

Aus dem Institut für Tierzucht Mariensee

**Katja Lehmann
Franz Ellendorff
Erhard Kallweit**

Dominanzverhalten bei Pferden : eine Literaturstudie

Manuskript, zu finden in www.fal.de

Published in Landbauforschung Völkenrode 53(2003)4, pp. 241-260

**Braunschweig
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
2003**

Dominanzverhalten bei Pferden - Eine Literaturstudie

Katja Lehmann¹, Franz Ellendorff^{1,2} und Erhard Kallweit¹

Zusammenfassung

Da Pferde Bewegungstiere sind und nur in der Herde ausreichend Sicherheit und Ruhe empfinden, werden Offen- und Laufstallhaltung immer mehr bevorzugt. Sie gelten als artgerechter, stellen aber höhere Anforderungen an das Management. In Herdenverbänden bilden sich zusätzlich Sozialstrukturen, die ebenfalls zu berücksichtigen sind. Um zu mehr Verständnis und somit zu mehr Sachkenntnis über Dominanzverhalten bei Pferden beizutragen, wurde eine Literaturstudie zu diesem Thema durchgeführt. In den letzten 30 Jahren wurden sehr unterschiedliche ethologische Studien und Experimente an wild-/halbwild und in Gefangenschaft lebenden Pferdegruppen durchgeführt. Sowohl durch Feldbeobachtungen als auch durch Fütterungstests bestätigt, wurde bekannt, dass Pferde, die in einer Gruppe gehalten werden, eine stabile Hierarchie in Form einer mehr oder weniger linearen Rangfolge ausbilden. Aus diesem Grund können sie die adaptiven Funktionen des Gruppenlebens nutzen, ohne sich bei jedem auftauchenden Konflikt erneut aggressiven Auseinandersetzungen stellen zu müssen. Es gibt einige endogene Faktoren, deren Beziehung zur Rangfolge diskutiert wird: So scheinen Geschlecht und Reproduktionsstatus die Rangfolge nicht entscheidend zu beeinflussen, wohl aber das Alter. Größe und Gewicht, Temperament und Heritabilität werden z. T. widersprüchlich diskutiert. Eine Beeinflussung der Rangfolge durch den Gesundheitsstatus, den Trainingszustand oder der Vorerfahrung der Tiere gilt als wahrscheinlich, jedoch stehen wissenschaftliche Überprüfungen dieser Thesen noch aus.

Schlüsselworte: Soziale Rangfolge, Ethologie Pferd, Einflussfaktoren auf Dominanz, soziale Rangindizes

Abstract

Dominance Behaviour in Horses - A literature review

Horses are motion animals and only feel safe when living in groups. Therefore housing conditions are increasingly implemented, where social contacts are possible all day long. They are expected to allow for more welfare, but at the same time demand a higher level of management. The present review aims at a deeper understanding and know-how on dominance relations in horses kept in groups. Ethological and experimental studies on feral and domestic horses are known for more than 30 years. Despite differences in methodological approaches field-observations or experimental test situations all agree that grouped horses establish an almost linear dominance ranking of social hierarchy. This is interpreted as an adaptive tool to avoid continuous aggressive conflicts between group members. Endogenous factors that may influence dominance rank position have been a matter of discussion: Neither sex nor reproductive state seem to matter decisively, while age – juvenile or adult – seems to matter. Criteria such as height, weight, temperament and genetic provenience are debated. The role of other factors such as health, training condition or previous experience need further exploration and scientific evidence.

Key words: dominance behaviour, dominance rank, social hierarchy, ethology horse, social rank indices

¹ Institut für Tierzucht Mariensee der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Höltystraße 10, 31535 Neustadt

² Korrespondierender Autor
E-mail: franz.ellendorff@fal.de

1 Einleitung

Die Existenz einer Rangordnung bei Pferden wurde nicht nur durch Verhaltensbeobachtungen an Wildpferden, sondern auch an domestizierten Hauspferden in Gruppenhaltung bewiesen. Diese Erkenntnis wird im Umgang mit und in der Haltung von Pferden vom Menschen vielfältig genutzt:

Was Pferdeleute schon seit Jahrhunderten unbewusst als erzieherische Maßnahmen beim Putzen, Trensen, Satteln und Führen der Pferde nutzten, verwenden viele Pferdeausbilder heute bewusst als eine Art Dominanztraining. Hier ahmt der Ausbilder pferdespezifische Verhaltensweisen dominanter Tiere nach, legt dadurch eine klare Rangordnung zwischen sich und dem Pferd fest und nutzt diese als solide Vertrauens- und Ausbildungsbasis.

Durch das Sensibilisieren der Bevölkerung für eine artgerechtere Haltung der vom Menschen genutzten Tiere werden Haltungsformen, bei denen den Tieren möglichst viel Bewegungsspielraum und uneingeschränkter Kontakt zu Artgenossen ermöglicht werden, deutlich bevorzugt. Die Einstellung der Pferdehalter ist sicherlich auch durch die heute überwiegende Haltung von Pferden als Freizeitpartner und weniger als landwirtschaftliche Nutztiere zum täglichen Broterwerb bedingt. Diese Entwicklung führt zu einer immer stärker werdenden Verbreitung von Offen- und Laufstallhaltung.

Was in der Jungpferdeaufzucht schon lange eine Selbstverständlichkeit ist und in privaten Pferdegemeinschaftshaltungen immer häufiger praktiziert wird, findet jetzt auch Anklang im professionell geführten Herdenmanagement größerer Pensions- und Reitställe.

Hier ist es nicht nur von Bedeutung, pferdespezifische agonistische Verhaltensweisen richtig interpretieren zu können, sondern auch mögliche Einflussfaktoren auf die jeweilige Rangordnung zu kennen, um Verletzungsrisiken zu minimieren und eine ausgeglichene Fütterung zu gewährleisten.

Das Ziel einer optimierten Gruppenhaltung bei Pferden sollte eine möglichst stabile Herde darstellen, in der es keine körperverletzenden Rangordnungskämpfe gibt und in der rangniedrige Tiere sowohl in der Wahl der Ruheplätze als auch im Fressverhalten gegenüber ranghöheren Tieren nicht wesentlich benachteiligt sind.

Zur Erreichung dieser Zielsetzung sind die heutigen Kenntnisse über die Einflussfaktoren auf die Rangposition eines Pferdes innerhalb der Herde noch unvollständig. Besonders die Frage nach den Einflussfaktoren, die vom Tierhalter bewusst oder unbewusst verändert werden und möglicherweise Unruhe und Instabilität in eine Herde bringen, bedarf der weiteren Bearbeitung.

In der Vergangenheit wurden als Einflussfaktoren Gewicht, Größe, Alter und Gesundheitsstatus der Pferde diskutiert. Die Bewertung dieser Faktoren fiel jedoch bei vielen Studien nicht einheitlich aus. Zusätzlich gibt es

weitere Merkmale, deren mögliche Beziehung zu der Rangposition eines Pferdes in der Herde noch nicht untersucht wurde. So fällt bei der Betrachtung von Pferden in Gruppenhaltung z.B. auf, dass sich Unterschiede im Trainingszustand der Pferde aus ihrer unterschiedlichen Nutzung ergeben. Dieser Umstand wirft die Frage auf, ob der Mensch durch das partielle Training einzelner Pferde in einer Herde in deren Dominanzgefüge eingreift und die Rangfolge beeinflusst.

Die vorliegende Literaturstudie verfolgte das Ziel, derzeit verfügbare Literatur zum Dominanzverhalten bei Pferden zusammenzutragen und zu diskutieren um so zum Verständnis des Dominanzverhalten, zur artgerechten Haltung von Pferden und zur Vermeidung von Schäden, Schmerzen und Leiden beizutragen.

2 Soziales Leben und Rangordnung

Das Leben in der Gruppe besitzt bei Tieren eine Vielzahl adaptiver Funktionen, wie Schutz vor Predatoren (Warnung und gemeinsame Verteidigung), Lokalisation von Futterquellen, Territorienbildung und -verteidigung, Migration, Reproduktion etc.. Um diese Vorteile des Lebens in der Gruppe nutzen zu können, ist zum einen das Erkennen als Gruppenmitglied, zum anderen das Koordinieren von Aktivitäten notwendig. Individuelle Erkennung basierend auf Familienzugehörigkeit ist der häufigste Mechanismus in relativ kleinen und stabilen Gruppen, sie fördert die Entwicklung von sozialen Hierarchien und die Bildung von Koalitionen und Allianzen.

Die Gründe für eine stabile Hierarchie liegen in der Economisierung der Energie und der Vermeidung von Verletzungsrisiken (Barnard und Burk, 1979; Bernstein, 1981). Dem Einzeltier wird durch das Zusammenleben im Herdenverband vor allem Schutz vor Feinden gewährt, weshalb Pferde nur in der Herde ausreichende Sicherheit und Ruhe empfinden (Zeeb et al., 1996).

Im engen Zusammenleben kann es jedoch durch Unterschreitung von Individualdistanzen, begrenzte Ressourcen etc. zu Konflikten zwischen 2 Tieren kommen. Es gibt sowohl aggressive, als auch nichtaggressive Formen der Konfliktlösung, wobei aggressive Formen meist Drohhandlungen darstellen. Die Kosten für aggressive Auseinandersetzungen sind vermehrter Energieaufwand, Kampfstress, erhöhtes Feindrisiko und Verletzungsgefahr. Zu den aggressionsbegrenzenden Verhaltensweisen gehört die Aggressionshemmung gegenüber Jungtieren, Weibchen und Gruppenangehörigen, die Rangordnungsbildung, die Territorialität, Kommentkämpfe und agonistische Signalhandlungen. Die Ausbildung einer Rangordnung ist zwar häufig mit eskalierenden Kämpfen verbunden, ihre Erhaltung wird jedoch durch minimale agonistische Interaktionen bewirkt (Franck, 1997).

Man findet bei in Gemeinschaft lebenden Tieren drei Verbandsformen (Eibel-Eibesfeldt, 1999):

Die Aggregation besteht aus einer Ansammlung von Tieren einer oder verschiedener Arten, die ohne soziale Attraktion, sondern z.B. aufgrund ähnlicher Fress-/Schlaf- o. ä. Bedürfnisse, an einem für sie attraktiven Ort zusammen gekommen sind.

Die anonymen Verbände sind Ansammlungen artgleicher Tiere, in denen sich die einzelnen Tiere nicht kennen, aber aufgrund einfacher artspezifischer Signale zusammenhalten (soziale Attraktivität). Im offenen anonymen Verband sind die Einzeltiere gegen andere austauschbar und fremde Tiere können ohne aggressive Auseinandersetzungen hinzukommen. Im Gegensatz dazu besitzen Tiere in einem geschlossenen anonymen Verband ein gemeinsames Merkmal, welches sie von gruppenfremden Tieren unterscheidet.

Die individualisierten Verbände sind gekennzeichnet durch das Zusammenleben artgleicher Tiere, die individuell miteinander bekannt sind. Sie können unterschiedlich groß und stabil sein, wobei ihr Zusammenhalt meist durch eine nur für diese Gruppe geltende Rangordnung geprägt wird.

In der Regel bilden wildlebende Pferde neben Junggesellenverbänden Familien- bis Großfamilienverbände, in der Regel in Form von Harems (1 adulter Hengst, selten auch mehrere adulte Hengste, mehrere Stuten und deren Nachkommen).

Die Tiere sind individuell miteinander bekannt, Gruppenzugehörigkeit erfolgt aufgrund individueller Erkennung und Familienzugehörigkeit (Fraser, 1992; Schäfer, 1993).

3 Anfänge der Untersuchung von Dominanzhierarchien

Schjelderup-Ebbe (1922) entdeckte das Prinzip der Rangordnung als erster bei Hühnern. Er stellte fest, dass Auseinandersetzungen nicht willkürlich erfolgten, sondern das sich die Hühner nach einem festgelegten Schema hackten, der s.g. Hackordnung. Das ranghöchste Huhn (Alpha - Stellung) darf in der Regel alle übrigen Hühner hacken, das rangtiefste Huhn (Omega - Stellung) darf von allen anderen Hühnern gehackt werden.

Schon 1937 veröffentlichte Antonius (1937) eine Studie über die Beobachtung von Wildpferden (*Equus przewalskii* Poliakow), in der er zwar noch keine Rangordnung feststellen konnte, jedoch einen engen Zusammenhalt in der Herde und einen ranghöchsten Hengst beschrieb.

Trotz dieser frühen Untersuchungen war es 1960 noch so ungewöhnlich, Huftiere zum Objekt ethologischer Studien zu machen, dass in der "Ethology's First Ungulate Behavior Conference" im Georg von Opel Freigehege in Kronberg, F.R.G., nur 8 Wissenschaftler teilnahmen. Darunter Robert Schloeth (Rinder), Eberhard Trummler (Zebras) und Klaus Zeeb (Pferde) (Mungall, 1991).

Es folgten eine Reihe von ausführlicheren Feldbeobach-

tungen an wild- oder halbwild lebenden Pferdegruppen (z. B. Zeeb, 1965; Tyler, 1972; Waring et al., 1975; Clutton-Brock et al., 1976; Feist et al., 1976; Houpt und Keiper, 1982), sowie Feldbeobachtungen und Rangordnungsversuchen an Hauspferden (z.B. Grzimek, 1949; Montgomery, 1957; Houpt et al., 1978; Houpt und Keiper, 1982; Ellard und Crowell-Davis, 1989).

All diese Untersuchungen waren sowohl in der Größe und Zusammensetzung der Herden, als auch z. T. in der Methodik der Datenerhebung sehr unterschiedlich und so differieren auch die Ergebnisse, besonders die über die Einflussfaktoren auf die Rangordnung, was einen weiteren Forschungsbedarf aufzeigt. Allen Untersuchungen gemeinsam ist die Erkenntnis, dass sich bei Pferden eine relativ stabile Rangordnung ausbildet, die an agonistischen Verhaltensweisen zwischen den Pferden erkannt werden kann.

In der vorliegenden Arbeit ist mit dem Begriff Rangordnung immer die soziale Rangordnung (Dominanzordnung von Individuen derselben Art) gemeint, im Gegensatz zu der biologischen Rangordnung (Dominanzordnung von Arten oder Rassen).

4 Dominanzkonzepte

In der Literatur finden sich unterschiedliche Theorien über Dominanzkonzepte und die Berechnung von verschiedenen Rangindizes. Ein methodischer Exkurs ist notwendiger Hintergrund für das weitere Verständnis:

Schon Syme (1974) stellte heraus, dass in den ersten Jahren der Untersuchungen über Dominanzstrukturen davon ausgegangen wurde, dass in einer Tiergruppe eine einzige Hierarchie ausschlaggebend für das gesamte soziale Leben der Tiere und deren Zugang zu Ressourcen ist. Diese Theorie hatte seiner Ansicht nach große Konsequenzen auf die Methodik der Rangordnungsuntersuchung: Es war unwichtig, welche Methode genau zur Rangfolgenfeststellung führte, da man glaubte, die untersuchte Rangfolge wäre die einzig mögliche. Da viele Untersucher feststellten, dass Dominanz aufgrund aggressivem und submissivem Verhalten zu sehr langwierigen und mühsamen Studien führt, wenn die zu untersuchende Tiergruppe im Normalverhalten nur selten Aggressivität zeigt, versuchten sie, durch einen geeigneten Versuchsaufbau Aggressivität zu steigern und eine extreme Konkurrenzsituation zu schaffen.

Diese Konkurrenzsituation kann entweder die Priorität des Zugangs zu bestimmten Ressourcen (Futter, Wasser etc.) oder des Entfernens aus bestimmten negativen Situationen (z. B. Elektroschock) bedeuten (Syme et al., 1974). Diese Eindimensionalität der Rangfolge ist jedoch nicht immer gegeben, so dass ein "Konkurrenztest" zuvor auf seine interne und externe Validität geprüft werden muß (Syme et al., 1974; Rushen, 1983/1984; Ellard und Crowell-Davis, 1989).

In den letzten drei Jahrzehnten wurde eine Vielzahl von Konzepten und Definitionen von Dominanz eingeführt.

Drews (1993) arbeitete 13 bisher verwendete, verschiedene Definitionen von Dominanz heraus und beurteilte sie nach ihrer Brauchbarkeit und Aussagekraft:

1. Dominanz aufgrund einer privilegierten Rolle: bestimmte Tiere sind gegenüber anderen aufgrund eines "privilegierten" Status (z. B. Alter) dominant. Diese Dominanz bildet sich deshalb ohne agonistische Verhaltensweisen aus.
2. Dominanz aufgrund höherer Fortpflanzungsrate: dominante Tiere besitzen einen höheren Reproduktionsstatus als subdominante. Entsteht diese Dominanz ohne agonistische Auseinandersetzungen, kann sie ebenfalls als Dominanz aufgrund einer privilegierten Rolle angesehen werden.
3. Dominanz = Aggressivität: das Dominanzsystem basiert auf der individuellen Variation der Aggressivität.
4. Dominanz ist ein Charakterzug, der einen Rang ausdrückt: ein dominantes Tier gewinnt bei agonistischen Auseinandersetzungen mit einer weitaus größeren Wahrscheinlichkeit, als zahlreiche andere Tiere. Dies ist der Fall, weil bei ihm der Charakterzug Dominanz (oder Aggressivität oder Durchsetzungsvermögen) stärker vorhanden ist, als bei anderen.
5. Der Gewinner ist dominant, der Verlierer subdominant: dominant und subdominant werden als Synonyme für Gewinner/Verlierer verwendet, sie beschreiben das Ergebnis einer einzelnen Auseinandersetzung, unabhängig davon, ob diese eskalierte oder nicht.
6. Der erfolgreiche Kämpfer ist dominant: Dominanz wird durch das Ergebnis eines Wettkampfs zwischen zwei Tieren um z. B. einen Sexualpartner festgelegt. Dieses Dominanzkonzept ähnelt dem, dass der dominanteste auch zur meisten Aggression bereit ist, da diese "Wettkämpfe" in starke Aggressionen eskalieren können. Deeskalationsverhalten zählt somit nicht zu diesem Dominanzkonzept, individuelle Erkennung ist nicht notwendig.
7. Dominanz = Fehlen von Aggressivität: um Energie zu sparen und Eskalationen zu vermeiden, wird von dem unterlegenen Tier bei dem Kampf um Ressourcen submissives Verhalten oder Beschwichtigungsgesten gezeigt. Der Dominanzstatus kann nach nur einer Begegnung festgelegt werden. Individuelle Erkennung und Lernen aus früheren Begegnungen erscheint nicht zwingend notwendig, da die Tiere sich durch ihr individuelles Erscheinungsbild (Körpergröße, Waffen etc.) einschätzen (= hohe Vorhersagbarkeit).
8. Das Tier ist dominant, welches agonistische Aktionen konsequent gewonnen hat. Weder das Vermeiden von sehr starken aggressiven Auseinandersetzungen, noch individuelle Erkennung, noch Erinnerung an vorherige Begegnungen spielt eine Rolle.
9. Das Tier ist dominant, welches in einem bestimmten Kontext konsequent gewonnen hat. Verschiedene Dominanzbeziehungen werden somit für verschiedene Kontexte beschrieben.
10. Dominanz = Priorität beim Zugang zu Ressourcen: Dominanz kann durch die Beobachtung des Wettkampfs um Ressourcen (egal, ob aggressiv oder nicht) erkannt werden.
11. Hackdominanz nach Schjelderup-Ebbe (1922): wenn Tier A ein anderes hackt und das gehackte Tier (B) nie oder nur selten Vergeltung übt, ist Tier A dominant und B subdominant. Traditionell impliziert dieses Konzept die individuelle Erkennung und Dominanz wird durch die Beobachtung einer speziellen, konsequenten und unidirektionalen agonistischen Verhaltensweise festgelegt.
12. Modifizierte Hackdominanz: um einen Dominanzstatus zu erheben, werden mehr als eine spezielle agonistische Verhaltensweise gezählt, d.h. Dominanz zwischen zwei Tieren ist vorhanden, sobald eine Asymmetrie in den Ergebnissen agonistischer Verhaltensweisen zu beobachten ist. Dieses Konzept berücksichtigt zusätzlich Deeskalationsverhalten und individuelle Erkennung.
13. Dominanz wird in einem theoretischen Modell definiert als dazwischenliegende Variable zwischen unabhängigen Variablen und einer Anzahl abhängiger Variablen, die miteinander korrelieren und in der Mehrheit der Fälle ähnlich sind. So verwendet z. B. Hinde (1978; Hinde und Datta, 1981) den Terminus "aggressive dominance" als eine Untergruppe der Dominanz, mit dem andere, nicht-agonistische Verhaltensweisen, in Beziehung gesetzt werden können. Gibt es eine Korrelation zwischen Aggression und nicht-agonistischem Verhalten, können beide als Einflussfaktoren auf die Dominanz angesehen werden.

Außer bei der "privilegierten Rolle" ist Dominanz bei allen Konzepten mit einer Konfliktlösung durch agonistische Verhaltensweisen assoziiert (Drews, 1993).

In manchen Definitionen wird Dominanz als eine Eigenschaft des Individuums angesehen (3. u. 4.), bei anderen wird Dominanz als Beschreibung der Beziehung zweier Tiere verwendet.

Bei Pferden etabliert nicht allein die durch Aggressivität geprägte Dominanz die Rangordnung, sondern gewährleisten eher Toleranz und Vermeiden als vitale Faktoren die soziale Stabilität (Schöning, 1998).

So finden sich auch in den Untersuchungen von Dominanzstrukturen Mischformen von Drews (1993) vorgestellten Dominanzkonzepten.

5 Methoden zur Rangfolgenfeststellung

Entsprechend der verschiedenen Dominanzkonzepte werden auch unterschiedliche Methoden verwendet, um die soziale Hierarchie in einer Tiergruppe zu untersuchen.

5.1 Feldbeobachtungen

Traditionell erfolgt die Untersuchung von Dominanzbeziehungen durch die Beobachtung von aggressivem und submissivem Verhalten im Feld (Craig, 1986). Da Ressourcen nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen, konkurrieren Artgenossen miteinander. Daraus ergibt sich ein Konflikt, der häufig durch aggressive Verhaltensweisen ausgetragen wird. Im Zusammenhang mit diesem Konflikt stehen Verhaltensweisen des Angriffs und der Flucht, aber auch Signalhandlungen, die charakteristisch für angriffsbereite oder auch für unterlegene Tiere sind. All diese Verhaltensweisen werden unter dem Begriff agonistisches Verhalten zusammengefasst.

Dieses innerartliche Aggressionsverhalten ist im Tierreich universell verbreitet und unterscheidet sich in seiner biologischen Bedeutung und in seinem Verlauf scharf von zwischenartlichem Aggressions- oder Fluchtverhalten (z.B. Beuteerwerb, Feindabwehr) (Franck, 1997). In der Regel werden nur Konfrontationen zwischen 2 Tieren ausgewertet, da agonistische Verhaltensweisen bei der Beteiligung von mehr Tieren kaum mehr von sozialem Spiel zu unterscheiden ist (Ellard und Crowell-Davis, 1989).

Da agonistische Verhaltensweisen bei Pferden hinreichend bekannt sind (Wolski, 1984; Fraser, 1992; McDonnell und Haviland, 1995) können sie beobachtet und nach Gewinner und Verlierer eines Konflikts ausgewertet werden (Tabelle 1).

Die Gewinnchancen sind i.d.R. asymmetrisch verteilt. In fortgeschrittenen, spieltheoretischen Modellen werden 3 Arten von Asymmetrien zwischen kämpfenden Tieren angenommen (Franck, 1997; Barta und Giraldeau, 1998; Matsumura und Kobayashi, 1998):

1. Kampfkraft-Asymmetrien (beeinflusst von Körpergröße, Alter, Energiereserven, Motivation und Vorerfahrung),
2. Ressourcenwert-Asymmetrien (durch unterschiedliche Kampfkosten-/Nutzen-Relationen, Ressourcenwert/Kampfkosten, gemessen an reproduktiver Fitness),
3. unkorrelierte Asymmetrien (weder Kampfkraft, noch Ressourcenwert sind entscheidend, sondern reine Konventionen, z. B. wer zuerst da ist, gewinnt den Kampf).

Die unkorrelierten Asymmetrien sind zwar theoretisch denkbar, empirisch aber unbewiesen, da es fast unmöglich scheint, Kampfkraft- und Ressourcenwertasymmetrien auszuschließen (Franck, 1997).

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über einige Feldbeobachtungen bei Pferden. Die Untersuchungen unterscheiden sich vor allem in der Anzahl der beobachteten Verhaltens-

weisen, deren Interpretation und der Beobachtungszeit. Die Anzahl der registrierten agonistischen Verhaltensweisen reicht von 4 (Feh, 1988) bis 9 (Ellard und Crowell-Davis, 1989). Sie wurden teilweise nach Aggressivität gewichtet (Haupt et al., 1978; Ellard und Crowell-Davis 1989), z.T. in funktionale Gruppen unterteilt (Feh, 1999). Es zeigt sich, dass agonistische Verhaltensweisen bei Pferden zwar bekannt, aber z.T. unterschiedlich interpretiert werden. So wird vor allem dem Hufschlag mal sehr aggressive (Haupt et al. 1978; Haupt und Keiper, 1982; Clutton-Brock et al., 1976), mal eher defensive (Feh, 1988) Bedeutung beigemessen. Es gibt jedoch eine einfache Differenzierungsmöglichkeit zwischen einem Hufschlag aus Verteidigung oder Furcht und einem Hufschlag aus Aggressivität, da sich bei Untersuchungen zum Ausdrucksverhalten Unterschiede ergaben: Beim defensiven Hufschlag wird der Schweif unbiegsam nach unten oder ventral eingezogen getragen, die Ohren zeigen seitwärts, beim aggressiven Hufschlag wird der Schweif geschlagen und die Ohren sind nach hinten gestellt (Haupt, 1984).

Die Beobachtungszeit differiert von 22 h (Feh, 1988) bis 360 h (Arnold und Grassia, 1982). Nur im Einzelfall wird eine genaue Auswertung der agonistischen Aktionen beschrieben: ein Pferd gilt dann als dominant über ein anderes, wenn es mindestens 5 x gewonnen hat, für jede Begegnung, in der es unterlegen war, muss es 2 x gewonnen haben, um trotzdem noch als dominant zu gelten (Ellard und Crowell-Davis, 1989). Alle Untersucher zählten nur agonistische Verhaltensweisen aus, die zwischen zwei Pferden auftraten und eine eindeutige Zuordnung Gewinner/Verlierer zuließen. Nur in einer Untersuchung zum Dominanzverhalten bei Fohlen wurde die Verhaltensweise "agonistisches Zuhilfekommen" registriert, wobei ein Fohlen aggressiv gegen ein zweites ist, woraufhin ein drittes Fohlen hinzukommt und sich aggressiv gegen das erste verhält (Araba u. Crowell-Davis, 1994).

Feldbeobachtungen können als Direktbeobachtung oder videogestützt durchgeführt werden. Untersuchungen zur Wiederholbarkeit der Ergebnisse bei der computergestützten Beobachtung von live und videoaufgenommenem Verhalten von Pferden, zeigten eine sehr gute Übereinstimmung innerhalb verschiedener Beobachter und Beobachtungseinheiten. Die Wiederholbarkeit war am Schlechtesten, wenn mehr als 2 Pferde gleichzeitig auf dem Monitor Aktivitäten zeigten.

Es empfiehlt sich dann, einen solchen Fall zu meiden oder die Abspielgeschwindigkeit des Videos herabzusetzen (McDonnell und Diehl, 1990).

In einer Untersuchung zum Dominanzverhalten bei Kühen wird auf zwei Probleme bei der Auswertung von Feldbeobachtungen hingewiesen (Brantas, 1967): Zum einen zeigte sich, dass ca. 2 % der agonistischen Verhaltensweisen widersprüchlich waren, d. h. gegen ranghöhere Tiere, zum anderen traten nicht alle Tiere miteinander in Kontakt. Die in der Rangfolge aufsteigend abgegebe-

Tabelle 1:
Feldbeobachtung bei Pferden

beobachtete Verhaltensweisen, event. Gewichtung	Anzahl der Herden	Herdengröße	Beobachtungszeit, Beobachtungsart	sonstige Informationen	Autor
alle Verhaltensweisen, in denen ein Pferd angelegte Ohren in Verbindung mit einer Halsdrohung, eines Bisses, Schlags etc. gegen ein anderes zeigt	1	20 Tiere	272 h Feldbeobachtung, ohne Eingriff des Menschen + z.T. 3 x tägl. Heufütterung	/	Clutton-Brock et al. (1976)
Beißdrohung = 1 Schlagandrohung = 2 Biß = 3 Schlag = 4 Jagen = 5	11	3-11 Tiere	Feldbeobachtung, ohne Eingriff des Menschen + während der Paarfütterungstests	/	Houpt et al. (1978)
Platzverweis ¹ Beißdrohung Biß Schlagandrohung Schlag	6	4-10 Tiere	86 - 93 h Feldbeobachtung, ohne Eingriff des Menschen	¹ der Aggressivitätsgrad nimmt von oben (Platzverweis) nach unten (Schlag) zu	Houpt et al. (1982)
alle agonistischen Verhaltensweisen + Ruhe-, Fellpflege- und Fortbewegungsverhalten bei der Feldbeobachtung; spez. Verhaltensweisen und aggressive Aktionen während der Fütterung	2	8-17 Tiere	ca. 360 h Feldbeobachtung, ohne Eingriff des Menschen + während der Gruppenfütterung	während der Feldbeobachtung traten nur sehr wenig Aggressionen auf, nicht alle Tiere traten miteinander in Kontakt	Arnold et al. (1982)
Platzverweis ¹ Beißdrohung Biß Schlagandrohung Schlag	4	10-16 Tiere	15-99 h Feldbeobachtung, ohne Eingriff des Menschen	¹ der Aggressivitätsgrad nimmt von oben (Platzverweis) nach unten (Schlag) zu	Keiper et al. (1986)
stoßen schlagen beißen alle Formen des Drohens	1	13 Tiere	36 h Feldbeobachtung, ohne Eingriff des Menschen + während der Gruppenfütterung	Heufütterung fand am Ende der Beobachtungsperiode aufgrund karger Grasverhältnisse statt	Wood-Gush et al. (1987)
Schlagandrohung ² Schlag ² Halsdrohung ³ Beißen ³	2	4-5 Tiere	32 bzw. 22 h Feldbeobachtung, ohne Eingriff des Menschen	die Verhaltensweisen wurden in funktionale Gruppen unterteilt: ² Verteidigungsstrategien ³ aggressive agonistische Aktionen	Feh (1988)
Beißdrohung Biß Schlagandrohung Schlag Stoßen Jagen Aufbäumen	1	8 Tiere	62,8 h Feldbeobachtung, Einführung neuer Gruppenmitglieder, danach ohne Eingriff des Menschen	Die endgültige Gruppe wurden aus einzelnen Untergruppen und neu hinzugekommenen Hengsten gebildet	Ronald et al. (1988)
Halsdrohung Beißdrohung Biß Schlagandrohung (Hinterhufe) Schlag (Hinterhufe) Schlagandrohung (Vorderhufe) Schlag (Vorderhufe) agonist. Zuhilfekommen ⁴ Jagen	1	10 Fohlen in einer Herde von 15 Stuten	ca. 40 h pro Fohlen	⁴ ein Fohlen ist aggressiv gegen ein zweites, woraufhin ein drittes Fohlen hinzukommt und sich aggressiv gegen das erste verhält	Araba et al. (1994)
Schlagandrohung Schlag Knabbern Beißen Vertreiben Spielen Jagen	2	11-15 Tiere	36,5-45,5 h	Tiere waren sehr jung (1-2 Jahre alt), alle Verhaltensweisen, die auftraten, 20 Kodes + Verhaltensänderungen und Besonderheiten wurden registriert	Malin et al. (1998)

nen Aggressionen wurden durch Beobachtungsfehler (falsche Interpretation oder falsche Protokollierung) oder ambivalente Dominanzverhältnisse erklärt. Um eine Rangfolge erstellen zu können, obwohl nicht alle Tiere miteinander in Kontakt getreten sind, gibt es verschiedene Lösungsmöglichkeiten (Brantas, 1967):

1. Wenn Tier A dominant über Tier B ist und Tier B über Tier C, wird angenommen, dass Tier A ebenfalls Tier C dominiert (Schein und Fohrmann, 1955). Ein Problem ergibt sich, wenn trianguläre Verhältnisse auftreten (Tier C dominiert D und Tier D dominiert A).
2. Wenn Tier A mehr Tiere dominiert, als Tier B, wird Tier A als dominant angesehen.
3. Die Berechnung von Rangindizes.

Feldbeobachtungen bieten also eine anerkannte Methodik zur Rangordnungsfeststellung, sind jedoch sehr zeitaufwendig und benötigen eine klar definierte Auswertung der agonistischen Aktionen und eine klar definierte Problembeseitigung bei dem Auftreten von sozialen Allianzen, widersprüchlichen Verhaltensweisen und bei nicht in Kontakt treten von verschiedenen Tieren.

5.2 Experimentelle Versuche

Nachdem 1922 Schjelderup-Ebbe das Phänomen der Rangordnung entdeckt hatte, wurde die Erforschung von Dominanzstrukturen bei allen Wirbeltieren populär (Syme, 1974). Die allgemein angenommene Eindimensionalität von sozialer Dominanz hatte starke Konsequenzen auf die Methodik der nachfolgenden Forschung: da Aggression oft nur sehr selten bei in Verbänden lebenden Tieren beobachtet werden konnte, wurden Methoden angewandt, welche die Aggressionsbereitschaft experimentell heraufsetzten sollten (z.B. durch Deprivation). So wurden verschiedene Konkurrenztests entwickelt, in denen der Rangplatz eines Tieres durch seinen Erfolg in einem Wettstreit um ein spezielles Konkurrenzobjekt bestimmt wurde (Syme, 1974). Bei sehr großen Tiergruppen ist es sehr zeitaufwendig, eine Dominanzhierarchie aufgrund von beobachteten agonistischen Aktionen aufzustellen (Rushen, 1983/1984). Außerdem ist es in großen Herden nicht immer gewährleistet, dass in dem Beobachtungszeitraum alle möglichen Paarkombinationen miteinander in Kontakt treten (Brantas, 1967; Arnold und Grassia, 1982; Ellard und Crowell-Davis 1989; Mendl und Deag, 1995).

Diese Nachteile der Feldbeobachtung treten bei den Konkurrenztests nicht auf, welche grob in 2 unterschiedliche Arten unterteilt werden (Syme, 1974):

1. Tests nach dem Alles-oder-Nichts-Prinzip und
2. Tests mit limitiertem Zugang.

Zu den Tests nach dem Alles-oder-Nichts-Prinzip gehö-

ren der Dominanztest von Miller und Banks (1962), in dem 2 Affen um eine Rosine wettstritten, die Dominanzröhre (Stricklin et al., 1985), der Sitzstangentest (Clark und Nakashima, 1972) und der Elektroschockausweichungstest (Hamilton, 1960). Zu den Tests mit limitiertem Zugang gehören Tests, in denen z.B. eine bestimmte Zeit lang Futter zur Verfügung gestellt wird, über welches nur ein Tier zur Zeit Kontrolle ausüben kann. Das Tier, welches die längste Zeit Kontrolle ausgeübt hat, wird als dominant angesehen. An den Konkurrenztests kritisiert werden unter anderem folgende, für die interne Validität wichtige, Faktoren (Syme, 1974):

- als Gewinner wird für gewöhnlich der angesehen, welcher mehr von dem Konkurrenzobjekt z. B. aufgenommen hat, hierbei wird die individuelle Variabilität nicht berücksichtigt;
- die Wiederholbarkeit wird von verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich getestet;
- zum Teil werden Paarfütterungstests, zum Teil Gruppenfütterungstest durchgeführt, oft gibt es gravierende Unterschiede in ihrem Ergebnis;
- die Habituation an den Versuchsapparat ist in den einzelnen Untersuchungen sehr inhomogen (zwischen einem und 10 Tagen);
- ebenso stark variiert die Testzeit (zwischen einer und 15 min.) und
- die Zeit der Deprivation (zwischen 5 und 72h).

Ein Zusammenführen von 2 Tieren (oftmals gleichen Geschlechts, Alters und Gewichts) in ein neutrales Gebiet beschleunigt zwar die Dominanzbildung, unterliegt aber gleichzeitig auch vielen Störfaktoren seitens der durchführenden Personen (Craig, 1986). Außerdem ist diese Art der Rangfolgenuntersuchung nur dann korrekt, wenn die Eindimensionalität von Dominanz valide ist (Syme et al., 1974). Besteht Bedarf für eine methodische Validierung, ist es notwendig zu entscheiden, welche Kriterien eine Validierung ermöglichen und welche es unmöglich machen, durch Wettstreitergebnisse einen Dominanzindex zu erstellen. Es wird zwischen einer internen und einer externen Validierung unterschieden: während bei der internen Validitätsprüfung auf individuelle Variabilitäten geachtet wird, überprüft man bei der Frage nach der externen Validität Korrelationen mit anderen Merkmalen und die Generalität der Aussage (Syme, 1974).

Bei den Konkurrenztests nach dem Alles-oder-Nichts-Prinzip ist zu kritisieren, dass die einzelnen Versuchsdurchgänge folgender Weise sehr kurz sind, es also einer Vielzahl von Wiederholungen bedarf, um das Risiko eines zufälligen Vorteils des gewinnenden Teilnehmers zu minimieren.

Übliche Konkurrenztests bei Pferden sind Fütterungstests mit limitiertem Zugang; diese werden sowohl als Gruppenfütterungstest, als auch als Paarfütterungstest durchgeführt, wobei letzterer inzwischen am Häufigsten gewählt wird (Ellard und Crowell-Davis, 1989).

Tabelle 2:
Fütterungstests bei Pferden

Untersuchungs-gegenstand/Methodik der Auswertung	Anzahl der Herden	Herden-größe	Versuchs-zeit	Versuchs-futter	Depriv-ation	weitere Angaben	Autor
Fresszeit und aggressive Aktionen (gewichtet)	11	3-11 Tiere	15 min.	Getreide-mix	9 h	Futtertrog ist für nur ein Pferd zur Zeit zugänglich, jedes Pferd nimmt nur 1 x täglich an den Versuchen teil	Haupt et al. (1978) Paarfütterungs-test
agonistische Aktionen	1	20 Tiere	10 Tage lang 3 x/Tag	Heu	/	Testort: Weide	Clutten-Brock et al. (1978) Gruppen-fütterungstest
Fresszeit und aggressive Aktionen (gewichtet)	1	10 Tiere	15 min.	Getreide	16-18 h	Versuchsort: Paddock, nahe der anderen Pferde nach 18 Monaten Wiederholung	Haupt et al. (1980) Paarfütterungs-test
Fresszeit und aggressive Aktionen	3	6-10 Tiere	15 min.	Keine Angaben	12 h	Futtertrog ist für nur ein Pferd zur Zeit zugänglich, jedes Pferd nimmt nur 1 x täglich an den Versuchen teil, Testort: im Stall	Haupt et al. (1982) Paarfütterungs-test
aggressive Aktionen zusätzlich wurden weitere Verhaltensweisen registriert	1	12 Tiere	ca. 20 min.	Heu	/	/	Arnold et al. (1982) Gruppen-fütterungstest
Fresszeit und aggressive Aktionen (gewichtet)	1	12 Tiere	15 min.	Hafer	/	Versuchsort: Paddock, nahe der anderen Pferde	Ellard et al. (1989) Paarfütterungs-test

Schon Grzimek (1949) führte Gruppenfütterungstests bei Pferden durch: Er stellte einen Hafereimer so in die Futterkrippe, das er nur für ein Pferd zur Zeit zugänglich war. Das Pferd, welches allein fraß und alle anderen Pferde vom Hafer verdrängte, galt als ranghöchstes Tier. Es wurde dann aus der Herde entfernt und es wurde das zweithöchste Tier festgestellt u.s.w.. Registriert wurde die Anzahl und die Richtung der Bisse, die im Konkurrenzkampf um den Hafereimer eingesetzt wurden. Ein Problem ergab sich dadurch, dass manche Pferde gar keine Aktionen zeigten (Grzimek, 1949).

Im Gegensatz dazu wurden Paarfütterungstests durchgeführt. Im Unterschied zum Gruppenfütterungstest nehmen hier immer nur 2 Pferde gleichzeitig an dem Fütterungsversuch teil. Jede mögliche Paarkombination wird getestet und das jeweilig dominierende Tier bestimmt. In einer Herde von 6 Ponys wurde er 2 mal im Abstand von einigen Monaten mit identischen Ergebnissen durchgeführt, weshalb der Paarfütterungstest als eine Methode mit sehr konsistenten Ergebnissen angesehen wird. Kritisiert wird jedoch, dass er soziale Allianzen nicht berücksichtigt (Haupt et al., 1978).

Tabelle 2 zeigt eine Zusammenfassung einiger Fütterungstests bei Pferden. Es gibt große methodische Differenzen zwischen den einzelnen Untersuchungen: die Versuche unterscheiden sich vor allem im Tiermaterial (Rasse, Herdengröße, Alter, Zusammensetzung), der Versuchsdurchführung (Testlänge, Testfutter, Deprivationszeit, Testort) und der Versuchsauswertung.

Während einerseits z. T. überwiegend Ponys und Vollblüter gemischten Alters verwendet wurden (Haupt et al., 1978), wurden andererseits eine Herde aus Highlandponys gemischten Alters mit z. T. Fohlen führenden Stuten (Clutten-Brock et al., 1976), Vollblüter gemischten Alters (Arnold und Grassia, 1982), oder belgische Kaltblutstuten, die teilweise trächtig waren (Ellard und Crowell-Davis, 1989) untersucht.

Von Ellard und Crowell-Davis (1989) Untersuchung abgesehen, waren in den Herden sowohl Stuten als auch Hengste, z. T. auch Wallache vertreten. Die Versuchszeit differiert zwischen 3 min. (Sereni und Bouissou, 1978) und 20 min. (Arnold und Grassia, 1982), das Testfutter ist bei den Gruppenfütterungsversuchen Heu (Clutten-Brock et al., 1976; Arnold und Grassia, 1982) und Hafer (Ellard und Crowell-Davis, 1989), bei den Paarfütterungstest

Getreide (Haupt et al., 1978; Haupt und Wolski, 1980; Ellard und Crowell-Davis 1989). Bei der Verwendung von Getreide wird in allen Untersuchungen darauf geachtet, dass der Trog für nur ein Pferd zugänglich ist. Die Deprivationszeit variiert zwischen 0 (Ellard und Crowell-Davis, 1989) und 18 h (Haupt und Wolski, 1980). Bei allen aufgeführten Paarfütterungsversuchen nimmt jedes Pferd nur 1 x am Tag an den Versuchen teil. Testorte waren bei den Gruppenfütterungstests die Weide. Die Paarfütterungstests wurden sowohl in einem separaten Paddock (Haupt und Wolski, 1980; Ellard und Crowell-Davis, 1989) als auch im Stall (Haupt und Keiper, 1982) durchgeführt. Eine detaillierte Versuchsbeschreibung findet sich nur bei Ellard und Crowell-Davis (1989). Sie verglichen auch direkt Gruppen- und Paarfütterungstest und fanden heraus, dass die ranghöchste Stute zwar in beiden Tests identisch war, dass im Gruppenfütterungstest jedoch nur 3 Pferde überhaupt von dem Testfutter fraßen. Deshalb halten sie für eine komplette Rangfolgenfestlegung den Gruppenfütterungstest für nicht empfehlenswert.

5.3 Rangindizes

Um eine untersuchte Hierarchie mit einer anderen vergleichen zu können und mehr Informationen zu vermitteln, als den bloßen Rangplatz eines Tieres, wurden verschiedene Rangindizes entwickelt (Craig, 1986):

1. Dominanzindex = Anzahl der Tiere, die dominiert werden;
2. Sozialer Rangindex (nach Lee et al., 1982) = $0,5 * (\text{Anzahl der dominierten Tiere} - \text{Anzahl der dominierenden Tiere} + \text{Gruppengröße} + 1)$;
3. Aggressionsindex = Summe aller aggressiven Aktionen, die ein Tier ausgeführt hat;
4. Social-Tension Index (nach Craig und Guhl, 1969) = Summe aller aggressiven Aktionen, die ein Tier ausgeführt hat - Summe aller aggressiven Aktionen, die das selbe Tier empfangen hat;
5. Dominance value (nach Craig und Guhl, 1969) = Summe aller aggressiven Aktionen, die ein Tier ausgeführt hat / Summe aller aggressiven Aktionen, an denen das Tier beteiligt war (s. a. Tilson, et al. 1988).

Während die ersten beiden Indizes eine rein qualitative Information über dominant und subdominant bieten, enthalten die Indizes 3 - 5. Informationen über die Häufigkeiten von aufgetretenem aggressivem und submissivem Verhalten. Bei den letzteren Indizes gibt es zu bedenken, dass z. B. besondere Antipathien zwischen zwei Tieren zu einer enorm hohen Frequenz aggressiver Verhaltensweisen führen können, die dann zu einem enorm hohen Rangindex führt (Craig, 1986).

Zusätzlich ist anzumerken, dass der unter 3. beschriebene Index rein über die Aggressivität eines Tieres Auf-

schluss gibt. Er gibt keine Angabe darüber, gegen wie viele Tiere aggressive Aktionen verübt wurden. So ist es theoretisch denkbar, dass der Index eines Tieres die Summe der aggressiven Aktionen gegen ein einziges anderes Tier widerspiegelt und trotzdem höher liegt als der Index eines anderen Tieres, welches gegen eine Vielzahl von Herdenmitgliedern aggressive Aktionen verübt hat. Problematisch ist außerdem der Vergleich von Indizes zwischen Gruppen mit unterschiedlicher Tierzahl, da diese als Größe nicht einfließt.

Anders verhält es sich bei dem Durchschnittsaggressionsindex, bei dem die Anzahl der Aggressionen, die ein Tier ausgeführt hat (nach Aggressivität gewichtet) durch die Anzahl der dem Tier unterlegenen Herdenmitglieder dividiert wird (Ellard und Crowell-Davis, 1989). Aber auch hier fließt die Herdengröße nicht mit in die Formel ein, weshalb auch der Durchschnittsaggressionsindex keinen Vergleich des sozialen Status zweier Tiere aus zwei Herden mit unterschiedlicher Gruppengröße erlaubt. Dafür kann durch ihn die Aggressionsbereitschaft eines Tieres abgelesen und zwischen verschiedenen Tieren verglichen werden: je höher dieser Aggressionsindex ist, desto aggressiver verhält sich ein Pferd im Durchschnitt gegen ein anderes.

Der Social-Tension Index (Craig und Guhl, 1969) hingegen zeigt den sozialen Status eines Tieres in der Herde. Ist er <1 , empfängt das Tier mehr aggressive Aktionen, als es ausführt; ist er >1 , werden mehr aggressive Aktionen von dem Tier ausgeführt, als dass es selbst von anderen aggressive Aktionen empfängt.

In einer Untersuchung über das Sozialverhalten von Konikpferden wurde ein Dominanzindex benutzt, der ebenfalls eine rein qualitative Information über dominant und subdominant bietet (Jeziński et al., 1998):

Dominanzindex = Anzahl der unterlegenen Tiere / Tieranzahl, mit denen Interaktionen zu beobachten waren.

Dieser Index wurde früher schon verwendet (Beilharz und Zeeb, 1982), an ihm jedoch wenig später kritisiert, dass er allein irreführend sein kann, da ein Tier, welches von 30 geklärten Beziehungen alle 30 gewonnen hat, den selben Index bekommt, wie ein Tier, welches mit nur einem anderen Tier in Kontakt getreten ist und dieses dominiert hat. Deshalb wird empfohlen, einfach die Differenz zwischen der Anzahl der unterlegenen und der Anzahl der überlegenen Tiere zu bilden (Brantas, 1967).

Erfolgsindex (Mendl und Deag, 1995) = Tieranzahl, die dominiert wird * $100 / (\text{Tieranzahl, die dominiert wird} + \text{Tieranzahl, die dominiert})$.

Durch den Faktor 100 sind alle Ergebnisse zwischen 0 und 100 angesiedelt. Bei einem Index von 50 ist eine gleichgroße Anzahl dem Tier über- und unterlegen, bei

einem Erfolgsindex > 50 ist das Tier in der Herde häufiger dominant als subdominant.

Eine ähnliche Aussage liefert folgender Dominanzindex (Berger et al., 1999):

Dominanzindex = (Siege - Niederlagen)/(Siege + Niederlagen).

Hier liegen alle Ergebnisse zwischen -1 (absolut subdominant) und +1 (absolut dominant).

Des Weiteren wurde die Bildung des folgenden Dominanzwertes eingeführt (Beilharz und Zeeb, 1982):

$DV = \text{Arc sin} (\text{Anzahl der verlorenen Aktionen} / \text{Anzahl aller Aktionen}) \cdot 0,5$.

In einer Untersuchung über das Sozialleben des Camargue-Rindes wurde zwischen dem Spannungsindex (SI) und dem Index der adressierten Ausdruckshandlungen (AAI) differenziert (Schloeth, 1961):

$SI = \text{Anzahl der Verjagungen} / \text{Anzahl rangniedrigere Tiere}$,
 $AAI = \text{Anzahl der adressierten Ausdruckshandlungen} / \text{Anzahl rangniedrigere Tiere}$.

Die Vielzahl der verwendeten Indizes zeigt, mit welcher Vorsicht Dominanzindizes verschiedener Autoren zu vergleichen sind. Auch bei teilweise gleicher Bezeichnung werden verschiedene Ergebnisse verwertet und mit unterschiedlichen Faktoren versehen und in unterschiedliche Gleichungen eingebracht. Allgemein sollte darauf geachtet werden, ob in die Berechnung Faktoren wie Herdengröße und Anzahl der Beobachtungsstunden einfließen. Ist dies der Fall, können die Ergebnisse unterschiedlicher Herden leichter miteinander verglichen werden. Außerdem erscheint es sinnvoll, darauf Wert zu legen, dass besondere Antipathien zwischen zwei oder mehr Tieren nicht übermäßig in die Berechnung eingehen und somit das Ergebnis nicht verfälschen.

6 Beziehung zwischen sozialer Rangfolge und endogenen Faktoren

Die Frage nach der Vorhersagbarkeit von Dominanz führt zu der Frage nach möglichen Einflussfaktoren auf den sozialen Status eines Tieres. In der Literatur werden eine Vielzahl von Faktoren genannt und diskutiert.

6.1 Geschlecht/Reproduktionszustand

Androgene Hormone spielen bei der Dominanzentwicklung von bestimmten Tierarten eine große Rolle. Stutfohlen zeigen vor dem Absetzen signifikant häufiger aggressive Aktionen als Hengstfohlen. Nach dem Absetzen ist

dieser Geschlechtsunterschied jedoch nicht mehr vorhanden (Araba und Crowell-Davis, 1994). Bei Wildpferden in Kanada bleiben Haremgruppen (1 adulter Hengst, selten auch mehrere adulte Hengste, mehrere Stuten und deren Nachkommen) über einen sehr langen Zeitraum hinweg stabil, während Junggesellengruppen häufiger instabil sind. Obwohl während eines Beobachtungszeitraumes von 208 Tagen einmal sogar 6 unterschiedliche Herden in einem ca. 20 km großen Areal beim Gras angetroffen werden konnten, fanden keine Mischungen der Gruppen statt. Kontakte zwischen einzelnen Gruppen gingen allgemein meist nur von Hengsten aus, diese begegneten sich jedoch mit nur minimaler Aggression (Salter und Hudson, 1995).

Bei Pferden gibt es unterschiedliche Untersuchungsergebnisse zu dem Einfluss des Geschlechts auf die Dominanzbildung: Laut Schäfer (1993) soll die ranghöchste Position in der Herde stets von einem adulten Hengst eingenommen werden. Unterstützt wird diese Aussage jedoch nur durch ältere Untersuchungen aus den Jahren 1971-1972. Prezwalskiihengste besitzen ihre ersten Stuten erst im Alter von 4-5 Jahren. Da diese Stuten in der Regel noch sehr jung sind (1-2 Jahre alt), werden sie von dem Hengst dominiert. Sind die Hengste noch jünger oder die Stuten älter und dominierend, kann psychische Impotenz auftreten (Boyd, 1991). In anderen Untersuchungen mit Prezwalskiipferden waren Hengste jedoch nicht über Stuten dominant, es werden allerdings keine näheren Altersangaben gemacht (Keiper und Receveur, 1992).

In 2 untersuchten Pferdeherden mit je einem Hengst und 8-16 Stuten ergab sich folgendes Bild: In beiden Herden waren die Hengste ranghöchste Tiere und dominierten die Stuten, obwohl beide Hengste deutlich weniger aggressives Verhalten zeigten, als dominante Stuten (Arnold und Grassia, 1982).

In einem Nationalpark zwischen Maryland und Virginia wurden drei Herden wildlebender Pferde untersucht: Herde 1 bestand aus 7 Stuten und einem Hengst, der Rangplatz 6 einnahm; Herde 2 bestand aus 5 Stuten, einem Hengst (Rangplatz 5) und einem Wallach (ranghöchstes Pferd, das vermutlich ursprünglich ein Reitpferd war, welches sich den Wildpferden angeschlossen hat) und Herde 3, bestehend aus 5 Stuten und einem Hengst (Rangplatz 4). Zusätzlich wurden 3 Herden mit domestizierten Pferden untersucht: Herde 1 bestand aus 2 Stuten, 3 Wallachen und 2 Hengsten (Rangplatz 3 und 4) und wurde von dem ältesten Wallach angeführt; in Herde 2 waren 3 Stuten, 2 Wallache und 1 Hengst (rangniedrigstes Tier), ranghöchstes Tier war ebenfalls der älteste Wallach; Herde 3 bestand aus 5 Stuten, 1 Wallach und 4 Hengsten (1 Hengst: Rangplatz 5, 3 Hengste: Rangplatz 9 = rangtiefste Tiere), dominantestes Pferd war hier ein 7-jähriger Wallach (Haupt u. Keiper, 1982).

Diese Untersuchung verdeutlicht, dass ein Hengst keineswegs zwangsläufig Stuten und Wallache dominiert.

Dies wird teilweise auch für Prezwalskiipferde bestätigt (Feh, 1988).

Es werden verschiedene Hypothesen aufgestellt, um die unterschiedlichen Ergebnisse zu deuten:

- Die Stellung des Hengstes ist vermutlich situationsabhängig, so könnte er bei z. B. hochattraktivem Futter von dominanten Stuten vertrieben werden (Jeziński et al., 1998).
- Stuten verbleiben in wildlebenden Herden in der Regel länger als Hengste und könnten dadurch einen Vorteil in der Führung einer Herde besitzen (Haupt u. Keiper, 1982).
- Da Pferde Fluchttiere sind, sichern sie ihr Überleben durch das rechtzeitige Erkennen, wann, wohin und wie weit geflohen werden muss. Ein Pferd in Führungsposition benötigt deshalb neben scharfen Sinnen, gutem Wahrnehmungs- und Auffassungsvermögen und einer kurzen Reaktionszeit auch einen mit langem Erinnerungsvermögen gepaarten Erfahrungsschatz. Deshalb dominieren ältere Stuten häufig physisch stärkere Hengste (Miller, 1995).

Zusammenfassend zeigen alle Untersuchungen, dass bei Pferden das Geschlecht vermutlich keinen Einfluss auf die Dominanzbildung besitzt. Wenn doch, ist sein Einfluss so gering, dass er sehr leicht durch andere Faktoren überdeckt wird.

6.2 Aggressivität

Die Häufigkeit und Stärke von aggressiven Aktionen ist unter anderem abhängig von der Begrenzung der Ressourcen (Futter, Wasser, Sozialpartner etc.) dem Platzangebot und der Individualdistanz. Die Individualdistanz kann als ein Raum angesehen werden, der jedes Tier wie einen Ballon umgibt. Ein dominantes Tier verteidigt diese Distanz bei Unterschreitung durch subdominante Tiere durch aggressives Verhalten. Der "Ballon" kann schrumpfen oder gar kollabieren, wenn Tiere z. B. ruhen (besonders bei Kälte) und während der Fortpflanzung und der Jungenaufzucht (Craig 1986).

Das Einführen von neuen Tieren in eine bereits bestehende Herde hat eine Erhöhung der agonistischen Aktionen zur Folge (Addison und Baker, 1981; Bouissou, 1981; Haupt, 1998).

Aggressionen spielen bei Dominanzuntersuchungen nicht nur deshalb eine Rolle, weil die Rangordnungsfestlegung traditionell durch Beobachtung von aggressivem und submissivem Verhalten im Feld erfolgt (Craig, 1986), sondern weil der Terminus "Dominanz" z.T. mit der Aggressivität eines Tieres gleichgesetzt wird (Drews, 1993). Das Dominanzsystem basiert dann auf der individuellen Variation der Aggressivität (Wilson, 2000). Auch ist die Aggressivität, die ein Tier in einem Beobachtungszeitraum gezeigt hat, häufig Grundlage des berechneten Rangindex (Craig, 1986).

Eine Untersuchung an einer Herde mit 12 Pferden ergab, dass der Aggressionsscore (= Summe der von einem Tier durchgeführten agonistischen Aktionen, nach Aggressivität gewichtet) der untersuchten Pferde mit der Rangfolge korrelierte, nicht jedoch der Durchschnittsaggressionsscore (= Aggressionen/unterlegenes Tier), was bedeutet, dass ein ranghohes Pferd zwar gegen mehr Tiere Aggressionen zeigt, als ein rangniedriges, nicht jedoch auch mehr Aggressionen (Ellard und Crowell-Davis, 1989).

Untersuchungen an Kühen zeigten, dass sowohl eine Behandlung mit Androgenen als auch mit Estrogenen die Dominanzbeziehungen in einer Herde beeinflussten: behandelte Tiere stiegen gegenüber unbehandelten deutlich in der Rangfolge auf. Diese Rangfolgenänderungen konnten nicht durch eine höhere Aggressionsbereitschaft der behandelten Tiere erklärt werden. Vielmehr wurde die These aufgestellt, dass behandelte Tiere geringer auf aggressive Aktionen von Herdenmitgliedern reagierten und sich bei Konflikten seltener zurückzogen. Zusätzlich wurde ein herabgesetztes Furchtempfinden vermutet (Bouissou und Gaudio, 1982; Bouissou, 1990).

Viele Untersuchungen bestätigen dagegen einen engen Zusammenhang zwischen Aggressivität und Dominanz:

Laut Haupt (1998) ist das dominanteste Tier bei Pferden zugleich das aggressivste. In ihren Untersuchungen fand sich in 5 von 11 Herden eine signifikante Korrelation zwischen aggressiven Aktionen und Rang, in 10 Herden war der Korrelationskoeffizient positiv, so dass der "Wilcoxon signed rank test" einen signifikanten Einfluss von Aggressivität auf Dominanz belegte. Es fanden sich keine Unterschiede im Aggressionsscore zwischen rangnahen und rangfernen Herdenmitgliedern (Haupt et al. 1978). Eine enge Korrelation zwischen Aggressivität und Dominanz wird auch durch andere Untersuchungen, sowohl von adulten (Arnold und Grassia, 1982) als auch von juvenilen Pferden (Araba und Crowell-Davis, 1994), bestätigt. Prezwalskiipferde zeigen häufiger Aggressionen gegen Artgenossen und schon ab einem früheren Alter als domestizierte Hauspferde (Feh, 1988; Keiper und Receveur, 1992). Dies wurde durch Christensen et al. (2002) bestätigt, allerdings hinsichtlich der Aussagekraft insofern eingeschränkt, als sich in letzterer Arbeit auch Hengste unterschiedlichen Alters befanden. Dagegen konnten bei wildlebenden Mustangs weitaus weniger aggressive Aktionen beobachtet werden (1,3 Aktionen/Beobachtungsstunde) als bei domestizierten Ponys (47 Aktionen/Beobachtungsstunde), wobei aggressive Aktionen der Ponys nur während des Wettstreits beim Paarfütterungstest ausgezählt wurden (Haupt u. Keiper, 1982), weshalb sie mit den Aggressionen der Mustangs kaum vergleichbar sind. Bei Highlandponys fand sich eine durchschnittliche Aggressionsrate von 1,9 Aktionen/Beobachtungsstunde (Clutton-Brock et al., 1976) - 3,1/h (Wood-Gush und Galbraith, 1987), die bei Heufütterung auf 3,3 Aktionen/Beobach-

tungsstunde Clutton-Brock et al., 1976) - 8,9/h (Wood-Gush und Galbraith, 1987) anstieg. In einer Untersuchung zur Dominanzstruktur unter Fohlen, zeigten Stutfohlen vor dem Absetzen 2,19, Hengstfohlen 0,92 aggressive Aktionen/Beobachtungsstunde (Araba und Crowell-Davis, 1994).

Die Zahlen zeigen, dass die Häufigkeit von agonistischen Aktionen vermutlich nicht nur von der individuell unterschiedlichen Aggressionsbereitschaft und dem Zugang zu Ressourcen abhängt, sondern auch von der Herdengröße und dem Platzangebot.

Aus diesen Gründen und weil Pferde ausgeprägte Sympathien und Antipathien gegen Herdenmitglieder entwickeln können (Arnold und Grassia, 1982), erscheint es sinnvoller, die Rangfolge (und Berechnung eines Rangindex) auf Basis der Anzahl der dominierten Herdenmitglieder zu bestimmen und nicht alleine auf der Grundlage der Anzahl der gezeigten agonistischen Aktionen.

6.3 Alter

Jungtiere bilden allgemein Dominanzen langsamer, d.h. milder aus, wenn es sich um intakte, konstante Gruppen handelt. Pferde unter einem Alter von 2-3 Jahren sind immer rangtiefer als ältere (Clutton-Brock et al., 1976; Houpt, 1998). In Untersuchungen fand sich allerdings bei nur einer von 9 Herden eine signifikante Korrelationen zwischen Rangplatz und Alter, bei nur 6 untersuchten Herden war die Korrelation positiv, der "Wilcoxon signed rank test" zeigte insgesamt keinen signifikanten Einfluss des Alters. Es wurde jedoch festgestellt, dass in 3 Ponyherden die unter 2-Jährigen rangtief waren, ebenso waren in einer weiteren Herde 3 der 4 unter 4 Jahre alten Pferde am Rangende (Haupt et al., 1978). In einer Untersuchung an Prezwalskiipferden war das dominanteste Tier die älteste, das rangtiefste die jüngste Stute (Berger et al., 1999).

Auch in einer Prezwalskii Hengstgruppe waren die beiden ältesten Hengste gegenüber jüngeren Hengsten dominant (Christensen et al., 2002).

Außerdem waren in Paarfütterungsversuchen bei Pferden mit einem Alter unter 3 Jahren weniger Aggressionen zu beobachten und das Futter wurde häufiger geteilt (Haupt et al., 1978). Auch bei Feldbeobachtungen zeigen 1-2-jährige Pferde nur wenig aggressives Verhalten (0,02-0,45 Aktionen/Beobachtungsstunde) und bisweilen konnte keine klare Rangfolge erkannt werden (Malin und Jansson, 1998). In einem Junggesellenverband mit 4 adulten und 4 juvenilen Hengsten, war die Rangfolge unter den adulten Tieren klar zu erkennen und linear, die Jungtiere hingegen zeigten selbst nur sehr selten aggressives Verhalten und ihr Dominanzstatus konnte nicht differenziert werden (Tilson et al., 1988), was durch die bereits genannte Studie von Christensen et al. (2002) bestätigt wird.

In einer Herde von 9 Jährlingen und 6 Zweijährigen war

auch bei den 2 Jahre alten Tieren nur eine Tendenz zur Hierarchie vorhanden (Malin und Jansson, 1998). Da jedoch immer wieder auch dominante Jungtiere beschrieben werden (Gröngröft, 1972; Araba und Crowell-Davis, 1994) liegt die Vermutung nahe, dass auch Fohlen schon einen Dominanzrang bilden. Seine Feststellung ist jedoch mit Problemen verbunden, da bei Feldbeobachtungen nur selten agonistische Verhaltensweisen beobachtet und ausgewertet werden können und diese zusätzlich noch von sozialem Spiel unterschieden werden müssen.

6.4 Größe, Gewicht

So genannte Assessment-Modelle geben Aufschluss über den Informationstransfer zwischen 2 kämpfenden Tieren: bei der ersten Begegnung hat keiner der beiden eine Information über die Kampfkraft des anderen. Dann wird die Einschätzung des Gegners verbessert (wie in der Statistik die Irrtumswahrscheinlichkeit mit wachsender Stichprobengröße sinkt), die Voraussagefähigkeit ist im Verlauf eines Kampfes trotzdem gering, da der Unterschied im Verhalten der beiden Gegner erst kurz vor Kampfende deutlich werden müsste (Franck, 1997).

Pferde besitzen neben ihren Hufen keine offensichtlichen Körperwaffen, wie Hörner, Geweihe, Stachel etc.. Die Körpergröße/-masse scheint neben der Körperhaltung das einzige Merkmal zu sein, worin sich Pferde im äußeren Erscheinungsbild auf ihre Kampfkraft hin unterscheiden.

So wird der Einfluss der Körpergröße/-masse auf die Rangordnung teilweise für größer gehalten, als der Einfluss des Alters der Tiere, da in einer Untersuchung 4 der 5 Kaltblutmischlinge in einer Hengstherde von Warmblütern einen höheren Rang besaßen, als er ihnen altersmäßig zugestanden hätte (Grzimek, 1949).

In einer frühen Untersuchung fand sich bei Pferden eine Korrelation zwischen Körpergewicht und Rangplatz (Montgomery, 1957); zwischen Widerristhöhe und Rangplatz konnte bei Highlandponys jedoch kein Zusammenhang festgestellt werden (Clutton-Brock et al., 1976), oder die Körpergröße wurde zumindest nicht als alleiniger Faktor angesehen, der den sozialen Rang eines Tieres beeinflusst (Wood-Gush und Galbraith, 1987). Bei Isländern hingegen fand sich eine sehr enge und z.T. hochsignifikante Korrelation zwischen Körpergewicht / bzw. Widerristhöhe und sozialem Rang (Hechler, 1971).

In anderen Untersuchungen fanden sich weder Korrelationen zwischen Rang und Körpergewicht / bzw. Rang und Widerristhöhe bei Pferden (Haupt, 1998/ et al., 1978). In 11 untersuchten Pferdeherden konnte keine signifikante Korrelation zwischen Körpergröße und Rang festgestellt werden. Bei 10 dieser 11 Herden war der Korrelationskoeffizient positiv, weshalb nach dem "Wilcoxon signed rank test" zumindest von einem Einfluss auf Dominanz ausgegangen wird (Haupt et al. 1978). An Montgo-

mery (1957) wird kritisiert, dass er in seinen Untersuchungen zwischen einzelnen agonistischen Verhaltensweisen nicht unterscheidet, d. h. ein Drohen z. B. wird ebenso gewertet, wie z. B. ein Biss, während die andere Untersucher einzelnen Verhaltensweisen je nach Aggressivität gewichteten (Haupt et al. 1978). Diese gravierende Methodendifferenz könnte die Unterschiede in den Ergebnissen der Untersuchungen erklären.

In einer Untersuchung an 12 Kaltblutstuten waren die vier rangletzten Tiere zugleich die leichtesten. Zusätzlich zu ihrem Gewicht unterschieden sie sich jedoch in zwei weiteren Faktoren von den übrigen Pferden: 2 Pferde hatten im Gegensatz zu allen anderen eine kurze Mähne, die anderen 2 Tiere hatten eine dunklere Fellfarbe, als die übrigen und sie waren erst später in die Herde hinzugekommen (Ellard und Crowell-Davis 1989).

Das häufige Fehlen von hohen Korrelationen zwischen Größe/bzw. Gewicht und Rangplatz erklärt sich eventuell durch die unterschiedliche Vorerfahrung der Tiere: ein größeres, subdominantes Tier wird ein kleineres, dominantes Tier im Normalfall selten angreifen. Steigt aus einem bestimmten Grund die allgemeine Angriffsfrequenz, steigt auch die Korrelation zwischen Größe und Rang, da das größere Tier umso häufiger angreifen wird, wie es bisher einen Kampf gewonnen hat, weil es ein positives Feedback zwischen einen Kampf gewinnen und initiieren (und einen Kampf verlieren und ihm ausweichen) gibt (Jackson, 1988).

Aus dieser These lässt sich schließen, dass die Körpermasse/-größe einen Einfluss auf die Kampfkraft und somit auch auf die Hierarchiebildung besitzt, dieser Einfluss jedoch leicht durch den Faktor Vorerfahrung überdeckt wird.

6.5 Gesundheitszustand

Die Fähigkeit eines Tieres, in seinem sozialen Umfeld erfolgreiche Strategien zu entwickeln, beeinflusst nicht nur den Zugang zu Ressourcen, sondern auch den physiologischen Status und seine Gesundheit (Mendl et al., 1992). Der physiologische Status wird häufig anhand von Corticosteroidwerten bewertet (Mendl et al., 1992; Hellhammer et al., 1997), die in Speichelproben bestimmt wurden. Generell sind jedoch Ergebnisse, die sich auf Cortisolmessungen im Speichel stützen, mit Vorsicht zu interpretieren, da sich zumindest bei Pferden gezeigt hat, dass diese Messmethode, im Gegensatz zu der Cortisolbestimmung im Blut, recht unzuverlässig ist (Elsaesser et al., 2000).

Sozialer Stress erhöht außerdem die freie biologische Cortisolkonzentration im Blut durch Abnahme der Bindungskapazität von corticosteroidbindendem Globulin (Alexander und Irvine, 1998), zusätzlich wird die Cortisolkonzentration durch akutes Training beeinflusst (Mark

et al., 2000), was eine Interpretation der Werte in Bezug zur sozialen Hierarchie noch zusätzlich erschwert.

Bei Wildpferden kommen bisweilen Gruppen mit mehreren adulten Hengsten vor. Stuten in diesen Herden werden dann häufiger von Hengsten bedrängt und in agonistische Aktionen verwickelt. Diese Stuten besitzen eine schlechtere physische Konstitution als Stuten, die weniger aggressiven Aktionen ausgesetzt sind, und in ihrem Kot befinden sich vermehrt Parasiteneier (Linklater et al., 1999). Nach Gröngröft (1972) steht fest, dass alte oder kranke Tiere nie als Leittiere fungieren, sie stützt diese These auf eigene Beobachtungen: In einer Untersuchung wurde die Passivität und der niedrigen Rang eines bestimmten Wallachs mit seinem schlechten Ernährungszustand begründet. Eine Stute, die bei vorherigen Beobachtungen immer als eindeutig ranghöchstes Tier angesehen wurde, war bei einer später erneuten Rangfeststellung in ein trianguläres Rangverhältnis an der Spitze verwickelt. Diese "Machteinbuße" der Stute wurde auf den Verlust der Sehkraft des linken Auges der Stute zurückgeführt. Außerdem wurde beschrieben, dass ein Wallach nach einer Erkrankung am Sprunggelenk in der Rangfolge stark absank (Gröngröft, 1972).

Auch wenn es bei Pferden also Anzeichen für eine Beziehung zwischen Gesundheitsstatus und Dominanz gibt und allgemein davon ausgegangen wird, dass durch hohes Alter oder Krankheit geschwächte Tiere in der Rangfolge absteigen (Gröngröft, 1972; Blendinger, 1988; Haupt, 1998), stehen genauere Untersuchungen noch aus.

6.6 Reitpferdeeeignung

Neben der Eignung für eine bestimmte Reitdisziplin zählen in dieser Arbeit zu den Reitpferdeigenschaften alle psychischen Merkmale eines Pferdes, die seine Eignung als Reitpferd beeinflussen. Es wird davon ausgegangen, dass ein Pferd i.d.R. möglichst umgänglich, fleißig, ruhig und ausgeglichen, wenig furchtsam, sehr aufmerksam und konzentriert und wenig herdenabhängig sein sollte.

Es werden bestimmte Interieurmerkmale mit folgender Bedeutung verwendet:

- **Herdenabhängigkeit:** Ein Pferd gilt hier als herdenabhängig, wenn es allgemeine Anzeichen von Unruhe, wie Wiehern (besonders bei plötzlich auftretendem Sicht- oder Hörkontakt zu anderen Pferden), Scharren mit den Vorderhufen, unruhiges Stehen, Kopfschlagen, zum Stall/zum anderen Pferden drängen etc. zeigt, sobald es eine gewisse Zeit von seinen Artgenossen isoliert wird. Je eher und je stärker die Verhaltensweisen auftreten, desto herdenabhängiger gilt das Pferd.
- **Umgänglichkeit:** Ein Pferd gilt als besonders umgänglich, wenn es im täglichen Umgang (vom Führen bis zum Reiten) keine bis wenige Widersetzlichkeiten zeigt.
- **Temperament:** Ein Pferd besitzt ein eher ruhiges und ausgeglichenes Temperament, wenn es in der vorgege-

benen Gangart bleibt, ruhig steht, i.d.R. eine niedrige Ruheherzfrequenz besitzt etc.; das Temperament wird als eher unruhig und unausgeglichen beschrieben, wenn das Pferd häufiger dazu tendiert ohne Aufforderung in eine höhere Gangart zu wechseln, tänzelt, i.d.R. eine höhere Ruheherzfrequenz besitzt etc.

Allgemein sollte das Vokabular bei der Beschreibung von bestimmten Interieurmerkmalen im Sinne von Charaktereigenschaften vorsichtig gewählt werden, da Tierhalter in ihre Tiere gern eigentlich rein menschliche Gemütsverfassungen und Eigenschaften hinein interpretieren.

Bei Pferden scheint der Rang allgemein mehr von dem Temperament des Tieres und der Position der Mutter in der Herde abhängig zu sein, als von physischen Merkmalen (Haupt, 1998). Da für die Ausbildung eines Pferdes mehrere Jahre benötigt werden, stellt sie einen enormen Kostenfaktor in der Pferdezucht und -haltung dar. In der Ausbildung werden bestimmte Fähigkeiten des Tieres gefördert, die in Verbindung mit Interieurmerkmalen (Charaktereigenschaften, Temperament) stehen. Pferde, die schnell bedingte Reflexe ausbilden und sich somit schnell an eine wechselnde Umwelt gewöhnen, sollen sich schneller und leichter trainieren lassen, als andere. Deshalb erscheint es sinnvoll, die Interieurmerkmale schon im Vorfeld der Ausbildung abschätzen zu können (Sommer et al., 1996). Ruhige und im Temperament ausgeglichene Pferde reagieren positiver auf Training, d.h. auf Leistungsanforderungen, als nervöse Tiere und werden deshalb allgemein bevorzugt (Budzynski et al., 1998). Besonders für Kinder sollten Reitpferde besonders ruhig und ausgeglichen sein. Diese Eigenschaften wurden beim Slowakischen Sportpony durch die spontane Reaktion bei der Habituation an eine neue Umgebung (als open-field-test durchgeführt) gemessen (Krskova und Halo, 1998). Da laut Beuing et al. (1998) selbstbewusste und furchtlose Pferde leichter handzuhaben, zu erziehen und zu sportlichen Höchstleistungen zu führen sind, wurde als Teil des Projektes Hessenpferd ein Test entwickelt, bei dem Pferde mit verschiedenen akustischen und optischen Stimuli konfrontiert wurden. Die Reaktionen der Pferde auf die unterschiedlichen Reize gab Aufschluß über das individuelle Furchtverhalten der Tiere und galt als Maß für ihr Selbstbewusstsein (Beuing et al., 1998).

Diese Aussagen zeigen, dass auf verschiedene Wesensmerkmale bei Pferden mindestens ebensoviel Wert gelegt wird, wie auf das Exterieur des Tieres. Deshalb wurde immer wieder versucht, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Reitpferdeeigenschaften und anderen Faktoren, wie z.B. Rangstatus, zu finden (Mader und Price, 1980).

Das instinktgebundene Verhalten eines Pferdes ist stets abhängig von der Rangstufe, die es innerhalb des Herdenverbandes einnimmt (Zeeb, 1959). Daraus kann geschlossen werden, dass es nicht verwunderlich wäre, wenn sich

diese Abhängigkeit auch auf die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft eines Pferdes im Reitsport auswirkt (Gröngröft, 1972). Ranghohe Tiere wären dann leistungsbereiter, weniger abhängig von ihren Artgenossen und somit eher für den Leistungssport geeignet sind, als rangtiefe Tiere. Gröngröft (1972) stützt diese Aussage jedoch nur auf eigene Beobachtungen, die sie nicht durch Zahlen belegen kann. Sie ist sogar der Meinung, dass Pferde des "Alphatyps" (= ranghohe Tiere) ihre Aufgaben schneller erfüllen, weniger auf reiterliche Hilfen angewiesen sind und somit geringere Anforderungen an das reiterliche Können stellen, als "Omegatiere", (= rangniedrige Tiere) die wesentlich mehr Geduld und Hilfe seitens des Reiters benötigen und somit leicht für Unzufriedenheit und Enttäuschung bei weniger erfahrenen Reitern sorgen sollen. Ranghohe Tiere sind ihrer Meinung nach schlechte Jagdpferde, da sie sich nur schwer im Feld halten lassen sollen. Ebenfalls nur auf anekdotenhafter Schilderung von Reitern beruht die Annahme, ranghohe Pferde seien leistungsbereiter (Blendinger, 1988).

Zwischen Lernfähigkeit (Unterscheidungslernen) und Dominanz konnte bei Pferden keine signifikante Korrelation gefunden werden (Mader und Price, 1980), wenn auch Quarter Horses signifikant schneller als Vollblüter lernten und zusätzlich in der Tendenz ruhiger waren. Es fand sich jedoch eine signifikant negative Korrelation zwischen Alter und Lernvermögen (Mader und Price, 1980). Da das Alter bei Pferden häufig positiv mit dem Dominanzstatus korreliert, erklärt dies vielleicht das Fehlen einer Beziehung zwischen Lernfähigkeit und sozialem Rang. Um diese Interferenz auszuschließen, sollten Pferde im Lernversuch möglichst gleich alt sein, um den Einfluss des Lernvermögens auf Dominanz wirklich untersuchen zu können. In Mader und Prices (1980) Untersuchung waren die Tiere jedoch alle in sehr gemischtem Alter (1-22 Jahre).

Da Pferde auch zum Menschen ein Dominanzverhältnis aufbauen (Zeeb, 1992; Miller, 1995) sollte vielmehr die These überprüft werden, ob rangniedrige Pferde sich auch dem Menschen leichter unterordnen als ranghohe und somit eventuell als umgänglicher empfunden werden.

Pferde mit intensiven Kontakt zum Menschen bereits ab Fohlenalter an bilden mehr Vertrauen zu diesem auf und entwickeln weniger Furcht vor menschlichem Umgang. Dies könnte Entwicklung von Dominanzmustern beeinflussen (Jeziński et al., 1999), was noch näher zu untersuchen gilt.

6.7 Kondition/Leistung/Trainingszustand

Es bestehen deutliche Hinweise, dass bei verschiedenen Tierarten eine Verbesserung von Kondition und Muskelaufbau den Rangplatz eines Tieres verändern könnte (Bernstein, 1981; Ketelaar-DeLauwere et al., 1996; Franck, 1997). Denn Größe und Gewicht eines Tieres

können nach abgeschlossener Wachstumsphase im Wesentlichen nur noch durch den Ernährungszustand (und geringfügig durch Muskelaufbau) verändert werden. Dagegen ist es möglich, Geschwindigkeit und Ausdauer durch Konditions- und Muskelaufbau zu steigern, sowie Beweglichkeit durch Gymnastizierung und Geschicklichkeit durch Lernen zu verbessern.

Außerdem hängt die Kraft eines Pferdes entscheidend von seiner körperlichen Kondition und Konstitution ab, so dass bei trainierten Pferden eine verstärkte Kampfkraftasymmetrie gegenüber untrainierten Pferden zu erwarten wäre.

Sollten diese Faktoren also auch bei Pferden eine Rolle spielen, würde man durch das Training einzelner Tiere innerhalb einer Herde in deren Ranggefüge eingreifen: Die Wahrscheinlichkeit, dass trainierte Pferde eine Zweierkonfrontation für sich entscheiden, d.h. den Partner dominieren, müsste gegenüber untrainierten Pferden steigen.

Obwohl Pferde in Gruppenhaltung oft einen gravierenden Unterschied in ihrem Trainingszustand aufweisen, wurde diese Größe als möglicher Einflussfaktor auf die Dominanzhierarchie bisher kaum diskutiert.

6.8 Soziale Allianzen, Genetik, Vorerfahrung, Sozialverhalten, andere Ränge, Herdengröße und Aktivität

Die Bildung sozialer Allianzen ist vorwiegend wichtig bei Primaten, bei Landwirtschaftlichen Nutztieren wird ihre Bedeutung für eher gering eingeschätzt (Craig, 1986). Bei Pferden werden Freundschaften und die Bildung von Allianzen gegen dritte für dominanzbeeinflussend gehalten und z.T. als Erklärung für in Untersuchungen vorgekommene, trianguläre Dominanzbeziehungen herangezogen (Arnold und Grassia, 1982). In einer Untersuchung bei Fohlen wurde die Verhaltensweise "agonistisches Zuhilfekommen" bestätigt (Araba und Crowell-Davis, 1994). In einem Junggesellenverband waren allgemein rangtiefe Junghengste signifikant seltener Empfänger von Aggressionen (1,05 +/- 0,24 / Tier / h) als adulte subdominante Hengste (2,01 +/- 0,04 / Tier/h), da sich der ranghöchste Hengst häufig bei den Junghengsten aufhielt und die anderen adulten Hengste daran hinderte, mit den Junghengsten Auseinandersetzungen einzugehen (Tilson et al., 1988). Die Frage, wie Kosten und Nutzen auf die beteiligten Kooperationspartner verteilt sind, wurde bisher weder empirisch, noch theoretisch genauer untersucht. Die Gründe, warum Tiere überhaupt kooperieren, liegen zum einen im Prinzip des beiderseitigen Vorteils (reziproker Altruismus), zum anderen in Verwandtenselektion (echtes altruistisches Verhalten, Gesamtfitness wird auch durch die Erhöhung der indirekten reproduktiven Fitness gesteigert) und Manipulation (z.B. Brutparasitismus) (Franck, 1997).

Daraus folgt, dass sich ein neues Arbeitsgebiet sowohl auf proximatere, als auch auf ultimater Ebene ergeben würde, zu untersuchen, wie häufig und wodurch Pferde Koalitionen eingehen und welche Funktionen diese besitzen. Einen Ansatz bietet eine Untersuchung an Carmaguehengsten. In ihr wurde festgestellt, dass ein paar Söhne von rangniedrigen Müttern, selbst rangniedrig, Allianzen eingehen, die ein Leben lang bestehen bleiben können. Der dominantere Partner profitiert von dem Zuhilfekommen des subdominanten bei Kämpfen, verringert jedoch seine Fitness, während sich für den subdominanten Partner der Reproduktionserfolg verbessert, er jedoch höhere Kampfkosten investiert (Feh, 1999).

Bei Pferden ist der Einfluss der Rasse auf den Dominanzstatus weitgehend unbekannt. Es wäre interessant z. B. Warmblüter mit Vollblütern zu vergleichen. Eine Untersuchung ist jedoch deswegen schwierig, da viele Rassen sich gleichzeitig gravierend in ihrer Körpergröße unterscheiden, so dass beide Faktoren, Rasse und Körpergröße / -masse, kaum zu trennen wären und frühere Erfahrungen ebenfalls eine Rolle spielen (Jeziarski et al., 1999). Dies ist auch eine Schwachstelle bei der Interpretation einer kürzlich erschienenen Studie (Christensen et al., 2002).

Die Vererbbarkeit von sozialer Dominanz scheint vor allem das Resultat von korrelierenden Charakterzügen/ Exterieurmerkmalen zu sein. Generelle Aggressivität besitzt vermutlich eine große adaptive genetische Komponente und korreliert mit sozialer Dominanz. Bei Untersuchungen an Halb- und Vollgeschwister ergaben sich sehr unterschiedliche Heritabilitäten für soziale Dominanz (0,15-0,4) (Stricklin und Kautz-Scanavy, 1983/1984). Geht man davon aus, dass der Reproduktionserfolg der ranghohen Tiere größer ist, als die Fitness der rangniedrigen Tiere, könnte geschlossen werden, dass auf die Eigenschaften der ranghohen Tiere selektiert wird. Die Rangposition eines Tieres ist jedoch keine Eigenschaft, sondern der Ausdruck einer Beziehung zwischen mehreren Tieren: Es kann in einer Herde nie nur ranghohe Tiere geben. Genetischen Einfluss kann es nur auf die absolute (z.B. eine bestimmte Größe oder Aggressivität) nicht auf die relative Beschaffenheit (z.B. größer als/aggressiver als) von Attributen geben (Bernstein, 1981).

Die Fohlen stehen bei Pferden unter dem Schutz ihrer Mütter. Hält sich das Fohlen einer ranghohen Stute in der Nähe seiner Mutter auf, wird es von den Herdenmitgliedern behandelt, als hätte es ebenso ihren Rang (Tyler, 1972). Bei 4 wildlebenden Ponyherden konnte allerdings weder eine Korrelation zwischen dem Rang der Fohlen und dem der Mütter, noch zwischen dem Rang der adulten Kinder und dem ihrer Mütter festgestellt werden (Keiper und Sambraus, 1986). Laut anderen Untersuchungen korreliert die Rangfolge der Fohlen jedoch sowohl vor als auch nach dem Absetzen signifikant mit der ihrer Mütter (Araba und Crowell-Davis, 1994; Jeziarski et al., 1998).

Es ist noch ungeklärt, ob hier die Rangposition durch bestimmte vererbte Eigenschaften genetisch beeinflusst wird, oder ob, was als wahrscheinlicher angesehen wird, eher Erfahrung und Lernen eine Rolle spielen (Araba und Crowell-Davis, 1994; Jezierski et al., 1999).

Ein Austauschversuch wäre notwendig, um diese Frage zu klären: in ihm müßten die Fohlen dominanter Mütter zu einem möglichst frühen Zeitpunkt mit denen subdominanter Stuten vertauscht werden (Haupt, 1979).

Mütter sind nicht unbedingt ranghöher als ihre erwachsenen Töchter (Haupt, 1998).

Als weiterer Einfluss auf die Rangfolge gelten psychologische Aspekte:

Tiere in ihrer gewohnten Umgebung, im Beisein ihrer Familie etc. sind häufig dominanter, als fremde Tiere (Craig, 1986). Eine Hypothese besagt, dass die Vorerfahrung eines Tieres entscheidend beeinflusst, ob es einen Kampf initialisiert und ihn gewinnt oder ob es sich von vornherein eher unterordnet.

Bei Pferden scheint die Zeit der Herdenzugehörigkeit nur einen sehr geringen Einfluss auf den Rangplatz zu haben (Montgomery, 1957). Größer hingegen scheint der Einfluss der Vorerfahrung zu sein, d.h. ob z. B. ein Pferd in einer vorherigen Herde dominant oder subdominant war, ob es dominante Verhaltensweisen von seiner Mutter "lernen" konnte etc. (Blendinger, 1988; Araba und Crowell-Davis, 1994).

Daraus lässt sich schließen, dass ein Pferd, welches in eine bereits bestehende Herde eingegliedert wird, nicht unbedingt eine niedrige Rangposition einnehmen wird, sondern eher entsprechend seiner Vorgeschichte überwiegend dominantes oder subdominantes Verhalten zeigen wird.

In Untersuchungen zum Sozialverhalten an Highlandponys und Highlandkühen wurde herausgefunden, dass Ponys sehr stark zwischen den Herdenmitgliedern differenzieren und Freund- und Feindschaften stärker ausgeprägt sind, als bei Kühen. In diesen Untersuchungen korrelierten Grooming und Dominanz nicht miteinander, das ranghöchste Pony war jedoch selten alleine oder in einer kleineren Gruppe (Clutton-Brock et al., 1976). Bei Islandponys beknabbern ranghohe Stuten signifikant häufiger einen Partner als rangniedrigere Stuten. Knabberkontakte sind umso häufiger, je näher sich die Partner in ihrer Rangstellung gleichen (Hechler, 1971). Befreundete Pferde allgemein sollen sich häufig in nur wenigen Rangplätze unterscheiden (Haupt, 1998); Pferde, die oft zusammen sind und nebeneinander grasen, sind signifikant häufig ähnlich in Rang und Alter (Clutton-Brock et al., 1976). Weitere, spezifische Untersuchungen zur Bildung und Festigung von sozialen Bindungen bei Pferden sind notwendig (Arnold und Grassia, 1982).

Auch bei Pferden existiert eine festgefügte Marschordnung, diese ist jedoch ebenfalls nicht zwingend identisch mit dem sozialen Rang (Schäfer, 1993), wenn auch häufig

beobachtet wurde, dass in einer Haremgruppe die ranghöchste Stute vorweg schreitet und die Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung bestimmt. Ihr folgen die übrigen Stuten mit ihren Nachkommen dem sozialen Rang folgend, während der Hengst eher neben der Herde läuft und teilweise in die Führungsposition der Stute eingreift (Klingel, 1972).

Der Spielrang der Fohlen korreliert nicht mit dem Dominanzrang (Araba und Crowell-Davis, 1994).

Ob eine Rangfolge eher linear oder komplex strukturiert ist, hängt von der Herdengröße ab (Craig, 1986). Bei Pferden scheint es eine lineare Tendenz zu geben, so lange die Herde nicht zu groß ist, wenn doch, entwickeln sich triangulare Verhältnisse (Haupt, 1998).

In einer Pferdeherde mit 47 Mitgliedern konnte keine klare Rangordnung festgestellt werden: Es wurden nur einzelne Untergruppen beobachtet, in denen die Pferde untereinander klar in ihrem Dominanzrang strukturiert waren. Nicht alle Pferde konnten jedoch einer Gruppe zugeordnet werden und es kam vor, dass verschiedene Pferde in mehreren Gruppen aktiv waren und nicht alle Gruppen waren in ihrer Zusammensetzung und auch Dominanzstruktur stabil (Gröngröft, 1972). Es ist nicht klar, ob die Größe der Herde tatsächlich dazu führt, dass den Pferden eine vollständige individuelle Erkennung nicht mehr möglich war, oder ob sich nicht durch die für Pferde unüblich große Herde zu viele, für einen Beobachter nicht immer zu differenzierende, Untergruppen bildeten.

Bei Wildpferden bestehen Haremgruppen aus 3-17 Tieren, Junggesellenverbände aus 1-6 Tieren (Salter und Hudson, 1982). Bei Präzwaltskipferden wird eine typische Haremgröße von 3-5 Stuten und deren Nachkommen angegeben. Wird die Herde in Gefangenschaft zu groß gewählt, werden die Hengste gegenüber Stuten entweder apathisch oder aggressiv (Boyd, 1991).

Bei der Gruppenauslaufhaltung von Pferden wird eine Gruppengröße von bis zu 12 Tieren empfohlen. Werden die Pferde unter Sachkenntnis behutsam zusammengeführt, sind Rangauseinandersetzungen zwar unvermeidbar, aber kurz und in der Regel harmlos (Zeeb et al., 1996).

7 Nutzen der Rangfolgenerkennung für die Praxis

Das Pferd entwickelte sich nach Jahrtausenden vom universellen Nutztier zum Sport- und Freizeitpartner. Als Kriegspferd oder als Lastenträger in der Landwirtschaft wurde die Haltung und Nutzung des Pferdes nach reinen Rentabilitätskriterien betrieben (Isenbügel, 1999). Da durch den Einsatz von Landmaschinen die Haltung von Pferden als Freizeit- und "Sozialpartner" schon nach 1969 zunahm (Caanitz, 1996), muss diese Aussage jedoch eingeschränkt werden. Erstaunlich ist, dass der Verhaltensforschung bei Pferden erst in den letzten Jahren ein erhöhter Stellenwert beigemessen wurde und die Forschungsergeb-

nisse nur langsam praktische Anwendung auf den Gebieten der Ausbildung, Haltung und Fütterung von Pferden fanden (Isenbügel, 1999).

In der Ausbildung von Pferden werden vor allem 2 Kenntnisse aus der Ethologie genutzt:

Pferde bilden durch agonistische Verhaltensweisen stabile Rangordnungen. Das ranghöchste Tier bedeutet Schutz für die anderen und kontrolliert deren Bewegungen. Die Kenntnis der Rangfolge und der Dominanzsignale ermöglicht es dem Ausbilder, pferdetypische Verhaltensweisen zu erkennen und entsprechend darauf zu reagieren. So kann er die Bewegungen des Tieres in alle Richtungen kontrollieren, dadurch vom Pferd als ranghöher angesehen werden und somit Vertrauen und Respekt aufbauen (Miller, 1995).

Darüber hinaus werden die Eigenschaften des Pferdes als Fluchttier berücksichtigt und auch genutzt, da Fluchtbewegungen für Pferde die natürlichste Verhaltensweise sind, um furchterregenden Situationen zu begegnen. Dieses Verständnis hilft dem Menschen, sich bei der Ausbildung von Pferden auf Ausweichverhalten etc. einzustellen und ihm vorzubeugen oder dieses Verhalten bewusst zu nutzen.

In den letzten Jahren werden vermehrt Lauf- und Offenstallhaltungen gefordert, um Pferden freien sozialen Kontakt zu Artgenossen und größere Bewegungsfreiheit zu ermöglichen. Während solche Haltungsformen früher nur bei der Jungpferdeaufzucht und bei bestimmten Robustrassen üblich waren, sind sie heute auch in den privaten Pferdehaltungen populär (Wagner, 1988; Pirkelmann, 1989; Schnitzer, 1993; Zeeb al. 1996). Gruppenhaltung kommt den sozialen Bedürfnissen von Pferden zwar näher, stellt jedoch höhere Anforderungen an das Management (Wagner, 1988).

Kenntnisse über Dominanz und Rangfolge bei Pferden sind wichtig, um bei der Eingliederung eines fremden Pferdes in eine feste Gruppe und bei Gruppenfütterung Maßnahmen zu ergreifen, die Verletzungen vermeiden (Haupt, 1979). Auch wenn eine klare Rangordnung zu den aggressionsvermeidenden Konfliktlösungen zählt, ist ihre Ausbildung häufig mit eskalierenden Kämpfen verbunden (Franck, 1997). Deshalb ist es wichtig, fremde Tiere langsam und behutsam an die neue Gruppe zu gewöhnen (Zeeb und Pollmann, 1996). Außerdem kann die soziale Organisation von Pferden unter bestimmten Bedingungen, z.B. limitiertes Futter oder limitierter Raum, zu klinischen Problemen führen. So könnte das rangniedrige Pferd an Kondition verlieren oder sogar seinen Gesundheitsstatus verschlechtern, weil es keinen Zugang zu Wasser, Futter, Ruheplatz etc. bekommt (Haupt et al., 1980). Es gilt also Verletzungspotentiale besonders bei der Eingliederung von neuen Herdenmitgliedern zu erkennen und möglichst auszuschließen. So stellten Haupt und Wolski (1989) bei Paarfütterungstests mit Ponys fest, dass signifikant weniger Aggressionen auftraten und das rangniedrigere Pferd

signifikant mehr vom Testfutter abbekam, als eine Barriere zwischen den beiden Pferden aufgestellt wurde. Deshalb wird bei der Gruppenhaltung von Pferden empfohlen, Fressboxen zu bauen, die so schmal gestaltet sind, dass nur ein Pferd zur Zeit darin Platz hat und die durch hohe Seitenwände gegenüber den Nachbarpferden Schutz bieten. Des weiteren sollten die verschiedenen Funktionsbereiche, wie Fress-, Liege- und Laufbereich, räumlich voneinander getrennt liegen, wobei wichtig ist, dass ranghohe Tiere Futterstellen, Tränken und attraktive Aufenthaltsbereiche nicht blockieren können. Rangniedrige Tiere benötigen immer genug Platz zum Ausweichen, weshalb Sackgassen zu vermeiden und mehrere Ein- und Ausgänge zu empfehlen sind (Zeeb und Pollmann, 1996).

Züchter sollten die Rangfolge ihrer Pferde durch Beobachtungen feststellen, um frühzeitig den zukünftigen Aufwand der Ausbildung der Pferde und deren reiterliche Eigenschaft abzuschätzen zu können (Gröngröft, 1972).

Da scheinbar weder das Alter, noch das Gewicht, noch das Geschlecht bei der Determinierung von Dominanz eine alleinige Rolle spielen, ist eine Vorhersage der Hierarchiebildung bei Pferden schwierig (Haupt, 1998).

Dies macht die Dringlichkeit deutlich, Einflussfaktoren auf die Dominanz zu untersuchen und die Haltungsbedingungen darauf abzustimmen, was zu einer starken Erleichterung des Management bei Gruppenhaltung führen würde.

8 Zusammenfassung der bisherigen Kenntnisse über Einflussfaktoren auf die Rangordnung bei Pferden

- Bei wild und in Gefangenschaft lebenden Pferden sind Hengste nicht zwangsläufig dominant über Stuten (Haupt und Keiper, 1982; Feh, 1988; Keiper und Sambras, 1986).
- Fohlenführende Stuten sind nicht ranghöher als Stuten ohne Fohlen (Keiper et al., 1986).
- Jungtiere in einem Alter von bis zu 3 Jahren sind rangtiefer als adulte Tiere (Clutton-Brock et al., 1976; Haupt, 1998) und weniger aggressiv (Malin und Jackson, 1998; Tilson et al., 1988).
- Körpergewicht und Körpergröße können die Rangposition eines Pferdes beeinflussen (Haupt et al., 1978), werden aber wahrscheinlich leicht durch andere Faktoren, wie Vorerfahrung etc. überdeckt (Jackson, 1987).
- Zwischen Aggressionen und Dominanzrang besteht i.d.R. eine signifikante Korrelation (Haupt et al., 1978; Arnold und Grassia, 1982), wobei das ranghöchste Tier zwar gegen die größte Anzahl von Pferden aggressive Aktionen zeigt, jedoch nicht zwangsläufig pro Interaktion am aggressivsten ist (Ellard und Crowell-Davis, 1989).
- Zwischen Gesundheitszustand und Dominanz scheint ein Zusammenhang zu bestehen (Linklater et al., 1999), genauere Untersuchungen stehen noch aus.

- Beziehungen zwischen Temperament, Lernfähigkeit und Reitpferdeeigenschaften und sozialem Rang eines Pferdes werden diskutiert, wurden bisher jedoch noch nicht schlüssig bewiesen (Gröngröft, 1972; Mader und Price, 1980).
- Über den Einfluss des Trainingszustandes eines Pferdes auf die soziale Hierarchie ist bisher wenig bekannt, obwohl der Kampfkraft zweier konkurrierender Tiere große Bedeutung beigemessen wird (Franck, 1997) und ein Einfluss von Körpermasse und physischer Konstitution wahrscheinlich gilt (Haupt et al. 1978; Haupt u. Wolski, 1980; Linklater et al., 1999).
- Soziale Allianzen werden von Pferde eingegangen (Tilson et al., 1988; Feh, 1999), vermutlich sind sie neben anderen Faktoren für das Vorkommen triangularer Dominanzverhältnisse verantwortlich (Arnold und Grassia, 1982).
- Heritabilitäten für Dominanzfaktoren sind noch unklar, bei Pferden jedoch denkbar, da Nachkommen dominanter Mütter häufig ebenfalls dominant sind (Araba und Crowell-Davis, 1994; Jezierski et al., 1998).
- Vorerfahrung ist bei zahlreichen Tierarten ein entscheidendes Kriterium für die Bildung des Dominanzranges (Bernstein, 1981; Jachsen, 1988), bei Pferden wurde diese Einflussgröße noch nicht genau ermittelt.
- Befreundete Pferde sind häufig ähnlich in Alter und Dominanzrang (Clutton-Brock et al., 1976).
- Marschordnung und Spielrang besitzen keinen Zusammenhang auf den Dominanzrang (Araba und Crowell-Davis, 1994; Schäfer, 1993).
- Dreiecksbeziehungen scheinen bei größeren Herden häufiger zu entstehen oder eine klare Struktur in der Basis der Herde ist erst gar nicht zu ermitteln (Gröngröft, 1972; Franck, 1997; Haupt, 1998).

Die zum Teil widersprüchlichen Angaben über Einflussfaktoren auf die soziale Rangordnung bei Pferden in den bisherigen Untersuchungen liegen vermutlich an der großen Interferenz der einzelnen Faktoren. Der Entwicklung von ranghohen und rangniedrigen Tieren liegt mit großer Sicherheit ein multifaktorielles Geschehen zugrunde. Dieses zu erfassen bedarf nicht nur eines homogenen Pferdmaterials sondern auch einer exakteren Versuchsdurchführung als im Allgemeinen bisher bei Pferden praktiziert.

Danksagung

Unser Dank gilt Frau Dr. Jutta Korff für die freundliche Überlassung vieler Artikel und interessanter Literaturhinweise.

Literatur

- Addison WE, Baker E (1981) Agonistic behavior and social organisation in a herd of goats as affected by the introduction of non-members. *Appl Anim Ethol* 8: 527-535
- Alexander SL, Irvine CHG (1998) The effect of social stress on adrenal axis activity in horses : the importance of monitoring cortico-steroid binding globulin capacity. *J Endocrinol* 157:425 - 432
- Antonius O (1937) Über Herdenbildung und Paarungseigentümlichkeiten bei Einhufern. *Z Tierpsychol* 1:259-289
- Araba BD, Crowell-Davis SL (1994) Dominance relationships and aggression of foals. *Appl Anim Behav Sci* 41:1-25
- Arnold GW, Grassia A (1982) Ethogram of agonistic behaviour for the thoroughbred horses. *Appl Anim Ethol* 8:5-25
- Barnard CJ, Burk T (1979) Dominance hierarchies and the evolution of "individual recognition". *J Theor Biol* 81:65-73
- Barta Z, Giraldeau LA (1998) The effect of dominance hierarchy on the use of alternative foraging tactics : a phenotype - limited producing-scrounging game. *Behav Ecol Sociobiol* 42:217-223
- Beilharz RG, Zeeb K (1982) Social dominance in dairy cattle. *Appl Anim Ethol* 8:79-97
- Berger A, Scheibe KM, Eichhorn K, Scheibe A, Streich J (1999) Diurnal and ultradian rhythmus of behaviour in a mare group of Przewalski horse (*Equus ferus przewalskii*), measured through one year under semi-reserve conditions. *Appl Anim Behav Sci* 64:1-17
- Bernstein IS (1981) Dominance: the baby and the bathwater. *Behav Brain Sci* 4:211 - 219
- Beuing R, Matthe A, Pracht P, Erhardt G (1998) Validation and application of a test for self-confidence in warmblood horses. In: 49th Annual Meeting of the EAAP in Warsaw (Polykopie)
- Blendinger W (1988) Der Sozialtrieb. In: Blendinger W Psychologie und Verhaltensweisen des Pferdes : mit Vergleichen aus der Psychologie anderer Tiere und des Menschen. Berlin ; Hamburg : Parey, pp 80-92, ISBN 3-489-51832-2
- Bouissou MF (1981) Behaviour of domestic cattle under modern management techniques. In: Hood, DE (ed) The problem of dark-cutting in beef. Den Haag : Nijhoff, pp 141-164
- Bouissou MF (1990) Effects of estrogen treatment on dominance relationships in cows. *Horm Behav* 24:376-387
- Bouissou MF, Gaudioso V (1982) Effect of early androgen treatment on subsequent social behavior in heifers. *Horm Behav* 16:132-146
- Boyd LE (1991) The behavior of Przewalski's horses and its importance to their management. *Appl Anim Behav Sci* 29:301-318
- Brantas GC (1967) On the dominance order in Friesian-Dutch Dairy Cows. *Z Tierzücht Züchtungsbiol* 84:67-68
- Budzynski MJ, Soltys L, Slomka Z, Budzynska MM, Kamieniak J, Krupa W (1998) Variability of behaviour reaction estimation results in young Arabian Horses. In: 49th Annual Meeting of the EAAP in Warsaw (Polykopie)
- Caanitz H (1996) Ausdrucksverhalten von Pferden und Interaktion zwischen Pferd und Reiter zu Beginn der Ausbildung. Hannover : Tierärztl. Hochsch., 150 p [Dissertation]
- Christensen JW, Zharkith T, Ladewig J, Yasimetskaya N (2002) Social behaviour in stallion groups (*Equus przewalskii* and *Equus caballus*) kept under natural and domestic conditions. *Appl Anim Behav Sci* 76:11-20
- Clark LB, Nakashima EN (1972) Measurement of social dominance in squirrel monkeys. *Res Meth Instrum* 4:143-144
- Clutton-Brock TH, Greenwood PJ, Powell RP (1976) Ranks and relationships in highland ponies and highland cows. *Tierpsychol* 41:202-216
- Craig JV, Guhl AM (1969) Territorial behavior and social interactions of pullets kept in large flocks. *Poult Sci* 48:1622-1628
- Craig JV (1986) Measuring social behaviour : social dominance. *J Anim Sci* 62:1120-1129

- Drews C (1993) The concept and definition of dominance in animal behaviour. *Behaviour* 125:283-313
- Eibel-Eibesfeldt I (1999) *Grundriss der vergleichenden Verhaltensforschung : Ethologie*. München ; Zürich : Piper, 932 p, ISBN 3-492-041-75-2
- Ellard ME, Crowell-Davis SL (1989) Evaluating equine dominance in draft mares. *Appl Anim Behav Sci* 24:55-75
- Elsaesser F, Klobasa F, Ellendorff F (2000) ACTH Stimulationstest und Bestimmung von Cortisol im Blut und Speichel zur Bewertung des Trainingszustands/der Kondition beim Warmblutpferd. *Dtsch tierärztl Wschr* 108(1):31-36
- Feh C (1988) Social behaviour and relationships of Przewalski horses in Dutch semi-reserves. *Appl Anim Behav Sci* 21:71-87
- Feh C (1999) Alliances and reproductive success in Camargue stallions. *Anim Behav* 7:705-713
- Feist JD, McCullough DR (1976) Behavior, patterns and communication in feral horses. *Z Tierpsychol* 41:337-371
- Franck D (1997) *Verhaltensökologie : Funktionen des Verhaltens*. In: Franck D (1997) *Verhaltensbiologie : Einführung in die Ethologie*. Stuttgart ; New York : Thieme, pp 88-154
- Fraser AF (1992) *Development and social behaviour*. In: Fraser AF *The behaviour of the horse*. CAB International Verlag Wallingford: 159-191
- Grzimek B (1949) Rangordnungsversuche mit Pferden. *Tierpsychol* 6:41-44
- Gönggröft B (1972) *Rangordnung bei Pferden*. Hannover : Tierärztl Hochsch, 85 p [Dissertation]
- Hamilton CL (1960) A comparison of two methods of dominance testing in the monkey. *Psychol Rep* 6:247-250
- Hechler B (1971) *Beitrag zur Ethologie des Islandpferdes*. Gießen : Univ, Fachber Vet med, 87 p [Dissertation]
- Hellhammer DH, Buchtal J, Gutberlet I, Kirschbaum C (1997) Social hierarchy and adrenocortical stress reactivity in men. *Psychoneuroendocrinology* 22:643-650
- Hinde RA (1978) Dominance and role : two concepts with dual meaning. *J Soc Biol Struct* 1:27-38
- Hinde RA, Datta S (1981) Dominance : an intervening variable. *Behav Brain Sci* 4:442
- Houpt KA (1979) Dominance hierarchies in horses. *Equine Practice* 1:16-23
- Houpt KA (1984) Treatment of aggression in horses. *Equine Practice* 6:8-10
- Houpt KA (1998) Categories of aggression. In: Houpt, KA *Domestic animal behavior for veterinarians and animal scientists*. Ames, Iowa : Iowa State Univ. Press. pp 34-53 ISBN 0-8138-1061-2
- Houpt KA, Law K, Martinisi V (1978) Dominance hierarchies in domestic horses. *Appl Anim Ethol* 4:273-283
- Houpt KA, Wolski TR (1980) Stability of equine hierarchies and the prevention of dominance related aggression. *Equine Vet J* 12:15-18
- Houpt KA, Keiper R (1982) The position of the stallion in the equine dominance hierarchy of feral and domestic ponies. *J Anim Sci* 54:945-950
- Isenbügel E (1999) Vom Wildpferd zum Reitpferd. *Tierärztl Umsch* 54:484-490
- Jackson WM (1988) Can individual differences in history of dominance explain the development of linear dominance hierarchies? *Ethol* 79:71-77
- Jeziński T, Gurowska M, Gorecka A (1998) The role of social behaviour in small population breeding of Konik horses under semi-natural conditions. In: 49th Annual Meeting of the EAAP in Warsaw (Polykopie)
- Jeziński T, Jaworski Z, Gorecka A (1999) Effects of handling on behaviour and head rate in Konik horses : comparison of stable and forest reared youngstock. *Appl Anim Behav Sci* 62:1-11
- Keiper R, Receveur H (1992) Social interactions of free-ranging Przewalski horses in semi-reserves in the Netherlands. *Appl Anim Behav Sci* 33:303-318
- Keiper R, Sambras HH (1986) The stability of equine dominance hierarchies and the effects of kinship, proximity and foaling status on hierarchy rank. *Appl Anim Behav Sci* 16:121-130
- Ketelaere-DeLauwere CC, Devir S, Metz JHM (1996) The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system. *Appl Anim Behav Sci* 49:199-211
- Klingel H (1972) *Das Verhalten der Pferde (Equidae)*. *Handb Zool* 8:1-68
- Krskova L, Halo M (1998) The selection criteria in the breeding of the Slovak sport pony. In: 49th Annual Meeting of the EAAP in Warsaw (Polykopie)
- Linklater WL, Cameron EZ, Minot EO, Stafford KJ (1999) Stallion harassment and the mating system of horses. *Anim Behav* 58:295-306
- Mader DR, Price EO (1980) Discrimination in learning horses, effects of breed, age and social dominance. *J Anim Sci* 50:962-965
- Malin M, Jansson H (1998) Behaviour of colts in pasture conditions. In: 49th Annual Meeting of the EAAP in Warsaw (Polykopie)
- Matsumura S, Kobayashi T (1998) A game model for dominance relations among group-living animals. *Behav Ecol Sociobiol* 42:77-84
- Mark M, Parvizi N, Ellendorff F, Kallweit E, Elsaesser F (2000) Plasma cortisol and ACTH concentrations in the warmblood horse in response to a standardized treadmill exercise test as physiological markers for evaluation of training status. *J Anim Sci* 78:1936-1946
- McDonnel SM, Diehl NK (1990) Computer-assisted recording of live and videotaped horse behavior : reliability studies. *Appl Anim Behav Sci* 27:1-7
- McDonnel SM, Haviland JCS (1995) Agonistic ethogram of the equid bachelor band. *Appl Anim Behav Sci* 43:147-188
- Mendl M, Deag JM (1995) How useful are the concepts of alternative strategy and coping strategy in applied studies of social behaviour? *Appl Anim Behav Sci* 44:119-137
- Mendl M, Zanella AJ, Broom M (1992) Physiological and reproductive correlates of behavioral strategies in female domestic pigs. *Anim Behav* 44:1107-1121
- Miller RE, Banks JH (1962) The determination of social dominance in monkeys by a competitive avoidance method. *J Comp Physiol Psychol* 55:137-141
- Miller RM (1995) Behaviour of the horse : the dominance hierarchy. *J Equine Vet Sci* 15:467-468
- Montgomery GG (1957) Some aspects of the sociality of the domestic horse. *Trans Kansas Acad Sci* 60:419-424
- Mungall EC (1991) Genesis of the ungulate behavior and management conferences. *Appl Anim Behav Sci* 29:1-4
- Pirkelmann H (1989) Mehr Auslauf für die Pferde : weniger Arbeit für die Reiter. *Top Agrar* 4:62-65
- Rushen J (1983/1984) How peck orders of chickens are measured : a critical review. *Appl Anim Ethol* 11:255-264
- Salter RE, Hudson RJ (1982) Social organization of feral horses in Western Canada. *Appl Anim Ethol* 8:207-223
- Schäfer M (1993) *Die Sprache des Pferdes : Lebensweise - Verhalten - Ausdrucksformen*. Stuttgart : Franck-Kosmos pp 119-131, 214-218
- Schein MW, Fohrmann MH (1955) Social dominance relationships in a herd of diary cattle. *Brit J Anim Behav* 3:45
- Schjelderup-Ebbe T (1922) Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhns. *Z Psychol* 88:225 - 252
- Schloeth R (1961) Das Sozialleben des Camargue-Rindes. *Z Tierpsychol* 18:574-627
- Schnitzer U (1993) Kontakt statt Einzelhaft. *St. Georg* 8:64-67
- Schöning B (1998) *Ethologie des Pferdes*. *Prakt Tierarzt / Collegium Veterinarium XXVIII*:25-28
- Sereni JL, Bouissou MF (1978) Mise en evidence des relations de dominance : subordination chez le cheval, par la methode de competition alimentaire par paire. *Biol Beh* 3:87-93
- Sommer H, Barz A, Lindner A (1996) Anwendung eines Interieur-Tests bei Pferden. *Tierärztl Umsch* 10:641-643
- Stricklin WR, Kautz-Scanavy CC (1983/1984) The role of behavior in

- cattle production a review of research. *Appl Anim Ethol* 11:359-390
- Stricklin WR, Kautz-Scanavy CC, Greger DL (1985) Determination of dominance-subordination relationships among beef heifers in a dominance tube. *Appl Anim Behav Sci* 14:111-116
- Syme GJ (1974) Competitive orders as measures of social dominance. *Anim Behav* 22:931-939
- Syme GJ, Pollard JS, Syme LA, Reid RM (1974) An analysis of the limited access measure of social dominance in rats. *Anim Behav* 22:486-500
- Tilson RL, Sweeny KA, Binczik GA, Reindl NJ (1988) Buddies and bullies : social structure of a bachelor group of Prezwalskii horses. *Appl Anim Behav Sci* 21:169-185
- Tyler SJ (1972) The behavior and social organisation of the New Forest ponys. *Anim Behav* 5:87-196
- Wagner HD (1988) Tierschutzprobleme bei der Stall- und Koppelhaltung von Pferden. *Tierärztl Umsch* 3:165-168
- Waring QH, Wierzbowski S, Hafez ESE (1975) The behaviour of the horses. In: Hafez ESE (ed) *The behaviour of domestic animals*. London : Baillière, Tindall & Cassell pp 330-369
- Wilson EO (2000) *Sociobiology : the new synthesis*. Cambridge : Belknap Pr. of Harvard Univ Pr, 697 p
- Wolski K (1984) Equine behaviour, patterns, types, and causes. *Vet Technician* 5:250-258
- Wood-Gush DGM, Galbraith F (1987) Social relationships in a herd of 11 geldings and two female ponies. *Equinet J* 19:129-132
- Zeeb K (1959) Das Verhalten des Pferdes bei der Auseinandersetzung mit dem Menschen. *Säugetierkd Mitt* 7:142-192
- Zeeb K (1965) *Wildpferde in Dülmen. Pferde, wie sie wirklich leben*. Bern ; Stuttgart : Hallwag, 108 p
- Zeeb K (1992) *Artgemäße Pferdehaltung und verhaltensgerechter Umgang mit Pferden*. In: *Handbuch Pferd : Zucht, Haltung, Ausbildung, Sport, Medizin, Recht*. München ; Wien ; Zürich : BLV, pp 126-151 ISBN 3-405-14361-6
- Zeeb K, Pollmann U, Milatz K (1996) *Verhaltensgerechte Pferdehaltung. Gruppenauslaufhaltung*. Freiburg : Tierhygienisches Institut Freiburg