

1. Einleitung

Das Pferd wird schon länger in verschiedenster Form genutzt. Als Wildpferd war es Jagdobjekt der Paläolithiker, im Neolithikum wurde das Pferd zunächst als Transporttier später dann als Zugtier eingesetzt und vom Altertum bis in die Neuzeit war das Pferd als Reit- und Zugtier ein wichtiger Kriegsgefährte des Menschen. Heute wird das Pferd überwiegend im Sport und zur Freizeitgestaltung eingesetzt (Nobis, 1997). Die Entwicklung der Bezeichnung „Pferd“ gibt die ursprüngliche Bedeutung dieses Tieres für den Menschen wieder.

Das Wort „Pferd“ ist gallischen Ursprungs und stammt von veredus ab. Veredus gilt als die latinisierte Form des keltischen vehoreda („Quia rhedam vehit“ – weil es den Wagen zieht). Aus veredus entwickelte sich über verdus und verd das Wort „Pferd“ (Löwe und Meyer, 1979).

Die Aufgaben der Pferde haben sich gewandelt, die Ansprüche der Tiere an Bewegung, Fütterung und Sozialkontakt sind aber gleichgeblieben und müssen bei der Haltung und Nutzung der Pferde, auch wenn diese heute überwiegend von Laien ausgeführt werden, beachtet und demzufolge geschützt werden. Dies wird als Grundanliegen im Tierschutzgesetz in der Fassung vom 25. Mai 1998 gefordert und geregelt.

Der gegenwärtige Tierschutz wird ethisch-moralisch, d.h. vom Menschen her, begründet. „Was das Tier zu seinem Schutz bzw. für eine Reduktion der Belastung durch die Tiernutzung braucht, ist dagegen biologisch, d.h. vom Tier her, zu begründen. Ein vertieftes Verständnis der spezifischen Ansprüche und Bedürfnisse des Tierorganismus ist Grundlage für einen tiergerechten Umgang des Menschen mit dem Tier“ (Stauffacher, 1993).

Entsprechend Paragraph 2 des Tierschutzgesetzes sind Tiere in den Haltungssystemen artgemäß zu halten und zu pflegen. Des Weiteren muss eine verhaltensgerechte Unterbringung gewährleistet sein, das bedeutet: „... das Tier kann essentielle Verhaltensbedürfnisse in jedem Funktionskreis äußern“ (Sambras, 1985). Eine tiergerechte Haltung ist gegeben, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- „ - keine Gesundheitsgefährdung der Tiere
- keine Beeinträchtigung körperlicher Funktionen
- keine Überforderung der Anpassungsfähigkeit der Tiere
- keine Einschränkung bzw. Modifikation wichtiger Verhaltenseigenschaften in der Weise, dass dadurch Schmerzen, Leiden oder Schäden entstehen“ (Brade, 2001).

Probleme in der Pferdehaltung können bei der Sicherstellung der artgemäßen Bewegung der Pferde auftreten, was ebenfalls im Paragraph 2 des Tierschutzgesetzes gefordert und geregelt wird. Darüber hinaus treten Probleme bei der Pferdehaltung im Zusammenhang mit der Fütterung und dem Sozialverhalten auf (Zeeb, 1984b).

Die Entwicklung der Pferdehaltung, weg vom Nutztier hin zum Begleittier bringt auch eine Veränderung in den Umwelt- und Haltungsbedingungen für die Pferde mit sich. Die moderne Pferdehaltung ist zum einen eine intensive Pferdehaltung, die wirtschaftlich und pferdegemäß sein soll und zum anderen eine reine Hobbyhaltung.

Die Weidehaltung unter naturnahen Bedingungen ermöglicht die artgemäße Ernährung und Befriedigung des Bewegungsbedürfnisses der Pferde auf natürlichste Art und Weise, wobei die Pferde ihren Tagesablauf weitgehend frei gestalten können.

Bisherige Untersuchungen zum Tagesrhythmus von ganzjährig im Freien und unter weitestgehend naturnahen Bedingungen gehaltenen Pferden gibt es unter anderen über die Dülmener Pferde (Zeeb und Guttmann, 1965), über die Camargue Pferde (Duncan, 1980), über einige Robustpferderassen (Schäfer, 1975) sowie über die Przewalski Pferde (Boyd et al., 1988; Scheibe et al., 1996). Derzeit existieren noch keine Untersuchungen der saisonalen Periodik des Verhaltens ganzjährig im Freien gehaltener Araberpferde unter mitteleuropäischen Klimabedingungen.

In dieser Arbeit werden das Nahrungsaufnahmeverhalten, das Ausruhverhalten sowie das Komfortverhalten innerhalb eines Jahres von ganzjährig auf der Weide gehaltenen Araberpferden untersucht. Dabei werden Wetterdaten, die Hell-Dunkel-Phase des Tages, das Futterangebot und die Rangposition der Pferde erfasst und berücksichtigt.

Es wird beschrieben, wie die Araberpferde im Beobachtungsjahr auf der zur Verfügung stehenden Koppel einen saisonalen Rhythmus ausbildeten und wie sie ihr Verhalten in Abhängigkeit von den Gegebenheiten der Koppel örtlich organisierten bzw. unter dem Einfluss von klimatischen Stresssituationen änderten. Des Weiteren werden einzelne Managementfaktoren, wie die Fütterung, und diese spezielle ganzjährige Koppelhaltung auf ihre Eignung zur ganzjährigen Weidehaltung von Araberpferden 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. Literatur

2.1 Charakteristik und Einteilung der Araberpferde

Zur zoologischen Familie der Unpaarhufer (Equidae) gehören als Arten die echten Pferde, Esel, Halbesel und die Zebras. Die Hauspferde im eigentlichen Sinne werden entsprechend bestimmter Kennzeichen zu Rassen zusammengefasst. Beispiele sind die Unterteilung nach Leistung (Vollblut, Traber) und nach der Abstammung (Nonius, Gidran). Weitere Unterteilungen der Pferde werden entsprechend ihrer Verwendung in Reit-, Wagen- und Zugpferde, nach dem Blut-Anteil in Voll-, Warm-, Kalt- oder Mischblut oder nach ihrer geographischen Herkunft in Araber, Hannoveraner, Belgier etc. vorgenommen (Löwe und Meyer, 1979).

Die natürlichen Verhältnisse mit meist nur energiearmer Ernährung bei spontanen hohen Leistungsanforderungen, aber auch die enge Bindung an den Menschen haben den Typ des Vollblutarabers geprägt. Die frühesten Zeugnisse über Pferde in Süd- und Innerarabien stammen aus dem 2. Jahrhundert n. Chr.. Aber erst unter Mohammed (570-643) gewann das Pferd an Bedeutung, da er die Pferdezucht und -haltung förderte (Löwe und Meyer, 1979).

Nach Flade (1999) ist „die Bezeichnung "Araber"... erstmalig vom Monolith des Assyrerkönigs Salmanassar III. (859 bis 824 v. Chr.) überliefert und bezeichnet nur die Nordaraber; das semitische "arab" bedeutete "Steppen- oder Wüstenbewohner" (wie auch badw = Beduine)...“. Von den arabischen Beduinen werden die Vollblutaraber der Arabischen Halbinsel einschließlich ihrer Randgebiete mit „asil“ bezeichnet, was soviel bedeutet wie „von demselben edlen Stamm gezogen“. Auch heute noch wird in der Reinzucht arabischer Pferde der Ausdruck „ein asilgeborenes Fohlen“ verwendet. Die Beduinen legten bei der Auslese der Pferde besonderen Wert auf Dauerleistung, Genügsamkeit und Umgänglichkeit, auch auf Kosten der Schönheit (Löwe und Meyer, 1979).

In der Araberzucht unterscheidet man als selbständige Populationen das arabische Vollblut (ox), die „hochblütigen“ Araber (arabische Rasse), den Anglo-Araber und den Halbblut-Araber. Aus diesen Populationen sind die Shagya-Araber, die Anglo-Araber und die Halbblut-Araber auch als selbständige Rassen anerkannt.

„Die physiologischen Besonderheiten, um derentwillen der Vollblutaraber besonders geschätzt wird, liegen in seinen hervorragenden konstitutionellen Eigenschaften, wie guter Futtermittelverwertung, Anspruchslosigkeit und Genügsamkeit, raschem Regenerationsvermögen nach großen Strapazen, hoher und sicherer Fruchtbarkeit, großer Ausdauer und langer Zucht- und Nutzungsdauer...“ (Flade, 1999).

Die Bezeichnung „Vollblut“ stammt von „pur sang“ ab, was soviel bedeutet wie „reines Blut“. Mit dieser Beschreibung wurde ursprünglich die lückenlose Zucht der arabischen Pferde ohne Einkreuzung fremder Pferde gekennzeichnet. Auch heute noch werden Vollblutaraber mit lückenloser Abstammung von alten arabischen Zuchtlinien speziell mit „ox“ gekennzeichnet.

Rappen (1991) macht darauf aufmerksam, dass in der Zucht der arabischen Pferde, heute ausschließlich nach Abstammung und Schönheit selektiert wird. Seiner Meinung nach ist

diese Pferderasse, "... der Prototyp einer unter härtesten Umweltbedingungen auf höchste Leistungsfähigkeit gezüchtete und extrem an den Menschen angepassten Pferderasse...". Um der Gefahr der Degeneration der Rasse entgegen zu wirken, wäre entsprechend Rappen (1991) eine zusätzlich, auf rassetypische Leistungen zielende Selektion unter Tierschutzaspekten geboten.

2.2 Das Verhalten der Equiden

Das Verhalten der domestizierten Pferde entspricht noch weitestgehend dem der Wildform der Gattung Equus. Pferde sind als obligate Herbivoren ursprünglich Bewohner von Steppengebieten und Halbwüsten. Nach Isenbügel (1999) ist die Konsequenz daraus ein Leben im engen Verband der Herde und das Zurücklegen weiter Entfernungen auf großen Wanderungen zur Nahrungssuche. Innerhalb der Herde bilden die meisten Equiden stabile Familienverbände, die sogenannte Harembildung ohne Territorialität, wie es bei den echten Pferden zu beobachten ist. Ein Hengst und 6-10 Stuten inklusive deren Fohlen bilden einen derartigen Familienverband. Bei anderen Equiden bewachen territoriale Hengste ein Gebiet, in welchem sich die Herden aus weiblichen Tieren und deren Jungtiere aufhalten (Klingel, 1972).

Da dem Pferd nur wenige „Waffen“ zur Verteidigung gegen Predatoren zur Verfügung stehen und es mit einer maximalen Geschwindigkeit von 50 km/h nur halb so schnell ist wie Leopard und Gepard bleibt dem Pferd nur die ständige Fluchtbereitschaft. Als Fluchttiere sind die Pferde im Familien- bzw. Herdenverband darauf angewiesen, sich gegenseitig rechtzeitig vor Predatoren zu warnen, dafür steht dem Pferd ein Gesichtssinn mit einer besonderen Empfindlichkeit für Bewegungssehen, bedingt durch den gekrümmten Augenhintergrund und einen weiten Blickwinkel von etwa 300° zur Verfügung (Flade, 1999). Der Geruchssinn kann erst bei geringen Entfernungen zur Predatorenerkennung verwendet werden.

Der Tagesablauf der Pferde wird von der Futtersuche und –aufnahme sowie von den dazwischen liegenden Ruheperioden bestimmt. Bei der Beobachtung des Verhaltens der Pferde sind wiederkehrende Rhythmen in Intensität und Frequenz der einzelnen Verhaltensweisen zu erkennen. Die Tiere unterliegen dabei exogenen und endogenen Einflüssen. Diese sind im Stunden-, Tages- und Jahresrhythmus zu finden und bedingen Abweichungen von der homeostatischen Konstanz (Smidt et al., 1991). Werden die Anpassungsmöglichkeiten der Tiere nicht überschritten, gelingt es ihnen die Homeostase wieder herzustellen.

Die wiederkehrenden Rhythmen entsprechen dem Wechsel zwischen Licht- und Dunkelzeit, welcher ungefähr im 24-Stunden-Bereich liegt und deshalb als diurnaler Rhythmus bezeichnet wird. Schwankungen von kürzerer Dauer entsprechen dem ultradianen Rhythmus und längere sich wiederholende Perioden werden als infradiane Rhythmen bezeichnet. Weitere Periodizitäten im Verhalten der Tiere sind im Jahresverlauf zu finden (Smidt et al., 1991).

Bei den exogenen Einflüssen unterscheidet man die klimatischen und die managementabhängigen Umweltfaktoren. Die Intensität und Frequenz der klimatischen und

der managementabhängigen Umweltfaktoren können auf die Verhaltensweisen der Pferde in den unterschiedlichen Haltungssystemen verschieden starken Einfluss nehmen. Das Management der Pferdehaltung kann aber auch die exogenen Umweltfaktoren zum Teil neutralisieren, so dass die Tiere sich mehr den Haltungsbedingungen als den Klimabedingungen anpassen. Nach Haßenberg (1971) stören oder verändern die Haltungsformen den natürlichen, diurnalen Tagesrhythmus.

Pferde zeigen neben dieser endogenen Rhythmik auch ein ausgeprägtes Raum-Zeit-Tätigkeitssystem. Sie führen bestimmte Verhaltensweisen nicht nur in einem bestimmten diurnalen Rhythmus aus, sondern sie suchen dafür auch immer wieder die selben Orte auf. Dabei hilft den Pferden ihr ausgeprägter Orientierungssinn. In freier Wildbahn können sie so gute Futter- und Ruheplätze wiederholt nutzen. Unter menschlicher Obhut wird den Pferden sowohl durch die festgelegten Fütterungszeiten als auch durch das eingeschränkte Platzangebot (z.B. bei Boxenhaltung) die Entwicklung des arttypischen Raum-Zeit-Tätigkeitssystems verwehrt.

Der Tagesrhythmus von Boxentieren unterscheidet sich erheblich von dem bei Weidetieren. Kiley-Worthington (1990) betont, dass Pferde in Einzelboxenhaltung genauso viel Zeit stehend (65% der Tageszeit) verbringen wie Weidetiere grasend (60% der Tageszeit). Die Bewegungsleistungen von freilebenden Pferden entstehen nicht aus einem Bewegungsbedürfnis heraus, sondern sind unmittelbar an das Futteraufnahmeverhalten gekoppelt. Boyd et al. (1988) ermittelten die vom Fressverhalten unabhängige Bewegung (7,5% der Tageszeit) und kamen deshalb zu geringeren Ergebnissen als Frentzen. Frentzen (1994) erfasste die Gesamtbewegung des Tages und kam auf 57% Bewegung innerhalb eines 24-Stunden-Tages.

Nach Zeitler-Feicht (2001b) sind die Pferde 50-70% des Tages mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt, 5-20% des Tages verbringen sie stehend im wachen Zustand, 10-20% stehend im dösenden Zustand und 5-15% des Tages zeigen Pferde Lokomotion unabhängig vom Fressen. Schäfer (1993) unterteilt den Tagesablauf von Pferden in zwei größere und zwei kleinere Fressperioden, wobei die Ruheperioden nach der Futteraufnahme die meiste Zeit des Tages in Anspruch nehmen. Duncan (1980) betont die geschlechts- und altersbedingten Unterschiede im Tagesverlauf von Pferden, deren Kenntnis die Voraussetzung ist, um jahreszeitliche oder populationsbedingte Unterschiede zu erkennen. Wenn Fohlen führende Stuten oder Hengste mehr Zeit für die Reproduktion verwenden, geht dadurch Zeit für die Nahrungsaufnahme verloren, denn die Ruheperioden bleiben davon unberührt.

2.2.1 Modalität, Intensität und Frequenz des Nahrungsaufnahmeverhaltens

Um die Nahrungsaufnahme im Tagesverlauf eines Tieres beurteilen zu können, sind Kenntnisse über die Menge des verzehrten Futters, die Häufigkeit der Mahlzeiten, die Dauer der Fresszeit insgesamt und die Ausprägung der Tagesperiodik erforderlich (Bessei, 1984).

Pferde gelten auf Grund ihrer herbivoren Ernährungsweise als "Dauerfresser" - typisch dafür sind der kleine Magen, ein mittellanger Dünndarm und ein sehr voluminöser Blind- und

Dickdarm (Flade, 1999). Bedingt durch das Leben in einem Familien- bzw. Herdenverband sind die Pferde auf eine Synchronisation ihrer Verhaltensweisen angewiesen. Das Nahrungsaufnahmeverhalten hat Einfluss auf andere Funktionskreise, wie unter anderem auf das Sozial-, Ausscheidungs- und Bewegungsverhalten, in welchen sich die Pferde im Familienverband auch gegenseitig beeinflussen. Verhalten, welches zu einem Funktionskreis gehört, ruft wieder Verhaltensweisen aus anderen Funktionskreisen hervor (Deutsche-Reiterliche-Vereinigung, 1999).

Das Charakteristische des spezies-spezifischen Nahrungsaufnahmeverhaltens der Pferde wird ersichtlich bei Betrachtung der Selektivität der Nahrungssuche, der Quantität der Nahrungsaufnahme, der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge, des Nährstoffbedarfs und der Technik beim Grasen (Fraser, 1992).

Beobachtungen von Przewalskipferden ergaben eine mittlere tägliche Nahrungsaufnahmedauer von 46-50%, wobei eine jahreszeitliche Beziehung zwischen Nahrungsaufnahmedauer inklusive Aktivität und der Lebendmassevariation nachgewiesen werden konnte (Boyd et al., 1988; Berger et al., 1993; Scheibe et al., 1996; Scheibe et al., 2001). Die durchschnittliche Nahrungsaufnahmedauer von 12 Stunden innerhalb eines 24-Stunden-Tages wurde von Duncan (1980) bei Camargue-Pferden und von Schäfer (1993) bei Fjordpferden nachgewiesen. Längere Fresszeiten bei reiner Weidehaltung sind von Ihle (1984) mit ca. 68 % eines Tages angegeben. Futteraufnahmezeiten, die zwischen 60-70% der gesamten Tageszeit ausmachen, werden auch von anderen Autoren beschrieben (Houpt et al., 1980; Kolter et al., 1986; Isenbügel, 1999).

2.2.1.1 Grasen

Zum Funktionskreis der Nahrungsaufnahme gehören das Grasen und das Wasseraufnahmeverhalten. In der Literatur wird das Pferd als typisches Weidetier beschrieben. Pferde können aber auch Teile von Bäumen oder Sträuchern, wie Blätter, Rinde und kleine Äste verdauen (Fraser, 1992).

Pferde grasen unter ständigem Vorwärtsgehen, so dass die Vorderbeine sich immer in Schrittstellung befinden. Beim Grasen nehmen Pferde selten mehr als einen oder zwei Bissen Gras auf, ohne dabei einen Schritt weiter zu gehen (Haßenberg, 1971; Klingel, 1972; Hafez, 1975). Die selben Autoren weisen darauf hin, dass den Pferden zur Entwicklung ihres Raum-Zeit-Tätigkeitssystem und zur Gewährleistung der artgemäßen Ernährung ausreichend große Weideflächen zur Verfügung stehen sollten. Pferde zeigen auf ausreichend großen Weideflächen keinen Futterneid, da die Tiere beim Grasen eine Individualdistanz einhalten können (Zeeb, 1981).

Kiley-Worthington (1990) widerspricht anderen Autoren, welche davon ausgehen, dass Pferde auf Grund ihrer Verdauung mehr fressen müssen als Kühe. Sie meint, auch wenn Pferde länger (bis 8 h mehr) als Rinder grasen, heißt das nicht, dass sie auch mehr fressen. Die Nahrung der Pferde ist rohfaserreicher und Rinder fressen schneller und kauen später wieder.

Die Angaben zu den Fresszeiten gehen bei den einzelnen Autoren weit auseinander. Für freilebende Pferde wird im allgemeinen von zwei Hauptfressperioden ausgegangen. Die Pferde lassen sich dabei stark vom unterschiedlichen Futterangebot, dessen Schmackhaftigkeit und Verfügbarkeit, sowie von jahreszeitlichen Wetterbedingungen beeinflussen. So sind sowohl saisonale als auch diurnale Rhythmen charakteristisch für das Grasens des Pferdes (Fraser, 1992). Bei den Dülmener Pferden wurde bevorzugtes Grasens im Morgengrauen beobachtet (Zeeb et al., 1965). Andere Autoren bestätigen diese Untersuchungen und fügen an, dass Pferde taunasses Gras bevorzugen, da es schmackhafter sei. Des weiteren nutzen die Pferde die nachmittägliche Weideperiode um saure Pflanzen aufzunehmen, welchen eine stoffwechselphysiologische Bedeutung zugesprochen wird (Blendinger, 1987; Flade, 1999).

Piotrowski (1983) beobachtete bei Pferden in Auslaufhaltung innerhalb eines 24-Stunden-Tages Nahrungsaufnahme tags wie nachts in vielen kurzen Intervallen und ca. 50mal den Wechsel zwischen Fress-, Liege- und Auslaufbereich.

In der Literatur werden verschiedene Klimafaktoren als Ursache für eine Veränderung des Nahrungsaufnahmeverhaltens der Pferde beschrieben. So beobachtete Flade (1999) eine Gesamtfresszeit an kühlen Tagen von 13 Stunden mit einer gleichmäßigen Verteilung auf den 24-Stunden-Tag. Für heiße Tage gibt der selbe Autor eine Fresszeit von 9,4 Stunden an, wobei es zu einer deutlichen Verschiebung der Fressintensität in die Dunkelzeit hinein kommt. Zeeb (1994; 1995) betont bei Weidehaltung von Pferden die Notwendigkeit eines ganzjährig wirksamen Witterungsschutzes vor Regen sowie Schnee und Wind aus jeder Richtung, welcher gleichzeitig allen Pferden Schutz bietet. Schäfer (1993) beschreibt bei Fjordpferden, dass es zu keiner Beeinflussung der Grasenszeiten durch Regen kommt, erst bei starkem Regen hören die Pferde auf zu grasen.

Mayes und Duncan (1986) konnten nachweisen, dass der tägliche Fressrhythmus eher von der Stärke der Belästigung durch Fliegen als von der Vegetation abhängt. Die Fliegenattacken haben einen entscheidenden Einfluss sowohl auf das „wann“ und „wo“ der Nahrungsaufnahme als auch auf die Anzahl der Unterbrechungen (Fraser und Broom, 2002).

Einen Einfluss auf die Intensität des Grasens hat nach Duncan (1980) der Reproduktionsstatus. Sowohl Stuten mit jungen Fohlen oder in der Rosse als auch Hengste verändern den Tagesablauf zuungunsten des Grasens. Die Ausruhezeit hingegen bleibt davon unberührt.

2.2.1.2 Wasseraufnahmeverhalten

Zum Funktionskreis des Nahrungsaufnahmeverhaltens gehört die Wasseraufnahme. Der Kopf und der Hals der Pferde bilden eine gerade Linie. Das gesamte Maul, teilweise auch die Nüstern, werden mit geschlossenen Maulspaltenwinkeln ins Wasser getaucht und erst nachdem drei bis fünf Mal Wasser aufgesaugt wurde, wird unter Kaubewegungen abgeschluckt. Die Menge des täglich aufgenommenen Wassers ist abhängig von: der Art der Nahrung, der Art der Arbeit, der Jahreszeit und dem Wetter sowie dem Reproduktionsstatus

(Haßenberg, 1971; Schäfer, 1993). Der Wasserbedarf wird mit fünf bis zwölf Litern Wasser pro 100 kg Lebendgewicht pro Tag angegeben. Wobei die Pferde auf olfaktorische und geschmackliche Qualitätsänderungen sehr empfindlich reagieren (Deutsche-Reiterliche-Vereinigung, 1999; Flade, 1999). Messungen des täglichen Wasserbedarfs bei Przewalskipferden von Scheibe et al. (1998) ergaben im Jahresdurchschnitt Werte zwischen 2,4 und 8,3 Litern Wasseraufnahme pro Tag. Signifikante individuelle Unterschiede konnte er ebenfalls in der täglichen Trinkfrequenz (1,4-3,4) nachweisen. Eindeutige individuelle Unterschiede im Wasserbedarf und der Trinkfrequenz bei Przewalskipferden wurden an heißen und trockenen Tagen festgestellt. Jeziński (1979) beobachtete bei den Polnischen Pferden Trinken gewöhnlich nach oder während der Nahrungsaufnahme und dies im Durchschnitt einmal am Tag.

2.2.2 Eliminationsverhalten

Pferde setzen als typische Pflanzenfresser der Steppe mit einem großen Aktionsradius Kot und Harn wahllos ab. Spezielle Kotplätze werden nur an Wechsellinien oder an deren Kreuzungen, besonders von Hengsten angelegt (Schäfer, 1993). Auch nach Zeeb (1981) haben nur Hengste spezielle Kotplätze auf einer Weide. Die Kontamination der Weide mit Kot oder Urin beeinflusst deren Nutzung. Pferde meiden beim Grasens die unmittelbare Nähe der Kotstellen, so dass von den Pferden ungenutzte Areale auf der Weide entstehen. Wird der Kot nicht regelmäßig entfernt, vergrößern sich diese ungenutzten Areale kontinuierlich (Archer, 1978). Archer beschreibt dieses Meiden nur für die Kotstellen und verneint es für Stellen an denen Urin abgesetzt wurde. Er weist darauf hin, dass infolge der Anreicherung von Kaliumsalzen das Gras an den unbeweideten Stellen zu wuchern anfängt, wenn die Weide schlecht gemanagt wird. Alle Pferde urinieren lieber auf weichen, lockeren Grund als auf festgetretenen Boden (Zeeb, 1981).

Grauvogel (1996) betont den Einsatz von Kot und Harn zur innerartlichen Kommunikation und meint, dass sie deshalb nicht zufällig abgesetzt werden. „Harn dient mehr der Kurzzeitinformation, also der Fortpflanzung; Kot mehr dem Territorialverhalten, so dass die Äpfelung an Grenzen der Wechsel-Kreuzungen und keineswegs an Fressstellen sowie kaum an Liegeplätzen erfolgt.“

Durchschnittlich koten Pferde zehn- bis zwölfmal am Tag und Harn wird sechs- bis zwölfmal am Tag abgesetzt. Die Frequenz und Quantität ist jeweils abhängig vom Futter, dem Klima, der Rasse, dem Geschlecht bzw. Reproduktionsstatus und vom Individuum (Hafez, 1975; Schäfer, 1993).

2.2.3 Modalität, Intensität und Frequenz des Ausruhverhaltens

Nach den Verhaltensweisen vom Funktionskreis der Ernährung nimmt bei Pferden das Ausruhverhalten den überwiegenden Teil eines Tages in Anspruch. Dem Pferd stehen drei Formen der Erholung zur Verfügung, welche in der Literatur entsprechend den Intensitätsstufen als Dösen, Schlummern und Tiefschlaf bezeichnet werden (Schäfer, 1993). Bereits Haßenberg (1971) warnte vor der rein visuellen Beurteilung der Intensitätsgrade, wenn nicht die neurophysiologischen Zustände zwischen Ruhe und Schlaf erfasst werden.

Entsprechend der Unterteilung des Tages in mehrere Perioden der Nahrungsaufnahme, sind auch die Ruheperioden polyphasisch über den Tag verteilt und im Durchschnitt 20 Minuten lang (Zeitler-Feicht, 2001b). Die tägliche Gesamtruhezeit der Pferde beträgt sieben bis neun Stunden. Schäfer (1993) gibt an, dass die längeren Ruhezeiten besonders im Sommer auftreten, wenn die Pferde auf Grund der hohen Temperaturen zuungunsten anderer Verhaltensweisen mehr Dösen. Dies entspricht anderen Untersuchungen, bei welchen in der Sommerzeit beobachtet wurde, dass Pferde die Zeit zwischen 09.00 und 14.00 Uhr hauptsächlich ruhend verbringen (Tyler, 1972). Carson und Wood-Gush (1983) errechneten eine ungefähre Schlafperiode am Tag von 12%. Sie geben 4 verschiedene Schlaf- bzw. Wachzustände „... – alert wakefulness, drowsiness, slow-wave sleep and paradoxical sleep“ an. Die spezifischen Verhaltensunterschiede und neurophysiologischen Charakteristika dieser Schlaf- und Wachzustände wurden von Houpt (1980) erstmalig beschrieben. Demnach wird „paradoxical sleep“ auch als „Schlaf des Körpers“ bezeichnet, da es zu einer vollständigen Muskelrelaxation kommt und der „slow wave sleep“ als „Schlaf des Geistes“ verstanden. Littlejohn und Munro (1972) unterscheiden beim Ausruhen im Liegen vier verschiedene Positionen und zwar das Liegen sternal oder lateral, jeweils auf der rechten oder linken Seite.

Auch während des Ruhens halten die Pferde eine Individualdistanz ein, deshalb beanspruchen Pferde in der Gruppe während des Ruhens eine Fläche von 6 m². Einzeln gehaltene Tiere benötigen einen Bereich von $(2x Wh)^2$ in der liegend verbrachten Ausruhphase, um ihnen die Möglichkeit zu gewähren, sich in gestreckter Position hinzulegen (Zeeb, 1981).

Der Intensitätsgrad der einzelnen Formen des Ausruhverhaltens hängt beim Pferd vom Alter ab, wobei besonders sehr junge Fohlen, hochtragende Stuten und ältere Pferde von den Durchschnittswerten abweichen. Junge Fohlen ruhen sich fast ausschließlich im Liegen aus und dies meist in Seitenlage. Erst gegen Ende des ersten Lebensjahres ruhen Fohlen verstärkt im Stehen. Wohingegen hochtragende Stuten und ältere Pferde sich nur noch sehr selten hinliegen (Haßenberg, 1971; Schäfer, 1993; Flade, 1999).

Untersuchungen des Klimaeinflusses von Ihle (1984) ergaben eine starke Beeinflussung des Ruheverhaltens durch die Temperatur und den Luftdruck. Sie stellte zunehmende Ausruhperioden erst ab Temperaturen von 23°C fest, bis dahin sank das Ruheverhalten mit steigender Temperatur. Die Luftfeuchtigkeit hatte ab 60% einen positiven Einfluss auf die Intensität des Ausruhverhaltens. Ihle stellte ebenfalls Hauptruhephasen im Tagesrhythmus morgens, um die Mittagszeit und nachts fest. Bei rauem Wetter hören Pferde auf zu grasen und stellen sich mit der Hinterhand in Windrichtung. Der Schweif dient als Schutz der haarlosen Bereiche der Perianal-Region und wird deshalb eng angelegt, so dass die Pferde den

Wärmeverlust reduzieren und Energiereserven sparen können (Fraser und Broom, 2002). Den selben Witterungsschutz bietet die Mähne für den Kopf-, Hals- und Nackenbereich. Die Kombination von kaltem Wind und Niederschlag kann bei Pferden klimabedingten Stress auslösen, wobei die Qualität und Quantität der Haare entscheidend für die Wasserundurchlässigkeit und die Wasserableitung des gesamten Felles beim Pferd sind (Fraser, 1992).

Neben den Klimabedingungen hat nach Schäfer (1993) eine starke Fliegenplage einen verlängernden Einfluss auf die mittägliche Ausruhzzeit. In einer anderen Untersuchung reagierten Ponys einer Herde auf eine Fliegenplage mit der Reduzierung ihres Abstandes zueinander beim Ruhen, sie veränderten dabei aber die Gruppengröße der Familienverbände nicht (Rutberg, 1987).

Weitere exogene Einflussfaktoren auf das Ausruhverhalten weist Ihle (1984) in ihren Beobachtungen nach. Sowohl die Haltungform und die Fütterung als auch der Mensch selbst beeinflussen Modalität, Intensität und Frequenz des Ausruhverhaltens. Besonders werden das Schlummern und der Tiefschlaf von der Haltungform und das Dösen vom Klima beeinflusst. Die Fütterungszeiten und sonstiger Umgang des Menschen mit dem Pferd legen einen Tagesrhythmus fest, an den das Pferd seine Ausruhperioden anpasst.

2.2.3.1 Dösen

Dösende Pferde sind an ihrer typischen Körperhaltung zu erkennen. Sie zeigen bei waagrecht getragenen Kopf ihr entspanntes Dösgesicht. Die Vorderhand ist beiderseits voll belastet und eine der Hintergliedmaßen wird geschildert. Diese Ruheform überwiegt im Ausruhverhalten der Pferde (Schäfer, 1993).

Zeitler-Feicht (2001b) unterscheidet zwischen Stehen im wachen Zustand und Stehen im dösenden Zustand. Nach ihren Angaben verbringen die Pferde von einem 24-Stunden-Tag 5-20% stehend im wachen Zustand und 10-20% stehend im dösenden Zustand. Die von Boyd et al. (1988) untersuchten Przewalskipferde verbrachten 37% der Tageszeit stehend. Die Beobachtungen ergaben Durchschnittswerte für Stehen im wachen Zustand von 21% und für Stehen im dösenden Zustand von 16% eines Tages. Eine andere Untersuchung ergab eine Reduzierung der mit Ruhen im Stehen verbrachten Zeit um 50%, innerhalb der ersten 2 Wochen nach der Umsiedlung einer Gruppe von Przewalskipferden in ein anderes Gebiet (Boyd, 1998). Auch Duncan (1980) und Scheibe et al. (1996) beobachteten ein verändertes Ruhverhalten bei Przewalskipferden nach der Umsiedlung.

Pferde richten sich sowohl in ihren Ruhezeiten als auch beim Aufsuchen der bevorzugten Ruheplätze nach den klimatischen Gegebenheiten, wenn sie unter naturnahen Bedingungen Gelegenheit dazu haben. Pferde stehen bei feuchtkaltem, windigem Wetter mit der Kruppe zur Wetterseite hin, wobei der Schweif als Wind und Nässeschutz dient. Hingegen bei hohen Temperaturen bzw. bei starker Fliegenplage wird der Schweif zur Fliegenabwehr und zur Erhöhung der Luftzirkulation eingesetzt. Diesen Effekt unterstützen die Pferde durch Aufstellen zum Dösen in verkehrt paralleler Stellung (Ihle, 1984; Schäfer, 1993). Ihle

beschreibt auch ein Sinken der mit Dösen verbrachten Zeit bei steigender Temperatur bis 21°C und erst ab Temperaturen über 21°C wieder ein Zunehmen der Dösdauer. Des weiteren wird von den Pferden durch das Aufsuchen erhöhter Plätze um die Mittagszeit, die Luftzirkulation an diesen Orten ausgenutzt, um sich vor Hitze und Fliegen zu schützen (King, 2002).

2.2.3.2 Schlummern

Zum Schlummern, auch als leichter Schlaf in Kauerstellung („slow-wave sleep“ (Haupt, 1980)) bezeichnet, müssen sich die Pferde hinlegen. Sie liegen auf dem Sternum, mit eingewinkelten Beinen und freigetragenen oder auf dem Boden aufgestützten Kopf. Pferde legen sich nur unter bestimmten Voraussetzung hin, dass heißt sie brauchen ein absolutes Gefühl der Sicherheit, des weiteren sind die Umgebungs- und Untergrundbedingungen entscheidend. Nach Zeeb (1981) suchen Pferde zum Liegen flache, zugfreie Plätze auf, außer bei hohen Temperaturen, wo sie windige Plätze bevorzugen.

Die von Jezierski (1979) beobachteten Pferde legten sich nach dem Fressen oft ins restliche Heu, die kleinen Fohlen lernen erst nach ein paar Lebenswochen, das Heu als eine Unterlage zu benutzen.

Zeitler-Feicht und Prantner (2000) konnten in ihren Untersuchungen nachweisen, dass die Liegehäufigkeit bei Pferden abhängig von der Stallgröße und dem Alter ist, die Liegedauer aber hauptsächlich von der Rangordnung bestimmt wird. Haupt et al. (2001) beobachteten das Ausruhverhalten von Stuten. 9 von 16 Stuten legten sich innerhalb der untersuchten 6 Monate überhaupt nicht hin. Entsprechend der Autoren liegt die Ursache ebenfalls in der Stallgröße. Nach Littlejohn und Munro (1972) ruhen sich Pferde im Liegen ungefähr 2 Stunden am Tag aus. Unterschiede entstehen in Abhängigkeit vom Alter der Pferde und von den Haltungsbedingungen. Im Liegen wird überwiegend sternal ausgeruht.

Die schon beim Dösen erwähnte Untersuchung von Boyd (1998) ergab bei den Przewalskierhengsten eine Ausruhzzeit im Liegen von 5% des 24-Stunden-Tages, welche nicht von der Umsiedlung beeinflusst wurde. Abhängigkeiten im Liegeverhalten von Pferden für die Haltungsform und die Klimabedingungen konnte Ihle (1984) nachweisen.

2.2.3.3 Tiefschlaf

Beim Tiefschlaf nehmen die Pferde im Gegensatz zum Schlummern keine Sinneseindrücke mehr wahr und sie liegen flach auf der Seite. Demzufolge zeigen erwachsene Pferde diese Ausruhposition auch nur bei absoluter Sicherheit. Fohlen legen sich im Schutz der Stute oder des Familienverbandes ausgiebig zum Ausruhen auf die Seite. Die Ausruhzzeit im Liegen sinkt beim Fohlen von fast der Hälfte des gesamten Tages nach der Geburt auf das Niveau der adulten Pferde mit dem 7. Lebensmonat (Haupt, 1980).

Der Schlafzyklus adulter Pferde ist sehr kurz. Er setzt sich gewöhnlich aus fünf Minuten SWS (slow-wave-sleep), fünf Minuten PS (paradoxical sleep) und weiteren fünf Minuten SWS

zusammen. Danach erwacht das Pferd und erst nach ungefähr 45 Minuten beginnt ein neuer Schlafzyklus. Ein Hinweis für die Erholungswirkung des Schlafes ist die Zunahme der Zellteilung und die Steigerung der Ausschüttung von Wachstumshormonen (Haupt, 1980).

Nach Carson et al. (1983) können Pferde den Hauptanteil ihres Halbschlafes im Stehen verbringen, aber zum wirklichen Tiefschlaf müssen sich die Pferde hinlegen. Die Pferde würden aber selten mehr als 30 Minuten in lateraler Seitenlage verbringen. Diese Zeitspanne wird von Ihle (1984) bestätigt, allerdings weist sie darauf hin, dass Pferde, welche aus Anbindehaltung in Einzelboxenaufstallung gebracht werden, eine längere Liegedauer zeigen. Des weiteren konnte sie ein stark altersabhängiges Ausruhverhalten beobachten und bei Luftdruck über 740 bar eine abnehmende Tiefschlafdauer. Schäfer (1993) gibt für den Tiefschlaf eine tägliche einmalige maximale Zeitspanne von einer Stunde an, welche bei erwachsenen Pferden vorwiegend zwischen 00.00 Uhr und dem jeweiligen Sonnenaufgang liegt. Boyd et al. (1988) fassen diese Zeitspanne enger. Sie beobachteten Ausruhen im Liegen häufig in der Zeit zwischen 00.00 und 04.00 Uhr. Entsprechend dieser Untersuchung verbringen die Przewalskipferde 1,2% des Tages im Liegen auf der Seite und ca. 4% des Tages im sternalen Liegen. Bei den Vergleichsuntersuchungen von Arnold (1984/85) zwischen Pferden, Rindern und Schafen waren die Pferde diejenigen, welche am wenigsten Zeit im Liegen verbrachten. Trotzdem liegt der errechnete Wert bei 1,1 h pro Tag.

2.2.4 Modalität, Intensität und Frequenz des Komfortverhaltens

Das Komfortverhalten wird in die solitäre und soziale Hautpflege unterteilt. Zur solitären Hautpflege gehören das Wälzen, Schütteln, Scheuern, sich Kratzen und sich Beknabbern. Das gegenseitige Fellkraulen gilt als soziales Komfortverhalten.

Für die solitäre Hautpflege stehen dem Pferd das Maul, die Zähne und die Vorderränder der Hinterhufe zur Verfügung (Haßenberg, 1971).

Neben der Aufrechterhaltung der Funktionen der Haut erfüllt das Komfortverhalten eine soziale Funktion und dient somit der Aufrechterhaltung des Wohlbefindens der Pferde (Schäfer 1993). Soziale Körperpflege ist eine wichtige gruppenbindende Verhaltensweise sozial lebender Tiere. Sie dient der Entfernung von Ektoparasiten und reduziert soziale Spannungen zwischen den Gruppenmitgliedern. Sie dauert in der Regel nur wenige Minuten. Soziale Körperpflege wird immer zwischen zwei Tieren durchgeführt, selten sind drei Tiere beteiligt. Das initiierende Pferd geht mit dem typischen Putzgesicht auf ein anderes Pferd zu, und sie beknaubern sich gegenseitig mit den Schneidezähnen die Haut. Geputzt werden bevorzugt Bereiche des Kopfes, des Nackens und der Brustkorb (Keiper, 1988).

Die sozial beruhigende Bedeutung wurde durch die Messung der Herzfrequenz von Feh und de Mazieres (1993) nachgewiesen. Sie wiesen bei manueller Nachahmung des gegenseitigen Fellkraulens eine Reduzierung der Herzfrequenz bei Pferden aller Altersstufen um 4-11% nach, allerdings nur auf der bevorzugten linken Körperhälfte. Wurde die soziale Körperpflege auf der rechten Körperhälfte nachgeahmt, konnte dieser Effekt nicht nachgewiesen werden, die Herzfrequenz stieg sogar beim Wechsel von der linken auf die rechte Körperhälfte wieder

an. Ihrer Meinung nach ist die Nähe des parasympathischen Teils des autonomen Nervensystems die Ursache für die beobachtete Erscheinung. Weiterhin konnten sie auch verstärktes soziales Komfortverhalten zwischen Hengst und Stute in der Reproduktionszeit beobachten.

Im 24-Stunden-Tagesablauf werden entsprechend den Beobachtungen von Boyd (1998) ca. 2% mit solitärer Körperpflege und ca. 2% mit sozialer Körperpflege verbracht. Er konnte die soziale Körperpflege in zyklischen Mustern beobachten, welche zwischen 04.00-08.00, 12.00-16.00 und 20.00-24.00 Uhr lagen. Das mittägliche Maximum wurde im Sommer bei hohen Temperaturen durch das verstärkte Dösen in der Gruppe beeinflusst. Die beiden Spitzenzeiten am Morgen und abends haben ihre Ursache in der niedrigeren Temperatur, welche generell mit mehr Aktivität der Pferde verbunden ist.

2.2.4.1 Scheuern

Sich Scheuern ist nur an feststehenden Gegenständen möglich. Die Pferde bevorzugen raue Oberflächen, z.B. Bäume, Felsen, Koppelzäune. Der Kopf wird auch an der eigenen Vordergliedmaße gescheuert (Fraser, 1992). Ansonsten können sich Pferde an fast allen Körperstellen scheuern, bevorzugt am Kopf, hier besonders die Backen, am Unterhals, am Mähnenkamm und an der Schweifwurzel. Die Pferde zeigen dabei das Putzgesicht mit vorgestreckter Oberlippe als Zeichen eines lustbetonten Verhaltens (Schäfer, 1993). Ihle (1984) beobachtete eine ansteigende Scheuerhäufigkeit ab März bis Juni und auch in den Sommermonaten bei starker Insektenbelästigung.

2.2.4.2 Kratzen

Pferde können sich auf Grund der relativen Unbiegsamkeit der Wirbelsäule nur mit der Vorderkante der Hinterhufe kratzen. Mit dem Hinterhuf können von den Pferden die Bereiche hinter den Ohren, die Ohren selbst, Teile des Kopfes und der Hals erreicht werden. Schäfer (1993) betont, dass dieses sich Kratzen von Pferden äußerst vorsichtig ausgeführt wird und nur kurze Zeit dauert.

2.2.4.3 Wälzen

Das Wälzen ist entsprechend Schäfer (1993) „....., das wohl augenfälligste solitäre Hautpflegeverhalten“ beim Pferd. Der selbe Autor betont auch das Wälzen als tägliches, elementares Grundbedürfnis, wobei die Pferde spezielle Untergründe bevorzugen. Besonders in den heißen Mittagsstunden suchen die Pferde staubige Wälzplätze auf, aber auch im Schlamm, im Schnee oder frischer Einstreu wälzen sich Pferde gern. Schäfer erwähnt auch die ansteckende Wirkung dieses Verhaltens und dass sich Fohlen innerhalb der ersten 2 Lebensjahre weniger wälzen, vermutlich weil sie sich hauptsächlich liegend ausruhen. Ihle (1984) beobachtete Wälzen besonders bei auf der Weide gehaltenen Pferden. Wobei sich

die Pferde während eines Wälzvorganges 2-3 mal wälzten. Pferde in der Anbindehaltung zeigen mit dem Wälzversuch ihr Bedürfnis nach Wälzen an, führen es aber selten aus.

2.2.4.4 Schütteln

Besonders nach dem Wälzvorgang schütteln sich Pferde. Des Weiteren wird Schütteln durch Regen, Schnee oder durch ein Bad ausgelöst. Beim Schütteln nehmen die Pferde eine sägebockartige Stellung ein und beginnen im Kopf-Hals-Bereich, gehen über zum gesamten Körper und schließen mit dem Schweif den Schüttelvorgang ab. Nach Schäfer (1993) kann das Kopfschütteln auch für sich auftreten. Er unterscheidet es vom vertikal ausgeführten Kopfschlagen, welches mit dem Schweifschlagen, dem Aufstampfen der Beine und dem aktiven Hautmuskel- und Muskelzittern der Insektenabwehr dient.

2.2.4.5 Beknabbern

Pferde pflegen mit ihren Schneidezähnen ihre Haut und Haare im Bereich der Flanke, der Kruppe, des Bauches und der Beine. Im Liegen erreichen Pferde mit den Schneidezähnen weiter hinten liegende Bereiche des Körpers, um diese zu beknabbern (Haßenberg, 1971).

Die Pferde beknabbern sich in Abhängigkeit vom Alter und von der Haltung mit unterschiedlicher Intensität. Untersuchungen zufolge beknabberten sich besonders Jungpferde, sowie Reitpferde. In absteigender Häufigkeit tritt gegenseitiges Bekenabbern in Haltungssystemen wie folgt auf: Paddock-, Laufstall-, und Anbindehaltung (Ihle, 1984).

Das gegenseitige Bekenabbern oder Fellkraulen besitzt als soziale Hautpflegemaßnahme eine wichtige gruppenbildende und -bindende Funktion im Leben der Einhufer (Schäfer, 1993). Bei der gegenseitigen Fellpflege werden mit den Schneidezähnen die Bereiche Mähnenkamm, Widerrist, Rücken, Kruppe und Schweifansatz vom Partner geputzt.

Arnold und Grassia (1982) beobachteten bei Vollblütern nur selten gegenseitiges Fellknabbern. Wenn, dann trat es besonders während der Erholungsphasen auf und wurde von der sozialen Beziehung der Pferde untereinander und vom Sexualverhalten bestimmt, d. h. Hengste zeigten Fellkraulen mit Stuten nur, wenn diese rossig waren.

Eine andere Untersuchung an Highland-Ponys zeigte, dass alle Pferde einer Herde am gegenseitigen Fellkraulen beteiligt sind, wobei die Pferde große individuelle Unterschiede zeigten. Die Frequenz des Fellkraulens korrelierte nicht mit dem sozialen Rang oder dem Alter der Ponys. Gegenseitige Fellpflege trat besonders zwischen Tieren auf, die in der Rangordnung benachbart waren (Clutton-Brock et al., 1976).

Kimura (1998) beobachtete keine signifikante Korrelation zwischen der Frequenz der sozialen Körperpflege und dem individuellen Rang bei den von ihm untersuchten Pferden. Er fand eine saisonale Beeinflussung der sozialen Körperpflege, mit steigender gegenseitigen Fellpflege in den Sommermonaten.

Eine andere Untersuchung belegt die Beeinflussung der Intensität und Frequenz der sozialen Körperpflege durch die Größe der Weidefläche. Bei Vergleichsbeobachtungen zweier Przewalskiherden, zeigte die Herde auf der kleineren Weide häufiger gegenseitige Fellpflege, sie war aber auch insgesamt aktiver im Durchführen von sozialen Verhaltensweisen (Hogan et al., 1988).

2.2.5 Lokomotion

Entsprechend der Aktivitätsdefinition von Aschoff (1962) ist lokomotorische Aktivität Teil verschiedener Funktionskreise. Somit wird Lokomotion nicht als alternatives Verhalten gewertet. Auch Scheibe et al. (1996) haben dementsprechend in ihren Untersuchungen nur die motorische Aktivität zum Ortwechsel, z.B. zwischen Ruheplatz und Fressstelle gesondert gewertet. Die mit der Futteraufnahme zusammen auftretende Fortbewegung wird im Schritt durchgeführt. Pferde in naturnahen Haltungssystemen legen dabei in Abhängigkeit von der Qualität und Quantität des Grases unterschiedlich große Entfernungen (10-30 km) zurück (Fraser und Broom, 2002). Boyd (1988) kommt bei den von ihm beobachteten Przewalskipferden auf ca. 7,5% Bewegung und 1,2% Spiel innerhalb eines 24-Stunden-Tages. Des weiteren konnte er die Beeinflussung der motorischen Aktivität durch das Geschlecht, das Alter und die Haltungsbedingungen nachweisen.

Die von Duncan (1980) beobachteten Camarguepferde zeigten ebenfalls geschlechtsspezifische Aktivitätsmuster. Hengste verbrachten innerhalb eines Tages im Vergleich zu den Stuten insgesamt 10% mehr Zeit mit Traben, Galoppieren und Ruhen im wachen Zustand.

Zeeb (1981) betont, dass Pferde hochspezialisierte Bewegungs- und Fluchttiere der Steppe sind. Sie benötigen sowohl den Platz als auch die Zeit um diese Verhaltensweisen ausleben zu können. Er gibt für freilebende Pferde tägliche Gesamtbewegungszeiten mit bis zu 16 Stunden an. In einer Vergleichsuntersuchung von Pferden in Ständerhaltung, Einzelboxen- und Gruppenhaltung im Hinblick auf die Möglichkeit der Bedarfsdeckung im Bereich des Sozial- und Fortbewegungsverhaltens kommt er zu dem Ergebnis, dass den Pferden die Bedarfsdeckung am besten in der Gruppenhaltung gelungen ist (Zeeb, 1984b).

Von Pferden werden schnellere Gangarten nur während der Flucht (Zeeb, 1959) oder bei Laufspielen (Schäfer, 1993) gewählt, da sie auch, besonders der Galopp, zur relativ schnellen Ermüdung der Pferde führen (Fraser, 1992). Schäfer (1993) beschreibt die eher aggressiveren Kampfspiele besonders bei Hengstfohlen und dass Stutfohlen bevorzugt die Laufspiele durchführen. Nur beim Spiel findet Bewegung um ihrer selbst willen statt, sie ist nicht gebunden an die Befriedigung von Hunger- oder Durstbedürfnis. Gespielt wird nur in sicherer, entspannter Atmosphäre und wenn andere Grundbedürfnisse nicht zum Tragen kommen, damit ist es für den Tierhalter das sicherste Anzeichen für Wohlbefinden der Pferde (Grauvogl, 1993).

2.3 Thermoregulation durch Verhaltensmodifikation

Pferde als homoiotherme Tiere können ihre Körperkerntemperatur über autonome Regelvorgänge weitgehend unabhängig von den Änderungen der Umgebungstemperatur konstant halten. Homoiotherme Tiere erreichen eine ausgeglichene Bilanz zwischen Wärmeabgabe und der Summe aus Wärmeaufnahme und Wärmeproduktion. Neben den physiologischen Reaktionen und den morphologischen Anpassungen wirken verschiedene Verhaltensreaktionen unterstützend bei der Thermoregulation.

Mit dem Begriff „Kälte“ werden alle klimatischen Einwirkungen auf ein Tier zusammengefasst, die dem Körper des Tieres ein Übermaß an Wärme entziehen. Die wichtigsten Faktoren sind niedrige Lufttemperatur und niedrige Temperatur der umgebenden Fläche sowie Luftbewegung und Regen. Unter dem Begriff „Wärme“ werden alle klimatischen Einwirkungen auf ein Tier zusammengefasst, welche die Wärmeabgabe vom Tierkörper an die Umgebung herabsetzen und/ oder die dem Tierkörper thermische Energie aus der Umgebung zuführen. Die wichtigsten Faktoren sind die hohe Lufttemperatur und Luftfeuchte sowie die direkte Sonneneinstrahlung (Hafez, 1968).

Klimafaktoren, welche geringe Abweichungen der Körperkerntemperaturen bei Tieren bedingen, führen zu physiologischen Reaktionen mit geringem Energieaufwand. Relativ wenig Energie verbrauchende Reaktionen sind zum Beispiel: Änderungen der Wärmeleitfähigkeit der Haut oder Anlegen sowie Aufstellen von Haaren. Weitere physiologische Möglichkeiten der Thermoregulation sind bei einer Abnahme der Körperkerntemperatur das Kältezittern zur Steigerung der Wärmeproduktion und bei einer Zunahme der Körperkerntemperatur die erhöhte Transpiration zur Steigerung der Wärmeabgabe. Kältezittern ist sehr energieaufwendig und Transpiration bedeutet eine starke Belastung des Wasserhaushaltes, weshalb diese Formen der Thermoregulation nur über einen begrenzten Zeitraum möglich sind. Die Thermoregulation wird deshalb von den Tieren durch Verhaltensreaktionen unterstützt. Auf diese Weise kann Energie eingespart werden, da eine Veränderung des Verhaltens im überwiegenden Fall weniger Energie kostet als eine physiologische Gegenregulation (Bianca, 1977). Längerfristige Thermoregulation über morphologische und physiologische Anpassung zeigen die Tiere unter Anderem in der Anlage von Winterfell oder der Zunahme von Unterhautfettgewebe.

Ein Tier kann einer Kältebelastung durch Verringerung der Wärmeabgabe und durch Erhöhung der Wärmebildung entgegen wirken. Es ist für ein Tier energetisch sinnvoller, zuerst die Wärmeabgabe zu reduzieren und danach die Wärmeproduktion zu steigern, deshalb haben neben den physiologischen Reaktionen die Verhaltensänderungen das Ziel, die Wärmeabgabe zu reduzieren (Hafez 1968). Die Gesamtwärmeabgabe setzt sich aus den Komponenten Leitung, Konvektion, Strahlung und Verdunstung zusammen. Tiere, die kältebedingtem Stress ausgesetzt sind, stehen normalerweise „bockstill“ (Bianca, 1977). Des weiteren stellen sich in sozialen Verbänden lebende Tiere eng zusammen, was bei gleichbleibendem Volumen zu einer Verkleinerung der freien Oberfläche und damit zu einer Verringerung der Wärmeabgabe beiträgt. Tiefe Lufttemperaturen können weiterhin teilweise kompensiert werden, indem das Tier sich mit der Körperbreitseite der Sonnenbestrahlung

aussetzt. Selbst bei bewölktem Himmel ist am Tage die Wärmeaufnahme durch Strahlung, bedingt durch langwelliges Licht von der Wolkendecke, größer als die Abgabe. In Ställen hingegen überwiegt in der Regel der Auswärtsstrom, bedingt durch die kalten Wände (v. Engelhardt und Breves, 2000). Neben der Lufttemperatur ist für eine eventuelle Kältebelastung für ein Tier auch die Luftbewegung entscheidend. Sich in naturnahen Haltungsbedingungen frei bewegende Tiere können einem kalten, windigen Makroklima durch Aufsuchen eines windgeschützten Platzes ausweichen und so ihre Wärmeabgabe durch Konvektion herabsetzen. Ist dies nicht möglich, richten die Tiere ihre Körperschmalseite gegen den Wind. Die Wärmeproduktion kann durch zusätzliche Futteraufnahme gesteigert werden, da bei der Verdauung, in Abhängigkeit von der Stoffwechselaktivität des Tieres, Wärme produziert wird.

Auf eine Wärmebelastung reagieren homoiotherme Tiere mit der Erhöhung der Wärmeabgabe und der Reduzierung der Wärmebildung. Verhaltensänderungen unterstützen deshalb bei wärmebedingtem Stress die Wärmeabgabe der Tiere. Der Aufenthalt in offenen bzw. vegetationsarmen, erhöhten Gebieten dient der Ausnutzung der Luftbewegung zur Wärmeabgabe. Dem selben Ziel dient bei sozial lebenden Tieren die Vergrößerung ihrer freien Körperoberfläche durch vereinzelt Stehen oder Liegen. Die Wärmeabgabe kann weiterhin durch das Aufsuchen eines schattigen und demzufolge kühleren Mikroklimas unterstützt werden. Um die Wärmeaufnahme durch Strahlung zu verringern richten die Tiere die Längsachse ihres Körpers parallel zu den Strahlen der Sonne aus (von Engelhardt und Breves, 2000). Die Reduktion der Futteraufnahme setzt die interne Wärmebildung herab und entlastet das Tier zusätzlich.

Als thermoneutrale Zone gilt der Bereich der Lufttemperatur, in dem weder Kältezittern noch Hecheln oder Schwitzen zum Ausgleich der Wärmebilanz erforderlich ist und demzufolge keine Energie für die Thermoregulation aufgewendet wird. Sowohl physiologische Anpassungsreaktionen als auch Verhaltensreaktionen verbreitern die thermoneutrale Zone. Innerhalb einer Tierart ist die thermoneutrale Zone überwiegend bei Jungtieren eng und liegt hoch. Wohingegen die thermoneutrale Zone mit zunehmendem Alter sowie Körpergewicht breiter wird und zum niedrigeren Temperaturbereich hin verschoben wird (von Engelhardt und Breves, 2000).

Generell gilt, dass die klimatische Anpassung über Verhaltensweisen bei phylogenetisch alten Arten, bei in ihrer Körpergröße kleinen Arten und bei sehr jungen Tieren vieler Arten überwiegt. Mit der Zunahme der Möglichkeiten der physiologischen Anpassung verliert die ethologische Anpassung relativ an Bedeutung (Hafez, 1968).

2.4 Das Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept

Das von Tschanz (1982) erarbeitete Konzept der Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidung, dient der Unterstützung der Beurteilung von Tierhaltungssystemen auf ihre Tiergerechtigkeit zur Umsetzung des Tierschutzgesetzes.

„Lebewesen zeichnen sich gegenüber leblosen Objekten dadurch aus, dass sie sich selbst aufbauen, sich selbst erhalten und sich reproduzieren“ (Tschanz, 1982). Es kommt zu einer Wechselwirkung zwischen dem Lebewesen und seiner Umwelt. Ein Lebewesen entwickelt einen bestimmten Bedarf an Stoffen, Reizen und Bedingungen, kann aber selbst nicht alle herstellen (Tschanz et al., 1997c). Nach Tschanz (1982) ist Bedarf: „... ein Sammelbegriff für all das, was das Tier im Verlauf eines Tages in Abhängigkeit von seinem körperlichen Zustand benötigt...“, um durch die Bearbeitung und Nutzung der erforderlichen Reize und Stoffe der Umwelt den eigenen Selbstaufbau, die eigene Selbsterhaltung und die eigene Fortpflanzung leisten zu können. Dies führt „... zu materiellen Veränderungen im Körper, zur Bedarfsdeckung. Subjektiv wird sie als Bedürfnisbefriedigung empfunden“ (Tschanz, 1982). Dabei entwickelt und erhält jedes Lebewesen art- und rassespezifische Merkmale (Bammert et al., 1993).

„Intersubjektiv feststellbar sind weder die Bedürfnisse noch der im Subjekt vorhandene Bedarf. Letzterer lässt sich jedoch mit naturwissenschaftlichen Methoden teilweise aus Verhaltensabläufen und am Tier sowie in der Umgebung auftretenden Veränderungen erschließen“ (Tschanz, 1982).

Einem Lebewesen gelingt die Bedarfsdeckung nicht, wenn die Stoffe zur Bedarfsdeckung nicht artgemäß sind (z.B. Futterbeschaffenheit) oder die Reize zur Bedarfsdeckung (z.B. Akzeptanz des Futters) nicht zur Verfügung stehen. Des Weiteren, wenn es das nötige Verhalten für die Bedarfsdeckung nicht ausführen kann (z.B. Futteraufnahmeintensität und -intensität) oder wenn die Bedingungen zur Bedarfsdeckung nicht verhaltensgerecht sind (z.B. Fressplatzgestaltung) (Zeeb, 1987).

Das heißt ein Lebewesen muss in der Lage sein, schädigenden Einflüssen zu begegnen. Das Vorhandensein oder Fehlen von Schaden an einem Tier zeigt an, inwieweit es dem Tier gelingt, schädigenden Einflüssen auszuweichen (Bammert et al., 1993). Schäden äußern sich am Tier durch Änderungen im Verhalten und Änderungen an Organen. Zu den Verhaltensänderungen gehören Verhaltensabweichungen, Verhaltensstörungen und das nicht Ausführen können von Verhaltensweisen. Änderungen an Organen sind als deren Beschädigung, Funktionsstörung oder Teilerstörung möglich (Rodewald, 1989).

Nach Zeeb (1993) ist es durchaus möglich, „... mit Hilfe des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes naturwissenschaftlich begründete Aussagen zu tierschutzrelevanten Sachverhalten zu machen, wie das vom Gesetzgeber gefordert wird“. Sambraus (1985) hebt allerdings auch hervor, dass nur der Schaden objektiv erfassbar ist. Nach Tschanz (1984) sind neben den Schäden auch „... Abweichungen, von der zuvor genannten Variationsbreite des Verhaltens, das Normalverhalten genannt sei...“ feststellbar, wie auch Störungen im Selbstaufbau und der Selbsterhaltung.

2.5 Konzept zur wissenschaftlichen Beurteilung von Befindlichkeiten bei Tieren

Um der Forderung des Gesetzgebers zu entsprechen, wissenschaftlich Befindlichkeiten wie Wohlbefinden, Leiden und Schmerzen beurteilen zu können, wurde von einem Arbeitskreis der Fachgruppe Angewandte Ethologie der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. ein weiteres Konzept entwickelt. Grundlage dieses Konzeptes ist die Annahme, dass Tiere Empfindungen, Gefühle und andere Befindlichkeiten haben (Tschanz et al., 1997a). Die psychischen Qualitäten von Empfindungen, Gefühlen oder anderen Befindlichkeiten, sind immer nur von jenem Lebewesen wahrnehmbar, bei dem sie auftreten. Der Mensch kann nur über Analogieschlüsse von Befindlichkeiten bei ihm selbst, auf entsprechende beim Tier schließen. Über die Beurteilung von Körperhaltungen, Bewegungen, Lautäußerungen und physiologischer Vorgänge kann der Mensch Veränderungen am Tier wahrnehmen, die im Zusammenhang mit Befindlichkeiten stehen. Die Grundlage dieser Beurteilungsmöglichkeit für den Menschen sehen Tschanz et al. (1997a) darin, dass „...vergleichbare Aktivitäten homologer morphologischer Strukturen,..., zu psychischen Qualitäten mit vergleichbaren Eigenschaften führen“.

Da „es oft keine strenge Korrelation zwischen der Intensität eines Schmerzreizes und der Intensität der Schmerzreaktion gibt...“ (Tschanz et al., 1997a), sind für die Bewertung von Befindlichkeiten bei Tieren durch die Menschen verschiedene Voraussetzungen zu erfüllen: Kenntnisse vom normalen Verhalten und Aussehen der Tiere, Kenntnisse über physiologische und anatomische Merkmale der Spezies, eine ausreichende Anzahl untersuchter Tiere, deren Beobachtung zu wechselnden Tageszeiten stattfindet, wechselnde Umweltbedingungen, Kenntnisse über Alters-, Stammes- und Geschlechtsunterschiede, individuelle Unterschiede.

Was für den Schmerz gilt, ist auch für das Leiden in zumindest ebensolcher Form gültig. Unter Leiden werden alle von dem exakten Begriff des Schmerzes nicht erfassten körperlich oder seelisch empfundenen Unlustgefühle verstanden (Lorz und Metzger, 1999). „Nur subtile Kenntnis der Verhaltensweisen unserer Tiere und die genaue Beobachtung eventueller Abweichungen geben uns die Möglichkeit, Leiden der Tiere zu erkennen. Abweichungen vom Normalverhalten... oder andere Indikatoren sind häufig die ersten Anzeichen und müssen ernst genommen werden“ (Loeffler, 1990).

Verhalten eines Lebewesens ist immer mit der emotionalen Beurteilung der Qualität des Umweltangebotes und der Fähigkeit verbunden, mit ihm umzugehen. Die emotionale Beurteilung ist zum Beispiel möglich von „sicher bis unsicher“ oder von „angenehm bis unangenehm“ (Tschanz et al., 1997b). Bewertet ein Tier einen Ort oder ein Objekt mit angenehm, dann ist dies über die Orts- bzw. Objektbevorzugung und einer Intensivierung des Verhaltens bei der Nutzung erfassbar. Die unangenehme Bewertung ist an der erfahrungsbedingten Vermeidung und am schadensvermeidenden Verhalten erkennbar (Tschanz, 1994).

Gelangt ein Tier in eine bedrohliche Situation und es kann diese nicht mit arttypischem Verhalten bewältigen, finden in der Amygdala Aktivitäten statt „...“, die mit negativem Erleben verbunden sind. Es ist naheliegend anzunehmen, dass die Bewältigung einer Situation mit arttypischem Verhalten zu positivem Erleben führt“ (Tschanz et al., 2001).

2.6 Pferdehaltungssysteme

Die Verflechtung der Funktionskreise des Verhaltens mit den Verfahrensbereichen der Haltungstechnik wurde von Zeeb et al. (1995) beschrieben und in einem Schema zusammengefasst (Abb. 2.1):

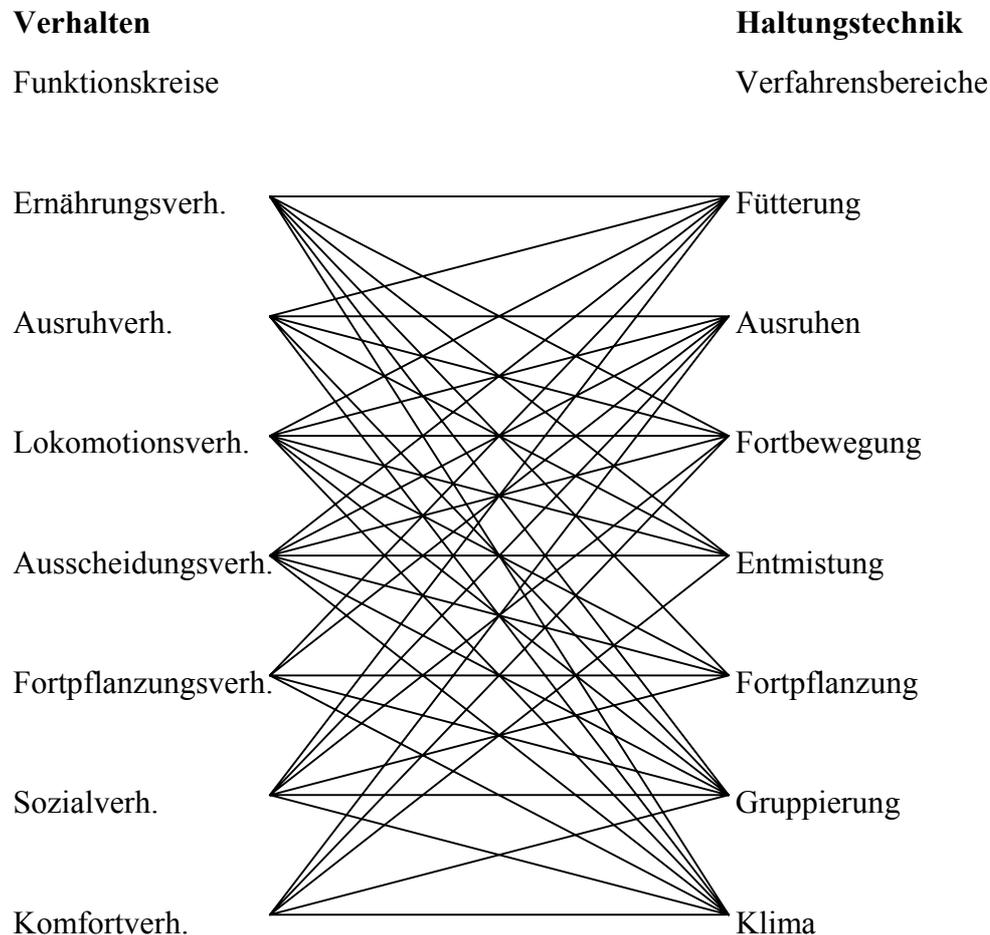


Abb.2.1: Die Verflechtung von Funktionskreisen des Verhaltens mit den Verfahrensbereichen der Haltungstechnik (Zeeb et al., 1995)

Sowohl die Funktionskreise unter sich als auch die Verfahrensbereiche untereinander sind für sich unterschiedlich stark miteinander verflochten. Zeeb (1985) betont aber, dass für die Analysierbarkeit des Gefüges eine Einzelbetrachtung erforderlich ist.

Pirkelmann (1993) hebt hervor, dass nur die „... gesamtheitliche Betrachtung aller Einflussgrößen zu einer aussagefähigen Bewertung eines Haltungssystems führen kann“. Seinen Beobachtungen zufolge unterliegen die Einflussgrößen Stallkonzept, baulich-technische Einrichtung und Handhabung durch den Betreiber nicht nur einer Wechselwirkung, sondern sind zum Teil gegenseitig austauschbar.

Auf dieser Grundlage hat Pirkelmann (2002) ein Konzept zur gesamtheitlichen Betrachtung tiergerechter Haltungsverfahren entwickelt, das die Kriterien für tiergerechte und rationelle Verfahren der Pferdehaltung enthält (Abb. 2.2). Aus diesem Konzept wird ersichtlich, dass ein Haltungssystem ein „... ausgewogenes Gesamtsystem...“ darstellt, in dem neben den

natürlichen Ansprüchen des Pferdes, die „... ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen Forderungen des Halters...“ berücksichtigt werden.

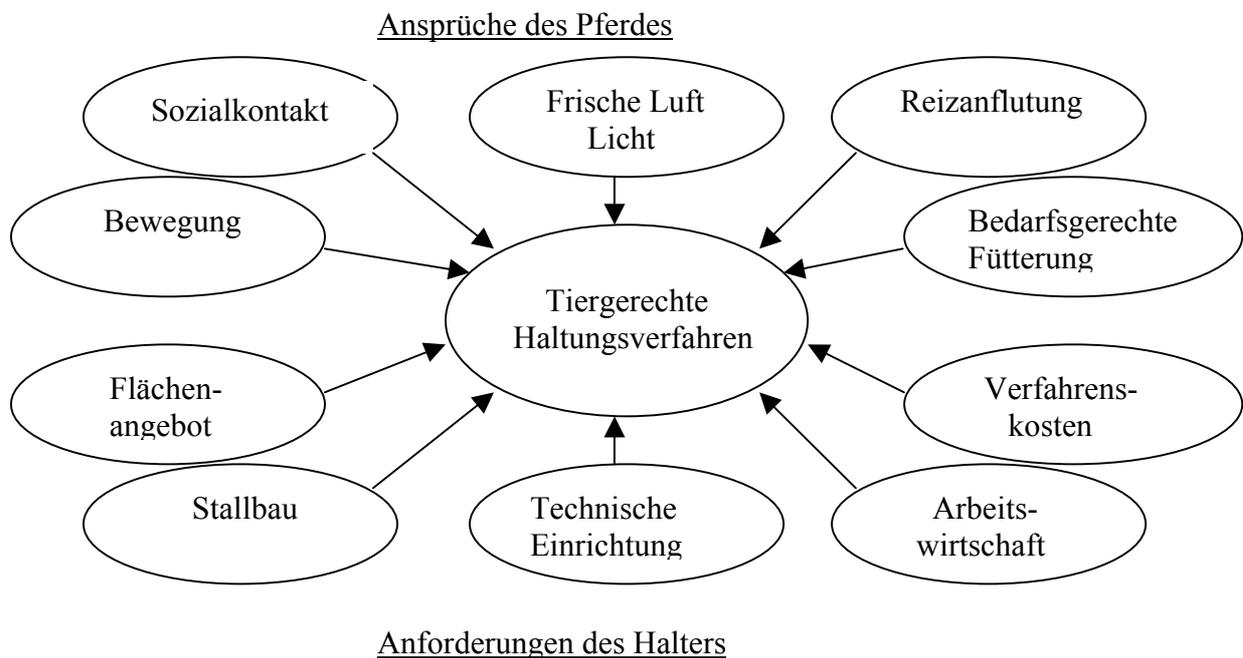


Abb.2.2: Kriterien für tiergerechte und rationelle Verfahren der Pferdehaltung (Pirkelmann, 2002)

2.6 1 Artgemäße und verhaltensgerechte Pferdehaltung

Durch § 2 Nr. 1 TierSchG werden alle Bedürfnisse, die den gesetzlichen Begriffen "Ernährung", "Pflege" und "verhaltensgerechte Unterbringung" zuordbar sind, als Grundbedürfnisse umfassend geschützt. Lediglich die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung ist "als einziges seiner Bedürfnisse" durch § 2 Nr.2 TierSchG weitergehenden Einschränkungsmöglichkeiten unterworfen.

Mit dem Tierschutzgesetz wird nicht nur "Schadensvermeidung" angestrebt, sondern auch die "Pflege des Wohlbefindens der Tiere in einem weit verstandenen Sinn" ergibt sich aus dem Pflegegebot des § 2 Nr. 1 TierSchG (Buchholtz et al., 2001).

"Die Aufstallungsart ist so zu wählen, das dem einzelnen Pferd die nach den Umständen der Nutzung größtmögliche Entfaltung seines arttypischen Verhaltens innerhalb des Haltungssystems ermöglicht, es vor Schäden bewahrt und in seiner Entwicklung nicht behindert wird" (BMVEL, 1995).

Zeeb (1984a) hat für die Beurteilung von tiergerechter Haltung Gruppen über Merkmale des Tieres und der Umwelt zusammengestellt (Abb. 2.3). Diese Merkmale müssen bekannt sein, damit der Mensch die Bedingungen schaffen kann, die dem Pferd Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ermöglichen.

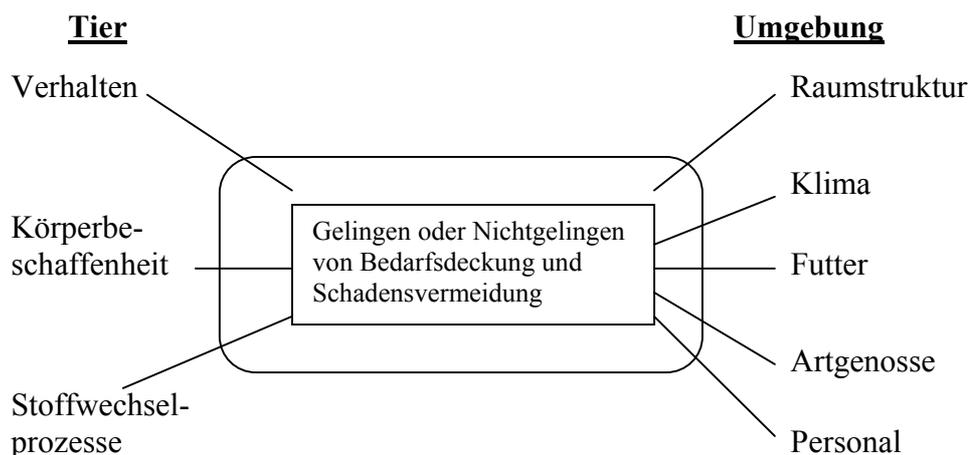


Abb.2.3: Merkmalsgruppen des Tieres und der Haltungsumgebung zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit eines Haltungssystems (Zeeb, 1984a)

Die Haltungsbedingungen müssen es den Pferden ermöglichen, arttypisch Futter und Wasser zu suchen und aufzunehmen, das erforderliche Komfortverhalten auszuleben und mit geeigneten Umgebungsfaktoren Schutz vor nachteiligen Klimaeinflüssen zu finden. Kann ein Tier diese Bedingungen nutzen, entwickelt es seinem Typus entsprechende Körper-, Organ- und Verhaltensstrukturen. Mit Hilfe dieser Strukturen kann ein Haltungssystem nach seiner Tiergerechtigkeit beurteilt werden (Bammert et al., 1993). „Haltungssysteme sind dann tieregerecht, wenn sie den Individuen ermöglichen, die ihrer Anlage gemäßen rassen- bzw. arttypischen Körper- und Verhaltensmerkmale auszubilden. ... Indikatoren für die Beurteilung von Haltungssystemen... ermöglichen die Schadensträchtigkeit nicht tieregerechter Haltung zu erkennen bevor Schäden aufgetreten sind“ (Tschanz, 1985). Auch Methling und Unshelm (2002) unterstreichen die Möglichkeit, die Reaktionen der Tiere als Indikatoren für die Beurteilung eines Haltungssystems heranzuziehen. Als Parameter können dabei verwendet werden: das Verhalten der Tiere, die Leistung jedes Einzeltieres, physiologische Parameter, klinische Veränderungen und Ausfälle inklusive deren Ursachen.

Pirkelmann (1993) geht davon aus, dass gewisse Unzulänglichkeiten in der Aufstallung „... zumindest teilweise durch häufige Nutzung oder regelmäßigen Auslauf kompensiert werden, wobei jeweils Rasse, Typ und Leistungsanforderungen zu berücksichtigen sind“. Die Kompensierung einzelner Defizite bei der Pferdehaltung durch Optimierung anderer Faktoren ist demzufolge vielschichtig und nur schwer in einen gesetzlichen Rahmen zu fassen (Wagner, 1988).

Daraus folgt: Dass durch eine Tierhaltungsform ein artgemäßes Bedürfnis unangemessen und damit gesetzwidrig zurückgedrängt ist, kann sich allein schon aus seiner Bedeutung als Grundbedürfnis im Sinne des § 2 Nr. 1 TierSchG und aus dem Ausmaß, mit dem es unterdrückt wird, ergeben. Für das Ruhen und die Nahrungsaufnahme muss die artgemäße Art und Weise möglich sein (Buchholtz et al., 2001).

Im Kommentar des Tierschutzgesetzes wird zur Regelung der Tierhaltung im §2 von Lorz und Metzger (1999) angegeben: „Artgemäß ist eine Haltung dann, wenn sich nach den Regeln der tierärztlichen Kunst oder nach anderen naturwissenschaftlichen Kenntnissen keine

gestörten körperlichen Funktionen, die auf Mängel oder Fehler in der Ernährung und Pflege zurückgeführt werden können, feststellen lassen.“ Des weiteren ist eine Unterbringung verhaltensgerecht, „wenn die angeborenen, arteigenen und essentiellen Verhaltensmuster des Tieres durch sie nicht so eingeschränkt und verändert werden, dass dadurch Schmerzen, Leiden oder Schäden am Tier selbst oder durch ein so gehaltenes Tier an einem anderen entstehen.“ Wohlbefinden ist bei einem Tier gegeben, wenn es zu einem ungestörten, artgemäßen sowie verhaltensgerechten Ablauf der Lebensvorgänge fähig ist. Die Begriffe „artgemäß“ und „verhaltensgerecht“ werden von Methling und Unshelm (2002) zum Begriff „tiergerecht“ zusammengefasst, der „... als Charakteristikum für Haltungs- und Fütterungsbedingungen, die den Bedürfnissen der Tiere gerecht werden ...“ steht.

„Nach § 2 Nr. 2 TierSchG ist allein das Bedürfnis zur Fortbewegung des Tieres („als einziges seiner Bedürfnisse“) einer weitergehenden Einschränkung unterworfen: Hier bedarf es zur Begründung eines Gesetzesverstößes des Nachweises verursachter Schmerzen, vermeidbarer Leiden und Schäden“ (Buchholtz et al., 2001).

Bei der Beurteilung eines Haltungssystems ist die Modifikation arttypischen Verhaltens der Tiere zu berücksichtigen, die durch die Entwicklungs-, Anpassungs- und Domestikationsstufe der Tiere bedingt ist.

„Aufgabe der Gesellschaft ist es, darüber zu befinden, welches Ausmaß der Abweichung von der Tiergerechtigkeit des Haltungssystems Nutztieren jeweils zugemutet werden darf“ (DVG-Fachgruppe-Verhaltensforschung-, 1987). Dabei ist „die Masse der Tiere, also die Größe des Tierbestandes,... jedoch kein geeignetes oder gar ausreichendes Kriterium für die Bewertung der Tiergerechtigkeit bzw. Umweltgerechtigkeit der Tierhaltung. Vielmehr entscheiden die konkreten Aufstallungs- und Haltungsbedingungen im Stall, im Auslauf oder auf der Weide, vor allem die Gestaltung der Lauf- und Liegeflächen, der Fress- und Tränkplätze, die Verfahren der Einstreu, Entmistung, Dung- bzw. Güllelagerung darüber, ob die Tierhaltung den Bedürfnissen der Tiere und der Umwelt gerecht wird“ (Methling und Unshelm, 2002).

2.6.2 Anbindehaltung

Vorteile der Anbinde- oder Ständerhaltung sind die individuelle Versorgung der Pferde, deren leichte Verfügbarkeit und die gute Durchführbarkeit von Hygienemaßnahmen. Die Nachteile dieses Haltungssystems sind:

- stark bzw. völlig eingeschränkter Sozialkontakt
- keine Bewegungsmöglichkeit
- stark eingeschränkter Gesichtskreis
- gestörtes Ruheverhalten
- starke Einschränkung des Komfortverhaltens
- große Verletzungsgefahr
- vorgegebene Klimasituation

- keine Umweltreize
- ungünstige Anordnung von Futtertrog und Tränkbecken (Zeitler-Feicht, 2001a).

Nach der Untersuchung von Zeeb (1984b) ist es bei einer Haltung im Ständer den Pferden nicht möglich, ihren Bedarf im Sozial- und Fortbewegungsverhalten zu decken. Die Pferde werden in der bisher üblichen Anbindehaltung oft mit den Köpfen zur Wandseite hin angebunden. Sie werden dadurch besonders schreckhaft, da sie sich nahende Personen im allgemeinen Geräuschepegel nicht hören können. Sie stellen dadurch für sich und die sich nähernde Person ein Verletzungsrisiko dar (Neufang, 1998). Dementsprechend ist die Pferdehaltung im Anbindestand „... nur für eine vorübergehende Unterbringung oder für Arbeitspferde mit regelmäßigem Einsatz tolerierbar“ (Pirkelmann, 2002).

2.6.3 Einzelboxenaufstallung

Die Vorteile der Einzelhaltung in der Box sind:

- individuelle Fütterung und Betreuung
- Schutz vor gegenseitigen Verletzungen
- ständige Verfügbarkeit der Tiere
- einfache Tierkontrolle.

Nach Zeitler-Feicht (2001a) kann den Nachteilen durch pferdegerechtere Ausführung der Boxen entgegengewirkt werden. Eine Einzelhaltung in der Box ist nur dann akzeptabel, wenn über zusätzliche Bewegung und Beschäftigung zusammen mit Artgenossen oder dem Menschen für Ausgleich gesorgt wird (Pirkelmann, 1993). Zeitler und Grauvogel (1992) sind in ihren Forderungen etwas genauer und fordern für im Stall gehaltene Pferde täglich mindestens eine Stunde Bewegung.

Die Temperatur im Pferdestall ist von geringerer Bedeutung, wenn sie der Außentemperatur gemäßigt folgt und eine gewisse Luftzirkulation im Tierbereich gewährleistet ist (Pirkelmann, 1993; Zeitler-Feicht, 1993).

2.6.4 Gruppenhaltung

Bei der Gruppenhaltung wird der Bedarf der Pferde an artgemäßem Sozialkontakt und artgemäßer Bewegung am ehesten befriedigt. Es wird zwischen Einraum- und Gruppenlaufstall, Offenlaufstall und der Weidehaltung unterschieden.

Nach Zeitler-Feicht (2001a) sind für einen pferdegerechten Betrieb dieses Haltungssystems folgende Voraussetzungen entscheidend:

- richtiges Management (Gruppenzusammenstellung, Neueingliederung von Pferden)
- optimale Konzeption der Anlage (Abmessung, Raumteiler)
- Gestaltung des Futterplatzes.

Die Verantwortung des Halters in diesem Haltungssystem liegt auch nach Pirkelmann (1993) darin, sicherzustellen, dass „... auch die rangniedrigen Tiere bedarfsgerecht versorgt, sowie stress- und verletzungsfrei gehalten werden können“. In der Vermeidung von Benachteiligungen, Stresssituationen oder Rangauseinandersetzungen unter den Pferden sieht auch Zeitler-Feicht (1996) Hauptkriterien für eine tierschutzgerechte Gruppenhaltung.

Bei der Gruppenhaltung von Pferden in geschlossenen Ställen ist das Stallklima wie bei der Einzelhaltung ein Problem. Nach Wagner (1988) bestehen die häufigsten Haltungsfehler in Defiziten an Bewegung und in zu hohem Schadgasgehalt in den Ställen.

Die Anzahl der Pferde je Gruppe muss der Fläche der Laufställe angepasst sein. Sonst können die Pferde mit steigender Gruppengröße die Individual- und Fluchtdistanzen nicht mehr einhalten. Das kann zu einer Zunahme der sozialen Auseinandersetzungen führen. Weitere Probleme können bei der Gruppenhaltung von Pferden in geschlossenen Ställen eine tierartgerechte Fütterung und Bewegung sein.

Die Gruppenauslaufhaltung kann die genannten Nachteile kompensieren. "Dies setzt aber die Möglichkeit voraus, dass die Pferde jederzeit, also Tag und Nacht und bei jedem Wetter, zwischen überdachten und offenen Bereichen wählen, ihr Bewegungs- und Erkundungs- sowie ihr Sozialbedürfnis bis hin zur Fellpflege durch Wind und Regen befriedigen können" (Piotrowski, 1983).

2.6.5 Weidehaltung

Bei ganzjähriger Freilandhaltung von Pferden auf der Weide sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen: ausreichendes Angebot von Futter und Wasser, wirksamer Witterungsschutz sowie verhaltensgerechte Strukturen für die Bedürfnisse der Pferde bezüglich des Sozial- und Komfortverhaltens. Bei Einrichtung und Bewirtschaftung einer ganzjährigen Weidehaltung von Pferden sollten:

1. Die Anpassung der Pferde an die klimatischen Gegebenheiten, besonders der kalten Jahreszeit
 2. Die Erhaltung der Schutzfunktion von Fell, Schweif und Mähne
 3. Das Erlernen und Üben arttypischen Verhaltens der Fohlen im Sozialverband
 4. Die Anpassung der Besatzdichte an die Weidebedingungen
- berücksichtigt werden (Zeeb, 1994).

Des weiteren weist Zeeb (1995) auf die verhaltensgerechte Bodenbeschaffenheit für den Hufabrieb hin.

Eine ganzjährige Freilandhaltung ist für Einzelpferde ungeeignet (Zeeb, 1994).

Auch Grauvogel (1996) konnte subjektiv, bei von ihm auf der Alm-Weide ohne Unterstände beobachteten Pferden keinerlei Defizite finden, solange natürliche Dächer und Wände in Form von Bäumen und Büschen vorhanden sind. Als Mindestfläche pro Pferd auf der Koppel

gibt er etwa 700 m² an und empfiehlt einen häufigen Wechsel der Koppel, um der Bildung von Geilstellen vorzubeugen.

Da die Pferde als Fluchttiere besonders schreckhaft sind, ist der Zäunung einer Weide besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Eine mögliche Verletzungsgefahr ist neben der Ausbruchsicherheit zu beachten.

2.7 Haltungsbedingte Erkrankungen

Der artgemäßen Ernährung und Pflege der Pferde sowie der verhaltensgerechten Unterbringung stehen häufig ökonomische, arbeitswirtschaftliche und nutzungsbedingte Interessen des Halters entgegen. Über die Haltung bzw. die Haltungstechnik sollte dieser Konflikt kompensiert werden (Pirkelmann, 1993). Gelingt die Kompensation nicht, treten psychische Schäden und Verhaltensstörungen auf, für die Pirkelmann (2002) die hauptsächlichlichen Ursachen in mangelnder Bewegung und fehlender Beschäftigung sieht.

Erhebungen von Rodewald (1989) bestätigen diese Annahme. Sie konnte einen hohen Anteil haltungsbedingter Erkrankungen im Untersuchungszeitraum feststellen. Lahmheiten waren dabei mit 35% der Krankheitsfälle die häufigsten Erkrankungen der untersuchten Pferde. 21% der Krankheitsfälle waren respiratorische Erkrankungen, die alle durch schlechtes Stallklima bedingt waren. Des Weiteren trat mit 13% der Gesamterkrankungen ein hoher Anteil an Verletzungen auf, welche zum Teil durch Fehler im Management der Gruppenhaltung und der Zäunung entstanden. Die Erkrankungen des Verdauungsapparates (13% der Gesamterkrankungen) waren den Untersuchungen zufolge weniger die Folge fehlerhafter Fütterungsintensität oder -frequenz, sondern die Folge mangelhafter Qualität, z.B. schimmeliges Brot, verpilzter Hafer. Auch Verhaltensstörungen wie Koppen und Weben wurden von ihr beobachtet.

Die Untersuchung der Struktur und Abgangsursachen bei Schlachtpferden von Butler und Armbuster (1984) ergaben als Hauptabgangsursache bei Warmblütern, Trabern, Vollblütern und Kaltblütern die Dämpfigkeit, besonders zwischen dem 7. und 11. Lebensjahr, und Erkrankungen der Extremitäten, besonders zwischen dem 6. und 13. Lebensjahr. Ponys und Haflinger wurden weniger wegen Lahmheiten, sondern vorwiegend wegen Hufrehe geschlachtet. Die Autoren führen die unterschiedlichen Abgangsursachen sowohl auf die spezielle Nutzung der verschiedenen Pferderassen als auch auf die spezifischen Haltungsbedingungen der einzelnen Pferderassen zurück.

Auch Wagner (1988) führt die Defizite an Bewegung und die zu hohen Schadgasgehalte in den Ställen als Ursachen für das verstärkte Auftreten von arthrotischen Veränderungen der Gliedmaßen und chronischer Erkrankungen der Atemwege an.

Den Einfluss der Pferdehaltung auf den Tagesablauf und damit auf die Verhaltensweisen von Pferden hebt auch Kiley-Worthington (1990) hervor. Weidetiere bewegen sich in tierartgemäßer Form 60% des Tages, wohingegen Pferde, deren Bewegungsmöglichkeiten immer weiter eingeschränkt werden, bis hin zur Einzelboxenhaltung, 65% des Tages (Abb. 2.4) stehend verbringen. Die Folgen sind verminderte Beweglichkeit von Sehnen und

Gelenken beim Lauftier Pferd und die von Rodewald (1989) ermittelten Erkrankungen -
Lahmheiten - treten verstärkt auf.

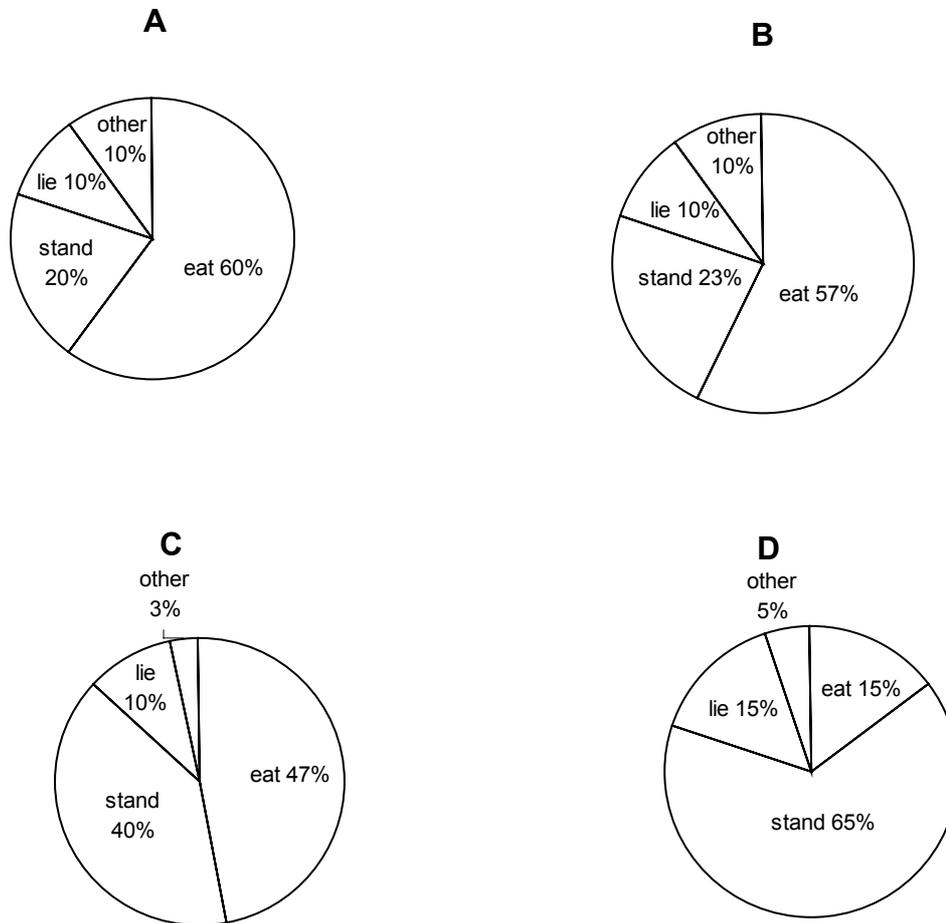


Abb.2.4: How horses spend their time (Kiley-Worthington, 1990)

- A: The average time budgets for Camargue horses throughout the year (After Duncan, 1980)
- B: Time budgets for a group of eight horses in a yard with ad libitum hay and straw
- C: The time budgets for three in individual stables fed ad libitum hay and straw and able to see and touch each other
- D: Time budgets for horses in stables where they cannot touch each other and only see each other over stable doors; they were fed restricted fiber (about 3kg/day, horses of 5.2-16hh)

2.8 Rechtsgrundlagen und Empfehlungen zur artgemäßen Pferdehaltung

Für die Durchführung der Pferdehaltung gibt es in Deutschland keine gesetzlichen Vorschriften. Wie für alle vom Menschen gehaltenen Tiere gilt auch für die Pferdehaltung das Tierschutzgesetz. Da Pferde nicht explizit im Tierschutzgesetz genannt werden, gelten alle Bestimmungen für das Tier allgemein bzw. den Tierhalter auch für das Pferd bzw. den Pferdehalter. Demzufolge sind die Bedürfnisse der Pferde hinsichtlich Nahrung, Pflege und Bewegung tierartgerecht zu erfüllen. Die individuelle Anpassungsfähigkeit oder Erfahrung bleibt unberücksichtigt (Rojahn, 1984). Die Ermächtigung zur Konkretisierung der im §2 des Tierschutzgesetzes geforderten Halterpflichten hat der Verordnungsgeber für den Bereich der Pferdehaltung nicht genutzt.

Für die Pferdehaltung wurden im Auftrag des damaligen Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die „Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten“ (BMVEL, 1995) ausgearbeitet. Diese Leitlinien sollen in erster Linie den Tierhaltern zur Eigenkontrolle dienen. Da die Maße in diesen Leitlinien sich häufig auf die Widerristhöhe beziehen, sind eine Vielzahl von Werten angegeben, welche eher zur Verunsicherung der Pferdebesitzer führen (Neufang, 1998). Die „Mindestanforderungen an die Sport- und Freizeitpferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten“ (TVT-e.V.) und die „Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten“ (FN-e.V. und DVG-e.V., 1991) erleichtern es den Amtstierärzten vorgefundene Pferdehaltungen zu beurteilen.

Weitere Empfehlungen und Richtlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen wurden von einzelnen Länderministerien und der FN e.V. erarbeitet:

- Empfehlungen zur Freilandhaltung von Pferden des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- Tiergerechte Pferdehaltung vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten
- Kriterien für eine artgemäße Pferdehaltung des Hessischen Landesamtes für Regionalentwicklung und Landwirtschaft
- Überprüfung der Pferdehaltung in FN- anerkannten Ausbildungsstätten von der Deutschen Reiterlichen Vereinigung e.V.

In den Bundesländern Hessen, Schleswig-Holstein, Thüringen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen wurde die dauerhafte Anbindehaltung von Pferden per Erlass verboten. Nach Ablauf der Übergangsfristen ist künftig in diesen Bundesländern nur noch die vorübergehende Anbindehaltung auf Turnieren, zur Pflege und zur tierärztlichen Behandlung zulässig.

Trotz aller rechtlichen Möglichkeiten ist zu bedenken, dass „Rechtsvorschriften allein... für den Schutz der Tiere keine hinreichende Gewähr ...“ geben. „Viel wichtiger ist das verantwortungsvolle Handeln des Tierhalters, sowie all derer, die ihm beratend zur Seite stehen. Hier sind auch die Tierärzte in ganz besonderer Weise angesprochen“ (Baumgartner, 1989).

2.9 Vergleich der Beobachtungsmethoden

Ethologische Methoden der Datenerhebung dienen sowohl dem Vergleich von Verhalten der Tiere unter verschiedenen Haltungsbedingungen als auch der Beurteilung der Haltungsbedingungen in bezug auf die Anpassungsfähigkeit und das Wohlbefinden der Tiere (Wechsler, 1999). Mit der Fokustierbeobachtung ist eine gezielte Beobachtung eines Einzeltieres und einzelner Verhaltensweisen möglich, was aber einen hohen Zeitaufwand bedingt. Bei der Sequenzanalyse hingegen können einzelne Verhaltenselemente einem motivationalen Kontext zugeordnet werden.

Bei den einzelnen Verhaltensparametern ist die Einzeltiervariation extrem groß, was zu größerer Variation innerhalb der Gruppe als zwischen den Gruppen führen kann. Die Maßzahlen sind als Wegstrecken, Zeitdauern, Frequenzen von Einzeltieren oder als Gruppenmittel direkt oder indirekt ermittelbar (Schmidt, 1997).

Einen Vergleich des Verhaltens von verschiedenen Tierarten führte Arnold (1984/85) durch. Er verglich den Tagesrhythmus von Schaf, Rind und Pferd unter Berücksichtigung der häufigsten Verhaltensweisen. Er führte sechzehn visuelle 24-Stunden-Beobachtungen bei Schaf, Rind und Pferd durch, währenddessen diese Tiere zusammen auf einer Weide gehalten wurden. Diese Weide wurde in regelmäßige Planquadrate untergliedert. Die Untersuchungen fanden im Winter, Frühjahr und Sommer statt. Die Daten wurden im 15-minütigen Intervall erfasst, wobei von jedem Tier jeder Spezies der Aufenthaltsort und das Verhalten aufgezeichnet wurden. Die Einzeltiere selber wurden nicht identifiziert, so dass der Anteil der Tiere jeder Spezies für die einzelnen Verhaltensweisen ermittelt wurde.

Einen Vergleich des Verhaltens von Pferden unter verschiedenen Haltungsbedingungen führte Ihle (1984) durch. Sie beobachtete Pferde in Ständer-, Boxen- und Laufstallhaltung, sowie beim Aufenthalt auf der Weide oder im Paddock. Die visuelle Beobachtung erfolgte an 6-8 Stunden pro Tag und an 4 Tagen in der Woche über 15 Monate. Je Stunde wurden zwischen 5-8 Pferden gleichzeitig beobachtet, so dass jedes Pferd pro Tag mindestens 1 Stunde beobachtet wurde. Die Aufzeichnungen erfolgten im 4x15 Minuten Rhythmus.

Eine Vergleichsuntersuchung von Gruppenauslaufhaltung und Einzelhaltung bei Trabrennpferden gibt es von Gerken et al. (1996). Die Beobachtungen erfolgten in der Gruppenhaltung visuell und mit einer Videokamera, in der Einzelhaltung nur visuell. Die Daten wurden nach der Time-Sampling-Methode im 10-minütigen Intervall erhoben. Die Aufzeichnungen erfolgten jeweils von Sonnenauf- bis -untergang an 5-10 Tagen je Haltungsform in den Monaten August bis November.

Hogan et al. (1988) ermittelten den Einfluss der Größe der Weide, besonders auf soziale Interaktionen innerhalb zweier Przewalskiherden. Die visuellen Beobachtungen je Herde erfolgten über 2-3 Monate. Mit der Focustierbeobachtung von ca. 20 Minuten je Tier und einer täglichen Beobachtungszeit von insgesamt 2x2 Stunden wurden die sozialen Verhaltensweisen erfasst. Frentzen (1994) verglich den Einfluss verschiedener Haltungsbedingungen auf die Bewegungsaktivität. Die Pferde wurden in 8 verschiedenen Versuchsdurchgängen beobachtet. Nach einer jeweiligen einwöchigen Eingewöhnungszeit wurde die Bewegungsaktivität der Tiere mit einem Pedometer für 4 Wochen protokolliert.

Über Videoaufnahmen von je 8 Tagen des Untersuchungsdurchganges konnte die Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Raumes und die sozialen Aktivitäten erfasst werden.

Rehm (1981) untersuchte die Auswirkungen der einzelnen Haltungen – Anbindehaltung, Boxenhaltung und Gruppenlaufstallhaltung – auf die Bewegungsaktivität und die sozialen Interaktionen bei den selben Pferden. Die Pferde wurden im 1. Durchgang für jeweils 10 Tage und im 2. Durchgang für jeweils 5 Tage in einem der drei Haltungssysteme gehalten und beobachtet, wobei die Reihenfolge der Haltungsformen wechselte. Beobachtet wurden 5 Pferde je Haltungssystem für 2 Stunden täglich. Christensen et al. (2002a; 2002b) haben ebenfalls die Auswirkungen der Haltungsbedingungen auf das Sozialverhalten, hier speziell von Przewalskhipferden, untersucht. Die Beobachtungen erfolgten innerhalb von 2-3 Monaten, mit täglich 3-4 Stunden zwischen Sonnenauf- und untergang. Spezielle Fragestellungen, wie die Erfassung des Individualabstandes und des jeweiligen Nachbarn oder die Veränderungen nach Gruppenzusammenstellung, wurden über gesonderte Beobachtungen protokolliert. Als Aufzeichnungsmethode wurde die Focal-Sampling-Methode im 10-minütigen Abstand verwendet.

Eine Beurteilung der Haltungsbedingungen in bezug auf die Anpassungsfähigkeit und das Wohlbefinden der Tiere waren das Ziel der Untersuchungen von Berger et al. (1999). Die Beobachtungen umfassen die automatische Datenerfassung des Verhaltens von Przewalskipferden mit Hilfe des ETHOSYS-Systems. Zusätzlich wurden visuelle Beobachtungen zur Ermittlung der Sozialstruktur, der Nahrungswahl und der Raum-Zeit-Tätigkeitsstruktur im 14-tägigen Intervall für alle Tiere erhoben. Dabei wurden während der Dauer von 8 Stunden im 15-minütigen Intervall die Verhaltensweisen jedes einzelnen Pferdes aufgezeichnet. Des weiteren wurden im monatlichem Abstand 24-Stunden-Beobachtungen der gesamten Herde durchgeführt, hier wurde mit einem 10-minütigen Intervall gearbeitet. Die kontinuierliche, automatische Datenerhebung ermöglicht die Erkennung und Beurteilung der komplexen Struktur der ultradianen Rhythmen der einzelnen Verhaltensweisen unter Berücksichtigung der individuellen Anpassung an die natürlichen Gegebenheiten. Die Datenerhebung mittels ETHOSYS wurde bereits an verschiedenen Tierarten und unter verschiedenen Umweltbedingungen getestet (Scheibe et al., 1998b). Methoden zur automatischen Erfassung von Verhaltensweisen und Aufenthaltsorten der Tiere werden auch von Onyango et al. (1995), Barow und Gerken (1996), Howery et al. (1996), Bollhalder und Krötzl-Messerli (1997), Champion et al. (1997), Tillett et al. (1997), Hoy (1998), Hauser et al. (1999) beschrieben.

Weitere Jahresuntersuchungen führte Duncan (1980) an Camargue-Pferden durch. Im ersten Beobachtungsjahr wurden die Verhaltensweisen der Pferde visuell von 24-Stunden an 2 Tagen in jeweils 2 Wochen jedes Monats protokolliert, dabei wechselten die Beobachter alle 3-4 Stunden. Im Folgejahr wurden die Beobachtungen auf je 4 Tage pro Jahreszeit reduziert.

Ein Jahreszeitfenster der Sommermonate Juni bis August erstellten Boyd et al. (1988) mit der Erfassung der Verhaltensweisen von 8 Przewalskipferden in 2 aufeinanderfolgenden Jahren. Innerhalb von 24-Stunden wurde mit der Focal-Animal-Sampling-Methode jedes Tier für 15

Minuten beobachtet, wobei die Reihenfolge mittels Randomisierung vorher festgelegt wurde. Eine weitere Untersuchung wurde von Boyd und Bandi (2002) mit dem Ziel durchgeführt, den Einfluss der Wiederaussiedelung auf den Tagesrhythmus und die Synchronisation der Aktivitäten von Przewalskipferden festzustellen. Die Daten wurden im 10-minütigen Abstand in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr jeweils zweimal vor der Freilassung, direkt nach der Freilassung und 2 Jahre nach der Freilassung erhoben.

Eine weitere Untersuchung zur Anpassungsfähigkeit von Pferden wurde von Michanek und Bentorp (1994) durchgeführt. Die Verwendung eines mit Stroh eingestreuten Unterstandes im Winter durch 8-10 Monate alte Vollblutfohlen wurde mittels Videokamera dokumentiert. 24-Stunden-Aufzeichnungen vom Unterstand wurden insgesamt 27-mal durchgeführt und die Wetterdaten wurden 2-mal täglich erhoben.

3. Tiere, Material und Methoden

3.1 Beobachtungsbedingungen

3.1.1 Untersuchte Pferde

Zur Beobachtung standen am Anfang der Untersuchung 10 Pferde zur Verfügung. Der Familienverband setzte sich aus 1 Hengst und 9 Stuten zusammen. Die Araberpferde konnten auf Wunsch der Besitzer leider nur anonym in den Ergebnissen erwähnt werden und wurden deshalb durchnummeriert (Tab. 3.1).

Das Pferd 2 musste wegen einer chronischen Heuallergie Mitte Juli 2000 aus dem Familienverband entfernt werden. Die Stute wurde auf eine Weide ohne Heuzufütterung gestellt.

Die Vollblutaraber sind unterschiedlicher Herkunft. Sie sind zum Teil rein ägyptisch gezogen oder stammen von Tunesien-Importen ab. Die Araberpferde wurden bei ihren jeweiligen Züchtern bzw. Vorbesitzern überwiegend in Boxenhaltung mit gelegentlichem Auslauf oder Sommerweide gehalten. Im Winter eventuell auch in Laufstallhaltung.

Tab.3.1: beobachtete Pferde: Nummer während der Untersuchung, Geschlecht, Geburtsjahr und Ankunft auf dem untersuchten Hof

Nummer des Pferdes	Geschlecht	Geburtsjahr	Ankunft auf dem Hof
1.	weiblich	1975	1993
2.	weiblich	1986	1993
3.	weiblich	1995	1997
4.	weiblich	1980	1990
5.	weiblich	1986	1997
6.	weiblich	1981	1992
7.	weiblich	1985	1992
8.	weiblich	1994	1995
9.	männlich	1978	1993
10.	weiblich	1985	1998

Die einzelnen Tiere sind verschieden lange in den Familienverband integriert. Der Hengst, (Pferd 9) und Pferd 1 stehen seit 03/1993 zusammen in ganzjähriger Weidehaltung. Pferd 4 wurde 10/1997 in den Familienverband eingesetzt. Sie wurde bereits seit 1990 in ganzjähriger Weidehaltung gehalten. Im Frühjahr 1998 wurde Pferd 5 und im Herbst 1998 wurden zunächst Pferd 2 sowie Pferd 7 und anschließend Pferd 3 und Pferd 8 in den Familienverband integriert. Pferd 6 kam im Sommer 1999 in den Familienverband. Ende 1999 wurde als letztes Pferd 10 in den zu untersuchenden Familienverband integriert. Alle Pferde wurden bereits vor der Integration in den untersuchten Familienverband auf dem Hof in ganzjähriger Weidehaltung gehalten.

Zu Beobachtungsbeginn, Januar 2000, führten 6 Stuten (Pferd 2,3,4,5,7,8) Fohlen unterschiedlichen Alters. Die Fohlen wurden im Laufe der ersten Monate 2000 abgesetzt und 6 Stuten (Pferd 3,4,5,6,7,8) fohelten im Jahr 2000.

3.1.2 Beobachtungsfläche

Die Abbildung 3.1 zeigt die Koppelfläche in nicht maßstabsgerechter Form. In der Voruntersuchungszeit wurde die Koppelfläche entsprechend der natürlichen Gegebenheiten, dem Verhalten der Pferde und der Anordnung durch die Fress- und Unterstände in verschiedene Bereiche untergliedert. Durch die vorgefundenen, natürlichen Bedingungen wurden die Untergliederungen der Koppel verschieden groß.

In der Abbildung 3.1 ist die räumliche Trennung des Tränk- und Fütterungsbereiches erkennbar. Der Fütterungsbereich wird entsprechend der Fütterungsart unterteilt in den Bereich für die Kraftfuttergabe und den Heuplatz. Für die Versorgung der Pferde mit Kraftfutter (Abb.3.1: Nr.2) steht entlang des Koppelzaunes für jedes Pferd im Abstand von jeweils 6 Metern ein Fressplatz zur Verfügung. Der Heuplatz (Abb.3.1: Nr.14 bis 16) wird in 3 Bereiche unterteilt, entsprechend des in unterschiedlicher Anzahl und an wechselnden Orten dargebotenen Heues. Mit der Ziffer „4“ ist der Heuplatz bezeichnet, welcher in der Zeit vor Untersuchungsbeginn benutzt wurde. Da die Heuplätze ungefähr im jährlichen Rhythmus gewechselt werden, wurde dieser Platz (Abb.3.1: Nr.4) während der Hauptuntersuchungszeit

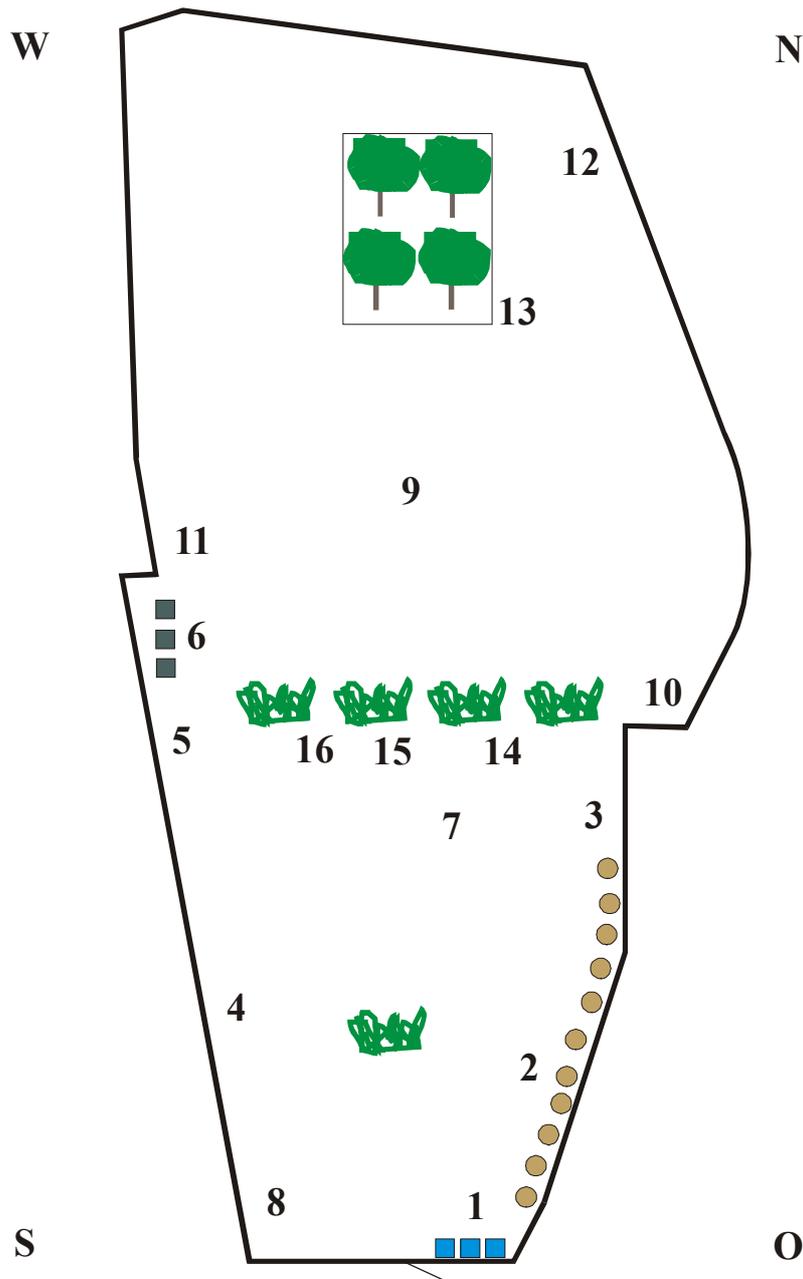


Abb.3.1.: Beobachtungsfläche mit Nummerierung entsprechend der Einteilung in einzelne Areale:
 Nr.1-Wasserstelle; Nr.2-Kraftfuttertröge; Nr.3-Ort hinter den Kraftfuttertrögen bis zum Heuplatz;
 Nr.4-alte Heustelle; Nr.5-Ort für Gabe des gehäckselten Astverschnittes; Nr.6-Unterstand; Nr.7-
 vordere Koppelfläche (freie Grasfläche); Nr.8-Ecke zwischen alter Heustelle und Zaun (mit
 Sträuchern bewachsen); Nr.9-hintere Koppelfläche (freie Grasfläche); Nr.10, 11 und 12-durch Bäume
 am Koppelzaun außerhalb der Koppel gekennzeichnete Areale der Koppel; Nr.13-Baumgruppe;
 Nr.14,15 und 16-Heustellen

nicht zur Heufütterung verwendet, blieb aber während der Beobachtungszeit als Heuplatz optisch von der Weidefläche unterscheidbar. Mit „5“ ist der Bereich bezeichnet, welcher in der Zeit vor Untersuchungsbeginn für die Verfütterung des gehäckselten Astverschnittes genutzt wurde.

Auf der Koppel befindet sich ein aus drei Einzelunterständen bestehender Unterstand (Abb.3.1: Nr.6). Jeder Einzelunterstand hat die Abmessungen 3,70 x 3,50 Meter und der Abstand zwischen ihnen beträgt jeweils 2 Meter. Der Unterstand wurde in eine Ecke der Koppel gebaut und ist ohne seitliche Begrenzung. Die Koppel ist an den drei Seiten Süd-West, Nord-West und Nord-Ost von unterschiedlich hohen und dichten Baumstreifen umgeben, welche sowohl aus Laub- als auch aus Nadelbäumen in unterschiedlicher Zusammensetzung bestehen. Gegenüber vom Eingang befindet sich auf der Koppel eine 35 x 37 Meter große Baumgruppe (Abb.3.1: Nr.13) , welche ebenfalls von unterschiedlichen Baumarten gebildet wird. Des weiteren befinden sich auf der Koppel sowie außerhalb der Koppel entlang der Zäunung unterschiedlich hohe und breite Gruppen von Sträuchern bzw. kleinen Bäumen oder Baumgruppen, die auf der Abbildung 3.1 eingezeichnet wurden und als optische Orientierungspunkte für die Unterteilung der Koppel dienen. Die in der Abbildung 3.1 mit 8, 10, 11 und 12 gekennzeichneten Orte stellen solche Bereiche dar.

Da die Koppelfläche allein nicht für die Ernährung der Pferde ausreicht, wurde den Pferden ganzjährig zusätzlich Heu und Kraftfutter angeboten. Die Fütterung der Pferde erfolgte über Heuballen, die entsprechend dem Verzehr in unterschiedlichen Zeitabständen auf die Koppel verbracht wurden (Abb.3.1: Nr.14 bis 16). Den Pferden standen ein oder zwei Heuballen gleichzeitig zur Verfügung. Einmal täglich, in der Regel abends, wurde den Pferden Kraftfutter gereicht (Abb.3.1: Nr.2). In den Wintermonaten erhielten alle Pferde, sonst nur die säugenden Stuten am Anfang der Säugeperiode, am Morgen eine zweite Kraftfütterration. Die Wassertröge wurden zweimal am Tag gefüllt (Abb.3.1: Nr.1). Zugefüttert wurde in der Zeit vor der Untersuchung auch gehäckselter Astverschnitt, was in der Beobachtungszeit nicht vorkam (Abb.3.1: Nr.5). In den ersten Beobachtungsmonaten erhielten die Pferde „Weihnachtsbäume“ zum Abnagen. Diese Nadelbäume wurden auf der Koppelfläche in unterschiedlicher Anzahl verteilt.

3.1.3 Beobachtungszeiten

Die Beobachtungen erfolgten in den Monaten Januar bis Dezember 2000. In den drei Monaten davor wurden die Pferde an die stundenlange Anwesenheit der Beobachterin gewöhnt, so dass die Pferde zu Untersuchungsbeginn nicht mehr auf sie oder ihre Bewegungen auf der Koppel oder entlang des Koppelzaunes (tags wie nachts) reagierten. Entsprechend Sambras (1982) wird die Direktbeobachtung von Tieren unter folgenden Bedingungen für zulässig gehalten:

- nach Gewöhnung der Tiere an die Person, dass heißt, nachdem sie die Erfahrung gemacht haben, dass sie vom Menschen weder Positives noch Negatives zu erwarten haben
- bei phlegmatischen Tieren
- wenn die Person sich dauernd an einem Platz aufhält
- wenn die Anwesenheit einer Person Teil der Fragestellung ist
- abhängig von den zu registrierenden Merkmalen.

Nach der Vorbereitungszeit war eine schnelle individuelle Erkennung der Araberpfede auch nachts gewährleistet. Die Einzeltiererkennung mit dem Nachtsichtgerät (Baigish 7) wurde bei den Pferden 2, 4, 7, 8 und 9 durch das Einflechten eines weißen Bandes an unterschiedliche Stellen der Mähne bzw. des Schweifes erleichtert.

Beobachtet wurde an fünf Tagen je Monat von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang. Um einheitliche tägliche Gesamtbeobachtungsstunden je Monat zu erhalten, wurde die Beobachtungszeit von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang nur monatlich verkürzt beziehungsweise verlängert.

Des weiteren wurden monatlich drei 24-Stunden Beobachtungen durchgeführt. Ein 24-Stunden-Tag wurde in zwei mal 12-Stunden unterteilt, um die Beobachtung durch eine Person zu gewährleisten.

Insgesamt stehen Beobachtungen von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang für 60 Tage und für 36 Tage stehen 24-Stunden-Beobachtungen jeweils von 9 Pferden zur Auswertung zur Verfügung.

Die Beobachtungen erfolgten hauptsächlich vom Rande der Koppel aus. Wobei entsprechend der Aufenthaltsorte der Pferde der Beobachtungsposten verändert wurde, um eine kontinuierliche visuelle Beobachtung zu ermöglichen. Als Hilfsmittel standen ein Fernglas (8x40) und ein Nachtsichtgerät (Baigish 7) zur Verfügung.

3.2 Datenerfassung über Direktbeobachtung

Zur Erfassung des Verhaltens der Araberpfede im Tagesverlauf wurde ausschließlich die visuelle Beobachtung angewandt. Verhaltensänderungen eines Pferdes wurden unmittelbar auf Beobachtungsblätter mit festgelegtem Schema eingetragen (Tab. 3.2).

Entsprechend der Aufgabenstellung wurden die Verhaltensweisen nicht aller Funktionskreise erfasst. Es wurde darauf geachtet, dass aus den für die Untersuchung wichtigen Funktionskreisen möglichst alle Verhaltensweisen protokolliert wurden. Die erfassten Verhaltensweisen gehören zu folgenden Funktionskreisen:

Bei der Aufzeichnung des Verhaltens der Pferde wurde gleichzeitig ihr Aufenthaltsort auf der Koppel entsprechend dem Flächennutzungsplan erfasst. Auch bei Beibehaltung des Verhaltens aber einer Änderung des Aufenthaltsortes wurde dies auf dem Beobachtungsblatt festgehalten.

3.3 Messung der Wetterdaten

Während der Beobachtungszeit wurde mit Hilfe der transportablen Wetterstation „Electronic Weather Station, WM 918“ von Huger Electronics GmbH die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit, der Luftdruck, der Taupunkt; die Niederschlagsrate und -menge, die Windrichtung und Windgeschwindigkeit sowie der Windchill (Windkühlindex) erfasst. Die Erfassung der Wetterdaten erfolgte im halbstündigem Abstand. Die Temperatur wurde dabei im Schatten und in einem Meter Höhe gemessen.

3.4 Datenverarbeitung

Die erhobenen Daten der Direktbeobachtung und die aufgezeichneten Wetterdaten wurden in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel[©] eingegeben und anschließend mit dem Statistikprogramm SPSS 11.0[©] ausgewertet. So dass sowohl die Messwertdokumentation als auch die graphischen Darstellungen mittels Excel und SPSS erstellt wurden.

Bei der Datenerhebung durch Direktbeobachtung wurden die Erscheinungen so aufgezeichnet, wie die Realität sie darbot, dass heißt die Beobachtungsbedingungen wurden nicht kontrolliert oder beeinflusst. Die gesammelten Daten dienen dazu herauszufinden, welche Faktoren auf das Verhalten der untersuchten Araberpferde wirksam sind und inwieweit Wechselbeziehungen zwischen den Faktoren bestehen. Die unter solchen Bedingungen gewonnenen Daten sind beurteilbar aber nicht beweisbar. Für die Auswertung der Ergebnisse wurde deshalb die explorative Datenanalyse verwendet (Lorenz, 1996).

Die explorative Datenanalyse der erhobenen Ergebnisse führte zu Aussagen, denen die quantifizierbare Sicherheit fehlt. Das wichtigste Merkmal eines Signifikanztests, die Zuverlässigkeit im Falle der Ablehnung der Nullhypothese war nicht gewährleistet. Bei der Beurteilung der Daten führten die Aussagen demzufolge nicht zu „signifikanten“ sondern zu „auffälligen“ Ergebnissen. Eine Folge der fehlenden Sicherheit besteht darin, dass die explorativ gefundenen Auffälligkeiten von Erscheinungen nicht definitiv, sondern revidierbar sind (Lorenz, 1996).

Die meisten klassischen statistischen Verfahren setzen die Normalverteilung der Daten voraus. Die bei der Direktbeobachtung gefundenen Daten waren nicht normalverteilt, so dass für die Auswertung verteilungsfreie oder nichtparametrische Verfahren verwendet wurden. Der Nachteil der verwendeten nichtparametrischen Verfahren bestand darin, dass die Trennschärfe geringer ist als bei parametrischen Verfahren und deshalb eine etwas größere Stichprobenzahl gebraucht wurde (Lamprecht, 1999).

Eine weitere Voraussetzung für alle statistischen Tests die Unabhängigkeit der Stichproben, konnte bei der Datenerhebung nicht gewährleistet werden. Die beobachteten

Verhaltensweisen konnten die einzelnen Tiere des heterogen zusammengesetzten Familienverbandes der Araberpferde nicht unabhängig von einander oder von den gegebenen Bedingungen zeigen. Zum Beispiel konnte Heu nur da gefressen werden, wo es angeboten wurde. Des weiteren lag bei den in Abständen von 30 Minuten gemessenen Klimawerten, eine zu erwartende Abhängigkeit insofern vor, als dass die direkt aufeinander erfolgten Messungen einander ähnlicher waren als Messwerte, die in größeren Abständen gewonnen wurden. Die erhobenen Daten der Verhaltensweisen und des Klimas waren also nicht in gleichem Maße voneinander abhängig bzw. unabhängig (Lamprecht, 1999).

3.4.1 Auswertung der Daten der Direktbeobachtung

Aufgrund der großen Datensätze wurden bereits mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel die Daten der Direktbeobachtungen zu Viertel- und halbstündigen Summenwerten zusammengefasst.

Die prozentualen Zeitanteile am 24-Stunden-Tag der Funktionskreise sowie der Verhaltensweisen wurden je Pferd für das Jahr errechnet. Die Gliederung der Funktionskreise in die jeweiligen Verhaltensweisen wurde mit gestapelten Säulendiagrammen dargestellt.

Die Jahresmittelwerte der Funktionskreise und der Verhaltensweisen wurden in Prozent, in Stunden (h) und in Minuten mit Standardabweichung angegeben. Bei Verhaltensweisen mit geringen Endwerten und großer Standardabweichung erfolgte die graphische Darstellung über Box-Plots, deren Box 50% der Messwerte der Ergebnisse enthält, welche sich zwischen 1. Quartil und 3. Quartil befinden. Innerhalb der Box liegt der Median als Querstrich gekennzeichnet. Der Median gibt bei der Ordnung nach der Größe von ordinalen Ergebnissen, diejenigen Werte an, über denen und unter denen gleichviel Beobachtungen liegen. Über die Lage des Medianes in der Box ist demzufolge die symmetrische oder schiefe Verteilung der Ergebnisse beurteilbar. Extremwerte werden über einen Kreis oder Stern gekennzeichnet, sie liegen damit außerhalb des 1,5-fachen bzw. des 3-fachen Quartilsabstandes.

Die durchschnittliche Frequenz für jede erhobene Verhaltensweise und die mittlere Dauer je Aktion innerhalb von 24 Stunden wurden errechnet. Für die Ermittlung der mittleren Dauer gingen bei Verhaltensweisen mit geringer Prävalenz nur die 24-Stunden-Tage in die Auswertung ein, an denen das entsprechende Verhalten gezeigt wurde.

Zur graphischen Verdeutlichung des saisonalen Rhythmus im Jahresverlauf der einzelnen Verhaltensweisen wurden mit Excel[®] Oberflächendiagramme erstellt. Die Zeitdauern der einzelnen Verhaltensweisen führten durch die Zusammenfassung zu Viertelstundenwerten zu unterschiedlichen Farbstrukturen der Oberflächendiagramme. Mit dem Oberflächendiagramm war eine Draufsicht gegeben, in der die Farben die einzelnen Zeitbereiche widerspiegeln. Die Farben grün und blau gaben eine kurze Zeitdauer mit bis zu 6 Minuten wieder und eine lange Zeitdauer von 9 bis 15 Minuten wurde durch die Farben Rot und Lila dargestellt.

Die Synchronisation der saisonalen Rhythmen der Pferde wurde mit dem Kendall Konkordanzkoeffizienten W überprüft. Kendalls Konkordanzkoeffizient W misst den Grad

der Übereinstimmung zwischen mehreren verbundenen Stichproben. Die Stundenwerte der Verhaltensweisen bilden dabei die einzelnen Variablen, die Tiere die einzelnen Fälle. Der Kendall Konkordanzkoeffizient W kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Zur Beschreibung der Größe des Betrags wurden folgende Abstufungen gewählt:

<u>Wert</u>	<u>Interpretation</u>
bis 0,2	sehr geringe Korrelation
bis 0,5	geringe Korrelation
bis 0,7	mittlere Korrelation
bis 0,9	hohe Korrelation
über 0,9	sehr hohe Korrelation

Der diurnale Rhythmus wurde über die durchschnittliche Frequenz und die Dauer der Aktionen für jede erhobene Verhaltensweise für die Licht- und Dunkelzeit eines 24-Stunden-Tages beschrieben. Die Lichtzeit des Tages entspricht dabei der Tageszeit, die zwischen dem Sonnenaufgang und –untergang liegt. Die Dunkelzeit des Tages wird definiert als der Zeitraum, der sich zwischen dem Sonnenuntergang und –aufgang befindet. Der im Jahresverlauf wechselnden Anzahl von Stunden, während der Licht- und Dunkelzeit eines 24-Stunden-Tages, wurde über die Wichtung der Ergebnisse auf die Stundenzahl Rechnung getragen. Die am Tag und in der Nacht gezeigten Verhaltensweisen wurden über die Berechnung der relativen Differenz zwischen Tag und Nacht untereinander verglichen (Jacobs, 1974).

Die relative Differenz wurde dafür definiert mit der Formel:

$$\text{Relative Differenz} = (\text{Tagwert} - \text{Nachtwert}) / (\text{Tagwert} + \text{Nachtwert}).$$

Aus der Formel ergab sich für die entsprechende Verhaltensweise für die Werte zwischen -1 und 0 eine Selektion der Nacht und für die Werte zwischen 0 und $+1$ eine Selektion des Tages durch die Pferde. Es wurde bei Werten zwischen $-0,5$ und 0 sowie zwischen 0 und $0,5$ von einer zu erkennenden Tendenz ausgegangen. Bei relativen Differenzwerten von -1 bis $-0,5$ und von $0,5$ bis 1 von einer eindeutigen Präferenz. Die relative Differenz wurde für die Frequenz einer Verhaltensweise und der Dauer je Aktion berechnet (Jacobs, 1974).

Der Wilcoxon-Test wurde für die Beurteilung von Auffälligkeiten zwischen der Tag- und Nachtaktivität der Pferde je Monat verwendet. Der Wilcoxon-Test dient dem nichtparametrischen Vergleich zweier abhängiger Stichproben. Er basiert auf einer Rangreihe der absoluten Wertepaarunterschiede. Die Ergebnisse der Tag- und Nachtaktivität in den einzelnen Monaten wurden zur Ermittlung von Auffälligkeiten für das Jahr mit dem Friedman-Test beurteilt. Der Friedman-Test ist eine Ausweitung des Wilcoxon-Testes auf den Fall von mehr als zwei abhängigen Stichproben. Er basiert auf Rangreihen, die fallweise für die Werte der untersuchten Verhaltensweisen ermittelt wurden. Die Ergebnisse wurden als auffällig interpretiert, wenn $p < 0,01$ war.

Die Nutzung der Koppel durch die Pferde wurde über den Vergleich der Ortprofile während des Dösens ermittelt. Der Vergleich beruht auf der Bildung von Wertepaaren, die aus den zugrundeliegenden abhängigen Stichproben gebildet wurden. Da nicht-normalverteilte intervallskalierte Minutensummenwerte vorlagen, wurde der Ortprofilvergleich über die

Rangkorrelation nach Spearman berechnet. Bei diesem Korrelationskoeffizienten werden den einzelnen Werten Rangplätze zugeordnet. Zur Beschreibung der Größe der Korrelation wurden die selben Abstufungen wie beim Kendalls Konkordanzkoeffizient W gewählt.

3.4.2 Auswertung der Flächennutzungsdaten

Die in Abbildung 3.1 gezeigte Koppelfläche wurde entsprechend der natürlichen Gegebenheiten und der Anordnung der Fress- und Unterstände in verschiedene Bereiche untergliedert. Die Areale der Koppelfläche wurden durch die verschiedenen Funktionsbereiche unterschiedlich groß. In der Tabelle 3.3 werden die Abmessungen der einzelnen Areale wiedergegeben. Die tatsächlichen Größen der Areale wurde bei der Verteilung der Verhaltensweisen auf die Koppelfläche als wichtige Faktoren berücksichtigt.

Tab.3.3: Areale der Koppelfläche mit entsprechender Flächengröße

Areal	Meter	Flächengröße
1	7x5m	35m ²
2	71x4m	284m ²
3	14x4m	56m ²
4	50x10m	500m ²
5	10x6m	60m ²
6	25x6m	150m ²
7	90x30, 60x20m	3900m ²
8	30x6m	180m ²
9	32x110, 37x10, 37x85, 18x110m	9015m ²
10	10x5m	50m ²
11	20x5m	100m ²
12	40x5m	200m ²
13	37x35m	1295m ²
14	4x5m	20m ²
15	4x5m	20m ²
16	4x5m	20m ²
	Gesamt Quadratmeter:	15885m ²

Die Bevorzugung spezieller Areale der Koppel durch die Araberperde für die verschiedenen Verhaltensweisen wurde in Kreisdiagrammen dargestellt. Ob ein Unterschied in der Bedeutung der Areale für einzelne Verhaltensweisen bestand, wurde mit dem Friedmann-Test beschreibend beurteilt. Mit dem Kendall Konkordanzkoeffizient W konnte bewertet werden, ob die einzelnen Pferde den Arealen der Koppel für verschiedene Verhaltensweisen die selbe und für gleiche Verhaltensweisen unterschiedliche Bedeutung gaben. Der Wertebereich für

den Kendall-Koeffizienten liegt zwischen 0 (keine Übereinstimmung) und 1 (vollständige Übereinstimmung).

Für die Beschreibung der Auswirkungen von klimatischen Stresssituationen wurden die Ergebnisse der mit einem Verhalten verbrachten Zeit durch die Pferde nicht mit der entsprechenden Flächengröße korrigiert, da es nicht um einen Vergleich der Orte an sich geht, sondern um eine Beschreibung der Verhaltensanpassung der Tiere an den einzelnen Vormittagen oder Nachmittagen. Des Weiteren waren die Summenwerte zum Teil sehr gering, so dass eine Korrektur mit der Flächengröße zu niedrige Zahlenwerte ergäben hätte. In den Kreisdiagrammen sind der besseren Übersicht wegen in der Diagrammbeschriftung nur die Orte, an denen z.B. tatsächlich Dösen von den Pferden gezeigt wurde, gekennzeichnet. In der Legende sind alle Orte aufgeführt. Auf Grund der identischen Kennzeichnung aller Orte in den einzelnen Kreisdiagrammen ist so auch ein leichter Vergleich der Tage untereinander möglich.

3.4.3 Auswertung der Wetterdaten

Zur Beschreibung spezieller klimatischer Bedingungen und deren Auswirkungen auf die Verhaltensweisen der Pferde sowie der in diesem Zusammenhang beobachteten Veränderungen der diurnalen Periodik wurden Beobachtungsdaten ausgewählt, die der entsprechenden Fragestellung - spezielle Klimabedingungen, verschiedenes Heuangebot - entsprachen. Die zur Auswertung kommenden Daten wurden an aufeinanderfolgenden Tagen bzw. unter einheitlichen Vegetationsbedingungen erhoben. Für die Beschreibung von vorgefundenen Bedingungen in den Wintermonaten wurden Tage im Februar ausgewählt, die sich im Heuangebot, in der Windstärke und in der Stärke von Niederschlag unterschieden. Für die Beschreibung des Einflusses von hohen Temperaturen auf das Verhalten der Araberpferde wurden 4 Tage im August herangezogen. Des Weiteren wurden Vormittage im September mit Gewitter und ohne Regen beschreibend betrachtet. Für die Beschreibung der Abhängigkeit speziell der Verhaltensweise Grasens vom Heuangebot und den Klimabedingungen wurden 3 Tage im August mit 3 Tagen im September verglichen.

Für die explorative Datenanalyse wurden für die Beschreibung der Unterschiede im Verhalten der Pferde zwischen 2 Tagen der Wilcoxon-Test und für den Vergleich von mehr als 2 Tagen der Friedman-Test verwendet.