	<i>N</i>	4686	4686	4686	4686
	Mittelwert	5,92	53,82	3,67	33,32
	Standardabweichung	4,81	43,76	4,93	44,79

Tabelle 6: Signifikanz der Verhaltensweisen Grasens und Dösen in den einzelnen Jahreszeiten

Variable	(I) JAHRESZEIT	(J) JAHRESZEIT	Signifikanz
GRASEN	Frühjahr	Sommer	0,000
		Herbst	0,002
		Winter	1,000
	Sommer	Frühjahr	0,000
		Herbst	1,000
		Winter	0,000
	Herbst	Frühjahr	0,002
		Sommer	1,000
		Winter	0,004
	Winter	Frühjahr	1,000
		Sommer	0,000
		Herbst	0,004
DOESEN	Frühjahr	Sommer	0,001
		Herbst	0,798
		Winter	0,000
	Sommer	Frühjahr	0,001
		Herbst	0,000
		Winter	0,000
	Herbst	Frühjahr	0,798
		Sommer	0,000
		Winter	0,003
	Winter	Frühjahr	0,000
		Sommer	0,000
		Herbst	0,003

4.1.3 Im Monatsverlauf

In der folgenden Abbildung 10 sind die prozentualen Anteile der Verhaltensweisen Grasens, Dösen, Stehen und Gehen in den einzelnen Monaten des Jahres 2000 dargestellt. Um eine bessere Übersicht zu erzielen sind alle anderen nicht aufgeführten Verhaltensweisen, deren

prozentualer Anteil am Gesamtverhalten jeweils unter 1% lag, aus der Wertung genommen worden. Des Weiteren wird im anschließenden Text zur Abbildung 10 zur besseren Vergleichbarkeit eine Unterteilung der Jahreszeit in die einzelnen Monate vorgenommen.

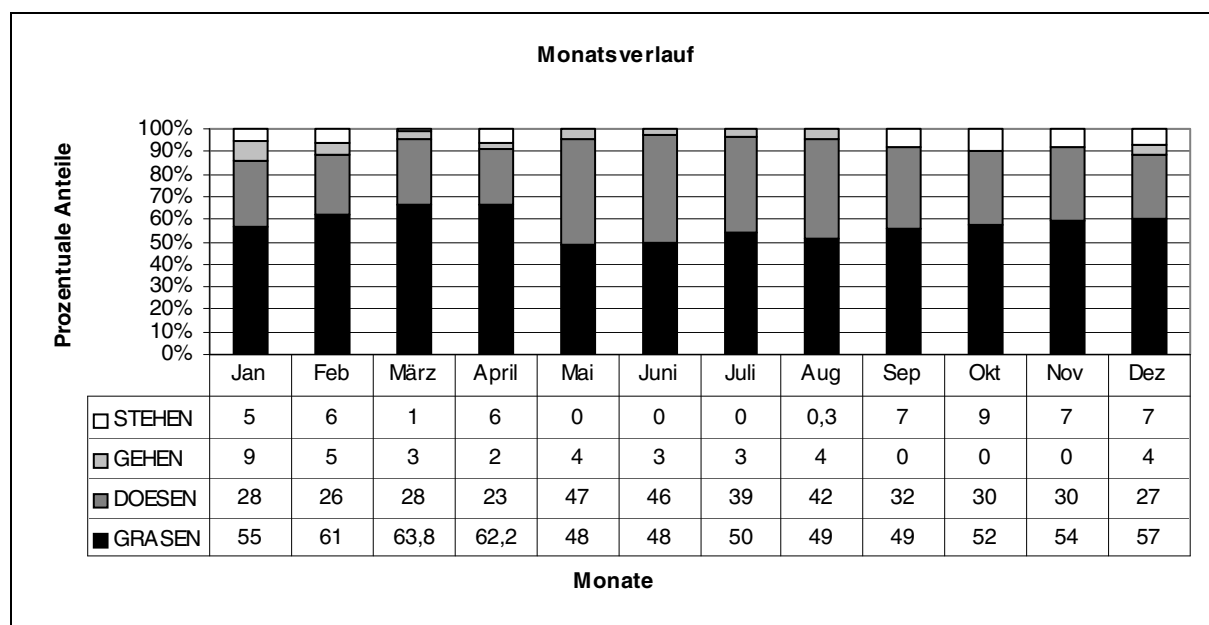


Abbildung 10: Anteil der relative Häufigkeiten der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtbudget in den Monaten des Jahres 2000 in Prozent

In den Frühjahrsmonaten März und April des Jahres 2000 waren die durchschnittlichen monatlichen prozentualen Anteile der Graseaktivitäten der Pferde mit jeweils ca. 63% nahezu identisch, während in dem letzten Frühjahrsmonat Mai ein Rückgang in der Graseaktivität auf 48% zu beobachten war. In den monatlichen prozentualen Anteilen des Döseverhaltens waren ebenfalls Veränderungen ersichtlich. Im März döste im Monatsmittel durchschnittlich ein prozentualer Anteil von 28% der Pferde. Im April war ein Rückgang auf 23% und im Mai wieder ein Anstieg auf 47%, bezogen auf das Döseverhalten der Tiere, zu verzeichnen. Während die Verhaltensweise Stehen im Mai gar nicht und im März zu durchschnittlich 1% anteilig im Monatsmittel bei den Pferden beobachtet wurde, stieg die Verhaltensweise Stehen im April auf einen Wert von 6%. Die Verhaltensweise Gehen variierte bei den Pferden in den monatlichen prozentualen Anteilen am Gesamtverhalten zwischen 2% im April, 3% im März und 4% im Mai.

In den Sommermonaten Juni, Juli und August waren die monatlichen durchschnittlichen prozentualen Anteile in den Graseaktivitäten der Pferde nur geringen Schwankungen

unterworfen und lagen durchschnittlich im Juni bei 48%, im Juli bei 50% und im August bei 49%. In den monatlichen prozentualen Anteilen des Dösens am Gesamtverhalten waren ebenfalls nur geringe Unterschiede in diesen Monaten beobachtet worden. Im Monat Juni konnte ein durchschnittliches Ruheverhalten am Gesamtverhalten von anteilig 46% vom Gesamtverhalten, im Juli von 39% und im August, dem letzten Sommermonat des Jahres 2000, von 42% beobachtet werden. Die Verhaltensweise Stehen nahm bei den Pferden in den einzelnen Sommermonaten eine stark untergeordnete Position ein. Lediglich im August war ein durchschnittlicher monatlicher Wert von anteilig 0,3% bei der Verhaltensweise Stehen zu beobachten, während in den beiden Monaten Juni und Juli diese Verhaltensweise von den Przewalskipferden nicht gezeigt wurde. Die Verhaltensweise Gehen wurde in allen drei Monaten beobachtet und erreichte dabei Werte von anteilig 3% im Juni, ebenfalls 3% im Juli und von 4% im Monat August.

In den Herbstmonaten September bis November war ein kontinuierlicher Anstieg in den prozentualen Anteilen der Graseaktivitäten zu beobachten. Im September lag die Graseaktivität durchschnittlich bei einem Wert von anteilig 49%, im Oktober dagegen von anteilig 56% und im November von anteilig 54%. In dem Ruheverhalten war hingegen ein leichter Rückgang der prozentualen Anteile im monatlichen Durchschnitt des Herbstes vorhanden. Im September betrug der prozentuale Anteil 32%, im Oktober 30% und im November ebenfalls anteilig 30%. Die Verhaltensweise Stehen war bei den Pferden in den Herbstmonaten überdurchschnittlich oft zu beobachten. Sie wurde im September zu einem prozentualen Anteil von 7%, im Oktober zu 9% und im November wieder zu 7% anteilig am Gesamtverhalten der Pferde beobachtet. Die Verhaltensweise Gehen wurde in den Herbstmonaten anteilig am Gesamtverhalten zu unter 1% beobachtet und ist deshalb in der Abbildung 10 nicht mehr graphisch erfasst.

In den Wintermonaten variierten die Häufigkeiten der Verhaltensweise Grasens. Im Dezember lag der prozentuale Anteil der Graseaktivität bei durchschnittlich 57%, im Januar bei 55% und im Februar bei 61%. Die Werte des Döseverhaltens hingegen waren nahezu identisch und erreichten im Dezember einen prozentualen Anteil von 27%, im Januar von 28% und im Februar von 26% an dem Gesamtverhalten der Pferde. In der Verhaltensweise Gehen wurden hohe prozentuale Anteile gegenüber den anderen Monaten, von 4% im Dezember, 9% im Januar und 5% im Februar beobachtet. In der Verhaltensweise Stehen wurden ebenfalls

vergleichsweise hohe Werte in den Wintermonaten erreicht. Im Dezember betrug der Wert durchschnittlich 7%, im Januar bei 5% und im Februar 6%.

4.1.4 Im Tageszeitenverlauf

Im Jahr 2000 konnten Unterschiede in der Periodik in den Tagesverläufen der beiden häufigsten Verhaltensweisen Grasen und Dösen beobachtet werden. Um einen besseren Überblick zu ermöglichen, wurden in den folgenden Abbildungen 11 bis 14 die Ergebnisse der einzelnen Beobachtungstage pro Jahreszeit und Beobachtungszeitpunkt addiert und die ermittelten Werte durch die Anzahl der Beobachtungstage geteilt. Anschließend wurden jeweils die Beobachtungen pro Viertelstunde aufsummiert und der jeweilige Mittelwert berechnet. Es wurden nur die Beobachtungsdaten im Zeitraum von jeweils morgens 08.00 Uhr bis zum späten Nachmittag ca. 17.30 Uhr ausgewertet.

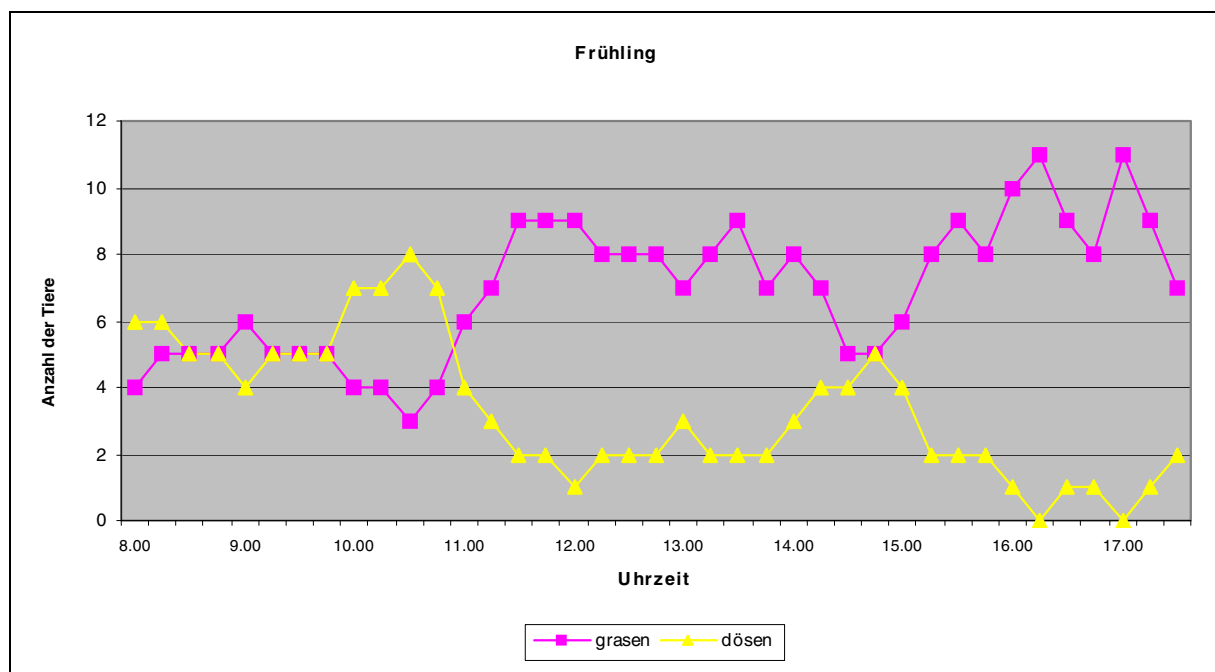


Abbildung 11: Die Anzahl der Pferde mit den Verhaltensweisen Grasen und Dösen in den Frühjahrsmonaten März, April und Mai im Tagesverlauf

Im Frühling grasen und ruhen während der ersten Stunden des Beobachtungstages von 08.00 bis 10.00 Uhr durchschnittlich etwa gleich viele Tiere. In der Zeit von 10.00 bis 11.00 Uhr stieg die Anzahl der dösenden Pferde auf ein Tagesmaximum von acht Tieren an und die der

grasenden Pferde sank auf ein Tagesminimum von drei Tieren im Frühling. Gegen 11.00 Uhr waren dann ein relativ schneller Anstieg auf ca. acht grasende Tiere und ein ebenfalls schneller Abstieg auf ca. zwei dösende Pferde zu verzeichnen. Dieses Verhältnis blieb dann von 11.30 bis 14.30 Uhr relativ konstant, mit kurzen Abweichungen von maximal einem Tier pro Verhaltensweise. Am Nachmittag um ca. 15.00 Uhr waren kurzfristig ein Abfall in der Kurve der grasenden Tiere und demnach auch ein Anstieg in der Kurve der dösenden Tiere auf jeweils fünf Pferde im Jahreszeitendurchschnitt zu beobachten. In der Zeit von 15.30 bis 17.30 Uhr waren im Wechsel zwischen acht und elf Pferde beim Grasens, womit auch das Tagesmaximum erreicht wurde. In dieser Zeit dösteten durchschnittlich zwei bis null Tiere. Gegen Ende der Tagesbeobachtungszeit näherte sich die Anzahl der grasenden und dösenden Pferde wieder an.

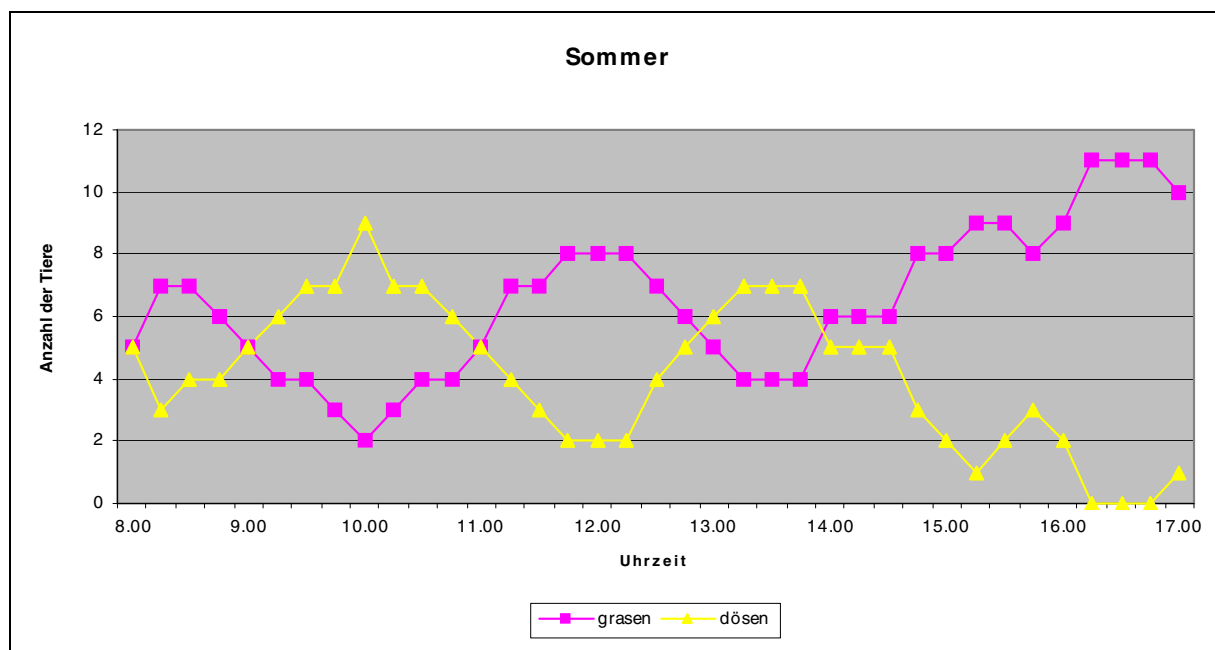


Abbildung 12: Tagesverlauf der Anzahl der Pferde mit den Verhaltensweisen Grasens und Dösens in den Sommermonaten Juni, Juli und August

Im Sommerdurchschnitt verbrachten zu Beginn des Beobachtungstages um 08.00 Uhr gleich viele Tiere die Zeit mit der Futteraufnahme sowie mit dem Dösen. Von 08.00 bis ca. 14.30 Uhr der Sommertage wechselte sich die Höhe der Anzahl der grasenden und dösenden Pferde im 1- bis 2-Stunden-Rhythmus ab. In dieser Zeit grasen maximal acht und minimal zwei Pferde und dösen maximal neun und minimal zwei Pferde. Von 14.30 Uhr bis 15.00 Uhr waren dann durchschnittlich sechs Tiere mit der Futteraufnahme beschäftigt und fünf Pferde

dösten. Zu Beginn des späten Nachmittags um 15.00 Uhr begann die Anzahl der grasenden Pferde relativ kontinuierlich zu steigen und die Anzahl der dösenden Pferde zu sinken. Um 16.30 Uhr grasten dann im Sommer durchschnittlich alle Pferde bis zum Ende der Beobachtungszeit.

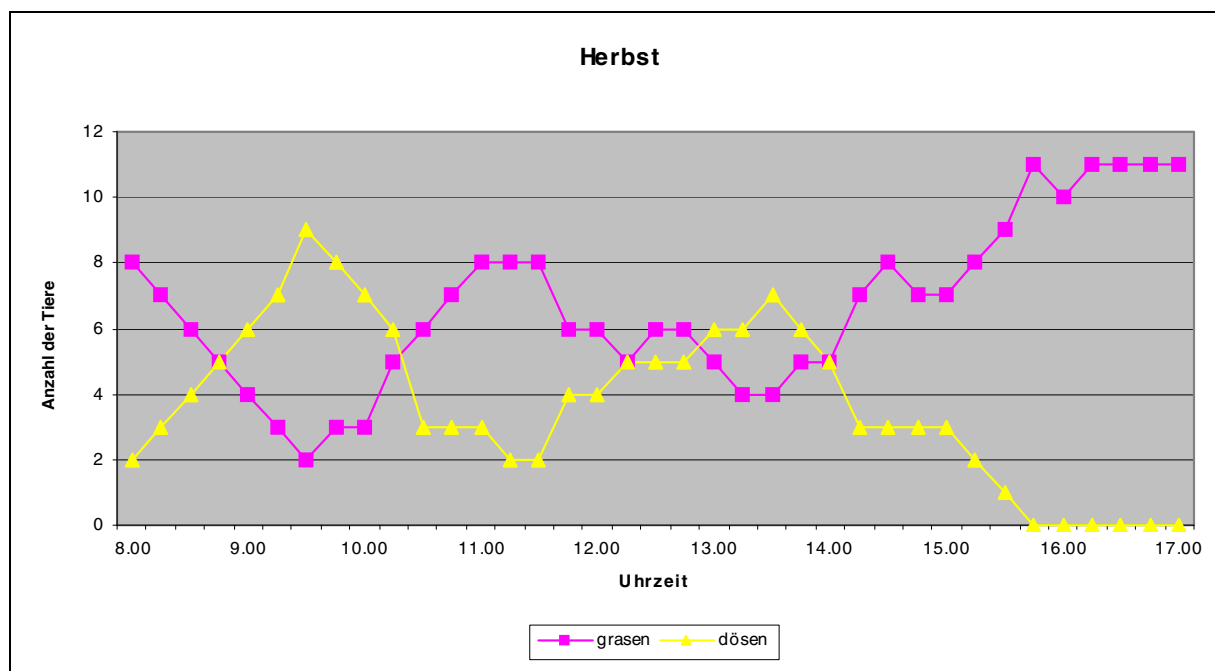


Abbildung 13: Tagesverlauf der Anzahl der Pferde mit den Verhaltensweisen Grasens und Dösen in den Herbstmonaten September, Oktober und November

Der Tagesverlauf in der Anzahl grasender und dösender Pferde im Herbstdurchschnitt zeigt Ähnlichkeiten mit dem Tagesverlauf im Sommerdurchschnitt. Um 08.00 Uhr morgens waren zwar schon acht Tiere bei der Futteraufnahme und zwei Tiere dösten, doch dann stieg wie im Sommer kontinuierlich die Anzahl der dösenden Pferde auf neun und die der grasenden Pferde fiel auf zwei Pferde. Dieser Maximalwert an dösenden und Minimalwert an grasenden Pferden des Tages wurden im Gegensatz zum Sommer eine halbe Stunde früher um 09.30 Uhr erreicht. Anschließend erhöhte sich die Zahl der grasenden und sank die Zahl der dösenden Pferde wieder zum Mittag hin auf acht bzw. zwei Tiere im Durchschnitt. Im weiteren Tagesverlauf näherte sich die Anzahl der grasenden und dösenden Pferde an. Von ca. 12.00 Uhr bis 14.00 Uhr nahmen vier bis sechs Pferde Futter auf, und vier bis sieben Pferde dösten in dieser Zeit. Im Folgenden begannen die Anzahl der grasenden Pferde kontinuierlich zu steigen und die Anzahl der dösenden Pferde zu sinken. Dieses geschah im Durchschnitt eine

Stunde früher als im Sommerdurchschnitt, und von 15.45 Uhr an grasen alle Pferde bis zum Beobachtungsende des Herbsttages.

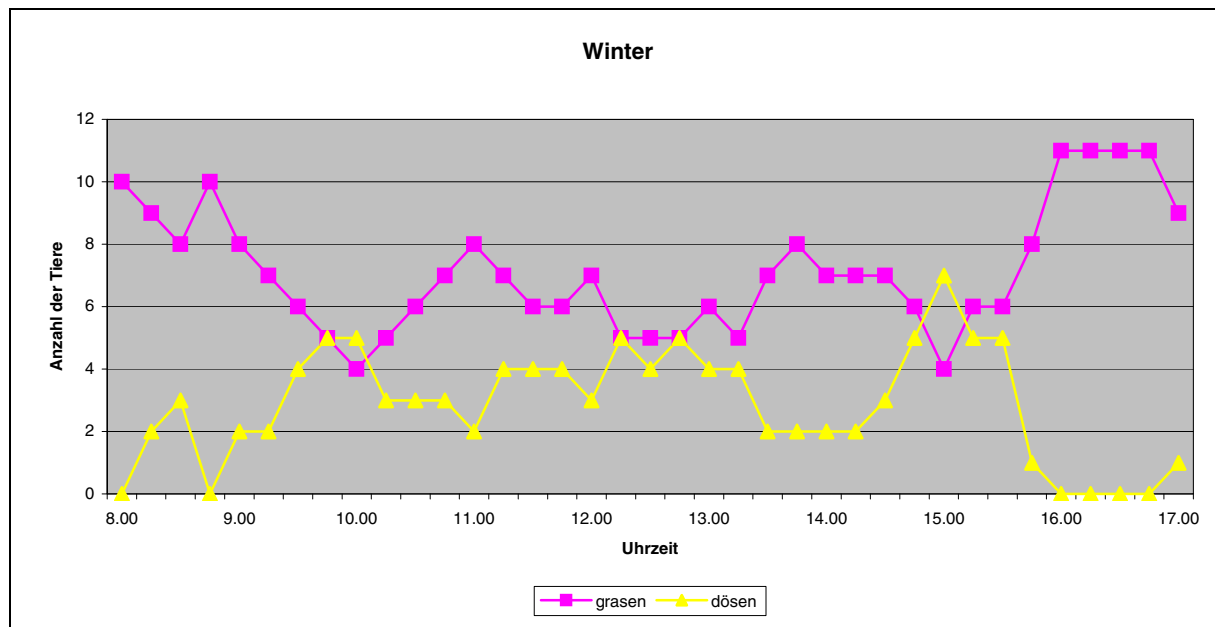


Abbildung 14: Tagesverlauf der Anzahl der Pferde mit den Verhaltensweisen Grasen und Dösen in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar

In den Wintermonaten döste im Durchschnitt kein Pferd zu Beginn der Beobachtungstage um 08.00 Uhr. Im Zeitraum von 08.00 Uhr bis 09.15 Uhr grasen im Durchschnitt acht bis zehn Pferde, und höchstens drei Pferde dösten. Um 10.00 Uhr grasen und dösten ca. gleich viele Tiere. Von diesem Zeitpunkt an bis 15.00 Uhr dösten mindestens zwei bis höchstens fünf Pferde. Andererseits grasen während dieser Zeit mindestens vier bis maximal acht Pferde. Nach 15.00 Uhr war ein kurzfristiger Anstieg der dösenden Pferde auf sieben zu beobachten. In dieser Zeit lag die Anzahl der grasenden Pferde bei vier. Von 15.30 Uhr an waren dann ein schneller Anstieg der Anzahl der grasenden Pferde auf elf und dementsprechend ein schneller Abfall der Anzahl der dösenden Pferde auf null zu verzeichnen. Gegen Ende des Beobachtungstages war dann durchschnittlich ein leichter Rückgang auf ein bis zwei Pferden zu verzeichnen, die grasend angetroffen wurden.

4.2 Einfluss von klimatischen Bedingungen auf die Verhaltensweisen

In dem folgenden Abschnitt wird auf die Veränderungen in den Häufigkeiten der verschiedenen Verhaltensweisen durch verschiedene klimatische Verhältnisse eingegangen.

Zum Teil handelt es sich dabei um Extremsituationen mit beispielsweise starkem Niederschlag, hohen Windgeschwindigkeiten oder sehr hohen Temperaturen. Um eine übersichtlichere Beurteilung der Verhaltensweisen bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen zu ermöglichen, wurden entweder die prozentualen Anteile einzelner Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der Pferdegruppe eines jeden einzelnen Beobachtungstages ermittelt oder aber die durchschnittliche Anzahl der Pferde mit den entsprechenden Verhaltensweisen pro Beobachtungstag aufgeführt.

4.2.1 Einfluss von Niederschlägen auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen Jahresüberblick

Im Jahr 2000 wurde von der lokalen Wetterstation an fünfzehn Beobachtungstagen ein Niederschlag verzeichnet. Dabei erreichte der jeweilige durchschnittliche gemittelte Niederschlagswert während der Beobachtungszeit eines gesamten Beobachtungstages mindestens einen Wert von 0,2 mm/h und höchstens einen Wert von 11,71 mm/h. In der folgenden Abbildung 15 sind die Häufigkeiten der Verhaltensweisen Grasens und Dösen an den jeweiligen Tagen mit unterschiedlich starkem Niederschlag aufgeführt.

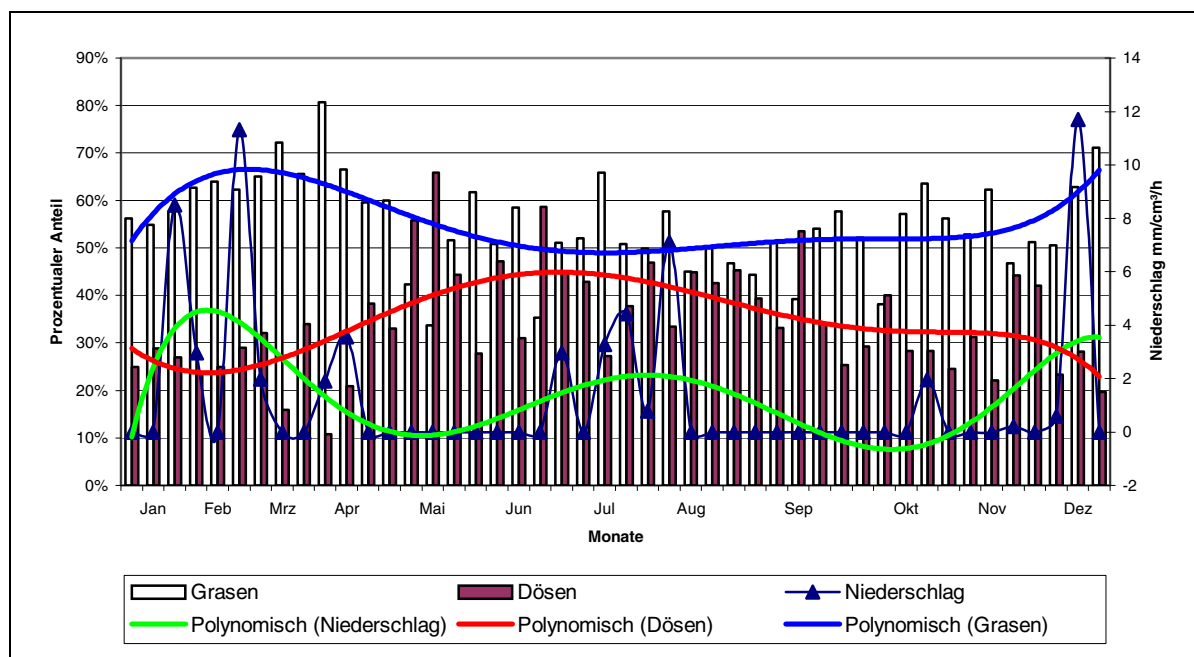


Abbildung 15: Einfluss von Niederschlägen auf die Häufigkeiten der Verhaltensweisen Grasens und Dösen im Jahresüberblick

An den fünfzehn Beobachtungstagen des Jahres 2000, an denen Niederschläge fielen, grasten anteilig im Gesamtdurchschnitt pro Beobachtungstag 59,66% der Pferde und 36,93% der Pferde dösten. Am 20. Januar gab es auf diesen gesamten Beobachtungstag bezogen einen Niederschlag von durchschnittlich 8,5 mm/h. Im Gesamtdurchschnitt grasten an diesem Tag anteilig 57,64% der Pferde und 27% dösten. Die Beobachtungstage an denen die stärksten Niederschläge fielen, waren der 23. Februar und 16. Dezember des Jahres 2000. Während der Beobachtung fielen an diesen Tagen im Tagesdurchschnitt 11,32 mm/h bzw. 11,71 mm/h. Der durchschnittliche Anteil der Verhaltensweise Grasens am Gesamtverhalten betrug am 23. Februar 62,18% und am 16. Dezember 62,73%. Der durchschnittliche Anteil der Verhaltensweise Dösen jeweils 29% bzw. 28,18%. Die Tage mit geringen Niederschlägen während der Beobachtungen waren im Jahr 2000 der 15. November mit einem durchschnittlichen Niederschlag, bezogen auf die gesamte Beobachtungszeit des Tages, von 0,2 mm/h und der 6. Dezember mit durchschnittlich 0,59 mm Niederschlag pro Stunde. Am 15. November grasten anteilig im Gesamtdurchschnitt des Tages 54,82% der Pferde und 31,27% dösten. Am 6. Dezember grasten anteilig im Gesamtdurchschnitt des Tages 50,55% der Pferde und 23,27% dösten.

4.2.2 Einfluss von Niederschlägen und Windgeschwindigkeiten auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen

In der folgenden Abbildung 16 sind die durchschnittlichen prozentualen Anteile der Verhaltensweisen Grasens und Dösen am Gesamtverhalten an allen fünfzehn Beobachtungstagen mit Niederschlag abgebildet. Die Abbildung zeigt die Anteile der Verhaltensweisen nur während des Niederschlages in Abhängigkeit zur Menge des durchschnittlichen Niederschlages und der jeweiligen durchschnittlichen Windgeschwindigkeit.

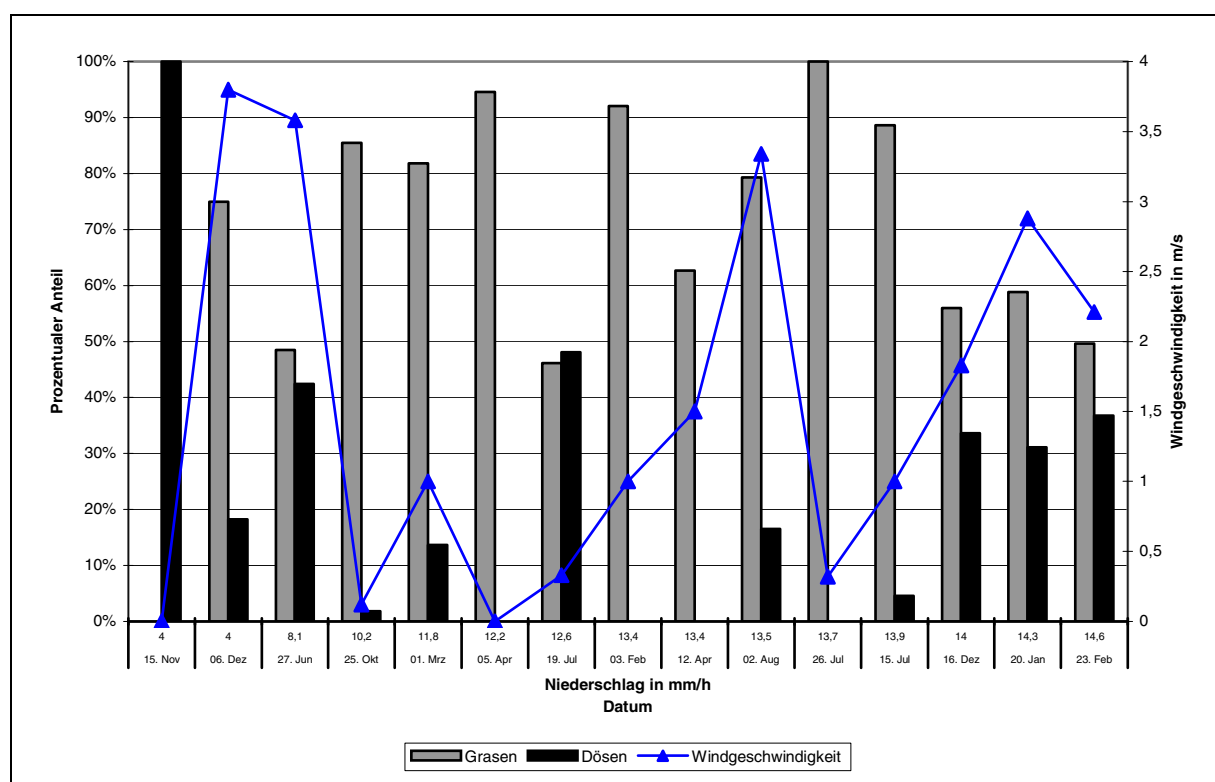


Abbildung 16: Einfluss von Niederschlägen und Windgeschwindigkeiten auf die Häufigkeiten der Verhaltensweisen Grasens und Dösen während der Niederschläge

Am 15. November des Jahres 2000 betrug der prozentuale Anteil der Verhaltensweise Dösen vom Gesamtverhalten nur während des Niederschlages von lediglich 15 Minuten (s.Tab.4) 100%, bei einer durchschnittlichen Niederschlagsmenge während des Niederschlages von 4mm/h und einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 0 m/s. Im Vergleich dazu lag der prozentuale Anteil der Verhaltensweise Dösen sowohl am 05. April, bei einer Niederschlagsmenge von 12,2 mm/h und Windgeschwindigkeit von 0 m/s, als auch am 03. Februar, bei einer Niederschlagsmenge von 13,4 mm/h und Windgeschwindigkeit von 1 mm/s bei 0% während der Niederschlagsdauer von 1 Stunde und 15 Minuten bzw. 2 Stunden (s.Tab.4) und die prozentualen Anteile der Verhaltensweise Grasens bei 94,55% bzw. 92,05%. Ähnlich verhielten sich die Tiere auch am 12. April, an dem während eines Niederschlages von durchschnittlich 13,4 mm/h, bei einer Regendauer von 2 Stunden 15 Minuten und einer Windgeschwindigkeit von durchschnittlich 1,5 m/s anteilig zu 0% die Verhaltensweise Dösen und zu 62,64% die Verhaltensweise Grasens zu beobachten waren. Sowie am 26. Juli, an dem der Anteil der Verhaltensweise Dösen zu 0% und die Verhaltensweise Grasens zu 100% bei den Pferden verzeichnet wurden, während einer Windgeschwindigkeit von durchschnittlich

0,32 m/s, eines durchschnittlichen Niederschlags von 13,7 mm/h und einer Regendauer von 45 Minuten (s.Tab.4).

4.2.3 Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen

An allen Beobachtungstagen des Jahres 2000 wurden die einzelnen Wetterdaten von der lokalen Wetterstation erfasst. Mit Hilfe der unter 3.4. Erfassung der Daten und verwendete statistische Mittel genannten Windchillformel konnte aus den jeweiligen Einzeldaten Temperatur und Windgeschwindigkeit auch die so genannte „gefühlte Temperatur“ (Windchilltemperatur) für die Pferde während der Beobachtungstage ermittelt werden. In den folgenden Abbildungen 18 bis 19 werden die Häufigkeiten der Verhaltensweisen Grasen und Dösen der Pferde zur Umgebungstemperatur und gefühlten Umgebungstemperatur dargestellt. Die folgenden angegebenen Temperaturen sind die durchschnittlichen Tagestemperaturen eines jeweiligen Beobachtungstages. Die jeweiligen Werte wurden ermittelt, in dem aus den einzelnen Temperaturdaten der Wetterstation während der Beobachtungsdauer eines Tages die Durchschnittstemperatur berechnet wurde. Es wurden alle Temperaturdaten eines Beobachtungstages während der Beobachtung aufsummiert und durch die Anzahl der Einzeldaten geteilt.

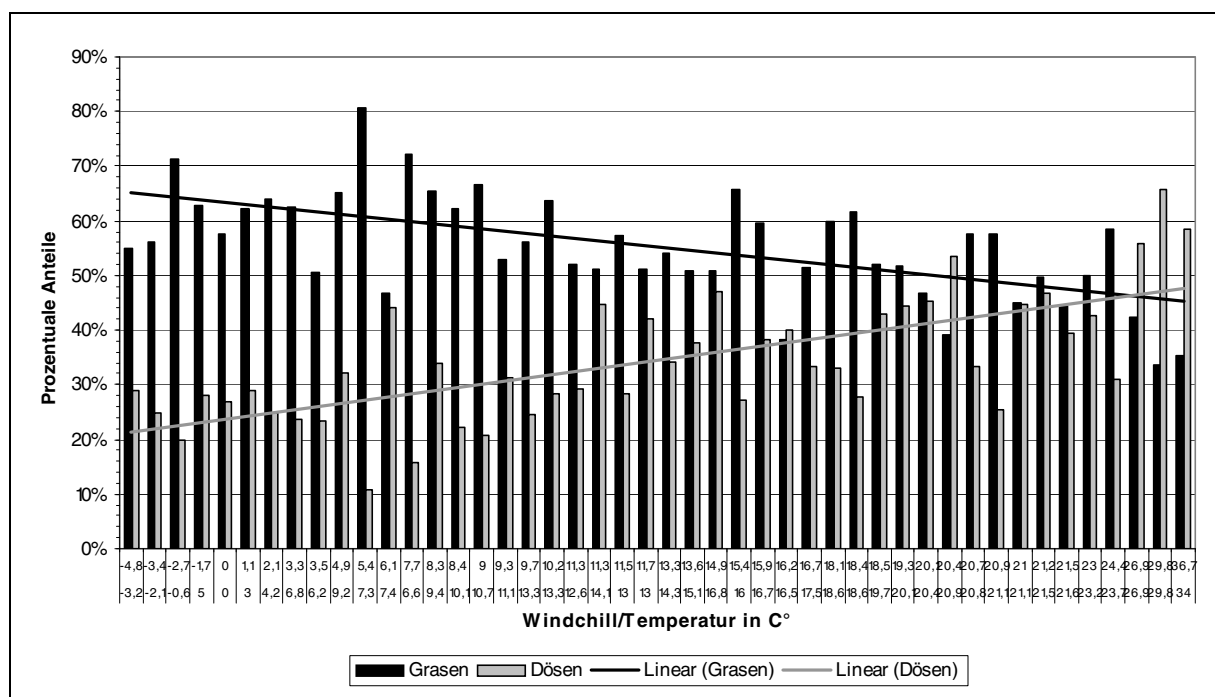


Abbildung 17: Einfluss der gefühlten Temperatur auf die Häufigkeiten der Verhaltensweisen Grasens und Dösen

In dem Untersuchungsjahr 2000 wurden am 13. Januar sowohl der im Tagesdurchschnitt niedrigste Windchillwert von $-4,8$ °C, als auch der durchschnittlich niedrigste Temperaturwert von $-3,2$ °C während der einzelnen Beobachtungstage gemessen. Der im Tagesdurchschnitt der einzelnen Beobachtungstage am höchsten gemessenen Windchillwert von $36,7$ °C und der höchste Temperaturwert von durchschnittlich 34 °C während eines Beobachtungstages, wurden am 21. Juni ermittelt. An den kälteren Beobachtungstagen lag die gefühlte Temperatur immer unter der tatsächlich gemessenen Temperatur. Ab 20 °C bis 28 °C waren beide Temperaturparameter ungefähr identisch und ab 34 °C war die gefühlte Temperatur für die Pferde höher als die tatsächlich gemessene Temperatur. Aus der Abbildung 17 wird weiterhin ersichtlich, dass an den kälteren Beobachtungstagen der prozentuale Anteil der grasenden Pferde im Tagesdurchschnitt wesentlich höher lag als der durchschnittliche prozentuale Anteil der dösen Pferde. In den mittleren Temperatur-/Windchillbereichen näherten sich die prozentualen Anteile der grasenden und die prozentualen Anteile der dösen Pferde der jeweiligen durchschnittlichen prozentualen Anteile beider Verhaltensweisen des Jahresdurchschnitts an. An den sehr warmen Beobachtungstagen des Jahres 2000 sank der durchschnittliche prozentuale Anteil der grasenden Pferde auffällig stark gegenüber dem prozentualen Anteil an den sehr kalten

Beobachtungstagen. Der durchschnittliche prozentuale Anteil der dösenden Tiere stieg dementsprechend an den sehr warmen Beobachtungstagen im Vergleich stark an.

Tabelle 7: Korrelationen

Korrelationen									
		Monat	Zeit	Jahreszeit	Uhrzeit	Temperatur	Windchill	Grasen	Doesen
Monat	r	1	-0,028	0,418	-0,028	0,071	0,052	-0,043	-0,005
	p		0,055	0,000	0,055	0,000	0,000	0,004	0,729
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686
Zeit	r	-0,028	1	0,006	1,000	0,142	0,105	0,149	-0,129
	p	0,055		0,668	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686
Jahreszeit	r	0,418	0,006	1	0,006	-0,482	-0,467	-0,007	-0,077
	p	0,000	0,668		0,668	0,000	0,000	0,632	0,000
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686
Uhrzeit	r	-0,028	1,000	0,006	1	0,142	0,105	0,149	-0,129
	p	0,055	0,000	0,668		0,000	0,000	0,000	0,000
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686
Temperatur	r	0,071	0,142	-0,482	0,142	1	0,989	-0,107	0,162
	p	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686
Windchill	r	0,052	0,105	-0,467	0,105	0,989	1	-0,114	0,166
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686
Grasen	r	-0,043	0,149	-0,007	0,149	-0,107	-0,114	1	-0,859
	p	0,004	0,000	0,632	0,000	0,000	0,000		0,000
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686
Doesen	r	-0,005	-0,129	-0,077	-0,129	0,162	0,166	-0,859	1
	p	0,729	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686	4686

Aus der Abbildung 17 wird weiterhin ersichtlich, dass mit zunehmender Temperatur/Windchill-Temperatur die Verhaltensweise Grasens hoch signifikant abnimmt (s. Tab. 7; $r = 0,107$ bzw. $r = 0,114$; $p < 0,001$), während die Verhaltensweise Dösen hoch signifikant zunimmt (s. Tab. 7; $r = 0,162$ bzw. $r = 0,166$; $p < 0,001$). Hierbei gibt es eine starke Korrelation zwischen den beiden Verhaltensweisen Grasens und Dösen (s. Tab. 7; $r = -0,859$; $p < 0,001$), was beweist, dass bei zunehmenden Temperaturen die Verhaltensweise Grasens überwiegend durch die Verhaltensweise Dösen abgelöst wird.

4.2.4 Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen „nah zusammen Stehen“ und Liegen

Die Verhaltensweisen der Pferde „nah zusammen Stehen“ und Liegen wurden bei ihnen lediglich in deren Ruhephasen beobachtet. Prinzipiell zeigten die Pferde drei unterschiedliche Verhaltensweisen während der Ruhephasen. Die häufigste Art zu Ruhen bestand in dem Stehen auf einer Teilfläche, mit einem Mindestabstand von ca. einem Meter zwischen den einzelnen Tieren. Gelegentlich standen jedoch auch zwei oder mehrere Pferde näher zusammen und nahmen dann einen maximalen Abstand von ca. einem Meter ein. Seltener wurde während der Ruhephasen die Verhaltensweise Liegen dokumentiert. Wenn ein Tier lag, wurde immer ein Abstand von mindestens einem Meter zum nächsten Tier eingehalten. In der Abbildung 18 wird der Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen „nahe zusammen Stehen“ und dem Liegen dargestellt. Die folgenden Temperaturwerte wurden ermittelt, indem an jedem einzelnen Beobachtungstag die jeweiligen von der Wetterstation gemessenen Temperaturen, nur während der einzelnen beiden von den Pferden ausgeübten Verhaltensweisen berücksichtigt wurden. Wurde von einem Pferd oder von mehreren Pferden jeweils eine Verhaltensweise nur über einen Beobachtungszeitpunkt gezeigt, so wurde die jeweilige gemessene Temperatur zu diesem Zeitpunkt berücksichtigt. Zeigten ein oder aber mehrere Pferde die jeweilige Verhaltensweise über mehrere zusammenhängende Beobachtungszeitpunkte, so wurde die zu diesem Zeitabschnitt gemessenen Temperaturen aufsummiert und gemittelt.

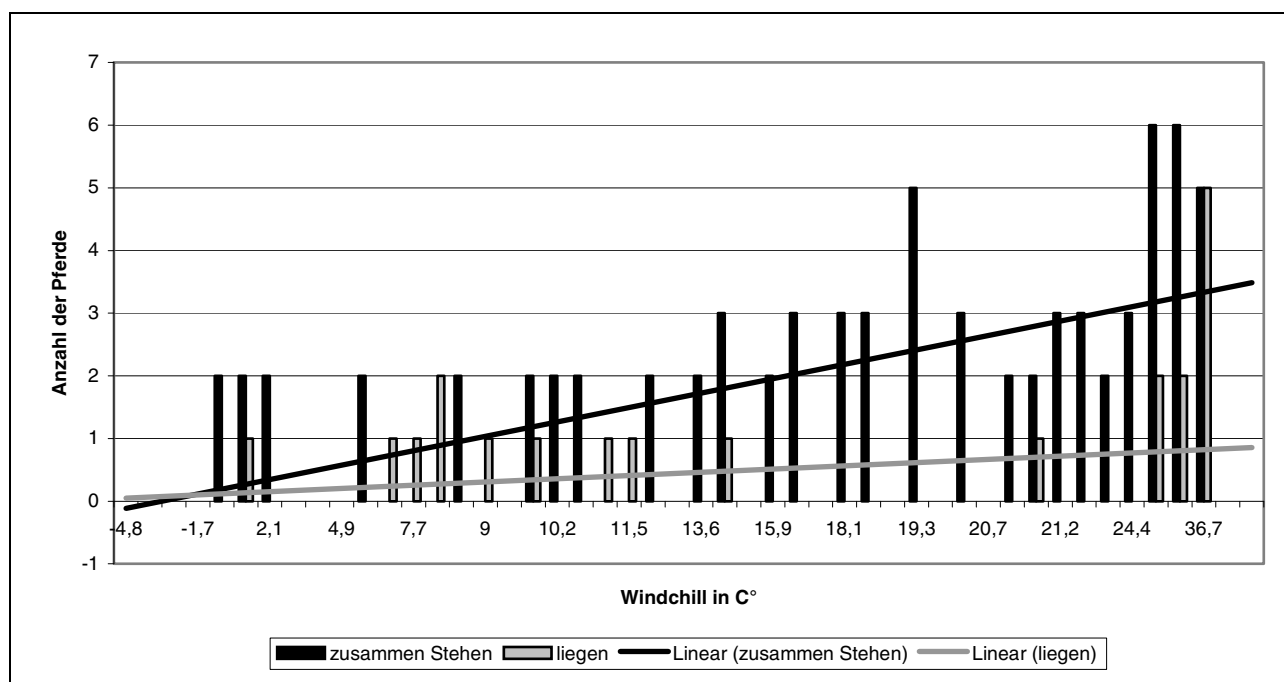


Abbildung 18: Einfluss der Temperatur auf die Häufigkeiten der Verhaltensweisen „nah zusammen Stehen“ und Liegen

Die Verhaltensweisen „nah zusammen Stehen“ und Liegen wurden durch die Temperatur beeinflusst. An den kälteren Beobachtungstagen bei gefühlten Temperaturen von $-4,8\text{ °C}$ bis 8 °C standen an fünf Tagen im Tagesdurchschnitt während der einzelnen Ruhephasen jeweils zwei Tiere nah zusammen. Die Verhaltensweise Liegen war an vier der kälteren Beobachtungstage zu beobachten und wurde im Tagesdurchschnitt an drei Tagen bei einem Pferd und an einem Tag bei durchschnittlich zwei Pferden während der einzelnen Ruhephasen dokumentiert. An den Beobachtungstagen mit mittleren gefühlten Temperaturen von über 8 °C bis 19 °C kam die Verhaltensweise der Pferde „nah zusammen Stehen“ an zehn Tagen vor, wobei an sechs Beobachtungstagen im Durchschnitt zwei Pferde pro Ruhephase nah zusammen waren und an vier Tagen im Durchschnitt jeweils drei Tiere pro Ruhephase nah zusammen standen. Die Verhaltensweise Liegen wurde in diesen Temperaturbereichen an vier Tagen bei durchschnittlich jeweils einem Pferd pro Ruhephase beobachtet. An den Beobachtungstagen mit hohen gefühlten Temperaturen von über 19 °C bis $36,7\text{ °C}$ kam die Verhaltensweise „nah zusammen Stehen“ an elf Tagen und somit im am häufigsten vor. Durchschnittlich standen an diesen einzelnen Tagen vier Mal zwei, vier Mal drei, zwei Mal fünf und zwei Mal sechs Tiere im Tagesdurchschnitt pro Ruhephase nah zusammen, wodurch

auch die Tagesmaximalwerte in der Anzahl nah zusammen stehender Pferde erreicht wurde. Die Verhaltensweise Liegen wurde in diesen Temperaturbereichen an vier Tagen beobachtet und wurde jeweils im Tagesdurchschnitt ein Mal bei einem Pferd, zwei Mal bei zwei und ein Mal bei fünf Pferden pro jeweiliger Ruhephasen dokumentiert. Mit durchschnittlich fünf liegenden Pferden pro Ruhephase wurde am wärmsten Tag des Jahres 2000 auch gleichzeitig der mit Abstand höchste Wert in der Verhaltensweise Liegen über alle Beobachtungstage berechnet.

4.2.5 Gemeinsame Einflüsse von Niederschlägen, Windgeschwindigkeiten und Temperaturen auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen

In der folgenden Tabelle 8 sind alle Beobachtungstage des Jahres 2000 aufgeführt, in denen es Niederschläge gab. Zusätzlich sind die durchschnittlichen Niederschlagsmengen die während der Niederschlagsdauer erreicht wurden in mm/h dokumentiert. Weiterhin sind jeweils die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten in m/s, die durchschnittlichen Temperaturen in C° und die durchschnittlichen prozentualen Anteile am Gesamtverhalten der grasenden und dösenden Pferde während der Niederschlagszeit eines jeden Regentages aufgelistet.

Tabelle 8: Beobachtungstage mit Niederschlag im Jahr 2000

Tag im Jahr 2000	mittlerer Niederschlag in mm/h	Niederschlagsdauer in Stunden	mittlere Windgeschwindigkeit in m/s während des Niederschlages	mittlere Temperatur in C° während des Niederschlages	relativer Anteil der grasenden Pferde während des Niederschlages	relativer Anteil dösender Pferde während des Niederschlages
20. Januar	14,32	4,75	2,88	0	58,83%	31,12%
03. Februar	13,38	2	1	6,13	92,05%	0%
23. Februar	14,63	6	2,21	3,16	49,66%	36,75%
01. März	11,83	1,5	1	6,5	81,82%	13,64%
05. April	12,2	1,25	0	7,8	94,55%	0%
12. April	13,44	2,25	1,5	12	62,64%	0%
24. Mai	4	0,25	0	10	0%	100%
27. Juni	8,07	3,75	3,58	14,13	48,51%	42,39%
15. Juli	13,88	2	1	13,5	88,64%	4,55%
19. Juli	12,64	3,5	0,33	15,57	46,1%	48,05%
26. Juli	13,67	0,75	0,32	20,33	100%	0%
02. August	13,45	5,5	3,34	20,91	79,32%	16,52%
25. Oktober	10,2	1,25	0,12	14	85,47%	1,82%
06. Dezember	4	1	3,8	4	75%	18,18%
16. Dezember	13,96	6,5	1,83	4,73	55,96%	33,57%

Aus Tabelle 8 wird teilweise das Verhalten der Pferde ersichtlich, bezogen auf die prozentualen Anteile der Verhaltensweisen Grasens und Dösen am Gesamtverhalten der Pferde während des Niederschlages, bei gegebenen Windgeschwindigkeiten und gegebenen Temperaturen während des Niederschlages. Im Gesamtdurchschnitt fielen pro Beobachtungstag des Jahres 2000 mit Niederschlag durchschnittlich ein Niederschlag von 11,58 mm/h bei einer durchschnittlichen Niederschlagsdauer von 2 Stunden und 49 Minuten. In dieser Zeit waren die prozentualen Anteile der grasenden und der dösenden Pferde am Gesamtverhalten im Gesamtdurchschnitt 67,9% bzw. 23,11%. Am 20. Januar des Jahres 2000 war 4 Stunden und 45 Minuten lang ein Niederschlag von durchschnittlich 14,32 mm/h von der örtlichen Wetterstation gemessen worden. Die Windgeschwindigkeit betrug in dieser Zeit durchschnittlich 2,88 m/s und die Temperatur durchschnittlich 0°C. Während des Niederschlages grasten im durchschnittlich 58,83% der Pferde und 31,12% dösteten. Im Vergleich dazu, war am 19. Juli 3 Stunden und 30 Minuten lang ein durchschnittlicher Niederschlag von 12,64 mm/h zu verzeichnen. In diesem Zeitraum betrug die durchschnittliche Windgeschwindigkeit 0,33 m/s, die durchschnittliche Temperatur 15,57 °C und der prozentuale Anteil der grasenden und dösenden Pferde betrug im Durchschnitt 46,1% bzw. 48,05%.

4.2.6 Einfluss von Niederschlägen und Temperaturen auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen im Tagesverlauf

In den folgenden Abbildungen 19 bis 22 sind die Verhaltensweisen Grasens und Dösen der Pferde im Tagesverlauf am 5. Juli, 19. Juli, 16. Dezember und 13. am Januar des Jahres 2000 dargestellt. Um eventuelle Einflüsse auf das Verhalten der Pferde durch auftretende und nicht auftretende Niederschläge und den jeweiligen Temperaturbedingungen darzustellen, sind zusätzlich diese Klimadaten in der Abbildung miteinbezogen.

Am 5. Juli dösteten fast alle Pferde zu Beginn der Tagesbeobachtung um 05:30 Uhr bei Windchilltemperaturen von ca. 17 °C und keines der Tiere graste. Um 05:55 Uhr begannen erst drei Pferde, anschließend fünf Pferde und um 06:10 Uhr alle elf Tiere mit dem Grasens, bei einem leichten Temperaturanstieg auf 18°C. Um 07:25 Uhr bei gleich bleibender Windchilltemperatur stellten die Pferde langsam die Nahrungsaufnahme ein und es folgte eine

Ruhephase bis 08:50 Uhr. Ab 09:00 Uhr bis 09:35 Uhr grasten und dösten abwechselnd ca. jeweils die Hälfte der Pferde und anschließend setzte eine kurze Phase des Grasens aller Tiere bis 10:15 Uhr ein. Um 10:20 bis um 10:40 Uhr grasten dann nur noch fünf Pferde und die restlichen dösten, bei Windchilltemperaturen um die 20°C. Anschließend folgte wieder eine Ruhephase von 45 Minuten bei ca. 21°C Temperatur. Von 11:50 Uhr an grasten wieder alle Tiere bis 14:05 Uhr bei einem Temperaturabfall von gefühlten 18°C. Anschließend folgte wieder eine kurze Ruhephase von 14:10 Uhr bis um 14:45 Uhr während der die Windchilltemperatur auf 24°C anstieg. Um 14:50 Uhr grasten wieder alle Tiere bis zum Ende der Beobachtungszeit an diesem Tag bei abfallenden Windchilltemperaturen auf 20°C.

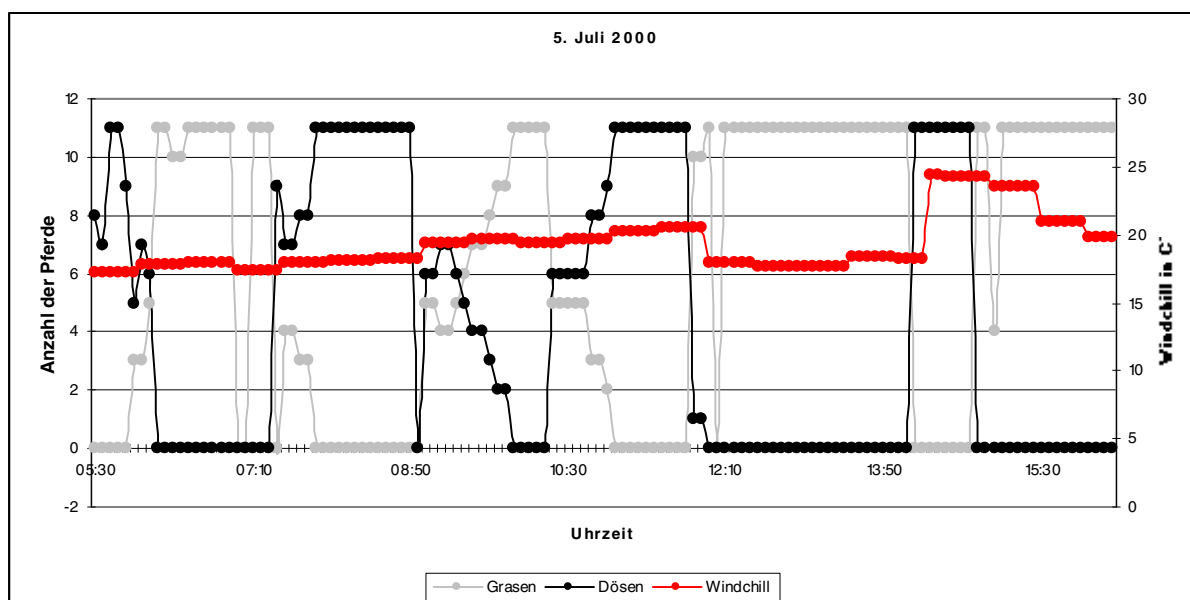


Abbildung 19: : Tagesverlauf der Verhaltensweisen Grasens und Dösen am 5. Juli 2000

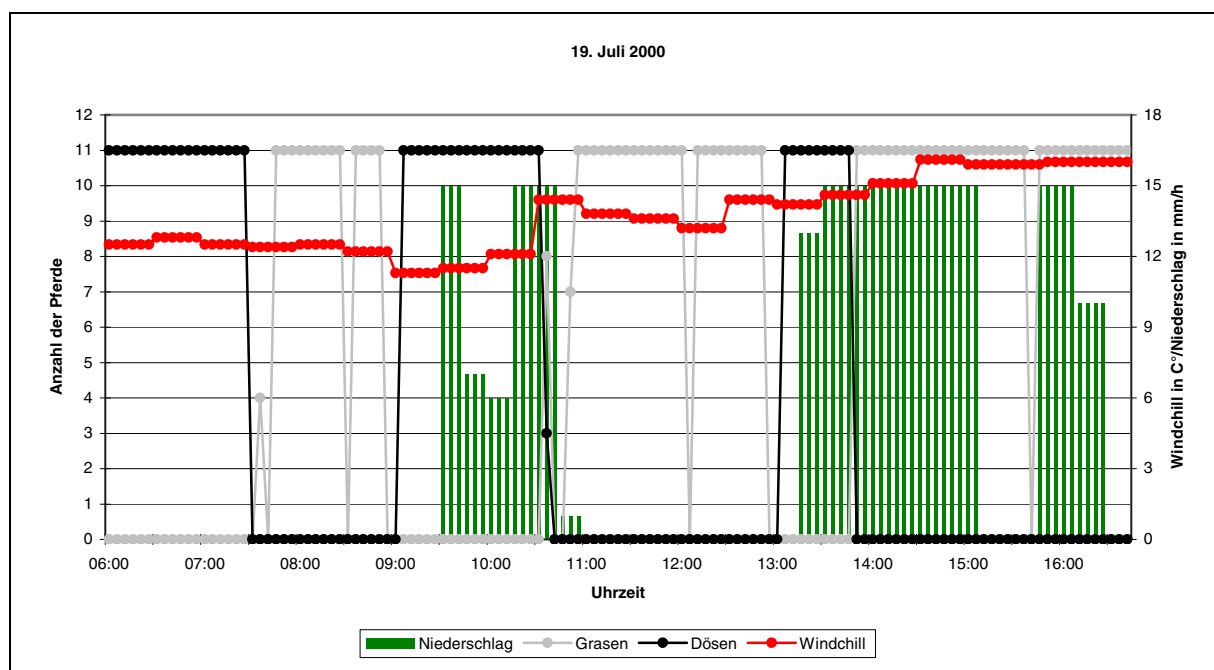


Abbildung 20: Tagesverlauf der Verhaltensweisen Grasens und Dösen am 19. Juli 2000

Am 19. Juli dösten alle Pferde zu Beginn der Tagesbeobachtung um 06.00 Uhr bei Windchilltemperaturen von ca. 8,5 °C. Gegen 07.30 Uhr begannen erst vier Pferde und anschließend gleich alle elf Pferde mit dem Grasens bei ca. gleich bleibender Temperatur. Anschließend gegen 09.00 Uhr sank die Windchilltemperatur um ca. 0,5 °C, die Pferde stellte die Nahrungsaufnahme ein und es folgte eine Ruhephase. Während der Ruhephase begann es zu regnen mit anfänglich 15mm/h Niederschlag. Nach 15 Minuten sank die Menge des Niederschlages auf ca. 7mm/h für 15 Minuten und dann auf 4mm/h ebenfalls für 15 Minuten. Es folgten 20 Minuten lang weiterer Niederschlag von erneut 15mm/h, während dessen die Pferde dösten. Um ca. 10.35 Uhr fingen acht Pferde an zu grasen, der Niederschlag sank auf 1 mm/h und um ca. 11.00 Uhr grasten wieder alle Pferde und es regnete nicht mehr. Während der Regenphase, war ein Anstieg in der Windchilltemperatur von ca. 11 °C auf ca. 14,5 °C zu verzeichnen. Von 11.00 Uhr an grasten bis auf eine kurze Ausnahme alle Pferde bis 12.55 Uhr bei leichten Temperaturschwankungen und ohne Niederschlag. Von 13.05 Uhr an dösten wieder alle Pferde bis 13.50 Uhr. Während dieser Zeit, um 13.15 Uhr begann es wieder zu regnen und die Temperatur stieg leicht an. Von 13.50 Uhr an grasten wieder alle Pferde bis zum Ende der Beobachtungszeit an diesem Tag. Zwischendurch setzte der Niederschlag für 35 Minuten aus und die Windchilltemperatur stieg auf ca. 16°C an.

Zu Beginn der Tagesbeobachtung am 16. Dezember um 08.30 Uhr grasten neun Pferde und zwei döst. Die Windchilltemperatur betrug ca. $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ und es fand ein Niederschlag von 15mm/h statt. Der Niederschlag dauerte bis ca. 15.00 Uhr des Tages mit nur unwesentlichen Veränderungen in der Niederschlagsmenge an. Im Verlauf der Windchilltemperatur war ein kontinuierlicher Anstieg über den gesamten Tag von ca. $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ auf ca. $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu verzeichnen. Das Grase- und Döseverhalten der Tiere an diesem Tag war sehr unruhig. Von 08.30 Uhr bis 11.20 Uhr grasten zwar durchschnittlich mehr Pferde und weniger döst, jedoch variierte die Anzahl der grasenden Pferde stark zwischen zwei und elf Pferden, wie auch die Anzahl der döstenden Pferde von null bis sieben. Ab 11.20 Uhr döstten dann alle elf Pferde bis 12.50 Uhr. Anschließend nahm die Anzahl der döstenden Pferde schnell ab und von 13.30 Uhr an, döstete kein Pferd mehr bis zum Ende der Beobachtungszeit an diesem Tag. Die Anzahl der grasenden Pferde variierte wieder sehr stark zwischen drei und elf Tieren. Um ca. 14.40 Uhr nahm der Niederschlag erst stark ab und hörte dann auf. Nachdem der Niederschlag beendet war, regulierte sich die Anzahl der grasenden Pferde etwas und schwankte primär zwischen zehn und elf Tieren.

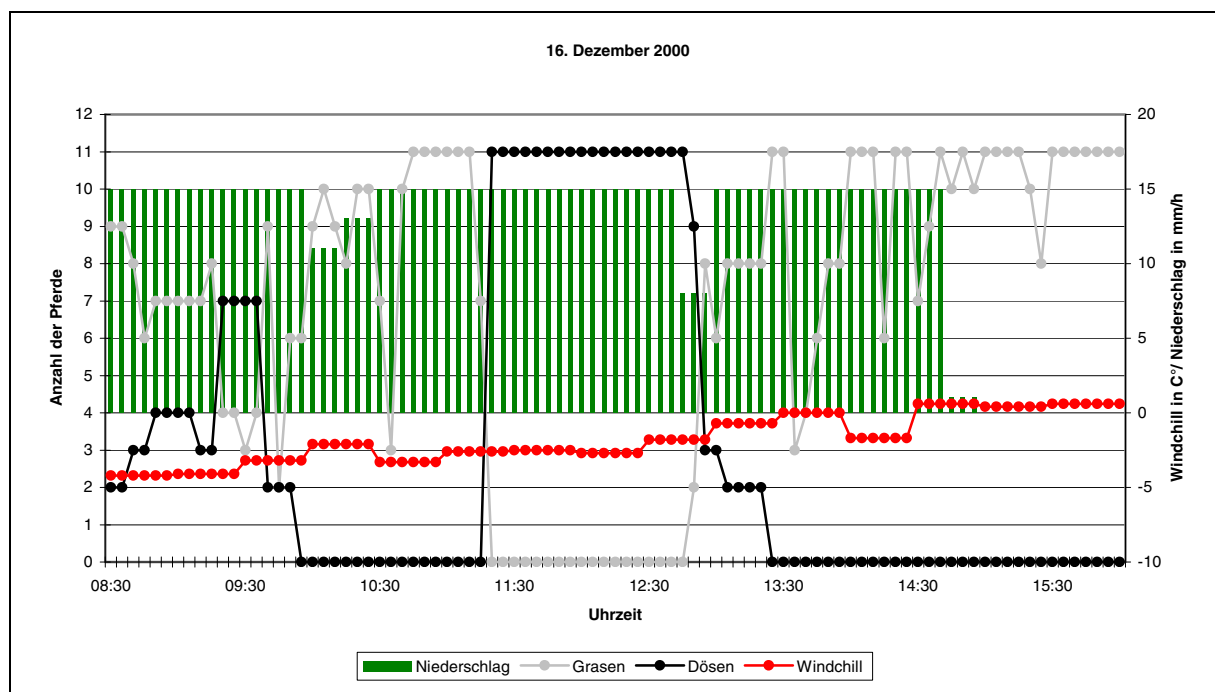


Abbildung 21: Tagesverlauf der Verhaltensweisen Grasens und Dösen am 16. Dezember 2000

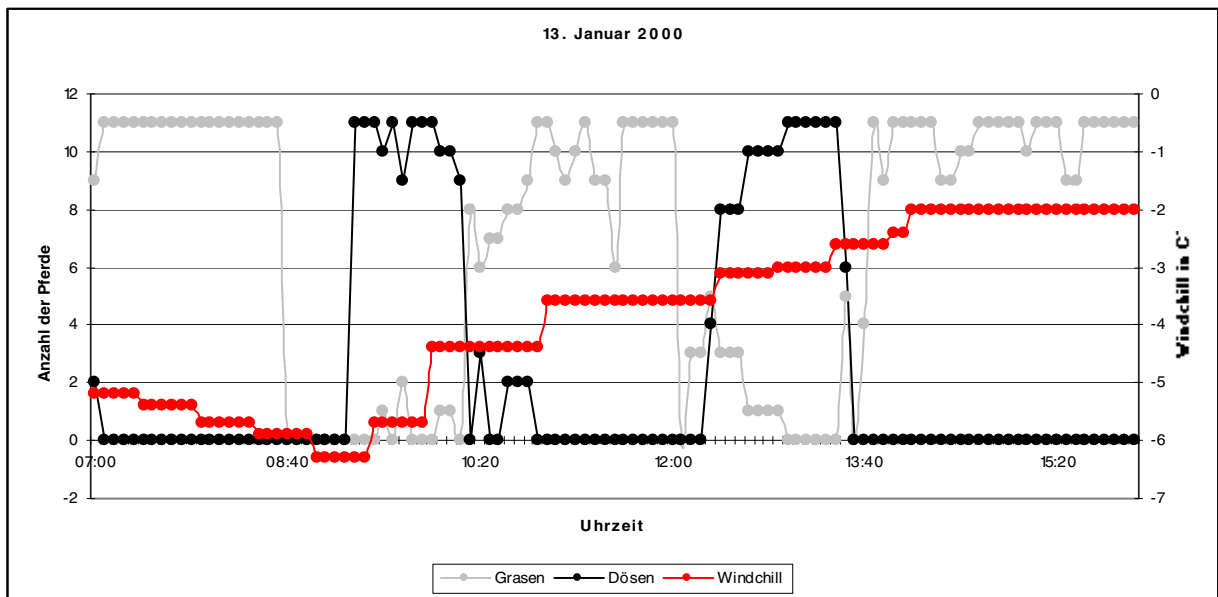


Abbildung 22: Tagesverlauf der Verhaltensweisen Grasen und Dösen am 13. Januar 2000

Am 13. Januar grasten nahezu alle Pferde zu Beginn der Tagesbeobachtung um 07:00 Uhr bei einer Windchilltemperatur von $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nach einer längeren Phase des Grasens von 1 Stunde und 35 Minuten und ein sinken der Windchilltemperaturen auf $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, folgte um 09:15 Uhr bis 10:10 Uhr die erste Ruhephase des Beobachtungstages. Anschließend stieg wieder die Anzahl der grasenden Pferde auf elf Tiere um 10:50 Uhr bis 12:00 Uhr und die Temperaturen stiegen auf $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ab 12:05 bis 12:55 Uhr begannen wieder immer mehr Pferde zu dösen, bis um 13:00 Uhr alle Pferde dösen. Die Windchilltemperatur stieg zu diesem Zeitpunkt etwas auf $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Um 13:45 Uhr grasten dann wieder kontinuierlich fast alle Pferde bis zum Ende des Beobachtungstages um 16:00 Uhr bei Windchilltemperaturen um die $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$:

4.3 Nutzung der Fläche im Semireservat

Die gesamte Fläche des Semireservats wurde in 34 etwa gleich große Planquadrate unterteilt, zusätzlich das Planquadrat C noch in zwei Sektionen. Die Sektion C1 beinhaltet das Vorgehege, die Sektion C2 die Fläche unmittelbar vor dem Vorgehege. Alle fünf Minuten wurde der Standort jedes einzelnen Tieres bestimmt und dokumentiert. In dem folgenden Abschnitt wird die Nutzung der einzelnen Teilflächen in verschiedenen Zeiträumen und während unterschiedlicher Verhaltensweisen beschrieben.

4.3.1 Nutzung der Fläche im Jahresrückblick

In der folgenden Abbildung 23 sind alle Teilflächen aufgeführt, welche über den gesamten Jahresdurchschnitt aller Beobachtungstage prozentual zu über 1% von den Pferden aufgesucht wurden, unabhängig von den jeweiligen Verhaltensweisen.

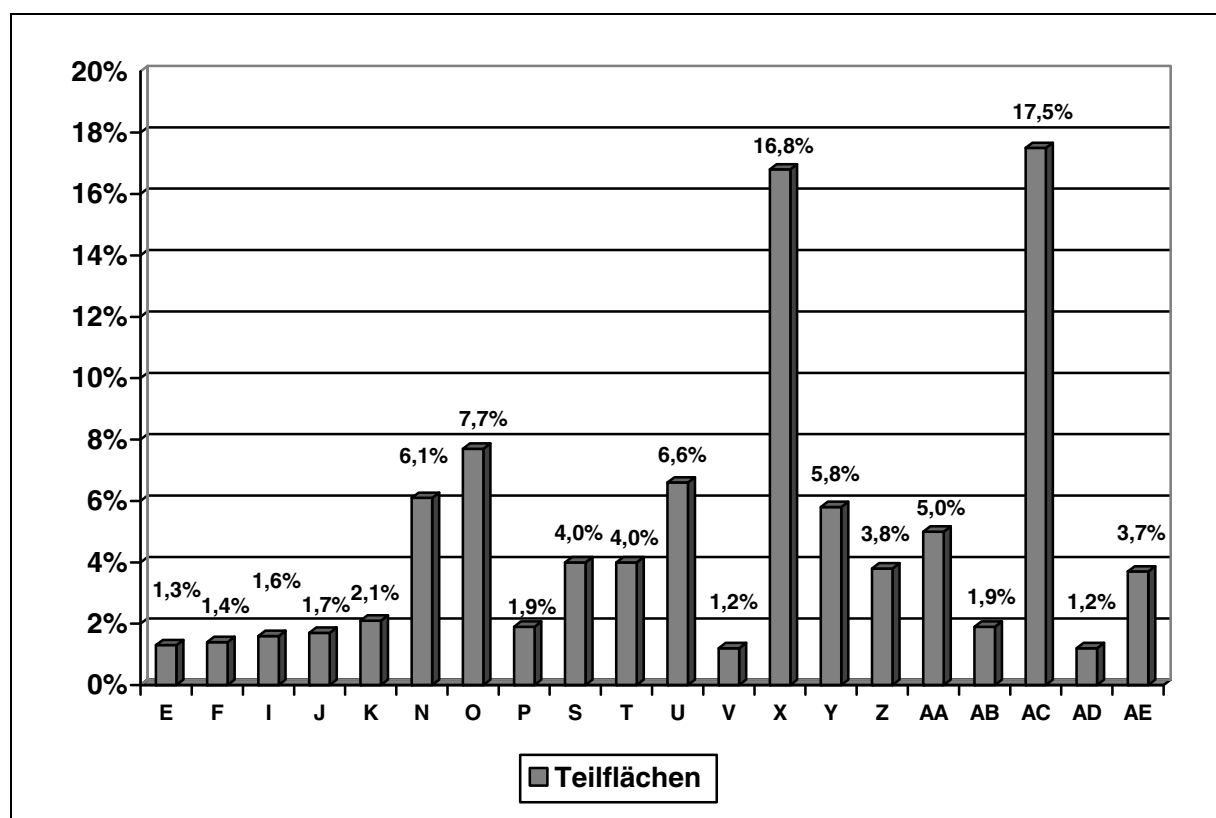


Abbildung 23: Benutzung der Teilflächen im Jahresdurchschnitt

Von den insgesamt 34 Planquadraten wurden im gesamten Jahresdurchschnitt aller Beobachtungstage 20 Planquadrate zu über 1% von den Pferden während frequentiert. Unter

1% wurden die Flächen A, B, C, D, G und H im nördlichem Drittel des Semireservats genutzt, weiterhin die Flächen L, M, Q, R im östlichen mittleren Drittel und die Flächen W und AF im ebenfalls östlichen Teil des südlichen Drittel des Semireservats. Von den Planquadraten E, F, I, J, K, P, V, AB und AD, welche über die Häufigkeit von minimal 1% und maximal 2,1% im Jahresdurchschnitt aufgesucht wurden, sind die Flächen I, AB und AD am Rande der Gesamtfläche und die anderen relativ zentral gelegen. Von den Planquadraten N, O, S, T, U, Y, Z, AA und AE, wo sich die Pferde über die Häufigkeit von minimal 3,7% und maximal 7,7% im Jahresdurchschnitt einfanden, sind die Flächen N, S und AE am Rande der Gesamtfläche und die anderen zentral gelegen. Die beiden mit Abstand am häufigsten von den Pferden aufgesuchten Planquadrate im Jahr 2000 waren die Flächen X mit 16,8% und AC mit 17,5% im Jahresdurchschnitt. Beide Flächen wurden primär zum Dösen genutzt und befinden sich im leicht nach Süden abfallenden südwestlichen Randbereich der Gesamtfläche.

4.3.2 Nutzung der Fläche in den verschiedenen Jahreszeiten

In den Abbildungen 24 bis 27 sind die Aufenthalte der Pferde in den einzelnen Planquadraten im Jahreszeitendurchschnitt aufgeführt. Es sind nur die Teilflächen dargestellt, welche im Jahreszeitendurchschnitt zu mindestens 1% von den Pferden aufgesucht wurden.

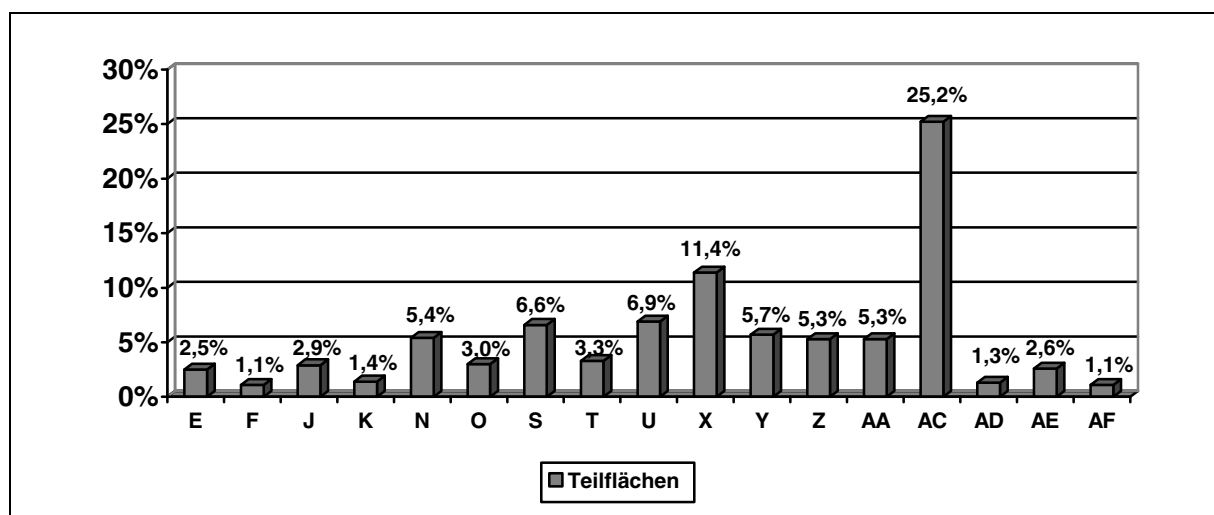


Abbildung 24: Teilflächennutzung im Frühjahr

Im Frühjahr 2000 wurden primär die beiden Ruheflächen X zu 11,4% und AC zu 25,2% von den Pferden frequentiert. Weiterhin wurden die an den Ruheflächen anliegenden Teilflächen Y zu 5,7%, Z zu 5,3% und AD zu 1,3% von den Tieren benutzt. Die beiden Teilflächen AE und AF mit anteilig vorhandenem Baumbestand wurden zu 2,6% bzw. 1,1% aufgesucht. Zu einer relativ hohen Nutzung waren die westlichen Randflächen S mit 6,6% und N mit 5,4% im Frühjahr gewählt worden. Die restlichen zentral gelegenen Teilflächen E, F, J, K, O, T, U und AA wurden anteilig zwischen 1,1% und 6,9% genutzt.

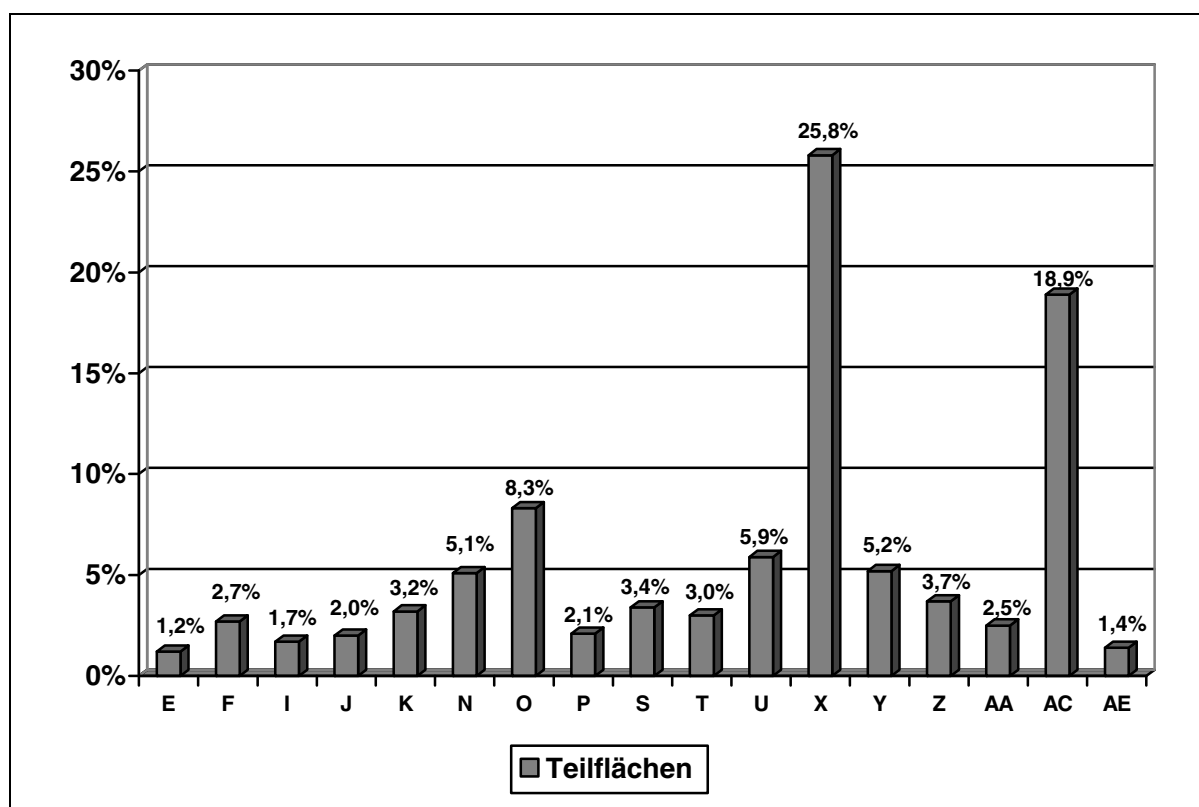


Abbildung 25: Teilflächennutzung im Sommer

Im Sommer 2000 wurden wie im Frühjahr und wie im Jahresdurchschnitt die beiden Teilflächen X und AC am häufigsten von den Pferden benutzt, jedoch gegenüber dem Frühling die Teilfläche X mit 25,8% öfter als die Teilfläche AC mit 18,9%. Die im östlichem Drittel der Gesamtfläche vorhandenen Teilflächen wurden gar nicht oder unter 1% gewählt. Unter den genutzten Teilflächen im Sommer war mit 1,4% die Teilfläche AE die einzige mit Baumbestand. Die drei am westlichen Rand des Semireservats gelegenen Teilflächen I, N, und S wurden prozentual zwischen 1,7% und 5,1% aufgesucht. Die zentral gelegenen Teilflächen E, F, J, K, O, P, T, U und AA wurden zwischen 1,2% und 8,3% von den

Przewalskipferden frequentiert. Die an den Ruheflächen gelegenen Teilflächen wurden mit Y 5,2% und Z 3,7% seltener genutzt als im Frühjahr.

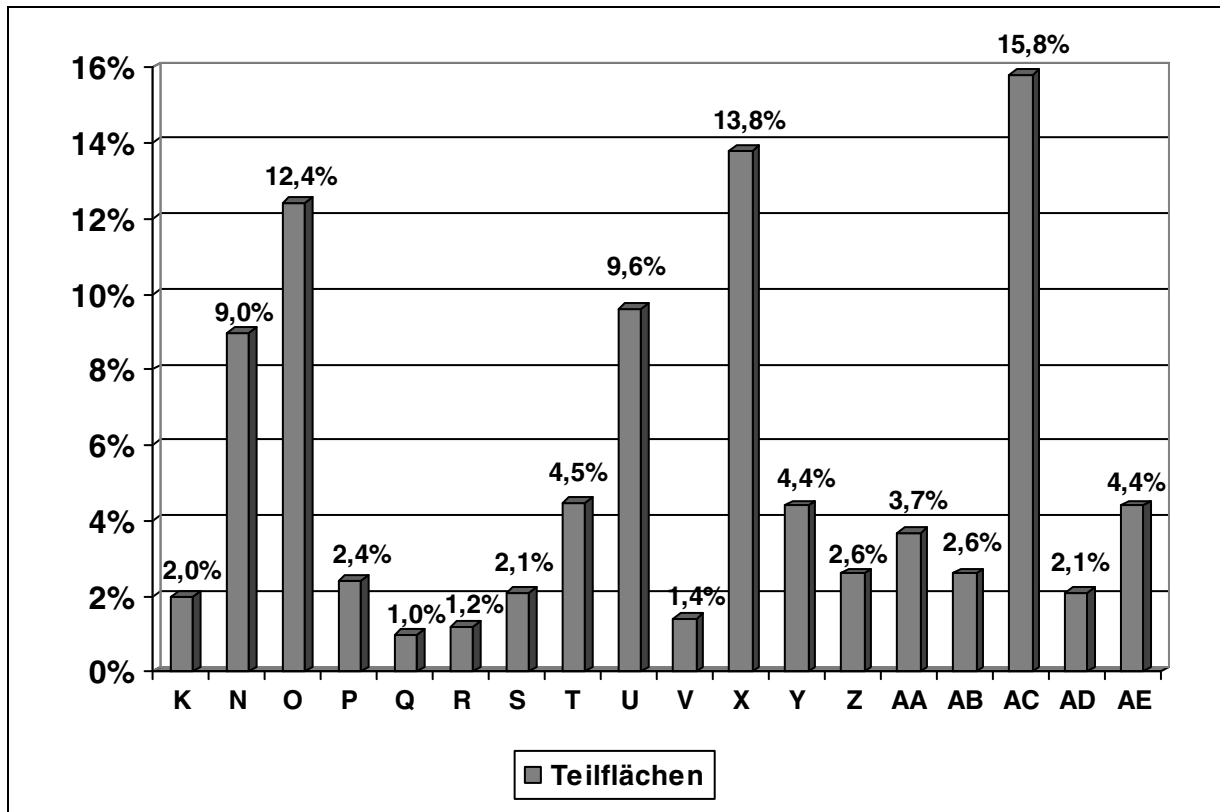


Abbildung 26: Teilflächennutzung im Herbst

Wie im Frühjahrs- und Sommerdurchschnitt wurden auch im Herbstdurchschnitt des Jahres 2000 wieder die Teilflächen X mit 13,8% und AC mit 15,8% am häufigsten von den Pferden aufgesucht. Auffällig war weiterhin die recht hohe Nutzungsrate der Teilflächen N mit 9%, O mit 12,4% und U mit 9,6%. Diese Teilflächen sind im mittleren Drittel der Gesamtfläche gelegen und stellen zum größten Teil die höchste Erhebung im Semireservat dar. Die Teilflächen des nördlichen Drittels des Semireservats sind im Herbstdurchschnitt jeweils unter 1% von den Pferden genutzt worden. Die am östlichen Rand der Versuchsfläche gelegenen Teilflächen Q, R, V und AB wurden im Durchschnitt zwischen 1% und 2,6% von den Tieren aufgesucht. Die am südlichen Rand gelegenen Teilflächen AD und AE wurden zu 2,1% bzw. 4,4% genutzt. Die im südlichem Drittel der Versuchsfläche liegenden Teilflächen Y, Z und AA wurden zu 4,4%, 2,6% und 3,7% gewählt, die restlichen im mittleren Drittel gelegenen Teilflächen K, P, S und T zwischen 2% und 4,5%.

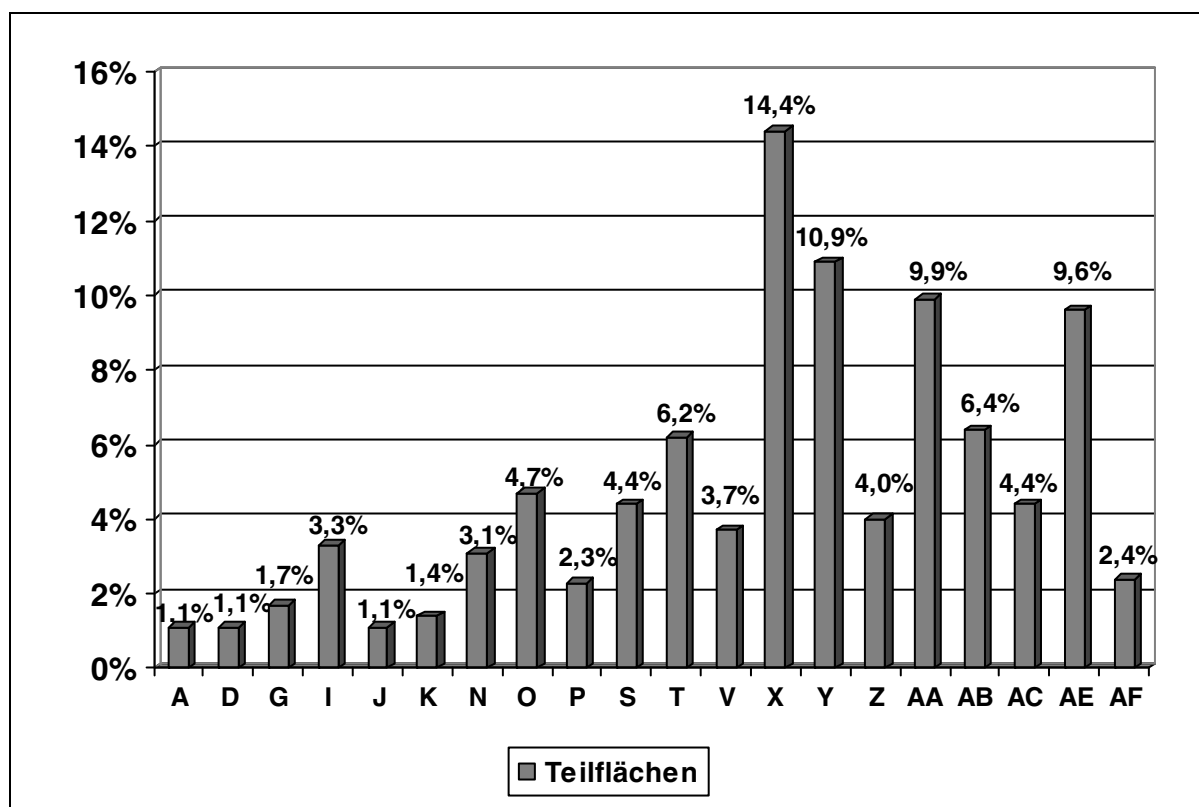


Abbildung 27: Teilflächennutzung im Winter

In der Winterjahreszeit 2000 wurden von den Pferden die meisten Teilflächen aufgesucht. Während im Frühjahr und Sommer durchschnittlich jeweils 17 Teilflächen zu über 1% von den Pferden gewählt wurden und im Herbst 18 Teilflächen, waren es im Winter 20 Teilflächen. Ein weiterer Unterschied in der Winterjahreszeit gegenüber den anderen Jahreszeiten war die Häufigkeit der Nutzung der primär zum Dösen benutzten Teilflächen X und AC. Während die Teilfläche X mit 14,4% ähnlich stark genutzt wurde wie in der Herbst- und Sommerjahreszeit, wurde die Teilfläche AC mit 4,4% relativ selten aufgesucht. Mit der Nutzung der Teilflächen Y zu 10,9%, Z zu 4%, AA zu 9,9%, AB zu 6,4%, AE zu 9,6% und AF zu 2,4% wurden die im südlichem Drittel der Versuchsfläche liegenden Planquadrate mit Abstand am häufigsten von den Tieren frequentiert. Mit den beiden Teilflächen A und D zu jeweils 1,1% wurden jedoch auch in der Winterjahreszeit zum einzigen Mal von allen Jahreszeiten die nördlichsten nordwestlichsten Teilflächen aufgesucht. Alle weiteren im Winter genutzten Teilflächen lagen über das gesamte restliche Flächennetz des Semireservats verteilt.

4.3.3 Nutzung der Fläche während der verschiedenen Verhaltensweisen

In den folgenden Abbildungen 28 und 29 sind die Flächennutzungen in Prozent während der Hauptverhaltensweisen Grasens und Dösen im Semireservat im Jahr 2000 dargestellt. Bestimmte Teilflächen wurden von den Pferden für die einzelnen Hauptverhaltensweisen bevorzugt bzw. gemieden. Insgesamt wurden im Jahresdurchschnitt von den 34 Teilflächen des gesamten Semireservats 18 Teilflächen zur Futtersuche und fünf Teilflächen zum Dösen zu über 1% aufgesucht.

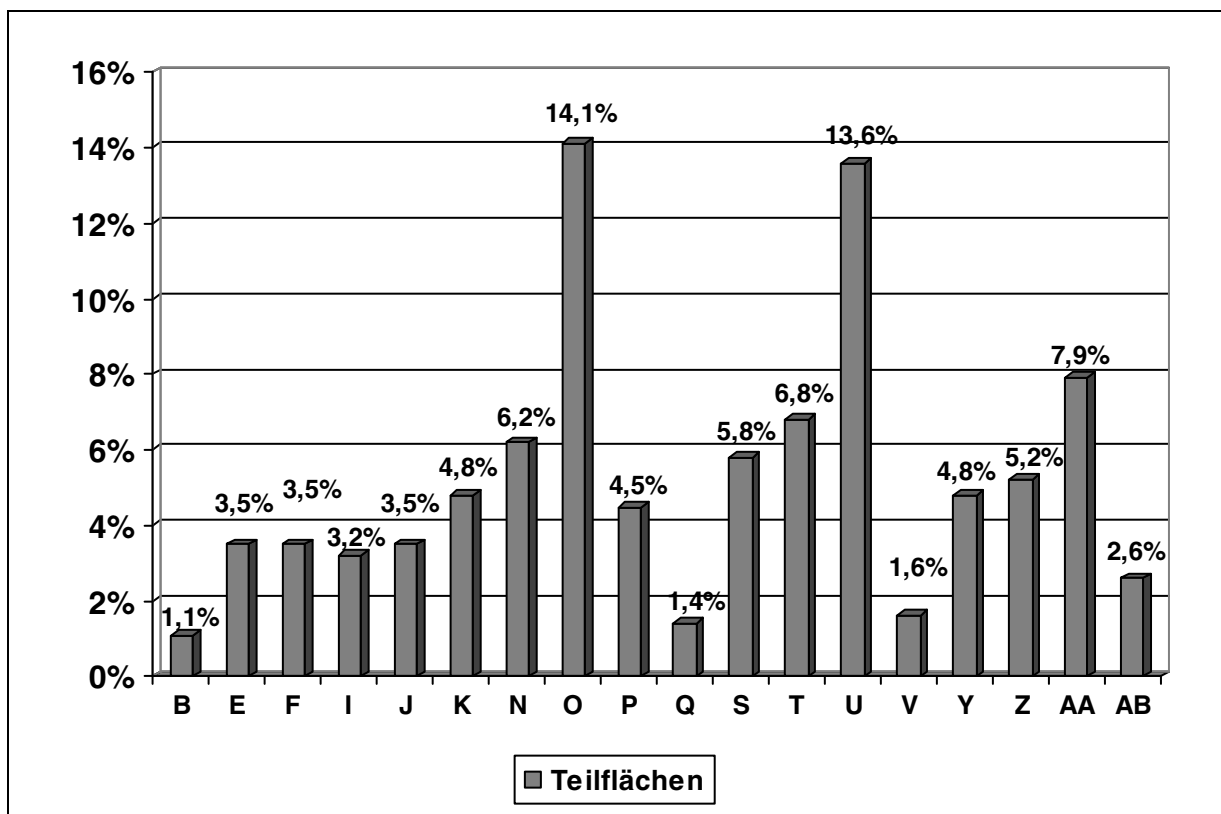


Abbildung 28: Nutzung der Teilflächen für die Verhaltensweise Grasens im Jahresdurchschnitt

Im Jahresdurchschnitt wurden von den Pferden zur Futtersuche mit Abstand am häufigsten die zentral gelegenen Teilflächen O mit 14,1% und U mit 13,6% aufgesucht. In der Häufigkeit der Nutzung zum Grasens folgten die südlich und in der Nähe der Ruheplätze befindlichen Teilflächen AA mit 7,9%, Z mit 5,2% und Y mit 4,8%. Anschließend folgten die unmittelbar an den beiden Arealen O und U angrenzenden und somit ebenfalls relativ zentral gelegenen Teilflächen T mit 6,8%, N mit 6,2%, S mit 5,8%, K mit 4,8% und P mit 4,5%. Weniger häufig zum Grasens wurden die nordwestlichen eingeteilten Planflächen B mit 1,1%, E mit

3,5% und F mit 3,5% von den Tieren frequentiert. Ungefähr gleichstark zu diesen Flächen war die Nutzung zum Grasens bei den am westlichen Rand befindlichen Teilflächen I mit 3,2% und J mit 3,5%. Die über das gesamte Jahr zum Grasens am wenigsten benutzten Teilflächen waren im Durchschnitt die randnahen, östlichen Teilflächen Q mit 1,4%, V mit 1,6% und AB mit 2,6%.

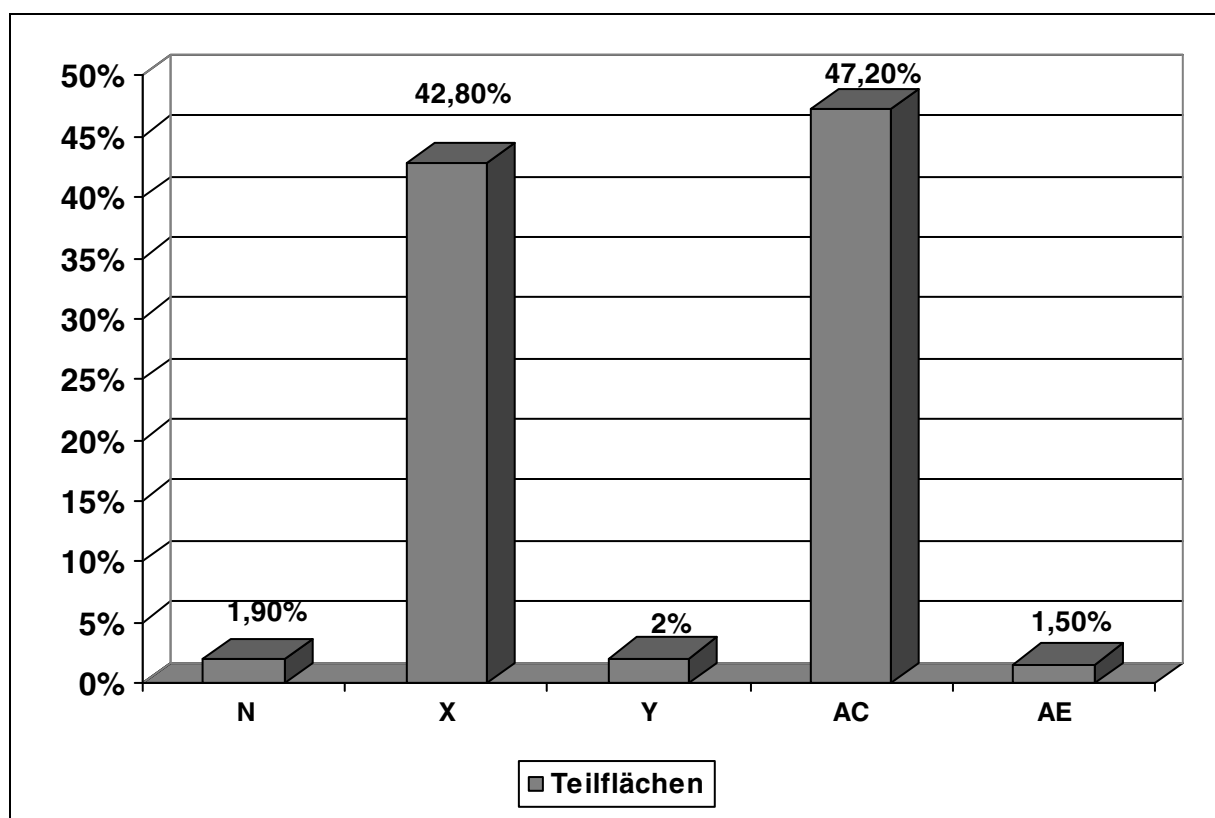


Abbildung 29: Nutzung der Teilflächen für die Verhaltensweise Dösen im Jahresdurchschnitt

Für die Hauptverhaltensweise Dösen wurden nur wenige Teilflächen des Semireservats über 1% genutzt. Mit großem Abstand waren es primär die beiden im Süden gelegenen Teilflächen X mit 42,0% und AC mit 47,2%. Mit weitem Abstand folgend war das zwischen den beiden Teilflächen X und AC eingeteilte Planquadrat Y mit 2,0% die im Jahresdurchschnitt am dritthäufigsten aufgesuchte Teilfläche. Annähernd gleich stark wurde die Teilfläche N mit 1,9% von den Pferden zum Dösen benutzt. Diese Fläche war im mittleren Teil der westlichen Randflächen eingeteilt. Mit 1,5% Nutzung zum Dösen im Jahresdurchschnitt wurde die Teilfläche AE von den insgesamt fünf gewählten Planquadraten am wenigsten aufgesucht. Diese Fläche befindet sich am südöstlichen Rand und hatte teilweise Nadelbaumbestand.

4.3.4 Nutzung der Waldbereiche im Semireservat

Der gesamte östliche Randbereich sowie das östliche Drittel des südlichen Randbereichs des Semireservats sind von dessen Grenze an zu ca. 5 bis 15 m mit Laub- bzw. Mischwald umgeben (Planquadrate: U, O, K, F, AE und AF). Die Pferde suchten im Jahr 2000 diese bewaldeten Stellen fast ausschließlich zur Nahrungsaufnahme auf. Im Jahresdurchschnitt wurden die Waldbereiche anteilig zu 3,43% und die freie Fläche des Semireservats anteilig zu 96,57% von der Gesamtfläche des Semireservates von den Pferden genutzt. Es bot sich ihnen dort neben dem Gras die Möglichkeit, Laub, Eicheln und Baumrinde aufzunehmen. In seltenen Fällen dienten die Bäume auch zum Scheuern der Haut. In Abbildung 30 ist die durchschnittliche prozentuale Nutzung der Waldbereiche zur Futteraufnahme pro Monat dargestellt.

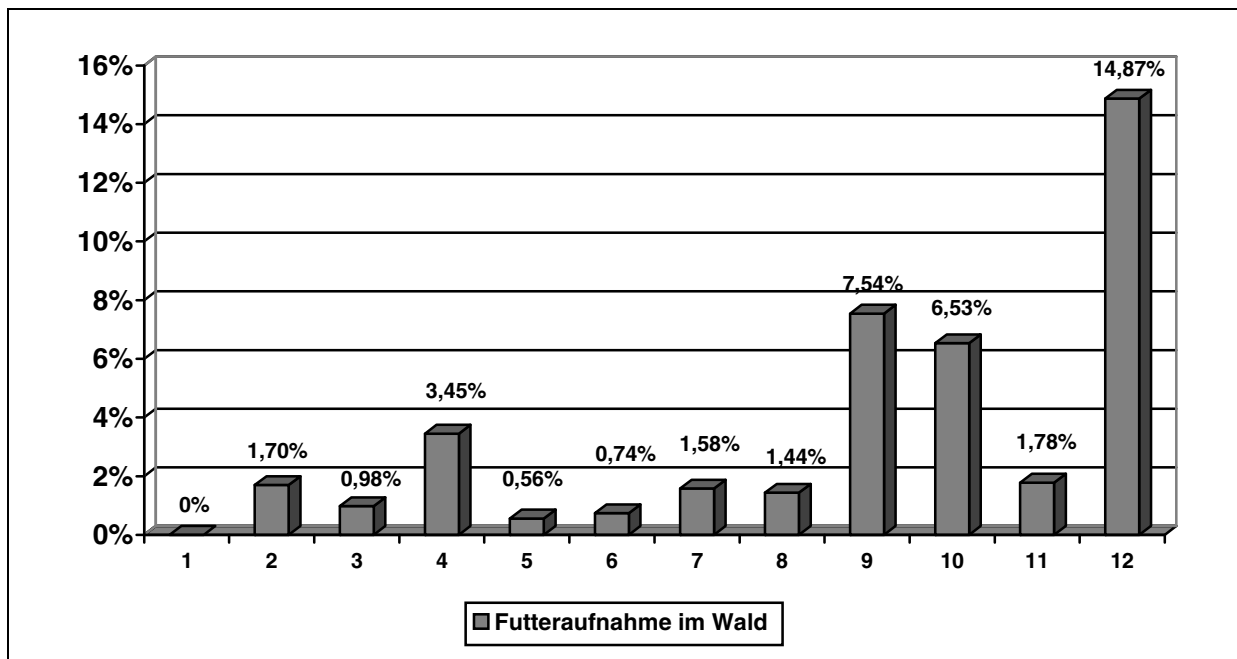


Abbildung 30: Prozentuale Nutzung der Waldbereiche zur Futteraufnahme im Monatsdurchschnitt

Im Monatsdurchschnitt Dezember wurden die Waldbereiche mit Abstand am häufigsten zur Futteraufnahme mit 14,87% von den Pferden aufgesucht. In den Monaten September und Oktober mit 7,54% und 6,53% wurden die Waldflächen ca. doppelt so häufig wie im Jahresdurchschnitt von 3,43% benutzt. Im Monat April fand die Nahrungsaufnahme im Wald mit 3,45% ungefähr den Wert des Jahresdurchschnitts. Im Monat Januar wurden die

Waldflächen von den Pferden nicht frequentiert. In den restlichen Monaten des Jahres 2000 befand sich die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme in den Waldbereichen mit minimal 0,56% bis maximal 1,78% unter dem Jahresdurchschnitt.

5 Diskussion

5.1 Kritik der Methode

Die Ergebnisse beinhalten Daten, die durch direkte Beobachtungen erfasst wurden. Da die Datenerfassung und deren Auswertung nur von einer Person vorgenommen wurden, kann eine gewisse Subjektivität nicht ausgeschlossen werden.

Da die Haltung der Pferde im Semireservat so weit wie möglich ohne jeglichen Einfluss durch den Beobachter stattfinden sollte, wurde auf die Gewinnung von Körpermaterial zur Analyse und die labordiagnostische Bestimmung von Parametern verzichtet.

Bei den Beobachtungen wurden die einzelnen Verhaltensweisen eines jeden einzelnen Pferdes erfasst. Da es dem Beobachter nicht möglich war, jeweils auf die Sekunde genau alle Tiere gleichzeitig zu erfassen, gab es bei der Dokumentierung der einzelnen Verhaltensweisen pro Pferd zeitliche Differenzen von einigen Sekunden. Diese Zeitunterschiede wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt.

Da das Semireservat relativ weitläufig und leicht hügelig ist, war es dem Beobachter nicht möglich, von einem Standpunkt aus alle Pferde zu jeder Zeit im Blickfeld zu haben. Daher konnte bei einem Standortwechsel des Beobachters eine durch ihn verursachte gelegentliche und kurzfristige Beeinflussung im Verhalten der Pferde nicht verhindert werden. Das Semireservat war im Untersuchungszeitraum auch Anziehungspunkt für Touristen, die gelegentlich zu einer Ablenkung der Tiere beitrugen. Die in dieser Arbeit vorgenommene Einteilung des Semireservates in einzelne Planquadrate erfolgte bis auf die Planquadrate C1 und C2 (Vorgehege) rein geometrisch. Die Strukturierung des Raumes durch die Tiere wurde dabei nicht berücksichtigt. Es wurde gesondert notiert, wenn die Tiere sich im Wald bzw. im Unterstand aufhielten. Die Planquadrate wurden so gewählt, dass die beiden sandigen Ruheflächen X und AC jeweils einem Planquadrat entsprachen. So wurde auf der relativ großen Fläche eine genauere Positionsangabe der Pferde möglich. Eine Unterteilung der Gesamtfläche nach den örtlichen Gegebenheiten oder der Strukturierung des Raumes durch die Tiere alleine wäre zu Bestimmung des Aufenthaltsortes der Tiere zu ungenau.

Zur Datenaufnahme sollten alle Verhaltensweisen der Pferde für den Beobachter eindeutig sichtbar sein. Dieses war nur bei Tageslicht möglich. Versuchsweise durchgeführte einzelne Nachtbeobachtungen mit technischen Hilfsmitteln zeigten, dass eine genaue Identifizierung der Verhaltensweisen bei einer größeren Distanz teilweise nicht möglich war. Eine Verkürzung der Distanz hatte zur Folge, dass entweder nicht mehr alle Tiere im Blickfeld waren oder die Annäherung des Beobachters von den Pferden bemerkt wurde und zu Veränderungen in ihrem Verhalten führte. Daher wurde die Datenerfassung nur von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang durchgeführt.

Die in der Untersuchung gewählte Methode der Erfassung der Daten von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang im 5-Minuten-Zeitintervall führt zu Ergebnissen, welche nur bedingt mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen werden können. Die in der Literatur angegebenen Untersuchungen variieren zum Teil in den Untersuchungsmethoden. So wurden die Verhaltensweisen von Pferden in 10-Minuten-Intervallen (BERGER, 1993) und 15-Minuten-Intervallen (BOYD et al., 1988) erfasst. Weiterhin gibt es Unterschiede im Zeitraum der Datenerfassung. Die Tiere wurden teilweise im 24-Stunden-Zyklus beobachtet (KLIMOV, 1988; BOYD et al., 1988; KUHNE, 2003) und zu unterschiedlichen Jahreszeiten (BOYD et al., 1988). Es gibt auch Unterschiede in den Beobachtungen der Pferde an sich. Die hier gewählte Methode bezieht sich auf die Pferdegruppe als Beobachtungseinheit und nicht exakt auf jedes einzelne Tier (KUHNE, 2003; MIELKE, 1999). Das heißt, es wurde das Verhaltensmuster der Pferdegruppe erfasst, mit den jeweiligen Anteilen bzw. Häufigkeiten einzelner Verhaltensweisen. Dadurch ist es nicht möglich, eventuelle Besonderheiten in den Verhaltensweisen einzelner Pferde herauszustellen. Somit sind durch die unterschiedliche Methodik und die daraus resultierenden Ergebnisse der anderen Autoren Differenzen mit den Ergebnissen dieser Arbeit zu erwarten.

Die prozentualen Anteilen bzw. Häufigkeiten einzelner Verhaltensweisen in der Pferdegruppe sind indirekt ermittelte Werte. Da bei der hier angewandten Methode keine genaue Zeitmessung der Dauer der einzelnen Aktivitäten/Verhaltensweisen vorgenommen wurde, kann nur indirekt auf den Anteil der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der Pferdegruppe geschlossen werden.

Das Verhalten, welches in dieser Arbeit als „Stehen“ bezeichnet wird, erfordert eine gesonderte Erläuterung. Das Verhalten eines Pferdes wurde dann im Beobachtungsprotokoll

als „Stehen“ dokumentiert, wenn das Pferd nur zu einem Beobachtungszeitpunkt ruhig da stand und scheinbar gar nichts tat, **und** wenn es bei der vorhergehenden und nachfolgenden Beobachtung andere Verhaltensweisen zeigte. Stand ein Pferd an zwei aufeinander folgenden Beobachtungen so ruhig da, wurde es dem Verhalten „Dösen“ zugeordnet.

5.2 Art und Bestandteile der Nahrungsaufnahme

Die häufigste Form der Nahrungsaufnahme ist bei den Przewalskipferden, wie bei allen anderen Equiden das Weiden bzw. Grasens. Wie auch von den Autoren WELSH (1975) und KLIMOV (1988) beschrieben, werden dabei Pflanzenteile mit der Oberlippe sondiert, mit den Schneidezähnen ergriffen und mit einer kurzen Kopfbewegung abgerissen. Anschließend wird das Futter mit den Backenzähnen zermahlen und abgeschluckt. Ebenso wie von TYLER (1972) und WARING (1983) registriert, variieren die gefressenen Pflanzenarten mit dem jahreszeitlichen Angebot. Ähnlich der Beobachtung von MOHR (1959) nehmen die Przewalskipferde nicht nur Gräser und Kräuter als Nahrung auf, sondern auch Laub, Rinde, Eicheln und trockenes Holz. Von allen Wildequiden wird berichtet, dass sie Salz in verschiedener Form aufnehmen (HASSENBERG, 1971; PORZIG und SAMBRAUS, 1991). Die Przewalskipferde im Semireservat nehmen ihren Nahrungsanteil von Salz in Form von salzhaltigen Pflanzen auf. Der im Gehege befindliche Salzleckstein wurde während der Beobachtungen nicht aufgesucht und nahm am Umfang über das gesamte Jahr nur unwesentlich ab.

5.3 Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Grasens

5.3.1 Grasens im Jahresüberblick

Die mit Abstand häufigste Verhaltensweise der aus elf Tieren bestehenden Przewalskiherde war im gesamten Untersuchungszeitraum die Nahrungsaufnahme. Anteilig am Gesamtverhalten der Pferde betrug die Futteraufnahme in der Lichtphase des Tages im Jahresdurchschnitt 54,3% (s. Abb. 2 u. 3). Dieses Ergebnis stimmt mit der Aussage überein, dass bei einer reinen Weidehaltung der Anteil der Nahrungssuche und –aufnahme tagsüber meist über 50% liegt (BERGER, 1993; RUBENSTEIN, 1981). Die von MAYES und DUNCAN (1986) beobachteten frei lebenden Camarguepferde in Frankreich zeigten bei

einjähriger Beobachtung eine mittlere Grasedauer von 59% am Tag. MIELKE (1999) ermittelte einen Wert von 58% Graseaktivität bei der teilweise identischen Gruppe von Przewalskipferden in der Schorfheide, SCHEIBE et al. (1996) bei der ebenfalls fast identischen Gruppe einen Wert von 46,44% pro Tag. Der von KUHNE (2003) beobachtete Araberfamilienverband von zehn Pferden zeigte bei 24-Stunden-Beobachtungen und zusätzlicher Heufütterung unter Berücksichtigung der Tag- und Nachtzeit durchschnittlich eine Graseaktivität von 55% bis 60%,. Ebenfalls leicht höhere Werte von 62% im Tagesdurchschnitt in der Futtersuche beobachteten HOGAN et al. (1988) bei zwei Gruppen mit Przewalskipferden im Zoologischen Garten von Minnesota (USA). Dieses ist vermutlich auf die geringere Fläche im Zoologischen Garten gegenüber der im Semireservat Schorfheide zurück zu führen. Diese Annahme deckt sich auch mit den Erhebungen von BOYD et al. (1988). Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass die untersuchte Pferdeguppe eine reine Stutenherde war. BOYD (1988a) wies nach, dass das Geschlecht Einfluss auf die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme hat; demnach verbrachten Junggesellengruppen 45% und Haremsgruppen 49% der Zeit mit der Nahrungsaufnahme.

5.3.2 Grasen im Verlauf der Jahreszeiten

Im Verlauf der Jahreszeiten veränderten sich im Jahr 2000 die prozentualen Anteile der Verhaltensweise Grasen am Gesamtverhalten.

In den Frühjahrsmonaten betrug der durchschnittliche Anteil grasender Pferde während eines Beobachtungstages 57,68% (s. Abb. 5 u. 9). In den Sommermonaten sank der Prozentsatz auf 48,5% (s. Abb. 6 u. 9), stieg in den Herbstmonaten auf 51,52% (s. Abb. 7 u. 9) an und erreichte in den Wintermonaten letztlich den zweithöchsten Prozentsatz von anteilig 57,57% (s. Abb. 8 u. 9) grasender Pferde. Während in den einzelnen Monaten der Jahreszeiten Sommer, Herbst und Winter der prozentuale Anteil der Verhaltensweise Grasen am Gesamtbudget in etwa dem der jeweiligen Jahreszeit entsprach, gab es eine Ausnahme in den einzelnen Frühjahrsmonaten. In den ersten beiden Frühjahrsmonaten März und April war der durchschnittliche prozentuale Anteil grasender Pferde bei 67% bzw. 68%, wodurch diese beiden Monate die von allen Monaten des Jahres 2000 höchsten Einzelwerte in der Verhaltensweise Grasen am Gesamtverhalten aufwiesen. Im letzten Frühjahrsmonat Mai sank dann der durchschnittliche prozentuale Anteil der Verhaltensweise Grasen auf 48%. In diesem

Zusammenhang muss noch darauf hingewiesen werden, dass die Beobachtungen nur während der Lichtphase eines Tages gemacht wurden. Das heißt also, dass während der Tage mit kürzerer Lichtphase auch weniger Beobachtungen möglich waren, als an den Tagen mit längeren Lichtphasen.

Einen erhöhten prozentualen Anteil der Verhaltensweise Grasens am Gesamtverhalten in den Frühlings- und Wintermonaten gegenüber den Sommer- und Herbstmonaten wurden auch von den Autoren MAYES und DUNCAN (1986), SCHEIBE et al. (1996) sowie MIELKE (1999) dokumentiert. KUHNE (2003) hingegen stellte fest, dass es bei der ad libitum mit Heu zu gefütterten Araberfamilie keine wesentlichen Unterschiede in der Dauer der Nahrungsaufnahme in den einzelnen Jahreszeiten gab. Jedoch gab es Unterschiede in der Futtermittelwahl. Während die Araberpfeder in den Sommermonaten von der gesamten Nahrungsaufnahme 40% für das Grasens und 50% für Heu fressen verwendeten, waren die Araberpfeder in den Wintermonaten zu 20% mit dem Grasens und zu 80-90% mit Heu fressen beschäftigt. Auffällig bei den Przewalskipfeden waren die deutlich sichtbaren Schwankungen in der Kondition der Tiere. Während die Tiere in den Sommermonaten augenscheinlich eine normale Kondition aufwiesen, erreichten die Pferde im Herbst eine ausgesprochene Mastkondition. Im Winter war ein deutlicher Rückgang der Kondition sichtbar, ohne dass sich die Pferde in einen kritischen Zustand begaben. In den Frühjahrsmonaten wurde die Kondition im Wesentlichen normalisiert. Diese Beobachtungen waren rein optischer Natur. Identische Beobachtungen zeigten die Untersuchungen von SCHEIBE et al. (1996), und auch DUNCAN (1980) bringt bei den Camarguepferden die Variation der Nahrungsaufnahmezeiten mit der Kondition der Tiere in Zusammenhang, wobei Tiere in guter Kondition die kürzeste Aufnahmezeit aufweisen. Der von KUHNE (2003) beobachtet Araberverband hingegen zeigte keine augenscheinlichen Unterschiede in der Kondition der Tiere während der einzelnen Jahreszeiten. Die Reduzierung des prozentualen Anteils der Verhaltensweise Grasens am Gesamtbudget auf 48% im letzten Frühjahrsmonat Mai könnte darin begründet sein, dass in diesem Monat bereits die Defizite in der Kondition der vorherigen Monate ausgeglichen waren und/oder das Futterangebot in Qualität und Quantität höher war. Die Erhöhung der Aufnahmezeit im Winter dürfte demnach nicht nur an dem erhöhten Energiebedarf der Pferde zum Aufrechterhalten ihrer Körpertemperatur liegen, sondern auch zur Kompensierung des geringeren Nährstoffgehalts sowie der Quantität des Futters und somit zum Erreichen der notwendigen Kondition dienen.

5.3.3 Grasen im Tageszeitenverlauf

Bei mehreren Untersuchungen von frei lebenden Pferdegruppen wurde festgestellt, dass die Tiere am Tage mehr Zeit zur Futtersuche verwendeten als in der Nacht (MAYES und DUNCAN, 1986; BOYD, 1988a; BERGER, 1993; KUHNE, 2003). Die in dieser Untersuchung nur in der Lichtphase des Tages beobachteten Przewalskipferde zeigten über die einzelnen Jahreszeiten nur geringfügige Veränderungen im Tagesmuster der Verhaltensweise Grasen (s. Abb. 11 bis 14). Allen Beobachtungen im Jahr 2000 war gemeinsam, dass die Pferde in dem Zeitraum von 09.30 Uhr bis 10.30 Uhr nur wenig grasten und anschließend die Anzahl der grasenden Pferde wieder zunahm. Unterschiede im Tagesverlauf machten sich in der Mittagszeit bemerkbar. Während an den Beobachtungstagen im Frühling und Winter ab ca. 11.00 Uhr bis 15.00 Uhr im Durchschnitt immer mehr Pferde grasten als dösteten, konnte im Sommer und Herbst dieses Verhältnis zwischen Grasen und Dösen im Durchschnitt nur von ca. 11.00 Uhr bis 12.30 Uhr beobachtet werden. Anschließend waren die Anzahl der grasenden und döstenden Pferde im Durchschnitt an allen Beobachtungstagen bis ca. 15.00 Uhr gleich. Die durchschnittlich größte Anzahl grasender Pferde im Tagesverlauf konnte in allen Jahreszeiten in den späten Nachmittagsstunden beobachtet werden. Von ca. 15.00 Uhr an bis zum Einbruch der Abenddämmerung grasteten an den jeweiligen Beobachtungstagen bis auf kurze Ausnahmen im Durchschnitt alle Pferde. SCHEIBE et al. (1996), MIELKE (1999) und KUHNE (2003) geben als Hauptbeschäftigung bei den von ihnen untersuchten Pferdegruppen zum Ende des Tages ebenfalls die Nahrungsaufnahme an. KUHNE (2003) stellte weiterhin fest, dass bei der von ihr beobachteten Arabergruppe zusätzlich zum Tagesverlauf auch ein Zusammenhang der Futteraufnahme mit dem Zeitpunkt der Zufütterung bestand. So verschob sich bei den ranghohen Araberpferden der Gruppe der Zeitraum der längsten und häufigsten Nahrungsaufnahme in die Nacht des Beobachtungstages, wenn erst gegen Abend eine zusätzliche Heufütterung erfolgte. KUHNE (2003) erklärte dieses Verhalten auch mit der Tatsache, dass den Araberpferden nur eine geringe Fläche zum Grasen zur Verfügung stand und sie somit von der Heuzufütterung abhängig waren. Bei den von IHLE(1984) beobachteten Robustpferden hingegen, denen ein großflächiges Areal zum Grasen zur Verfügung stand, konnte keine Abhängigkeit in der Verteilung der Fressperioden zur Heufütterung beobachtet werden.

5.4 Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Dösen

5.4.1 Dösen im Jahresüberblick

Die zweithäufigste zu beobachtende Verhaltensweise der Przewalskipferde war das Dösen (s. Abb. 2 u. 3). Im Mittel des Jahres 2000 verbrachten die Pferde 35,4% der Beobachtungszeit mit Dösen. Dieser Wert entspricht ungefähr den ermittelten Werten von BOYD et al. (1988) von 34% und KUHNE (2003) von 23%-36% bei den von ihnen beobachteten Pferdegruppen. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass es sich bei BOYD et al. (1988) und KUHNE (2003) um die ermittelten Werte eines 24-Stunden-Tages handelt und nicht wie in dieser Untersuchung um ermittelte Werte eines Tages während der Lichtphase. Die ermittelten Werte bei den ebenfalls nur während der Lichtphasen eines Tages beobachteten Pferdegruppen von MIELKE (1999) und HOGAN et al. (1988) liegen hingegen niedriger. So geben MIELKE (1999) bei der teilweise identischen Przewalski-Gruppe einen Wert von 17% und HOGAN (1988) bei einer Gruppe im Zoo gehaltener Przewalskipferde einen Wert 21,7% an. In der gesamten Beobachtungszeit dösen die Pferde immer im Familienverband. ZEITLER-FEICHT (2001b) begründet dieses Bedürfnis, in der Nähe der Artgenossen sein zu wollen, mit dem Sicherheitsbedürfnis der Pferde.

Die Verhaltensweise Liegen wurde während des Dösens im Jahresdurchschnitt pro Beobachtungstag zu 5,39% bei den Przewalskipferden beobachtet, was einer mittleren Liegedauer von 25,2 Minuten pro Beobachtungstag entspricht. Die mittlere Liegedauer betrug bei der Untersuchung von SCHEIBE et al. (1996) bei den teilweise identischen Przewalskistuten 24 Minuten, jedoch innerhalb eines 24-Stunden-Tages, was einem Prozentsatz von 4,67% entspricht. KUHNE (2003) beobachtete bei den Araberpferden in Abhängigkeit vom sozialen Rang des Pferdes im Mittel entweder kein Ausruhverhalten im Liegen oder teilweise eine Liegedauer während des Ausruhens von bis zu 85 Minuten innerhalb eines 24-Stunden-Beobachtungstages. Auffällig war die Tatsache, dass die Przewalskipferde immer nur in sternaler Lage ruhten, die laterale Seitenlage, welche laut CARSON und WOOD-GUSH (1983) für einen wirklichen Tiefschlaf nötig ist, wurde bei dieser Pferdegruppe nicht beobachtet.

5.4.2 Dösen im Verlauf der Jahreszeiten

Das Döseverhalten der Przewalskipferde zeigte in den verschiedenen Jahreszeiten einen unterschiedlichen prozentualen Anteil am Gesamtverhalten. Am häufigsten war Dösen der Pferde in den Sommermonaten, mit einem Anteil von 42,4% am Gesamtverhalten pro Beobachtungstag (s. Abb. 6). Es folgten die Frühjahrsmonate mit einem durchschnittlichen Anteil von 33,32% (s. Abb. 5), die Herbstmonate mit einem Anteil von 30,3% (s. Abb. 7) und die Wintermonate mit einem Anteil von 27,27% Dösen (s. Abb. 8) am Gesamtverhalten. Der durchschnittliche prozentuale Anteil dösender Pferde lag im Mittel in allen Jahreszeiten unter dem prozentualen Anteil der grasenden Pferde (s. Abb. 9). Lediglich im Mai des Jahres 2000 waren die prozentualen Anteile der Verhaltensweisen Grasens und Dösen am Gesamtverhalten nahezu gleich groß, mit jeweils 48% bzw. 47%. Die Beobachtungen eines Anstiegs des Döseverhaltens im Sommer und eines Rückgangs im Winter bei frei lebenden Pferden, wurde auch von den Autoren BOYD et al. (1988), SCHEIBE (1996) und MIELKE (1999) bestätigt. Die von KUHNE (2003) beobachteten Araberpferde hingegen zeigten im Ausruhverhalten nur geringe Schwankungen im Vergleich der Jahreszeiten.

5.4.3 Dösen im Tageszeitenverlauf

Im Durchschnitt konnte an allen Beobachtungstagen für die Verhaltensweise Dösen, mit nur geringen Differenzen, ein gleicher Tagesrhythmus bei den Przewalskipferden beobachtet werden. Während in den frühen Morgenstunden durchschnittlich nur ein geringer Anteil der Pferde döste, stieg dieser Anteil gegen 10.00 Uhr Vormittags im Durchschnitt auf acht bis elf Tiere an allen Beobachtungstagen an (s. Abb. 11 bis 14). Diese Phasen des Dösens betrug im Frühling und Winter durchschnittlich ca. 1 Stunde, im Sommer und Herbst durchschnittlich jeweils ca. 2 Stunden. Anschließend döste im Durchschnitt nur eine geringe Anzahl der Pferde. Ab ca. 13.00 Uhr im Sommer und Herbst bzw. 14.00 Uhr im Frühling und Winter begann eine weitere kurze Ruhephase der Pferde, in der die Tiere dösten. Ab ca. 15.00 Uhr grasten dann wieder im Durchschnitt alle Pferde an den Beobachtungstagen bis zum Einbruch der Dämmerung. Auch MIELKE (1999) konnte bei seiner Untersuchung eine ähnliche Tagesrhythmik im Döseverhalten der Przewalskipferde feststellen. KUHNE (2003) hingegen beobachtete bei den Araberpferden, dass in den Monaten November, Dezember und Januar das Ausruhverhalten in der Anzahl der Aktion zwar ungefähr identisch mit den

anderen Monaten war, die Dauer des Ausruhverhaltens jedoch auffällig länger war. Weiterhin stellte KUHNE (2003) fest, dass bei Ihrer Untersuchung durch die großen individuellen Unterschiede in der Tagesperiodik keine generelle Mittelwertbildung über den Familienverband für diese Verhaltensweise gerechtfertigt war.

5.5 Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Stehen

Die mit großem Abstand zu den beiden Hauptverhaltensweisen Grasens und Dösen dritthäufigste Verhaltensweise während der Beobachtungen der Gruppe war das Stehen (s. Abb. 2 bis 10). Als Verhaltensweise Stehen wurde dokumentiert, wenn die Pferde während des Grasens oder Gehens nicht länger als zehn Minuten still standen. Im Durchschnitt des Jahres wurde dieses Verhalten zu 4,1% im Tagesmittel beobachtet. Bei der von MIELKE (1999) beobachteten Gruppe wurde ein durchschnittlicher Wert von 8,5% bei der Verhaltensweise Ruhigstehen beobachtet, wobei bei Mielke keine genauere Definition zum Verhalten „Ruhigstehen“ aufgeführt ist. Während die Pferde sich in den Sommermonaten im Tagesdurchschnitt unter 1% passiv verhielten, stieg der Wert in den Frühjahrsmonaten auf anteilig 3% im Durchschnitt und in den Wintermonaten auf 6,06%. Anteilig am Gesamtverhalten konnte im Tagesdurchschnitt der höchste Wert von 7,34% bei der Verhaltensweise Stehen in den Herbstmonaten beobachtet werden. Ursächlich für den höchsten Wert in den Herbstmonaten waren die häufigen Pausen während der einzelnen Graseperioden der Pferde. Da die Tiere sich zu der Zeit in bester Kondition befanden, sind eine erhöhte Passivität und damit verbundene geringere Nahrungsaufnahme erklärbar und nicht zum Nachteil.

5.6 Anteil und Verlauf der Verhaltensweise Gehen

Bei der hier vorliegenden Untersuchung wurde die Verhaltensweise Gehen gesondert dokumentiert. Entgegen der Aktivitätsdefinition von ASCHOFF (1962) wurden bei ihr keine Unterscheidungen in der Gangart und/oder im Zusammenhang mit anderen Verhaltensweisen vorgenommen. Weiterhin wurde nicht unterschieden, ob es sich bei der motorischen Aktivität um einen Ortswechsel der Pferde z.B. vom Weideplatz zum Ruheplatz oder um ein Gehen während des Grasens handelte (SCHEIBE et al., 1996).

Die Verhaltensweise Gehen wurde im Jahresdurchschnitt anteilig zu 3,5% bei den Przewalskipferden beobachtet (s. Abb. 2 u. 4 bis 10). Somit liegt dieser Wert im Bereich des von KOLTER (1984) ermittelten Anteils der Lokomotion an der Gesamtaktivität von 3% bis 15%. Einen höheren Prozentsatz in der Fortbewegung von Przewalskipferden beobachtet BOYD (1988) von 6,4% bis 8,4%, SCHEIBE et al. (1996) von 19,5% und MIELKE (1999) von 14%. Im Verlauf der Jahreszeiten konnten Unterschiede im durchschnittlichen Anteil der Verhaltensweise Gehen am Gesamtverhalten der Pferde beobachtet werden. In den Frühlings- und Sommermonaten des Jahres 2000 lag der durchschnittliche Anteil der Verhaltensweise Gehen jeweils bei 3%. In den Herbstmonaten sank der durchschnittliche Wert anschließend auf anteilig 1% und stieg in den Wintermonaten auf den höchsten Wert von durchschnittlich 6,06% wieder an. Die Differenzen zwischen den einzelnen von den Autoren angegebenen Werten können durch die unterschiedlichen Beobachtungsmethoden sowie durch die verschiedenen örtlichen Gegebenheiten, wie geologischer und pflanzlicher Natur, begründet sein. Wie auch von KLIMOV (1988) und SCHEIBE et al. (1996) beobachtet, erfolgte die Fortbewegung primär auf festgelegten Wechsellinien und verband Präferenzplätze. Die Mitglieder der Przewalski-Gruppe gingen entlang der Wechsellinien meist hintereinander her und wurden fast immer von der Leitstute angeführt. Diese Anordnung bei der Fortbewegung von Pferden, welche auf großen Weiden unter Freilandbedingungen gehalten werden, wurde auch von den Autoren JAWOROWSKA (1976) und SCHEIBE et al. (1996) dokumentiert.

5.7 Komfortverhalten

Das durch die drei Verhaltensweisen Scheuern, Beknabbern und Wälzen zusammengefasste Komfortverhalten nahm im Jahresdurchschnitt eines Beobachtungstages einen Wert von 2,6% ein (s. Abb. 2). BOYD (1988) kam bei seinen 24-Stunden-Beobachtungen auf einen Wert von 5% im Durchschnitt. MIELKE (1999) berichtet über einen Prozentsatz von 2,3% Körperpflege im Jahresdurchschnitt bei der von ihm untersuchten Pferdegruppe. Primär wurde die Verhaltensweise Scheuern an dem im Randbereich befindlichen Baumbestand von den Przewalskipferden gezeigt. Nur gelegentlich konnten die Verhaltensweise des Beknabberns und nur zwei Mal beobachtet werden, dass sich ein Pferd wälzte.

5.8 Einfluss klimatischer Bedingungen auf das Verhalten der Pferde

Das Verhalten der Pferde wird im Wesentlichen durch die Quantität und Qualität des Futters bestimmt. Daneben spielen aber auch Klimafaktoren wie zum Beispiel Niederschlag und Temperatur eine Rolle (KOLTER, 1981).

5.8.1 Einfluss von Niederschlägen auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen

An den fünfzehn Beobachtungstagen des Jahres 2000, an denen es Niederschlag in Form von Regen oder Schnee gab, grasten durchschnittlich 59,66% und dösen 36,93% der Pferde (s. Tab. 8 u. Abb. 15). Somit lag der Prozentsatz, der mit der Nahrungsaufnahme und auch mit dem Ruheverhalten beschäftigten Pferde im Bereich des Durchschnitts aller Beobachtungstage von entsprechend 54,3% bzw. 35,4%. Auch an den Beobachtungstagen mit Niederschlag, lagen die prozentualen Anteile der grasenden und dösenden Pferde in den Bereichen der niederschlagsfreien Tage in den entsprechenden Monaten. Am 23. Februar und am 16. Dezember des Jahres 2000 wurden die stärksten Niederschläge während der Beobachtungen gemessen, von tagesdurchschnittlich jeweils 11,32 mm/h bzw. 11,71 mm/h. In den Regenzeiten dieser beiden Tage grasten 62,18% bzw. 62,73% und dösen 29% bzw. 28,18% der Pferde. Im Monatsdurchschnitt waren die prozentualen Anteile grasender und dösender Pferde im Februar ca. 61% bzw. 26% und im Dezember ca. 57% bzw. 27%. An den Beobachtungstagen mit geringem Niederschlag, von 0,2 mm/h am 24. Mai und 0,59 mm/h am 6. Dezember, was jeweils einem leichten Nieselregen entspricht, lagen ebenfalls die prozentualen Anteile im Durchschnitt während des Regens in den Bereichen der jeweiligen prozentualen Anteile grasender und dösender Pferde in den entsprechenden Monaten. Im Monat Mai lag der prozentuale Anteil grasender Pferde im Durchschnitt bei ca. 48% und am 24. Mai bei ca. 51,4% und der Anteile dösender Pferde bei ca. 47% bzw. 44,3%.

5.8.2 Einfluss von Niederschlägen und Windgeschwindigkeiten auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen

Wie in Kapitel 5.8.1 beschrieben, waren bei den Pferden keine hervorzuhebenden Abweichungen in den prozentualen Anteilen der Verhaltensweisen Grasens und Dösen im Tagesdurchschnitt an regnerischen Tagen, gegenüber trockenen Beobachtungstagen im gleichen Monatsabschnitt festzustellen. Auch bei der Auswertung des Grase- und

Döseverhaltens der Przewalskipferde nur während der Niederschläge und in Abhängigkeit zu den jeweiligen Windgeschwindigkeiten, konnten keine nennenswerten Unterschiede ermittelt werden. Sowohl an Beobachtungstagen mit Niederschlägen von durchschnittlich 10,2 mm/h bis 14,6 mm/h Niederschlag während der Niederschlagsdauer mit gleichzeitig herrschenden Windgeschwindigkeiten von durchschnittlich 0 m/s bis 3,34 m/s während des Niederschlages, als auch an Beobachtungstagen mit Niederschlägen von durchschnittlich 4 mm/h bis 8,07 mm/h Niederschlag während der Niederschlagsdauer mit gleichzeitig herrschenden Windgeschwindigkeiten von durchschnittlich 0 m/s bis 3,8 m/s während des Niederschlages, lag der durchschnittliche prozentuale Anteil der Grasenden Pferde am Gesamtverhalten höher, als der prozentuale Anteil der dösenden Pferde (s. Tab. 8 u. Abb. 16).

Die von TYLER (1972), JAWOROSKA (1976) und KOLTER (1977) bei den von ihnen untersuchten Pferdegruppen gemachten Beobachtungen, dass die Pferde bei lang andauerndem Regen und gleichzeitig hohen Windgeschwindigkeiten die Futteraufnahme einstellten und geschützte Standorte aufsuchten, wurde bei dieser Przewalskiherde nicht beobachtet. Während der gesamten Regenzeit wurde nicht ein Mal der Unterstand oder die Waldbereiche zum Schutz vor dem Niederschlag genutzt. Es konnte lediglich beobachtet werden, dass die Pferde während der Ruheperioden bei Regen eine windgeschützte Senke im Semireservat (Planquadrat AC und X) aufsuchten. Jedoch war diese Senke, auch über das gesamte Jahr gesehen, das am meisten frequentierte Areal für die Ruhephasen (s. Abschnitt 5.9.2). Diese Beobachtung konnte von SCHEIBE et al. (1996) bei der teilweise identischen Przewalskiherde bestätigt werden. Bei der von KUHNE (2003) untersuchten Arabergruppe war nur ein Einfluss des Niederschlages auf das Verhalten der Pferde in Abhängigkeit zum Heuangebot zu beobachten. War genügend Heu vorhanden, verbrachten die Pferde mehr Zeit zum Dösen während des Niederschlages. Das Verhalten der Pferde, bei Regen und Wind während der Ruhephasen mit dem Hinterteil zur Windrichtung zu stehen (BIANCA, 1977), zeigten augenscheinlich die Przewalskipferde ebenfalls. Jedoch bevorzugten die Pferde dieses Verhalten nicht primär in den Ruhephasen, sondern in der Zeit der Futteraufnahme. Bei stärkerem Niederschlag und Wind grasten die Przewalskipferde primär mit der Windrichtung. Dieses Verhalten könnte zum Schutz des Gesichts bzw. der Augen vor Regentropfen begründet sein.

5.8.3 Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen Grasen und Dösen

Wie bereits von KOLTER (1981) und CYMBALUK und CHRISTISON (1990) dokumentiert, beeinflussen nicht nur die Klimafaktoren wie der Niederschlag die relative Luftfeuchte und der Sonnenschein das Verhalten der Pferde, sondern auch die beiden Klimafaktoren Temperatur und Wind. Von allen genannten, das Mikroklima bestimmenden klimatischen Faktoren ist die Umgebungstemperatur der wichtigste Faktor (CYMBALUK und CHRISTISON, 1990). Mit Hilfe der Aufzeichnungen von Temperatur- und Winddaten durch die lokale Wetterstation und der Windchillformel (NRC, 1981) konnte die so genannte „gefühlte Temperatur“ für die Przewalskipferde während der Beobachtungstage ermittelt werden.

Die beobachteten Przewalskipferde zeigten ein unterschiedliches Futteraufnahme- und Ruheverhalten während der verschiedenen Umgebungstemperaturen bzw. in den verschiedenen Windchillbereichen. Bei Windchillwerten von $-4,8$ °C bis 12 °C lagen der prozentuale durchschnittliche Anteil der grasenden Pferde bei $62,68\%$ und der Anteil der dösenden Pferde bei $24,40\%$ (s. Tab. 8 u. Abb. 17). Anders verhielten sich die Anteile in Windchillbereichen über 12 °C bis 22 °C. In diesen Bereichen ergaben sich im Mittel prozentuale Anteile von $48,66\%$ grasender und $42,78\%$ dösender Pferde. Nahezu umgekehrte prozentuale Anteile zu den kälteren Tagen zeigten sich an den sehr warmen Tagen. Bei Windchillwerten von über 23 °C bis $36,7$ °C verbrachten am Tage durchschnittlich $27,27\%$ der Pferde mit der Futteraufnahme und $67,05\%$ mit dem Ruheverhalten.

Die wärmsten Tage des Jahres 2000 lagen im August. Zu dieser Zeit hatten die Pferde schon eine gute Kondition, was eine Begründung für die reduzierten prozentualen Anteile des Graseverhaltens am Gesamtverhalten darstellen könnte. Einen weiteren Grund für diese auffällige Verhaltensweise der Futteraufnahmereduktion an sehr warmen Tagen beschreiben CYMBALUK und CHRISTISON (1990). Der Autor begründet dieses Verhalten der Pferde mit einer Notwendigkeit einer Futterdiät ab einer Temperatur von 30 °C zur Reduzierung der Energie- und Wärmebildung während der Verdauung. Die gleiche Begründung wird auch von BIANCA (1977) erwähnt, ohne dabei jedoch eine genaue Temperaturgrenze anzugeben. Einen Rückgang der Graseaktivität an sehr warmen Tagen wurde ebenfalls von den Autoren IHLE (1984), BOYD et al. (1988) sowie ZEEB und BAMMERT (1978) bei den von ihnen untersuchten Tiergruppen beobachtet. KUHNE (2003) hingegen stellte bei der von ihr

untersuchten Pferdegruppe bei sehr hohen Temperaturen eine verlängerte Graseaktivität fest, welche sie mit einer eventuellen stärkeren Luftzirkulation auf der freien Grasefläche begründet. Einem im Gegenzug hohen Anteil der durchschnittlichen Graseaktivität bei kälteren Bedingungen von $-4,8$ bis 12 °C könnte zu Grunde liegen, dass sich die beobachteten Przewalskipferde während dieser Temperaturen in einem mäßigen bis schlechten konditionellen Zustand befanden. Eine mit der schlechten Kondition der Tiere im Einklang befindliche Begründung für die Zunahme der Futteraufnahme nennen YOUSEF (1985) sowie CYMBALUK und CHRISTISON (1990). So muss die metabolische Wärmeproduktion der Tiere erhöht werden, um den Wärmeverlust an die Umgebung auszugleichen. Dementsprechend muss die Futteraufnahme erhöht werden, damit die Futterenergie nicht nur für die Wärmeproduktion aufgebraucht wird.

5.8.4 Einfluss der Temperatur auf die Verhaltensweisen nah zusammen Stehen und Liegen während der Ruhephasen

Den Pferden stehen zur Regulation ihrer Körpertemperatur sowohl physiologische, als auch ethologische Wege zur Verfügung. In der Regel setzen zuerst die ethologische und anschließend die physiologische Regulation ein (BIANCA, 1977). Derselbe Autor beschreibt, dass in kalter Umgebung eine mögliche ethologische Regulation des Wärmehaushalts der Tiere in der Verkleinerung des Oberflächen-/Volumenverhältnisses des Körpers besteht. So ist eine Verkleinerung der morphologischen Körperoberfläche zwar nicht möglich, jedoch kann die frei exponierte und damit die Wärme abgebende Oberfläche verkleinert werden. Diese geschieht einerseits durch das „Einrollen“ im Liegen der Tiere und/oder bei mehreren Tieren in dem eng zusammen Stehen. Weiterhin beschreibt BIANCA (1977), dass in warmer Umgebung ebenfalls eine ethologische Regulation in Form von Anpassung der Körperhaltung der Tiere stattfindet. So streckt sich das liegende Tier bei Wärme aus, und die Tiere nehmen im Gruppenverband einen größeren Abstand untereinander ein. Dadurch wird die freie Körperoberfläche des einzelnen Tieres vergrößert. So können die Wärmeabgabe an die umgebende Luft erhöht und zusätzlich Wärme durch Leitung an den eventuell kühleren Untergrund abgegeben werden. Ist der Boden aber stark erwärmt, wird der Kontakt mit ihm durch Stehen auf ein Minimum beschränkt (BIANCA, 1977).

Die beobachteten Przewalskipferde zeigten während der Ruhephasen bei unterschiedlichen Windchillwerten Veränderungen in den Häufigkeiten der Verhaltensweisen nah zusammen

Stehen und Liegen. Bei einer Unterteilung der 46 Beobachtungstage in jeweils fünfzehn Tage mit kälteren Windchilldaten von $-4,8$ °C bis $8,89$ °C, sechzehn Tage mit mittleren Windchilldaten von $9,22$ °C bis $18,26$ °C und weitere fünfzehn Tage mit wärmeren Windchilldaten von $18,51$ °C bis $36,59$ °C erwies sich, dass nicht nur die Anzahl der Tage, an denen die Pferde nah zusammen standen, sondern auch die Anzahl der Pferde mit dieser Verhaltensweise mit zunehmender Temperatur anstieg (s. Abb. 18). Während an den kälteren fünfzehn Tagen nur an fünf Tagen jeweils durchschnittlich zwei Pferde nah zusammen waren und ansonsten gar nicht, wurde dieses Verhalten in den sechzehn Tagen mit mittleren Windchillwerten an sechs Tagen von jeweils zwei Tieren und an vier Tagen von drei Pferden gezeigt und an sieben Tagen gar nicht. Besonders auffällig war der Anstieg der Tages- und Pferdeanzahl in den fünfzehn wärmeren Beobachtungstagen. Die Verhaltensweise nah zusammen Stehen wurde in dieser Beobachtungszeit an zwölf Tagen registriert und nur an drei Tagen gar nicht. Durchschnittlich standen an diesen zwölf Tagen jeweils drei Mal zwei, vier Mal drei, zwei Mal fünf und zwei Mal sechs Pferde nah zusammen. Die Tagesmaximalwerte von jeweils Sechs nah zusammen stehenden Tieren wurden bei einer Windchilltemperatur von $26,82$ °C bzw. $29,74$ °C beobachtet. Diese Beobachtungen stimmen nicht mit den Aussagen von BIANCA (1977) überein. Eine Begründung in diesem abweichenden Verhalten der Pferde könnte in einem erhöhten Vorkommen von Insekten an den wärmeren Tagen sein. So beobachteten auch ZEEB (1965) und DUNCAN (1985), dass an warmen Sommertagen die Pferde relativ eng beieinander stehen, um auf diese Weise eine gegenseitige und deshalb effektivere Insektenabwehr zu gestalten.

In der Verhaltensweise Liegen, welche nur während der längeren Phasen des Dösens beobachtet werden konnte, waren bei den Przewalskipferden zwischen den einzelnen Beobachtungstagen mit ihren unterschiedlichen Windchilltagestemperaturen keine großen Unterschiede zu verzeichnen. So lagen durchschnittlich an vier bis fünf Tagen jeweils ein bis zwei Pferde sowohl an den Tagen mit kälteren, mittleren und wärmeren Windchillwerten während dieser Phasen, die restlichen Tiere standen. Lediglich der wärmste Tag aller Beobachtungstage war auffällig. An diesem Tag, bei einer Windchilltemperatur von $33,94$ °C, lagen durchschnittlich fünf Pferde während der Phase des Dösens. Dieses Verhalten könnte in der Aussage von BIANCA (1977) begründet sein. Demnach können die Pferde bei hohen Umgebungstemperaturen durch Leitung zusätzlich Wärme an einen kühlen Untergrund abgeben. Jedoch streckten sich die Pferde zu keiner Zeit während des Liegens aus, um so ihre

freie Körperoberfläche zu vergrößern. An allen Beobachtungstagen konnten die Przewalskipferde nur in einer sternalen Liegeposition beobachtet werden, in der sie die Beine angewinkelt und den Kopf erhoben hatten.

5.8.5 Einfluss von Niederschlägen und Temperaturen auf die Verhaltensweisen Grasens und Dösen im Tagesverlauf

Entsprechend der Beobachtungen einiger Autoren (ZEEB, 1959; BIANCA, 1977, SCHEIBE et al., 1993) stellen sich bei Pferden unter belastungsneutralen Umweltbedingungen vorzugsweise harmonische Zeitabläufe zwischen den einzelnen Verhaltensweisen ein, welche jedoch durch extreme Umweltbedingungen aus dem Gleichgewicht geraten können.

Bei den beobachteten Przewalskipferden konnte während mehrerer Beobachtungstage mit Niederschlag und unterschiedlichen Windchillwerten keine nennenswerten Abweichungen im jeweiligen Tagesrhythmus dieser Tage im Vergleich zu niederschlagsfreien Tagen in der gleichen Jahreszeit festgestellt werden (s. Tab. 8 u. Abb. 19 bis 22) . Am 19. Juli des Jahres 2000 betrug die Niederschlagsdauer während der Beobachtungen 3,5 Stunden mit einer durchschnittlichen Niederschlagsmenge von 12,64 mm/h und der durchschnittliche Windchillwert betrug ca. 16°C. Der Niederschlag setzte an diesem Tag in der, in den Sommermonaten üblichen Phase des Dösens von ca. 9.00 Uhr bis 11.00 Uhr ein und veränderte weder die Dauer der Döseperiode, noch die Standortwahl. Auch die zweite Regenphase an diesem Tag begann in der nächsten Phase des Dösens und veränderte weder die übliche Dauer des Döseverhaltens, noch änderte sich das anschließende Graseverhalten in der sonst üblichen Dauer für die Sommertage. Auch an den niederschlagsreichen Beobachtungstagen in den Wintermonaten waren keine auffälligen Abweichungen in der Tagesrhythmik der Przewalskipferde gegenüber der niederschlagsfreien Beobachtungstage zu erkennen.

5.9 Nutzung einzelner Teilflächen im Semireservat

Den Przewalskipferden standen an allen Beobachtungstagen sämtliche 34 Teilflächen der Gesamtfläche des Semireservats zur Verfügung.

5.9.1 Nutzung einzelner Teilflächen während des Grasens

Im Jahresüberblick zeigte sich, dass die Pferde bestimmte Teilflächen für die Nahrungsaufnahme bevorzugten (s. Abb. 23 u. 28). Mit anteilig 14,1% und 13,6% von allen zum Grasens genutzten Teilflächen wurden im Jahresdurchschnitt mit Abstand am häufigsten die relativ mittig im Semireservat liegenden Teilflächen O und U von den Pferden zum Grasens aufgesucht. Anschließend folgten in der prozentualen Häufigkeit die südlich von den erstgenannten Arealen anliegenden Teilflächen AA mit 7,9%, T mit 6,8%, S mit 5,8% und westlich anliegenden Teilfläche N mit 6,2%. Der Hauptgrund für das Aufsuchen dieser Teilflächen durch die Pferde dürfte die dortige Vegetation sein. In diesen Bereichen befand sich der augenscheinlich flächendichteste Grasbewuchs mit dem geringsten Anteil an Unkraut, wie zum Beispiel Disteln. Ein weiterer Grund für die Favorisierung dieser Stellen könnte die erhöhte Lage im Vergleich zu den restlichen Teilflächen sein. Somit war den Pferden die Möglichkeit gegeben, während der Futtersuche die gesamte Fläche des Semireservats im Blickfeld zu haben.

In den verschiedenen Jahreszeiten konnten Unterschiede in der Nutzung der gesamten Fläche des Semireservats zur Nahrungsaufnahme der Pferde beobachtet werden. Besonders auffällig war die Nutzung der Gesamtfläche in der Winterjahreszeit. Während in den Frühlings-, Sommer- und Herbstmonaten ca. die Hälfte aller Teilflächen des Semireservats zu unter 1% zur Futtersuche genutzt wurde, grasten die Pferde in den Wintermonaten auf ca. einem Drittel aller Teilflächen zu unter 1%. Diese Erhöhung der Anzahl der frequentierten Teilflächen dürfte im Zusammenhang mit der größeren Graseaktivität (57,57%) der Pferde und der spärlicheren Vegetation auf den einzelnen Teilflächen in den Wintermonaten stehen. Zu diesem Ergebnis gelangten ebenfalls SCHEIBE et al. (1996) und MIELKE (1999) bei den von ihnen untersuchten Pferdegruppen. Eine weitere Auffälligkeit in der Frequentierung der Teilflächen in den Wintermonaten und späten Herbstmonaten war die Nutzung der bewaldeten Teilflächen V, AB, AE und AF. In diesen Bereichen bestand für die Pferde die Möglichkeit, die von ihnen sehr geschätzten Eicheln, aber auch Laub, Baumrinde und

Wurzeln als Futter aufzunehmen. Über diese Beobachtungen, jahreszeitabhängig bewaldete Flächen von den Pferden zur Nahrungsaufnahme zu nutzen, berichten auch MOHR (1959), SCHEIBE et al. (1996) und MIELKE (1999).

5.9.2 Nutzung einzelner Teilflächen während des Dösens

Die beobachteten Przewalskipferde zeigten im gesamten Beobachtungsjahr eine eindeutige Präferenz für zwei Teilflächen zur Nutzung während des Ruheverhaltens (s. Abb. 23 u. 29). Mit großem Abstand (zu insgesamt 90%) waren dieses die beiden am südlichem Rand des Semireservats gelegenen Teilflächen AC mit 47,2% und X mit 42,8%. Beide Teilflächen befinden sich nebeneinander, zeichneten sich durch einen spärlichen Pflanzenbewuchs aus und sind augenscheinlich an der niedrigsten Stelle des gesamten Semireservats. In dem Areal AC war zusätzlich eine ca. 3x6 m große Fläche ohne Pflanzenbewuchs mit sandigem Boden. Warum diese beiden Teilflächen primär von den Pferden für das Ruheverhalten genutzt wurden, ist nur schwer ersichtlich. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass diese Areale durch die spärliche Pflanzenvegetation und den sandigen Untergrund eine bequeme Fläche zum Ausruhen darstellen. Ob jedoch diese Flächen von vornherein sandig waren oder durch die häufige Nutzung Pferde erst versandeten, ist unbekannt. Weiterhin sind diese niedriger gelegenen Teilflächen in einer weniger windexponierten Lage als zum Beispiel die höher gelegenen Teilflächen in der Mitte des Semireservats, was einen Grund für diese Ortswahl an kalten und windigen Tagen darstellt. Die Waldflächen, waldnahen Areale und der Unterstand auf der Gesamtfläche, welche an kalten, windigen und/oder regnerischen Tagen jedoch einen besseren Schutz für die Pferde dargestellt hätten (BIANCA, 1977; KOLTER, 1977), wurden zu keiner Zeit von den Przewalskipferden zum Dösen aufgesucht. Weiterhin war es den Przewalskipferden an diesen tiefer gelegenen Stellen nicht möglich das gesamte Areal zu überblicken. Es war lediglich ca. ein Drittel der Gesamtfläche im Blickfeld der Tiere, was für ein geringeres Sicherheitsbedürfnis spricht. An warmen Tagen bieten die Teilflächen AC und X durch ihre freie Lage zwar einen gewissen Schutz vor Insekten (ZEEB und GUTTMANN, 1965; SCHEIBE et al., 1996), jedoch sind an den erhöhten Stellen des Semireservats höhere Windbewegungen zu erwarten und dadurch auch ein besserer Schutz vor Insekten gegeben (EBHARDT, 1954; ZEEB und GUTTMANN, 1965; DUNCAN, 1985). Das Aufsuchen des Waldes, des Unterstandes oder waldrandnahen, schattigen Plätzen als Verhaltensweise zur

Thermoregulation an sehr warmen Tagen, mit hoher, in der Art und Dauer gemessenen Sonneneinstrahlung (GATES, 1965; SIPPLE et al., 1976; BIANCA, 1977; KOLTER, 1977), konnte bei dieser Untersuchung nicht beobachtet werden.

5.10 Pferdegerechte Haltung und Bedarfsdeckung unter den gegebenen Bedingungen

Laut § 2 des Tierschutzgesetzes muss, wer ein Tier hält, es seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen, und er darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen, vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden.

Die artspezifischen Umwelanforderungen zur Bedarfsdeckung der Tiere sind genauer definiert. Nach UEXKÜLL (1973) leben Tiere immer in Beziehung zu konkreten unterschiedlichen Faktoren ihrer Umgebung. Die Gesamtheit dieser Faktoren bildet die Umwelt des Individuums, mit der es durch Funktionskreise verbunden ist. Eine Anpassung an diese spezifischen Umweltfaktoren erfolgt evolutiv und stellt sich in Anpassungsfähigkeit und Krankheitsresistenz dar (SCHEIBE und RICHTER 1999). Aus dieser biologischen Präadaption an bestimmte Umweltbedingungen leiten sich artspezifische Umwelanforderungen ab (SCHEIBE, 1987). Eine für diese Untersuchung relevante und detaillierte Beurteilung der Umwelanforderungen bei ganzjähriger Weidehaltung von Pferden ist in den Leitlinien vom BML (1995) aufgeführt.

Unter anderem heißt es, dass für die Pferde das Futter in Qualität, Zusammensetzung und Menge dem Erhaltungs- und Leistungsbedarf des Einzeltieres entsprechen und die Wasserversorgung sichergestellt werden müssen. Das Semireservat Schorfheide ist für die elfköpfige Przewalskiherde während der Beobachtungsphase in Flächengröße und Vegetation absolut ausreichend gewesen. Dieses bestätigen die Beobachtungen, dass selbst im Winter nicht alle Teilflächen zur Nahrungssuche frequentiert wurden und die Pferde keine kritische Kondition aufwiesen. Eine über das gesamte Jahr zugängliche Tränke war vorhanden, wurde von den Przewalskipferden in der Lichtphase der Beobachtungstage jedoch kaum genutzt.

Weiterhin legen die Richtlinien fest, dass für Pferde auf Weiden die Möglichkeit zum Aufsuchen eines geeigneten Witterungsschutzes bestehen muss. Es sei denn, die Witterung ist so, dass die Tiere den Witterungsschutz nicht aufsuchen würden. Der Witterungsschutz kann

natürlicher Art sein, wenn er dem Klima entsprechend genügend Schutz bietet, oder erforderlichenfalls künstlicher Art. Den beobachteten Przewalskipferden stand mit Laub- und Nadelbaumbeständen und einem funktionellen Unterstand genügend Witterungsschutz zur Verfügung. Eine Nutzung dieser Schutzmöglichkeiten in kalten, windigen und regnerischen oder heißen und durch starke Sonneneinstrahlung auffallenden Tagen wurde nicht registriert. Somit scheint ein Witterungsschutz für diese Przewalskigruppe in diesem Semireservat, bei gleich bleibendem Jahresklima nicht notwendig zu sein.

Die Haltungsbedingungen und –form für die elf Przewalskistuten in dem Semireservat Schorfheide ermöglichten ihnen, auf Klimaveränderungen zu reagieren, einem diurnalen und saisonalen Rhythmus zu folgen und ihren Bedürfnissen gerecht zu werden.

6 Zusammenfassung

Es wurden der Tages- und Jahresrhythmus ausgewählter Verhaltensweisen von Przewalskipferden unter seminaturalen Haltungsbedingungen – mit besonderer Berücksichtigung der Klimabedingungen untersucht.

Im Rahmen des Europäischen Erhaltungsprojekts für das Przewalskipferd (EPPP) wurde im Land Brandenburg, im Biosphärenreservat Schorfheide ein Semireservat für Przewalskipferde eingerichtet. Das Projekt verfolgt die Vorbereitungen zur Wiederauswilderung der Przewalskipferde in ihren ursprünglichen Lebensraum, den Trockengebieten in Zentralasien.

Das vorrangige Ziel dieser Arbeit war, den Einfluss von Klimafaktoren auf die Verhaltensweisen Nahrungsaufnahme, Ausruhverhalten, Fortbewegungsverhalten und Komfortverhalten von Przewalskipferden, unter der jeweiligen Berücksichtigung der Flächennutzung, in der naturnahen Haltung eines Semireservats festzustellen.

In einer einjährigen Beobachtungszeit wurden die verschiedenen Verhaltensweisen der elf Przewalskipferden und die Nutzung der zur Verfügung stehenden Fläche visuell beobachtet und dokumentiert. An insgesamt 46 Tagen des Jahres 2000 wurden von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang alle fünf Minuten die jeweiligen Verhaltensweisen und Standorte aller Pferde in einem Beobachtungsprotokoll niedergeschrieben. Mit Hilfe einer stationären elektronischen Wetterstation wurden die Klimadaten erfasst.

Die Häufigkeiten einzelner Verhaltensweisen der Pferde wurden summiert und deren prozentualer Anteil am Gesamtverhalten der Pferde in Bezug auf das gesamte Jahr und die einzelnen Jahreszeiten ermittelt. Zusätzlich wurde die durchschnittliche Tagesrhythmik im Jahres- und Jahreszeitenverlauf dargestellt. Weiterhin wurde der Einfluss spezieller Klimabedingungen auf die Häufigkeiten einzelner Verhaltensweisen aufgezeigt. Letztendlich wurde die prozentuale Nutzung einzelner Teilflächen im Jahr, in den Jahreszeiten und für bestimmte Verhaltensweisen berechnet.

Im Jahresdurchschnitt verbrachten die Przewalskipferde anteilig vom Gesamtverhalten 54,3% der Beobachtungszeit mit der Verhaltensweise Grasens, 35,4% mit der Verhaltensweise Dösen, 4,1% mit der Verhaltensweise Stehen, 3,5% mit der Verhaltensweise Gehen, 2,6% mit dem

Komfortverhalten und 0,1% mit der Wasseraufnahme. Zwischen den einzelnen Jahreszeiten ergaben sich Unterschiede in den verschiedenen Häufigkeiten der einzelnen Verhaltensweisen, bei der Futteraufnahme anteilig vom Gesamtverhalten bis zu 9,18%, beim Ruheverhalten bis zu 15,13%, bei der Lokomotion bis zu 6,06% und bei der Verhaltensweise Stehen bis zu 7,84%. Somit waren die Frühlings- und Wintertage die Tage, an denen die Przewalskipferde am häufigsten Graseaktivität und Lokomotion zeigten, die Sommer- und Frühlingstage die Tage mit den höchsten Prozentsätzen im Ruheverhalten und nah beisammen Stehen. Die Begründungen für diese jahreszeitlichen Schwankungen sind in der jeweiligen konditionellen Situation der Pferde und den entsprechenden Vegetationsgegebenheiten zu sehen.

In der Tagesrhythmik gab es zwar Schwankungen bezüglich der Dauer der beiden Hauptverhaltensweisen Grasens und Dösen, jedoch zeigten sich über die Jahreszeiten identische Tagesperioden zur Futteraufnahme und zum Ruheverhalten. In allen Monaten war durchschnittlich eine kurze Ruhephase in der Vormittagszeit gegen 10.00 Uhr zu beobachten. Anschließend folgte eine unterschiedlich lange Phase, in der fast alle Tiere mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt waren. Zwischen 14.00 Uhr und 15.00 Uhr grasten und dösten dann durchschnittlich gleich viele Tiere. Ab ca. 15.00 Uhr begann die Hauptgrasezeit, in der die Pferde bis zur Abenddämmerung mit der Futtersuche beschäftigt waren.

Es wurden die Einflüsse äußerer Stressoren in Form von Klimaveränderungen und deren Auswirkung auf das Grase- und Ruheverhalten, sowie auf das nah zusammen Stehen und Liegen während des Ruheverhaltens und in der Standortwahl der Pferde beschrieben. Es zeigte sich, dass alle Pferde ein verlängertes Ausruhverhalten an heißen Tagen bevorzugten und an diesen vermehrt die Nähe untereinander zur Insektenabwehr suchten. Einen Einfluss des Niederschlags auf die Verhaltensweisen der Pferde konnte nicht festgestellt werden. Eine Präferenz für verschiedene Teilflächen bei unterschiedlichen Klimabedingungen wurde von den Pferden nicht gezeigt

Summary

Diurnal and seasonal rhythms of selected behaviour in Przewalski-horses under semi natural conditions – under special consideration of climatic conditions

In the course of the European preservatory project to protect the Przewalski-horse (EPPP) a semi-reservation for Przewalski-horses was established in the Biosphere-reservation Schorfheide in the state of Brandenburg, Germany. The project aims to follow up the preparations made to reestablish the Przewalski-horse into its' natural habitat, which lies in the dry areas of central Asia.

The central objective of this study was to determine the influence of climate on the following behavioural aspects: food consumption, resting behaviour, locomotion and comfort behaviour. Especially regarded was the use of the given territory. All these aspects were to be studied in the close-to-nature surroundings of a semi-reservation.

In a one-year period the different behaviour of eleven female Przewalski-horses and the use of the given territory were visually monitored. In a total of 46 days in the year 2000 the behaviour and the localization of all the horses was monitored every five minutes from sunrise until dusk. Aided by a stationary electronic weather device the climatic conditions were registered.

The frequency of each behaviour of the horses was counted and its' percentage in consideration of the total behaviour of all horses was calculated. This was done in regard to the time period of the whole year and to the seasons. Additionally the average daily rhythm in regard to the whole year and to the seasons was pointed out. Also the influence of certain climatic conditions affecting the frequency of specific behaviour was projected. Finally the use (in percent) of certain parts of the territory was calculated. The same was done for the seasons of the year and for specific behaviour.

In the yearly average the Przewalski-horses spent (in regard to the total amount of all different behaviour) 54.3% with grazing, 35.4% with dozing, 4.1% with standing, 3.5% with walking, 2.6% with comfort behaviour and 0.1% with drinking. In between the seasons there were distinctions in the different frequencies of behaviour: E.g. in the consumption of food in

regard to the total amount of all different behaviour up to 9.18%, in the rest phases up to 15.13%, in locomotion up to 6.06% and in standing up to 7.84%. So the days of spring and winter were the time, when the Przewalski-horses showed the highest frequency of grazing and locomotion, while in summer and spring the highest percentage in resting phases and standing-close-to-each-other occurred. The reason for these seasonally differences are to be seen in the specific condition the horses were in and the respective vegetational distinctions.

In the daily rhythms fluctuation, in relation to the time period of the two main behaviours grazing and dozing, it could be shown that over the seasons daily periods for food consumption and resting were identical. In all months a short resting period could be monitored in average at 10.00 am. It followed a period that varied in length, when almost all animals were occupied with food consumption. Between 2.00 pm and 3.00 pm in average the same amount of animals was grazing or dozing. After about 3.00 pm the main period of grazing began, while the horses were busy with the search for food until dusk.

The influences of stress factors as climatic changes resulting in changes of grazing and resting-behaviour were described. Also their resulting in different behaviour as standing-close-to-each-other in resting periods and the choice of in different climatic conditions was not shown by the horses. Location was discussed. It resulted that all of the horses showed a prolonged resting behaviour on hot days. Also on these days they were standing closer to each other to avert insects. An influence of precipitation on the behaviour of the horses could not be detected. A preference for certain areas of the given territory

7 Literaturverzeichnis

AGRICULTURAL ANIMAL CARE GUIDE (AACG), 1988:

Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching.

Curtis, S. E. (Hrsg.) : IL 1 : pp 33-38

AHLWEDE, L. 1991: *Pferdefütterung.*

In: Pirkelmann, H. (Hrsg.): *Pferdehaltung.* Eugen Ulmer

Verlag, Stuttgart

BERGER, A. 1993: *Untersuchung zum Tagesrhythmus beim Przewalskipferd im Winter (Equus przewalskii Poljakov, 1881).*

Diplomarbeit, Humboldt Universität, Berlin

BERGER, A., SCHEIBE, K. M., EICHHORN, K., SCHEIBE, A., STREICH, J.

1999: *Diurnal and Ultradian Rhythmus of Behaviour in a Mare Group of Przewalski Horse (Equus ferus przewalskii), Measured Through One Year under Semireserve Conditions.* Applied Animal Behaviour Science 64: pp 1-17

BIANCA, W. 1974: *Temperaturregulation durch Verhalten, Ethologie und Ökologie bei der Haustierhaltung.*

KTBL-Schrift 1974, Darmstadt

BIANCA, W. 1977: *Temperaturregulation durch Verhaltensweise bei Haustieren.* Tierzüchter 29: S. 109-113

BOUMAN, J. G. 1977 : *The future of Przewalski horses in captivity.*

Internat. Jahrb. 17: S. 62-68

BOUMAN, D. T., BOUMAN, J. G. 1990: *Report on the semi-reserves projekt IUNC/WWF No. 3077.*

In: Seifert, S. (Hrsg.): *Verhaltensbericht, 5. Internationales*

Symposium zur Erhaltung des Przewalskipferdes, 19.-22. Mai 1990:

S. 184-190, Leipzig

BOUMAN, I., BOUMAN, J. 1994: *The history of Przewalski,s horse.*

In: Boyd, L, Haupt, K. A. (Hrsg.): Przewalski's horse: the history and biology of an endangered species. State University of New York Press, Albany

BOYD, L. E. 1988a: *Time Budgets of Adult Przewalski Horses. Effects of Sex,*

Reproductive Status and Enclosure.

Appl Anim Behaviour Sci. 21: S. 19-39

BOYD, L. E. 1988b: *Ontogeny of Behaviour in Przewalski Horses.*

Appl Anim Behaviour Sci. 21: S. 41-69

BOYD, L. E., CARBONARO, D. A., HOUPPT, K. A. 1988:

The 24-hour time budget of Przewalski horses.

Appl Anim Behavior Sci. 21: S. 5-17

BOYD, L. E., HOUPPT, K. A. 1994: *Przewalski,s horse: the history and biology of an endangered species.*

State University of New York Press, Albany

BUNDESMINISTERIUM für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BML)

1995: *Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten, vom 10. November 1995.*

„Sachverständigengruppe tierschutzgerechter Pferdehaltung“

CHRISTISON, G. I. 1988 : *Effects of fluctuating temperatures and of humidity on growing pigs.*

Proc. 3rd Int. Livest. Environment Symp.: pp 101-108

CLARKE, A. F. 1987: *A review of environmental and host factors in relation to equine respiratory disease Equine.*

Vet. J. 19: pp 435-441

CLEMMONS, J. R., BUCHHOLZ, R. 1997: *Behavioral approaches to conservation in the wild.*

Cambridge Univ. Press

- CONWAY, W 1995: *Zoo conservation and ethical paradoxes. Ethics in the Ark. Zoos, animal welfare, and wildlife conservation.*
Washington Smithsonian Inst. Press: pp 1-9
- CROWELL-DAVIS, S. L., HOUP, K. A., CARNEVALE, J. 1985:
Feeding and drinking behaviour of mares and foals with free access to pasture and water.
J. Anim. Sci. 60: pp 883-889
- CYMBALUK, N. F., CHRISTISON, G. I., 1990: *Environmental effects on thermoregulation and nutrition of horses.*
J. Anim. Sci. 20: pp 355-372
- DAHL, L. G., GILLESPIE, J. R., KALLINGS, P., et al., 1986:
Effects of a cold environment on exercise tolerance in the horse.
In: Gillespie, J. R., Robinson, N. E. (Hrsg.) : Equine Exercise
Physiol.: pp 235-242, CAICEEP Publications 2, Davis
- DEUTSCHE-REITERLICHE-VEREINIGUNG, 1999: *Richtlinien für Reiten und Fahren*
Bd. 4: Haltung, Fütterung, Gesundheit und Zucht. FN Verlag, Warendorf
- DIETRICH, R. A., HOLLEMAN, D. F., 1973: *Hematology, biochemistry and physiology of environmentally stressed horses.*
Can. J. Zool. 51: pp 867-873
- DUNCAN, P., 1980: *Time budgets of Camargue horses.*
II. Time budgets of adult horses and weaned sub-adults. Behaviour 72: pp 26-49
- DUNCAN, P., 1985: *Time budgets of Camargue horses.*
III. Environmental influences. Behaviour 92: pp 188-208
- DUNCAN, P., COWTAN, P., 1980: *An unusual choice of habitat helps the Camargue horses to avoid blood-sucking flies.*
Biol. Behaviour 5: pp 55-60

- DUNCAN, P., VIGNE, N., 1979: *The Effect of Group Size in Horses on the Rate of Attacks by Blood-sucking flies.*
Anim. Behaviour 27: pp 623-625
- EBHARDT, H., 1954: *Verhaltensweisen von Islandpferden in einem norddeutschen Freigelände.*
Säugetierkundl. Mitt. 2: S. 145-154
- FN-e.V., DVG-e.V., 1991: *Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten.*
FN e.V. – Deutsche Reiterliche Vereinigung e. V.
- FRECHKOP, S., 1964: *La specificité du Cheval de Przewalsky.*
Bull. Inst. r. Sci. Nat., Belg.4: S. 11-17
- FRITSCH, S., 1998: *Das Wasseraufnahmeverhalten von Przewalskipferden unter seminaturalen
Haltungsbedingungen.*
Diss.Freie Univ. Berlin
- GATES, D. M., 1965: *Heat, Radiant and Sensible.*
Chap. 1: Radiant Energy, its Receipt and Disposal Meteorological. Monographs 6:
S. 1-26
- GEIGER, R., 1961: *Das Klima der Luftschichten*
Braunschweig, 1961
- GRZIMEK, B., 1988: *Grzimeks Tierleben. Säugetiere 3: S.541ff*
Deut. Taschenbuch Verlag, München
- GUTHÖRL, V., 1996: *Auswirkung menschlicher Störreize auf Wildtiere und Wildlebensräume:
Biologische Grundlagen, Bewertungsaspekte und Möglichkeiten für eine
Störungsmanagement, unter besonderer Berücksichtigung von Jagd und Naturschutz.*
Tectum Verlag, Marburg
- HAFEZ, E. S. E., 1968: *Principles of animal adaptation.*
Adaptation of Domestic Animals: pp 3-17. Lea and Febiger, Philadelphia

HAFEZ, E. S. E., 1975: *The Behaviour of Domestic Animals*.

Balliere, Tindall and Casell, London

HASSENBERG, L., 1971: *Verhalten bei Einhufer - Beiträge zu einem Ethogramm für Equiden*.

In: Neue Brehm – Bücherei, Heft 427. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt

HASSENSTEIN, B., 1972: *Biologische Kybernetik: Eine elementare Einführung*.

G. Fischer Verlag, Jena, S. 65-66.

HECHLER, B., 1971: *Beiträge zur Ethologie des Inlandpferdes*.

Diss., Justus-Liebig-Univ., Gießen

HECK, H., 1967: *Die Merkmale des Przewalskipferdes*.

In: Dathe, H. (Hrsg.): Equus. Arbeiten des II. Internationalen Symposiums zur Rettung des Przewalskipferdes in Berlin, 18.-20. Januar 1965.

Band I, Heft 2: S. 295-301, Berlin

HECK, H., 1976: *Die Erhaltung des Przewalskipferdes*.

In: Dathe, H. (Hrsg.): Equus.Arbeiten des III. Internationalen Symposiums zur Rettung des Przewalskipferdes in München, 26.-28. April 1967.

Band II, Heft 1: S. 8-13, Berlin

HEPTNER, W. G., 1961: *Die Verbreitung, geographische Variabilität und Biologie der Wildpferde auf dem Gebiet der UdSSR*.

In: Veselovsky, Z. (Hrsg.): Equus. Arbeiten des I. Internationalen Symposiums zur Rettung des Przewalskipferdes in Prag, 1961. Band I, Heft 1: S. 28-41

HEPTNER, W. G., NAUMOW, N. D., 1966: *Die Säugetiere der Sowjetunion*.

I: Paarhufer und Unpaarhufer. G. Fischer Verlag, Jena

HOGAN, E. S., HOUP, K. A., SWEENEY, K., 1988: *The effect of the enclosure size on social interactions and daily activity patterns of the captive asiatic wild horse (Equus przewalskii)*.

Appl Anim Behaviour Sci. 21: pp 147-168

HOUPT, K. A., PERRY, P. J., HINTZ, H. F., HOUPT, T. R., 1988:

Effect of meal frequency on fluid balance and behaviour of ponies.

Physiol. and Behave. 42: pp 401-407

IHLE, P. 1984: *Ethologische Studie über den Tagesrhythmus von Pferden in Abhängigkeit von der Haltungform.*

Diss., Justus-Liebig-Univ., Gießen

ISENBÜGEL, E., 1999: *Vom Wildpferd zum Reitpferd.*

Tierärztl Umsch. 54: S. 484-490

JAWOROWSKA, M., 1976: *Verhaltensbeobachtungen an primitiven polnischen Pferden, die in einem polnischen Wald-Schutzgebiet - in Freiheit lebend - erhalten werden.*

Säugetierkundl. Mitt. 24: S. 241-268

KEIPER, R. R., 1988: *Social interactions of the Przewalski horses (Equus przewalskii Poljakov, 1881 herd at the munich zoo.*

Appl Anim Behaviour Sci. 21: pp 89-97

KEIPER, R. R., 1990: *Social interactions of the Przewalski horses in semi- reserves.*

In: Seifert, S. (Hrsg.): Verhandlungsbericht, 5. Internationales Symposium zur Erhaltung des Przewalskipferdes in Leipzig, 19.-22.

Mai 1990: S. 176-183, Leipzig

KEIPER, R. R., MOSS, M. B., ZERVANOS, S. M., 1980: *Daily and seasonal patterns of feral ponies on Assateague Island.*

Conf Sci Res in National Parks, 2: pp 369-381

KETTLE, K., 1970: *Tierökologie.*

Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin

KLIMOV, V. V., 1986: *Ecological characteristics of the Przewalski horses and the prospects for his adaption in the wild.*

- In: FAO/UNEP Expert Consultation: The Przewalski horse and restoration to his natural habitat in Mongolia, Moscow, 29.-31.
May 1985. ROME, FAO Animal Production and Health Paper 61: pp 165-176
- KLIMOV, V. V., 1988: *Spatial-ethological organisation of the herd of Przewalski horses (Equus przewalskii) in Askania-Nova.*
Appl Anim Behaviour Sci. 21: pp 99-115
- KLINGEL, H., 1972: *Das Verhalten der Pferde (Equidae).*
Handbuch der Zoologie, VIII, 10. Teil: S. 1-68
- KLINGEL, H., 1980: *Die soziale Organisation freilebender Equiden.*
In: Dathe, H. (Hrsg.): Equus. Arbeiten des III. Internationalen Symposium zur Rettung des Przewalskipferdes in München, 26.-28.
April 1976. Band II, Heft 1: S. 128-131, Berlin
- KOLTER, L., 1977: *Einfluss von Klimafaktoren auf Fressen, Ruhen und Aufenthaltsort bei den Dölmener Primitivpferden.*
Diplomarbeit, Univ. Köln (Zool. Institut, 1. Lehrstuhl)
- KOLTER, L., 1981: *Einfluß von Klimafaktoren auf Aktivität und Standortwahl beim Dölmener Primitivpferd.*
In: Zeeb, K. (Hrsg.): Aktuelle Aspekte der Ethologie in der Pferdehaltung: S. 24-44. FN-Verlag, Warendorf
- KOLTER, L., MEYER, H., 1986. *Unterlagensammlung Pferdehaltung; 1. Ernährung und Haltung.*
Deutsche Reiterliche Vereinigung, FN-Verlag, Warendorf
- KOCH, T., 1961: *Zur Geschichte der Pferde.*
G. Fischer Verlag, Jena
- KUHNE, F., 2003: *Tages- und Jahresrhythmus ausgewählter Verhaltensweisen von Araberpferden in ganzjähriger Weidehaltung.*
Diss., Freie Univ. Berlin

- MAYES, E., DUNCAN, P., 1986: *Temporal patterns of feeding behaviour in freeranging horses.*
Behaviour 96: pp 105-129
- MAZAK, V., DOBRORUKA, L. J., 1967: *Rekonstruktion des Przewalskipferdes, eine Grundlage für die negative Selektion in der Prager Urwildpferde- Zucht.*
In: Dathe, H. (Hrsg.): Equus.Arbeiten des II. Internationalen Symposiums zur Rettung des Przewalskipferdes in Berlin, 18.-20.
Januar 1965. Band I, Heft 1: S. 329-394, Berlin
- McARTHUR, A. J., 1987: *Thermal interaction between animal and microclimate: A comprehensive model.*
J. Theor. Biol.126: pp 203-238
- MIELKE, V., 1999: *Das Futteraufnahmeverhalten von Przewalskipferden unter seminatürlichen Haltungsbedingungen.*
Diss., Freie Univ. Berlin
- MOHR, E., 1959: *Das Urwildpferd.*
Neue Brehm – Bücherei, Heft 249.A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
- MOHR, E., 1967: *Bemerkungen zum Erscheinungsbild von Equus przewalskii Poljakov, 1881Equus.*In: Dathe, H. (Hrsg.): Arbeiten des II. Internationalen Symposiums zur Rettung des Przewalskipferdes in Berlin, 18.-20.
Januar 1965. Band I, Heft 2: S. 350-396, Berlin
- MOHR, E., 1969: *Die Apfelschimmel von Pechmerle. Ein Beitrag zur normalen Variabilität bei Przewalskipferden.*
Z. Säugetierkd. 34: S. 316-318
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1981: *Effect of Environment Requirements of Domestic Animals.*
Nat Acad. Press, Washington DC

- NAYLER, J. M., KENYON, D. S., 1978: *Nutrition and neutrophil function in the horse: Implications for supportive therapy of sick horses.*
Proc. Am. Assoc. Equine Pract. 24: pp 505-510
- NOBIS, G., 1997: *Die Geschichte des Pferdes – seine Evolution und Domestikation.*In:
Thein, P. (Hrsg.): Handbuch Pferd: S 9-26. BLV-Verlag, München
- PFLUMM, W., 1989: *Biologie der Säugetiere.*
Schriftenreihe Pareys Studentexte Nr. 66: S. 23-46
- POLJAKOV, I. S., 1881: *Das Przewalskipferd.*
In: Seifert, S. (Hrsg.): Verhandlungsbericht, 5. Internationales Symposium zur
Erhaltung des Przewalskipferdes in Leipzig, 19.-22.
Mai 1990: S. 12-15. Leipzig
- PORZIG, F., SAMBRAUS, H., 1991: *Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere.*
Nr.13: S. 252-286, Deut. Landwirtschaftsverlag, Berlin
- REGAN, T., 1995: *Are zoos morally defensible?*
In: Norten, B. G., Hutchins, M., Stevens, E. F., Maple, T. (Hrsg.): Ethics in the
Ark. Zoos, animal welfare, and wildlife conservation: pp 38-51. Washington
Smithsonian Instit. Press
- RUBENSTEIN, D. I., 1981: *Behavioural ecology of island feral horses.*
Equine Vet. J. 13: pp 27-34
- RUDOLFS, R., FRITZSCHE, R., GEIBER, H., SEDLAG, H., 1921:
Angewandte Entomologie
Ulmer Verlag, Stuttgart, 1968
- RUTBERG, A. T., GREENBERG, S. A., 1990: *Dominance, aggression frequencies and modes of
aggressive competition in feral pony marse.*
Anim. Behaviour 40: pp 322-331

SACHVERSTÄNDIGENGRUPPE TIERSCHUTZGERECHTE PFERDEHALTUNG, 1995:

Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten.

(BML) Bundesministerium für E., L. und F. (Hrsg.): Leitlinien Pferdehaltung,
Bonn

SAINSBURY, D., 1987: *Housing the horse.*

In: Hickman, J. (Hrsg.): Horse Management pp: 97-174 Toronto Acad. Press

SAMBRAUS, H. H., 1997: *Das Buch vom Tierschutz.*

Enke Verlag, Stuttgart

SCHÄFER, M., 1993: *Die Sprache des Pferdes.*

Franck-Kosmos Verlag, Stuttgart

SCHEIBE, K. M., 1987: *Verhaltenswissenschaften und moderne Tierproduktion*

In: Scheibe, K. M. (Hrsg.): Nutztierverhalten. Fischer Verlag, Jena

SCHEIBE, K. M., 1997a: *Rezension zu "Behavioral approaches to conservation in the wild"*,

Clemmons,

J. R.; Buchholz, R. (Hrsg.). Anim. Welfare 7: pp 335-337

SCHEIBE, K. M., 1997b: *Tierschutz und Tierverhalten - eine Analyse aus Sicht der*

Ethologie.

Arch. Tierz. Dummerstorf 40: S. 381-398

SCHEIBE, K. M., BERGER, A., BUDRAS, K., BULL, J., EICHHORN, K., 2001a:

*Verhaltensbiologische Untersuchungen an Przewalskipferden in einem Semireservat –
was können wir für Wiederansiedlungsprojekte lernen?*

Naturschutz und Verhalten, UFZ – Bericht, Leipzig

SCHEIBE, K. M., BERGER, A., EICHHORN, K., STREICH, J. W., 2001b:

Zeit und Rhythmen – Umweltfaktor und biologische Struktur.

In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift 407: S. 64-75

SCHEIBE, K. M., BERNABE, J., STREICH, W. J., EICHHORN, K., 1999:

Comperative analysis of ultradian and circadian behavioural rhythms for diagnosis of biorhythmic state of animals.

Biol. Rhythm. Res. 30: pp 216-233

SCHEIBE, K. M., EICHHORN, K., KALZ, B., STREICH, J. W., SCHEIBE, A., 1998a:

Water Consumption and Watering Behaviour of Przewalski horses (Equus ferus przewalski) in a Semireserve.

Zoo Biology 17: pp 181-192

SCHEIBE, K. M., LANGE, B., LANGE, V., EICHHORN, K., SCHEIBE, A., STREICH, J.,

1996: *Przewalskipferde in einem Semireservat - Verhaltensuntersuchungen zur Vorbereitung einer Auswilderung.*

In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1996, KTBL-Schrift 376: S. 120-131, Münster-Hiltrup

SCHEIBE, K. M., RICHTER, T., 1999: *Tierschutz für Wildtiere? Probleme, Motive, Grundlagen, Ausblicke.*

Vortrag, DVG – Fachtagung: „Tierschutz und Wildtiere“, Nürtingen

SCHEIBE, K. M., SCHLEUSENER, T., BERGER, A., EICHHORN, K., LANGBEIN, J., et al., 1998b: *ETHOSYS* ®

new system for recording and analysis of behaviour of free-ranging domestic animals and wildlife.

Appl Anim Behaviour Sci. 55: pp 195-211

SCHWARK, H. J., 1985: *Pferdezucht.*

Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

SCHWARK, H. J., PETZOLD, P., 1990: *Untersuchungen zur Merkmalsvariabilität in der*

Wildpferdpopulation.

In: Seifert, S. (Hrsg.): Verhandlungsbericht, 5. Internationales Symposium zur Erhaltung des Przewalskipferdes in Leipzig, 19.-22.

- Mai 1990: S. 274-279, Leipzig
- SIMPSON, G. G., 1977: *Pferd*.
Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg
- SIPPLE, P. A., PASSLE, F., STAINES, B. W., 1976: Beitrag in: Zeeb, K. (Hrsg.): *Aktuelle Aspekte der Ethologie in der Pferdehaltung*.
FN-Verlag, Warendorf
- SPEED, J. G., 1960: *The importance of the coat in the Exmoor and other mountain and moorland ponies living out of doors*.
Br. Vet. J. 116: pp 91-98
- SWEETING, M. P., HOUPPT, C. E., HOUPPT, K. A., 1985: *Social facilitation of feeding and time budget in stabled ponies*.
J. Anim. Sci. 60: pp 369-374
- TYLER, S. J., 1972: *The Behaviour and Social Organization of the New Forest Ponies*. Anim. Behaviour Monogr. 5: pp 87-193
- UEXKÜLL, J. v., 1973: *Theoretische Biologie*.
Suhrkamp Verlag, Frankfurt
- VOLF, J., 1988: In: *Grzimeks Tierleben, Säugetiere Band 3 S. 541*.
Deutscher Taschenbuch Verlag, München
- WARING, G. H., 1983: *Horse behavior*.
Noyes Publications: p 292, Park Ridge, New Jersey
- WEBSTER, A. J. F., 1981: *Optimal housing criteria for ruminants*.
In: Clark, J. A. (Hrsg.): *Environmental Aspects of Housing for Animal Production*: pp 217-232 Butterworths, Toronto
- WEHNER, R., GEHRING, W., 1990: *Zoologie*
22. Aufl. G. Thieme Verlag, Stuttgart, New York

- WELSH, D. A., 1975: *Population behavior and population ecology of the horses of Sable Island, Nova Scotia.*
In: Thesis, D. (Hrsg.): *Nova Scotia*: p 403, Dalhousie University, Halifax
- WÜNSCHMANN, A., 1991: *Tier- und Artenschutz aus der Sicht internationaler Naturschutzorganisationen (WWF).*
In: Rahmann, H, Kohler, A. (Hrsg.): *Tier- und Artenschutz, Hohenheimer Umwelttagung 23*: S. 47-52
- YOUNG, B. A., COOTE, J., 1984: *Some effects of cold on horses.*
Univ. Alta Feeders Day Rept.: pp 21-23
- YOUSEF, M. K., 1985: *Thermoneutral zone.*
In: Yousef, M. K. (Hrsg.): *Stress Physiology in Livestock, Band I*: pp 67-73, FLCRC Press, Boca Raton
- ZEEB, K., 1994: *Möglichkeiten der ganzjährigen Freilandhaltung von Pferden.*
Dtsch. tierärztl. Wschr. 101: S. 122-123
- ZEEB, K., GUTTMANN, U., 1965: *Wildpferde in Dülmen.*
Hallwag Verlag, Bern, Stuttgart
- ZEEB, K., BAMMERT, J., 1978: *Aktivität und Klima in unterschiedlichen Rinderhaltungssystemen.*
In: *Angewandte Ethologie bei Haustieren, KTBL-Schrift 231*
- ZEITLER-FEICHT, M. H., 2001: *Handbuch Pferdehaltung – Ursachen, Therapie und Prophylaxe von Problemverhalten.*
Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (Hohenheim)
- ZIMMERMANN, W., 1990: *4 Jahre EEP Przewalskipferde.*
In: Seifert, S. (Hrsg.): *Verhandlungsbericht, 5. Internationales Symposium zur Erhaltung des Przewalskipferdes in Leipzig, 19.-22. Mai 1990*: S. 97-104, Leipzig

Selbständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe.
Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch
genommen habe.

Ottersberg, den 05.05.2008

Dirk Wischer