

**Entwicklung der räumlichen und sozialen Organisation von
Przewalskipferden (*E. ferus przewalskii*) unter naturnahen Bedingungen im
Pentezuggebiet (Hortobágy Nationalpark, Ungarn)**

In a u g u r a l – D i s s e r t a t i o n

zur

Erlangung des Doktorgrades
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von

Franziska Roth

aus Köln

2002

Berichterstatter: Prof. Dr. Gunther Nogge
Prof. Dr. Hartmut Arndt

Tag der mündlichen Prüfung: 29.11.2002

I INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	FRAGESTELLUNG	4
3	SOZIALE ORGANISATION BEI EQUIDEN.....	5
3.1	Allgemeine Konzepte zu sozialen Organisationsformen	5
3.2	Equiden in freier Wildbahn und in Semi-Reservaten.....	6
4	ERWARTUNGEN UND HYPOTHESEN BEZÜGLICH DER ENTWICKLUNG IN PENTEZUG	10
4.1	Erwartungen bezüglich der räumlichen Verteilung und der sozialen Organisation innerhalb und zwischen den Przewalskipferdgruppen in Pentezug	10
4.2	Erwartete Populationsentwicklung in den ersten drei Jahren.....	11
4.3	Erwartungen bezüglich der Nutzung des Pentezuggebiets durch die Przewalskipferde..	12
5	TIERE, HABITAT UND METHODEN.....	14
5.1	Przewalskipferde im Pentezuggebiet	14
5.2	Habitat: Das Pentezuggebiet	15
5.2.1	Bodenformation und Vegetation des Pentezuggebiets	15
5.2.2	Klima.....	17
5.2.3	Karte von Pentezug	17
5.3	Methoden.....	19
5.3.1	Zeitplan der Beobachtungen.....	19
5.3.2	Soziale Organisation und Sozialstruktur	19
5.3.3	Aktionsräume und Aktivitäten	20
5.4	Auswertung	20
5.4.1	Sozialstruktur	20
5.4.1.1	Dominanzverhältnisse	20
5.4.1.2	Bindungsverhältnisse	21
5.4.1.3	Nächste Nachbarschaften	21
5.4.2	Untergruppen.....	22
5.4.3	Rollenverteilung.....	22
5.4.4	Aktivität.....	22
5.4.5	Habitatnutzung.....	23
5.4.5.1	Aktionsräume	23
5.4.5.2	Nutzung der Vegetationstypen.....	24
5.4.5.3	Präferenzbestimmung für die Vegetationstypen in Freß- und Ruhephasen	24
5.5	Material	24
6	ERGEBNISSE	25

6.1	Aktivitäten.....	25
6.1.1	Freß- und Ruhephasen der großen Gruppe von Mai 1998-Oktober 2000.....	25
6.1.2	Freß- und Ruhephasen der Mitglieder der Gruppe Makan von Juni 1998 bis Oktober 2000.....	28
6.1.3	Aktivitäten der Gruppe Maros im September-Oktober 2000.....	31
6.1.4	Vergleich der Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan von 1998 bis 2000	32
6.1.4.1	Große Gruppe.....	32
6.1.4.2	Gruppe Makan.....	34
6.1.5	Statistischer Vergleich der Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Pferde der Gruppe Makan.....	35
6.1.6	Diskussion der Ergebnisse zu den Aktivitäten der Przewalskipferdgruppen in Pentezug.....	36
6.1.6.1	Freß- und Ruhephasen.....	36
6.1.6.2	Vergleich der Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan von 1998 bis 2000 mit den Ergebnissen aus anderen Studien.....	37
6.2	Habitatnutzung.....	39
6.2.1	Aktionsräume der Przewalskipferdgruppen in Pentezug.....	39
6.2.1.1	Aktionsraum der großen Gruppe.....	39
6.2.1.2	Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der großen Gruppe im Frühjahr 1998, 1999 und 2000.....	41
6.2.1.3	Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der großen Gruppe im Sommer 1998, 1999 und 2000.....	41
6.2.1.4	Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der großen Gruppe im Herbst 1998, 1999 und 2000.....	42
6.2.1.5	Aktionsraum der Gruppe Makan.....	44
6.2.1.6	Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der Gruppe Makan im Frühjahr 1999 und 2000.....	47
6.2.1.7	Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der Gruppe Makan im Sommer 1999 und 2000.....	47
6.2.1.8	Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der Gruppe Makan im Herbst 1998, 1999 und 2000.....	47
6.2.1.9	Aktionsraum der Gruppe Maros (Junggesellen).....	49
6.2.2	Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe in Freß- und Ruhephasen.....	51
6.2.2.1	Große Gruppe.....	51
6.2.2.2	Gruppe Makan.....	53
6.2.2.3	Gruppe Maros.....	55
6.2.3	Nutzung der Vegetationstypen durch die drei Przewalskipferdgruppen während der gesamten Beobachtungszeit.....	56
6.2.4	Präferierte Vegetationstypen.....	56
6.2.4.1	Große Gruppe.....	57
6.2.4.2	Gruppe Makan.....	58
6.2.4.3	Gruppe Maros.....	59
6.2.5	Diskussion der Ergebnisse zur Habitatnutzung der Przewalskipferde in Pentezug.....	61
6.2.5.1	Aktionsräume.....	61
6.2.5.2	Nutzung und Präferenz der Pflanzengesellschaften in Freß- und Ruhephasen.....	63
6.2.5.3	Folgerungen.....	66
6.3	Sozialstruktur.....	67
6.3.1	Definitionen und Vorgehensweise.....	67
6.3.1.1	Dominanzbeziehungen.....	67
6.3.1.2	Bindungen.....	68
6.3.1.3	Nächste Nachbarschaften.....	68
6.3.2	Sozialstruktur innerhalb der großen Gruppe von 1998-2000.....	69
6.3.2.1	Gruppenzusammensetzung der großen Gruppe in den Beobachtungsperioden von 1998-2000.....	69
6.3.2.2	Interaktionsraten.....	69
6.3.2.3	Dominanzbeziehungen innerhalb der großen Gruppe.....	72
6.3.2.4	Bindungen zwischen den Mitgliedern der großen Gruppe.....	74
6.3.2.5	Nächste Nachbarschaften und präferierte Untergruppen der Stuten der großen Gruppe.....	74
6.3.2.6	Nächste Nachbarschaften und präferierte Untergruppen der Haremshengste der großen Gruppe.....	76
6.3.2.7	Rangbeeinflussende Faktoren, Bindungen und Nächste Nachbarschaften zwischen Haremshengsten und Stuten der großen Gruppe.....	78
6.3.2.8	Rangbeeinflussende Faktoren, Bindungen und Nächste Nachbarschaften zwischen den Stuten der großen Gruppe.....	86
6.3.2.9	Folgerungen aus den Ergebnissen zu den rangbeeinflussenden Faktoren, Bindungen und Nächsten Nachbarschaften zwischen den Pferden der großen Gruppe.....	94
6.3.3	Soziale Beziehungen der Pferde der großen Gruppe im Mai 1998 und im Herbst 1999.....	95
6.3.3.1	Dominanzverhältnisse im Mai 1998.....	95
6.3.3.1.1	Bindungen im Mai 1998.....	96
6.3.3.1.2	Dominanzverhältnisse im Sept.-Okt.-Nov. 1999.....	97
6.3.3.1.3	Bindungen im Sept.-Okt.-Nov. 1999.....	98

6.3.4	Sozialstruktur innerhalb der Gruppe Makan von 1998 bis 2000	100
6.3.4.1	Interaktionsraten.....	100
6.3.4.2	Soziale Beziehungen innerhalb der Gruppe Makan	101
6.3.4.2.1	Dominanzbeziehungen innerhalb der Gruppe Makan	102
6.3.4.2.2	Bindungen zwischen den Mitgliedern der Gruppe Makan	103
6.3.4.2.3	Nächste Nachbarschaften der Pferde der Gruppe Makan	105
6.3.4.3	Vergleich von Bindungen Hengste-Stuten und Stuten-Stuten der großen Gruppe und der Gruppe Makan in den Sommerbeobachtungsperioden.....	106
6.3.5	Soziale Beziehungen innerhalb der Junggesellengruppe Maros im September-Oktober 2000	108
6.3.5.1	Entstehung der Junggesellengruppe aus den Hengsten Maros, Apor, Gus, Bendeguz und dem Wallach Almos.....	108
6.3.5.2	Interaktionsraten.....	108
6.3.5.2.1	Dominanzverhältnisse innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober 2000	109
6.3.5.2.2	Bindungen innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober 2000	109
6.3.5.3	Nächste Nachbarschaften 1 und 2 innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober 2000..	111
6.3.5.4	Zusammensetzung von Untergruppen innerhalb der Gruppe Maros.....	111
6.3.6	Rollenverteilung innerhalb der Gruppen in Pentezug	112
6.3.6.1	Rollenverteilung innerhalb der großen Gruppe	112
6.3.6.2	Rollenverteilung innerhalb der Gruppe Makan.....	113
6.3.6.3	Rollenverteilung innerhalb der Gruppe Maros.....	115
6.3.7	Vergleich der Häufigkeit von Sichern pro Stunde innerhalb der Gruppen in Pentezug.....	116
6.4	Diskussion der Ergebnisse zur sozialen Organisation der Przewalskipferdgruppen in Pentezug	117
6.4.1	Interaktionsraten der Przewalskipferde in Pentezug.....	117
6.4.1.1	Sozialstruktur innerhalb der Przewalskipferdgruppen in Pentezug.....	120
6.4.1.2	Definition von sozialer Rangordnung	120
6.4.1.3	Sozialstruktur	121
6.4.1.3.1	Dominanzverhältnisse und rangbeeinflussende Faktoren innerhalb der großen Gruppe 121_Toc19870053	
6.4.1.3.2	Ungeklärte Dominanzverhältnisse.....	124
6.4.1.3.3	Besteht eine Dominanzhierarchie unter den Pferden der großen Gruppe?	125
6.4.1.4	Dominanzverhältnisse innerhalb der Gruppe Makan	125
6.4.1.4.1	Besteht eine Dominanzhierarchie zwischen den Pferden der Gruppe Makan?.....	126
6.4.1.5	Junggesellengruppe Maros.....	126
6.4.1.6	Bindungen innerhalb der Przewalskipferdgruppen in Pentezug.....	127
6.4.1.6.1	Bindungen innerhalb der großen Gruppe.....	127
6.4.1.6.2	Bindungen innerhalb der Gruppe Makan.....	128
6.4.1.6.3	Bindungen innerhalb der Junggesellengruppe Maros.....	128
6.4.1.7	Bindungen zwischen Hengsten-Stuten und Stuten-Stuten	128
6.4.1.8	Vertrautheit als ein weiterer die Sozialstruktur beeinflussender Faktor innerhalb der Przewalskipferdgruppen in Pentezug	129
6.4.1.8.1	Große Gruppe	129
6.4.1.8.2	Gruppe Makan	130
6.4.1.8.3	Junggesellengruppe Maros	130
6.4.1.9	Rollenverteilung innerhalb der Gruppen in Pentezug	131
6.4.1.10	Zuwanderungen innerhalb der Gruppen in Pentezug	133
6.4.1.11	Abwanderungen innerhalb der Gruppen in Pentezug.....	134
6.4.1.12	Folgerungen	135
6.5	Soziale Beziehungen zwischen den Hengsten in Pentezug.....	137
6.5.1	Hengstauseinandersetzungen.....	137
6.5.2	Initiatoren der Hengstkämpfe und eingesetzte Kampfelemente	139
6.5.3	Markierungsverhalten.....	141
6.5.4	Diskussion der Ergebnisse zu den sozialen Beziehungen zwischen den Hengsten in Pentezug	144
6.5.4.1	Folgerungen	147
7	ABSCHLUßDISKUSSION.....	148
7.1	Populationsentwicklung hinsichtlich der sozialen und räumlichen Organisation der Przewalskipferde in Pentezug	148

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>I</u>
7.2 Einfluß der Przewalskipferde auf das Pentezuggebiet	149
7.3 Methodendiskussion.....	151
8 ZUSAMMENFASSUNG	154
9 ABSTRACT	155
10 LITERATURVERZEICHNIS	156
11 ANHANG	162

II Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1:	Przewalskipferde in Pentezug	14
Tabelle 5-2:	Pflanzengesellschaften in Pentezug	16
Tabelle 5-3:	Beobachtungszeiten.....	19
Tabelle 6-1:	Freß- und Ruhephasen der großen Gruppe	25
Tabelle 6-2:	Freß- und Ruhephasen der Gruppe Makan	28
Tabelle 6-3:	Freß- und Ruhephasen der Hengste der Junggesellengruppe im Herbst 2000..	31
Tabelle 6-4:	Häufigkeit von Fressen bei frei lebenden und auf Weiden gehaltenen Pferdegruppen	38
Tabelle 6-5:	Ergebnisse der Präferenzindices zur Nutzung der Vegetationstypen durch die Przewalskipferdgruppen in Pentezug.....	60
Tabelle 6-6:	Ergebnisse des I _{AA} im April-Mai 1999	67
Tabelle 6-7:	Gruppenzusammensetzung der großen Gruppe von 1998-2000.....	69
Tabelle 6-8:	Große Gruppe: agonistische Aktionen/Stunde/Pferd	70
Tabelle 6-9:	Große Gruppe: nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd.....	70
Tabelle 6-10:	Bindungen innerhalb der großen Gruppe.....	74
Tabelle 6-11:	Zusammenfassung der sozialen Beziehungen zwischen Hengsten und Stuten innerhalb der großen Gruppe.....	78
Tabelle 6-12:	Brutus: Ungeklärte Dominanzverhältnisse und Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2	81
Tabelle 6-13:	Maros: Ungeklärte Dominanzverhältnisse und Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2	81
Tabelle 6-14:	Arkus: Ungeklärte Dominanzverhältnisse und Untergruppenindices.....	81
Tabelle 6-15:	Aufenthalte der Haremshengste abseits der großen Gruppe pro Beobachtungsperiode	82
Tabelle 6-16:	Zusammenfassung der sozialen Beziehungen zwischen den Stuten innerhalb der großen Gruppe.....	86
Tabelle 6-17:	Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften von 1998-1999 und Untergruppenindices der Stuten der großen Gruppe im Jahr 2000.....	90
Tabelle 6-18:	Große Gruppe: Agonistische Aktionen/Stunde im Mai 1998	96
Tabelle 6-19:	Große Gruppe: Soziale Hautpflege und Beisammensein im Mai 1998	96
Tabelle 6-20:	Große Gruppe: Untergruppen der Stuten im Mai 1998.....	97
Tabelle 6-21:	Andere nicht-agonistische Aktionen im Mai 1998, große Gruppe	97
Tabelle 6-22:	Große Gruppe: Agonistische Aktionen/h im Herbst 1999.....	98
Tabelle 6-23:	Große Gruppe: Soziale Hautpflege und Beisammensein im Herbst 1999	99
Tabelle 6-24:	Andere nicht-agonistische Interaktionen innerhalb der großen Gruppe im Herbst 1999	99
Tabelle 6-25:	Gruppenzusammensetzung der Gruppe Makan	100
Tabelle 6-26:	Gruppe Makan: Agonistische Aktionsraten/Stunde/Pferd	100
Tabelle 6-27:	Gruppe Makan: Nicht-agonistische Aktionsraten/Stunde/Pferd.....	100
Tabelle 6-28:	Vergleich der Interaktionsraten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan.....	101
Tabelle 6-29:	Gruppe Makan: Agonistische Aktionen/Stunde im Sommer 1998.....	102
Tabelle 6-30:	Gruppe Makan: Agonistische Aktionen/Stunde im Herbst 1998.....	102
Tabelle 6-31:	Bindungen innerhalb der Gruppe Makan von 1998-2000.....	104
Tabelle 6-32:	Ergebnisse der Bindungsindices innerhalb der Gruppe Makan während der Beobachtungsperioden im Jahr 1998	104
Tabelle 6-33:	Andere nicht-agonistische Interaktionen innerhalb der Gruppe Makan, Juni-Juli 1998	105
Tabelle 6-34:	Andere nicht-agonistische Interaktionen innerhalb der Gruppe Makan, Oktober-November 1998.....	105

Tabelle 6-35: Durchschnittliche Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 innerhalb der Gruppe Makan von 1998-2000	105
Tabelle 6-36: Gruppe Maros: agonistische und nicht-agonistische Aktionen pro Stunde und pro Pferd im Herbst 2000	109
Tabelle 6-37: Gruppe Maros: Agonistische Aktionen/Stunde im Herbst 2000.....	109
Tabelle 6-38: Ergebnisse der Bindungsindices und nicht-agonistischen Aktionen innerhalb der Gruppe Maros	110
Tabelle 6-39: Durchschnittliche Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 innerhalb der Gruppe Maros	111
Tabelle 6-40: Ergebnisse der Untergruppenindices, Gruppe Maros	111
Tabelle 6-41: Sichern, Wachen, Erkunden, Schützen, Hindern und Initiieren pro Stunde innerhalb der großen Gruppe von 1998-2000	112
Tabelle 6-42: Sichern, Wachen, Erkunden, Schützen, Hindern und Initiieren pro Stunde innerhalb der Gruppe Makan von 1998-2000	114
Tabelle 6-43: Sichern, Wachen, Erkunden, Schützen, Hindern und Initiieren pro Stunde innerhalb der Gruppe Maros	116
Tabelle 6-44: Vergleich von Sichern/Stunde innerhalb der großen Gruppe und der Gruppen Makan und Maros.....	116
Tabelle 6-45: Interaktionsraten von Przewalskipferdgruppen in Zoos und Semi-Reservaten	119
Tabelle 6-46: Durch Brutus initiierte Ortswechsel der großen Gruppe (Aktionen/h)	131
Tabelle 6-47: Eingesetzte Aktionen pro Kampf	139
Tabelle 6-48: Hengstauseinandersetzungen von 1998-2000	140

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6-1:	Aktivitäten während der unregelmäßigen Beobachtungen im Frühjahr 1999	26
Abbildung 6-2:	Tagesrhythmen der Pferde der großen Gruppe von 1998-2000.....	27
Abbildung 6-3:	Aktivitäten von Makan und Csilla im Herbst 2000	28
Abbildung 6-4:	Tagesrhythmen der Pferde der Gruppe Makan von 1998-2000.....	30
Abbildung 6-5:	Tagesrhythmus der Hengste der Junggesellengruppe im Herbst 2000.....	31
Abbildung 6-6:	Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe von 1998-2000	32
Abbildung 6-7:	Aktivitäten der Pferde der Gruppe Makan von 1998-2000	34
Abbildung 6-8:	Nutzung der Rasterquadrate durch die Mitglieder der großen Gruppe von 1998-2000	39
Abbildung 6-9:	Nutzung der Rasterquadrate durch die Mitglieder der Gruppe Makan von 1998-2000	44
Abbildung 6-10:	Nutzung der Rasterquadrate durch die Mitglieder der Junggesellengruppe Maros im Herbst 2000	49
Abbildung 6-11:	Große Gruppe: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe in Freißphasen	51
Abbildung 6-12:	Große Gruppe: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe in Ruhephasen	52
Abbildung 6-13:	Gruppe Makan: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe während der Freißphasen	53
Abbildung 6-14:	Gruppe Makan: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe während der Ruhephasen.....	54
Abbildung 6-15:	Gruppe Maros: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe während der Freiß- und Ruhephasen	55
Abbildung 6-16:	Nutzung der Vegetationstypen und Ställe von 1998-2000	56
Abbildung 6-17:	Große Gruppe: Präferenzen für die Vegetationstypen und Ställe von 1998-2000	57
Abbildung 6-18:	Gruppe Makan: Präferenzen für die Vegetationstypen und Ställe von 1998-2000	58
Abbildung 6-19:	Gruppe Maros: Präferenzen für die Vegetationstypen und Ställe im Herbst 2000	59
Abbildung 6-20:	Große Gruppe: „alle beisammen“ und Aufteilung in Untergruppen von 1998-2000	71
Abbildung 6-21:	Dominanzverhältnisse der Pferde der ursprünglichen Gruppen Brutus und Ewald und der großen Gruppe von 1998-2000.....	73
Abbildung 6-22:	Bindungen, Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 und Untergruppen zwischen den Stuten innerhalb der großen Gruppe	75
Abbildung 6-23:	Bindungen, Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 und Untergruppen zwischen den Haremshengsten und Stuten innerhalb der großen Gruppe....	77
Abbildung 6-24:	Gesendete und empfangene agonistische Aktionen/h der Pferde der großen Gruppe	79
Abbildung 6-25:	Stuten: Abseits pro Beobachtungsperiode	88
Abbildung 6-26:	Große Gruppe: Dominanzbeziehungen im Mai 1998.....	95
Abbildung 6-27:	Ergebnisse der Bindungsindices im Mai 1998.....	96
Abbildung 6-28:	Große Gruppe: Dominanzverhältnisse im Sept.-Okt.-November 1999.....	97
Abbildung 6-29:	Große Gruppe: Ergebnisse der Bindungsindices im Herbst 1999	98
Abbildung 6-30:	Dominanzverhältnisse der Pferde der Gruppe Makan von 1998-2000.....	103
Abbildung 6-31:	Zusammenfassung der nicht-agonistischen Aktionen zwischen Makan und Bella von April 1999-Juli 2000.....	104

Abbildung 6-32: Bindungen zwischen Hengsten-Stuten und Stuten-Stuten innerhalb der großen Gruppe und der Gruppe Makan in den Sommerbeobachtungsperioden.....	107
Abbildung 6-33: Dominanzverhältnisse im September-Oktober 2000, Gruppe Maros.....	109
Abbildung 6-34: Abseits im Oktober-November 1998, Gruppe Makan.....	114
Abbildung 6-35: Abseits im Herbst 2000, Gruppe Maros	115
Abbildung 6-36: Initiatoren der Hengstauseinandersetzungen	139
Abbildung 6-37: Markierungsorte und –häufigkeiten im Jahr 1998	141
Abbildung 6-38: Markierungsorte und –häufigkeiten in den Jahren 1999 und 2000.....	142

IV Formelverzeichnis

Formel 5-1: Index I_{AA}	20
Formel 5-2: Bindungsindex	21
Formel 5-3: Untergruppenindex	22

V Kartenverzeichnis

Karte 5-1: Pentezug.....	18
Karte 6-1: Aktionsraum der Mitglieder der großen Gruppe von 1998-2000	40
Karte 6-2: Hauptaufenthaltssorte der Mitglieder der großen Gruppe von 1998-2000 ...	43
Karte 6-3: Aktionsraum der Mitglieder der Gruppe Makan von 1998-2000	46
Karte 6-4: Hauptaufenthaltssorte der Mitglieder der Gruppe Makan von 1998-2000 ...	48
Karte 6-5: Aktionsraum der Mitglieder der Gruppe Maros im Herbst 2000	50

1 Einleitung

In einem zentralen Steppengebiet des ungarischen Hortobágy Nationalparks, dem Pentezug, wird im Rahmen des Pentezugprojekts eine Population von Przewalskipferden aufgebaut. Vor Besiedlung durch den Menschen weideten in dem Gebiet Auerochsen (*Primigenius taurus*) und Wildpferde (*Equus ferus ferus*), danach hielten endemische Haustierrassen wie Ungarisches Steppenrind, Zackelschafe, Hauspferde und Wollschweine das Areal offen. Man weiß nicht, ob dieses Gebiet je anders als im Zusammenhang mit Weidewirtschaft genutzt wurde. Die endemischen Haustierrassen beweideten das Gebiet im Hütesystem und erhielten dadurch die Landschaft. Kontinuierliche Vorwärtsbewegung bei Einhalten deutlicher Abstände zueinander zeichnete ihr Grasungsverhalten aus. Auf diese Weise wurden Biß-, Tritt- und Düngeeffekte gleichmäßig auf die Flächen verteilt, und die von den Bodeneigenschaften abhängigen Pflanzengesellschaften blieben erhalten. Die Haltung der alten Rassen ist mittlerweile unrentabel geworden, und die Beweidung mit ertragreicheren, modernen Haustierrassen ist nicht naturverträglich. Diese Tiere wurden an einigen Stellen im Hortobágy Nationalpark eingesetzt, was jedoch zur deutlichen Degradierung der in der dominierenden Kurzgrassteppe eingestreuten Langgrasbereiche führte. Als Grund für die Reduktion und Artenverarmung letzterer sieht man das Grasungsverhalten moderner Haustierrassen an. Sie weideten auf kleinen Flächen längere Zeit relativ dicht beieinander, so daß sich z.B. im Pentezuggebiet durch Trittschäden und Überweidung der Anteil kahler Stellen erhöhte (JULIANNA 1992). An letzteren setzt Winderosion an und die fruchtbare obere Bodenschicht wird abgetragen. Wenige einjährige, salzliebende Pflanzenarten und Moose können auf diesen nährstoffarmen Flächen überleben, während der Artenreichtum der höherwüchsigen Gras/Krautpflanzengesellschaft zurückgeht. Der Einsatz ökonomisch lohnender Haustierrassen zur Pflege der Steppe ist also insofern gefährlich, als er höchstwahrscheinlich zur Vereinheitlichung der mosaikartig verteilten, unterschiedlichen Pflanzenformationen in Richtung Kurzgrassteppe und Salzpflanzengesellschaften führt. Dadurch würde die floristische, möglicherweise auch die faunistische Diversität verringert (JULIANNA 1992).

In den letzten Jahren wurden die Wiesenzone der überall eingestreuten Sumpfbereiche gemäht. Auf diese Weise wurde sowohl Heu als auch Material für Rieddächer gewonnen. Aber die Mahd führt zunächst zur Änderung der Wuchsformen der Pflanzen und auf Dauer zur Verarmung der Pflanzenzusammensetzung. Dies scheint überwiegend krautige, spät blühende Pflanzen zu betreffen. Denn um Heu möglichst hoher Qualität zu gewinnen, muß dieses vor oder zu Beginn der Blüte der hauptsächlich vertretenen Grasarten geerntet werden. Dies hat wiederum zur Folge, daß alle später blühenden Pflanzen keine Samen mehr produzieren, was zum Rückgang vieler krautiger, einjähriger Pflanzen führt (ZIMMERMANN et al. 2000).

Die Ziele des Projektes sind, eine Population von Przewalskipferden aufzubauen und zur Landschaftspflege einzusetzen, um das System in Pentezug auf Dauer zu erhalten. Durch den Einsatz von Przewalskipferden sowie Heckrindern sollen Störungen und Einflüsse des Menschen auf ein Minimum reduziert werden. Denn diese Megaherbivoren kommen ohne menschliche Betreuung aus. Ihr Weideverhalten ähnelt den in Pentezug ursprünglich gehaltenen Haustierrassen. In Naturschutzgebieten in Holland setzt man schon seit mehr als zehn Jahren erfolgreich polnische Koniks und Heckrinder zur Landschaftspflege ein, sozusagen als Ersatz für Auerochsen und Wildpferde (KAMPF 2000). Im geschützten Eelmoor Marsh bei London „betreiben“ eine Gruppe echter Wildpferde, nämlich Przewalskipferde, und eine kleine Zuchtgruppe von Schottischen Hochlandrindern Landschaftspflege (WOODFINE 1996).

Der Einsatz großer Herbivoren in Pentezug ist mit dem Ziel verbunden, durch Offenhaltung des Gebiets dessen floristische und faunistische Diversität zu bewahren. Im Mittelpunkt des Interesses steht dabei, wieder mehr Brutpaare der äußerst störanfälligen Großtrappen (*Otis tarda*) nach Pentezug zu locken. So soll im Rahmen dieses Projektes das Przewalskipferd als eine in freier Wildbahn ausgestorbene Art die vom Aussterben bedrohten Großtrappen schützen. Denn das asiatische Urwildpferd, nach seiner Entdeckung im Jahre 1881 durch

Oberst Nikolaj Przewalski Przewalskipferd genannt, gilt seit den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts in seinem natürlichen Verbreitungsgebiet als ausgestorben. Ende der 1960er wurden Przewalskipferde in der Djungarischen Gobi (Mongolei) zum letzten Mal in freier Wildbahn gesichtet. Sie haben jedoch in Zoologischen Gärten überlebt. Der Aufbau einer Population von Przewalskipferden in Pentezug mit natürlicher Alters- und Geschlechtsstruktur dient auch dem Zweck, auf ein Reservoir an Pferden zurückgreifen zu können, die unter fast natürlichen Bedingungen leben. Solche Tiere haben gute Voraussetzungen, um später erfolgreich in der Mongolei wieder angesiedelt zu werden (ZIMMERMANN, mündl).

Einige mongolische und andere Wissenschaftler glaubten, daß die Przewalskipferde ursprünglich weit verbreitet waren, und daß die Djungarische Gobi nur ein Randgebiet ihres Lebensraums darstellte (ZIMMERMANN 1999). Man schätzt heute jedoch, daß sich die Unterart Przewalskipferd vor 10 000 Jahren im östlichsten Teil des Steppengürtels entwickelt hat. So sind auf etwa 10 000 Jahre alten Höhlenmalereien in der Mongolei (Khovd Aimak) neben Mammuts, Straußen, Steinböcken und wilden Schafen auch Pferde abgebildet. Außerdem haben in der Djungarischen Gobi viele Landschaftselemente Namen, die das mongolische Wort für Przewalskipferd, nämlich „takhi“, enthalten. Diese schon seit mindestens 400-500 Jahren existierenden Namen findet man ausschließlich in der Djungarischen Gobi. Dies wird als Hinweis darauf gedeutet, daß es sich beim Przewalskipferd um eine endemische Art der Djungarischen Gobi handelt. Letztendlich ist das frühere Verbreitungsgebiet der Przewalskipferde jedoch unbekannt. Es gilt aber als erwiesen, daß die Djungarische Gobi zumindest im letzten Jahrhundert vor Verschwinden der Przewalskipferde in freier Wildbahn kein Randgebiet, sondern ein wichtiger Teil ihres Lebensraums war (EEP Asiatic Equids 2000).

Die heute in Zoologischen Gärten lebenden Przewalskipferde stammen von elf Ahnen ab, die Anfang dieses Jahrhunderts während einer Expedition in die Mongolei gefangen und in russische, europäische und nordamerikanische Zoos gegeben wurden. Außerdem beeinflussen eine Hauspferdstute und eine noch 1947 wild gefangene Stute die heute vertretenen rezenten Blutlinien (ZIMMERMANN 1985). Durch drei international koordinierte Zuchtprogramme ist es gelungen, die Population weltweit auf etwa 1600 Individuen zu vergrößern. Um die Art auch längerfristig zu erhalten, reicht diese Anzahl an Tieren aus. Die drei Zuchtprogramme sind:

1. EPPP (Europäisches Erhaltungszucht Programm Przewalskipferd)
2. SSP (Species Survival Plan), USA
3. ASMP (Australasian Species Management Program), Australien

Das Przewalskipferd unterscheidet sich von unseren Hauspferden eindeutig durch eine dunkle Stehmähne, die von hellen Hülsenhaaren eingefasst wird, und durch die hellen Kurzhaare im oberen Drittel des Schweifes (ZIMMERMANN 1985). Die Stehmähne und die hellen Kurzhaare des Schweifes entstehen durch regelmäßige Haarwechsel auch in diesen Bereichen. Die Fellfarbe des Przewalskipferdes kann variieren, wobei die Farbpalette von Hellbeige bis Rotbraun reicht. Das Schwarz der Beine ist unterschiedlich stark ausgeprägt, ebenso die Zebrastrifen, die oft im Bereich der Gelenke vorkommen. Charakteristisch für diese Wildpferde sind außerdem ein heller Schwalbenbauch, sowie der dunkle Aalstrich auf dem Rücken.

Die Erhaltung des Pentezuggebiets im Hortobágy-Nationalpark hängt ganz wesentlich von der Nutzung durch die großen Herbivoren ab. Dabei spielt eine Rolle, welche Orte die Pferde zur Nahrungsaufnahme und zum Ruhen aufsuchen, und auf welchen Pfaden sie durch das Gebiet ziehen. Die Nutzung wiederum wird von der räumlichen Verteilung der Gruppen und diese von der sozialen Organisationsform der Pferde bestimmt. Letztere ist für Przewalskipferde unter natürlichen Habitatbedingungen und bei ausgeglichenem Geschlechterverhältnis erwachsener Tiere unbekannt. Über das Verhalten frei lebender Przewalskipferde weiß man ebenfalls nur wenig. PRSHEWALSKI (1952) berichtet von gemeinsam umherziehenden Gruppen, die sich aus einem Hengst, mehreren Stuten und deren Fohlen zusammensetzten.

Aus einem anderen Bericht geht hervor, daß die Pferde in Haremsgruppen mit 15-20 Individuen lebten und sich diese Gruppen zu großen Herden mit mehr als 100 Tieren zusammenschließen konnten. Hengste, die vom Haremshengst aus der Gruppe vertrieben wurden, bildeten Junggesellengruppen (KLIMOV 1988). Heute werden diese Berichte jedoch von Przewalskipferdhaltern angezweifelt. Man hält es eher für wahrscheinlich, daß die Verfasser der Berichte Dschiggetais (*Equus hemionus*) beobachtet haben, die, aus großer Distanz gesehen, den Przewalskipferden vom Körperbau und der Fellfarbe ähneln und im gleichen Verbreitungsgebiet leben. Dschiggetais kommen in Gruppen mit 15 bis 20, oder in Herden mit mehr als 100 Individuen vor (ZIMMERMANN 1997, mündl.).

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Entwicklung der sozialen Organisation innerhalb und zwischen den in das Pentezuggebiet entlassenen Gruppen von Przewalskipferden verfolgt und die Nutzungsmuster der noch kleinen Population ermittelt. Die Ergebnisse zur sozialen Organisationsform der Pferde unter naturnahen Bedingungen sowie zur Nutzung des Gebiets werden für Vorhersagen über den Einfluß einer wachsenden Population von Przewalskipferden auf das Pentezuggebiet herangezogen.

2 Fragestellung

Die vorliegende Arbeit ist in zwei Teile untergliedert:

1. *Habitatnutzung und räumliche Verteilung der Przewalskipferdgruppen*

- Haben die Pferde der unterschiedlichen Gruppen einen festen Tagesrhythmus bezüglich Freß- und Ruhephasen? Unterscheidet sich der Tagesrhythmus der Gruppen?
- Welche räumliche Verteilung der Pferde stellt sich in den ersten drei Jahren ein? Nutzen die unterschiedlichen Gruppen exklusive Aktionsräume, überschneiden sich ihre Aktionsräume, oder verteidigen die Hengste Territorien?
- Variiert die Nutzung der Aktionsräume der Gruppen saisonal?
- Welche Vegetationstypen präferieren die Przewalskipferde insgesamt und in Freß- und Ruhephasen?

2. *Teil: Entwicklung der sozialen Organisation innerhalb und zwischen den Przewalskipferdgruppen*

- Welche Beziehungen, d.h. welche Dominanzbeziehungen und welche Bindungsverhältnisse entwickeln sich innerhalb der Gruppen? Kommt es zu einer Rollenverteilung unter den Gruppenmitgliedern?
- Ändert sich die Anzahl und Zusammensetzung der Gruppen in den ersten drei Jahren durch Aufspaltung, Abwanderung und Übernahme?
- Welche Beziehungen entwickeln sich zwischen den Gruppen? Entwickelt sich eine Dominanzhierarchie unter den Haremshengsten?
- An welchen Orten legen die Hengste Kotplätze im Rahmen ihres Markierungsverhaltens an, und stehen diese möglicherweise im Zusammenhang mit Territorialverhalten?

3 Soziale Organisation bei Equiden

Im Folgenden werden allgemeine Konzepte zu sozialen Organisationsformen und Ergebnisse zur sozialen Organisation von Equiden geschildert. Daraus lassen sich dann die in Kapitel 4 angeführten Erwartungen bezüglich der Entwicklung der Sozialstrukturen innerhalb und zwischen den Przewalskipferdgruppen in Pentezug formulieren. Ergebnisse zur Habitatnutzung von verwilderten Haus- und Przewalskipferden werden in Abschnitt 4.3 erläutert und Erwartungen hinsichtlich der Nutzung des Pentezuggebiets durch die Pferde dargelegt.

3.1 Allgemeine Konzepte zu sozialen Organisationsformen

Soziale Beziehungen zwischen zwei oder mehr Individuen existieren, wenn sie regelmäßig oder periodisch über einen längeren Zeitraum hinweg miteinander interagieren, sich wiedererkennen und sich an Ergebnisse früherer Begegnungen erinnern (HINDE et al. 1976). Das gesamte Geflecht von Beziehungen, eingeschlossen alle gegenseitigen Abhängigkeiten der Individuen, nennt man soziale Organisation (ANGST 1975).

Nach BROWN (1964, zit. in LOTT 1991) wird eine Art eher territorial als über eine Dominanzhierarchie organisiert sein, wenn es ökonomisch vorteilhaft ist, Nahrungsressourcen zu verteidigen. Für den Halter eines Territoriums ist kennzeichnend, daß dieser alle fremden männlichen Artgenossen aus seinem Territorium vertreibt, sowie die Mitglieder seiner Gruppe daran hindert, das Territorium zu verlassen. Die Dominanz des Territoriumhalters muß per definitionem außerhalb des Territoriums enden (LOTT 1991). Vermehrte Konkurrenz oder Veränderungen in der Verteilung bzw. im Zugang zu Nahrungsquellen und Fortpflanzungspartnern ändern die Möglichkeiten, diese zu verteidigen. Als Folge kann man oft beobachten, daß Territorien zu Gunsten von nicht verteidigten Aktionsräumen aufgegeben werden.

RUBENSTEIN (1986) ist in bezug auf Wildesel (*E. africanus*) und Grevyzebrahengste (*E. grevyi*) davon überzeugt, daß die Errichtung von Territorien mit der Verteilung und den Bindungsverhältnissen der Stuten untereinander und dem Reproduktionserfolg beider Geschlechter zusammenhängt. Formen Stuten stabile Gruppen (wie z.B. bei den Steppenzebras, KLINGEL 1972), so verteidigt der Hengst sie gegen andere Hengste, d.h. er begleitet sie als Haremshengst. Als Harem wird also ein Verband bezeichnet, bei dem die Beziehungen zwischen dem Hengst, der den Nachwuchs zeugt, und seinen Stuten über längere Zeit stabil sind (vergl. MEYER 1976). Wenn Stuten jedoch nur in losen, kurzzeitigen Verbänden umherziehen, dann variiert die Strategie der Hengste. Oft sind die Wege, auf denen Stuten z.B. zum und vom Wasser ziehen, voraussehbar, und die Hengste errichten oder kämpfen um Territorien entlang dieser Pfade. Aber auch reiche Vegetation, von der die Stuten angezogen werden, stellt ein Kriterium für die Errichtung eines Territoriums dar (GINSBERG 1989).

Intraspezifische Variationen der Sozialsysteme einer Art in Abhängigkeit von der Verteilung der Ressourcen sind nicht ungewöhnlich. Mehr und mehr Feldstudien belegen sogar, daß es nur bei wenigen Arten fixierte soziale Organisationsformen gibt (GOSLING 1991, VAN DER JEUGD & PRINS 2000, MILLER 1981). VAN DER JEUGD & PRINS (2000) stellten z.B. bei einem Vergleich von Studien an Giraffen fest, daß deren Populationsdichte, Aktionsraumgröße, Gruppenstabilität und Mobilität sich in unterschiedlichen Habitaten unterscheiden.

Die Faktoren, die innerhalb einer Art verschiedene soziale Organisationsformen bedingen, sind jedoch noch nicht vollständig bekannt (vergl. BERGER 1988). So können z.B. beim Topi (*Damaliscus lunatus*) unter den gleichen Umweltbedingungen und bei gleicher Verteilung der weiblichen Tiere verschiedene Sozialsysteme nebeneinander beobachtet werden: einige männliche Topis errichten und verteidigen Ressourcen-Territorien, andere dagegen begleiten und verteidigen die weiblichen Topis als Haremsführer (GOSLING 1991).

3.2 Equiden in freier Wildbahn und in Semi-Reservaten

Alle sechs rezenten Arten der Equiden leben gesellig. Zu ihnen gehören Steppenzebra (*E. quagga*), Bergzebra (*E. zebra*), Grevyzebra (*E. grevii*), Esel (*E. africanus*), Halbesel (*E. hemionus*) und Pferd (*E. ferus przewalskii*). Diese Arten kommen meist in kleinen Gruppen vor, die sich bis auf die Esel und Bergzebras auch zu größeren Herden zusammenschließen können. Bergzebras, Steppenzebras, sowie verwilderte Hauspferde (*E. caballus*) bilden einerseits ganzjährige, weitgehend stabile Haremsgruppen und andererseits Hengstherden. Die jungen Pferde verlassen den Harem im Alter von 1-4 Jahren. Junghengste bilden Junggesellengruppen, wobei sie wie die Jungstuten oft mehrfach die Gruppen wechseln, bis sie in einen Verband integriert werden. Auch können junge Stuten mit einem der älteren Junggesellen einen neuen Harem bilden (KLINGEL 1972, FEIST & McCULLOUGH 1971, BERGER 1986, PENZHORN 1984). Die Gruppen ziehen auf der Suche nach Nahrung umher, wobei sich ihre Aktionsräume überlappen können.

Wildesel, Grevyzebras und Halbesel leben dagegen in unbeständigen Gruppen unterschiedlichster Zusammensetzung. Einige der Hengste besetzen Territorien (KLINGEL 1972). KLINGEL (1972) maß für Territorien bei Grevyzebras Größen zwischen 2,7 und 10,5 km². Ihre Markierung erfolgt statisch-optisch, akustisch und vermutlich auch durch Kotplätze, die zum Teil von benachbarten territorialen Hengsten jahrelang mitbenutzt werden. Diese Kotplätze können auf eine Größe von mehreren Quadratmetern und eine Höhe von 50 cm bis 60 cm heranwachsen. Kämpfe zwischen territorialen Nachbarn an den Grenzen erfolgen nur dann, wenn sich rossige Stuten im Grenzgebiet befinden. Ansonsten dulden territoriale Hengste sogar fremde Hengste in ihren Territorien, verhindern jedoch deren Kontakt zu rossigen Stuten. Die fremden verhalten sich dem territorialen Hengst gegenüber stets unterlegen, d.h. sie stellen sich nie zum Kampf. Grevyzebrahengste halten ihre Territorien über mehrere Jahre und verlassen sie nur kurzzeitig, um zur Tränke zu ziehen. In extremen Situationen wie z.B. harten Trockenzeiten wandern sie jedoch ab, kehren aber noch vor dem ersten Regen zu ihnen zurück (KLINGEL 1972, GINSBERG 1989). Im Unterschied dazu besetzen nach RUBENSTEIN (1978) Wildesel und Halbesel (*E. africanus* und *E. hemionus*) nur während der Fortpflanzungszeit Territorien, die im Durchschnitt 23 Quadratkilometer groß sind und nur gegen andere Hengste verteidigt werden, wenn eine rossige Stute das Territorium betreten hat.

Von verwilderten Hauspferden wird berichtet, daß Jungtiere sich für einige Zeit in gemischt geschlechtlichen Gruppen organisieren (WARING 1983, GOLDSCHMIDT - ROTHSCHILD & TSCHANZ 1978). Allerdings stufen GOLDSCHMIDT - ROTHSCHILD & TSCHANZ (1978) diese soziale Organisationsform als atypisch und - zumindest bei ihren Beobachtungen - durch menschlichen Einfluß verursacht ein. Ursprünglich wurden aus der untersuchten Camargue-Pferde-Herde die einjährigen Hengstfohlen herausgefangen und nur ein Hengst in der Herde belassen. Dadurch konnte das natürliche Geschlechterverhältnis zwischen Hengsten und Stuten nicht ausgebildet werden. Später wurden die Hengstfohlen nicht mehr herausgefangen, worauf es zunächst zur Bildung von gemischtgeschlechtlichen Gruppen abwanderender Junghengste und Stuten kam. Als die Junghengste erwachsen wurden, etablierten sie Harems. GOLDSCHMIDT - ROTHSCHILD & TSCHANZ (1978) gehen außerdem davon aus, daß auch die Bildung von Mutterfamilien und Altenclubs bei den New Forest Ponies und bei den Dülmener Ponies, mit denen wie mit der Camargue-Herde verfahren wird, auf Managementeingriffe zurückzuführen ist.

Man hat jedoch bei verwilderten Eseln Abweichungen von der arttypischen Organisationsform gefunden, die nicht auf menschlichen Einfluß zurückgehen. Auf Ossabaw Island im Südosten der USA leben z.B. die verwilderten Esel in stabilen Haremsverbänden (RUBENSTEIN 1986). RUBENSTEIN (1986) führt dies auf die dort üppige Vegetation zurück, eine für sonst überwiegend in ariden Gebieten lebende Esel ungewöhnlich gute Nahrungssituation. Dagegen konnte HOFFMANN (1983) bei mehreren Gruppen von verwilderten Pferden im ariden

Zentralaustralien beobachten, daß sie, ähnlich wie die dort lebenden Esel, zur Bildung von losen Verbänden neigen. Ein anderes Beispiel für eine atypische Sozialstruktur ist das bei als nicht-territorial geltenden, verwilderten Pferden auftretende Territorialverhalten einiger Hengste am Ostende der Shackleford Banks vor der Küste Nord Carolinas (RUBENSTEIN 1978). Auch hier liegen andere Umweltbedingungen vor als in den sonstigen Verbreitungsgebieten verwilderter Pferde: die gebildeten Territorien können gut überblickt werden, und Nahrung und Wasser sind dort fast gleichmäßig verteilt. Die beiden letzten Punkte sind sehr wichtig, denn zum einen muß das Wasser nicht mit anderen geteilt werden, zum anderen nutzen die Pferde die verschiedenen Vegetationszonen nach dem Rotationsprinzip zu unterschiedlichen Zeiten im Jahr. Auf diese Weise kommt jedes Pferd stets an sehr nahrungsreiche, neu nachgewachsene Pflanzen. RUBENSTEIN (1978) folgert aufgrund seiner Daten, daß Harems mit territorialen Hengsten auf den Shackleford Banks optimal zwischen den regenerierenden Vegetationszonen wechseln und deshalb Vorteile bezüglich der Nahrungsqualität gegenüber Harems mit sich überschneidenden Aktionsräumen haben. Auch sind die Kosten der Verteidigung der Territorien auf den Shackleford Banks nicht allzu groß, weil das Meer die Gebiete von zwei Seiten umgibt, diese also nicht verteidigt werden müssen. Begrenzt werden diese Territorien nicht durch große Kotplätze, die es sowohl an den Grenzen als auch überall im Territorium gibt, sondern von topographischen Gegebenheiten wie Sanddünen oder Sümpfen mit frischem Wasser. Die Pferde übertreten die Grenzen selten, denn die Hengste treiben ihre Stuten, besonders in der Paarungszeit, sofort ins Zentrum des Territoriums zurück, wenn sie sich der Grenze nähern. Benachbarte Hengste und Junggesellen werden sofort angegriffen und vertrieben. Normalerweise bestehen solche Begegnungen aus einer ritualisierten Folge von Kot absetzen und am Kot schnüffeln. Auf den Shackleford Banks eskalieren die Kämpfe jedoch oft zu ernstesten körperlichen Auseinandersetzungen, bei denen die Pferde schlagen und sich gegenseitig jagen. Während RUBENSTEINS (1978) Beobachtungen gewannen die territorialen Hengste alle Kämpfe. Ein weiterer Vorteil liegt für territoriale Hengste darin, daß ihre Harems mehr erwachsene Stuten haben als die der nicht-territorialen Hengste. Ihr Verhalten ist außerdem anders: territoriale Hengste treiben ihre Stuten weniger oft als nicht-territoriale Hengste, und die Individualdistanzen ihrer Stuten sind größer, was vermutlich auf den relativ seltenen Kontakt mit fremden Pferden zurückgeht. Auch scheinen territoriale Hengste größeren Einfluß auf die täglichen Aktivitäten der Gruppe, wie die Wahl des Ortes der Nahrungsaufnahme, die Dauer derselben, die Ortswechsel und auf die Beilegung von Konflikten innerhalb der Gruppe zu haben. In diesem Falle bringt Territorialverhalten den Hengsten und Stuten am Ostende der Shackleford Banks offensichtlich einige Vorteile.

GATES (1979) stellte in ihrer dreijährigen Arbeit über Exmoor Ponies fest, daß die beiden beobachteten Herden sich überwiegend in exklusiven Aktionsräumen aufhielten, die durch einen Fluß getrennt waren. Allerdings sah sie weder Kämpfe an den Grenzen zwischen den beiden Leithengsten, noch konnte sie dort ausgeprägte Markierungen, d.h. Kotplätze entdecken. Ihrer Meinung nach könnte jedoch der Fluß als natürliche Grenze für die fehlende Markierung verantwortlich sein. Ein territoriales Verhalten im Sinne von exklusiven, verteidigten Aktionsräumen konnte sie bei den Exmoor Ponies ebensowenig wie bei den New Forest Ponies feststellen. GATES (1979) führt die Vorschläge von EIBL - EIBESFELDT (1970, zit. in GATES 1979) und WILSON (1971, zit. in GATES 1979) an, die darlegen, daß bestimmte Tiere ihre Territorien zwar anfangs durch aggressives Verhalten erkämpfen, die Grenzen aber nicht wiederholt verteidigen müssen. Falls es einen solchen Kampf nicht gegeben hat, so scheinen die Tiere nicht territorial zu sein, sondern exklusive Aktionsräume zu besetzen. GATES (1979) konnte bei den Exmoor Ponies einen solchen Kampf nie während ihrer - nicht konstanten - Beobachtungszeit beobachten. Es gab einige Situationen, in denen die eine Herde den Fluß überquerte und den Aktionsraum der anderen betrat, ohne daß dies beim „heimischen“ Hengst aggressives Verhalten provoziert hätte. Die Herden hielten nur Abstand zueinander. GATES (1979) folgert daraus, daß man exklusive Aktionsräume nicht

mit Territorien gleichsetzen kann, und zwar unabhängig davon, wie sich diese Exklusivität entwickelt hat. Sie konnte auch beobachten, wie die Leithengste aggressiv auf sich der Herde nähernde Wallache reagierten und die Eindringlinge verjagten, allerdings verfolgten sie sie nicht bis aus den exklusiven Aktionsräumen hinaus. So deutet GATES (1979) das Verhalten der Hengste, die Wallache nur von der Gruppe fernzuhalten, als die Verteidigung von „mobilen Territorien“ und folgert daraus, daß in manchen Fällen Territorialverhalten stark modifiziert ist, d.h. Grenzkämpfe oder Markierungen von Territorien nicht mehr erfolgen. Auch WARING (1983) hält die Tendenz der Pferde, ein bestimmtes Gebiet um ihre soziale Einheit und ihre Individualdistanz zu verteidigen, für eine subtile Form von Territorialverhalten. EMLÉN & ORING (1977) bezeichnen dagegen das Verhalten männlicher Tiere, die ihre Weibchen zusammenhalten und alle anderen männlichen Artgenossen von einem bestimmtem Gebiet vertreiben, als *Weibchen (Harems-)Verteidigungspolygynie*, die in der Regel mit *Ressourcen-Verteidigung*, d.h. Territorialverhalten einhergeht.

Bei den frei lebenden Camargue-Pferden konnte der einzige Althengst zu Beginn des Experiments die Jungpferdegruppe nur über einen bestimmten Zeitraum von dem bevorzugten Gebiet seines Harems fernhalten. Später ließen sich die nun erwachsenen Hengste nicht mehr vertreiben und nutzten das gesamte Gebiet (DUNCAN 1992). In einem Semi-Reservat in Hunnesrück bei Einbeck (Deutschland) konnte ein dem Territorialverhalten ähnliches Verhalten bei einem Przewalskipferdjunghengst beobachtet werden. Dieser griff häufig einzelne Gruppenmitglieder an und drängte sie dauerhaft an den Rand des Geheges, so daß sie bei der Nahrungsaufnahme benachteiligt waren. Versuchten die abgegrenzten Tiere, sich wieder der Gruppe anzuschließen, so erfolgten bei Überschreitung einer bestimmten Linie heftigste Attacken. Das dominante Tier hinderte auch die eigenen Gruppenmitglieder durch aggressives Verhalten daran, mit den verdrängten Pferden zu interagieren (WÖGER 1997). Der Hengst war selbst im Gebiet der abgedrängten Pferde dominant. Bei echtem Territorialverhalten endet die Dominanz des Revierbesitzers dagegen an der Grenze des Territoriums (LOTT 1991). Ähnliche Phänomene wie in Hunnesrück konnten auch im Semi-Reservat Askania Nova in der Ukraine (KLIMOV 1988) und in einem Semi-Reservat in den Niederlanden (ZIMMERMANN, mündl. 1997) beobachtet werden.

In der Mongolei, die zusammen mit dem Tarimbecken als Trockenes Meer (Hanhei) bezeichnet wird, herrscht ein ausgesprochenes Kontinentalklima mit sehr strengen Wintern und trockenen, heißen Sommern. Weil die Monsunwinde die hochaufragenden und regenabfangenden Grenzgebirge nicht übersteigen können und die großen, wasserreichen Ströme nach außen abfließen, gibt es im abflußlosen Innern nur einige wenige Steppenflüsse, die entweder im lockeren Schutt versickern oder in Salzsümpfen enden (PRISHEWALSKI, 1952). Nahrungsreiche Gebiete (z.B. Oasen) findet man um diese Wasserstellen herum konzentriert. Zumindest während der frühen Vegetationsperiode ist das Futter dort sehr nährstoffreich (UNDP - Report, 1993). Es ist vorstellbar, daß diese Oasen je nach topographischen Gegebenheiten gut zu verteidigen sind. Ihre Lage kann z.B. so sein, daß sie nur von ein oder zwei schmalen Seiten zugänglich sind. Solche Stellen wären leicht zu verteidigen. Es wäre demnach durchaus denkbar, daß die soziale Organisation von Przewalskipferden der wilden Esel und Halbesel geähnelt hat, wenn die Umweltbedingungen tatsächlich hauptsächlich für die Ausbildung der Sozialsysteme verantwortlich sind. Falls die Przewalskipferde in ihrem natürlichen Lebensraum ähnlich wie die Esel organisiert waren, so wäre auch das Territorialverhalten von Hengsten bei verhältnismäßig guten Nahrungsbedingungen und einem leicht zu verteidigenden Gebiet zumindest nicht abwegig. In bezug auf Przewalskipferdhengste läßt sich jedenfalls zusammenfassend festhalten, daß ein der Territorialität ähnliches Verhalten schon bei mehreren von ihnen beobachtet wurde (KOLTER & ZIMMERMANN 2001).

RUBENSTEIN (1986) leitet aus seinen Beobachtungen an Equiden ab, daß zumindest ein Umweltfaktor extrem atypisch sein muß, damit die soziale Struktur einer Population von der arttypischen Organisationsform abweicht. Ob es jedoch nur Umweltfaktoren sind, die die

Ausbildung der unterschiedlichen Sozialsysteme der Equiden bewirken, ist nicht eindeutig geklärt. BERGER (1988) geht z.B. auch von phylogenetischer Trägheit als Ursache für Organisationsformen aus. Phylogenetische Trägheit bedeutet, daß es für die Vorfahren der heutigen Equiden einmal vorteilhaft gewesen sein muß, unterschiedliche Sozialsysteme zu entwickeln. Für ihre Nachfahren sind die verschiedenen Organisationsformen nicht mehr zwingend erforderlich, aber wegen ihres phylogenetischen Erbes bilden sie diese dennoch aus. Als Begründung seiner These führt BERGER (1988) die im Great Basin (USA) sympatrisch lebenden verwilderten Hauspferde und Esel an, deren soziale Organisation sich trotz gleicher Umweltbedingungen unterscheidet: die Pferde leben in ganzjährigen, stabilen Haremsverbänden, die Esel in losen, unbeständigen Gruppen. Das Gleiche gilt für Grevy- und Steppenzebras, deren Verbreitungsgebiet sich in einigen Gebieten Kenias überschneiden, deren soziale Systeme sich aber wie bei den verwilderten Pferden und Eseln unterscheiden (BERGER 1988).

Alle genannten Beispiele bezeugen, daß die soziale Organisation bei Equiden sehr flexibel ist (vergl. HOFFMANN 1983).

4 Erwartungen und Hypothesen bezüglich der Entwicklung in Pentezug

4.1 Erwartungen bezüglich der räumlichen Verteilung und der sozialen Organisation innerhalb und zwischen den Przewalskipferdgruppen in Pentezug

Beim Einsatz der Przewalskipferde zur Pflege und Erhaltung der mosaikartig verteilten Pflanzengesellschaften im Pentezuggebiet ist die räumliche Verteilung der Tiere von Bedeutung. Diese hängt zwar auch von der Nahrungsbevorzugung der Przewalskipferde ab, aber die soziale Organisation der Tiere ist zumindest in der Anfangszeit ein entscheidender Faktor bei der Habitatnutzung, weil Nahrung jeder Qualität im Überfluß vorhanden ist. Fraglich ist also, welche soziale Organisationsform die Przewalskipferde im Pentezuggebiet ausbilden werden.

Man hat bei Pferden vier unterschiedliche soziale Organisationsformen beobachtet (siehe Abschnitt 3.2):

1. Haremsverbände mit überlappenden Aktionsräumen
2. Haremsverbände mit exklusiven Aktionsräumen
3. Besetzung von Territorien durch Hengste mit Stutenverbänden konstanter Zusammensetzung
4. Junggesellengruppen mit überlappenden Aktionsräumen zu Haremsverbänden und anderen Junggesellengruppen

Es ist daher zu erwarten, daß die Haremsverbände im Pentezuggebiet eine dieser drei Sozialen Organisationsformen ausbilden werden. Junge Hengste, die von ihrer Geburtsgruppe abwandern, bilden vermutlich Junggesellengruppen.

In Kapitel 3 wurde jedoch gezeigt, daß die Soziale Organisation einer Art in Abhängigkeit von der Qualität und Verteilung der Ressourcen und von noch unbekanntem Faktoren intraspezifisch variieren kann. Das heißt, die unterschiedlichen Przewalskipferdgruppen in Pentezug könnten durchaus unterschiedliche soziale Organisationsformen entwickeln.

- Haremsverbände mit überlappenden Aktionsräumen

Eine Möglichkeit ist, daß die unterschiedlichen Gruppen sich überschneidende Aktionsräume nutzen werden, wie dies bei verwilderten Hauspferden beobachtet wurde (FEIST und MC CULLOUGH 1976, MILLER 1983, BERGER 1986). Überlappende Aktionsräume sind zu erwarten, wenn das Gebiet mittlere Nahrungsqualität und -produktivität aufweist. Da das Nahrungsangebot für die noch kleine Population im Pentezuggebiet jedoch außerordentlich reichhaltig ist, sind überschneidende Aktionsräume zunächst wenig wahrscheinlich.

- Haremsverbände mit exklusiven Aktionsräumen

Wahrscheinlich werden die Przewalskipferde im Pentezuggebiet zumindest anfangs, wenn noch nicht so viele Gruppen dort sind, exklusive Aktionsräume nutzen. Denn es gibt genügend Wasserstellen, und auch Nahrung ist ausreichend vorhanden. Kennzeichnend für exklusive Aktionsräume wäre, daß der "heimische" Hengst bei Eindringen einer anderen Gruppe diese bzw. deren Leithengst nicht attackiert, sondern nur für die Einhaltung einer Distanz zwischen den beiden Gruppen sorgt. Hengstbegegnungen liefen dann ritualisiert und ohne oder mit nur leicht aggressivem Charakter ab. Die Raumnutzung solcher Gruppen sollte sich nicht überlappen, d.h. Kontakte zwischen den Gruppen wären selten.

- Besetzung von Territorien durch Hengste mit Stutenverbänden konstanter Zusammensetzung

In Zoos und Semi-Reservaten ist der Verteidigungsaufwand für Territorien gering, da selbst die zu verteidigenden Grenzen in den größeren Reservaten selten länger als ein Kilometer sind. Es bleibt abzuwarten, ob die Hengste Territorien im Pentezuggebiet, welches immerhin

24 Quadratkilometer (c.a. 8 km lang, 3 km breit) groß ist, errichten. Eine temporäre Bildung von Territorien wäre möglich, solange die Anzahl an erwachsenen Hengsten niedrig ist. Vielleicht kommt es zur Besetzung von saisonalen Territorien, v.a. nach den Frühjahrsregenfällen, d.h., wenn reichlich Wasser vorhanden ist. Es sollte dann untersucht werden, ob die Grenzen der Territorien mit den oben vermuteten bevorzugten Nahrungs- und Wasserplätzen im Zusammenhang stehen, oder mit bevorzugten Aufenthaltsorten der Stuten.

Ein Territorium müßte alle wichtigen Ressourcen, also Nahrung, Wasser, Fortpflanzungspartner und Rückzugsmöglichkeiten enthalten und gut überblickt werden können. Außerdem sollte sein Zugang den anderen Pferden von möglichst vielen Seiten zumindest erschwert, also natürliche Barrieren vorhanden sein. In Pentezug wären diese Voraussetzungen z.B. durch die Sümpfe, den Hortobágy-Fluß, den Arkuskanal und nicht zuletzt durch den teilweise im Norden in das Gebiet hereinragenden Zaun gegeben.

Ein territorialer Hengst wird öfter am Tag auf "Kontrollgängen" Teile seines Gebiets ablaufen und auf den angelegten Markierungsplätzen Kot absetzen. Dabei wäre aber noch zu klären, ob diese Kothaufen als olfaktorische "Präsenzsignale" anderen Hengsten die Grenzen seines Territoriums anzeigen. In diesem Fall sollte das Übertreten einer solchen durch Kothaufen markierten Grenze eine Attacke des territorialen Hengstes gegen den Eindringling nach sich ziehen.

- Sozialstrukturen innerhalb der Gruppen

Die in Sozialverbänden organisierten Przewalskipferde werden Sozialstrukturen ausbilden. Die sozialen Beziehungen zwischen den in Gruppen lebenden Przewalskipferden werden in Konfliktsituationen sichtbar, aber auch in friedlichem Kontext durch bindungsanzeigende Verhaltensweisen und Nächste Nachbarschaften. Die Gruppenmitglieder bilden Bindungen und Dominanzverhältnisse aus, wobei das dominante Tier dasjenige ist, welches in Konfliktsituationen durchwegs gewinnt, egal welche Taktik es einsetzt (HAND 1986).

In der Regel haben dominante Tiere Vorrechte beim Zugriff auf Ressourcen wie beispielsweise Futterplätze, Tränken, bevorzugte Ruheplätze und Fortpflanzungspartner. Sie können aber auch bestimmte Rollen übernehmen, wie z.B. die Anführerrolle, Wächterrolle, oder für die Verteidigung der Gruppe zuständig sein. Manchmal greifen sehr dominante Tiere in die Auseinandersetzungen zwischen Gruppenmitgliedern ein. Dies wird als „Friedenstiften“ bezeichnet (IMMELMAN, PRÖVE, SOSSINKA 1996).

Nicht alle Mitglieder einer Gruppe kannten sich, als sie nach Pentezug kamen bzw. einige Tiere waren schon länger Mitglieder einer Gruppe, während andere erst kurz vor dem Transport nach Ungarn zu einem Verband dazugesetzt wurden (vergl. S. 14).

Daher ist zu erwarten, daß

- alle Pferde einer Gruppe Bindungs- und Dominanzverhältnisse ausbilden, diese sich jedoch besonders bei den nur kurz miteinander bekannten Pferden im Laufe der Zeit verändern können
- dominante Pferde innerhalb der Gruppe möglicherweise eine der oben genannten Rollen übernehmen
- Jungtiere im Alter von 1-4 Jahren ihre Geburtsgruppe verlassen
- abgewanderte Junghengste Junggesellengruppen bilden

4.2 Erwartete Populationsentwicklung in den ersten drei Jahren

In der Regel bekommen adulte Stuten in Haremsverbänden jedes Jahr oder jedes zweite Jahr Fohlen (KOLTER, mündl.). Ende 1997 und während des Jahres 1998 wurden ins Pentezuggebiet nacheinander drei Haremsverbände mit jeweils einem Hengst und drei Stuten eingesetzt. Selbst wenn keine der Stuten schon tragend war, als sie ins Gebiet entlassen wurde,

kann man theoretisch davon ausgehen, daß im Jahr 1998 drei und im Jahr 1999 und gegebenenfalls im Jahr 2000 schon jeweils neun Fohlen geboren werden. Da junge Pferde, wie oben erwähnt, im Alter von 1-4 Jahren von der Gruppe abwandern, könnte man schon in den Jahren 1999 und 2000 bei Abwanderung von insgesamt 12 Jungtieren mit der Entstehung von Junggesellengruppen, aber auch von gemischt geschlechtlichen Gruppen rechnen (vergl. WARING 1983, GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD & TSCHANZ 1978).

- Man kann davon ausgehen, daß in den ersten drei Jahren durch Abwanderung eine, möglicherweise auch mehrere neue Gruppen von Przewalskipferden in Pentezug entstehen.

4.3 Erwartungen bezüglich der Nutzung des Pentezuggebiets durch die Przewalskipferde

Przewalskipferde weiden wie Hauspferde während kontinuierlicher langsamer Fortbewegung. Bis zu 17 Stunden am Tag widmen sie auf natürlichem Grasland der Nahrungssuche und -aufnahme. (SCHACH 1994, WOODFINE 1996). Der Abstand der erwachsenen Tiere beträgt dabei meist fünf bis zehn Meter (GROSS 1995, KENNEDY 1996), wobei diese Distanz sich mit dem geringer werdendem Nahrungsangebot (Menge und Qualität) in der nahrungsarmen Zeit wahrscheinlich noch vergrößert. Przewalskipferde selektieren ihre Nahrung, d.h. sie präferieren bestimmte Pflanzen, während sie andere meiden (KOLTER et al. 1999, WOODFINE 1996, KOBELT 2000). Dabei wurde beobachtet, daß die Tiere allgemein Kurzgrasarten den Langgrasarten vorziehen (KOLTER et al. 1999).

- Die Przewalskipferde sollten sich gemäß dieser Beobachtungen während der Freißphasen in Pentezug eher auf Kurz- als auf Langgras aufhalten. Ob und welche saisonalen Unterschiede bei der Nutzung der Pflanzengesellschaften auftreten, bleibt abzuwarten.

Dichtes Beisammensein kommt zwischen Pferden selten vor. Diese ändern jedoch ihr Verhalten bei starker Belästigung durch blutsaugende Insekten. Dann nämlich stehen sie antiparallel zueinander und verscheuchen durch kontinuierliches Schweifschlagen Insekten aus dem Gesicht des Nachbarn (KEIPER & BERGER 1982). Während der warmen Jahreszeit sind die Ruhepausen länger als in den übrigen Monaten. Sie können tagsüber viele Stunden andauern. Die Pferde nutzen windausgesetzte Standorte, um die Belästigung durch Insekten zu reduzieren. Wie diese Stellen topographisch beschaffen sind, hängt vom Angebot im jeweiligen Gebiet ab. Nach Möglichkeit ziehen sich sowohl verwilderte Hauspferde als auch Przewalskipferde in höher gelegene Gebiete zurück (KEIPER & BERGER 1982, VAN DIERENDONCK 1996). In flachen Gebieten, z.B. in der Camargue oder auf Inseln vor der Ostküste Amerikas, werden dagegen vegetationsfreie Flächen aufgesucht (DUNCAN 1992, RUTBERG, 1987). Hier erreicht der Wind in bodennahen Luftschichten maximale Geschwindigkeit, und hohe Luftbewegung verringert die Aktivität der Insekten. Letzteren fehlt an kahlen Stellen zudem der Schutz der Pflanzendecke.

Aufgrund dieser Beobachtungen kann erwartet werden,

- daß die Pferde im Hochsommer im Pentezuggebiet die vegetationsfreien Natronböden während der Ruhephasen aufsuchen und durch Trittwirkung offenhalten werden. Abzuwarten bleibt, inwieweit Kurgane (Grabhügel) als erhöhte, windausgesetzte Stellen genutzt werden. Auch die alten Schafställe im Gebiet könnten wegen ihrer Kühle und zum Schutz vor Insekten im Sommer als Zufluchtsort dienen;
- daß mit größer werdender Population allmählich ein Netz von ausgetretenen, etwa zwei Hufe breiten Pfaden entsteht, die je nach Untergrund tief in die Grasnarbe einschneiden. Denn die Wege zu den Hauptweide-, Sommerruheplätzen und Wasserstellen bleiben vermutlich immer gleich.

Während des Weidens werden Ausscheidungen relativ gleichmäßig verteilt, bis auf die Gemeinschaftsruheplätze im Hochsommer, wo der Kot konzentriert abgesetzt wird (KOLTER

et al. 1999, REDMAN 1996). Hengste legen außerdem im Rahmen ihres Markierungsverhaltens Kotplätze an, die von mehreren Tieren genutzt und häufig aufgesucht werden. Bestandteil des Markierungsverhaltens ist es, an der Kotstelle zu scharren, wodurch der Dung auf Flächen von mehreren Metern Durchmesser verteilt wird. Für Hauspferdeweiden typische Geilstellen mit überstäudigem Bewuchs entstehen bei Beweidung durch Przewalskipferde nicht (KOLTER et al. 1999). Im Gegensatz zu Hauspferden meiden nämlich Przewalskipferde die eigenen Ausscheidungen nicht, sondern verhalten sich diesbezüglich wie verwilderte Pferde und Zebras. Man beobachtete sogar, daß Przewalskipferde an solchen mit eigenem Kot gedüngten Stellen, die einen erhöhten Anteil an Rohprotein aufweisen, im Frühjahr bevorzugt fressen (KOLTER et al. 1999).

- Abzuwarten bleibt, wo in ihrem Aktionsraum die Hengste Kotplätze anlegen, und ob diese von den Hengsten regelmäßig aufgesucht werden. Möglicherweise steht das Anlegen von Kotplätzen im Zusammenhang mit der Markierung eines Territoriums.

5 Tiere, Habitat und Methoden

5.1 Przewalskipferde im Pentezuggebiet

Die folgende Tabelle 5-1 gibt einen Überblick über die Przewalskipferde, die ins Pentezuggebiet entlassen, über Pferde, die dort geboren wurden und über die Todesfälle. Die drei ursprünglichen Haremsgruppen mit je vier Pferden sind in der Reihenfolge ihrer Einsetzung ins Gebiet aufgeführt. Zusätzlich wurden im Mai 1998 die beiden Junghengste Arkus und Maros nach Pentezug transportiert.

Im Oktober 1997 kam die erste Haremsgruppe, bestehend aus drei Przewalskipferdstuten (Ashnai, Sima, Monschura) und einem Przewalskipferdhengst (Brutus), im Pentezuggebiet an. Diese Tiere kannten einander vorher nicht. Nach einem mehrwöchigen Quarantänaufenthalt in einem extra eingezäunten Gehege wurden die Pferde im Dezember 1997 in das Gebiet entlassen. Ende April 1998 wurde die Haremsgruppe Ewald, und Anfang Oktober 1998 die Haremsgruppe Makan in die Steppe eingesetzt. Beide Gruppen bestanden wie die Gruppe Brutus aus einem Hengst und drei Stuten, waren aber bereits aneinander gewöhnt. Die Stuten der Gruppe Ewald (siehe Tabelle 5-1) sind bereits seit 1994 zusammen, der Hengst wurde im November 1997 dazugegeben. Die Gruppe Makan entstand in dieser Formation erst im April 1998, jedoch kannten der Hengst Makan und die Stuten Gena und Bella sich aus der gemeinsamen Zeit im Marwell Zoological Park von 1991-1994. Im Gegensatz dazu lernte Natasha erst kurz vor dem Transport nach Hortobágy ihre anderen Gruppenmitglieder kennen. Im Herbst 1999 folgten noch zwei Stuten aus Dobrejov, Zora und Klara, und im Frühjahr wurden mit Gus und Uranus zwei weitere Junghengste ins Pentezuggebiet entlassen.

Tabelle 5-1: Przewalskipferde in Pentezug

Zucht-buchnr.	Eltern	Name, m/f	Kalt-brand	Chip	Geburts-datum	Geburtsort	Anmerkung	Abkür-zung
2652	1742 x 1897	Brutus, m	WT 2		03.05.1994	Winterthur	Transfer NT 21.09.1999	B
2118	1495 x 1147	Ashnai, f	Ko 31	00-0025-6CA7	15.05.1991	Köln		A
2319	1433 x 1529	Sima, f			13.05.1992	Salzburg		S
2407	1048 x 563	Monschura, f	LG 49		20.12.1992	Leipzig		Mon.
2154	0632 x 0784	Ewald, m	PF 7	00-0015-9344	16.01.1991	Pforzheim	† 17/18.05.1998	E
1184	738 x 789	Ulania, f	DG 9	00-000D-C18E	3.06.1989	Duisburg		U
2300	820 x 1648	Fanny, f	KA 2	00-004E-4C61	5.05.1992	Karlsruhe		F
2417	1429 x 1633	Sjilka, f	BP 29	00-000D-5C97	11.04.1993	Rotterdam		Si
3033	1578 x 1842	Maros, m	SZ 01	00-0064-CE3F	4.02.1994	Szeged		Ma
2677	1742 x 1892	Arkus, m	WT 3		18.05.1994	Winterthur		Ak
1463	478 x 486	Makan, m	1463		2.06.1986	Oberwil		M
1937	892 x 400	Gena, f	MZP 156		31.08.1989	Marwell	vermisst (†) seit 8.10.1998	G
1929	920 x 1358	Natasha, f	016		3.08.1989	Woburn	† 29.3.1999	N
2278	1714 x 508	Bella, f	MZP 158	00-001D-17BO	27.4.1992	Marwell	† 31.7.2000	B
3155	1618 x 2118	Apor, m	HT 01		16.05.1998	Hortobagy		Ap
3163	1495 x 2407	Almos, m	HT 02		26.05.1998	Hortobagy		Al
3182	1433 x 2319	Arka, f	HT 03		6.06.1998	Hortobagy		Ar
T1	1463 x 2278	Bendeguz, m	HT 04		10.05.1999	Hortobagy		Ben
2633	1852 x 2030	Klara, f	K 1	00-0144-0079	15.05.1994	Kosice		K
2680	1135 x 1506	Zora, f			20.5.1994	Dobrejov		Z
	1463 x 2278	Csilla, f			10.5.2000	Hortobagy		
	? x 2417	Csenge, f			17.5.2000	Hortobagy		
	1742 x 2118	Csongor, m			5.8.2000	Hortobagy		
	? x 2300	Csini, f			30.9.2000	Hortobagy	† Dezember 2000	
T5615	2444 x 1386	Gus, m			30.9.1998	Wien		Gu
T5614	2444 x 2173	Uranus, m			1.9.1998	Wien	† 17.5.2000	

5.2 Habitat: Das Pentezuggebiet

5.2.1 Bodenformation und Vegetation des Pentezuggebiets

Pentezug ist ca. 24 Quadratkilometer groß und ein Teil des mit 100 000 ha größten mitteleuropäischen Steppengebiets, der Hortobágy Puszta in Ostungarn. Ihre fast ebene Oberfläche wurde durch die über Jahrtausende andauernden, regelmäßigen Überschwemmungen der Flüsse Theiß und Berettyó geformt (ZIMMERMANN et al. 1998). Die Puszta liegt nur 86-92 m über dem Meeresspiegel. Ihre 1-9 m hohen Hügel, Kurgane genannt, wurden von Menschen künstlich angelegt und stammen aus der Kupfer- und Bronzezeit. Sie dienten als Gräber, sowie auch als Lagerstätten für die Hirten, weil diese Erhöhungen nicht überschwemmt wurden (KOVÁCS 1990).

Überschwemmungen, mehrere aufeinanderfolgende Trockenperioden, in denen es zu Alkalisierungsprozessen kam, Entwässerungsmaßnahmen und Wasserwirtschaft durch den Menschen führten in der Hortobágy Puszta neben den klimatischen Verhältnissen zu einem Mosaik an unterschiedlichen Bodentypen, das wiederum die kleinräumige Verteilung verschiedener Pflanzengesellschaften zur Folge hatte (KOVÁCS 1990). Dies trifft auf das Pentezuggebiet zu, wie Karte 5-1 auf Seite 17 zeigt.

Aufgrund der Überschwemmungen wurde die Puszta regelmäßig mit einer Lehmschicht bedeckt, welche sich mit Flugstaub vermischt und den typischen Tieflandlöß bildete. An erhöhten Stellen, die kaum überschwemmt wurden, findet man humose Böden mit Tschernosem (Schwarzerde)- Charakter. An tieferen Stellen überwiegt Solonez vom Tschernosemtyp (Salz-Wiesenboden). Die Wasseraufnahmekapazität dieses Bodens ist gut, seine Grundsubstanz besteht aus Schluff oder Ton, wobei die Humusschicht bis zu 60 cm mächtig werden kann. An Stellen, an denen es keine Lößablagerungen gibt oder sie wieder erodiert wurden, wird die Puszta vom natriumreichen Solonez (Salzboden) bedeckt. Dies betrifft etwa 80 % der Puszta. Das an Natriumsalzen relativ reiche Grundwasser befindet sich nur 1,2-2 m unterhalb der Salzböden. In der heißen Jahreszeit gelangen die alkalisch hydrolysierenden Natriumsalze der Böden mit dem Grundwasser kapillar in den oberen Bodenhorizont und reichern sich dort an, während das Wasser verdunstet. Es bilden sich Salzkrusten. Dieser Vorgang wird als Solontschakbildung (Chlorid-Sulfatverbrackung) bezeichnet (WALTER & BRECKLE 1983). Die Absenkung des Grundwassers durch den Menschen (SOÒ 1936) und/oder das weitere Einschneiden der Erosionsrinnen (WALTER & BRECKLE 1983) führten zu einem Solonezboden, der in der ungarischen Puszta als Szikboden bezeichnet wird. Dieser entsteht dadurch, daß die Salze durch den Niederschlag aus den oberen Bodenhorizonten ausgewaschen werden und im Humushorizont Na-Humuskomplexe bilden. In der feuchten Jahreszeit wird der Humushorizont mit Wasser und CO₂ angereichert, und es kommt zur Solonzierung (Sodaverbrackung), bei der das durch Hydrolyse entstandene Natron bzw. Soda zusammen mit den Sesquioxiden (Fe₂O₃, Al₂O₃) nach unten wandern, um etwas tiefer wieder ausgefällt zu werden. In diesem dichten Boden ist die Luft- und Wasserströmung verlangsamt, und nur salz- und dürretolerante Pflanzen können sich hier halten (KOVÁCS 1990). Im Solonez erfolgt die Anreicherung der Salze also nicht in den oberen Bodenschichten, sondern tiefer. Das hat zur Folge, daß der Boden im feuchten Zustand durch die peptisierende Wirkung des Na quillt und ganz wasserundurchlässig wird. Der Boden weicht völlig auf. Durch erhöhte Wassereinwirkung kann eine weitere Degradierung von solonzierten Böden zu Solodböden erfolgen. Diese größeren nackten Flächen nennt man „vakszik“: blinder Salzleck oder Blindszik (WALTER & BRECKLE 1983, KOVÁCS 1990). Sie entstehen dadurch, daß bei der Hydrolyse von Na-Humuskomplexen ein Boden entsteht, bei dem das austauschfähige Na des Sorptionskomplexes durch Wasserstoffionen ersetzt wird. Es entsteht also ein saurer Humus, der bei Abwesenheit von CaCO₃ eine Auslaugung einleitet. Diese Solodisierung von Alkaliböden kann man im Steppengebiet in den als Pod bezeichneten abflußlosen Senken beobachten, in denen nach Regen das Wasser zusammenfließt und nur langsam versickert.

Ihre Vegetation hat in feuchten Jahren Sumpfscharakter, in trockenen Jahren ist sie dagegen steppenartig, d.h. die Pflanzendecke wird dauernd gestört (WALTER u. BRECKLE 1983).

Wie schon erwähnt, bedingt das Mosaik an unterschiedlichen Bodenformationen (Schwarzerde und degradierte Natriumböden) die kleinräumige Verteilung verschiedener Pflanzengesellschaften. In Pentezug macht die von Unechtem Schafschwingel (*Festuca pseudovina*) dominierte Kurzgrassteppe den Hauptteil der Vegetation aus, in die Sumpfgebiete mit Binsen- und Rohrkolbenbeständen eingestreut sind. Um die Sumpfgebiete herum finden sich artenreiche Langgrasgesellschaften, und entlang des Flusses Hortobágy und des im Rahmen von Entwässerungsmaßnahmen angelegten Arkuskanals wachsen Schilfbestände. Dort, wo Erosion stattgefunden hat und Natriumböden zum Vorschein kommen, findet man Salzpflanzengesellschaften. Die folgende Tabelle 5-2 nach SÁNDOR et al. (1999) gibt Aufschluß über die in Pentezug vorkommenden Pflanzengesellschaften bzw. Vegetationstypen und ihre jeweiligen Anteile an der Flächendeckung des Gebiets. Die Grundflächen der alten Schafställe, zusammen mit der Fläche des Streifens, den die Pferde vor der Ostmauer des Westflügels von S3 (vergl. Karte 5-1) nutzten, wurden geschätzt und ebenfalls in der Tabelle 5-2 angegeben.

Tabelle 5-2: Pflanzengesellschaften in Pentezug

Pflanzengesellschaften	Flächenanteil in ha	Flächenanteil in %
Festucetum pseudovinae	966,21	39,2%
Salvio-Festucetum rup.	15,43	0,6%
Camphorosmetum, Puccinellietum	517,46	21,0%
Alopecuretum pratensis	374,13	15,2%
Beckmannietum, Bolboschoenetum	323,99	13,1%
Phragmitetum	200,20	8,1%
Onopordion-Hordaetum hystricis	39,37	1,6%
Quercetum	30,25	1,2%
Ställe und Fläche v. Westmauer	0,3 (geschätzt)	0,01%
insgesamt	2467,34	100,0%

Die Pflanzengemeinschaften befinden sich nicht in einem statischen, sondern in einem dynamischen ökologischen Gleichgewicht. Daher kann die Artenkombination in Extremjahren quantitativ und qualitativ eine starke Veränderung erfahren, die sich erst im Laufe der Jahre wieder ausgleicht. (WALTER u. BRECKLE 1983). So gibt es zwischen den Vegetationstypen zahlreiche Übergänge, und die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften variiert in Abhängigkeit von klimatischen und edaphischen Verhältnissen (SOÓ 1936).

Phragmitetum wächst, wie schon erwähnt, entlang des Arkuskanals und des Hortobágy-Flusses, es ist jedoch auch neben Juncaceae und Bolboschoenetum in den Sümpfen zu finden. Charakteristische Pflanzen sind u.a. *Phragmites communis*, *Juncus effusus* und *Bulboschoenus maritimus*. In den Senken (ungarisch: Lapos) sind die Typen der salzigen Sumpfwiesen verbreitet. Ihr Salzgehalt beträgt 0,1-0,2 %, davon 0,04-0,00 % Soda. An besonders feuchten Stellen findet man Beckmannietum, so z.B. *Juncus gerardii* und *Beckmannia eruciformis*, überwiegend wächst dort jedoch *Alopecuretum pratensis*. Die namensgebende Pflanze ist hier *Alopecurus pratensis*. Auf schlammig-sandigem oder -lehmigem Boden, hauptsächlich in der Übergangszone zum Szikboden, gedeiht Puccinellietum, u.a. wächst hier *Puccinellia limosa*. Auf dem Blindszik mit einem Salzgehalt von 1 % (davon 0,3 % Soda) trifft man Camphorosmetum, benannt nach *Camphorosma ovata*, an. Festucetum pseudovinae nimmt den größten Teil der Fläche von Pentezug ein (vergl. Tabelle 5-2). Es wächst auf den sogenannten Bänkchen, die sich oft mit einer 10-20 cm hohen Wand von den erodierten Flächen (Blindszik) abheben. Der Boden hat einen Salzgehalt von 0,4 % (davon 0,06-0,1 % Soda) und ist meist trocken und sandiger oder lehmiger Natur mit geringem Humusgehalt (SOÓ 1936). Die charakteristische Pflanzenart ist *Festuca pseudovina*. Auf den Rücken und z.T. am Uferand ist die Steppe nur wenig versalzt. Hier gedeiht Salvio-Festucetum rup. Auffällig ist die Art *Salvia austriaca*, aber auch Quercetum befindet sich hier. *Quercus robur*

und *Salix alba* findet man ebenfalls am Rande des Hortobágy-Flusses und des Arkuskanals. Allerdings sind die kleinen Eichenwälder im Zentrum des Gebiets an der Quarantäne und dem großen Stall (S3, vergl. Karte 5-1) künstlich gepflanzt worden (SÁNDOR 1999). Diese Aufforstungsversuche gelingen im Steppengebiet zunächst gut, weil die Wasservorräte des Bodens zur Deckung des Jungbestandes genügen, nicht jedoch für den Wasserverbrauch von älteren Beständen. Außerdem vertragen die Bäume, wenn sie tiefer wurzeln, die stärkere Salzkonzentration des Bodens nicht mehr (ZIMMERMANN et al. 1998 a). Mit den Jahren werden die Baumwipfel daher dürr und gehen zugrunde (WALTER & BRECKLE 1986). Um die alten Schafställe und Hirtenhütten herum wächst *Onopordion-Hordaetum hystricis*, auch Ruderalvegetation genannt. Es handelt sich hierbei um typische Pflanzen der Salzsteppe, wie *Hordeum hystrix* mit Kamille- und Gänsefußgesellschaften (*Matricario-Chenopodion*), die einerseits durch die übermäßige Düngung mit Schafkot, andererseits durch ihre relative Resistenz gegen den Huftritt der Schafe in den ehemals eingezäunten Gehegen andere Pflanzen verdrängen konnten (KOBBELT 2000). Die Ruderalvegetation entspricht also nicht der ursprünglichen Vegetation dieser meist höher gelegenen Standorte (ZIMMERMANN et al. 2000).

5.2.2 Klima

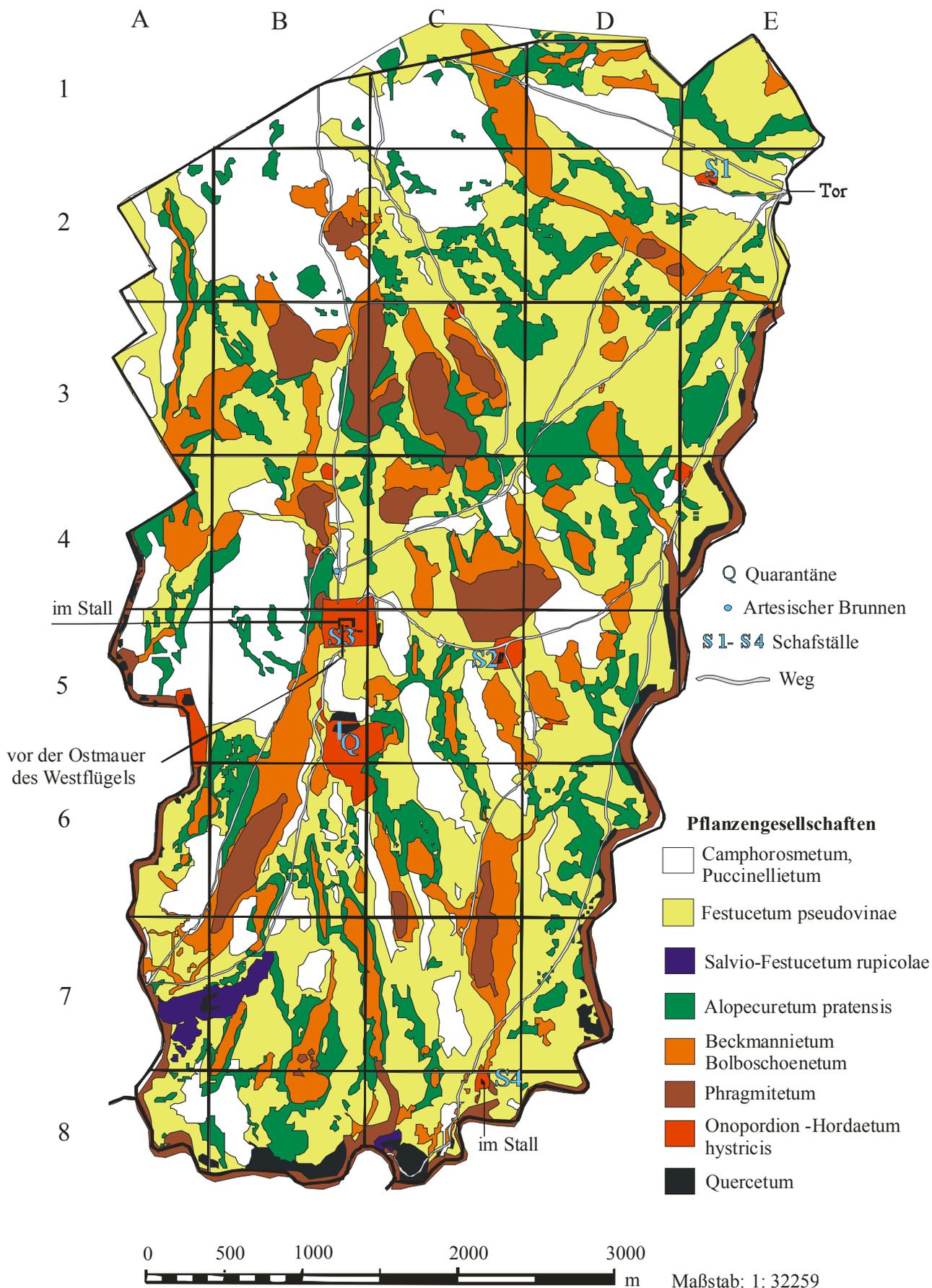
In der Hortobágy Puszta herrscht ein Übergangsklima vor, welches von semi-arid bis semi-humid reicht. Niederschläge fallen hauptsächlich im Frühjahr, jedoch ist im Pentezuggebiet Wasser durch den Arkuskanal und einen artesischen Brunnen in der Mitte des Gebiets ganzjährig verfügbar. Der jährliche Niederschlag liegt um die 500 mm und kann stark periodisch verteilt sein: beispielsweise regnet es im Sommer oft monatelang nicht, im Herbst dagegen wochen-, sogar monatelang, so daß sich die Puszta in ein Schlammeer verwandelt. Dies kann auch im Frühjahr oder Sommer vorkommen. Niederschlagsreiche Jahre gibt es im Durchschnitt alle zehn Jahre (KOVÁCS 1990). Die jährliche Durchschnittstemperatur liegt bei 10-12 °C und im Juli bei 21-22 °C (max. 38 °C). Im Januar beträgt sie durchschnittlich -2,5 °C (min. -28 °C). An 40-45 Tagen im Jahr liegt bzw. fällt Schnee, wobei die Schneedecke zwischen 2 und 10 cm hoch wird (ZIMMERMANN et al. 1998). Zur Sommerzeit herrschen Nordost-, im Herbst Südwest-Winde vor (KOVÁCS 1990).

5.2.3 Karte von Pentezug

Mit Hilfe von Luftaufnahmen wurde die Vegetation von Pentezug kartiert und in die einzelnen Vegetationstypen eingeteilt (SÁNDOR 1999). Außerdem wurden mit einem GPS-Gerät (GEOSAT/GEOHAUS) die Umrisse von Pentezug (Zaun- und Arkuskanalverlauf) vermessen. Zusätzlich wurden im Gebiet Rasterpunkte im Kilometerquadrat eingemessen, so daß ein Raster in die Karte eingezeichnet werden konnte. Dies erleichtert Ortsbestimmungen.

Die Karte von Pentezug auf Seite 18 besteht aus der oben erwähnten Vegetationskarte, über die die mit dem GPS-Gerät vermessene Karte mit Raster gelegt wurde. Die Umrise der beiden Karten stimmen nicht ganz überein. Bei der Auswertung der Daten wird nur die Fläche innerhalb der vermessenen und mit Raster versehenen Karte berücksichtigt.

Karte 5-1: Pentezug



5.3 Methoden

5.3.1 Zeitplan der Beobachtungen

Die Gesamtdauer der Beobachtungen betrug drei Jahre. Während dieser Zeit lagen jeweils drei Beobachtungsperioden im Frühling, im Sommer und im Herbst, um einen Einblick in die jahreszeitliche Aktivität und Nutzung der Aktionsräume der Przewalskipferdpopulation zu erhalten. Die Dauer der Beobachtungsperioden betrug zwischen drei und acht Wochen. In Tabelle 5-3 ist der Zeitplan der Beobachtungen dargestellt.

Tabelle 5-3: Beobachtungszeiten

Beobachtungszeitraum		Anzahl der Beobachtungsstunden		
		Große Gruppe	Gruppe Makan	Gruppe Maros
1998	15.4.-14.5.	30,0		
	6.6.-23.7.	51,0	44,0	
	14.10.-11.11.	27,5	26,0	
1999	31.3.-19.5.	51,4	38,0	
	7.7.-15.8.	41,7	45,0	
	25.9.-2.11.	46,1	43,0	
2000	17.5.-6.6.	26,7	32,0	
	15.7.-4.8.	41,6	40,7	
	23.9.-13.10.	33,0	21,0	33
Beobachtungsstunden insgesamt		671,6	289,7	33

5.3.2 Soziale Organisation und Sozialstruktur

Um zu Aussagen über die sozialen Beziehungen der Przewalskipferde zu kommen, werden alle in der jeweiligen Beobachtungsgruppe auftretenden sozialen Interaktionen (siehe Aktionskatalog in Anhang I), sowie Interaktionen zwischen den Gruppen erfasst. Dazu eignet sich die Methode des focus group sampling nach MARTIN & BATESON (1985). D.h., alle Tiere einer Gruppe werden 60 Minuten lang (= eine Beobachtungssitzung) beobachtet. Aufgeschrieben werden nicht nur die sozialen Interaktionen, sondern auch Sender, Empfänger und die jeweilige Reaktion des Empfängers, wobei bei längerer Dauer eines Verhaltens zusätzlich dessen Länge notiert wird. Sollte es zu Hengstkämpfen kommen, so werden die Interaktionen der Hengste wie oben beschrieben aufgenommen. Die Beobachtungen beschränken sich in diesem Fall auf die Hengstkämpfe, d.h., das Sozialverhalten der derzeitigen Fokusgruppe wird für die Dauer des Hengstkampfes nicht berücksichtigt. Interaktionen zwischen Stuten aus unterschiedlichen Gruppen werden jedoch ebenfalls vermerkt. Das Markierungsverhalten der Haremshengste mit Ortsangabe der Markierung wird ebenfalls notiert.

Grundsätzlich wird eine Gruppe drei Stunden lang beobachtet (= 3 Beobachtungssitzungen). Am folgenden Tag wird dann das Verhalten der nächsten Gruppe über einen Zeitraum von drei Stunden aufgenommen usw., wobei es gilt, möglichst alle Gruppen gleich oft zu beobachten. Zeitweilig (vorwiegend im Sommer) wird aber auch 5-6 Stunden pro Tag beobachtet. Im Frühjahr und Herbst liegen die Beobachtungen im Zeitraum von 7-17 Uhr. Allerdings ist dies wetterabhängig, da es z.B. im Herbst von früh morgens bis zum späten Vormittag sehr neblig sein kann, so daß eine Beobachtung der Pferde nicht möglich ist. Im Sommer liegen die Beobachtungen im Zeitraum von 5 - 20 Uhr.

Die gesammelten Daten werden in vorbereitete Tagesprotokollbögen übertragen. Anhand ihrer Auswertung kann man Rückschlüsse auf Dominanz- und Bindungsverhältnisse der beobachteten Przewalskipferde ziehen. Desweiteren wird in die Tagesprotokolle auch Markierungsverhalten mit Ortsangabe aufgenommen.

Nach der Methode des scan sampling (MARTIN & BATESON 1985) wird der nächste Nachbar jedes Pferdes alle 5 Minuten erfasst. Der nächste Nachbar eines Pferdes A ist das vom

Kopf des Pferdes A aus gesehen nächste Pferd. Dabei werden zwei Distanzkategorien unterschieden:

1. Nächster Nachbar 1 des Pferdes A: Abstand vom Kopf des Pferdes A < 2 m
2. Nächster Nachbar 2 des Pferdes A: Abstand vom Kopf des Pferdes A = 2 - 5 m

Als dritte Kategorie wurde „alle beisammen“ aufgenommen, das wie folgt definiert wird: alle Pferde einer Gruppe stehen eng zusammen, wobei der Abstand eines Pferdes zu mindestens einem anderen Pferd der Gruppe kleiner als zwei Meter sein muß; Ergänzung: Aufenthalte im Stall werden als „alle beisammen“ gewertet, da fast alle Pferde dort dicht beisammen standen; aufgrund der Dunkelheit in den Ställen konnten die Tiere nicht auseinander gehalten werden.

5.3.3 Aktionsräume und Aktivitäten

In mitgeführte Karten werden nach der Methode des scan sampling (MARTIN & BATESON 1985) die Aufenthaltsorte der jeweiligen Fokusgruppe alle 15 Minuten eingezeichnet, sowie momentane Tätigkeiten wie Fressen, Trinken, Liegen, Ziehen, Stehen, Sonstiges und Außer Sicht jedes Gruppenmitglieds alle 5 Minuten in Protokollbögen eingetragen.

5.4 Auswertung

5.4.1 Sozialstruktur

5.4.1.1 Dominanzverhältnisse

Um die Dominanzverhältnisse innerhalb und zwischen den Gruppen zu ermitteln, werden folgende agonistische Verhaltensweisen herangezogen:

1. Beißen (+ - 0)
2. Schlagen (+ - 0)
3. Drohen (+ - 0)
4. Vertreiben/Angehen (+ - 0)
5. Verdrängen (+ - 0)
6. Verfolgen (+ - 0)

Hierbei heißt: + = der Empfänger weicht aus, - = der Sender weicht aus, 0 = der Empfänger reagiert nicht.

Agonistische Aktionen, hinter denen ein + steht, sind definitionsgemäß erfolgreiche agonistische Aktionen für den Sender. Agonistische Aktionen, hinter denen ein - oder eine 0 steht, werden als erfolglose agonistische Aktionen für den Sender gewertet.

Unter Drohen werden Drohschwingen, Beißdrohen und Schlagdrohen zusammengefaßt (Näheres siehe Aktionskatalog im Anhang I).

Die gesammelten Daten der fünf oben genannten Verhaltensweisen werden in Matrizen eingetragen. In diesen Matrizen werden die Sender der Aktionen senkrecht, die Empfänger waagrecht aufgetragen. Die Daten werden pro Beobachtungsperiode dargestellt.

Zur Analyse der Dominanzverhältnisse wurde ein Index I_{AA} erstellt, der sich wie folgt berechnet:

Formel 5-1: Index I_{AA}

$I_{AA} = \frac{M^+ (A \rightarrow B)}{N (A \leftrightarrow B)}$
--

Summe der erfolgreichen agonistischen Aktionen von Pferd A gegen Pferd B
 Summe der agonistischen Aktionen zwischen den Pferden A und B

Hierbei gilt, daß das Pferd mit dem höheren Dominanzindex eines Paares das dominante Tier ist. Um weiteren Aufschluß über die Dominanzbeziehungen der Gruppenmitglieder zu erhalten, werden die Rollen der Pferde als Sender und Empfänger von agonistischen Aktionen analysiert.

Zusätzlich wird die Rate der agonistischen und nicht-agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd berechnet, um die Werte aus allen Beobachtungsperioden zu vergleichen und Veränderungen zwischen diesen Interaktionsraten zu analysieren. Die Ergebnisse der Gruppen werden mit einem Mittelwertvergleich auf signifikante Unterschiede überprüft (je nach Verteilung der Daten wird der t-Test oder U-Test nach Mann und Whitney angewendet; Signifikanzniveau: $p < 0,05$).

5.4.1.2 Bindungsverhältnisse

Eine Bindung zwischen Pferden zeigen nach KOLTER und ZIMMERMANN (1988) die nicht-agonistischen Verhaltensweisen Soziale Hauptpflege und Beisammensein an. Kopf-an-Kopf-Stehen tritt wie Soziale Hauptpflege und Beisammensein nur zwischen bevorzugten Partnern auf (WICKLER 1976), und beide Tiere sind gleichermaßen beteiligt. Deshalb wird Kopf-an-Kopf-Stehen ebenfalls zur Ermittlung der Bindungsverhältnisse herangezogen. Bei Beisammensein und Kopf-an-Kopf-Stehen handelt es sich nicht um eine Aktion, sondern eher um einen Zustand, der auch anders ausgewertet wurde als die anderen nicht-agonistischen Verhaltensweisen (siehe Ethogramm im Anhang I). Beisammensein, Kopf-an-Kopf- und auch Kopf-an-Körper-Stehen werden daher nicht in die Berechnung der Interaktionsraten einbezogen, sondern extra aufgeführt. Ein Bindungsindex in Anlehnung an PENZHORN (1984) wird wie folgt berechnet:

Formel 5-2: Bindungsindex

$$I_B = \frac{2C}{A + B}$$

A = Summe der Häufigkeiten, mit der Pferd A Soziale Hauptpflege betrieb, beisammen war und Kopf-an-Kopf stand

B = Summe der Häufigkeiten, mit der Pferd B Sozialen Hauptpflege betrieb, beisammen war und Kopf-an-Kopf stand

C = Summe der Häufigkeiten, mit der die Pferde A und B gemeinsam Soziale Hauptpflege betrieben, beisammen waren und Kopf-an-Kopf standen

$I_B = 1$ bedeutet, daß die Pferde A und B ausschließlich miteinander Soziale Hauptpflege betrieben/beisammen waren/Kopf-an-Kopf standen.

$I_B = 0$ bedeutet, daß die Pferde A und B nie miteinander Soziale Hauptpflege betrieben/beisammen waren/Kopf-an-Kopf standen.

Der Wert 0,5 wird hier als indifferenter Wert festgelegt. Das heißt, wenn der Wert des Bindungsindex eines Paares kleiner oder gleich 0,5 ist, so wird nicht von einer Bindung zwischen diesen Pferden ausgegangen. Werte, die größer als 0,5 sind, spiegeln eine Bindung zwischen den Pferden eines Paares wider.

5.4.1.3 Nächste Nachbarschaften

Aus den Daten zu den Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 wird zunächst die mittlere Häufigkeit pro Beobachtungsperiode berechnet, mit der sich die Pferde eines Paares in Nächster Nachbarschaft 1 bzw. 2 befanden. Desweiteren wird mittels einer Korrelationsanalyse geprüft, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 der einzelnen Paare besteht. Ist dies der Fall, so werden die Häufigkeiten der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 zusammen betrachtet, d.h. der Mittelwert aus ihnen gebildet, addiert und dann zum Vergleich mit den berechneten Bindungen der Pferde herangezogen (vergl. auch FEH 1988). Denn auch Nähe (Nachbarschaft) kann unter der Voraussetzung, daß eine gemeinsame Bindung an einen Ort ausgeschlossen werden kann, eine Bindungsbeziehung zwischen Individuen anzeigen (WICKLER 1976).

5.4.2 Untergruppen

Sollte es zur Bildung von Untergruppen innerhalb einer Gruppe kommen, so wird mit Hilfe des oben bei den bindungsanzeigenden Verhaltensweisen angeführten Index ermittelt, mit welcher Bevorzugung die Pferde sich in derselben Untergruppe befanden (nach PENZHORN 1984). Auch diese Ergebnisse werden mit den Ergebnissen zu den bindungsanzeigenden Verhaltensweisen verglichen.

Eine Aufteilung in Untergruppen wird dann registriert, wenn die Distanz zwischen mindestens zwei Gruppen eines stabilen Verbandes größer ist als die größte Distanz zwischen den Tieren innerhalb der beiden Gruppen.

Formel 5-3: Untergruppenindex

$$I_U = \frac{2C}{A+B}$$

A = Häufigkeit, mit der Pferd A in einer Untergruppe gesichtet wurde

B = Häufigkeit, mit der Pferd B in einer Untergruppe gesichtet wurde

C = Häufigkeit, mit der die Pferde A und B in derselben Untergruppe gesichtet wurden

$I_U = 1$ bedeutet, daß die Pferde A und B immer in derselben Gruppe beobachtet wurden.

$I_U = 0$ bedeutet, daß die Pferde A und B nie in derselben Gruppe beobachtet wurden.

Auch hier wird der Wert 0,5 als indifferenter Wert festgelegt. Das heißt, wenn der Wert des Untergruppenindex I_U eines Paares kleiner oder gleich 0,5 ist, so wird davon ausgegangen, daß die Pferde sich nicht bevorzugt in derselben Untergruppe aufhielten. Werte, die größer als 0,5 sind, zeigen an, daß sich die Pferde eines Paares bevorzugt in derselben Untergruppe aufhielten.

5.4.3 Rollenverteilung

Die Daten zu Sonstiges (siehe Aktionskatalog im Anhang I) zeigen u.a. die Häufigkeit, mit denen die Pferde sicherten, wachten, erkundeten, schützten, hinderten und die Gruppe zum Ortswechsel bewegten. Um zu Aussagen über eine mögliche Rollenverteilung innerhalb einer Gruppe zu kommen, muß zunächst festgestellt werden, mit welcher Häufigkeit pro Stunde die Individuen diese Verhaltensweisen zeigten. Bei Initiieren 1+ und Initiieren 1- wird dabei zunächst der Mittelwert aus der Summe der Häufigkeiten, mit der Pferd A die anderen Gruppenmitglieder zu Orts- oder Aktivitätswechseln veranlaßte, berechnet, und dann durch die Anzahl der Beobachtungsstunden dividiert.

Je nach Verteilung der Daten wird mit dem t-Test oder U-Test untersucht, ob die Häufigkeiten, mit denen die Pferde die oben genannten Aktionen zeigten, sich zwischen den Gruppen signifikant unterschieden. Als Signifikanzniveau wird $p < 0,05$ gewählt.

Außerdem gibt die Distanzkategorie 3 Auskunft über sich häufig abseits befindende Gruppenmitglieder. Dieser Kategorie wird keine bestimmte Distanz zugewiesen, weil z.B. ein Pferd, das sich im Abstand von 2-5 m von den „alle beisammen“ stehenden Gruppenmitgliedern aufhält, genauso von der Gruppe entfernt ist wie beispielsweise ein Pferd, welches sich 50 m von relativ weit verstreuten Gruppenmitgliedern entfernt hat.

5.4.4 Aktivität

Die Aktivitäten der Pferde wurden in sieben Kategorien aufgeteilt:

1. Fressen
2. Trinken
3. Liegen
4. Stehen
5. Ziehen

6. Sonstiges (alles andere Verhalten, z.B. Sozialverhalten, Komfortverhalten etc.)
7. Außer Sicht

Bei der Auswertung werden nur diejenigen Pferde berücksichtigt, die die gesamte Beobachtungsperiode bei ihrer Gruppe waren.

Für jede Jahreszeit wird der Tagesrhythmus bestimmt. D.h., für jede Beobachtungsperiode werden bei der Auswertung die Mittelwerte aus den Daten für die sechs Aktivitätskategorien aller Pferde einer Gruppe pro Tagesstunde gebildet und die relative Häufigkeit in Prozent angegeben. Wegen der unterschiedlichen Tageslängen wurde im Frühjahr und Herbst meist zwischen 7 und 17 Uhr und im Sommer zwischen 5 und 20 Uhr beobachtet. Die Daten zu Außer Sicht werden nicht berücksichtigt, es sei denn, alle Pferde befanden sich in einer Beobachtungsstunde mehr als doppelt so oft außer Sicht wie in Sicht (vergl. BOYD et al., 1988). Dann werden die in dieser Beobachtungsstunde gesammelten Daten nicht in die Auswertung einbezogen. Nach Möglichkeit wurde pro Gruppe zu jeder Tagesstunde dreimal beobachtet.

Zusätzlich werden die Aktivitäten der Pferde der unterschiedlichen Gruppen in jeder Beobachtungsperiode insgesamt, d.h., das Aktivitätsbudget pro Gruppe und pro Jahreszeit dargestellt. Es werden die Mittelwerte aus den Daten aller Pferde für die sechs Kategorien gebildet und die relative Häufigkeit in Prozent angegeben. Auf diese Weise wird der jahreszeitliche Rhythmus der Tiere und Unterschiede in diesen Rhythmen in den Jahren von 1998 bis 2000 erkennbar. Die Ergebnisse für die einzelnen Beobachtungsperioden pro Gruppe werden auf signifikante Unterschiede hin geprüft. Dazu werden je nach Verteilung der Daten die folgenden Mittelwertvergleiche herangezogen: t-Test für gepaarte Stichproben und Wilcoxon Test. Es wird ebenfalls mit Hilfe des t-Tests oder des U-Tests nach Mann und Whitney getestet, ob auftretende Unterschiede bezüglich der Aktivitäten der Pferde der unterschiedlichen Gruppen signifikant sind.

Als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ gewählt.

5.4.5 Habitatnutzung

5.4.5.1 Aktionsräume

Die alle 15 Minuten erhobenen Daten zu den Aufenthaltsorten werden für jede Gruppe in einen Plan vom Pentezuggebiet eingetragen bzw. zusammengefaßt. Auf diese Weise werden alle Aufenthaltsorte der Przewalskipferde während der Beobachtungsperioden von 1998-2000 erkennbar. Um einen Überblick über ihre jahreszeitliche Nutzung des Gebiets zu erhalten, werden die Hauptaufenthaltsbereiche der Pferde in den unterschiedlichen Beobachtungsperioden (Jahreszeiten) bestimmt und ebenfalls in Karten vom Gebiet dargestellt. Die Hauptaufenthaltsbereiche der Przewalskipferde wurden festgelegt wie folgt:

1. Aus der Karte, in der alle während der dreijährigen Beobachtungszeit erfaßten Aufenthaltsorte verzeichnet sind, wurde der Bereich mit der höchsten Dichte an Aufenthaltsorten abgelesen. Um diesen Bereich wurde ein Planquadrat gelegt, dessen Seitenlängen einem Kilometer im Gebiet entsprechen. Sodann wurde die Anzahl der im Planquadrat vorhandenen Aufenthaltsorte gezählt (also Anzahl der Aufenthaltsorte pro Quadratkilometer).
2. Mit Hilfe dieses Ergebnisses und nach Abschätzung der Anzahl von Aufenthaltsorten pro Quadratkilometer in weniger gut besuchten Teilbereichen von Pentezug anhand derselben Karte wurde festgelegt, wieviele Aufenthaltsorte während einer Beobachtungsperiode relativ dicht beieinander liegen müssen, um als Hauptaufenthaltsbereiche markiert zu werden. Letztere mußten mindestens 1/10 soviel Aufenthaltsorte enthalten, wie bei der höchsten Dichte von Aufenthaltsorten pro Quadratkilometer für den gesamten Beobachtungszeitraum von 1998-2000 ermittelt worden waren. Letztendlich wurde jedoch die Zahl 1/20 gewählt, weil auf diese Weise auch für Beobachtungsperioden mit relativ

wenigen Beobachtungsstunden (≤ 30 h) Hauptaufenthaltsbereiche ermittelt werden konnten.

5.4.5.2 Nutzung der Vegetationstypen

Die Nutzung der Vegetationstypen durch die Pferde wird in dieser Arbeit durch die Begriffe der Freß- und Ruhephasen charakterisiert.

- a) Freßphase: Die Pferde einer Gruppe befinden sich in einer Freßphase, wenn die Gruppenmitglieder in einer Stunde mehr als doppelt so häufig beim Fressen beobachtet werden wie bei jeder anderen möglichen Aktivität.
- b) Ruhephase (Stehen und Liegen): Die Pferde einer Gruppe befinden sich in einer Ruhephase, wenn die Gruppenmitglieder in einer Stunde mehr als doppelt so häufig ruhend beobachtet werden wie bei jeder anderen mögliche Aktivität.

Nach Ermittlung von Freß- und Ruhephasen anhand der Daten zur Aktivität in jeder Beobachtungsperiode wird in Diagrammen dargestellt, mit welcher relativen Häufigkeit die Gruppen die unterschiedlichen Vegetationstypen während der Freß- und Ruhephasen im Frühjahr, Sommer und Herbst von 1998-2000 nutzten. Dazu wird den Karten, in denen während der Beobachtungen die Aufenthaltsorte der Pferde alle 15 Minuten verzeichnet worden waren, entnommen, wie viele Aufenthaltsorte auf welche Vegetationstypen in diesen Phasen entfallen.

Außerdem wird den oben erwähnten Karten entnommen, mit welcher Häufigkeit die Gruppen die Vegetationstypen insgesamt während der dreijährigen Beobachtungszeit aufsuchten.

5.4.5.3 Präferenzbestimmung für die Vegetationstypen in Freß- und Ruhephasen

Um herauszufinden, ob die unterschiedlichen Gruppen in Freß- und Ruhephasen sowie über den gesamten Beobachtungszeitraum bestimmte Vegetationstypen bevorzugten, wurde der folgende Präferenzindex P_i nach LOEHLE & RITTENHOUSE (1982) berechnet:

Formel 5-4: Präferenzindex

$$P_i = \frac{o_i - e_i}{o_i + e_i} \quad \begin{array}{l} o_i = \text{Beobachtungswert in Freß- und Ruhephasen bzw. insgesamt} \\ e_i = \text{Erwartungswert in Freß- und Ruhephasen bzw. insgesamt} \end{array}$$

Der Erwartungswert wird bestimmt, indem man annimmt, daß es keine Bevorzugung für einen Vegetationstyp gibt. Dann entspräche die Verteilung der Häufigkeiten der (erwarteten) Nutzung der Vegetationstypen der Verteilung ihrer relativen Anteile (%) an der Flächendeckung des Gebiets (siehe Tabelle 5-2). Dabei bedeutet:

$P_i = 0$ keine Abweichung vom Erwartungswert

$P_i = -1$ oder ≈ -1 der Vegetationstyp wird gemieden

$P_i = 1$ oder ≈ 1 der Vegetationstyp wird präferiert

5.5 Material

Beobachtet wurde mit:

- Spektiv (Swarovski)
- Fernglas (Swarovski, 8x56)
- Timer

Ein Lada Niva (Geländewagen) stand zur Verfügung, um in das Gebiet zu gelangen.

Ausgewertet wurde mit

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- SPSS
- CorelDRAW

6 Ergebnisse

6.1 Aktivitäten

Während der Beobachtungsphasen von 1998-2000 wurden die Aktivitäten der Pferde, d.h. Fressen, Trinken, Liegen, Stehen, Ziehen, Sonstiges sowie Außer Sicht alle fünf Minuten registriert. Bei der Auswertung wurde nach Uhrzeiten differenziert, um herauszufinden, ob die Pferde das Gebiet mit einem festen Tagesrhythmus bezüglich Freß- und Ruhephasen nutzten.

Im März-April-Mai 1999 unterschieden sich die Beobachtungszeiträume für die Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan geringfügig. Dies lag daran, daß in dieser Beobachtungsperiode erst Mitte April reguläre, d.h. einem festen Zeitplan folgende Beobachtungen möglich waren. Aufgrund der Überschwemmungen konnte das Gebiet vorher nur zu Fuß erreicht werden, was zur Folge hatte, daß man den Pferden nicht folgen konnte, wenn diese kilometerweit und teilweise im Galopp durch das Gebiet zogen. Außerdem verging auch immer einige Zeit bis zum Auffinden der Pferde. Daher sind für diesen Zeitraum die Ergebnisse unterteilt nach regelmäßigen und unregelmäßigen Beobachtungen.

6.1.1 Freß- und Ruhephasen der großen Gruppe von Mai 1998-Oktober 2000

Die Ergebnisse zu den Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe in den einzelnen Beobachtungsperioden von Mai 1998 bis Oktober 2000 sind in Abbildung 6-2 (a-i) auf Seite 27 dargestellt. In Abbildung 6-1 werden die Ergebnisse zu den unregelmäßigen Beobachtungen angeführt.

Mit Hilfe dieser Ergebnisse lassen sich Freß- und Ruhephasen der Tiere der großen Gruppe in den einzelnen Beobachtungsphasen nach der Definition auf Seite 24 ermitteln. Die Freß- und Ruhephasen sind in Tabelle 6-1 zusammengefaßt dargestellt.

Tabelle 6-1: Freß- und Ruhephasen der großen Gruppe

	Freßphase (FP)	Σ h	Ruhephase (RP)	Σ h
Frühjahr 1998	9-10 Uhr	1	8-9 Uhr	1
Sommer 1998	5-6 Uhr, 13-14 Uhr, 16-20 Uhr	6		0
Herbst 1998	7-8 Uhr, 11-12 Uhr, 14-16 Uhr	4		0
Frühjahr 1999	10-11 Uhr, 14-15 Uhr, 16-17 Uhr	3	8-10 Uhr	2
Sommer 1999	6-14 Uhr, 17-20 Uhr	11	14-17 Uhr	3
Herbst 1999	7-8 Uhr, 14-18 Uhr	5	8-9 Uhr	1
Frühjahr 2000		0	10-14 Uhr, 15-16 Uhr	5
Sommer 2000	6-10 Uhr, 11-12 Uhr, 13-14 Uhr, 15-16 Uhr, 19-20 Uhr	8	10-11 Uhr, 16-17 Uhr, 18-19 Uhr	3
Herbst 2000	7-8 Uhr, 10-12 Uhr, 13-14 Uhr, 15-18 Uhr	7	12-13 Uhr	1

Bezüglich der Freßphasen während der Frühjahre 1998 und 1999 läßt sich festhalten, daß die Pferde in beiden Frühjahren vormittags eine Freßphase hatten. Allerdings konnten im Jahr 1999 drei Freßphasen zu dieser Jahreszeit verzeichnet werden, im Jahr 1998 dagegen nur eine. Dies könnte auf die soziale Unruhe zurückzuführen sein, die im Frühjahr 1998 mit der Bildung der großen Gruppe aus zwei Harems für die Pferde, von denen die Mitglieder der ehemaligen Gruppe Ewald zudem neu im Gebiet waren, entstand. Ruhephasen wurden in beiden Jahren morgens zur selben Tageszeit beobachtet, jedoch war die Ruhephase im Jahr 1999 eine Stunde länger als im Vorjahr. Im Frühjahr 2000, welches von den Temperaturen und der Insektenbelastung eher den heißen Sommerbeobachtungsperioden glich, wurden keine Freßphasen beobachtet. Die Pferde hatten vom Vormittag bis zum Nachmittag Ruhephasen.

In den Sommern 1999 und 2000 hatten die Pferde morgens, vormittags, am Nachmittag und abends Freßphasen. Zwischen 13 und 14 Uhr wurde in allen drei Sommerbeobachtungsperioden eine Freßphase festgestellt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Pferde gegen 13 Uhr regelmäßig zum artesischen Brunnen hinter dem Stall S3 zogen, tranken, und noch etwa eine Stunde in der Nähe des Brunnens fraßen, bis sie gegen 14 Uhr wieder in bzw. zum Stall zurückkehrten. Ob sie zur Sommerzeit von fünf Uhr morgens an

hauptsächlich fraßen, wie es im Jahr 1998 beobachtet worden war, kann man nicht sagen, da die Tiere sich zu dieser Uhrzeit in den Jahren 1999 und 2000 so oft außer Sicht befanden, daß die Beobachtungen zu dieser Uhrzeit bei der Auswertung nicht berücksichtigt wurden (vergl. Abschnitt 5.4.4). Im ersten Beobachtungsjahr 1998 wurde im Sommer vormittags keine Freßphase registriert, am frühen Morgen und Nachmittag aber schon, und außerdem vom Nachmittag bis zum Abend. Ruhephasen wurden nicht ermittelt. Im Jahr 1999 hatten die Pferde den ganzen Nachmittag bis zum frühen Abend eine Ruhephase, während im Sommer 2000 Ruhephasen vormittags, spät nachmittags und am frühen Abend beobachtet wurden.

Die Tageszeiten der Freßphasen im Herbst unterschieden sich in den Jahren von 1998 bis 2000 nicht wesentlich voneinander. Sie lagen am frühen Morgen und vom Nachmittag bis zum Abend. Im Herbst 2000 fraßen die Pferde allerdings auch von 10-12 Uhr. Auffällig ist, daß die Tiere in den Jahren 1999 und 2000 im Schnitt doppelt so viele Freßphasen hatten wie im Jahr 1998. Während letzterem wurde im Herbst keine Ruhephase registriert, und in den Jahren 1999 und 2000 unterschieden sich die Ruhephasen insofern, als daß 1999 morgens eine Ruhephase beobachtet wurde, im Jahr 2000 dagegen in der Mittagszeit.

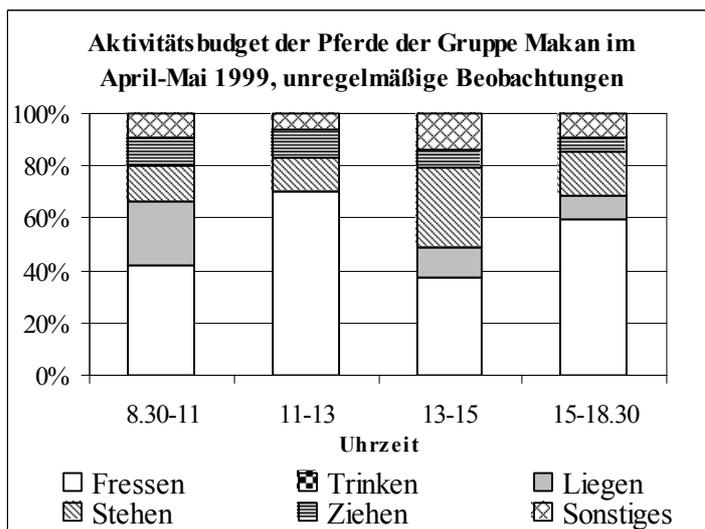
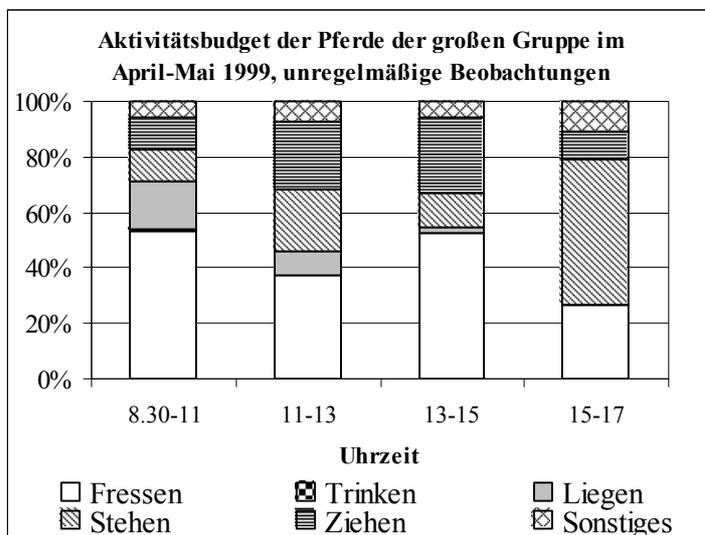
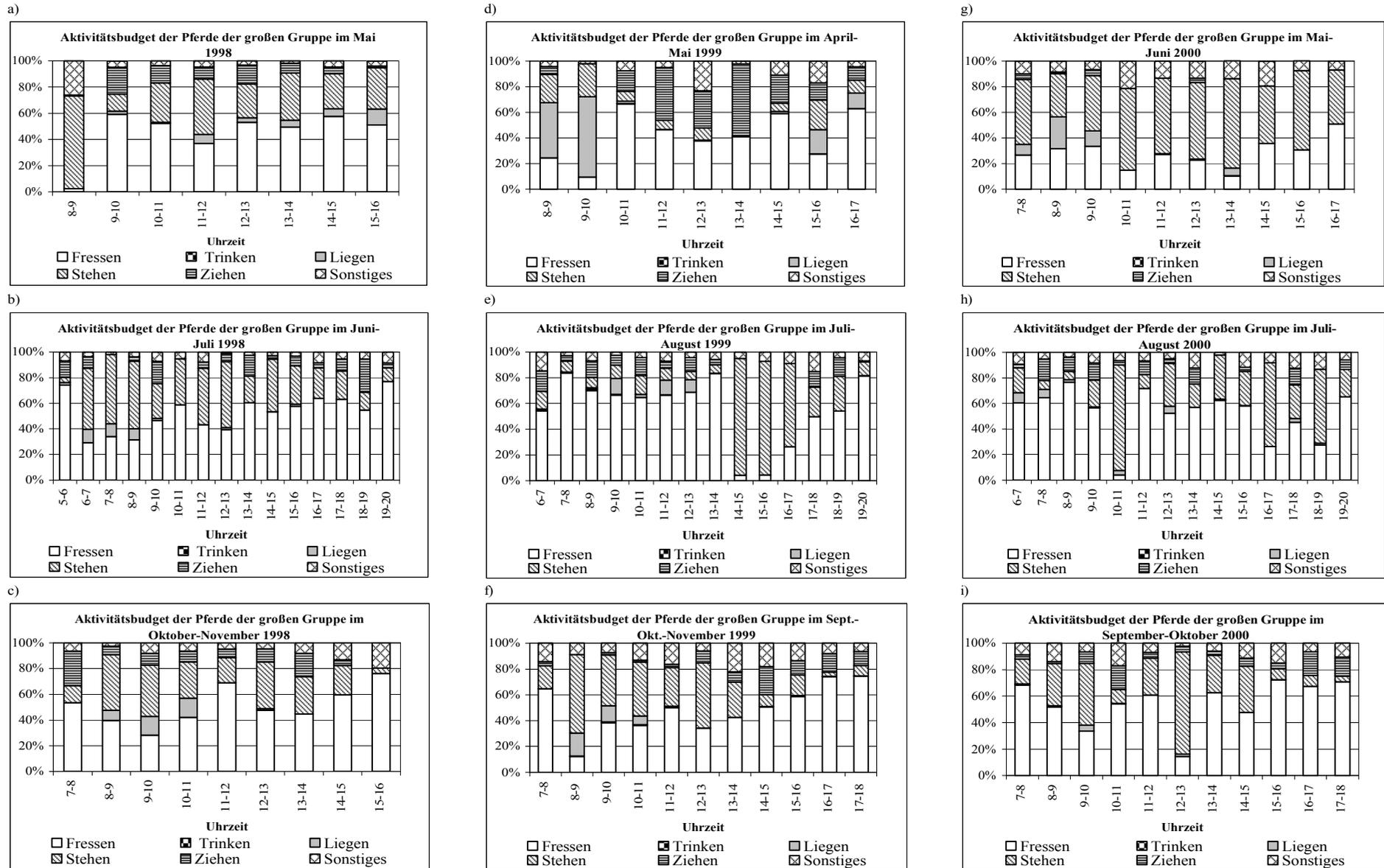


Abbildung 6-1: Aktivitäten während der unregelmäßigen Beobachtungen im Frühjahr 1999

Abbildung 6-2: Tagesrhythmen der Pferde der großen Gruppe von 1998-2000



6.1.2 Freß- und Ruhephasen der Mitglieder der Gruppe Makan von Juni 1998 bis Oktober 2000

Die Ergebnisse zu den Aktivitäten der Pferde der Gruppe Makan von Juni 1998 bis Oktober 2000 sind in Abbildung 6-4 (b-i) auf Seite 30 und in Abbildung 6-1 auf Seite 26 zusammengefasst. Auch die Ergebnisse für die Beobachtungsperiode im Juni-Juli 1998 werden in Abbildung 6-4 dargestellt. Während dieser Zeit befanden sich die Pferde der Gruppe Makan noch nicht im Pentezuggebiet, sondern in einem eingezäunten Gehege in der Nähe des Tierparks Hortobágy (Pusztas). Für die Auswertung von Freß- und Ruhephasen werden jedoch nur diejenigen Beobachtungsperioden herangezogen, in denen sich die Mitglieder der Gruppe Makan in Pentezug befanden, d.h. ab Oktober 1998. Die nach der Definition auf Seite 24 ermittelten Freß- und Ruhephasen sind in Tabelle 6-2 zusammengefasst.

Tabelle 6-2: Freß- und Ruhephasen der Gruppe Makan

	Freßphase	Σ h	Ruhephase	Σ h
Herbst 1998	9-11 Uhr, 13-16 Uhr	5		0
Frühjahr 1999	15-16 Uhr	1	11-12 Uhr	1
Sommer 1999	8-10 Uhr, 17-20 Uhr	5	11-17 Uhr	6
Herbst 1999	7-10 Uhr, 11-12 Uhr, 13-18 Uhr	8		0
Frühjahr 2000	16-17 Uhr	1	7-11 Uhr, 12-15 Uhr	7
Sommer 2000	17-18 Uhr	1	5-6 Uhr, 8-13 Uhr, 15-16 Uhr	7
Herbst 2000	7-8 Uhr, 9-10 Uhr, 11-13 Uhr, 17-18 Uhr	5	10-11 Uhr, 13-16 Uhr	4

Makans seit dem Frühjahr 1999 einzige Stute Bella starb im Sommer 2000. Ihr drei Monate altes Fohlen Csilla glied ihre Aktivitäten erst ab dem Zeitpunkt des Todes ihrer Mutter Bella Ende Juli 2000 weitgehend an Makans Aktivitäten an. Da bei der Auswertung nur diejenigen Pferde berücksichtigt werden, die die gesamte Beobachtungsperiode über bei ihrer Gruppe waren (vergl. Abschnitt 5.4.4) wurden für den Sommer 2000 nur Makans Aktivitäten zur Auswertung herangezogen. Ähnlich untersuchte z.B. auch BOYD (1998) bei nur einem Przewalskipferdhengst dessen (24-Stunden)-Aktivitätsbudget. Im Herbst 2000 wurden dann die Aktivitäten von Csilla mit in die Auswertung einbezogen, da ihre Aktivitäten kaum von Makans abwichen. Dies zeigt die untere Abbildung 6-3.

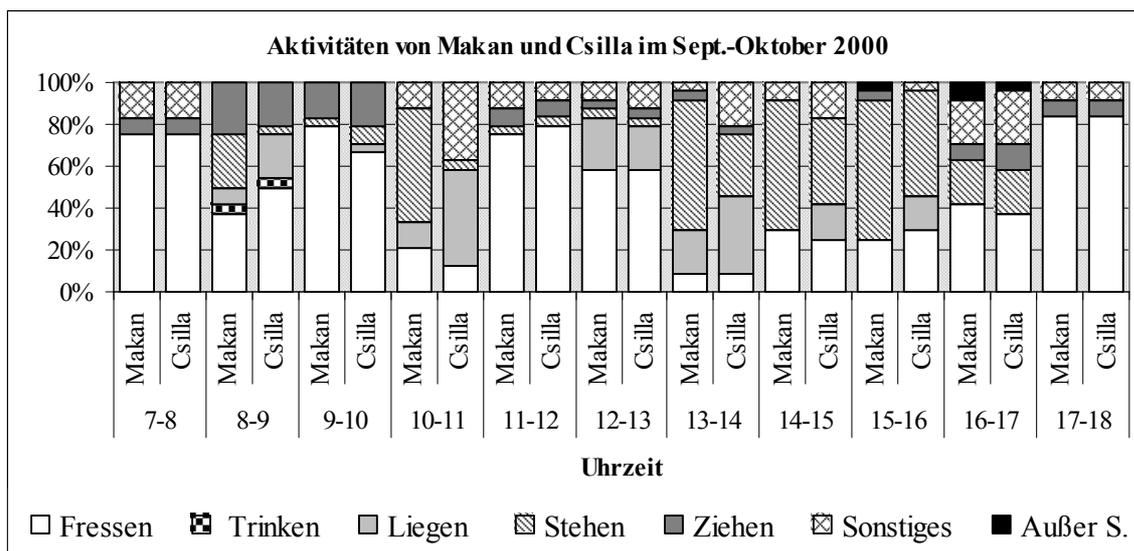


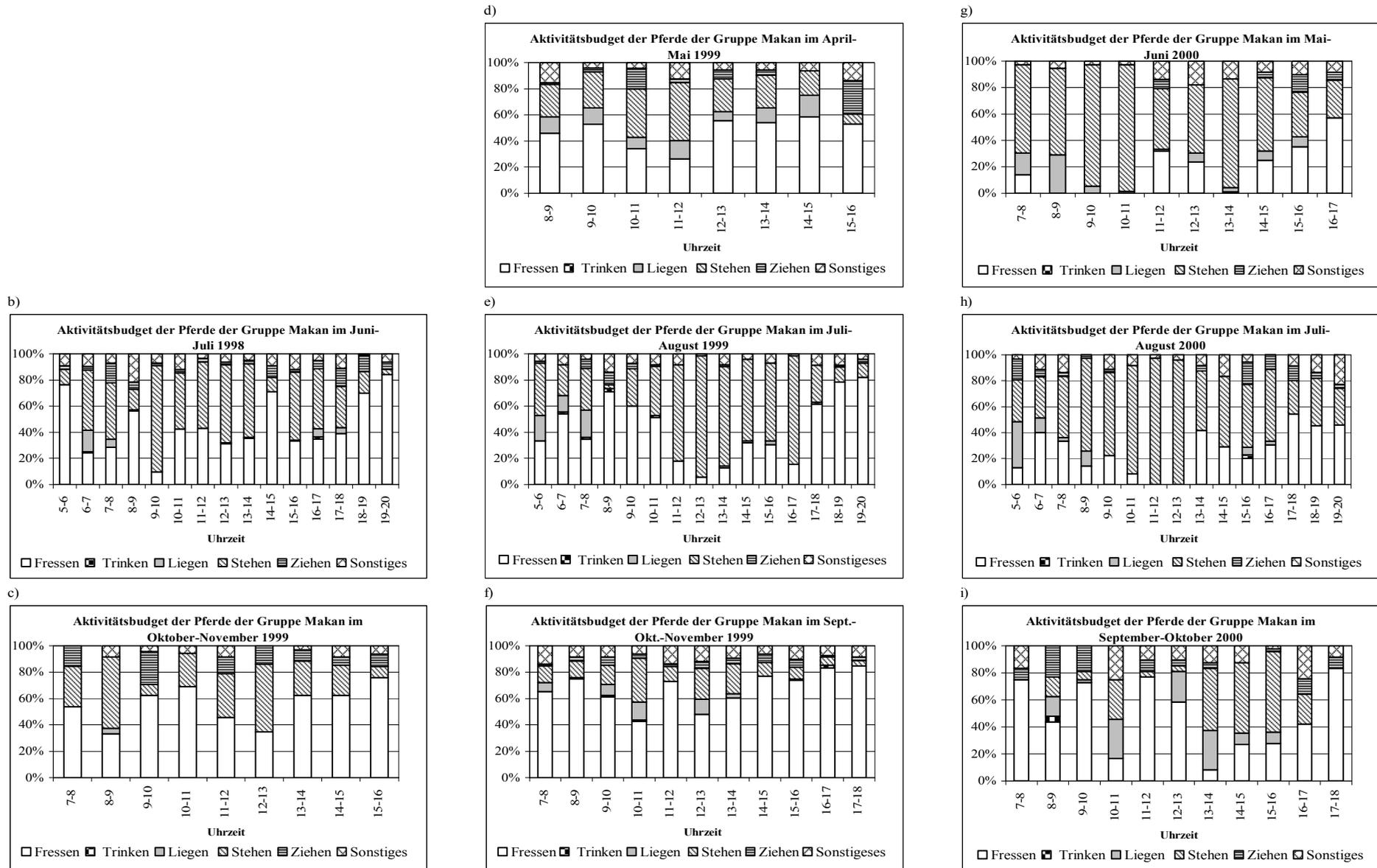
Abbildung 6-3: Aktivitäten von Makan und Csilla im Herbst 2000

Im Frühjahr 1999 wurde bei den Mitgliedern der Gruppe Makan nachmittags eine Freßphase registriert, im Jahr darauf am späten Nachmittag. Die Pferde ruhten im Frühjahr 1999 vormittags, während sie das Frühjahr 2000 dagegen fast gantztägig ruhend verbrachten.

Auffällig an den Ergebnissen zu den Freß- und Ruhephasen in den Sommerperioden ist, daß die Pferde der Gruppe Makan anders als die Mitglieder der großen Gruppe tagsüber längere Ruhe- als Freßphasen hatten. Dies trifft sowohl auf das Jahr 1999 wie auf das Jahr 2000 zu. Die Pferde der Gruppe Makan fraßen im Sommer 1999 hauptsächlich morgens, am späten Nachmittag und abends, während im Jahr 2000 nur am späten Nachmittag eine Freßphase beobachtet wurde. Die Ruhephasen in den beiden Sommern variierten in bezug auf die Tageszeit. 1999 wurde vom späten Vormittag bis zum späten Nachmittag eine Ruhephase registriert, während die Pferde im Sommer 2000 früh morgens, vom Morgen bis zum frühen Nachmittag und nachmittags vorwiegend ruhten.

Im Herbst 1998 hatten die Pferde der Gruppe Makan vormittags und nachmittags Freßphasen. Am Nachmittag fraßen sie hauptsächlich zwischen 13 und 16 Uhr, ähnlich, wie es bei den Pferden der großen Gruppe in dieser Beobachtungsperiode beobachtet worden war. Wie oben erwähnt, konnte auch für die Gruppe Makan im Herbst 1998 keine Ruhephase registriert werden. In den Jahren 1999 und 2000 hatten die Pferde im Herbst etwa zur selben Zeit Freßphasen, nämlich morgens, vormittags, nachmittags und abends. Allerdings waren die Freßphasen im Herbst 1999 länger als im Herbst 2000. Zumindest morgens, nachmittags und abends stimmen die Freßphasen im Herbst mit denen der Pferde der großen Gruppe in diesen Beobachtungsperioden in etwa überein. Im Gegensatz zu letzteren wurden für die Pferde der Gruppe Makan die meisten und längsten Freßphasen nicht im Sommer, sondern im Herbst beobachtet.

Abbildung 6-4: Tagesrhythmen der Pferde der Gruppe Makan von 1998-2000



6.1.3 Aktivitäten der Gruppe Maros im September-Oktober 2000

Der Vollständigkeit halber werden in diesem Abschnitt die Ergebnisse zu den Aktivitäten der Junggesellengruppe im Herbst 2000 angeführt. Die Ergebnisse werden nicht in die Analysen miteinbezogen, weil die Beobachtungszeit zu kurz war und die Gruppe nur eine Beobachtungsperiode lang beobachtet wurde.

Tabelle 6-3 ist zu entnehmen, daß die Hengste der Junggesellengruppe nur morgens zwischen 7 und 8 Uhr und nachmittags zwischen 14 und 15 Uhr Freßphasen hatten.

Tabelle 6-3: Freß- und Ruhephasen der Hengste der Junggesellengruppe im Herbst 2000

	Freßphase	Σ h	Ruhephase	Σ h
Herbst 2000	7-8 Uhr, 14-15 Uhr	2	9-10 Uhr, 11-12 Uhr	2

Ruhephasen wurden vormittags zwischen 9 und 10 Uhr und zwischen 11 und 12 Uhr beobachtet. Der hohe Anteil von sonstigem Verhalten an der Aktivität der Junghengste (vergl. Abbildung 6-5) geht zum einen darauf zurück, daß die Hengste vergleichsweise oft miteinander interagierten (vergl. Tabelle 6-36), zum anderen darauf, daß sie vom Haremshengst Arkus mehrfach am Tag gestört wurden und es zu Interaktionen zwischen ihm und den Junghengsten kam (vergl. Abschnitt 6.5).

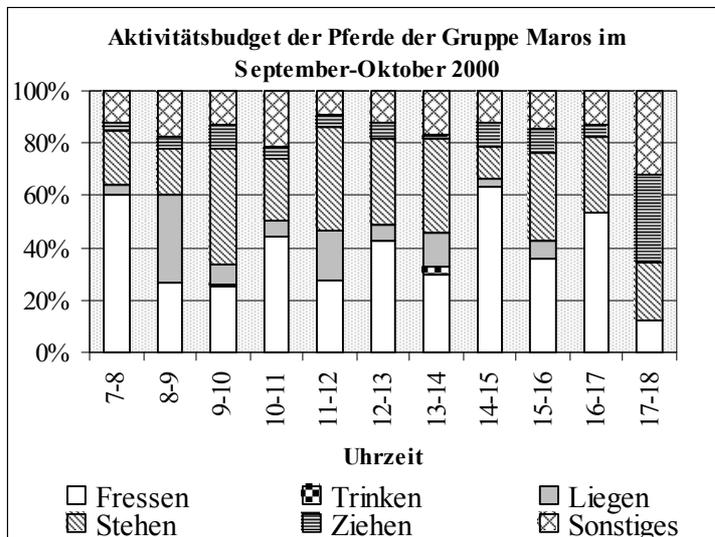


Abbildung 6-5: Tagesrhythmus der Hengste der Junggesellengruppe im Herbst 2000

6.1.4 Vergleich der Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan von 1998 bis 2000

In den folgenden Abbildung 6-6 und Abbildung 6-7 sind die Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan in jeder Beobachtungsperiode insgesamt dargestellt. Das heißt, es wurde bei der Auswertung nicht nach Uhrzeiten differenziert, sondern die Mittelwerte aus den Daten aller Pferde für die sechs Kategorien gebildet und in Prozent angegeben. Die Ergebnisse in den Abbildungen werden zunächst für jede Gruppe erläutert und dann miteinander verglichen.

6.1.4.1 Große Gruppe

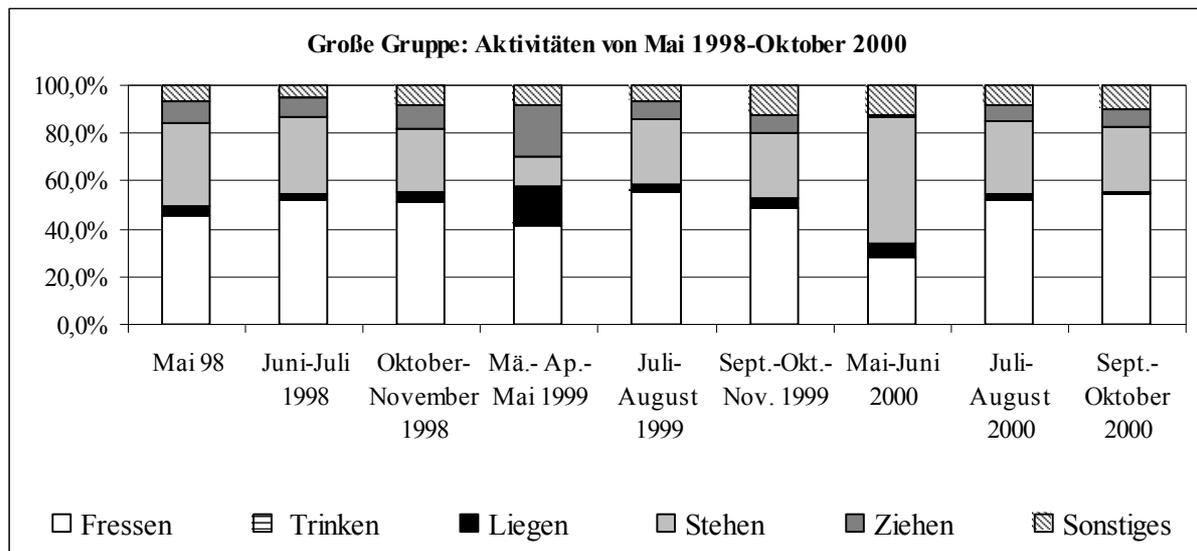


Abbildung 6-6: Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe von 1998-2000

Der Anteil von Fressen an der Aktivität innerhalb der großen Gruppe stieg gegenüber dem Mai 1998 im Juni-Juli leicht und sank im Oktober-November etwas ab. Diese Tendenz – leichter Anstieg in der Häufigkeit von Fressen im Sommer gegenüber dem Frühjahr und leichtes Absinken der Häufigkeit im Herbst – setzte sich auch im Jahr 1999 fort. Im Jahr 2000 veränderten sich die Aktivitäten der Pferde bezüglich des Fressens. Denn im Frühjahr 2000 fraßen sie signifikant seltener als in allen anderen Beobachtungsperioden (t-Test bei gepaarten Stichproben: $p < 0,05$). Auf die im Gegensatz zu den Frühjahren 1998 und 1999 sommerlich hohen Temperaturen/Insektendichte in dieser Beobachtungsperiode wurde oben schon hingewiesen. Außerdem nahm im Jahr 2000 im Unterschied zu den Jahren vorher die Häufigkeit von Fressen vom Frühjahr bis zum Herbst zu.

Die Pferde ruhten (standen und lagen) im Jahr 1998 am häufigsten im Frühjahr, wobei der Anteil von Ruhen von Mai bis Oktober abnahm. Im Frühjahr 1999 wurde Ruhen vergleichsweise selten beobachtet, wobei es aber die einzige Beobachtungsperiode war, in der Liegen häufiger als Stehen registriert wurde. Der Anteil von Ruhen an der Aktivität blieb im Sommer 1999 etwa gleich wie im Frühjahr, stieg jedoch im Herbst 1999 an. Vermutlich aufgrund der hohen Temperaturen und der damit verbundenen Insektendichte standen die Pferde im Mai-Juni 2000 signifikant öfter als in allen anderen Beobachtungsperioden (t-Test bei gepaarten Stichproben: $p < 0,05$), ausgenommen den Sommer 1998. Der Anteil von Ruhen an den Aktivitäten nahm aber dann vom Frühjahr bis zum Herbst 2000 ab.

Ziehen wurde im Jahr 1998 während aller Beobachtungsperioden etwa gleich oft beobachtet. Im April-Mai 1999 erreichte Ziehen insgesamt den höchsten Wert. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Haremshengst Brutus seine Stuten mehrmals in der Woche ca. fünf Kilometer bis in den Norden des Gebiets zur dort lebenden Gruppe Makan führte, und nach einer Auseinandersetzung mit Makan seine Stuten wieder zurück ins Zentrum des Gebiets trieb (vergl. Abschnitt 6.5). Vermutlich ist der hohe Anteil von Liegen in dieser

Beobachtungsperiode auch auf die Erholung von den mit diesen „Ausflügen“ verbundenen Energieverlusten für die Pferde zurückzuführen. Im Sommer 1999 sank der Anteil von Ziehen an der Aktivität ab und stieg im Herbst wieder. Der niedrigste Wert für Ziehen wurde im Frühjahr 2000 gemessen. In dieser Beobachtungsperiode zogen die Pferde signifikant seltener als in allen anderen Beobachtungsperioden (t-Test bei gepaarten Stichproben: $p < 0,05$). Allerdings nahm der Anteil von Ziehen, ebenso wie der von Fressen, dann im Sommer und im Herbst 2000 zu.

Sonstiges Verhalten wurde im Schnitt weniger oft im Sommer als im Frühjahr beobachtet. Den größten Anteil an der Aktivität der Pferde nahm es im Herbst ein. Zu erläutern ist hier der hohe Wert für sonstiges Verhalten im Herbst 1999. Während dieser Beobachtungsperiode wanderten die beiden Stuten Klara und Zora zu und wurden von den Mitgliedern der großen Gruppe z.T. stundenlang angegangen. Allgemein sorgte diese Zuwanderung und die vorhergegangene Übernahme des Harems durch den Hengst Maros für soziale Unruhe innerhalb der Gruppe. Dies zeigt sich in dem während der dreijährigen Beobachtungszeit höchsten Wert für Sonstiges von durchschnittlich 12,2% (vergl. Abbildung 6-6). Die Rate der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd erreichte in dieser Beobachtungsperiode den bis dahin höchsten Wert von 0,85 (vergl. Tabelle 6-8). Der Anteil von sonstigem Verhalten war im Mai-Juni 2000 mit 12% fast ebenso hoch wie im Herbst 1999, was höchstwahrscheinlich auf die Schließung des großen Stalls S3 am 2. Juni 2000 zurückzuführen ist. Die Pferde ruhten nun dicht beisammen an dessen Mauer. Dies führte häufig zu Auseinandersetzungen zwischen den Pferden und spiegelt sich in der im Vergleich zum Mai 2000 (0,7 agon. Akt./h/Pferd) fast dreimal so hohen Rate von 2,07 agonistischen Aktionen/h/Pferd wider (vergl. Tabelle 6-8).

Unter sonstigem Verhalten wurde nicht nur Sozialverhalten zusammengefaßt, sondern alles Verhalten, daß nicht Fressen, Trinken, Liegen, Stehen oder Ziehen war. So umfaßte diese Kategorie beispielsweise auch Komfortverhalten, Erkunden, Wälzen, Scharren, Umhergehen etc. Trotzdem wird besonders im Hinblick auf die Interaktionsraten (s.o.) aus den erhöhten Werten für Sonstiges im Herbst 1999 und im Frühjahr 2000 deutlich, daß Änderungen in der unmittelbaren Umgebung der Pferde Änderungen bezüglich ihrer Aktivitäten hervorriefen, und zwar unabhängig davon, welcher Art diese Veränderungen waren. Die Mitglieder der großen Gruppe reagierten auf die Übernahme durch einen anderen Hengst, die Zuwanderung der Prager Stuten, auf die Schließung des großen Stalls S3 und auf die heißen Temperaturen/hohe Insektdichte im Frühjahr 2000. Das kam nicht nur durch ihr sonstiges Verhalten, sondern auch durch ihr verändertes Freß- und Ruheverhalten im Frühjahr 2000 zum Ausdruck (vergl. Abbildung 6-6 und Tabelle 6-1). Denn dieses verbrachten sie im Gegensatz zu den Frühjahren 1998 und 1999 tagsüber überwiegend ruhend.

6.1.4.2 Gruppe Makan

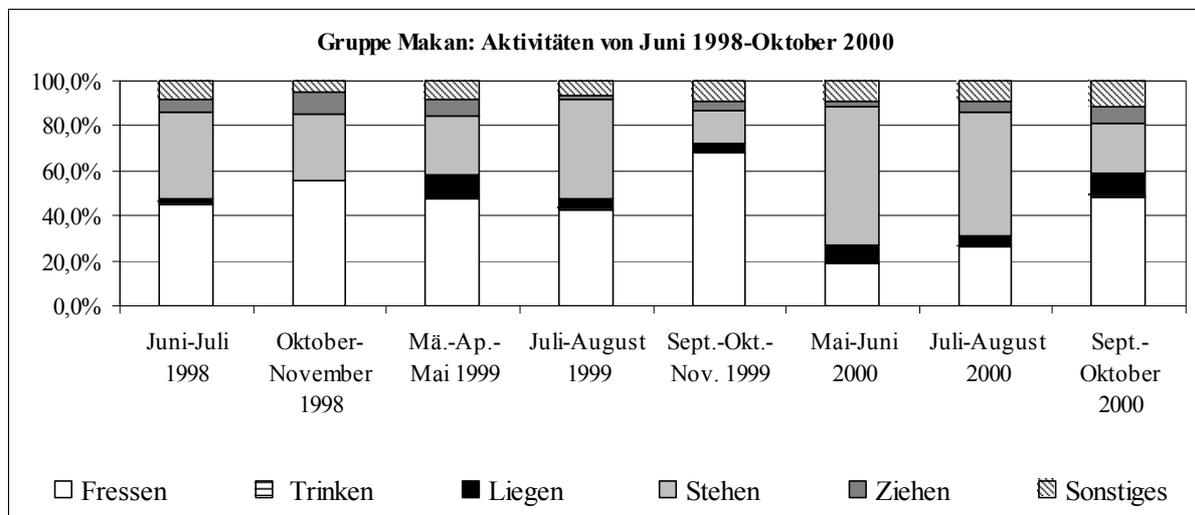


Abbildung 6-7: Aktivitäten der Pferde der Gruppe Makan von 1998-2000

Die Pferde der Gruppe Makan fraßen im Herbst stets öfter als im Frühjahr und Sommer, wobei sie im Herbst 1999 signifikant häufiger fraßen als in allen anderen Beobachtungsperioden (t-Test bei gepaarten Stichproben: $p < 0,05$). Im Frühjahr 1999 lag der Anteil von Fressen geringfügig höher als im Sommer, während es sich im Jahr darauf genau umgekehrt verhielt. So wurde Fressen im Mai-Juni 2000 signifikant seltener beobachtet als in den meisten Beobachtungsperioden (t-Test bei gepaarten Stichproben: $p < 0,05$). Ausnahmen sind die Sommerbeobachtungsperioden der Jahre 1999 und 2000. Auch bei den Mitgliedern der Gruppe Makan stieg im Jahr 2000, ebenso wie bei den Pferden der großen Gruppe, die Häufigkeit von Fressen vom Frühjahr bis zum Herbst.

Allgemein ruhten die Pferde im Herbst weniger als im Sommer. Auffällig ist hier der hohe Anteil von Liegen an der Aktivität im Herbst 2000. Während letzterem wurden die Aktivitäten des Fohlens Csilla mit in die Auswertung einbezogen, da sie ihre Aktivitäten größtenteils an Makans angepaßt hatte. Allerdings lag sie mehr als doppelt so oft wie der Hengst, was den hohen Wert für Liegen in dieser Beobachtungsperiode erklärt. Der Unterschied bezüglich des Liegens zwischen dem Hengst und dem Fohlen ist jedoch nicht signifikant (t-Test: $t = -1,56$; $df = 20$; $p = 0,134$). Weil die Pferde der Gruppe Makan erst im Juni 1998 nach Hortobágy kamen, liegen auch nur Daten zu zwei Beobachtungsperioden im Frühjahr vor. Die Ergebnisse in den Frühjahren 1999 und 2000 unterscheiden sich stark, vermutlich z.T. deshalb, weil die klimatischen Bedingungen völlig unterschiedlich waren. So ruhten die Pferde im Frühjahr 2000 doppelt so oft wie im Frühjahr zuvor. Im Frühjahr 1999 standen noch Teile von Pentezug unter Wasser und es war relativ kühl, d.h. die Temperaturen waren nicht sommerlich hoch wie im Mai-Juni 2000, in dem das Gebiet weitestgehend trocken war. Während dieser Beobachtungsperiode ruhten die Pferde häufiger noch als während der drei Sommerbeobachtungsperioden von 1998 bis 2000. Das Gleiche wurde auch bei den Pferden der großen Gruppe festgestellt. (Vergl. Abschnitt 6.1.4.1). Aufgrund von nur zwei sich stark unterscheidenden Werten bezüglich des Ruhens im Frühjahr können keine Tendenzen der Pferde der Gruppe Makan im Vergleich zu den beiden anderen Jahreszeiten beschrieben werden.

Ziehen wurde häufiger im Herbst als im Sommer beobachtet. Aus den gleichen Gründen wie bei den Ergebnissen zum Ruheverhalten beschrieben (s.o.), können die Ergebnisse zu Ziehen im Frühjahr nicht mit denen zu Ziehen im Sommer und Herbst verglichen werden. Allerdings wird aus Abbildung 6-7 deutlich, daß die Pferde im Frühjahr 1999 fast dreimal so oft zogen wie im Frühjahr 2000.

Tendenziell zeigten die Pferde im Herbst öfter sonstiges Verhalten als im Sommer. Eine Ausnahme bildet hier der Herbst 1998, während dem die Tiere selten bei sonstigen Aktionen beobachtet wurden. Sie waren Anfang dieser Beobachtungsperiode ins Pentezuggebiet entlassen worden und verbrachten die meiste Zeit mit Fressen. Der höchste Wert für Sonstiges wurde im Herbst 2000 registriert. Zu diesem Zeitpunkt bestand die Gruppe Makan aus dem Hengst und dem Stutfohlen Csilla, die vergleichsweise oft miteinander interagierten (vergl. Abschnitt 6.3.4). Die Werte für Sonstiges im Frühjahr unterschieden sich nicht wesentlich von denen im Sommer und Herbst.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß die Aktivitäten der Mitglieder der Gruppe Makan im Jahr 2000 denen der Pferde der großen Gruppe tendenziell glichen, denn auch erstere reagierten offensichtlich auf die klimatischen Bedingungen, indem sie im Frühjahr 2000 überwiegend ruhten. Bei beiden Gruppen war in diesem Jahr vom Frühjahr bis zum Herbst ein Anstieg der Häufigkeit von Fressen bei gleichzeitiger Abnahme der Häufigkeit von Ruhen zu verzeichnen. Allerdings fraßen die Pferde der großen Gruppe in allen Beobachtungsperioden öfter als die Mitglieder der Gruppe Makan. Besonders groß ist dieser Unterschied im Sommer 2000 (vergl. Abbildung 6-6 und Abbildung 6-7). Denn während die Pferde der großen Gruppe in dieser Beobachtungsperiode wieder so oft fraßen wie in den Sommern der vorhergegangenen Jahre, gleicht der Anteil von Fressen innerhalb der Gruppe Makan eher dem Anteil vom Frühjahr 2000 als der Häufigkeit von Fressen im Sommer 1999.

In beiden Gruppen nahmen Ruhe- und Freßverhalten den größten Anteil an den Aktivitäten der Pferde ein. Sonstiges Verhalten sowie Ziehen und insbesondere Trinken wurde wesentlich seltener beobachtet. Dies wird auch von Populationen verwilderter Pferde berichtet (vergl. VAN DIERENDONCK 1996).

6.1.5 Statistischer Vergleich der Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Pferde der Gruppe Makan

Da zur Kategorie Trinken in beiden Gruppen nur sehr wenige Daten vorliegen, wurde diese Aktivität nicht in die statistische Analyse miteinbezogen. Auch die Daten zur Aktivität der großen Gruppe im Mai 1998 werden nicht berücksichtigt, weil für diese Beobachtungsperiode keine Daten für die Pferde der Gruppe Makan vorliegen. Denn letztere befanden sich zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht in Ungarn.

Vergleicht man die Ergebnisse zu den Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Pferde der Gruppe Makan vom Sommer 1998 bis zum Herbst 2000, so stellt man fest, daß die Pferde der Gruppe Makan signifikant häufiger standen als die Pferde der großen Gruppe (U-Test nach Mann und Whitney: $z = -2,18$; $p = 0,029$). Letztere zogen dagegen signifikant öfter als die Tiere der Gruppe Makan (U-Test nach Mann und Whitney: $z = -2,55$ $p = 0,011$).

Die Aktivitäten der Mitglieder der beiden Gruppen unterschieden sich tagsüber im Sommer signifikant.

Die Sommer verbrachten die Mitglieder der Gruppe Makan bis in den späten Nachmittag überwiegend ruhend, während dies für die Pferde der großen Gruppe nicht zutrifft. Makan und seine Stute(n) standen in den drei Sommerbeobachtungsperioden signifikant öfter als die Pferde der großen Gruppe (t-Test: $t = -3,2$; $df = 86$; $p = 0,002$), die allerdings signifikant häufiger fraßen als erstere (t-Test: $t = 3,3$; $df = 86$; $p = 0,001$). Auch bezüglich des Ziehens unterschieden sich die Mitglieder der beiden Gruppen im Sommer: die Pferde der großen Gruppe wurden signifikant häufiger beim Ziehen beobachtet als die Pferde der Gruppe Makan (U-Test nach Mann und Whitney: $z = -2,56$; $p = 0,01$).

6.1.6 Diskussion der Ergebnisse zu den Aktivitäten der Przewalskipferdgruppen in Pentezug

6.1.6.1 Freß- und Ruhephasen

Für die Jahre 1999-2000 läßt sich festhalten, daß die Pferde der großen Gruppe zu festen Tageszeiten Ruhe- und Freßphasen, also einen regelmäßigen Tagesrhythmus hatten. Zumindest bezüglich der Freßphasen in der jeweiligen Sommer- und Herbstzeit der Jahre 1999 und 2000 blieb dieser Tagesrhythmus etwa gleich, obwohl die Pferde im Jahr 2000 kürzere Freßphasen hatten als im Jahr zuvor. Die Ruhephasen stimmten tageszeitlich jedoch nicht überein. Im Jahr 1998 wurden zwar Freßphasen registriert, insgesamt jedoch wesentlich weniger als in den darauffolgenden Jahren. Der Unterschied zwischen den Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe im Jahr 1998 und den folgenden beiden Jahren 1999 und 2000 könnte darauf zurückzuführen sein, daß die Tiere fast ein Jahr brauchten, um sich einzugewöhnen. Nur eine einzige Ruhephase konnte in diesem Jahr, nämlich im Frühjahr 1998 beobachtet werden. Die fehlenden Ruhephasen im Sommer 1998 gehen vermutlich darauf zurück, daß die Pferde die Ställe und die Ostmauer des Westflügels des großen Stalls S3 nicht aufsuchten, wie es im Sommer der darauffolgenden Jahre sowie im Frühjahr und Herbst 2000 beobachtet wurde (vergl. 6.2.2.1). Auf den erodierten Flächen, die die Pferde stattdessen nutzten, verweilten sie immer nur kurz. Es war ihr erster Sommer in Pentezug, und offensichtlich gebrauchten die Pferde die zur Verfügung stehenden Ressourcen noch nicht optimal. Auch VAN DIERENDONCK et al. (1996) beobachteten, daß die Przewalskipferde in den Eingewöhnungsgehegen in Hustain Nuruu (Mongolei) ihre Präferenzen bezüglich der Vegetationstypen, die sie zum Fressen oder Ruhen aufsuchten, im Laufe des ersten Jahres änderten.

Daß die Mitglieder der großen Gruppe auch im Herbst 1998 keine Ruhephase hatten, hängt wahrscheinlich mit der neuen sozialen Situation zusammen. Ein anderer Hengst, Makan, hatte sich im Herbst 1998 mit seinem Harem im Aktionsraum der großen Gruppe angesiedelt, und es kam öfter zu Auseinandersetzungen zwischen den Hengsten (vergl. Abschnitt 6.5). Auch für die Pferde der Gruppe Makan wurde in diesem Zeitraum keine Ruhephase registriert (s.o.).

In den Frühjahren unterschieden sich sowohl die Tageszeiten, während der die Tiere ruhten, als auch die, während der sie fraßen, bzw. im Frühjahr 2000 wurde für die große Gruppe gar keine Freßphase ermittelt. Sicherlich führte die mit 28 Stunden sehr kurze Beobachtungszeit zu ungenauen Ergebnissen, doch auch dies kann nicht davon ablenken, daß die Pferde im Frühjahr 2000 tagsüber hauptsächlich ruhten. Höchstwahrscheinlich hing dies mit den für diese Jahreszeit ungewöhnlich hohen Temperaturen und der damit verbundenen hohen Insektendichte in dieser Beobachtungsperiode zusammen. So stellte DUNCAN (1992) beispielsweise eine Korrelation zwischen der Abnahme des Anteils von Fressen an der Aktivität der Pferde und der Anzahl an Stechinsekten mit tagsüber langen Aktivitätsphasen fest. Die Pferde fraßen vermutlich hauptsächlich nachts. BOYD et al. (1988) beobachteten bei einer Gruppe von Przewalskipferden in Front Royal, Virginia, daß die Pferde im Sommer bei tagsüber hohen Temperaturen überwiegend nachts fraßen. Auch von den verwilderten Ponies auf Assateague Island und den verwilderten Misakipferden wird dies berichtet (KEIPER & KEENAN 1980, KASEDA 1983, zit. in BOYD et al., 1988). Bei den Przewalskipferden der großen Gruppe wurden im Gegensatz dazu die meisten und längsten Freßphasen tagsüber in der Sommerzeit beobachtet. Interessant ist, daß die Pferde auch im Sommer 2000 tagsüber wieder mehrere Freßphasen hatten, obwohl es wie im Frühjahr immer noch sehr heiß und die Insektendichte hoch war. Warum die Tiere ihren Tagesrhythmus im Sommer 2000 gegenüber dem Frühjahr 2000 bei etwa gleichen Umweltbedingungen änderten, bleibt fraglich.

Abschließend kann man sagen, daß die Tageszeiten der Ruhephasen der Pferde der großen Gruppe in den Jahren 1998-2000 stärker variierten als die eher regelmäßigen Freßphasen. Mögliche Ursachen für die Variabilität der Ruheperioden von 1998-2000 (und die fehlenden

Freßphasen im Frühjahr 2000) sind hohe Temperaturen/Insektendichte und zumindest 1998 mangelnde Kenntnisse der zur Verfügung stehenden Ressourcen.

Die Pferde der Gruppe Makan hatten ebenfalls einen festen Tagesrhythmus, der zumindest bezüglich der Freßphasen im Sommer und Herbst 1999 und 2000 annähernd derselbe blieb, obwohl wie bei den Pferden der großen Gruppe die Freßphasen im Herbst 1999 deutlich länger waren als im Jahr 2000. Auch die Freßphasen im Herbst 1998 wurden etwa zur selben Tageszeit beobachtet wie zu dieser Jahreszeit in den darauffolgenden beiden Jahren. Die Ruhephasen variierten jedoch erheblich. Die fehlende Ruhephase im Herbst 1998 wurde schon bei den Ergebnissen zur Aktivität der großen Gruppe erläutert (s.o.). Allerdings wurde auch im Herbst 1999 keine Ruhephase bei den Pferden der Gruppe Makan registriert. Vielmehr hatten die Tiere bis auf wenige Tagesstunden in dieser Beobachtungsperiode nur Freßphasen. Das Frühjahr 2000 dagegen verbrachten die beiden erwachsenen Pferde der Gruppe Makan ähnlich wie die Mitglieder der großen Gruppe überwiegend ruhend.

Vergleicht man die Ergebnisse zu den Freß- und Ruhephasen der großen Gruppe und der Gruppe Makan, so stellt man fest, daß die Pferde der Gruppe Makan sich in bezug auf die Freßphasen im Herbst in etwa so verhielten wie die Pferde der großen Gruppe im Sommer. D.h., während die Pferde der großen Gruppe die längsten und meisten Freßphasen im Sommer hatten, wurde dies bei den Pferden der Gruppe Makan im Herbst beobachtet. Bezüglich der Freß- und Ruhephasen in den Fühjahren ist bei beiden Gruppen kein regelmäßiges Muster erkennbar.

Die Ergebnisse zu den Aktivitäten der Pferde der beiden Gruppen in den Sommerbeobachtungsperioden unterscheiden sich nicht nur untereinander, sondern auch von Ergebnissen an Pferden aus anderen Studien (TYLER 1972, BERGER 1977, KEIPER et al. 1980, BOYD et al. 1988, KEIPER & BERGER 1985, DUNCAN 1992, VAN DIERENDONCK et al. 1996) So tendierten die Pferde in diesen Studien dazu, vormittags zu ruhen und nachmittags und in der Morgendämmerung zu fressen. Eine derart deutliche Tendenz konnte aber nur während einer Beobachtungsperiode, und zwar bei der Gruppe Makan im Juli-August 1999 beobachtet werden.

6.1.6.2 Vergleich der Aktivitäten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan von 1998 bis 2000 mit den Ergebnissen aus anderen Studien

Aus dem Vergleich der Aktivitäten der Tiere beider Gruppen wurde deutlich, daß sich die Pferde der großen Gruppe häufiger bewegten als die Pferde der Gruppe Makan. Da ihr Aktionsraum tagsüber größer war als der der Pferde von Makans Gruppe (siehe Abschnitte 6.2.1.1 und 6.2.1.5), mußten die Mitglieder der großen Gruppe auch längere Strecken zwischen den Ruhe- und Freßplätzen sowie der Wasserstelle zurücklegen. Dies erklärt den höheren Anteil an Ziehen bei den Aktivitäten.

Anscheinend hatten die Pferde der beiden Haremsgruppen in Pentezug unterschiedliche Strategien, die Tage im Sommer zu verbringen. Im Schnitt fraßen die Mitglieder der großen Gruppe im Sommer der Jahre 1998-2000 tagsüber zu 53,3 % der Beobachtungszeit. Sie ruhten durchschnittlich zu 32,5 %. Bei der Gruppe Makan verhielt es sich der Tendenz nach umgekehrt: die Gruppenmitglieder fraßen in den Sommerbeobachtungsperioden zu 38,2 %, während sie zu 49,2% des Tages ruhten. Ähnliche Unterschiede bezüglich des Fressens und Ruhens bei zwei in der Mongolei beobachteten Haremsgruppen von Przewalskipferden fanden auch VAN DIERENDONCK et al. (1996). Die prozentualen Anteile von Fressen und Ruhen an der Aktivität in beiden Beobachtungsjahren wichen innerhalb der Gruppen deutlich voneinander ab. Die Mitglieder der Gruppe 1 verbrachten im Juli 1992 37 % der Beobachtungszeit mit Fressen, während sie zu 44 % ruhten. Dagegen fraßen die Pferde der Gruppe 2 zu 48 %, während sie zu c.a. 33 % des Tages ruhten (aus den bei VAN DIERENDONCK et al. 1996 angegebenen Daten berechnet). Im darauffolgenden Jahr fraßen die Pferde der Gruppe 1 dagegen zu 44 % der Zeit, die Mitglieder der Gruppe 2 jedoch nur zu 30 %. Ruhen wurde bei den Tieren der Gruppe 1 etwa zu 38 % beobachtet, in Gruppe 2

dagegen zu c.a. 63 % des Tages (aus bei VAN DIERENDONCK et al. 1996 angegebenen Daten berechnet). VAN DIERENDONCK et al. (1996) gehen allerdings davon aus, daß die Ergebnisse zur Gruppe 2 durch Beobachtungsfehler und zu kurze Beobachtungszeiten zustande kamen.

Über die gesamte Beobachtungszeit von 1998 bis 2000 gerechnet, fraßen die Pferde der großen Gruppe tagsüber durchschnittlich zwischen 28,5 % - 55,5 % ($\bar{x} = 48,4 \% \pm 2 \%$), die Pferde der Gruppe Makan dagegen zwischen 18,8 % - 67,5 % ($\bar{x} = 43,2 \% \pm 2,5 \%$). Im Vergleich zu Beobachtungen an Populationen von verwilderten Hauspferden ist dies relativ wenig, jedoch stellten auch VAN DIERENDONCK et al. (1996) fest, daß die von ihnen beobachteten Przewalskipferde insgesamt weniger häufig fraßen als verwilderte Hauspferde. Zum Vergleich werden in Tabelle 6-4 Angaben zum Anteil von Fressen an den Aktivitäten einiger anderer freilebender bzw. auf Weiden gehaltener Pferdepopulationen (verwilderte Hauspferde und Przewalskipferde) angeführt.

Die in dieser Arbeit präsentierten Ergebnisse zu den Aktivitäten der Przewalskipferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan können allerdings nur bedingt mit den Ergebnissen aus anderen Studien verglichen werden. Außerdem sind auch die Ergebnisse der in Tabelle 6-4 genannten Studien nur bedingt vergleichbar. Denn die Habitate der Pferde in den unten angeführten Studien unterscheiden sich zum Teil erheblich in bezug auf Vegetation und Klima (vergl. BERGER 1986). Hinzu kommen noch Unterschiede bei den beobachteten Jahres- und Tageszeiten der einzelnen Autoren sowie bei den Beobachtungsmethoden. Deshalb kann man nicht sicher sagen, ob die Przewalskipferde in Pentezug und in der Mongolei tagsüber tatsächlich weniger oft fraßen als die verwilderte Hauspferde in den in Tabelle 6-4 angegebenen Studien. Wenn zu gleichen Beobachtungszeiten, bei gleichen Klimabedingungen beobachtet und dieselben Methoden verwendet worden wären, könnten unterschiedliche Freßhäufigkeiten auf Unterschiede in der Verteilung, der saisonalen Verfügbarkeit und den Nährstoffgehalt der Pflanzen zurückzuführen sein (KOLTER et al. 1999). Denn bei niedriger Qualität und Quantität der Nahrungspflanzen verlängern die Pferde ihre Freßphasen, um ihre hohe Nahrungsaufnahme- und Darmpassagerate aufrechtzuerhalten. Dadurch erreichen sie auch eine höhere Nährstoffextraktionsrate (DUNCAN 1992). Niedrigere Nahrungsaufnahmehäufigkeiten würden in diesem Fall auf eine gute Nahrungsqualität im Pentezuggebiet und in Hustain Nuruu hinweisen. Auch VAN DIERENDONCK et al. (1996) interpretieren bei den Przewalskipferden in der Mongolei den relativ niedrigen Wert für Fressen von 49 % außerhalb der Vegetationsperiode in dieser Weise.

Ohne vergleichende Untersuchungen zum Nährstoffgehalt der Nahrungspflanzen, zu der von ihnen produzierten Biomasse, dem Klima und der Insektenbelastung sowie der Anwendung einheitlicher Beobachtungs-/Auswertungsmethoden und -zeiten in unterschiedlichen Pferdepopulationen bleibt ein Vergleich der in Tabelle 6-4 angegebenen Studien anfechtbar. So dient die Tabelle 6-4 hier nur dazu, einen Überblick über die Ergebnisse an anderen Pferdepopulationen zu vermitteln.

Tabelle 6-4: Häufigkeit von Fressen bei frei lebenden und auf Weiden gehaltenen Pferdegruppen

Quelle	beobachtete Jahreszeiten	beobachtete Tageszeiten	Anteil von Fressen (%) an der Beobachtungszeit (Mittelwerte)
Berger (1986)	ganzjährig	tagsüber	60,0%
Duncan (1992), Daten für 1976	ganzjährig	24 Stunden	58,2%
Salter & Hudson (1979)	Jan.-Juni	tagsüber	75%
Rogalski (1975)	Frühjahr-Herbst	9 Stunden	95%
Van Dierendonck et al. (1996)	Jan., Ap., Jul., Ok.	tagsüber	50% (Gr. 1), 48% (Gr. 2)
Roth (2002)	Frühjahr-Herbst	tagsüber	48,4%(gr. Gr.), 43,2% (Gr. Ma.)

6.2 Habitatnutzung

6.2.1 Aktionsräume der Przewalskipferdgruppen in Pentezug

BERGER (1986) definiert Aktionsräume als Gebiete, auf die Pferde ihre Aktivitäten beschränken, d.h. Aktionsräume müssen Rückzugsmöglichkeiten, Nahrung und Fortpflanzungspartnern enthalten. Die Größe der Aktionsräume korreliert mit dem Vorhandensein von Nahrungsquellen (WARING 1983). Dabei nennt man die Gebiete, in denen die Pferde sich am häufigsten aufhalten, „core areas“ oder Hauptaufenthaltsgebiete.

6.2.1.1 Aktionsraum der großen Gruppe

Wie aus Abbildung 6-8 ersichtlich, nutzten die Pferde der großen Gruppe das ganze Gebiet. Hauptsächlich hielten sie sich jedoch auf der Fläche von B5, C5 und C7-8 auf. Innerhalb dieser Quadrate befinden sich die alten Schafställe S2-S4 und die ehemalige Quarantäne (Q). Um diese Orte herum konzentrierten sich die Aufenthalte der Mitglieder der großen Gruppe (Karte 6-1). Es sind leicht erhöhte Stellen im Gebiet, die mit Ruderalvegetation (*Onopordion-Hordaetum hystricis*) bewachsen sind. Aus Karte 6-1 kann man ablesen, daß der Bereich mit der höchsten Dichte an Aufenthaltsorten bei der großen Gruppe um den Stall S3 liegt. Wie in Abschnitt 5.4.5.1 beschrieben, wurde um diesen Bereich mit der höchsten Konzentration an Aufenthaltsorten ein Planquadrat mit der Fläche von einem km² gelegt (vergl. Karte 6-1), und die Anzahl der Aufenthaltsorte in diesem gezählt. 419 der insgesamt 1306 registrierten Aufenthaltsorte fallen in den Bereich des Planquadrats. Damit ist festgelegt, daß innerhalb einer Beobachtungsperiode mindestens 21 Aufenthaltsorte in geringem Abstand zueinander liegen müssen, um als Hauptaufenthaltsbereich markiert zu werden (vergl. Abschnitt 5.4.5.1).

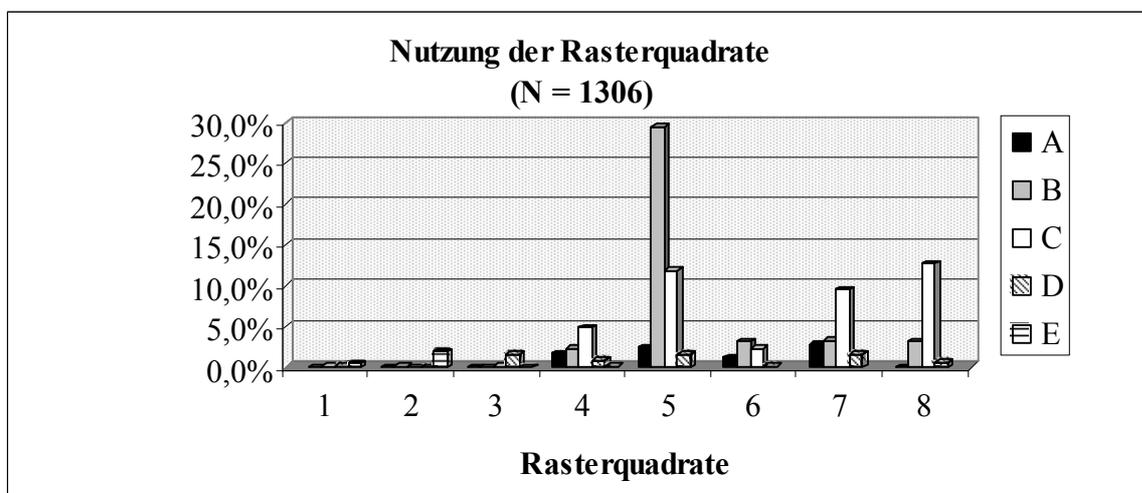
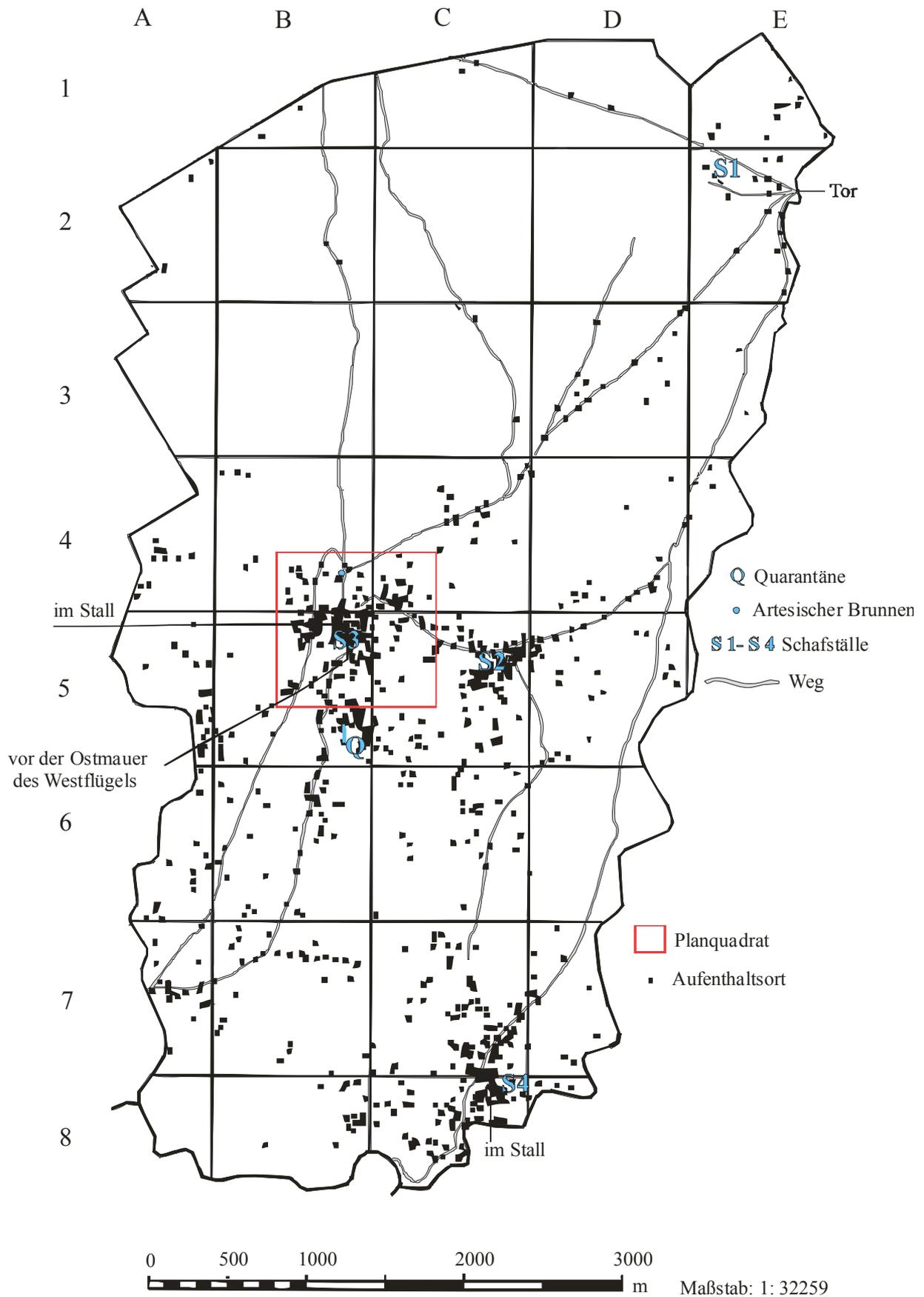


Abbildung 6-8: Nutzung der Rasterquadrate durch die Mitglieder der großen Gruppe von 1998-2000

Auf ihren Wanderungen durch das Gebiet nutzten die Pferde oft die schon vorhandenen Pfade der ehemals im Gebiet lebenden Schäfer. In die Karte vom Gebiet sind nur die aktuellen Wege eingezeichnet, aber es gibt noch viele alte, aus der Ferne nicht erkennbare Wege, auf denen die Pferde zogen. Dies haben Vergleiche mit älteren Karten und eigene Beobachtungen ergeben.

Karte 6-1: Aktionsraum der Mitglieder der großen Gruppe von Mai 1998 bis Oktober 2000



6.2.1.2 Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der großen Gruppe im Frühjahr 1998, 1999 und 2000

Die Pferde der großen Gruppe hielten sich im Frühjahr 1998 häufig zwischen den Ställen S2 und S3 (C4 und C5) auf, befanden sich jedoch auch relativ oft im Quadrat D3, und zwar in der Nähe des Weges, der nach Norden in die Nähe des Tors führt (vergl. Karte 6-2). Die Hauptaufenthaltsorte lassen sich im Frühjahr 1998 mit der sozialen Situation der großen Gruppe erklären. Im Mai 1998 besiegte der erst im April ins Gebiet entlassene Hengst Ewald den jüngeren und unerfahrenen Brutus und übernahm dessen Stuten, die zusammen mit Ewalds Stuten die große Gruppe bildeten (vergl. Abschnitt 6.5). Der Hauptaufenthaltsort der Gruppe Brutus war im April 1998 die Ruderalvegetation vor S2, und dorthin strebten seine ehemaligen drei Stuten Ashnai, Sima und Monschura auch im Mai. Ewald jedoch, der mit seinen Stuten im April in der Nähe des Tores ins Gebiet entlassen worden war, blieb zunächst dort. Daß die Pferde dem Ort ihrer Freilassung treu bleiben, wurde auch von den wiederangesiedelten Przewalskipferden in der Mongolei berichtet (BOUMAN 1998). Ewald versuchte stets, die Stuten von S2 zurück in den Norden des Gebiets zu führen bzw. zu treiben, was ihm aber infolge seiner zunehmenden Schwächung, vermutlich durch Babesiose, nicht mehr oft gelang.

Im Frühjahr 1999 hielten sich die Pferde der großen Gruppe hauptsächlich im Süden des Gebiets in den Quadraten C7-8 und D8 auf. Brutus war inzwischen nach Ewalds Tod Haremshengst der großen Gruppe geworden.

Der Hauptaufenthaltsort der Mitglieder der großen Gruppe im Frühjahr 2000 beschränkte sich auf den Stall S3 und die Ruderalvegetation um ihn herum, hauptsächlich also auf die Quadrate B5, B4 und C4-5. In dieser Beobachtungsperiode, die fast in den Sommer hineinging (Mai/Juni), in der aber auf jeden Fall sommerliche Temperaturen von z.T. über 30°C herrschten, standen die Pferde überwiegend im Stall oder vor der Ostmauer des Westflügels von S3.

6.2.1.3 Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der großen Gruppe im Sommer 1998, 1999 und 2000

Im Sommer 1998 hielten sich die Mitglieder der großen Gruppe hauptsächlich in zwei Bereichen von Pentezug auf. Diese waren die Flächen zwischen den Ställen S2 und S3 und der Süden des Gebiets (vergl. Karte 6-2). D.h., die Pferde waren um die Ställe S2-S4 herum zu finden, allerdings nutzten sie diese im Jahr 1998 noch nicht. Zwischen S2 und S3 wurden die Rasterquadrate C4-5 genutzt, während die Pferde sich im Süden in den Quadraten B7-8 und C7-8 aufhielten, sich also dort weiträumiger verteilten.

Die Pferde der großen Gruppe nutzten im Sommer 1999 hauptsächlich das Gebiet um die Ställe S2 und S3. Sie hielten sich jedoch auch häufig in der Nähe oder auf dem Weg, der hinter S2 in den Norden des Gebiets führt, auf. Genutzt wurden die Rasterquadrate B4-5, C4-5 und D4-5. Der Süden des Gebiets wurde im Gegensatz zum Vorjahr nicht als Hauptaufenthaltsort genutzt. Die Tiere verbrachten in diesem Sommer schon viele Stunden des Tages im Stall S3.

Betrachtet man Karte 6-2, so fällt auf, daß zum erstenmal ein Hauptaufenthaltsgebiet der Pferde im Sommer 2000 im Westen des Gebiets, d.h. in den Rasterquadraten A5-6 und B5-6 lag. In diesem Bereich hatte sich die andere Gruppe, d.h. Makan mit seinem Harem, im Oktober-November 1998 zunächst angesiedelt. Auch die Ostmauer des Westflügels von S3 und die Quarantäne stellten im Sommer 2000 wieder Hauptaufenthaltsorte dar. Genutzt wurden hier die Quadrate B4-5 und C4-5.

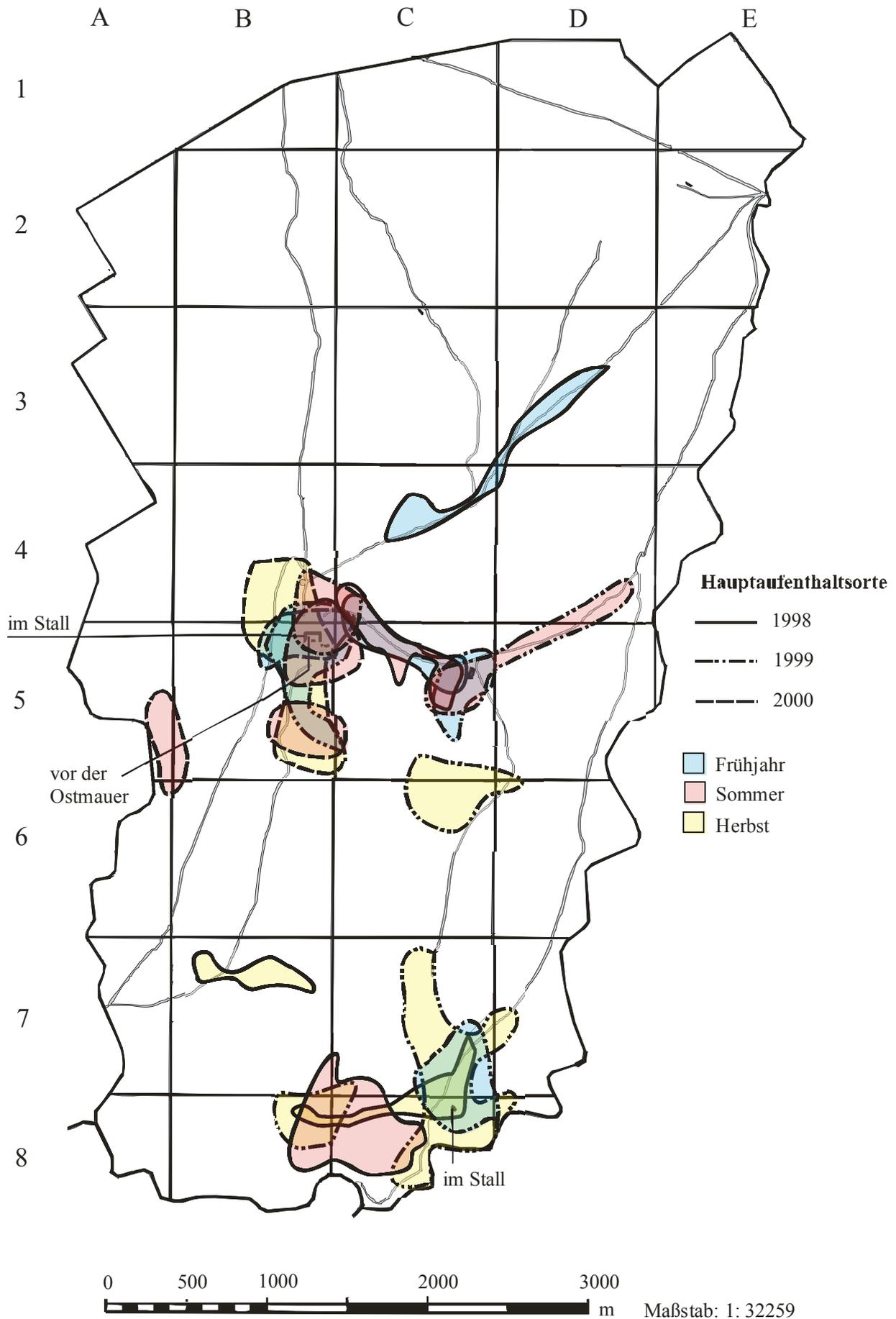
6.2.1.4 Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der großen Gruppe im Herbst 1998, 1999 und 2000

Im Herbst 1998 suchten die Pferde der großen Gruppe die Ställe bzw. Stallwand relativ selten auf. Ihr Hauptaufenthaltsort verlagerte sich nach Süden, nämlich in die Rasterquadrate B8 und C7-8 (vergl. Karte 6-2).

Auch im Herbst 1999 waren die Hauptaufenthaltsorte der Pferde in Richtung Süden zu finden. In der Nähe von S2 und S3 wurden sie nicht beobachtet. Vielmehr nutzten die Tiere nach der Übernahme des Harems durch den Hengst Maros tagsüber ausgiebig S4 und dessen nähere und weitere Umgebung. Maros hielt die Stuten im Süden zusammen und trieb sie zurück, wenn sie zu weit in Richtung Quarantäne oder S2 und S3 gezogen waren. Genutzt wurden die Rasterquadrate C5-6, D5-6, C7-8 und D7-8.

Im Herbst 2000 hielten sich die Pferde der großen Gruppe hauptsächlich in den Rasterquadraten B4-5 auf, und zwar in der Umgebung von S3 und der Quarantäne, sowie auf der Fläche dazwischen.

Karte 6-2: Hauptaufenthaltsorte der Pferde der großen Gruppe von Mai 1998-Oktobe 2000



6.2.1.5 Aktionsraum der Gruppe Makan

Die Pferde der Gruppe Makan nutzten vom Zeitpunkt ihrer Entlassung ins Pentezuggebiet an im Vergleich zur großen Gruppe relativ kleine Teilbereiche von Pentezug. Ein Aktionsraumwechsel dieser Pferde ist außerdem deutlich erkennbar. So beschränkte sich der Aufenthalt der Tiere nach ihrer Entlassung im Oktober 1998 hauptsächlich auf die Quadrate A4-A7, aber auch B4-B6 wurden oft aufgesucht. Dieses kleine Gebiet (vergl. Karte 6-3) enthält alle Vegetationstypen bis auf *Salvio-Festucetum rupicolae*. Zudem ist es von einer Seite durch den Arkus-Kanal, von der anderen Seite durch einen großen Sumpf begrenzt. Relativ leichter Zugang zu diesem Gebiet besteht nur vom Süden, Norden und Nordosten. Ein Nachteil, der vermutlich entscheidend für den späteren Aktionsraumwechsel der Gruppe Makan war, besteht darin, daß dieser kleine Teil von Pentezug im Aktionsraum der Pferde der großen Gruppe liegt. So kam es zu zahlreichen, teilweise heftigen Auseinandersetzungen der Hengste. Die sozialen Spannungen führten höchstwahrscheinlich dazu, daß die Pferde der Gruppe Makan in den Norden von Pentezug zogen. Dort hielten sie sich während der Beobachtungszeit von 1999-2000 überwiegend in den Quadraten E 1-3, seltener in D1-2 auf (vergl. Karte 6-3 und Abbildung 6-9). Da sich die Aufenthaltsorte der Pferde der Gruppe Makan um den Stall S1 und im nördlichen Teil von E1 konzentrierten, wurde das ein km² große Planquadrat zur Bestimmung der Hauptaufenthaltsorte so gelegt, daß es den Stall und das Rasterquadrat E1 umschließt. Die Zählung ergab 386 Aufenthaltsorte innerhalb des Planquadrats. Dies bedeutet, daß in den einzelnen Beobachtungsperioden mindestens 19 Aufenthaltsorte eng beieinander liegen mußten, um als Hauptaufenthaltsorte markiert zu werden.

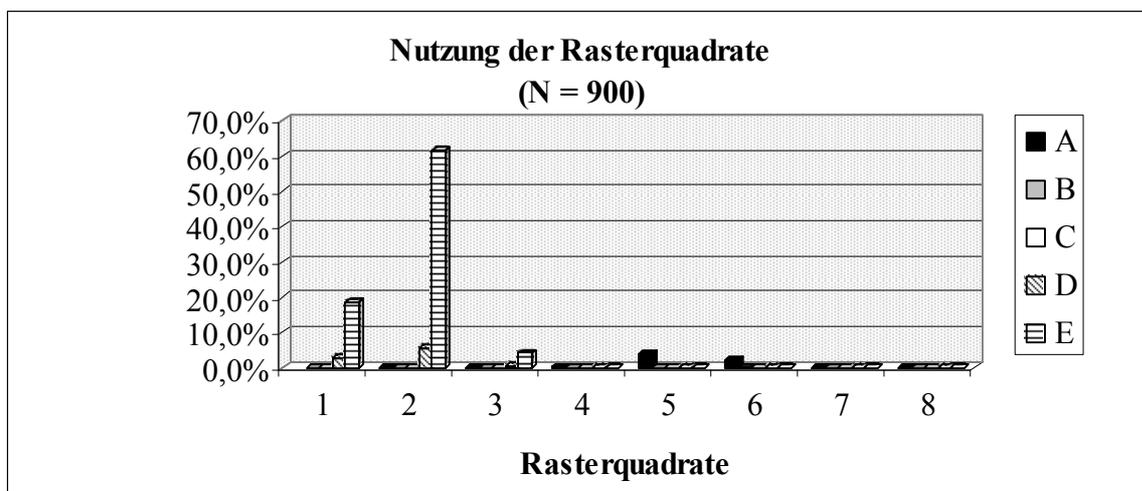


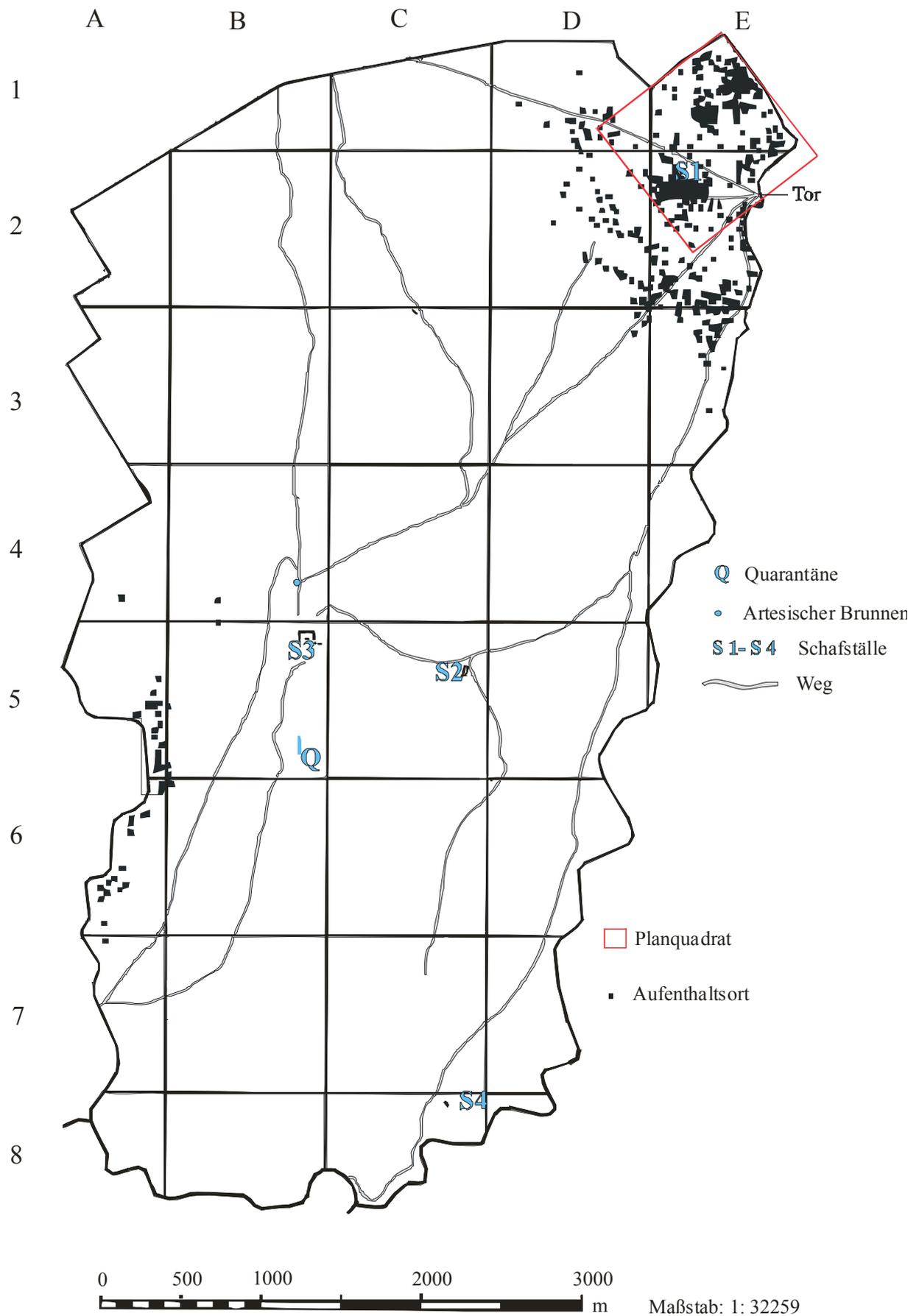
Abbildung 6-9: Nutzung der Rasterquadrate durch die Mitglieder der Gruppe Makan von 1998-2000

Auch im zweiten Aktionsraum der Pferde der Gruppe Makan im Norden von Pentezug wird eine Seite durch einen Sumpf, eine andere Seite durch den Zaun begrenzt. Allerdings konnte der Sumpf den Haremshengst der großen Gruppe nicht daran hindern, im Frühjahr 1999 mehrmals in der Woche die Auseinandersetzung mit Makan im Aktionsraum des letzteren zu suchen (vergl. 6.5).

Die Aufenthaltsorte der Gruppe Makan von Oktober 1998 bis Oktober 2000 sind in Karte 6-3 dargestellt. Ihr ist zu entnehmen, daß es neben dem Stall S1 im Quadrat E 1 eine kleine Fläche gibt, auf der die Pferde sehr häufig zu finden waren. Es handelt sich bei dieser Fläche um einen alten Pusztabrunnen, der von Ruderalvegetation umgeben ist. Südöstlich des Brunnens, einige Meter von diesem entfernt, wächst auf der Fläche eines nicht mehr existierenden Schafpferchs ebenfalls Ruderalvegetation. Diese Flächen sind so klein, daß sie auf den Luftaufnahmen nicht auflösen waren und daher nicht in die Vegetationskarte aufgenommen

wurden. Ebenfalls frequentiert wurde die nördlich in E1 gelegene Fläche, auf der Beckmannietum und Bolboschoenetum wächst (vergl. Karten 5-1 und 6-3).

Karte 6-3: Aktionsraum der Mitglieder der Gruppe Makan von Mai 1998 bis Oktober 2000



6.2.1.6 Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der Gruppe Makan im Frühjahr 1999 und 2000

Aus der Karte 6-4 wird ersichtlich, daß sich die Aufenthaltsorte der Pferde der Gruppe Makan in den Frühjahren 1999 und 2000 hauptsächlich auf die Quadrate E1 und E2 beschränkten.

Im Frühjahr 1999 nutzten die Pferde zum großen Teil das Quadrat E1, und zwar das Gebiet nördlich des Alopecuretum-Gürtels (vergl. Karte 6-4), sowie das Stück nördlich des Tors zwischen dem Alopecuretum-Gürtel und dem Zaun. Die Stute Bella gebar im Mai 1999 ihr Fohlen Bendeguz und war in den ersten Tagen nach der Geburt häufig auf dieser Fläche oberhalb des Tors anzutreffen.

Der Karte 6-4 ist zu entnehmen, daß sich der Hauptaufenthaltsort der Pferde im Frühjahr 2000 hauptsächlich auf S1 und seine südliche Umgebung in Quadrat E2 beschränkte.

6.2.1.7 Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der Gruppe Makan im Sommer 1999 und 2000

Im Sommer 1999 hielten sich die Pferde hauptsächlich im Quadrat E2 auf. Die Tiere nutzten den Stall S1 und seine Umgebung nach Süden hin.

Auch im Sommer 2000 nutzten die Pferde der Gruppe Makan den Stall S1 und seine nähere Umgebung überwiegend. Allerdings wurden sie ebenfalls oft in den Rasterquadraten D1 und D2 beobachtet. D.h., neben Stall S1 und ihn umgebende Ruderal- sowie Kurzgrasvegetation schloß der Aktionsraum der Pferde nun auch größere Flächen von Alopecuretum, also Langgrasgesellschaften ein.

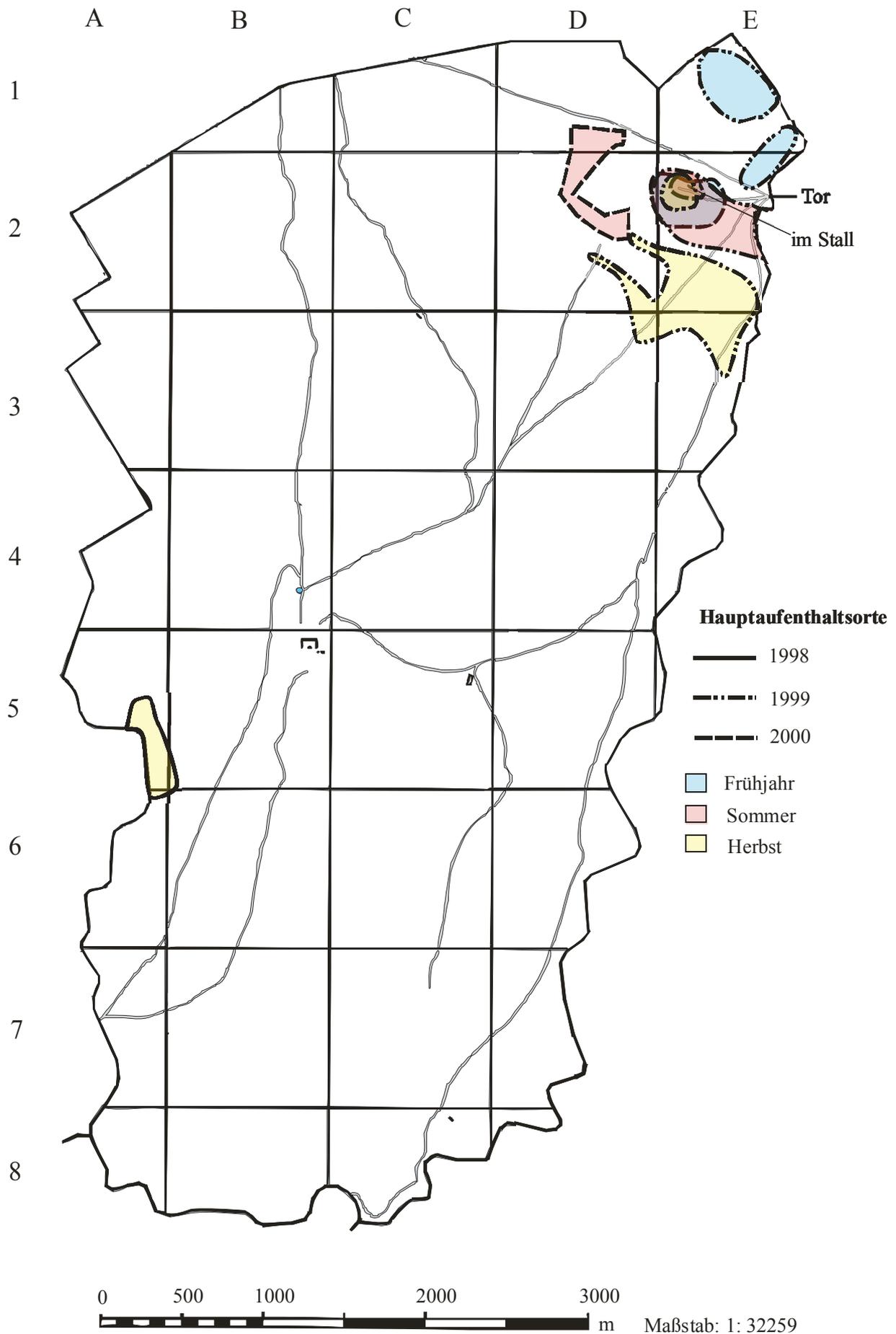
6.2.1.8 Hauptaufenthaltsorte der Mitglieder der Gruppe Makan im Herbst 1998, 1999 und 2000

Wie schon erwähnt, nutzten die Pferde im Herbst 1998 noch den Westen des Gebiets, und zwar hauptsächlich die Quadraten A5-6 und einen kleinen Teil von B5. In diesem kleinen Arreal befand sich auch ein alter, halb zerfallener Stall sowie Ruderalvegetation und ein kleines Stück Wald.

Im Herbst 1999 lebten die Tiere im Norden von Pentezug, und zwar hatten sie ihre Hauptaufenthaltsorte in den Quadraten E2-3 und D2-3. Dabei wurden sie häufig in und am Rande des großen Sumpfes beobachtet, der diese Quadrate durchzieht (vergl. Karten 5-1 und 6-4). Hierzu muß man anmerken, daß dieser Teil von Pentezug bis in den späten Frühling 1999 hinein überschwemmt war, und erst im späten Sommer wuchs dort frisches Grün (Alopecuretum und Juncus, nach KOBELT 2000). Die Pferde hielten sich auch wieder häufig südlich des und im Stall S1 auf.

Im Herbst des Jahres 2000 konnte kein Hauptaufenthaltsgebiet für Makan und das Stutfohlen Csilla markiert werden. Die Pferde wurden jedoch häufig auf den kleinen Ruderalflächen oberhalb des Alopecuretum-Gürtels in E1 beobachtet, aber auch nordwestlich des Stalls auf der Camphorosmetum-Fläche in D1.

Karte 6-4: Hauptaufenthaltsgebiete der Pferde der Gruppe Makan von 1998-2000



6.2.1.9 Aktionsraum der Gruppe Maros (Junggesellen)

Im Pentezuggebiet existierte schon seit dem Frühjahr 1998 eine Junggesellengruppe, bestehend aus Arkus und Maros. Da diese Junghengste bis zur Übernahme der großen Gruppe durch Maros im Herbst 1999 aber selten mit den Mitgliedern der Harems interagierten und sich während der Beobachtungszeit stets im selben Teilbereich von Pentezug aufhielten, wurden diese Junggesellen nicht systematisch beobachtet. Ihr Aktionsraum beschränkte sich auf die Rasterquadrate A2-3, B1-3 und C1-3 (vergl. Karte 6-5).

Wie in Abschnitt 6.3.5.1 beschrieben, entstand die Junggesellengruppe mit Maros als ältestem Hengst erst im September 2000. Deshalb wurde diese Gruppe nur eine Beobachtungsperiode lang beobachtet. Aus Abbildung 6-10 wird deutlich, daß die Hengste sich in den Quadraten C5-8, D5-7 und B8 aufhielten. Dabei wurden sie mit Abstand am häufigsten in den Quadraten D6 und C8 beobachtet. In Quadrat C8 befindet sich der Stall S4, den die Hengste auch nutzten.

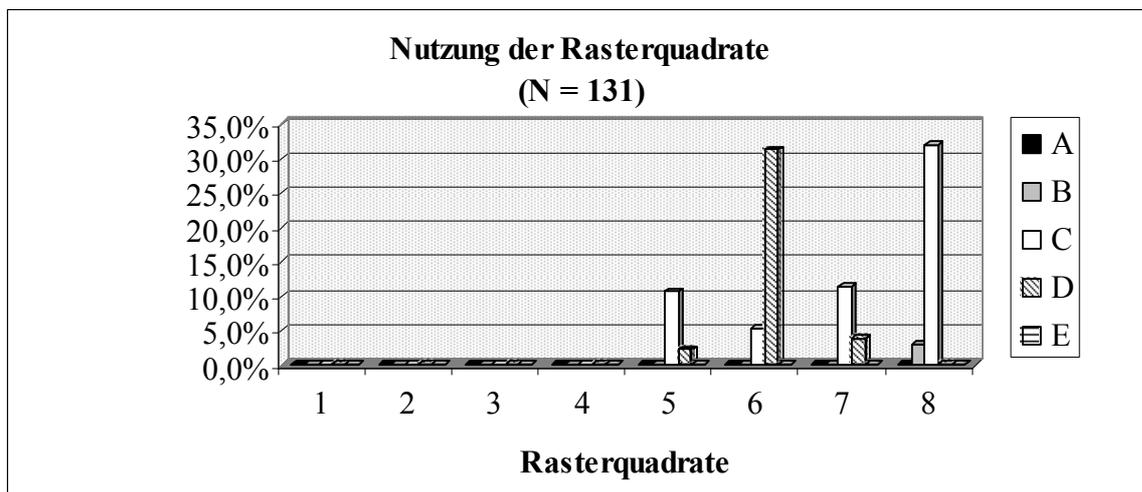
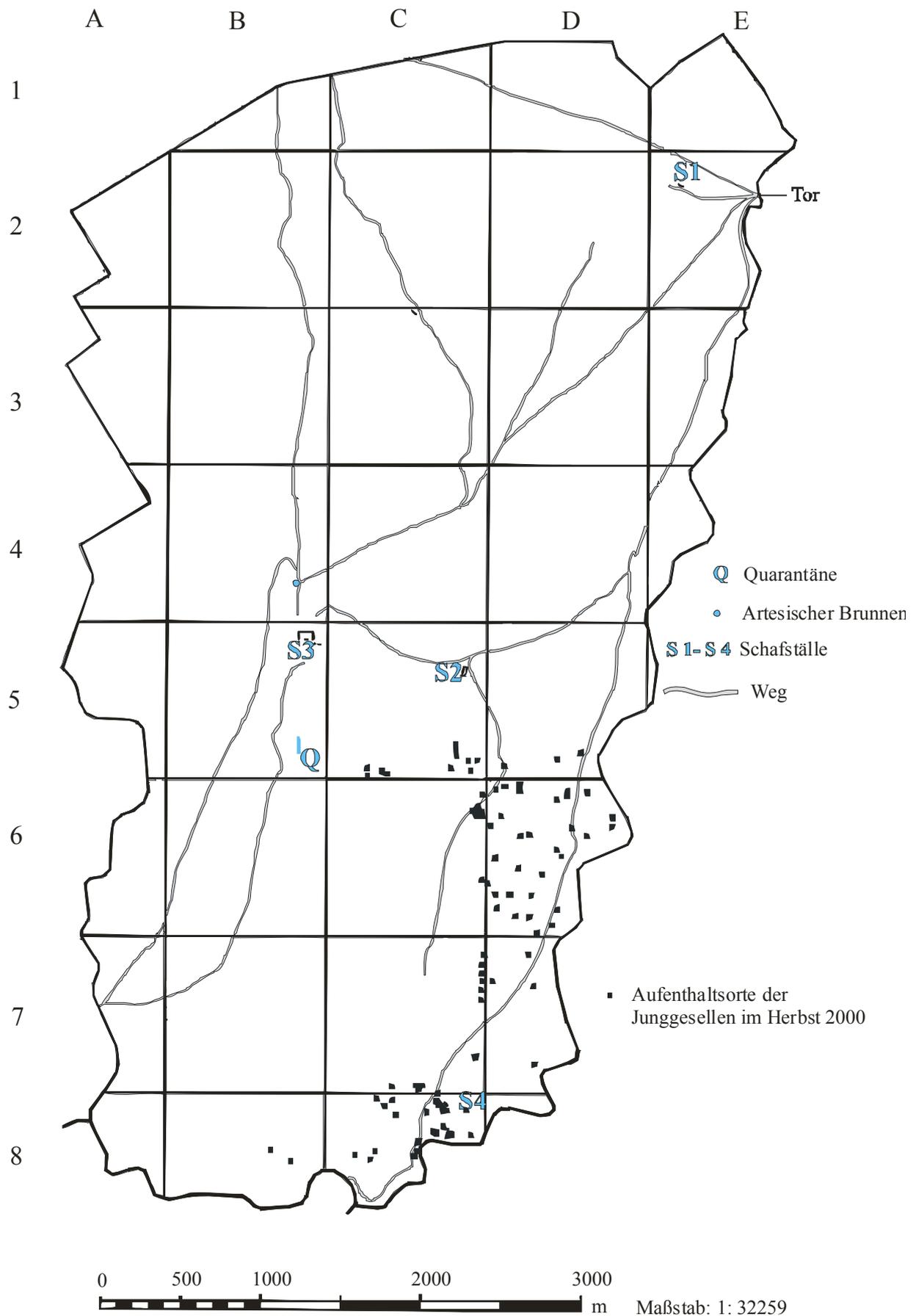


Abbildung 6-10: Nutzung der Rasterquadrate durch die Mitglieder der Junggesellengruppe Maros im Herbst 2000

Die Aufenthaltsorte der Junggesellen im Herbst 2000 sind in der Karte 6-5 dargestellt. Es werden keine Hauptaufenthaltsbereiche markiert, da diese für die eine Beobachtungsperiode aus Karte 6-5 abgelesen werden können. Die Junggesellen nutzten hauptsächlich den Süden des Gebiets, und zwar die Rasterquadrate C5-7 und D6. Der älteste Hengst der Gruppe, Maros, hatte schon im Herbst des Vorjahrs, als er Haremshengst der großen Gruppe war, die Stuten in diesem Teil von Pentezug zurückgehalten. Im Norden oder bei den Ställen 2 und 3 oder der Quarantäne wurden die Hengste nicht gesichtet.

Am häufigsten wurden die Junggesellen östlich des großen Sumpfes beobachtet, der die Quadrate C6 und C7 durchzieht, aber auch auf den großen Camphorosmetum, Puccinellietum-Flächen nördlich dieses Sumpfes (vergl. Karte 5-1 und Karte 6-5). Zwar nutzten die Pferde den Stall S4, sie waren jedoch selten auf der Ruderalvegetation in dessen Nähe zu sehen. Die Hengste hielten sich in diesem Bereich eher auf Phragmitetum und Alopecuretum, und einmal auch auf *Salvio-Festucetum rup.* auf.

Karte 6-5: Aktionsraum der Mitglieder der Gruppe Maros im Herbst 2000



6.2.2 Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe in Freß- und Ruhephasen

6.2.2.1 Große Gruppe

Aufschluß über die relative Nutzung der Vegetationstypen durch die Pferde der großen Gruppe in den Freß- und Ruhephasen pro Beobachtungsperiode geben die folgenden Abbildung 6-11 und Abbildung 6-12.

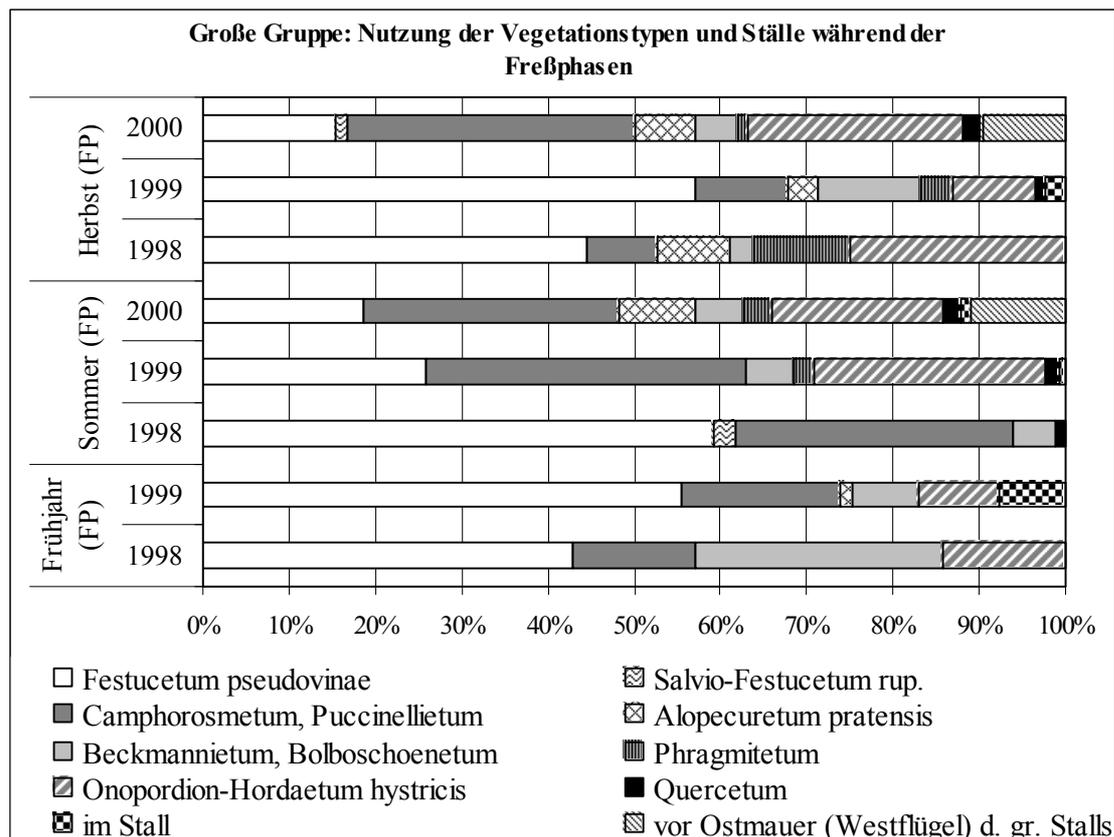


Abbildung 6-11: Große Gruppe: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe in Freßphasen

Bei der Nutzung der Vegetationstypen während der Freßphasen fällt auf, daß die Pferde sich am häufigsten auf Festucetum pseudovinae, Camphorosmetum/Puccinellietum und Onopordion Hordaetum hys. aufhielten. Die erstgenannten sind die beiden Kurzgrasvegetationstypen, die in Pentezug dominieren (vergl. Tabelle 5-2). Onopordion-H. hys. (= Ruderalvegetation) nimmt einen wesentlich geringeren Flächenanteil am Gebiet als Festucetum und Camphorosmetum/Puccinellietum ein. Aus Abbildung 6-11 geht hervor, daß während der Freßphasen von Frühling bis zum Herbst die Langgrasgesellschaften Alopecuretum pratensis, Beckmannietum, Bolboschoenetum sowie Phragmitetum deutlich seltener genutzt wurden als Festucetum pseudovinae, Camphorosmetum, Puccinellietum und Onopordion-Hordaetum hystricis. Die häufigste Nutzung der Langgrasgesellschaften während der Freßphasen war der Tendenz nach im Herbst zu beobachten. Jedoch hielten sich die Pferde auch im Frühjahr 1998 und im Sommer 2000 während der Freßphasen oft auf Langgras auf. Bei Aufsuchen der Freßplätze stellte sich stets heraus, daß die Pferde sich auf den Langgrasflächen dort befanden, wo die Vegetation kurz war, d.h. neues Grün nachwuchs. Salvia Festucetum rupicolae, Quercetum, die Ställe und die Ostmauer des Westflügels von S3 wurden nur vergleichsweise selten aufgesucht. Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, daß während der Freßphasen nicht nur gefressen wurde, sondern die Pferde auch zwischendurch ruhten bzw. anderen Aktivitäten nachgingen.

Abbildung 6-12 zeigt, daß die Mitglieder der großen Gruppe in Ruhephasen nicht nur in den Ställen oder an der Ostmauer des Westflügels von S3 zu finden waren. Besonders im Frühjahr, aber auch im Sommer nutzten sie in Ruhephasen die Vegetationstypen Festucetum

pseudovinae, Camphorosmetum, Puccinellietum und Onopordion-Hordaetum hystrixis ebenfalls. Letzterer wurde öfter im Sommer aufgesucht als die vorher genannten Vegetationstypen, was vermutlich auf die Nähe zu den in dieser Jahreszeit am häufigsten genutzten Aufenthaltsorten zum Ruhen, den alten Schafställen, zurückzuführen ist. Im Herbst dagegen ruhten die Pferde auch häufiger auf den Langgrasgesellschaften Alopecuretum pratensis und Beckmannietum, Bolboschoenetum. Diese Vegetationstypen suchten sie, wie oben beschrieben, zu dieser Jahreszeit in Freißphasen auf. Während der Beobachtungszeit in den Ruhephasen nicht genutzt wurden Salvia-Festucetum rupicola, Phragmitetum und Quercetum.

Allgemein tendierten die Pferde dazu, in und in unmittelbarer Umgebung der Ställe zu ruhen.

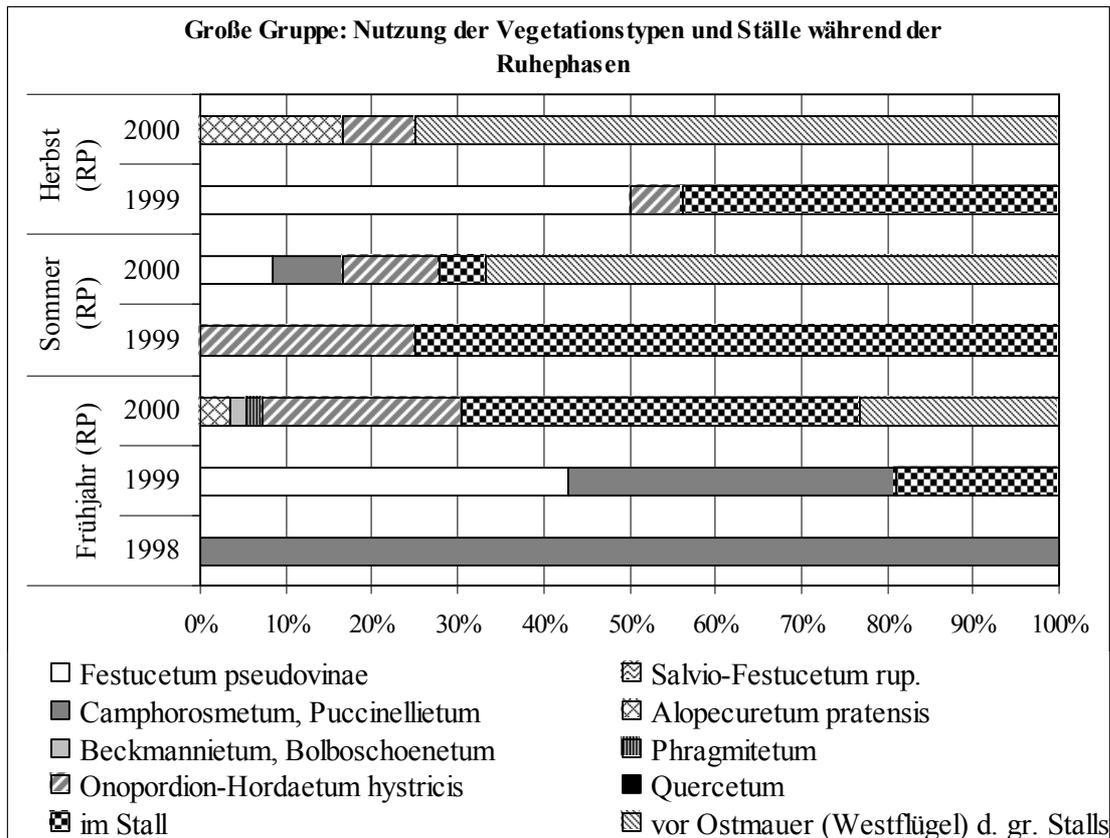


Abbildung 6-12: Große Gruppe: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe in Ruhephasen

6.2.2.2 Gruppe Makan

Die relative Nutzung der einzelnen Vegetationstypen während der Freß- und Ruhephasen der Mitglieder der Gruppe Makan sind in Abbildung 6-13 und Abbildung 6-14 dargestellt. *Salvio-Festucetum* war im Aktionsraum der Gruppe Makan nicht enthalten und wird deshalb auch nicht mitangeführt.

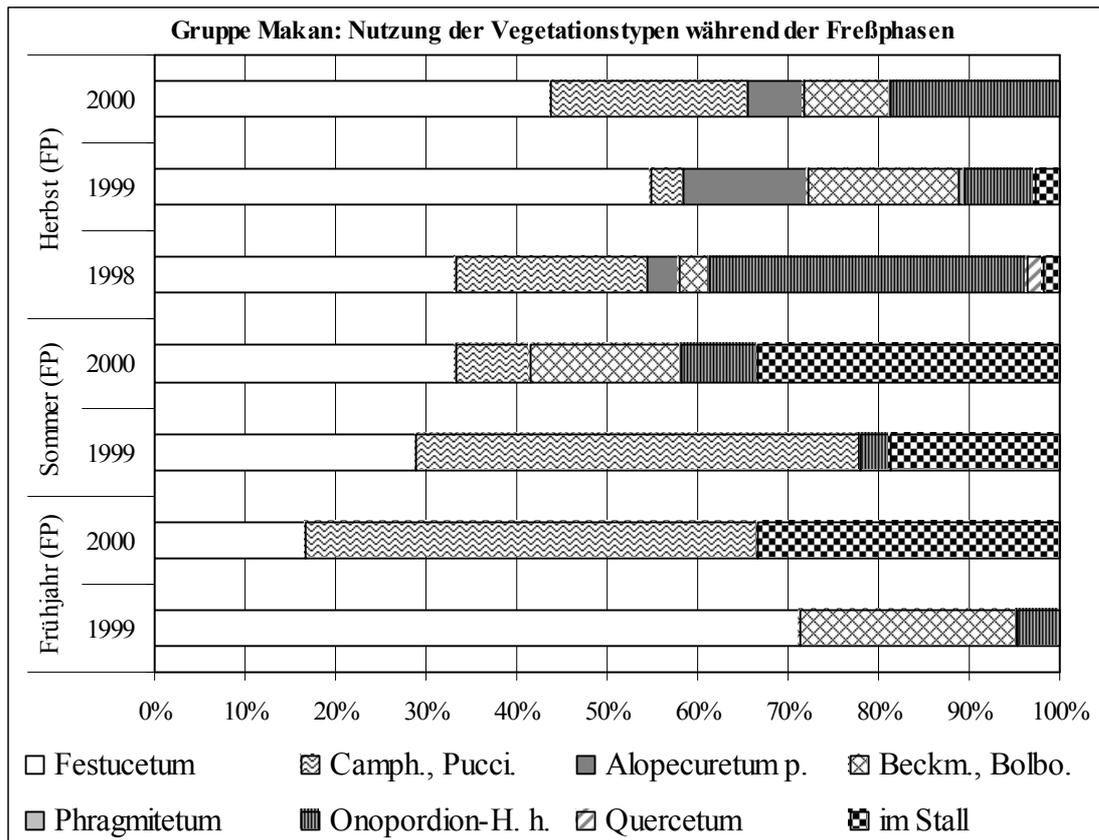


Abbildung 6-13: Gruppe Makan: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe während der Freßphasen

Abbildung 6-13 ist zu entnehmen, daß die Pferde der Gruppe Makan im Frühjahr 1999 während der Freßphase nur auf drei unterschiedlichen Vegetationstypen beobachtet werden konnten, und zwar hauptsächlich auf *Festucetum*, aber auch auf *Beckmannietum*, *Bolboschoenetum* und *Ruderalvegetation*. Während des Frühjahrs 2000 nutzten die Tiere am häufigsten den Stall, d.h. die Freßphasen waren häufig unterbrochen von Ruhephasen. Meist fraßen die Pferde eine Weile, bis sie von den Insekten so stark belästigt wurden, daß sie in den Stall liefen, um ihn nach einer Weile erneut zu verlassen und zu fressen. Dabei nutzten sie am häufigsten *Camphorosmetum/Puccinellietum*, oft jedoch auch *Festucetum*.

Im Sommer 1999 suchten die Pferde in den Freßphasen oft die Vegetationstypen *Camphorosmetum/Puccinellietum*, gefolgt von *Festucetum pseudovinae* und *Onopordion-Hordaetum h.* auf. Ähnliche Tendenzen hatten die Mitglieder der großen Gruppe gezeigt. Im Sommer 2000 war der nach *Festucetum* am häufigsten genutzte Vegetationstyp *Beckmannietum*, *Bolboschoenetum*. Die Pferde der Gruppe Makan hielten sich in beiden Sommerbeobachtungsphasen während der Freßphasen oft im Stall auf.

Im Herbst 1998 nutzten die Pferde der Gruppe Makan in Freßphasen am häufigsten die *Ruderalvegetation*. Wie die Mitglieder der großen Gruppe, so fanden sich auch die Pferde der Gruppe Makan zumindest im Herbst der Jahre 1999 und 2000 häufiger während der Freßphasen auf *Langgras* ein als im Sommer. Meist wurden sie auf *Beckmannietum*, *Bolboschoenetum* beobachtet, seltener auf *Alopecuretum*. *Onopordion* wurde ebenfalls vergleichsweise oft genutzt. Am häufigsten wurden die Mitglieder der Gruppe Makan im Herbst 1999 und 2000 jedoch auf *Festucetum pseudovinae* beobachtet, während sie den Stall in dieser Jahreszeit in den Freßphasen nur noch selten bzw. gar nicht nutzten.

In Abbildung 6-14 wird deutlich, daß mit Ausnahme des Frühjahrs 1999 die Pferde der Gruppe Makan sich in Ruhephasen öfter im Stall als außerhalb befanden. Dies wurde unabhängig von der Jahreszeit beobachtet. Allerdings konnten weder im Herbst 1998 noch im Herbst 1999 Ruhephasen gemäß der Definition auf S. 24 ermittelt werden.

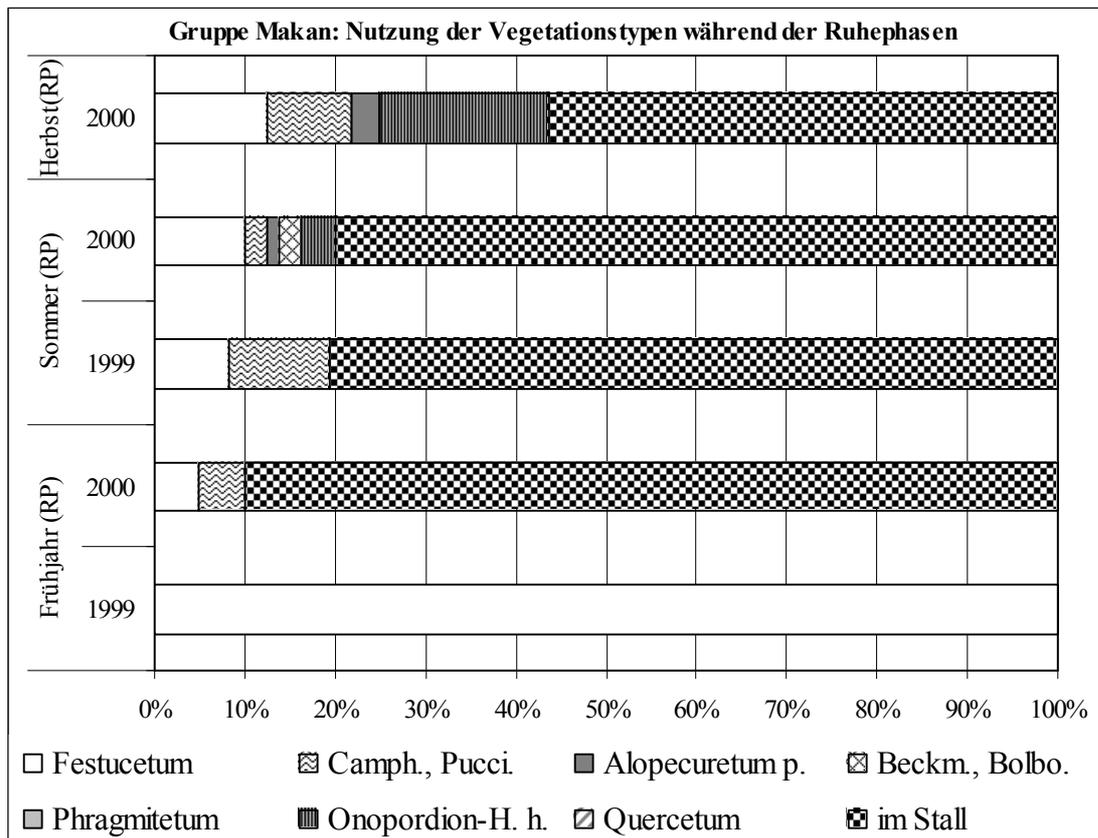


Abbildung 6-14: Gruppe Makan: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe während der Ruhephasen

Die Pferde der Gruppe Makan hielten sich im Frühjahr 1999 während der Ruhephase nicht im Stall auf, sondern ausschließlich auf Festucetum. Dieser Vegetationstyp und Camphorosmetum/Puccinellietum wurden im Frühjahr 2000 selten genutzt. Denn im Gegensatz zum Frühjahr 1999 ruhten die Pferde im Frühjahr 2000 überwiegend im Stall.

In beiden Sommerbeobachtungsperioden (1999, 2000) suchten die Pferde zum Ruhen den Stall weitaus häufiger auf als die Vegetationstypen. Während sie im Sommer 1999 außer dem Stall nur noch die Vegetationstypen Festucetum und Camphorosmetum/Puccinellietum nutzten, wurden sie im Sommer 2000 beim Ruhen auch auf Alopecuretum, Beckmannietum, Bolboschoenetum und Onopordion-Hordaetum h. beobachtet. Wie schon bei den Pferden der großen Gruppe beschrieben, so ruhten die Mitglieder der Gruppe Makan auf den Langgrasgesellschaften ebenfalls dort, wo das Gras kurz war, also frisches Grün nachwuchs.

Auch im Herbst 2000 ruhten die Pferde am häufigsten im Stall. Außerdem nutzten sie noch Festucetum, Camphorosmetum/Puccinellietum und Onopordion-Hordaetum h.. Die Mitglieder der Gruppe Makan wurden während der Ruhephasen im Herbst 2000 wie die Pferde der großen Gruppe ebenfalls auf Alopecuretum beobachtet.

6.2.2.3 Gruppe Maros

Die folgende Abbildung 6-15 stellt dar, daß die Hengste sich sowohl in Freßphasen als auch in Ruhephasen überwiegend und gleich oft auf Festucetum pseudovinae aufhielten. Phragmitetum wurde in Freß- und Ruhephasen ebenfalls gleich häufig genutzt. Auch bei Aufenthalt auf Alopecuretum konnten die Hengste in Freßphasen beobachtet werden, auf Salvia-Festucetum rupicola dagegen eher selten. In Freßphasen nutzten die Junggesellen Beckmannietum, Bolboschoenetum, Onopordion-Hordaetum hystricis, Quercetum und den Stall nicht.

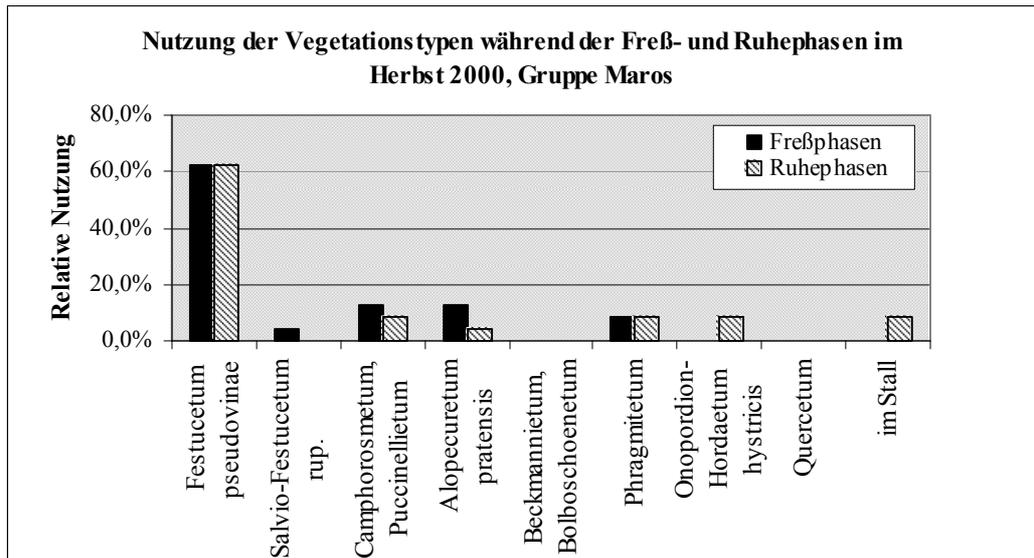


Abbildung 6-15: Gruppe Maros: Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe während der Freß- und Ruhephasen

Wie oben erwähnt, ruhten die Hengste überwiegend auf Festucetum, nutzten jedoch auch den Stall, die Ruderalvegetation, Camphorosmetum, Puccinellietum und Phragmitetum, und zwar gleich häufig. Auch hier war es so, daß die Tiere im Langgras auf Flächen ruhten, auf denen das Gras kurz war und frisches Grün nachkam. Salvia-Festucetum, Beckmannietum, Bolboschoenetum und Quercetum wurden in Ruhephasen überhaupt nicht genutzt.

6.2.3 Nutzung der Vegetationstypen durch die drei Przewalskipferdgruppen während der gesamten Beobachtungszeit

In Abbildung 6-16 wird deutlich, zu welchen Anteilen die Pferde der drei Gruppen in Pentezug die Vegetationstypen insgesamt nutzten. Die Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan wurden von 1998-2000, die Pferde der Junggesellengruppe Maros jedoch nur im Herbst 2000 beobachtet. Dementsprechend liegen hier auch nur Ergebnisse für eine Beobachtungsperiode vor.

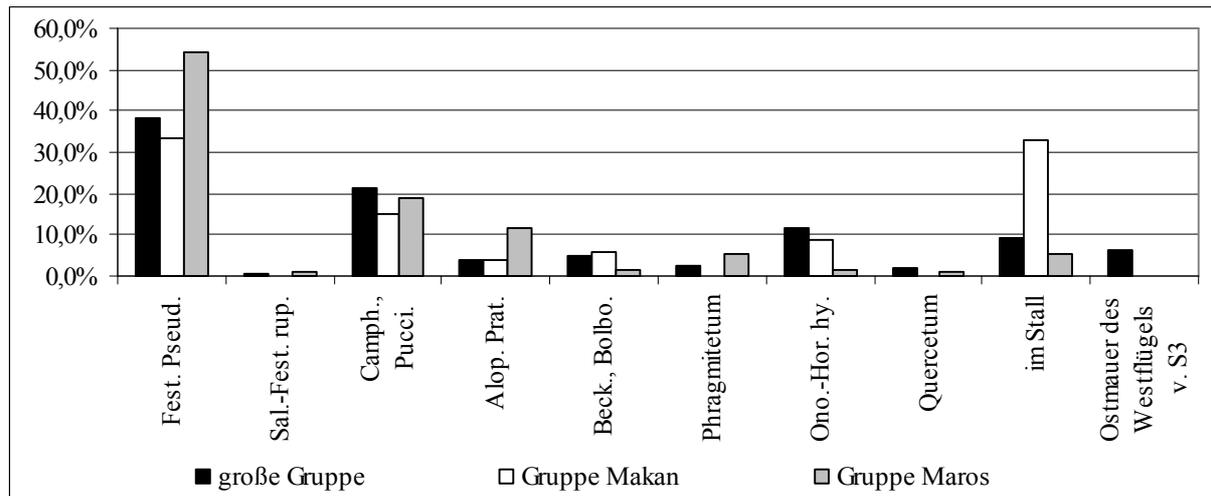


Abbildung 6-16: Nutzung der Vegetationstypen und Ställe von 1998-2000

Bei den Ergebnissen zur großen Gruppe wird deutlich, daß die Kurzgrasvegetationstypen, nämlich Festucetum pseudovinae und Camphorosmetum/Puccinellietum am häufigsten aufgesucht wurden (59,6 %). Allerdings hielten sich die Tiere auch oft auf den wesentlich kleineren Ruderalflächen in der unmittelbaren Umgebung der Ställe S3, S4 und der Quarantäne auf (11,8 %). Die Langgrasgesellschaften Alopecuretum, Beckmannietum, Bolboschoenetum und Phragmitetum wurden insgesamt nur relativ selten genutzt (10,7 %).

Wie schon bei den Mitgliedern der großen Gruppe festgestellt wurde, so hielten sich auch die Pferde der Gruppe Makan am häufigsten auf den Vegetationstypen Festucetum pseudovinae und Camphorosmetum/Puccinellietum auf (48,5 %). Jedoch nutzten sie diese Pflanzengesellschaften zu über 11 % seltener als die Mitglieder der großen Gruppe, während sie den Stall S1 fast ebenso oft aufsuchten, wie sie auf Festucetum beobachtet wurden. Es war der am zweithäufigsten besuchte Ort. Die wenigen, recht kleinen Stellen mit Ruderalvegetation wurden mehr als halb so oft genutzt wie Camphorosmetum, Puccinellietum (8,6 %). Die Nutzung der Langgrasgesellschaften Alopecuretum, Beckmannietum, Bolboschoenetum und Phragmitetum wurde etwa so oft wie bei der großen Gruppe beobachtet (10,1 %).

Auch die Junggesellen nutzten überwiegend die Vegetationstypen Festucetum pseudovinae und Camphorosmetum/Puccinellietum (73,3 %), und zwar wesentlich häufiger als die beiden anderen Gruppen. Ähnlich wie diese wurden sie in dieser einen Herbstbeobachtungsperiode oft auf Alopecuretum pratensis beobachtet (11,5 %), nutzten jedoch auch Phragmitetum zu 5,3%. Die Hengste konnten vergleichsweise selten auf Onopordion (3,9 %), noch seltener jedoch auf Beckmannietum, Bolboschoenetum (1,5 %) und Salvia-Festucetum (1,5 %) gesichtet werden. Im Stall wurden sie nur in den Ruhephasen beobachtet (vergl. Abbildung 6-15).

6.2.4 Präferierte Vegetationstypen

Um einen Einfluß der Przewalskipferde auf die Vegetation in Pentezug vorauszusagen, müssen die von den Pferden präferierten Vegetationstypen während der Freiß- und Ruhephasen ermittelt werden. Dazu wurde, wie unter 5.4.5.3 beschrieben, anhand der Daten zu den

Aufenthaltsorten der Pferde ein Index berechnet. Die Ergebnisse dieses Index insgesamt und während der Freß- und Ruhephasen in den einzelnen Beobachtungsperioden von 1998-2000 werden auf den folgenden Seiten zusammengefaßt und erläutert.

6.2.4.1 Große Gruppe

Aus Abbildung 6-17 geht hervor, daß die Pferde der großen Gruppe während der dreijährigen Beobachtungszeit nur einen Vegetationstyp deutlich präferierten, und zwar Onopordion-Hordaetum hystricis. Bevorzugte Aufenthaltsorte waren außerdem die Ställe und die Ostmauer des Westflügels des großen Stalls S3. Festucetum pseudovinae, Camphorosmetum, Puccinellietum und Salvia Festucetum rupicolae nutzten die Pferde entsprechend des Flächenanteils dieses Vegetationstyps am Gebiet, d.h., weder präferierten sie diese Pflanzengesellschaft, noch mieden sie sie. Eine leichte Präferenz wurde auch für Quercetum festgestellt. Bei allen übrigen Vegetationstypen ergab der Index negative Werte. Alopecuretum, Beckmannietum, Bolboschoenetum und Phragmitetum wurden insgesamt relativ stark gemieden.

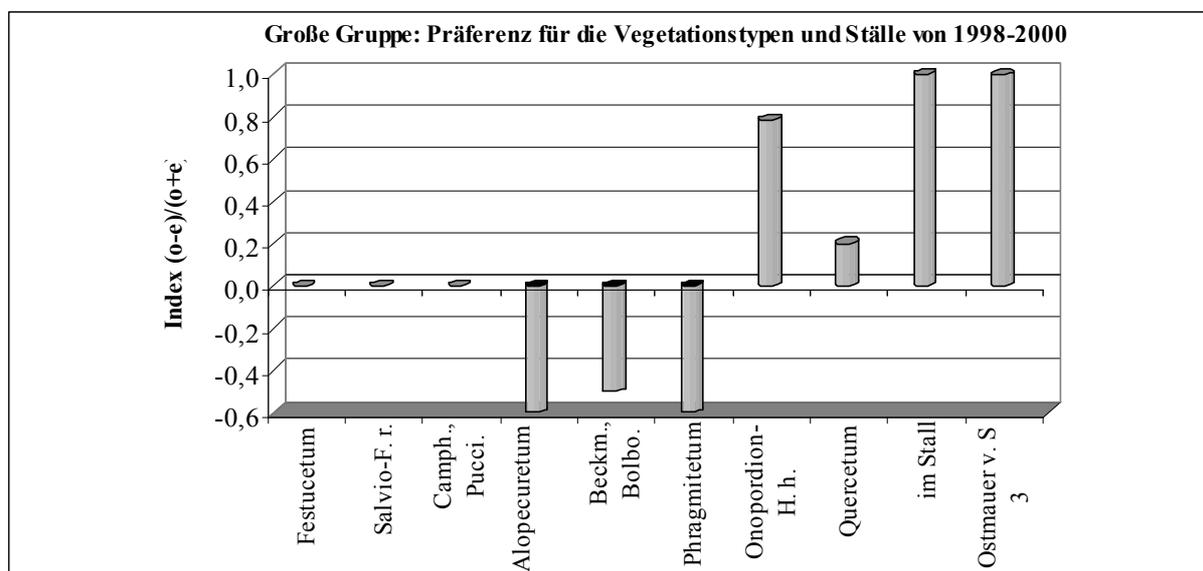


Abbildung 6-17: Große Gruppe: Präferenzen für die Vegetationstypen und Ställe von 1998-2000

Differenziert man die präferierten Aufenthaltsorte nach Freß- und Ruhephasen in den einzelnen Beobachtungsperioden, so erhält man folgendes Bild (vergl. Tabelle 6-5a):

- **Freßphasen**

Außer im Sommer des Jahres 1998 bevorzugten die Mitglieder der großen Gruppe in allen Freßphasen deutlich den Vegetationstyp Onopordion-Hordaetum hystricis (= Ruderalvegetation). Relativ stark präferierten sie außerdem Salvia-Festucetum rupicolae im Sommer 1998 und Herbst 2000. Ihre Bevorzugung für die Ställe als Aufenthaltsorte während der Freßphasen im Jahr 1999, im Sommer 2000 sowie der Ostmauer des Westflügels von S3 im Sommer und Herbst 2000 übertraf noch die für die Ruderalvegetation. Eine leichte Vorliebe zeigten die Mitglieder der großen Gruppe im Sommer der Jahre 1999/2000 und Herbst des Jahres 2000 für Quercetum. Ebenfalls mit leichter Bevorzugung hielten sich die Pferde im Frühjahr 1999, im Sommer 1998 und im Herbst der Jahre 1998-1999 während der Freßphasen auf Festucetum pseudovinae auf. Camphorosmetum, Puccinellietum wurde im Sommer der Jahre 1998-2000 sowie im Herbst 2000 recht deutlich präferiert. Alopecuretum wurde eher gemieden, Beckmannietum, Bolboschoenetum dagegen einmal im Frühjahr 1998 deutlich bevorzugt. Bei Phragmitetum konnte eine leichte Bevorzugung im Herbst 1998 festgestellt werden.

- **Ruhephasen**

Im Jahr 1998 wurde nur im Frühjahr eine Ruhephase registriert, wobei die Pferde Camphorosmetum/Puccinellietum als Aufenthaltsorte präferierten. Ab dem Jahr 1999 zeigten die Mitglieder der großen Gruppe in Ruhephasen eine klare Bevorzugung für die Ställe und die Ruderalvegetation, sowie ab dem Jahr 2000 auch für die Ostmauer des Westflügels von S3.

6.2.4.2 Gruppe Makan

Ebenso wie die Mitglieder der großen Gruppe präferierten auch die Pferde der Gruppe Makan vom Herbst 1998 bis Herbst 2000 nur einen Vegetationstyp, nämlich Onopordion-Hordaetum hystricis (=Ruderalvegetation). Noch stärker präferierten sie allerdings den Stall als Aufenthaltsort, wie in Abbildung 6-18 zu sehen ist. Salvia-Festucetum war im Aktionsraum der Gruppe Makan nicht enthalten und wird deshalb nicht angeführt. Phragmitetum und Quercetum wurden relativ deutlich gemieden.

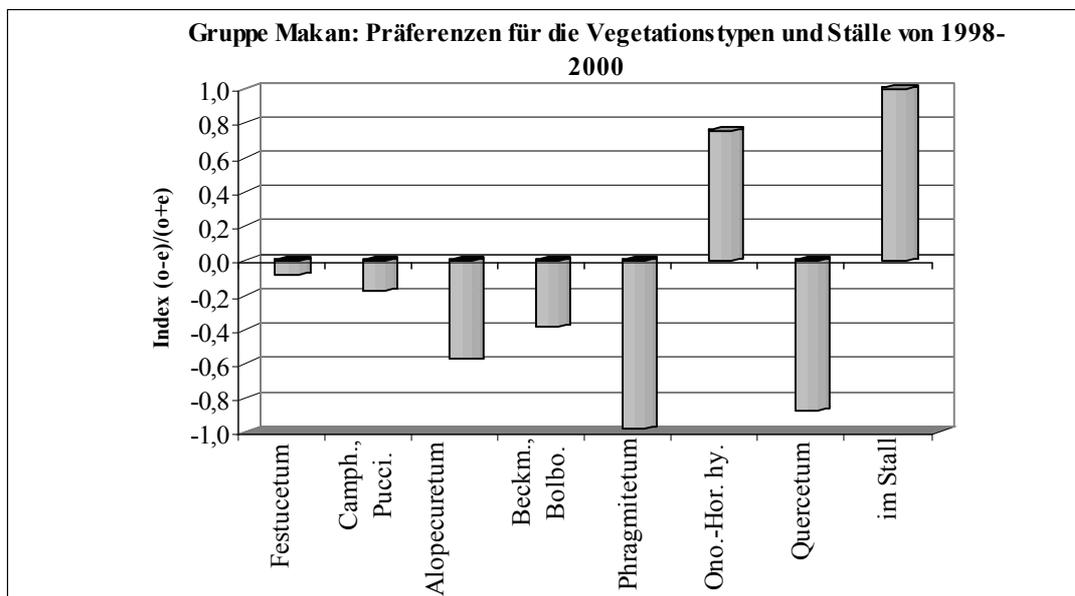


Abbildung 6-18: Gruppe Makan: Präferenzen für die Vegetationstypen und Ställe von 1998-2000

Die Tabelle 6-5 b) spiegelt die bevorzugten Aufenthaltsorte der Mitglieder der Gruppe Makan während der Freß- und Ruhephasen von 1998-2000 wider.

- **Freßphasen**

Mit Ausnahme des Herbstes 2000 präferierten die Tiere ab dem Sommer 1999 während aller Freßphasen den Stall noch vor der Ruderalvegetation als Aufenthaltsort. Die letztgenannte Pflanzengesellschaft wurde allerdings außer im Frühjahr 2000 vor allen anderen Vegetationstypen von den Pferden bevorzugt aufgesucht. Im Sommer 1999 und im Frühjahr 2000 zeigten die Mitglieder der Gruppe Makan auch eine Vorliebe für Camphorosmetum/Puccinellietum. Für Festucetum konnte eine recht deutliche Präferenz im Frühjahr 1998, sowie weniger stark ausgeprägt im Herbst der Jahre 1999 und 2000 festgestellt werden. Alopecuretum wurde nur im Herbst 1999 während der Freßphasen gemäß des Flächenanteils dieser Pflanzengesellschaft am Gebiet genutzt, während bei Beckmannietum, Bolboschoenetum im Frühjahr 1999 eine recht deutliche, im Herbst 1999 jedoch nur eine schwache Bevorzugung ermittelt wurde. Die Pflanzengesellschaft Phragmitetum wurde dagegen in allen Beobachtungsperioden während der Freßphasen gemieden.

- **Ruhephasen**

Außer im Frühjahr 1999 bevorzugten die Mitglieder der Gruppe Makan in Ruhephasen ganz klar den Stall S1 als Aufenthaltsort. Im Sommer und Herbst 2000 wurde auch die

Ruderalvegetation bevorzugt, und nur im Frühjahr 1999 zeigten die Pferde in Ruhephasen eine Präferenz für Festucetum.

6.2.4.3 Gruppe Maros

Die Junggesellen präferierten im Gegensatz zu den Mitgliedern der großen Gruppe und der Gruppe Makan nur den Stall sehr deutlich. Lediglich eine leichte Bevorzugung wurde für die Ruderalvegetation, wie auch für Salvia-Festucetum rup. ermittelt. Festucetum wurde von allen Vegetationstypen noch am stärksten präferiert (vergl.

Abbildung 6-19).

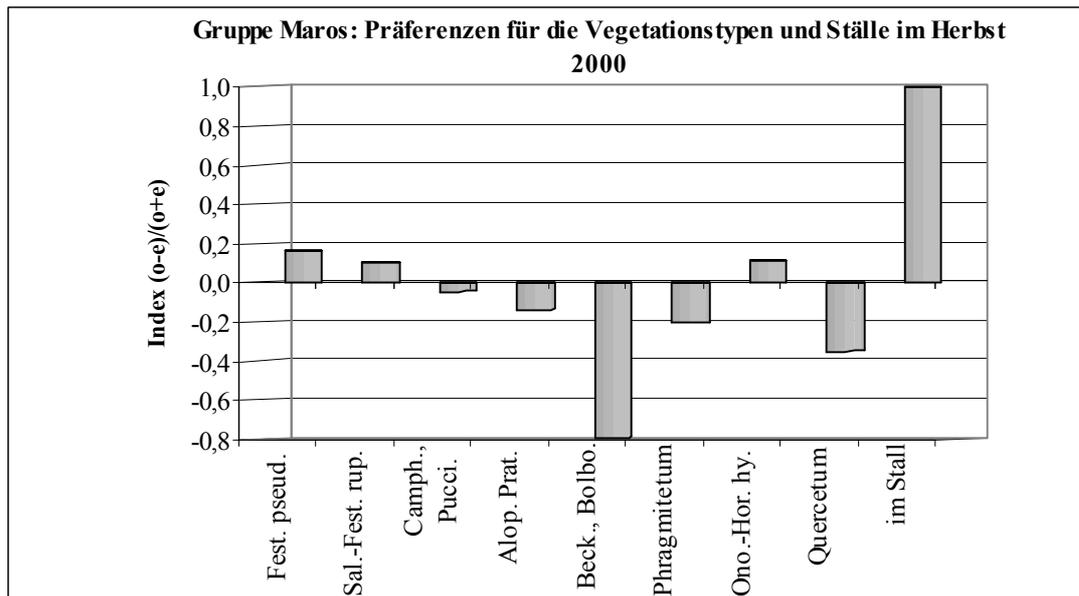


Abbildung 6-19: Gruppe Maros: Präferenzen für die Vegetationstypen und Ställe im Herbst 2000

- **Freßphasen**

Wie aus Tabelle 6-5 c) zu ersehen ist, präferierten die Mitglieder der Gruppe Maros im Gegensatz zu den Pferden der anderen beiden Gruppen in Freßphasen nicht *Onopordion-Hordaetum hystricis*, sondern zeigten die stärkste Bevorzugung für den Vegetationstyp *Salvia-Festucetum*, gefolgt von *Festucetum*. Alle anderen Vegetationstypen wurden von den Junggesellen während der Freßphasen mehr oder weniger deutlich gemieden.

- **Ruhephasen**

Auch die Pferde der Gruppe Maros zeigten eine starke Präferenz für den Stall während der Ruhephasen. Allerdings wurde auch die Ruderalvegetation bevorzugt, und eine leichte Präferenz war weiterhin für *Festucetum* in Ruhephasen zu verzeichnen.

Tabelle 6-5: Ergebnisse der Präferenzindizes zur Nutzung der Vegetationstypen durch die Przewalskipferdgruppen in Pentezug
FP = Freißphase RP = Ruhephase

a) Große Gruppe

Vegetationstypen und Ställe	Frühjahr (FP)		Sommer (FP)			Herbst (FP)			Frühjahr (RP)			Sommer (RP)		Herbst (RP)	
	1998	1999	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Festucetum pseudovinae	0,0	0,2	0,2	-0,2	-0,4	0,1	0,2	-0,4	-1,0	0,0	-1,0	-1,0	-0,6	0,1	-1,0
Salvio-Festucetum rup.	-1,0	-1,0	0,6	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	0,3	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Camphorosmetum, Puccinellietum	-0,2	-0,1	0,2	0,3	0,2	-0,4	-0,3	0,2	0,7	0,3	-1,0	-1,0	-0,4	-1,0	-1,0
Alopecuretum pratensis	-1,0	-0,8	-1,0	-1,0	-0,3	-0,3	-0,6	-0,4	-1,0	-1,0	-0,6	-1,0	-1,0	-1,0	0,0
Beckmannietum, Bolboschoenetum	0,4	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,7	0,0	-0,5	-1,0	-1,0	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Phragmitetum	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	-0,4	0,2	-0,4	-0,7	-1,0	-1,0	-0,6	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Onopordion-Hordaetum hystricis	0,8	0,7	-1,0	0,9	0,9	0,9	0,7	0,9	-1,0	-1,0	0,9	0,9	0,7	0,6	0,7
Quercetum	-1,0	-1,0	0,0	0,1	0,3	-1,0	0,0	0,3	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
im Stall	-1,0	1,0	-1,0	1,0	1,0	-1,0	1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0
vor Westmauer (Innenhof) d. gr. Stalls	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	1,0	-1,0	-1,0	1,0	-1,0	-1,0	1,0	-1,0	1,0	-1,0	1,0

b) Gruppe Makan

Vegetationstypen und Ställe	Frühjahr (FP)		Sommer (FP)		Herbst (FP)			Frühjahr (RP)		Sommer (RP)		Herbst (RP)
	1999	2000	1999	2000	1998	1999	2000	1999	2000	1999	2000	2000
Festucetum pseudovinae	0,3	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1	0,2	0,1	0,4	-0,8	-0,6	-0,6	-0,5
Salvio-Festucetum rup.	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Camphorosmetum, Puccinellietum	-1,0	0,4	0,4	-0,4	0,0	-0,7	0,0	-1,0	-0,6	-0,3	-0,8	-0,4
Alopecuretum pratensis	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-0,6	0,0	-0,4	-1,0	-1,0	-1,0	-0,8	-0,7
Beckmannietum, Bolboschoenetum	0,3	-1,0	-1,0	0,1	-0,6	0,1	-0,2	-1,0	-1,0	-1,0	-0,7	-1,0
Phragmitetum	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Onopordion-Hordaetum hystricis	0,6	-1,0	0,5	0,7	0,9	0,7	0,9	-1,0	-1,0	-1,0	0,5	0,9
Quercetum	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
im Stall	-1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-1,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

c) Gruppe Maros

Vegetationstypen und Ställe	Herbst 2000	Herbst 2000
	FP	RP
Festucetum pseudovinae	0,2	0,2
Salvio-Festucetum rup.	0,7	-1,0
Camphorosmetum, Puccinellietum	-0,3	-0,4
Alopecuretum pratensis	-0,1	-0,6
Beckmannietum, Bolboschoenetum	-1,0	-1,0
Phragmitetum	0,0	0,0
Onopordion-Hordaetum hystricis	-1,0	0,7
Quercetum	-1,0	-1,0
im Stall	-1,0	1,0

6.2.5 Diskussion der Ergebnisse zur Habitatnutzung der Przewalskipferde in Pentezug

6.2.5.1 Aktionsräume

Aktionsräume sind Gebiete, auf die Pferde ihre Aktivitäten beschränken (vergl. S. 39). Die Größe von Aktionsräumen ist abhängig von vorhandenen Rückzugsmöglichkeiten, Nahrung und Fortpflanzungspartnern (BERGER 1986). Auch die Insektendichte und die Verfügbarkeit von Wasser spielen bei der Wahl des Aktionsraums eine Rolle. Ein anderer wesentlicher Faktor ist jedoch die räumliche Verteilung der Gruppen in einem Gebiet. Diese wird beeinflusst von der sozialen Organisationsform der Przewalskipferde, wie in der Einleitung schon dargelegt wurde.

Während der dreijährigen Beobachtungszeit nutzten die Pferde der großen Gruppe ihren c.a. 1850 ha großen Aktionsraum zum Teil unterschiedlich. Am deutlichsten waren diese Unterschiede zu erkennen, wenn ein neuer Hengst die Gruppe übernommen hatte. So nutzten die Stuten der großen Gruppe mit den unterschiedlichen Haremshengsten leicht unterschiedliche Teilbereiche von Pentezug. Arkus befand sich mit der großen Gruppe eher im Westen und im Zentrum des Gebiets, während Maros mit den Stuten hauptsächlich im Süden lebte. Brutus hatte zusammen mit den Stuten den Süden und das Zentrum des Gebiets als Hauptaufenthaltsort genutzt (vergl. Karte 6-2). Dies war schon von DUKÁT (1998) im Winter 1997/1998 kurz nach der Entlassung der ursprünglichen Gruppe Brutus (BASM) aus der Quarantäne in das Pentezuggebiet beobachtet worden. Die am häufigsten genutzten Teile des Aktionsraums der Pferde der großen Gruppe lagen in der Mitte des Gebiets sowie im Süden und im Südwesten. An diesen Orten wuchs immer auch Ruderalvegetation und/oder befanden sich ehemalige Schafställe. Alte Wege und durch die Trittwirkung der Pferde entstandene Wechsel verbinden diese Stellen miteinander. Auch von einer Hengstgruppe von Przewalskipferden in Eelmoor Marsh ist bekannt, daß sie nach Möglichkeit von Menschen geschaffene Strukturen, wie z.B. Straßen nutzen (REDMAN 1996).

Eine saisonale Änderung bezüglich der Nutzung des Aktionsraums ist bei den Mitgliedern der großen Gruppe in den Jahren 1998-2000 nur im Herbst zu erkennen. Dann verlagerten sich die Aufenthaltsorte der Pferde in Richtung Süden bzw. Südwesten, obwohl noch häufig die Hauptaufenthaltsgebiete ihres Aktionsraums um den Stall S3 und die Quarantäne genutzt wurden. Im Frühjahr und Sommer suchten die Pferde überwiegend dieselben Aufenthaltsorte auf.

Beide Aktionsräume der Pferde der Gruppe Makan sind dadurch charakterisiert, daß von möglichst vielen Seiten der Zugang durch Zaun, Sümpfe oder Arkuskanal erschwert ist. Außerdem ist bzw. war in beiden Teilgebieten ein Stall vorhanden. Nahrung spielte vermutlich keine große Rolle bei der Auswahl, da die Vegetationstypen und ihre Verteilung sich in den beiden Aktionsräumen nicht wesentlich vom Rest des Gebiets unterscheiden. Vielmehr ist zu vermuten, daß die räumliche Abgrenzung von der großen Gruppe ein wichtiges Kriterium bei der Wahl des Aktionsraums darstellte. Der erste, c.a. 30 ha große Aktionsraum der Pferde der Gruppe Makan lag innerhalb des Aktionsraums der großen Gruppe, und es wurden mehrere Auseinandersetzungen zwischen den Haremshengsten beobachtet (vergl. Abschnitt 6.5). Der zweite, c.a. 200 ha große Aktionsraum befindet sich in dem Teil von Pentezug, der am weitesten vom Aktionsraum der großen Gruppe entfernt ist, nämlich im Norden des Gebiets. Wie in Abschnitt 6.2.1.6 erläutert, nutzten die Pferde im Frühjahr 1999 zum großen Teil das Gebiet nördlich des Alopecuretum-Gürtels in E1 (vergl. Karte 6-4), sowie das Stück nördlich des Tors zwischen dem Alopecuretum-Gürtel und dem Zaun. Die Stute Bella gebar im Mai 1999 ihr Fohlen Bendeguz und war in den ersten Tagen nach der Geburt häufig auf dieser Fläche oberhalb des Tors anzutreffen. Es ist die am tiefsten gelegene Stelle im Quadrat E1, sie wird westlich begrenzt durch den Zaun. Vom Süden kommend kann diese Fläche nicht überblickt werden, da der Zaun oberhalb des Tors in einem Knick nach rechts verläuft und dort von Büschen und Sträuchern gesäumt wird. Die Pferde der Gruppe Makan wurden in diesem Frühjahr öfter von den Mitgliedern der großen Gruppe aufgesucht. Man kann

vermuten, daß die Stute versuchte, sich vor den fremden Pferden zu verstecken. Dies gelang jedoch während der Beobachtungszeit nicht. (Vergl. Abschnitt 6.5). Eine andere Erklärung für den Rückzug der Mitglieder der Gruppe Makan in diesen Teilbereich ihres Aktionsraums wäre, daß große Flächen südlich des Stalls überschwemmt waren und keine oder nur wenig Nahrung boten. Denn das Gebiet nördlich des Stalls war nicht überschwemmt, und die Pferde hielten sich dort ebenfalls sehr oft auf. Sie erweiterten ihren Aktionsraum nach Süden, nachdem Brutus seine „Besuche“ im Sommer 1999 (1x beobachtet) gegenüber dem Frühjahr 1999 (5x beobachtet) reduziert hatte. Auch dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß die Pferde der Gruppe Makan Begegnungen mit den Tieren der großen Gruppe möglichst zu vermeiden suchten und dies nicht nur den Ort, sondern auch die Größe des Aktionsraums beeinflusste. Andererseits war im Sommer 1999 die Fläche südlich von S1 weitestgehend trocken, so daß die Pferde dort wieder Nahrung finden konnten.

Wie im Gebiet der Pferde der großen Gruppe verbinden Wege und Wechsel die häufig genutzten Stellen im Aktionsraum der Mitglieder der Gruppe Makan.

Bei der Nutzung ihres Aktionsraums lassen die Pferde der Gruppe Makan saisonale Unterschiede erkennen. Wurden sie in den Frühjahren überwiegend im Quadrat E1, und dort im nördlichsten Teil sowie in E2 im und in der Nähe des Stalls S1 beobachtet, so zogen sie im Sommer hauptsächlich zu Flächen südwestlich und östlich des Stalls. Im Herbst 1999 suchten sie oft den Sumpf südlich von S1 auf, während sie im Herbst 2000 wieder hauptsächlich den Norden und Nordosten ihres Aktionsraums nutzten. KOBELT (2000) kommt in ihrer Arbeit über die Nahrungsökologie der Mitglieder der Gruppe Makan zu dem Schluß, daß die Tiere ihren Aktionsraum und die darin vorhandenen Pflanzengesellschaften saisonal unterschiedlich nutzten. Dabei selektierten sie ihre Nahrung. Als Selektionskriterien gibt KOBELT (2000) proteinreiche Pflanzen und grüne Biomasse an.

Betrachtet man die Aktionsräume der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan von 1999 bis 2000, so stellt man fest, daß sie sich nicht überlappten, sondern weitestmöglich auseinanderlagen. Nur im Herbst 1998 hatte sich Makan mit seinen Stuten zunächst in einem kleinen Teil des Aktionsraums der Mitglieder der großen Gruppe angesiedelt, wanderte aber schon im Winter ab in den Norden von Pentezug. Auch die Junggesellengruppe siedelte sich nach längerem Herumstreifen in einem Aktionsraum an, der sich zumindest tagsüber nicht mit dem der großen Gruppe oder mit dem Aktionsraum der Gruppe Makan überlappte. Zudem wählte der älteste Junggeselle der Gruppe, Maros, den Süden des Gebiets als Aktionsraum. Diesen hatte er schon im Vorjahr als Haremshengst der großen Gruppe genutzt.

Überlappende Aktionsräume, wie sie MILLER (1983), FEIST & MC CULLOUGH (1976), DUNCAN (1992) und BERGER (1986) bei verwilderten Hauspferden feststellten, konnten, wie gesagt, nur im Herbst 1998 beobachtet werden. Lediglich im Herbst 2000 wurden die Junggesellen im selben Rasterquadrat C5 beobachtet wie die große Gruppe. Allerdings wurden die beiden Gruppen nie zur selben Zeit dort gesehen, und außerdem befanden die Junghengste sich hauptsächlich im Süden des Gebiets. MILLER (1983) sieht große und sich in weiten Teilen überlappende Aktionsräume von unterschiedlichen Pferdegruppen in Wyomings Red Desert darin begründet, daß in solchen Gebieten Nahrung, Wasser und Gebirgskämme ungleichmäßig verteilt sind. In Pentezug ist das Nahrungsangebot jedoch überall reich, und auch die anderen Ressourcen (Wasser, Ställe) sind bis auf wenige Ausnahmen annähernd gleich verteilt. Ein artesischer Brunnen ist im Sommer die einzige ständige Wasserquelle, jedoch trinken die Pferde auch aus Sümpfen in ihrem jeweiligen Aktionsraum, und außerdem gibt es noch den Arkuskanal. Es besteht also keine Notwendigkeit für überlappende Aktionsräume der Pferde in Pentezug. Die Ergebnisse des Wiederauswilderungsprojektes im Hustain Nuruu-Reservat (Mongolei) für Przewalskipferde lassen erkennen, daß die Przewalskipferde in diesem 57000 ha großen Steppengebiet sich überlappende Aktionsräume nutzen. Nahrungs- und Wasserressourcen sind dort nicht gleichmäßig verteilt (BOUMAN 1998). Bemerkenswert erscheint jedoch die Tatsache, daß die Harems, deren Aktionsräume sich anfangs überschneiden, jetzt dazu tendieren, exklusive Aktionsräume zu nutzen, wobei es

jedoch immer noch eine Gruppe gibt, deren Aktionsraum sich fast zur Hälfte mit dem einer anderen Gruppe überschneidet. Über die Aktionsräume von zwei weiteren frei umherziehenden Gruppen können keine Aussagen gemacht werden, da diese Pferde selten gesichtet werden (BOUMAN 1998). BOUMAN (1998) geht allerdings davon aus, daß sich die Aktionsräume der Harems mit steigender Anzahl der Gruppen in den nächsten Jahren überlappen werden. Außerdem scheinen die Harems in der Mongolei während des Winters nicht nur überlappende Aktionsräume zu nutzen, sondern sich in unmittelbarer Nachbarschaft aufzuhalten (GROSJEAN 2001, zit. aus KOLTER & ZIMMERMANN 2001). Das heißt, neben den Aktionsräumen scheint auch die Toleranz der Pferde füreinander saisonal zu variieren. Genaue Studien zum Aktionsraum und zum Verhalten der Przewalskipferde in Penetzung während des Winters müssen noch erfolgen, um zu überprüfen, ob auch hier die Harems- und Junggesellengruppen sich in der kalten Jahreszeit relativ nahe beieinander aufhalten.

Wenigstens der tägliche Aktionsraum des Hengstes Makan von 1999-2000 erfüllte aber auch einige der unter 4.1 genannten Kriterien für ein Territorium: der Zugang zu Makans Aktionsraum war durch einen Sumpf erschwert sowie durch den Zaun im Norden und im Nordwesten verhindert. Es befanden sich Wasser, ein Stall und eine Stute im Aktionsraum. Anfangs griff Makan im Frühjahr 1999 Brutus an, wenn dieser den Weg vom Tor zum Stall S1 überquert hatte. Jedoch verhielt er sich nach den ersten „Besuchen“ von Brutus eher passiv und reagierte erst mit Imponierverhalten und agonistisch, wenn dieser sich ihm näherte (vergl. Abschnitt 6.5 und Tabelle 6-48). Das heißt, er verteidigte die Grenzen seines Aktionsraums nicht.

Für exklusive Aktionsräume im Zeitraum vom Frühjahr 1999 bis zum Herbst 2000 spricht, daß die Raumnutzung der beiden Harems und der Junggesellengruppe sich grundsätzlich nicht überlappte. Ausnahmen sind allerdings die „Besuche“ der großen Gruppe im Aktionsraum der Gruppe Makan, während der es zu Auseinandersetzungen der Hengste kam (vergl. Abschnitt 6.5). Jedoch provozierte nicht der „heimische“ Hengst Makan diese Kämpfe, sondern der Eindringling Brutus. Bis zu einem gewissen Zeitpunkt während der Hengstbegegnungen liefen diese ritualisiert ab, jedoch führten dann Attacken von Makan meistens zur Vertreibung von Brutus und seinem Harem. Allerdings erfolgten diese Attacken in der Mehrzahl der Fälle nicht auf das Übertreten erkennbarer Grenzen (Stall, Brunnen, bestimmte Vegetationstypen, durch Kothaufen markierte Stellen) hin, sondern auf wiederholte Annäherungen seitens des Eindringlings Brutus. Kontakte zwischen den Stuten wurden während dieser „Besuche“ nur ein einziges Mal beobachtet (vergl. Abschnitt 6.5) und waren agonistischer Natur. Mit Herausnahme von Brutus aus dem Gebiet im Herbst 1999 wurde kein einziges Mal mehr eine Begegnung der Haremshengste und ihrer Stuten beobachtet, was auf exklusive Aktionsräume zumindest tagsüber schließen läßt. Exklusive Aktionsräume wurden auch bei frei umherstreifenden Exmoor Ponies (GATES, 1979) und polnischen Primitivpferden (JAWOROWSKA, 1976) beobachtet.

6.2.5.2 Nutzung und Präferenz der Pflanzengesellschaften in Freß- und Ruhephasen

Vergleicht man die Nutzung der Pflanzengesellschaften und Ställe der Pferde der großen Gruppe, der Gruppe Makan und der Gruppe Maros während der Freß- und Ruhephasen, so stellt man Ähnlichkeiten, aber auch Unterschiede fest.

Für alle Gruppen ist festzuhalten, daß ihre Mitglieder deutlich öfter auf Kurzgras als auf Langgras beobachtet wurden. Auch KOLTER et al. 1999 stellten in ihren Untersuchungen fest, daß die von ihnen beobachteten Przewalskipferde Kurzgras bevorzugten und Langgras mieden.

Beide Haremsgruppen in Penetzung nutzten in Ruhe-, z.T. aber auch in Freßphasen hauptsächlich die Ställe, vermutlich um Schutz vor den Insekten, von denen es im Stall spürbar weniger gab, zu suchen (vergl. Abschnitt 6.2.2). Die Nutzung der erodierten Flächen im Sommer 1998 entsprach den Erwartungen, da auch von den verwilderten Pferden auf

Assategue Island, in Nevada und in der Camargue bekannt ist, daß die Tiere vegetationslose Flächen zum Ruhen aufsuchen (KEIPER, MOSS & ZERVANOS 1980, KEIPER & BERGER 1982, DUNCAN 1992). Denn an diesen Orten ist die Windgeschwindigkeit höher und die Insektendichte niedriger. Die Inselpferde nutzten den Strand, Buchten und gingen sogar ins Wasser (Atlantik), während die Pferde im Great Basin (Nevada) zum Ruhen Gebirgskämme, hohe Hänge und Schneeflächen aufsuchten (KEIPER & BERGER 1982, BERGER 1986).

RUTBERG (1986) stellte auf Assategue Island fest, daß Tabaniden bei sonnigem, warm-feuchten Wetter und mäßigen Windgeschwindigkeiten am aktivsten sind. Dasselbe beobachtete RUBENSTEIN (1989) in bezug auf Stechinsekten bei den verwilderten Ponies auf Shackleford Banks. KEIPER & BERGER (1982) berichten von einer Reduktion der Insektenaktivität bei bedecktem Himmel. In den alten Schafställen in Pentezug ist es relativ kühl, dunkel und die Insektenbelastung spürbar geringer als außerhalb der Ställe, so daß sie vermutlich im Gebiet die besten Orte darstellen, um die Insektenbelastung zu minimieren. Allerdings handelt es sich bei der Einschätzung der niedrigeren Insektendichte im Stall um den subjektiven Eindruck der Beobachterin, die dort weniger von Insekten belästigt wurde als außerhalb des Stalls. Messungen zur Insektendichte erfolgten nicht.

Die häufigere Nutzung des Stalls durch die Pferde der Gruppe Makan läßt sich damit erklären, daß sie im Sommer tagsüber öfter und längere Ruhephasen hatten als die Pferde der großen Gruppe (vergl. Tabelle 6-2). Die Mitglieder der großen Gruppe nutzten die Pflanzengesellschaft Onopordion-Hordaetum hys. mit Ausnahme des Frühjahrs und Sommers 1998, sowie des Herbstes 1999 während der Freßphasen in allen drei Beobachtungsjahren nach Festucetum und Camphorosmetum am häufigsten. Dies wurde auch bei den Pferden der Gruppe Makan im Frühjahr und Sommer 1999 und im Herbst der Jahre 1998 und 2000 beobachtet. Im Vergleich zu den anderen Vegetationstypen sind die Pflanzen von Onopordion-Hordaetum hys. reich an Nährstoffen, vor allen an Protein und Phosphor (KOBBELT 2000). Dieser Nährstoffreichtum erklärt sich aus der vorhergegangenen Überdüngung dieser Flächen durch den Kot der lange im Pentezug gehaltenen Schafherden. SCHACH (1994) und WOODFINE (1996) stellten in ihren Studien eine positive Korrelation zwischen präferierten Pflanzen und deren Proteinanteil fest, und auch KOBBELT (2000) gibt proteinreiche Nahrung als Selektionskriterium an. Sie nennt grüne Biomasse als ein weiteres (vergl. auch DUNCAN 1992). SALTER und HUDSON (1979) beobachteten bei einer Population von verwilderten Hauspferden in Alberta, daß die Tiere neu nachgewachsene, grüne Pflanzen auf vorher stark beweideten Flächen bevorzugten, und zwar nicht nur im Frühjahr, sondern ganzjährig. Sie vermuten sogar eine Verlängerung der Verfügbarkeit von besonders nährstoffreichen Pflanzen durch dieses Weideverhalten.

Auffällig ist, daß die Mitglieder beider Haremsgruppen im Herbst 1998 und 1999 vermehrt die Langgrasvegetationstypen Alopecuretum, Beckmannietum, Bolboschoenetum und Phragmitetum während der Freßphasen nutzten. Im Herbst 1998 wurden die Pferde der großen Gruppe relativ oft während der Freßphasen auf Phragmitetum beobachtet. Vom Frühjahr 1999 bis in den Sommer 1999 hinein waren die mit Langgras bewachsenen, etwas tiefer gelegenen Flächen überschwemmt. Und erst im Herbst sproß dort frisches Grün, welches sich durch überdurchschnittliche Proteinwerte auszeichnete (KOBBELT 2000). Phragmites bildet hier eine Ausnahme, denn es hatte unterdurchschnittliche Proteinwerte, dafür aber den höchsten Wert an N-freien Extrakten (N = Stickstoff). Als diese werden Zucker, Stärke, Pektinstoffe und lösliche Teile von Zellulose, Lignin und Pentosane bezeichnet. Sie liefern den Hauptanteil zur Energiegewinnung (KOBBELT 2000). Im Jahr 2000 war das Pentezuggebiet nur im Frühjahr überschwemmt, und die Pferde nutzten die Langgrasvegetationstypen im Herbst dieses Jahres deutlich seltener während der Freßphasen als im Herbst 1998 und 1999 (vergl. Abbildungen Abbildung 6-11 und Abbildung 6-13). Nur die Mitglieder der großen Gruppe wurden im Herbst 2000 auf Alopecuretum fast so häufig beobachtet wie zur selben Jahreszeit im Jahr 1998.

Pentezug war, wie gesagt, im Frühjahr 2000 ebenfalls überschwemmt. In der Tat ist bei den Pferden der Gruppe Makan gegenüber dem Vorjahr im Sommer 2000 eine gesteigerte Nutzung von Beckmannietum, Bolboschoenetum während der Freßphase erkennbar (vergl. Abbildung 6-13). Auch die Mitglieder der großen Gruppe wurden in dieser Beobachtungsphase häufiger auf den Langgrasgesellschaften beobachtet als im Vorjahr (vergl. Abbildung 6-11). Es liegen keine Daten zu den Proteinwerten der Langgrasgesellschaften im Sommer 2000 vor, jedoch kann aufgrund der Ergebnisse von KOBBELT (2000) aus dem Vorjahr vermutet werden, daß auch im Sommer 2000 frisches Grün mit hohem Proteinanteil ein Grund für die vergleichsweise häufige Nutzung der Pferde von Alopecuretum und Beckmannietum, Bolboschoenetum war. Auffällig ist jedenfalls, daß beide Gruppen während ihrer Freßphasen die Langgräser im Sommer 2000 deutlich häufiger nutzten als zu dieser Jahreszeit in den Sommern zuvor.

Eine weitere Gemeinsamkeit der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan ist, daß die Tiere während der Sommerzeit und im Frühjahr 2000 in Freßphasen vorwiegend auf Festucetum, die Mitglieder der großen Gruppe größtenteils sogar überwiegend auf Camphorosmetum, Puccinellietum zu finden waren (vergl. Abbildung 6-11 und Abbildung 6-13). Einige der Pflanzen dieser Pflanzengesellschaften hatten nach KOBBELT (2000) zumindest im Juni 1999 überdurchschnittlich hohe Anteile an Mineralstoffen. So war z.B. in *Puccinellia limosa* der Natriumgehalt recht hoch, ebenso jedoch der Anteil an N-freien Extrakten. *Achillea setacea* zeichnete sich durch hohe Gehalte an Phosphor, Kalzium, Magnesium und Kalium aus. Außerdem war diese Pflanze im Juni sehr proteinhaltig. Im Mai 1999 zeigte *Artemisia monogyna* hohe Werte bezüglich Phosphor, Kalzium und Magnesium (KOBBELT 2000). *Festuca pseudovina* hatte einen recht hohen Anteil an Natrium, besonders aber an Rohfett, welches zusammen mit den Kohlenhydraten der Hauptenergielieferant ist (KOLTER & MEYER 1986).

Die leichte bis deutliche Präferenz der Pferde beider Gruppen für Camphorosmetum/Puccinellietum und Festucetum während der heißen Jahreszeit könnte im Zusammenhang mit ihrer Thermoregulation stehen. Pferde schwitzen bei hohen Temperaturen, um ihre Körpertemperatur aufrechtzuerhalten (CARLSON et al. 1979, MEYER et al. 1978). Mit dem Schweiß gehen mehr oder weniger große Flüssigkeitsmengen und Elektrolyte verloren (MEYER et al. 1978). Die größten Anteile an Elektrolyten im Pferdeschweiß bilden Natrium und Chlor, aber auch Stickstoff, Kalzium, Magnesium und Phosphor sind im Pferdeschweiß enthalten (CARLSON et al. 1979, MEYER et al. 1978). Es wäre möglich, daß die Pferde ihren Verlust an Elektrolyten durch die Abgabe von Schweiß bei heißen Temperaturen u.a. ausgleichen, indem sie bei der Nahrungsaufnahme Pflanzen mit hohem Mineralstoffgehalt selektieren. Sicherlich sind sehr genaue Untersuchungen zum Nahrungsaufnahmeverhalten der Pferde und dem Nähr- und Mineralstoffgehalt der Futterpflanzen, die sich mit den Vegetationsstadien der Pflanzen verändern, nötig, um diese Hypothese zu überprüfen.

Betrachtet man die Ergebnisse zu den präferierten Vegetationstypen der Mitglieder der Haremsverbände in Pentezug insgesamt, so wird eines deutlich: die am stärksten bevorzugte Pflanzengesellschaft war Onopordion-Hordaetum hystricis. Noch deutlicher präferierten die Pferde allerdings die Ställe bzw. die Pferde der großen Gruppe die Ostmauer des Westflügels von S3, und zwar sowohl während der Freß- als auch während der Ruhephasen. Hieraus ist wiederum ersichtlich, daß die Pferde in Freßphasen nicht nur fraßen, sondern auch anderen Aktivitäten nachgingen oder das Fressen durch Ruhen unterbrachen. Dies stellten auch KEIPER & BERGER (1982) in ihrer Studie über das Insektenabwehrverhalten bei den Assateague Ponies und den verwilderten Hauspferden in Nevada fest. Da die Ställe und die Ostmauer des Westflügels von S3 nur einen minimalen Flächenanteil am Gebiet ausmachen, ergibt sich schon bei seltener Nutzung ein hoher Wert bei der Berechnung des Präferenzindex. Dies erklärt die durchwegs hohen Werte bezüglich der Präferenz der Pferde für die Ställe. Daß letztere die bevorzugten Ruheorte aller Pferde darstellten, steht vermutlich im Zusammenhang

mit dem Insektenabwehrverhalten der Tiere. Dieser Zusammenhang wurde schon weiter oben erläutert. Die Präferenz der Pferde, auf *Onopordion-Hordaetum* hys. zu ruhen, hängt vermutlich mit ihrer Bevorzugung dieses Vegetationstyps beim Fressen zusammen. So ruhten zum Beispiel die Przewalskipferdstuten in einem Semireservat in Hunnesrück bevorzugt in Sektoren, die sie auch bei der Nahrungsaufnahme präferierten (KOLTER et al. 1999).

Oben wurde darauf hingewiesen, daß die Ruderalvegetation die nährstoffreichste im Gebiet ist, und auf den hohen Nährstoffgehalt ist wohl die Präferenz der Pferde für diese Pflanzengesellschaft zurückzuführen. Während die Mitglieder der großen Gruppe und die Mitglieder der Gruppe Makan die Ruderalvegetation sowohl in Freß-, als auch in Ruhephasen bevorzugten, wurde dies bei den Junggesellen nur in Ruhephasen ermittelt. Mögliche Ursache hierfür ist, daß die Hengste sich im Süden des Gebiets aufhielten. Die relativ kleine Ruderalfläche um den Stall S4 herum war aber zunächst von den Pferden der großen Gruppe und später von den Heckrindern stark abgeweidet worden (NAGY 2001), so daß die Junggesellen vielleicht deshalb andere Pflanzengesellschaften in Freßphasen aufsuchten (vergl. Abbildung 6-15).

Aus den Daten zur Nutzung der Pflanzengesellschaften durch die Pferde in Freß- und Ruhephasen geht hervor, daß die Mitglieder der Gruppe Makan in einer, die Pferde der großen Gruppe aber in fünf von neun Beobachtungsperioden während der Freßphasen (im Sommer und Herbst) auf *Quercetum* zu finden waren. Bei der Berechnung der Präferenzindizes wurden leichte bis deutliche Präferenzen der Tiere für diesen Vegetationstyp festgestellt. Betrachtet man nun die von KOBBELT (2000) ermittelten Nährstoffgehalte für Eichen- und Ölweidenlaub im Oktober 1999, so stellt man fest, daß das Laub der Ölweide überdurchschnittlich hohe Werte für den Anteil an Rohprotein, Rohfett, Kalzium und Natrium aufwies. Beim Eichenlaub waren die Nährstoffgehalte an N-freien Extrakten, Kalzium und Magnesium überdurchschnittlich hoch. Wenn man voraussetzt, daß das Laub von Ölweide und Eiche im Sommer ähnliche Nährstoffgehalte aufweist wie im Herbst, so ist die leichte Präferenz der Mitglieder der großen Gruppe für *Quercetum* nicht erstaunlich. Auch die Przewalskipferdstuten in Hunnesrück fraßen Laub, und KOLTER et al. (1999) interpretieren dies als Versuch der Pferde, im Sommer ihren Mineralstoffhaushalt auszugleichen und im Winter energiereiche Nahrung aufzunehmen. Einige Male wurde beobachtet, daß die Przewalskipferde Erde aufnahmen. Eine Mineralstoffanalyse von KOBBELT (2000) ergab keine höheren Anteile an Mineralien in der Erdprobe als in den von ihr untersuchten Pflanzen. Ihrer Vermutung nach fressen die Pferde Erde, um größere Mengen an Mineralstoffen in kurzer Zeit aufzunehmen, ohne ihren Verdauungstrakt nennenswert zu füllen. Würden die Tiere die gleiche Menge an Mineralien mit den Pflanzen aufnehmen, wäre ihr Verdauungstrakt deutlich voller (KOBBELT 2000).

6.2.5.3 Folgerungen

Alle Pferdeguppen in Pentezug nutzten erwartungsgemäß exklusive Aktionsräume und hielten sich öfter auf Kurz- als auf Langgras auf. Diese Aktionsräume schlossen mindestens einen Stall und eine mit Ruderalvegetation bewachsene Fläche ein. Obwohl die unterschiedlichen Haremshengste mit ihren Verbänden leicht bis deutlich unterschiedliche Aktionsräume hatten, konzentrierten sich die Aufenthaltsorte aller Pferde letztendlich um die Ställe und die sie umgebende Ruderalvegetation. Die Ställe wurden erwartungsgemäß hauptsächlich bei hohen Temperaturen genutzt, vermutlich um die Insektenbelastung zu reduzieren. Auch die Entstehung von Wechselläufen durch den Huftritt der Pferde entsprach den Erwartungen, obwohl die Pferde auch die schon vorhandenen Wege der ehemals im Gebiet lebenden Schäfer nutzten.

6.3 Sozialstruktur

6.3.1 Definitionen und Vorgehensweise

Während der dreijährigen Beobachtungszeit entstand der hier als große Gruppe bezeichnete Harem (mindestens die Stuten ASUFSiM) im Mai 1998 aus ursprünglich zwei Harems. Der Hengst dieser großen Gruppe wechselte viermal und außerdem veränderte sich ihre Zusammensetzung und Größe in den Jahren 1999 und 2000 durch Zu- und Abwanderung. Um die Entwicklung der Sozialstruktur innerhalb der großen Gruppe zu verfolgen, werden die Daten zum Sozialverhalten und zu den Interaktionsraten pro Beobachtungsperiode analysiert. Die Ergebnisse hierzu werden zunächst zusammengefaßt und erläutert. Nur die Ergebnisse zum Sozialverhalten aus zwei Beobachtungsperioden werden detailliert dargestellt. Dabei handelt es sich um die Beobachtungsperioden im Mai 1998, in der die große Gruppe entstand, und um die Beobachtungsperiode im Herbst 1999, in der die große Gruppe von einem neuen Hengst übernommen wurde und außerdem zwei Stuten zuwanderten. Mit den Ergebnissen zu den Pferden der Gruppe Makan wird ebenso verfahren, wobei hier die Beobachtungsperioden im Juni-Juli 1998 und im Oktober-November 1998 ausführlich erläutert werden. Da die Junggesellengruppe erst im Herbst 2000, also in der letzten Beobachtungsperiode entstand, werden alle Ergebnisse zu diesen Pferden detailliert dargestellt.

Weil adulte Pferde in fast allen Fällen dominant über subadulte Pferde sind (VAN DIERENDONCK et al. 1995), werden innerhalb der Harems geborene Tiere nur zur Auswertung der Dominanz- und Bindungsverhältnisse herangezogen, wenn sie älter als zwei Jahre sind. Bindungen zwischen subadulten und adulten Pferden sind meist Mutter-Kind-Beziehungen, die hier nicht untersucht wurden. Das Sozialverhalten der Jährlinge wird jedoch bei den Interaktionsraten berücksichtigt, weil sie in diesem Alter schon vielfach mit allen Gruppenmitgliedern interagierten.

6.3.1.1 Dominanzbeziehungen

Wie in Abschnitt 5.4.1.1 beschrieben, wurde zur Analyse der Dominanzbeziehungen für jedes Tier einer Paarkombination ein Dominanzindex berechnet, indem das Verhältnis zwischen gewonnenen Interaktionen zu insgesamt zwischen dem Paar aufgetretenen Interaktionen bestimmt wurde. Das Tier mit dem höheren Dominanzindex galt dann als das dominante Pferd. Die Ergebnisse wurden in Tabellen zusammengefaßt (z.B.

Tabelle 6-6) und graphisch dargestellt (vergl. Abbildung 6-21):

Tabelle 6-6:

Ergebnisse des I_{AA} innerhalb der großen Gruppe im April-Mai 1999
Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

	B	A	S	U	F	Si	M
B		0,60	0,25	0,00	0,57	0,50	0,50
A	0,20		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,50	0,00		0,14	0,00	0,00	0,00
U	0,33	0,91	0,86		0,00	0,00	0,00
F	0,29	1,00	1,00	0,00		0,00	0,06
Si	0,50	1,00	0,00	1,00	1,00		0,00
M	0,00	1,00	1,00	1,00	0,88	1,00	

Es gab Fälle, in denen es nicht möglich war, das Dominanzverhältnis zwischen zwei Pferden zu bestimmen, nämlich dann, wenn

1. keine agonistischen Aktionen zwischen zwei Gruppenmitgliedern auftraten
2. ihr Dominanzindex das gleiche Ergebnis hatte.

Das Dominanzverhältnis blieb in diesen Fällen ungeklärt.

Bis auf Vertreiben/Angehen und Verfolgen setzen agonistische Verhaltensweisen gegen andere Pferde gegenseitige Nähe voraus (siehe Anhang I). Eine mögliche Ursache für das Fehlen von agonistischen Aktionen zwischen zwei Pferden ist also, daß sie sich nicht in der Nähe voneinander aufhalten oder sich nicht verfolgen und angehen. Der gleiche Wert beim Dominanzindex weist dagegen auf eine egalitäre Dominanzbeziehung zweier Individuen hin. Das heißt, keines der beiden Pferde setzt sich überwiegend gegen das andere Tier durch.

Untersuchungen an Equiden ergaben, daß Faktoren wie Größe, Aggressivität, Dauer der Mitgliedschaft in einer Gruppe, Körperkondition, Geburt eines Fohlens und Alter den Dominanzstatus eines Tieres positiv beeinflussen (HOUP & BOYD 1994, KLINGEL 1972, TYLER 1972, BERGER 1986, HOHM 1991, KEIPER & RECEVEUR 1992). Es wird deshalb überprüft, ob und welchen Einfluß diese Faktoren sowie die Dauer des Aufenthalts im Pentezuggebiet der einzelnen Pferde auf die Dominanzbeziehungen sowohl zwischen Hengsten und Stuten, als auch zwischen den Stuten haben. Zusätzlich wird der Frage nachgegangen, ob und welche Zusammenhänge zwischen den Bindungen der Hengste und Stuten sowie der Stuten untereinander und ihren Dominanzverhältnissen bestehen.

6.3.1.2 Bindungen

Unter Abschnitt 5.4.1.2 wurden bindungsanzeigende Verhaltensweisen angegeben. Diese sind soziale Hautpflege, Beisammensein und Kopf-an-Kopf-Stehen. Sie unterscheiden sich von den anderen nicht-agonistischen Verhaltensweisen dadurch, daß die beiden interagierenden Pferde gleichermaßen beteiligt sind. D.h., beide Pferde betreiben gleichzeitig soziale Hautpflege, und Beisammensein und Kopf-an-Kopf-Stehen ist schon so definiert, daß beide Tiere im gleichen, sehr geringen Abstand zueinander stehen. Naso-nasal-Kontakt wird ebenfalls von beiden Pferden gleichzeitig ausgeführt, jedoch wird dieses Verhalten als eine Art Begrüßung interpretiert (GROSS 1995). Es tritt oft im Kontext des Paarungsvorspiels auf. Möglicherweise dient naso-nasal-Kontakt der Sammlung von olfaktorischen Informationen, da es häufig beobachtet werden kann, wenn ein Pferd nach kurzer Abwesenheit zur Gruppe zurückkehrt, oder bei Hengsten während der Hengstauseinandersetzungen (vergl. Tabelle 6-48). Die Bindungsverhältnisse der Pferde wurden mit Hilfe eines Bindungsindex bestimmt wie unter Abschnitt 5.4.1.2 beschrieben und in Matrizen wie

Tabelle 6-6 zusammengefasst (siehe Anhang II).

6.3.1.3 Nächste Nachbarschaften

Auch nächste Nachbarschaften können auf Bindungen zwischen Pferden hinweisen (vergl. 5.4.1.3), weshalb sie ebenfalls zur Analyse der Bindungsbeziehungen zwischen den Pferden herangezogen werden. Außerdem ist Nachbarschaft mit Ausnahme von Hinzugehen (siehe Ethogramm im Anhang) für alle hier beobachteten nicht-agonistischen Verhaltensweisen eine Voraussetzung, und ebenso für die meisten agonistischen Aktionen. Daher wird der Zusammenhang zwischen ungeklärten Dominanzverhältnissen, die auf dem Fehlen von agonistischen Aktionen beruhen, und nächsten Nachbarschaften ebenfalls untersucht.

Die Ergebnisse zur Sozialstruktur innerhalb der beiden Haremsgruppen in Pentezug werden miteinander verglichen und auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten überprüft.

6.3.2 Sozialstruktur innerhalb der großen Gruppe von 1998-2000

6.3.2.1 Gruppenzusammensetzung der großen Gruppe in den Beobachtungsperioden von 1998-2000

Die Haremshengste der großen Gruppe wechselten viermal. Zunächst entstand die große Gruppe durch den Sieg des Hengstes Ewald über den Hengst Brutus. Dieser Sieg hatte zur Folge, daß Ewald die Stuten von Brutus übernahm und nun sechs Stuten als Haremshengst begleitete (Kapitel 6.5). Ewald starb noch im Mai 1998 an Babesiose, und der zu der Zeit einzig verbliebene Hengst, Brutus, übernahm die große Gruppe. Der Hengst Ewald wird aus der Analyse herausgenommen, weil er die Stuten nur zwei Wochen lang begleitete. Die Ergebnisse zur Sozialstruktur der großen Gruppe im Mai 1998 werden aber in Abschnitt 6.3.3 ausführlich dargestellt. Da Brutus keine Fohlen gezeugt hatte, wurde er im Sommer 1999 aus dem Gebiet herausgenommen. Vier Tage später übernahm Maros, einer der beiden Junggesellen im Gebiet, die Gruppe. Er wurde aber noch im Winter 1999 von Arkus, dem anderen Junggesellen, abgelöst. Arkus blieb während der gesamten Beobachtungszeit im Jahr 2000 Haremshengst der großen Gruppe.

In der folgenden Tabelle 6-7 werden die Änderungen in der Gruppenzusammensetzung der Pferde der großen Gruppe zusammengefaßt und besondere Ereignisse wie Todesfälle, Übernahme durch einen anderen Hengst, Zuwanderung und Geburt von Fohlen angegeben.

Tabelle 6-7: Gruppenzusammensetzung der großen Gruppe von 1998-2000
warsch. = wahrscheinlich

Beobachtungsperiode	Stuten	Zugang	Abgang
Mai 1998	Ashnai, Sima, Monschura, Ulania, Fanny, Sjlilka	Ewald: 01.05.1998; *Apor, Almos, Arka im Mai/Juni 1998	x Ewald: 17.05.1998, warsch. Babesiose
Juni-Juli 1998	Ashnai, Sima, Monschura, Ulania, Fanny, Sjlilka	Brutus: Ende Mai 1998	
Okt.-Nov. 1998	keine Veränderung		
April-Mai 1999	keine Veränderung		
Juli-August 1999	keine Veränderung		
Sept.-Nov. 1999	Ashnai, Sima, Monschura, Ulania, Fanny, Sjlilka, Klara, Zora	Maros: 25.09.1999; Klara : 15.10.1999; Zora: 17.10.1999	Brutus: 21.09.1999; vermutlich unfruchtbar
Mai-Juni 2000	Ashnai, Sima, Monschura, Ulania, Fanny, Sjlilka, Klara, Zora	Arkus: Dezember 1999; *Csenge 17.05.2000	Maros: Dezember 1999; Apor und Almos: Juli 2000; # Almos: 07.06.2000
Juli-August 2000	Ashnai, Sima, Monschura, Ulania, Fanny, Sjlilka, Klara, Zora, Arka (ab diesem Zeitpunkt in Analyse einbezogen);	*Csongor: 05.08.2000	
Sept.-Okt. 2000	keine Veränderung	*Csini: 30.09.2000	

x = Tod *Geburt # = kastriert, da Hauspferde unter den Vorfahren

6.3.2.2 Interaktionsraten

Die folgende Tabelle 6-8 sowie Tabelle 6-9 geben einen Überblick über die Interaktionsraten der Pferde der großen Gruppe während der neun Beobachtungsperioden von 1998 bis 2000. Der Vollständigkeit halber sind noch die Interaktionsraten der beiden Ursprungsgruppen Brutus und Ewald angeführt, deren Stuten zunächst mit Ewald, und nach dessen Tod mit Brutus bzw. Maros und Arkus ab Mai 1998 die große Gruppe bildeten. Diese Daten werden jedoch nicht in die Analyse miteinbezogen, weil die Beobachtungszeit in beiden Gruppen nur wenige Stunden betrug (siehe Anhang II).

Tabelle 6-8: Große Gruppe: agonistische Aktionen/Stunde/Pferd

	Beissen	Drohen	Schlagen	Vertrei./ Angeh.	Verdrängen	Verfolgen	Summe d. ago. Akt.
April 1998, Brutus	0,14	0,33	0,1	0,00	0,08	0,00	0,65
April 1998, Ewald	0,06	0,31	0,06	0,00	0,16	0,00	0,59
Mai 1998	0,01	0,05	0,02	0,11	0,03	0,00	0,23
Juni.Juli 1998	0,03	0,32	0,16	0,17	0,05	0,00	0,73
Oktober-Nov. 1998	0,02	0,05	0,06	0,14	0,04	0,00	0,31
April-Mai 1999	0,05	0,26	0,03	0,08	0,02	0,00	0,44
Juli-August 1999	0,05	0,21	0,10	0,12	0,02	0,00	0,50
Sept.-Okt.-Nov. 1999	0,07	0,22	0,20	0,33	0,00	0,02	0,85
Mai 2000 (17.5.00-1.6.00)	0,04	0,33	0,12	0,20	0,01	0,00	0,70
Juni 2000 (2.6.00-5.6.00)	0,17	0,72	0,68	0,47	0,03	0,00	2,07
Juli-August 2000	0,05	0,35	0,09	0,19	0,03	0,00	0,71
Sept.-Oktober 2000	0,05	0,24	0,20	0,18	0,00	0,00	0,66

Vertrei./ Angeh.: = Vertreiben/Angehen **d. = der** **ago. Akt. = agonistische Aktionen**

Tabelle 6-9: Große Gruppe: nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd

	Soz. Hauptfl.	andere n.-ago. Akt.	Hinzugehen	Summe d. n.-ago. Akt.	Beisam.	Kopf-an- Kopf	Kopf-an- Körper
April 1998, Brutus	0,09	0,33	0,24	0,66	0,44	0,00	0,00
April 1998, Ewald	0,00	0,75	0,03	0,78	0,31	0,00	0,00
Mai 1998	0,16	0,09	0,30	0,55	0,66	0,00	0,00
Juni.Juli 1998	0,11	0,19	0,49	0,78	0,98	0,00	0,00
Oktober-Nov. 1998	0,27	0,20	0,44	0,91	0,15	0,00	0,00
April-Mai 1999	0,30	0,15	0,73	1,18	0,01	0,00	0,00
Juli-August 1999	0,24	0,23	0,84	1,30	0,80	0,00	0,13
Sept.-Okt.-Nov. 1999	0,38	0,19	0,89	1,45	0,11	0,01	0,20
Mai 2000 (17.5.00-1.6.00)	0,28	0,12	0,47	0,87	0,16	0,03	0,13
Juni 2000 (2.6.00-5.6.00)	0,02	0,10	0,57	0,68	0,90	0,00	0,00
Juli-August 2000	0,15	0,15	0,23	0,53	2,15	0,01	0,34
Sept.-Oktober 2000	0,23	0,07	0,12	0,42	0,38	0,00	0,02

Soz. Hauptfl. = Soziale Hauptpflege **n. = nicht** **ago. Akt. = agonistische Aktionen**
d. = der **Beisam. = Beisammensein** **Kopf-an-Kopf = Kopf-an-Kopf-Stehen**
Kopf-an-Körper = Kopf-an-Körper-Stehen

Tendenziell stiegen im Zeitraum der Beobachtungen die Raten der agonistischen Aktionen vom Frühjahr bis zum Sommer und fielen im Herbst wieder ab. Sie stiegen auch insgesamt jedes Jahr der Tendenz nach an. Die nicht-agonistischen Aktionen/h/Pferd nahmen in den Jahren 1998 und 1999 vom Frühjahr bis zum Herbst zu. Im Jahr 2000 sank diese Rate dagegen vom Frühjahr bis zum Herbst. Beisammensein wurde zur heißen Jahreszeit deutlich öfter beobachtet als in den anderen Beobachtungsperioden.

Eine Ausnahme von der oben genannten Tendenz ist die ungewöhnlich hohe Rate der agonistischen Aktionen im Herbst 1999. In dieser Beobachtungsperiode korrelierten Veränderungen im engeren sozialen Umfeld mit häufigen Auseinandersetzungen zwischen den Przewalskipferden, was sich bei den agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd niederschlug. Im September 1999 wurde die große Gruppe von einem anderen Hengst übernommen, und zusätzlich wanderten zwei neu ins Pentezuggebiet entlassene Stuten zu. Dies führte vermehrt zu Auseinandersetzungen unter den Pferden, wobei zumeist der Hengst und die neuen Stuten von den „heimischen“ Pferden angegriffen wurden (vergl. Abschnitt 6.3.3.1.2 und Tabelle 6-22). So erklärt sich der Anstieg der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd im Sept.-Okt. 1999. Anfang Juni 2000 wurde der große Schafstall S3 geschlossen, in dem die Pferde den größten Teil der schon sehr heißen Tage in dieser Beobachtungsperiode verbrachten. Sie standen nun stundenlang dicht beisammen an der Ostmauer des Westflügels von S3, und auch

dies führte vermehrt zu Auseinandersetzungen. Nach der Schließung des großen Stalls S3 verdreifachte sich die Rate der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd von 0,7 im Mai 2000 auf 2,07 während der vier Beobachtungstage im Juni 2000. Gleichzeitig fiel die Rate der nicht-agonistischen Aktionen von 0,87 auf 0,68. Beisammensein kam dagegen in diesen vier Tagen im Juni 2000 etwa fünf Mal öfter vor als im Mai 2000. Obwohl der Stall S3 auch im Sommer 2000 und während der restlichen Beobachtungszeit verschlossen blieb, sank die Rate der agonistischen Aktionen im Sommer auf den Stand vom Mai 2000 vor der Schließung von S3. Auch die Rate der nicht-agonistischen Aktionen sank, Beisammensein wurde dagegen mehr als doppelt so oft registriert wie im Mai und Juni 2000 (vergl. Tabelle 6-9).

Die Gruppenmitglieder der großen Gruppe konnten im Sommer 2000 weitaus seltener „alle beisammen“ (vergl. Definition auf S. 20) beobachtet werden als noch im Frühjahr 2000, und die Pferde teilten sich häufiger als bisher in Untergruppen auf (Abbildung 6-20). Das heißt, die Pferde änderten ihr Verhalten: drängten sie sich noch im Juni 2000 an der Ostmauer des Westflügels von S3 zusammen, was zu vielen Auseinandersetzungen führte, so teilten sie sich in der folgenden Beobachtungsperiode an der Wand entsprechend ihrer Bindungsverhältnisse in Untergruppen auf. Die gleiche Taktik der Aufteilung in Untergruppen hatten die Stuten der ursprünglichen Gruppen Ewald und Brutus schon im Mai 1998 angewendet, nachdem aus den beiden Harems die große Gruppe mit Ewald als Haremshengst entstanden war. In beiden Fällen führte dieses Verhalten dazu, daß sich die Rate der agonistischen Aktionen im Vergleich zum Vormonat mehr als halbierte (vergl. Tabelle 6-8).

Im September-Oktober 2000 sanken dann die Interaktionsraten wieder. Die Pferde wurden geringfügig öfter „alle beisammen“ beobachtet und teilten sich weniger häufig in Untergruppen auf als noch in der Beobachtungsperiode zuvor (Abbildung 6-20).

Der höchste Wert für „alle beisammen“ wurde im Frühjahr 1999 gemessen (Abbildung 6-20) und stand nicht im Zusammenhang mit erhöhten Interaktionsraten zwischen den Gruppenmitgliedern. In dieser Beobachtungsperiode suchte der Haremshengst der großen Gruppe, Brutus, den Haremshengst Makan öfter in dessen Aktionsraum auf und forderte ihn heraus (Kapitel 6.5). Dabei folgten die Stuten Brutus und blieben meist „alle beisammen“, bis die Auseinandersetzung vorüber war. Brutus brauchte danach immer ca. 45 Minuten, bis er den Harem zurück in seinen Aktionsraum getrieben hatte, und auch hierbei blieben die Stuten oft alle beisammen.

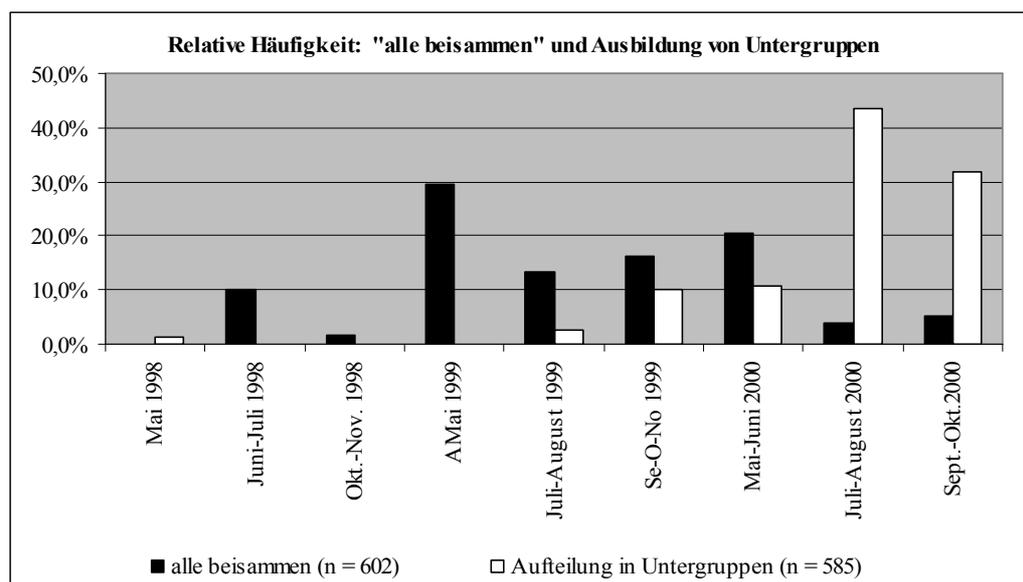


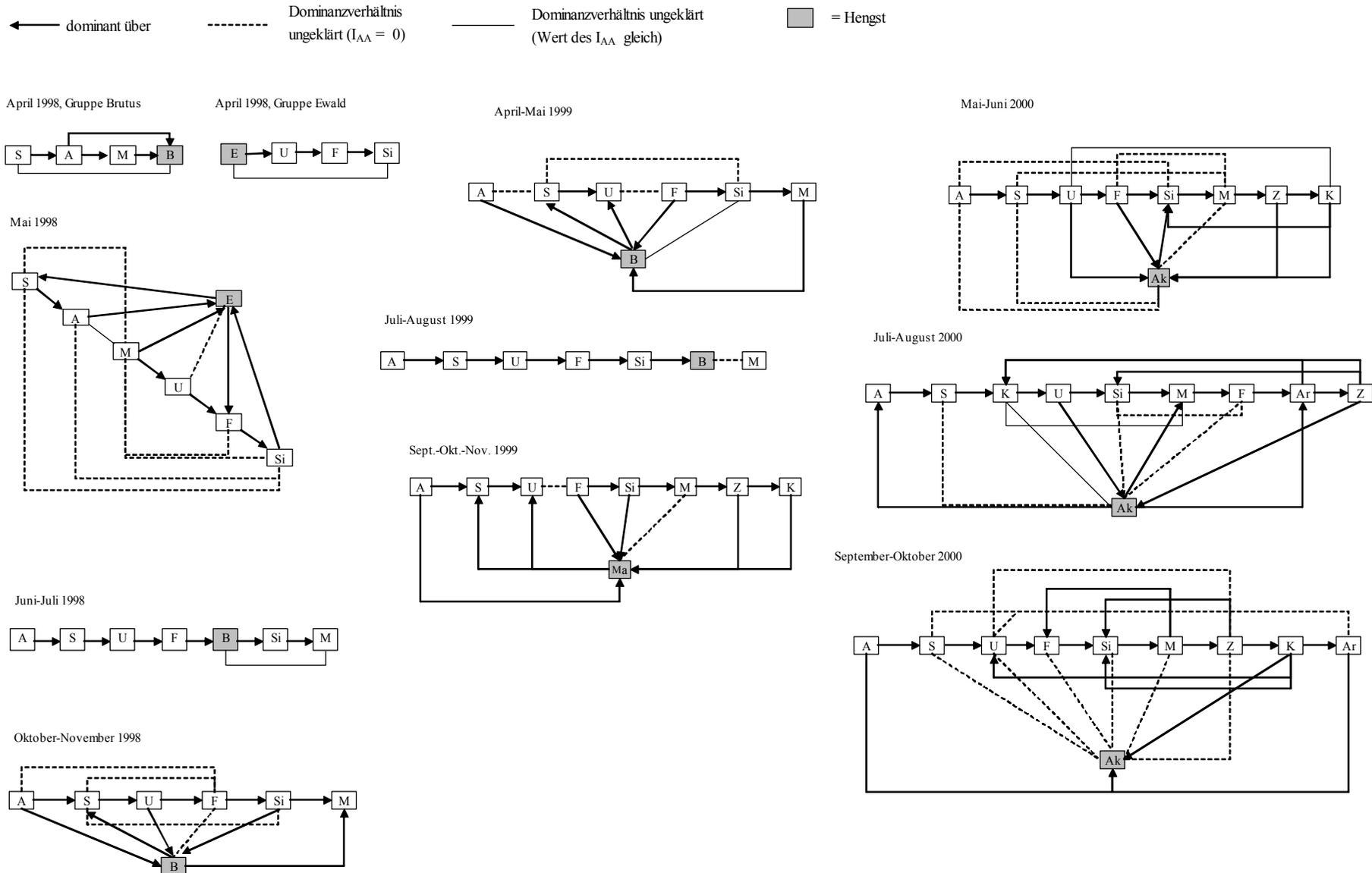
Abbildung 6-20: Große Gruppe: „alle beisammen“ und Aufteilung in Untergruppen von 1998-2000

6.3.2.3 Dominanzbeziehungen innerhalb der großen Gruppe

In Abbildung 6-21 sind die in den einzelnen Beobachtungsperioden ermittelten Dominanzbeziehungen dargestellt. Eine annähernd lineare Rangordnung mit nur einem ungeklärten Dominanzverhältnis wenigstens unter den Stuten wurde nur in drei von neun Beobachtungsphasen ermittelt. In den übrigen sechs Beobachtungsabschnitten gab es mehrere ungeklärte Dominanzbeziehungen zwischen Pferdepaaaren, weil die Pferde entweder nicht miteinander interagierten oder ihre Auseinandersetzungen von beiden Tieren zu gleichen Teilen gewonnen wurden. Nur die im Juli-August 1999 ermittelte Rangordnung stimmt fast exakt mit der im Sommer 1998 beobachteten überein (vergl. Abbildung 6-21). Einzige Ausnahme ist das Dominanzverhältnis zwischen Brutus und Sjlka, denn im Juni-Juli 1998 hatte Brutus noch Sjlka dominiert, während diese sich im Sommer 1999 gegen den Hengst durchsetzte. Eine weitere Übereinstimmung der Ergebnisse zu den Dominanzverhältnissen aus den Sommern 1998 und 1999 besteht darin, daß diese die einzigen beiden Beobachtungsphasen waren, in denen eine nahezu lineare Rangordnung mit nur einer unklaren Dominanzbeziehung zwischen den Gruppenmitgliedern ermittelt wurde. In diesen beiden Beobachtungsphasen wurden die bis dahin höchsten Raten an agonistischen Interaktionen zwischen den Pferden registriert (vergl. Tabelle 6-8). Ungeklärte Dominanzverhältnisse traten häufig in den übrigen Beobachtungsphasen auf, wobei hier auch Dreiecksverhältnisse ermittelt wurden. D.h. zum Beispiel, Pferd A dominierte Pferd B, war aber dem Pferd C unterlegen, welches wiederum von Pferd B dominiert wurde. Trotz der ungeklärten Dominanzbeziehungen blieben während aller Beobachtungsperioden die beiden selben Stuten dominant über alle anderen Stuten, nämlich Ashnai und Sima. Außerdem veränderten sich zwischen den Stuten der beiden Ursprungsgruppen die Dominanzverhältnisse über den Beobachtungszeitraum vom Sommer 1998 bis zum Oktober 2000 nicht. Längerfristige Veränderungen traten nur zwischen zwei Stuten aus unterschiedlichen Ursprungsgruppen (Fanny, Monschura) und zwischen den zugewanderten Stuten Klara und Zora und einigen anderen Gruppenmitgliedern auf.

Auffällig war außerdem, daß nur einer der Haremshengste, die in der großen Gruppe mehrfach wechselten, sich zeitweise in die nahezu lineare Rangordnung der Stuten einordnen ließ. Meist konnten die Hengste sich nicht gegen die dominante Stute Ashnai durchsetzen. Es bestanden mehrere Dreiecksbeziehungen zwischen den Hengsten und den Stuten. Außerdem kam es mehrfach zu Positionswechseln zwischen Brutus und den Stuten Sima, Ulania und Sjlka, aber auch zwischen Arkus und Ashnai bzw. Arka (vergl. Abbildung 6-21).

Abbildung 6-21: Dominanzverhältnisse der Pferde der ursprünglichen Gruppen Brutus und Ewald und der großen Gruppe von 1998-2000



6.3.2.4 Bindungen zwischen den Mitgliedern der großen Gruppe

In den einzelnen Beobachtungsphasen waren bis zu fünf Bindungsverhältnisse zwischen Pferden erkennbar, allerdings konnte in sechs von neun Beobachtungsabschnitten nur eine Bindung ermittelt werden (Tabelle 6-10; Daten vom April 1998 werden nicht in die Analyse einbezogen). Insgesamt wurden 17 Bindungen ermittelt, sieben davon (= 41%) zwischen den jeweiligen Haremshengsten und einer der Stuten, nämlich Ulania. Drei der zehn Bindungen zwischen den Stuten traten zweimal auf. Dies gilt für A-F, M-Z und S-Ar. Die vier anderen Bindungen wurden jeweils nur in einer Beobachtungsperiode ermittelt.

Tabelle 6-10: Bindungen innerhalb der großen Gruppe

Beobachtungsperiode	Bindungen
April 1998, Brutus	A/S, M/S
April 1998, Ewald	F/Si
Mai 1998	U/Si, A/S
Juni-Juli 1998	U/B
Okt.-Nov. 1998	U/B
AMai 1999	U/B
Juli-August 1999	U/B
Se-O-No 1999	A/F
Mai-Juni 2000	U/Ak
Juli-August 2000	U/Ak, A/F, M/Z, M/K, S/Ar
Sept.-Okt.2000	U/Ak, S/Ar, M/Z, A/K

6.3.2.5 Nächste Nachbarschaften und präferierte Untergruppen der Stuten der großen Gruppe

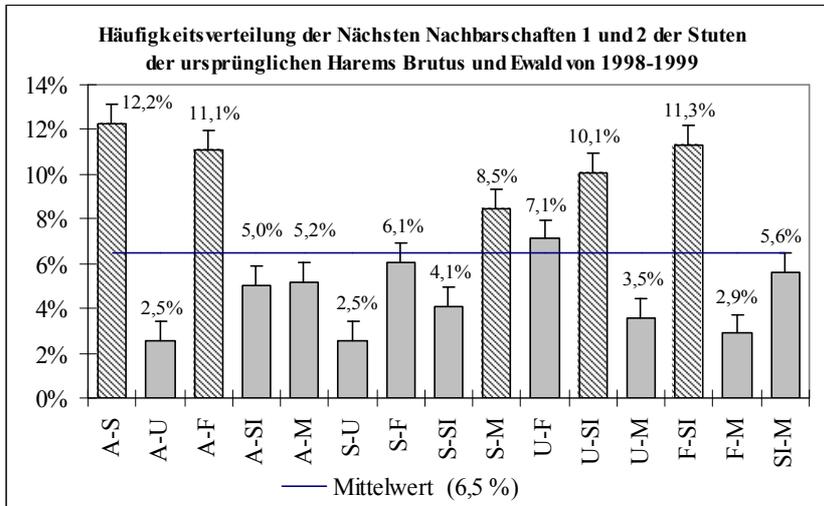
Betrachtet man die Ergebnisse zur Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 zwischen den Stuten der großen Gruppe in Abbildung 6-22a), so stellt man fest, daß sechs von 15 Paaren überdurchschnittlich häufig Nächste Nachbarn waren. Zwischen den Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 der Stuten eines Paares bestand eine hohe, signifikante Korrelation (Spearman: $r = 0,84$; $p < 0,01$). Deshalb werden die Ergebnisse zu beiden Nachbarschaftskategorien zusammengefasst (vergl. Abschnitt 5.4.1.3). Von den sechs Paaren mit überdurchschnittlich häufigen Nachbarschaften entstammen fünf Paare derselben Ursprungsgruppe. Die einzige Ausnahme ist das Paar A-F, denn Ashnai und Fanny kamen aus unterschiedlichen Ursprungsgruppen (vergl. Tabelle 5-1).

Auch die Ergebnisse zu den Untergruppenindices zeigen, daß sechs von 15 Paaren sich bevorzugt in derselben Untergruppe aufhielten (vergl. Abbildung 6-22b)). Hier wird deutlich, daß alle Stuten der Ursprungsgruppe Brutus bevorzugt in einer Untergruppe waren. Dagegen befanden sich zwar die Stuten Fanny und Sjlka der Ursprungsgruppe Ewald bevorzugt in derselben Untergruppe, jedoch war Ulania mit keiner anderen Stute präferiert in derselben Untergruppe zu finden. Sie stand häufig abseits von den anderen Pferden (vergl. Abbildung 6-25 auf Seite 88). Außerdem hielt sich Fanny, ursprünglich Mitglied der Gruppe Ewald, auch bevorzugt in derselben Untergruppe auf wie die ehemaligen Brutus-Stuten Ashnai und Sima. Die Tendenz, daß Stuten derselben Ursprungsgruppe dieselbe Untergruppe präferierten, war demnach nicht so stark ausgeprägt wie bei der Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften.

Betrachtet man die Ergebnisse der Untergruppenindices der zugewanderten Stuten Zora und Klara sowie der Jungstute Arka in Abbildung 6-22c), so stellt man fest, daß Klara sich bevorzugt in derselben Untergruppe aufhielt wie Ashnai, Sima und Fanny. Außerdem präferierte sie aber auch dieselbe Untergruppe wie Sjlka und Zora, wobei diese beiden Pferde am deutlichsten dieselbe Untergruppe bevorzugten (Abbildung 6-22c).

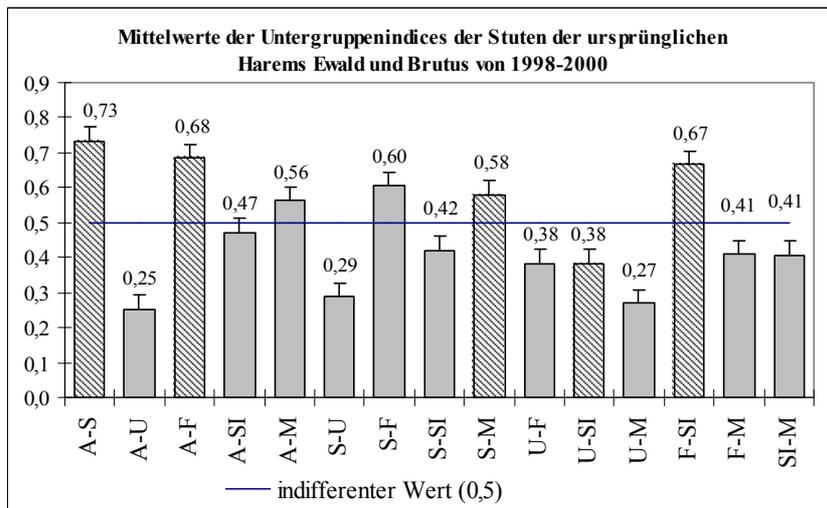
Abbildung 6-22: Bindungen, Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 und Untergruppen zwischen den Stuten innerhalb der großen Gruppe

a)

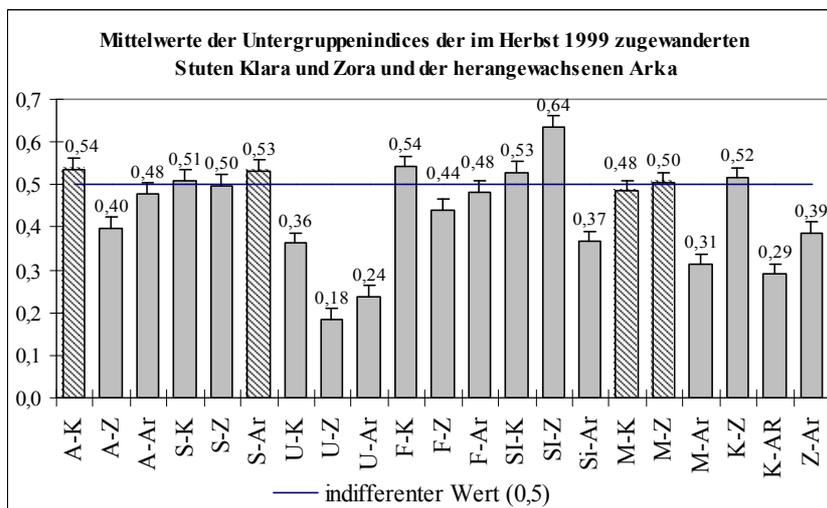


A = Ashnai
 S = Sima
 U = Ulania
 F = Fanny
 SI = Sjlilka
 M = Monschura
 Ar = Arka
 K = Klara
 Z = Zora

b)



c)



Schraffierte Säulen repräsentieren Bindungen zwischen den Pferden, die mindestens während einer Beobachtungsphase ermittelt wurden

Fehlerindikatoren = Standardfehler

6.3.2.6 Nächste Nachbarschaften und präferierte Untergruppen der Haremshengste der großen Gruppe

Zwischen den 1. und 2. Nachbarschaften der jeweiligen Haremshengste und ihrer Stuten bestand eine sehr hohe, signifikante Korrelation (Spearman: $r = 0,99$; $p < 0,01$). Deshalb werden auch hier die Ergebnisse zu beiden Nachbarschaftskategorien 1 und 2 zusammengefasst (vergl. Abschnitt 5.4.1.3).

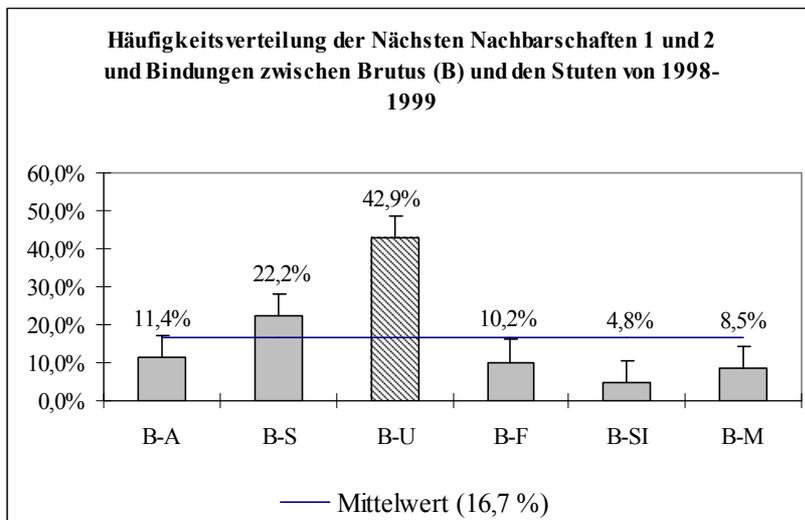
Aus Abbildung 6-23a) ist ersichtlich, daß der Hengst Brutus nur mit zwei der sechs Stuten überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft war. Dabei handelte es sich um die Stuten Ulania und Sima. Lediglich mit Ulania hielt er sich präferiert in derselben Untergruppe auf.

Der Haremshengst Maros befand sich mit zwei seiner acht Stuten deutlich überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft (Abbildung 6-23b)). Auch bei ihm handelte es sich dabei um die Stuten Sima und Ulania, mit denen er sich auch präferiert in derselben Untergruppe aufhielt.

Im Jahr 2000 wurde nur die Zusammensetzung der Untergruppen aufgenommen, und nicht die Nächsten Nachbarschaften (vergl. 5.4.1.3 f). Arkus befand sich mit keiner der Stuten präferiert in derselben Untergruppe. Den höchsten Wert bei den Untergruppenindices erreichte er mit der Stute Ulania.

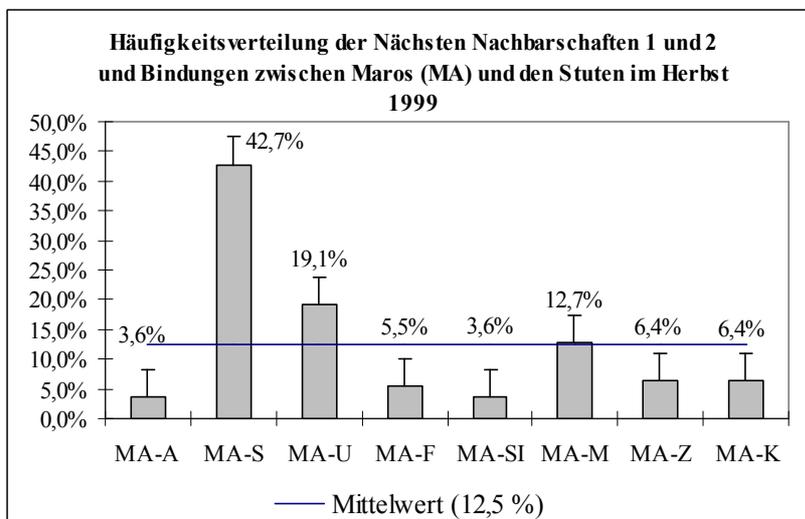
Abbildung 6-23: Bindungen, Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 und Untergruppen zwischen den Haremshengsten und Stuten innerhalb der großen Gruppe

a)



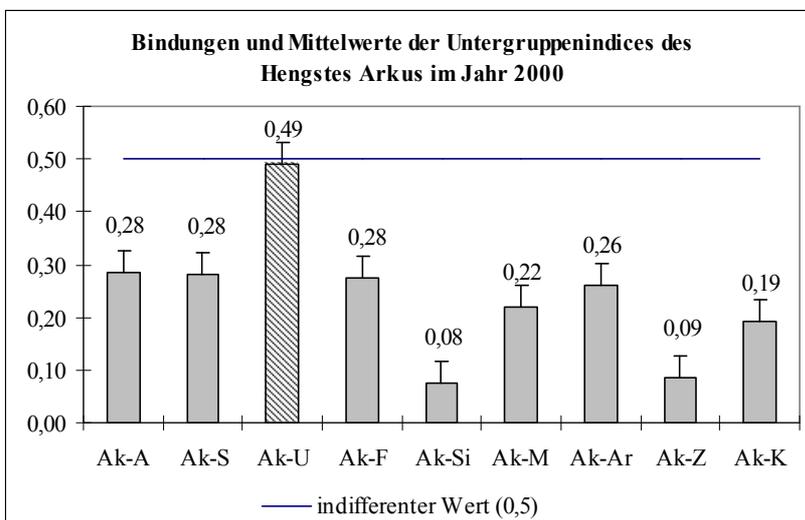
Mittlere Untergruppenindices	
	B
B	
A	0,33
S	0,22
U	0,78
F	0,33
Si	0,22
M	0,44

b)



Untergruppenindices	
	Ma
Ma	
A	0,17
S	0,53
U	0,52
F	0,27
Si	0,17
M	0,34
Z	0,24
K	0,47

d)



- B = Brutus
- Ma = Maros
- Ak = Arkus
- A = Ashnai
- S = Sima
- U = Ulania
- F = Fanny
- SI = Sjlilka
- M = Monschura
- Ar = Arka
- K = Klara
- Z = Zora

Schraffierte Säulen und Kästchen repräsentieren Bindungen zwischen den Pferden, die mindestens während einer Beobachtungsphase ermittelt wurden

Fehlerindikatoren = Standardfehler Fettdruck = Präferenz für dieselbe Untergruppe

6.3.2.7 Rangbeeinflussende Faktoren, Bindungen und Nächste Nachbarschaften zwischen Haremshengsten und Stuten der großen Gruppe

Anhand von Fragen wird analysiert, ob und welche Zusammenhänge zwischen den Dominanzbeziehungen, Nächsten Nachbarschaften, Bindungen, Dreiecksverhältnissen und Positionswechseln bestehen. Da, wie unter Abschnitt 6.3.1.1 beschrieben, Faktoren wie Größe, Aggressivität, Dauer der Mitgliedschaft in einer Gruppe, Körperkondition, Geburt von Fohlen und Alter den Dominanzstatus eines Tieres beeinflussen können, wird überprüft, ob sich anhand dieser Faktoren die sozialen Beziehungen der Pferde erklären lassen. Aus Abbildung 6-21 geht hervor, daß die Hengste an vielen Dreiecksbeziehungen und ungeklärten Dominanzverhältnissen sowie Positionswechseln beteiligt waren. Da die Haremshengste viermal wechselten, werden bei der Analyse die Beziehungen zwischen Hengsten und Stuten und zwischen den Stuten getrennt erläutert.

In der folgenden Tabelle 6-11 sind die sozialen Beziehungen zwischen den Haremshengsten und den Stuten der großen Gruppe zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6-11: Zusammenfassung der sozialen Beziehungen zwischen Hengsten und Stuten innerhalb der großen Gruppe

Haremshengst	Beobachtungsperiode	mögliche Dyaden	geklärte Dominanzbeziehungen	ungeklärte Dom.		Dreiecksverhältnisse	Positionswechsel	Bindungen
				I _{AA} gleich	I _{AA} = 0			
Brutus	Juni-Juli 1998	6	5	1	0	0	0	1
Brutus	Okt.-Nov. 1998	6	5	0	1	2	2	1
Brutus	April-Mai 1999	6	5	1	0	3	2	1
Brutus	Juli-August 1999	6	5	0	1	0	1	1
Maros	Sept.-Nov. 1999	8	7	0	1	7	0	0
Arkus	Mai-Juni 2000	8	5	0	3	1	0	1
Arkus	Juli-August 2000	9	5	1	3	3	0	1
Arkus	Sept.-Okt. 2000	9	3	0	6	0	2	1
	Summe	58	40	3	15	16	7	7
	Prozent	100%	69%	17%	83%		12%	12%

1. Dominanz

In Abschnit 6.3.2.3 wurde schon erläutert, daß die Haremshengste der großen Gruppe sich selten gegen die dominante Stute Ashnai durchsetzen konnten. Insgesamt dominierte der Haremshengst Brutus 1,3 Stuten pro Beobachtungsperiode. Maros setzte sich in der einen Beobachtungsperiode, in der er Haremshengst der großen Gruppe war, gegen zwei Stuten durch. Der letzte Haremshengst, Arkus, dominierte eine Stute pro Beobachtungsperiode.

- Beeinflussen Größe, Alter, Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe, Aggressivität (Anzahl der gesendeten agonistischen Aktionen/Stunde) und die Dauer des Aufenthalts im Gebiet den Rang der Haremshengste?

Die Haremshengste Brutus und Arkus unterschieden sich in der Körpergröße nicht von den Stuten, waren meist jedoch nicht in so guter körperlicher Verfassung wie letztere (vergl. S. 83). Maros war nur unwesentlich kleiner als zwei der Stuten, Ashnai und Ulania. Körpergröße schien demnach nicht der entscheidende Faktor bei den Dominanzbeziehungen zwischen Hengsten und Stuten zu sein.

Im Schnitt waren die drei gleichaltrigen Hengste Brutus, Maros und Arkus zwei Jahre jünger als die Stuten der großen Gruppe. Das heißt, ihr niedrigeres Durchschnittsalter könnte ihren niedrigen Dominanzstatus bewirkt haben, wie es aus anderen Untersuchungen an Equiden bekannt ist (vergl. Abschnitt 6.3.1.1).

Trotz zum Teil deutlicher Unterschiede bezüglich der Anzahl der Beobachtungsperioden, die die drei Hengste bei der großen Gruppe blieben (vergl. Tabelle 6-11), unterschied sich die Anzahl der Stuten, die sie durchschnittlich dominierten, nicht wesentlich (s.o.). Daher kann die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe keine bestimmende Einflußgröße bezüglich des Dominanzstatus der Hengste gewesen sein.

In dieser Arbeit wurde der Dominanzstatus eines Pferdes nicht anhand der Häufigkeit seiner gesendeten, sondern anhand der Häufigkeit seiner *erfolgreichen* im Verhältnis zu allen gesendeten agonistischen Aktionen zwischen den Tieren eines Paares in jeder Beobachtungsperiode ermittelt (Kapitel 5.3). Es war nicht notwendigerweise zu erwarten, daß die Aggressivität (aggressive Aktionen/Stunde) eines Tieres seinen Dominanzstatus bestimmte, da es nicht nur aggressiv, sondern dabei auch erfolgreich sein mußte. Die relativ hohe Aggressivität des Hengstes Maros (Abbildung 6-24) trug letztendlich nicht dazu bei, sich gegen wesentlich mehr Stuten durchzusetzen als beispielsweise Arkus und Brutus. Der Hengst Maros sendete mit Ausnahme der dominanten Ashnai die meisten agonistischen Aktionen gegen die Stuten, empfing dafür aber auch nach der Stute Klara die meisten agonistischen Verhaltensweisen. Arkus und Brutus waren dagegen etwa gleich selten in agonistische Aktionen mit den Stuten verwickelt.

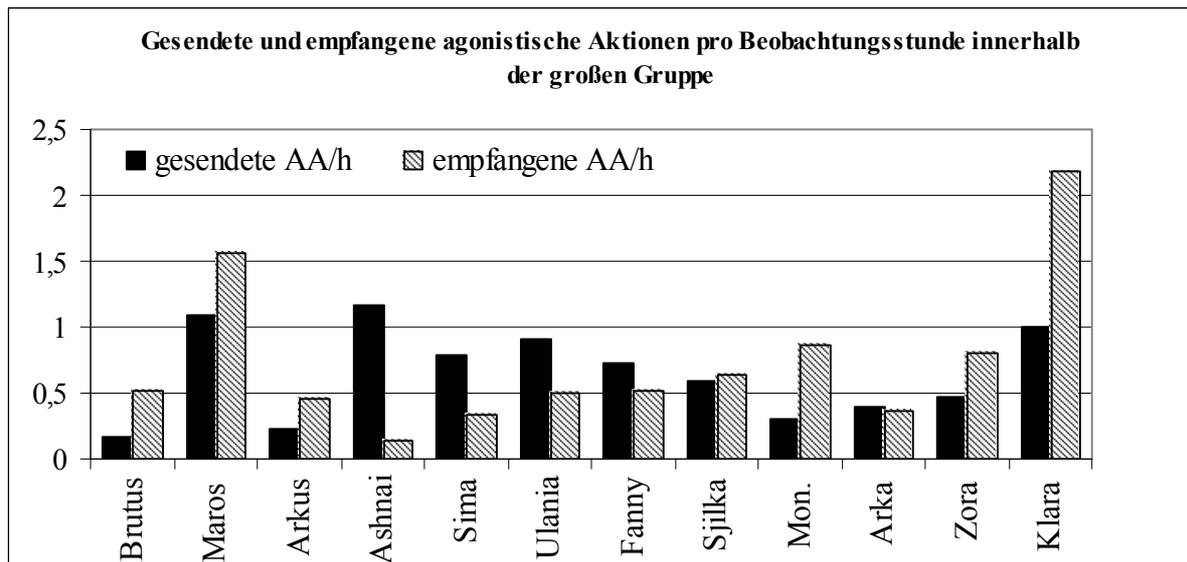


Abbildung 6-24: Gesendete und empfangene agonistische Aktionen/h der Pferde der großen Gruppe

Da Brutus sich ebenso lange im Pentezuggebiet befand wie die ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima, scheidet in seinem Fall die Dauer des Aufenthalts im Gebiet als rangbestimmender Faktor aus. Maros und Arkus wurden zwar erst ein halbes Jahr später ins Gebiet entlassen als die Gruppe Brutus, jedoch nur etwa einen Monat später als die ehemaligen Ewald-Stuten Ulania, Fanny und Sjikka, gegen die sie sich nur vereinzelt durchsetzen konnten. Auch hier scheint es unwahrscheinlich, daß die Dauer ihres Aufenthalts in Pentezug den Dominanzstatus von Arkus und Maros wesentlich beeinflusste.

Fazit

Brutus setzte sich durchschnittlich pro Beobachtungsperiode gegen 22%, Maros gegen 25% und Arkus gegen nur 11% der Stuten der großen Gruppe durch. Dies bedeutet, daß die Haremshengste nicht die dominanten Tiere innerhalb der großen Gruppe waren. Der Faktor, der vermutlich den niedrigen Dominanzstatus der drei Haremshengste beeinflusste, war ihr Alter. Denn im Schnitt waren die Haremshengste zwei Jahre jünger als die Stuten (vergl. Tabelle 5-1).

2. Ungeklärte Dominanzbeziehungen zwischen Hengsten und Stuten

- Welcher Anteil der ungeklärten Dominanzverhältnisse beruht auf fehlenden agonistischen Aktionen, welcher auf gleichen Werten beim I_{AA} zwischen den Hengsten und Stuten?
- Hat das Alter der Hengste und die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe Einfluß auf die Anzahl ihrer ungeklärten Beziehungen?

- Sind Pferde mit ungeklärten Dominanzbeziehungen häufig Nächste Nachbarn und halten sie sich präferiert in derselben Untergruppe auf? Befinden sie sich häufig abseits von der Gruppe?
- Korreliert die Anzahl der Gruppenmitglieder (= Gruppengröße) mit der Anzahl der ungeklärten Dominanzverhältnisse?
- Haben Pferde mit ungeklärten Dominanzbeziehungen in der Regel eine Bindung zueinander?

Insgesamt geht die Tendenz dahin, daß ungeklärte Dominanzverhältnisse zwischen den Haremshengsten und den Stuten der großen Gruppe auf dem Fehlen agonistischer Aktionen zwischen den Pferden der entsprechenden Paare basieren. Bei 83 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse interagierten die Pferde nicht agonistisch miteinander. Nur 17 % gehen auf gleiche Werte beim I_{AA} der Tiere eines Paares zurück (Tabelle 6-12-Tabelle 6-14).

Der zweite Haremshengst der großen Gruppe, Brutus, interagierte in zwei der vier Fälle von ungeklärten Dominanzverhältnissen nicht agonistisch mit den Stuten. Die beiden anderen Dominanzbeziehungen blieben ungeklärt, weil die Pferde den gleichen Wert für den I_{AA} hatten. (Vergl. Abbildung 6-21).

Maros, der dritte Haremshengst der großen Gruppe, hatte nur ein ungeklärtes Dominanzverhältnis, und dieses ging auf das Fehlen agonistischer Interaktionen zwischen ihm und der Stute zurück. (Vergl. Abbildung 6-21).

72 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse wurden zwischen dem vierten Haremshengst der großen Gruppe, Arkus, und den Stuten registriert. Dabei gehen 67 % der Fälle darauf zurück, daß keine agonistischen Interaktionen zwischen dem Hengst und den Stuten beobachtet wurden. Lediglich bei einer ungeklärten Dominanzbeziehung hatten der Hengst und die Stute den gleichen Wert beim I_{AA} . (Vergl. Abbildung 6-21).

Die Haremshengste der großen Gruppe waren gleichaltrig. Der Hengst Brutus war bei Übernahme der großen Gruppe vier Jahre alt. Er blieb 1,5 Jahre Haremshengst und hatte in jeder Beobachtungsperiode ein ungeklärtes Dominanzverhältnis zu einer der Stuten (vergl. Tabelle 6-11). Maros war etwa 5,5 Jahre alt, als er die Gruppe übernahm und hatte nur ein ungeklärtes Dominanzverhältnis in der einzigen Beobachtungsperiode, die er Haremshengst der großen Gruppe blieb. Obwohl auch Arkus mit etwa 5,5 Jahren Haremshengst der großen Gruppe wurde und es ein Jahr lang während der Beobachtungszeit blieb, hatte er durchschnittlich vier ungeklärte Dominanzverhältnisse pro Beobachtungsperiode. Das Alter der Hengste und die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe hatten demnach keinen erkennbaren Einfluß auf die Anzahl der ungeklärten Dominanzverhältnisse zwischen Hengsten und Stuten.

Von 1998-1999 waren 80 % ($N = 5$) der Pferdepaare mit ungeklärten Dominanzverhältnissen im Schnitt weniger als halb so oft in Nächster Nachbarschaft, wie durchschnittlich zwischen den Haremshengsten und Stuten in diesem Beobachtungszeitraum ermittelt wurde (vergl. Tabelle 6-12 und Tabelle 6-13). Nur ein Pferdepaar mit ungeklärtem Dominanzverhältnis hielt sich durchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft auf (vergl. Tabelle 6-13). Insgesamt deuten die Daten darauf hin, daß, unabhängig davon, ob die Tiere agonistisch interagierten oder nicht, Haremshengste und Stuten mit ungeklärter Dominanzbeziehung in der Regel unterdurchschnittlich oft nahe beieinander waren. Dies wird durch die Daten zu den Untergruppenindices in Abbildung 6-23 und Tabelle 6-14 bestätigt. Haremshengste und Stuten mit ungeklärtem Dominanzverhältnis hielten sich in keinem Fall präferiert in derselben Untergruppe auf.

Tabelle 6-12: Brutus: Ungeklärte Dominanzverhältnisse und Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2

N = Anzahl der Scans pro Paar

$\bar{x} = 16,7\%$	Juni-Juli 1998		Okt. Nov. 1998		April-Mai 1999		Juli-August 1999	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
B-A	24,0	11,0%	19,0	16,2%	17,0	13,3%	5,5	4,9%
B-S	31,5	14,4%	32,5	27,8%	27,0	21,1%	28,5	25,6%
B-U	126,0	57,7%	36,5	31,2%	55,5	43,4%	44,0	39,5%
B-F	17,5	8,0%	7,5	6,4%	11,5	9,0%	19,5	17,5%
B-SI	8,5	3,9%	4,0	3,4%	10,5	8,2%	4,0	3,6%
B-M	11,0	5,0%	17,5	15,0%	6,5	5,1%	10,0	9,0%

Tabelle 6-13: Maros: Ungeklärte Dominanzverhältnisse und Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2

$\bar{x} = 12,5\%$	Sept.-Nov. 1999	
	N	Prozent
MA-A	2,0	3,6%
MA-S	23,5	42,7%
MA-U	10,5	19,1%
MA-F	3,0	5,5%
MA-SI	2,0	3,6%
MA-M	7,0	12,7%
MA-Z	3,5	6,4%
MA-K	3,5	6,4%

Tabelle 6-14: Arkus: Ungeklärte Dominanzverhältnisse und Untergruppenindices

Untergruppen-indices	Mai-Juni 2000	Juli-Aug. 2000	Sept.-Okt. 2000
Ak-A	0,33	0,28	0,24
Ak-S	0,33	0,27	0,25
Ak-U	0,69	0,49	0,29
Ak-F	0,33	0,28	0,22
Ak-Si	0,04	0,14	0,05
Ak-M	0,27	0,21	0,18
Ak-Ar	nicht aufgenommen	0,30	0,22
Ak-Z	0,08	0,09	0,09
Ak-K	0,13	0,23	0,21

Ungeklärte Dominanzverhältnisse:

= Paare, die nicht agonistisch miteinander interagierten ($I_{AA} = 0$)

Fettdruck = Paare, deren Wert des I_{AA} gleich war

Von den Hengsten Brutus, Maros und Arkus hielt sich Arkus mit Abstand am häufigsten abseits von der Gruppe auf (vergl. Tabelle 6-15). Arkus war im September-Oktober 2000 oft stundenlang gar nicht bei seinem Harem, sondern bei der Junggesellengruppe, die sich im September 2000 formiert hatte. Da er mit 72 % von allen Haremshengsten der großen Gruppe die meisten ungeklärten Dominanzbeziehungen zu den Stuten hatte, weisen auch hier die Ergebnisse dahin, daß größere Distanz zu den Stuten ein Grund für ungeklärte Dominanzbeziehungen zwischen den Pferden war.

Tabelle 6-15: Aufenthalte der Haremshengste abseits der großen Gruppe pro Beobachtungsperiode

Brutus	Juni-Juli 1998	Okt. Nov. 1998	April-Mai 1999	Juli-August 1999	abseits/ Beobachtungs- periode
Häufigkeit von abseits	6	4	53	27	22,5
Anzahl der adulten Gruppenmitglieder	7	7	7	7	
Maros	Sept.-Okt. 1999				39
Häufigkeit von abseits	39				
Anzahl der adulten Gruppenmitglieder	9				
Arkus	Mai-Juni 2000	Juli-Aug. 2000	Sept.-Okt. 2000		74,7
Häufigkeit von abseits	44	102	78		
Anzahl der adulten Gruppenmitglieder	9	10	10		

Während Arkus die große Gruppe begleitete, hatte diese die meisten adulten Gruppenmitglieder und die meisten ungeklärten Dominanzverhältnisse im gesamten Beobachtungszeitraum (vergl. Tabelle 6-15 und Tabelle 6-11). Jedoch handelte es sich nur um eine Stute mehr als in Maros' Zeit als Haremshengst dort. Obwohl letzterer zwei Stuten mehr in seiner Gruppe als Brutus vor ihm hatte, blieb die Anzahl der ungeklärten Dominanzverhältnisse pro Beobachtungsperiode gleich (vergl. Tabelle 6-11). Das heißt, die Anzahl der Gruppenmitglieder hatte keinen deutlichen Einfluß auf die Anzahl ungeklärter Dominanzverhältnisse zwischen Haremshengsten und Stuten.

Nur in einem einzigen Fall bestand zwischen einem der Haremshengste und einer Stute eine Bindung, während ihr Dominanzverhältnis ungeklärt blieb. Dabei handelt es sich um das Paar Arkus-Ulania, zwischen denen im Herbst 2000 eine Bindung ermittelt wurde, über deren Dominanzverhältnis aufgrund des Fehlens von agonistischen Aktionen jedoch keine Aussagen erfolgen können.

Fazit

Aufgrund der Ergebnisse kann man sagen, daß ungeklärte Dominanzverhältnisse zwischen den Haremshengsten und den Stuten hauptsächlich auf das Fehlen von agonistischen Aktionen zurückgingen. Der Tendenz nach hängt dieser Mangel an agonistischen Aktionen mit unterdurchschnittlich häufigen Nächsten Nachbarschaften zusammen. Dies bedeutet, daß die Pferde meist weiter als 5 m voneinander entfernt waren. Da Nähe jedoch die Voraussetzung für die meisten Interaktionen ist (vergl. Abschnitt 6.3.1.1), kam es zwischen den entsprechenden Pferden nicht zu agonistischen Interaktionen. Auch zeigten Hengste und Stuten mit ungeklärtem Dominanzverhältnis nie eine Präferenz für dieselbe Untergruppe. Damit stimmt überein, daß Arkus, der Hengst mit den meisten ungeklärten Dominanzverhältnissen, sich doppelt so oft wie Maros und mehr als dreimal so häufig wie Brutus abseits von der Gruppe aufhielt. Die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe, die Anzahl der Gruppenmitglieder, das Alter und die Bindungen der Hengste zu einer Stute hatten dagegen keinen erkennbaren Einfluß auf die Anzahl ihrer ungeklärten Dominanzverhältnisse.

3. Dreiecksbeziehungen zwischen Haremshengsten und Stuten

Insgesamt wurden zwischen den Haremshengsten und den Stuten der großen Gruppe 15 Dreiecksverhältnisse beobachtet (vergl. Tabelle 6-11).

- Beeinflussen die Nächsten Nachbarschaften und die Präferenz für dieselbe Untergruppe die Dreiecksverhältnisse zwischen Hengsten und Stuten?
- Hat die Dauer der Mitgliedschaft der Haremshengste in der großen Gruppe Einfluß auf die Häufigkeit, mit der sie an Dreiecksbeziehungen beteiligt sind?

Zwischen dem Haremshengst Brutus und den Stuten der großen Gruppe traten während der vier Beobachtungsperioden fünf Dreiecksverhältnisse auf. Im Herbst 1998 wurden Dreiecksverhältnisse zwischen S-U-B und S-Si-B, im Frühjahr 1999 zwischen S-F-B, S-M-B und U-M-B ermittelt (siehe Abbildung 6-21). Zu einer der an dem Dreiecksverhältnis im Herbst 1998 beteiligten Stuten, nämlich Ulania, hatte Brutus eine Bindung (vergl. Abbildung 6-23).

Maros, der die große Gruppe nur im Herbst 1999 als Haremshengst begleitete, war in sieben Dreiecksverhältnisse verwickelt (S-F-Ma/U-Si-Ma/S-Si-Ma/S-Z-Ma/S-K-Ma/U-Z-Ma/U-K-Ma; vergl. Abbildung 6-21). Zu keiner dieser Stuten hatte er eine Bindung.

Arkus war während drei Beobachtungsperioden Haremshengst der großen Gruppe und hatte im Mai-Juni 2000 ein Dreiecksverhältnis mit den Stuten Si-Z. Im Sommer 2000 wurden drei solche Beziehungen zwischen A-U-Ak/A-Z-Ak und M-Z-Ak ermittelt (siehe Abbildung 6-21). Zu einer dieser Stuten, nämlich Ulania, hatte Arkus eine Bindung.

Die Hengste Brutus und Maros waren bei 92 % der Dreiecksverhältnisse in den entsprechenden Beobachtungsperioden deutlich überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft zu einer der Stuten, während sie die andere deutlich unterdurchschnittlich oft zum Nachbarn hatten (vergl. Abbildung 6-23a). Dies trifft im Falle von Maros auch auf die Präferenz für dieselbe Untergruppe zu (vergl. Abbildung 6-23b)). Die Ausnahme war das Dreiecksverhältnis zwischen S-U-B, denn Brutus hatte beide Stuten überdurchschnittlich oft als Nächste Nachbarn. Zu Ulania hatte er außerdem eine Bindung. In den beiden Beobachtungsperioden, in denen Dreiecksverhältnisse zwischen Brutus und den Stuten ermittelt wurden, konnte keine Aufteilung der großen Gruppe in Untergruppen beobachtet werden. Arkus befand sich im Mai-Juni 2000 nur äußerst selten in der gleichen Untergruppe mit den am Dreiecksverhältnis beteiligten Stuten Sjlka und Zora (vergl. Tabelle 6-14). Zwar hielt er sich auch im Juli-August 2000 mit keiner der mit ihm an Dreiecksverhältnissen beteiligten Stuten bevorzugt, jedoch immer mit einer der beiden deutlich öfter in einer Untergruppe auf als mit der anderen. Auffällig ist außerdem, daß die Haremshengste bei 88 % der Dreiecksverhältnisse diejenigen Stuten, in deren Nähe sie sich überdurchschnittlich oft aufhielten, dominierten. Von den anderen in die Dreiecksbeziehung eingeschlossenen Stuten wurden die Hengste dominiert.

Fazit

Bei der Beteiligung an Dreiecksverhältnissen ging die Tendenz dahin, daß die Hengste diejenigen Stuten dominierten, in deren Nähe sie sich überdurchschnittlich oft aufhielten. Sie wurden nur unterdurchschnittlich häufig in der Nähe der jeweils anderen am Dreiecksverhältnis beteiligten Stute beobachtet, die sich in der Regel gegen die Haremshengste durchsetzte. Die Dauer der Mitgliedschaft der Haremshengste in der großen Gruppe hat möglicherweise Einfluß auf die Anzahl der Dreiecksverhältnisse, an denen die Hengste beteiligt waren. Brutus, der die Gruppe vier Beobachtungsperioden lang als Haremshengst begleitete, war pro Beobachtungsperiode in 1,3 Dreiecksbeziehungen verwickelt. Arkus, der während drei Beobachtungsperioden Haremshengst der großen Gruppe war, hatte pro Beobachtungsperiode ebenso 1,3 Dreiecksverhältnisse. Maros, der die große Gruppe nur eine Beobachtungsperiode lang im Herbst 1999 begleitete und sie außerdem gerade übernommen hatte, war dagegen in sieben Dreiecksverhältnisse verwickelt. D.h., derjenige Hengst, der am kürzesten Haremshengst der großen Gruppe war, hatte die meisten Dreiecksbeziehungen.

4. Positionswechsel zwischen Haremshengsten und Stuten

Insgesamt wurden sieben Positionswechsel zwischen Haremshengsten und Stuten innerhalb der großen Gruppe festgestellt. Fünf dieser Wechsel wurden zwischen Brutus und den Stuten Sima, Ulania, Monschura und Sjlka, die beiden anderen zwischen dem Hengst Arkus und den Stuten Ashnai und Arka ermittelt (vergl. Abbildung 6-21).

- Beeinflußt die Geburt von Fohlen die Positionswechsel zwischen Haremshengsten und Mutterstuten?
- Hat die Körperkondition des Hengstes Einfluß auf Positionswechsel?
- Hat die Dauer der Mitgliedschaft in der Gruppe Einfluß auf die Anzahl der Positionswechsel zwischen Haremshengsten und Stuten?

Innerhalb der großen Gruppe führte die Geburt von Fohlen nicht zu temporären Positionswechseln der Mutterstuten. Ihre Rangbeziehungen zu den Haremshengsten veränderten sich nicht. Im Falle der Stute Ashnai kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß der Rangwechsel zwischen ihr und Arkus im Herbst 2000 mit der Geburt ihres Fohlens im August 2000 zusammenhängt. Unmittelbar nach der Geburt des Hengstfohlens wurde die große Gruppe nicht beobachtet, vor der Geburt hatte der Hengst die Stute Ashnai dominiert, und im Herbst 2000 setzte sie sich gegen Arkus durch.

Höchstwahrscheinlich spielte die Körperkondition bei 50 % der Rangwechsel eine Rolle. Monschura, die im Sommer 1998 noch den Hengst dominiert hatte, war im Herbst 1998 aufgrund einer Parasitose konditionell so stark geschwächt, daß sie für etwa zwei Wochen aus der Gruppe herausgenommen und mit Wurmkur und Aufbaupräparaten medizinisch versorgt wurde. Brutus dominierte Monschura in dieser Beobachtungsperiode. Im Frühjahr 1999 setzte sich die Stute dann wieder gegen ihn durch.

Auch die Positionswechsel zwischen dem Hengst Arkus und den Stuten Ashnai und Arka, die den Hengst im Gegensatz zum Sommer 2000 im Herbst 2000 dominierten, lassen sich mit der Kondition des Haremshengstes in Verbindung bringen. Arkus hatte sich im Sommer 2000 eine schwere Hufverletzung zugezogen. Während er in dieser Beobachtungsperiode noch die Stuten Ashnai und Arka dominierte, konnte er sich im Herbst gegen keine einzige Stute seines Harems durchsetzen, wenn er überhaupt mit ihnen interagierte (vergl. Abbildung 6-21). Arkus war deutlich magerer als im Sommer, und er hinkte immer noch ein wenig.

Brutus befand sich von allen Haremshengsten der großen Gruppe am längsten in der Gruppe. Mit 1,3 Positionswechseln pro Beobachtungsperiode veränderten sich seine Dominanzbeziehungen zu den Stuten am häufigsten. Da Maros nur eine Beobachtungsperiode lang Haremshengst der großen Gruppe war, konnten keine Positionwechsel zwischen ihm und den Stuten beobachtet werden. Zwischen dem Hengst Arkus und seinen Stuten wurden 0,7 Positionswechsel pro Beobachtungsperiode registriert (vergl. Tabelle 6-11).

Es bleibt unklar, welche Faktoren zu den Positionswechseln zwischen den Stuten Sima, Ulania und Sjlka und dem Haremshengst Brutus führten. Da das Rangverhältnis zwischen Brutus und Sjlka sich in jeder Beobachtungsperiode gegenüber der vorherigen veränderte, kann man hier annehmen, daß das Dominanzverhältnis zwischen diesen Pferden nicht geklärt war. Die Dominanzverhältnisse zwischen Sima/Brutus veränderten sich während der Beobachtungsperioden im Herbst 1998 und im Frühjahr 1999, wobei sich der Hengst durchsetzte. Im Frühjahr 1999 dominierte Brutus auch die Stute Ulania. Dagegen setzten sich beide Stuten in den Sommerbeobachtungsperioden der Jahre 1998 und 1999 gegen den Hengst durch. Auffällig ist, daß Ulania und Sima die einzigen Stuten waren, in deren Nächster Nachbarschaft er sich deutlich überdurchschnittlich oft aufhielt (Abbildung 6-23). Zu Ulania hatte Brutus auch eine Bindung (s.o.).

Fazit

Die Körperkondition des Haremshengstes spielte wahrscheinlich bei den Rangwechseln zwischen Haremshengsten und Stuten eine Rolle. In einem weiteren Fall lassen die Ergebnisse zu den I_{AA} darauf schließen, daß das Dominanzverhältnis zwischen Stute und Hengst sich in jeder Beobachtungsperiode veränderte, d.h. letztendlich ungeklärt blieb. Andere Einflußfaktoren (Geburt von Fohlen, Dauer der Mitgliedschaft in der Gruppe), die Rangwechsel zwischen Hengsten und Stuten herbeiführen können, lassen sich durch die Daten nicht eindeutig belegen.

5. Bindungen und Nächste Nachbarschaften zwischen Haremshengsten und Stuten

Nur zwei der Haremshengste hatten eine Bindung zu einer der Stuten, und in beiden Fällen war dies die Stute Ulania (vergl. Tabelle 6-10).

- Sind Hengste und Stuten, zwischen denen eine Bindung ermittelt wurde, häufig Nächste Nachbarn und halten sie sich präferiert in derselben Untergruppe auf?
- Ist das Dominanzverhältnis zwischen Hengsten und Stuten, die eine Bindung zueinander haben, in der Regel geklärt?
- Haben Hengste vorübergehend Bindungen zu rossigen Stuten? Halten sie sich häufiger als durchschnittlich zwischen Hengsten und Stuten beobachtet in Nächster Nachbarschaft zu rossigen Stuten auf?

Das Bindungsverhältnis zwischen Ulania und dem Hengst Brutus blieb in allen vier Beobachtungsperioden, während der Brutus Haremshengst der großen Gruppe war, erhalten. Über den gesamten Beobachtungszeitraum befanden sich diese beiden Pferde überdurchschnittlich häufig in Nächster Nachbarschaft (vergl. Abbildung 6-23 und Tabelle 6-12). Außer der Stute Sima hatte Brutus die anderen Stuten sonst deutlich unterdurchschnittlich oft als nächste Nachbarn (vergl. Abbildung 6-23). Seine Nachbarschaften zu Sima lassen sich vielleicht dadurch erklären, daß er diese Stute am längsten kannte, weil er mit ihr zusammen im gleichen Transporter nach Ungarn gekommen war. Obwohl die Werte der Bindungsindices in keiner Beobachtungsperiode auf eine Bindung zwischen diesen beiden Pferden schließen ließen (siehe Anhang II), hielt sich Brutus insgesamt überdurchschnittlich oft in Simas Nachbarschaft auf. Allerdings bevorzugte er nicht die gleiche Untergruppe wie sie. Dagegen befand er sich präferiert in einer Untergruppe mit Ulania.

Auch zwischen Ulania und Arkus konnte im Jahr 2000 während aller Beobachtungsperioden eine Bindung ermittelt werden (vergl. Tabelle 6-10). Bei Arkus und Ulania wurde insgesamt keine Präferenz für dieselbe Untergruppe festgestellt, da der Wert knapp unter 0,5 lag (vergl. Tabelle 6-14). Jedoch liegt er mit 0,49 deutlich höher als zwischen dem Haremshengst und seinen anderen Stuten im Jahr 2000 (vergl. Tabelle 6-14). Durch seine häufige Abwesenheit von der großen Gruppe (Tabelle 6-15) konnte Arkus im Sommer und Herbst 2000 oft keiner Untergruppe zugeordnet werden. Wahrscheinlich ist dies der Grund dafür, daß bei Ulania und Arkus keine deutliche Präferenz für dieselbe Untergruppe festgestellt wurde.

Sowohl Brutus, als auch Arkus tendierten dazu, sich überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft bzw. derselben Untergruppe mit der Stute aufzuhalten, zu der sie eine Bindung hatten.

Während der vier Beobachtungsperioden, in denen Brutus die großen Gruppe als Haremshengst begleitete und eine Bindung zur Stute Ulania hatte, wechselte ihr Dominanzverhältnis einmal (s.o.). Es war jedoch immer eindeutig. In zwei der drei Beobachtungsperioden war auch die Dominanzbeziehung von Ulania und Arkus geklärt. Nur einmal, im Herbst 2000, blieb das Rangverhältnis ungeklärt, weil die Pferde nicht agonistisch miteinander interagierten.

In der dreijährigen Beobachtungszeit wurden keine temporären Bindungen zwischen den Haremshengsten und rossigen Stuten ermittelt. Die Hengste Brutus und Arkus hatten eine Bindung zu Ulania, und zwar unabhängig davon, ob sie rossig war oder nicht. Es wurde jedoch beobachtet, daß die Haremshengste wesentlich häufiger mit Stuten interagierten, wenn sie rossig waren. So wurden im Frühjahr 1999 erstmals nicht-agonistische Interaktionen zwischen Brutus und der rossigen Stute Sjlilka registriert (vergl. Anhang II). Er hielt sich in dieser Beobachtungsperiode mehr als doppelt so häufig in ihrer Nachbarschaft auf als in jeder anderen Beobachtungsperiode (vergl. Tabelle 6-12). Auch Maros befand sich überdurchschnittlich oft in nächster Nachbarschaft und präferiert in derselben Untergruppe

wie die im Herbst 1999 rossigen Stuten Ulania und Sima (vergl. Tabelle 6-13). Zu keiner der beiden Stuten hatte er jedoch eine Bindung, obwohl er mit ihnen am häufigsten nicht-agonistisch interagierte (vergl. Tabelle 6-23). Bei diesen positiven Kontakten handelte es sich sowohl zwischen Brutus, als auch zwischen Maros und den Stuten meist um olfaktorische Kontakte (vergl. Anhang II), und zwar vermutlich, um den Zustand der Stuten zu prüfen.

Fazit

Sowohl Brutus, als auch Arkus tendierten dazu, sich überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft bzw. derselben Untergruppe mit der Stute aufzuhalten, zu der sie eine Bindung hatten. In 85,7 % der Fälle war das Dominanzverhältnis zwischen den Haremshengsten und dieser Stute geklärt.

Vorübergehende Bindungen zu rossigen Stuten wurden zwischen Haremshengsten und Stuten der großen Gruppe nicht ermittelt. Allerdings hielten die Hengste sich zur Zeit der Rosse der Stuten überdurchschnittlich oft in deren Nachbarschaft auf.

6.3.2.8 Rangbeeinflussende Faktoren, Bindungen und Nächste Nachbarschaften zwischen den Stuten der großen Gruppe

In der folgenden Tabelle 6-16 sind die Anzahl der ungeklärten Dominanzbeziehungen, die Dreiecksverhältnisse, Positionswechsel und Bindungen zwischen den Stuten der großen Gruppe zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 6-16: Zusammenfassung der sozialen Beziehungen zwischen den Stuten innerhalb der großen Gruppe

Beobachtungsperiode	mögliche Dyaden	geklärte Dominanzbeziehungen	ungeklärte Dom.		Dreiecksverhältnisse	Positionswechsel	Bindungen
			I _{AA} gleich	I _{AA} = 0			
Mai 98	15	9	1	5	0	0	2
Juni-Juli 1998	15	15	0	0	0	2	0
Okt.-Nov. 1998	15	12	0	3	0	0	0
April-Mai 1999	15	12	0	3	0	0	0
Juli-August 1999	15	15	0	0	0	0	0
Sept.-Nov. 1999	28	27	0	1	0	0	1
Mai-Juni 2000	28	24	1	3	2	1	0
Juli-August 2000	36	34	1	1	5	4	4
Sept.-Okt. 2000	36	33	0	3	6	3	3
Summe	203	181	3	19	13	10	10
Prozent	100%	89%	14%	86%		5%	5%

1. Dominanz

Unter Abschnitt 6.3.2.3 wurde schon erläutert, daß während der gesamten Beobachtungszeit die zwei selben Stuten dominant über alle anderen Stuten waren.

- Beeinflussen Größe, Alter, Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe, Aggressivität und Dauer des Aufenthalts im Gebiet den Rang der Stuten?

Körpergröße kann kein entscheidender Faktor für den Dominanzstatus der Stuten gewesen sein, denn sie waren etwa gleich groß. Allerdings unterschieden sich die Stuten zum Teil in ihrer körperlichen Verfassung. Die rangniedere Stute Monschura war beispielsweise immer magerer als die anderen, während die dominante Stute Ashnai stets in guter körperlicher Verfassung war.

Wäre der Rang der Stuten durch ihr Alter festgelegt, so sähe die Rangfolge der Stuten folgendermaßen aus (von der ältesten zur jüngsten): Ulania-Ashnai-Fanny-Sima-Monschura-Sjilka-Klara-Zora-Arka. Dieses Bild weicht von den tatsächlichen Dominanzverhältnissen ab (vergl. Tabelle 5-1 und Abbildung 6-21), und zwar auch, wenn man nur die Stuten der ehemaligen Harems Brutus und Ewald heranzieht, die über den gesamten Beobachtungszeitraum bei der großen Gruppe waren. Denn bei diesen Stuten war die Rangfolge bis zum Jahr 2000 wie folgt: Ashnai-Sima-Ulania-Fanny-Sjilka-Monschura. Die Korrelation zwischen Alter und Rang war in diesem Fall nicht signifikant (Korrelation nach

Spearman: $r = 0,66$; $p = 0,156$). Alter war also höchstwahrscheinlich nicht der rangbestimmende Faktor zwischen den Stuten der großen Gruppe.

Da die große Gruppe aus den zwei Ursprungsgruppen Brutus und Ewald im Mai 1998 entstand, kann die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe für diese Stuten nicht rangbestimmend gewesen sein. Es ist jedoch auffällig, daß zwei der Stuten der ehemaligen Gruppe Brutus, die sich schon ein halbes Jahr länger im Gebiet befanden als die Pferde der Gruppe Ewald, die anderen Stuten dominierten. Monschura, die dritte Stute der ehemaligen Gruppe Brutus, war konditionell schwach. Sie hatte schon im Sommer 1998 ihre Dominanz über Ulania verloren und besetzte von da an bis zum Herbst 1999 die niedrigste Rangposition. Obwohl die drei Brutus-Stuten neu zur Ewald-Gruppe hinzukamen, waren sie dominant über die Ewald-Stuten. Normalerweise werden Pferde, die neu zu einer Haremsgruppe hinzukommen, von den Haremsmitgliedern angegriffen und vertrieben (RUTBERG & KEIPER 1993, BERGER 1986, DUNCAN 1992, HOUP & BOYD 1994). Dies verhielt sich auch im Falle der im Herbst 1999 neu zugewanderten Stuten Zora und Klara so, die in dieser Beobachtungsperiode am Ende der Rangordnung standen (vergl. Abbildung 6-21). Bei der Ausbildung der Dominanzverhältnisse innerhalb der großen Gruppe kurz nach ihrer Entstehung schien die Dauer des Aufenthalts im Pentezuggebiet ausschlaggebend für die Dominanz der Brutus-Stuten über die Ewald-Stuten zu sein. Diese Dominanz zeigte sich u.a. darin, daß die Stuten der ehemaligen Gruppe Brutus im Mai 1998 stets versuchten, den Harem in Richtung S2 zu führen und dabei erfolgreich waren. Denn dort hatten sie sich im April 1998 hauptsächlich aufgehalten (vergl. Abschnitt 6.2.1.6).

Aus Abbildung 6-24 ist ersichtlich, daß nur die beiden von 1998-2000 ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima mehr als doppelt so häufig agonistisches Verhalten sendeten wie empfangen. Ulania verhielt sich ebenfalls öfter agonistisch gegenüber den anderen Stuten als sie selbst angegangen wurde, jedoch nicht wie Ashnai und Sima mehr als doppelt so oft.

Fazit

Innerhalb der großen Gruppe beeinflusste die Dauer des Aufenthalts im Gebiet sowie das Verhältnis von gesendeten und empfangenen agonistischen Aktionen den Dominanzstatus der Stuten. Diejenigen Stuten, die stets dominant waren, befanden sich am längsten in Pentezug, und sendeten außerdem mehr als doppelt so oft agonistisches Verhalten gegen die anderen Stuten wie sie selbst empfangen. Wahrscheinlich beeinflußt aber auch die körperliche Verfassung den Dominanzstatus der Pferde.

2. Ungeklärte Dominanzverhältnisse

53,8 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse wurden zwischen Stuten ermittelt.

- Welcher Anteil der ungeklärten Dominanzverhältnisse beruht auf dem Fehlen agonistischer Aktionen, welcher auf gleichen Werten beim I_{AA} zwischen den Stuten?
- Sind Pferde mit ungeklärten Dominanzbeziehungen häufig Nächste Nachbarn und halten sie sich präferiert in derselben Untergruppe auf? Befinden sie sich häufig abseits von der Gruppe?
- Korreliert die Anzahl der Stuten der großen Gruppe (= Gruppengröße) mit der Anzahl ihrer ungeklärten Dominanzverhältnisse?
- Haben Stuten mit ungeklärten Dominanzbeziehungen in der Regel eine Bindung zueinander?
- Haben eher ranghohe oder rangniedere Stuten ungeklärte Dominanzbeziehungen zu ihren Gruppenmitgliedern?
- Hat die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe Einfluß auf die Anzahl ungeklärter Dominanzbeziehungen zwischen den Stuten?

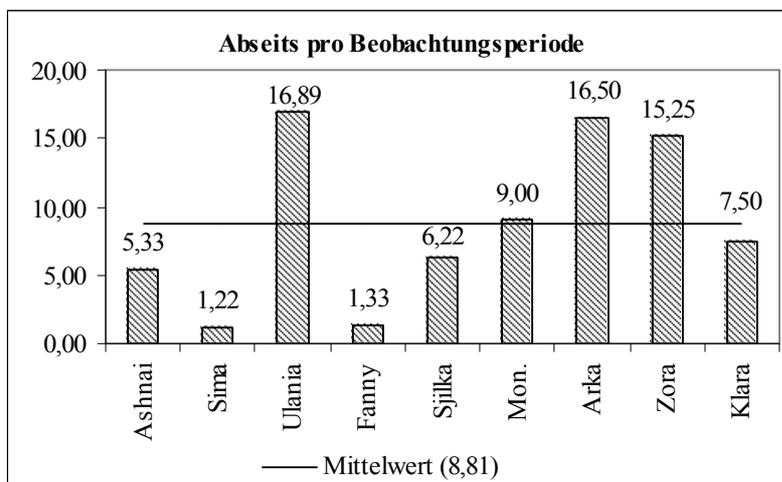
86 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse blieben deshalb ungeklärt, weil die Pferde nicht bei agonistischen Interaktionen beobachtet wurden. Nur 14 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse gehen auf den gleichen Wert beim I_{AA} zurück.

Von 1998-1999 wurden 67 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse zwischen Stuten registriert, die sich unterdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft aufhielten (vergl. Tabelle 6-17). 33 % der Stuten mit ungeklärten Dominanzverhältnissen hielten sich überdurchschnittlich häufig in Nächster Nachbarschaft auf. In 75 % der Fälle mit ungeklärten Dominanzverhältnissen und überdurchschnittlich häufigen Nächsten Nachbarschaften handelte es sich um Stuten, die der gleichen Ursprungsgruppe entstammten.

Bei 64 % der Paare mit ungeklärten Dominanzverhältnissen wurde im Durchschnitt keine Präferenz für dieselbe Untergruppe festgestellt, wenn die große Gruppe sich aufteilte. 36% der Stutenpaare präferierten dieselbe Untergruppe (vergl. Abbildung 6-22 b) und c)).

Diejenigen Stuten die sich deutlich überdurchschnittlich oft abseits der Gruppe aufhielten (Ulania, Arka, Zora), waren in nur 27 % der Fälle an ungeklärten Dominanzverhältnissen beteiligt. Ulania stand von allen Stuten am häufigsten abseits von der Gruppe (Abbildung 6-25). Die zweijährige Stute Arka wurde im Jahr 2000 von den erwachsenen Stuten außer ihrer Mutter Sima nur wenig toleriert und hielt sich abseits (vergl. Abbildung 6-25). Jedoch trieb Arkus sie zur Gruppe zurück, wenn sie sich zu weit von den anderen entfernt hatte. Ebenfalls recht oft hielt sich die Stute Zora abseits von der Gruppe auf.

Abbildung 6-25: Stuten: Abseits pro Beobachtungsperiode



Im Gegensatz zu den ungeklärten Dominanzverhältnissen zwischen Hengsten und Stuten, sank die Anzahl der ungeklärten Dominanzverhältnisse pro Stutenpaar, je mehr Stuten Mitglieder der großen Gruppe waren, je mehr mögliche Dyaden es also gab.

Zieht man die ermittelten Bindungen in Tabelle 6-10

zum Vergleich mit Tabelle 6-17 heran, so wird deutlich, daß nur bei etwa einem Drittel der Fälle von ungeklärten Dominanzbeziehungen die Stuten zumindest während einer Beobachtungsperiode eine Bindung hatten.

Die über den gesamten Zeitraum ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima waren zu 55 % an den ungeklärten Dominanzverhältnissen beteiligt. Bezieht man die bis zum Sommer 2000 unangefochten rangdritte Ulania mit in die Berechnungen ein, so sind es sogar 77 %. Das heißt, die ranghohen Stuten waren überwiegend an den ungeklärten Dominanzverhältnissen beteiligt.

Die zugewanderten Stuten Klara und Zora sowie Simas Tochter Arka waren nur an 23 % der ungeklärten Dominanzbeziehungen beteiligt. Die Dauer der Mitgliedschaft der Stuten in der großen Gruppe beeinflusste insofern die Anzahl ihrer ungeklärten Dominanzbeziehungen, als 77 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse bei Stuten festgestellt wurden, die von Anfang an Mitglieder der großen Gruppe waren.

Fazit

Auch bei den Stuten gingen ungeklärte Dominanzbeziehungen überwiegend auf das Fehlen von agonistischen Aktionen zurück. Allerdings war bei den ungeklärten Rangbeziehungen zwischen den Stuten die Tendenz, daß die entsprechenden Tiere selten nächste Nachbarn waren, schwächer ausgeprägt als zwischen Haremshengsten und Stuten. In der Mehrzahl der Fälle entstammten Stuten, deren Dominanzbeziehung ungeklärt blieb, die sich aber mehr als durchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft aufhielten, derselben Ursprungsgruppe. Ihre ungeklärten Dominanzverhältnisse gingen alle auf das Fehlen von agonistischen Aktionen zurück. Meist wurde keine Präferenz für dieselbe Untergruppe zwischen Stuten mit ungeklärten Dominanzverhältnissen festgestellt. Ähnlich wie bei den ungeklärten Dominanzverhältnissen zwischen Hengsten und Stuten, hatten auch Stuten mit ungeklärten Rangbeziehungen nur in wenigen Fällen eine Bindung zueinander.

Der Dominanzstatus schien die Anzahl der ungeklärten Dominanzverhältnisse zu beeinflussen, da die drei dominanten Stuten in die meisten ungeklärten Dominanzverhältnisse verwickelt waren.

Tabelle 6-17: Häufigkeitsverteilung der Nächsten Nachbarschaften von 1998-1999 und Untergruppenindices der Stuten der großen Gruppe im Jahr 2000

April 1998, Gruppe Brutus			April 1998, Gruppe Ewald			Mai 1998			Juni-Juli 1998		Oktober- November 1998		April-Mai 1999		Juli-August 1999		Sept.-Okt.-Nov. 1999		
$\bar{x} = 16,7\%$			$\bar{x} = 16,7\%$			$\bar{x} = 6,7\%$			$\bar{x} = 6,7\%$		$\bar{x} = 4,7\%$		$\bar{x} = 6,7\%$		$\bar{x} = 6,7\%$		$\bar{x} = 3,6\%$		
Paar	N	Prozent	Paar	N	Prozent	Paar	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent	Paar	N	Prozent
1 AS	42,5	22,8%	1 UF	13,00	17,2%	1 AS	135,0	25,1%	69,0	10,4%	37,5	9,9%	32,50	7,1%	21,00	7,3%	1 AS	10,50	3,3%
2 AM	23,5	12,6%	2 USI	7,00	9,3%	2 AU	5,5	1,0%	22,0	3,3%	6,5	1,7%	10,50	2,3%	12,50	4,3%	2 AU	6,00	1,9%
3 SM	73,5	39,4%	3 FSI	27,50	36,4%	3 AF	11,0	2,0%	98,5	14,8%	8,0	2,1%	66,50	14,6%	57,00	19,8%	3 AF	35,50	11,3%
4 BA	21,0	11,3%	4 EU	5,00	6,6%	4 ASI	3,0	0,6%	34,5	5,2%	13,5	3,6%	33,50	7,4%	19,50	6,8%	4 ASI	21,00	6,7%
5 BS	10,0	5,4%	5 EF	8,00	10,6%	5 AM	48,0	8,9%	44,5	6,7%	3,5	0,9%	12,00	2,6%	6,00	2,1%	5 AM	15,00	4,8%
6 BM	16,0	8,6%	6 ESI	15,00	19,9%	6 SU	10,5	1,9%	19,0	2,9%	10,0	2,7%	8,00	1,8%	7,50	2,6%	6 AZ	1,50	0,5%
Gesamt	186,5		Gesamt	75,50		7 SF	6,0	1,1%	38,5	5,8%	20,0	5,3%	45,50	10,0%	18,50	6,4%	7 AK	3,00	1,0%
						8 SSI	4,5	0,8%	23,0	3,5%	11,5	3,1%	39,50	8,7%	21,00	7,3%	8 SU	8,00	2,5%
						9 SM	84,0	15,6%	49,0	7,4%	5,5	1,5%	38,50	8,5%	19,00	6,6%	9 SF	23,00	7,3%
						10 UF	82,5	15,3%	32,5	4,9%	30,0	8,0%	12,00	2,6%	11,50	4,0%	10 SSI	2,00	0,6%
						11 USI	106,5	19,8%	46,5	7,0%	40,0	10,6%	13,50	3,0%	27,00	9,4%	11 SM	15,00	4,8%
						12 UM	1,0	0,2%	16,5	2,5%	4,0	1,1%	32,00	7,0%	20,50	7,1%	12 SZ	6,00	1,9%
						13 FSI	35,5	6,6%	92,5	13,9%	72,5	19,2%	59,50	13,1%	11,50	4,0%	13 SK	3,00	1,0%
						14 FM	1,0	0,2%	18,5	2,8%	1,5	0,4%	24,00	5,3%	11,00	3,8%	14 UF	9,00	2,9%
						15 SIM	4,5	0,8%	61,0	9,2%	2,0	0,5%	27,50	6,0%	24,00	8,3%	15 USI	18,00	5,7%
						Gesamt	538,5		665,5		377,0		455,00		287,50		16 UM	14,50	4,6%
																	17 UZ	4,50	1,4%
																	18 UK	1,50	0,5%
																	19 FSI	10,50	3,3%
																	20 FM	16,00	5,1%
																	21 FZ	0,00	0,0%
																	22 FK	2,00	0,6%
																	23 SIM	20,50	6,5%
																	24 SIZ	5,00	1,6%
																	25 SIK	1,00	0,3%
																	26 MZ	2,50	0,8%
																	27 MK	1,50	0,5%
																	28 ZK	7,00	2,2%
																	Gesamt	314,50	

Nächste Nachbarschaften der Stuten der ursprünglichen Harems Ewald und Brutus von 1998-2000

$\bar{x} = 6,7\%$

Paar	N	Prozent
AS	305,5	12,2%
AU	63,0	2,5%
AF	276,5	11,1%
ASI	125,0	5,0%
AM	129,0	5,2%
SU	63,0	2,5%
SF	151,5	6,1%
SSI	101,5	4,1%
SM	211,0	8,5%
UF	177,5	7,1%
USI	251,5	10,1%
UM	88,5	3,5%
FSI	282,0	11,3%
FM	72,0	2,9%
SIM	139,5	5,6%
Gesamt	2437,00	

A = Ashnai
 S = Sima
 U = Ulania
 F = Fanny
 SI = Sjikla
 M = Monschura
 Z = Zora
 K = Klara
 Ar = Arka

Ungeläutete Dominanzverhältnisse:

■ = Paare, die nicht agonistisch miteinander interagierten ($I_{AA} = 0$)

Fettdruck = Paare, deren Wert des I_{AA} gleich ist

Ergebnisse zu den Untergruppenindices im Jahr 2000

Mai-Juni 2000

	A	S	U	F	Si	M	Z	K
A								
S	0,80							
U	0,39	0,52						
F	0,91	0,79	0,35					
Si	0,55	0,51	0,11	0,62				
M	0,41	0,37	0,29	0,41	0,48			
Z	0,45	0,54	0,21	0,48	0,77	0,43		
K	0,57	0,55	0,28	0,60	0,75	0,44	0,70	

Juli-August 2000

	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K
A									
S	0,62								
U	0,36	0,29							
F	0,66	0,77	0,25						
Si	0,40	0,54	0,22	0,53					
M	0,40	0,48	0,23	0,45	0,44				
Ar	0,66	0,79	0,29	0,70	0,47	0,42			
Z	0,38	0,52	0,20	0,47	0,60	0,60	0,44		
K	0,32	0,33	0,55	0,33	0,45	0,46	0,33	0,39	

September-Oktober 2000

	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K
A									
S	0,65								
U	0,29	0,54							
F	0,69	0,69	0,28						
Si	0,37	0,48	0,24	0,34					
M	0,45	0,48	0,26	0,43	0,43				
Ar	0,30	0,28	0,19	0,27	0,26	0,21			
Z	0,37	0,43	0,14	0,38	0,54	0,48	0,34		
K	0,72	0,65	0,26	0,70	0,38	0,55	0,25	0,45	

3. Dreiecksbeziehungen zwischen den Stuten

Insgesamt wurden zwischen den Stuten der großen Gruppe 13 Dreiecksverhältnisse ermittelt, die ausschließlich im Jahr 2000 auftraten.

- Hängt die Beteiligung an Dreiecksverhältnissen zwischen den Stuten mit der Präferenz für dieselbe Untergruppe zusammen?
- Hat die Dauer der Mitgliedschaft der Stuten in der großen Gruppe Einfluß auf die Häufigkeit, mit der sie an Dreiecksbeziehungen beteiligt sind?
- Hat die Anzahl der Stuten Einfluß auf die Anzahl der Dreiecksbeziehungen zwischen den Stuten der großen Gruppe?

Im Frühjahr 2000 wurden erstmals zwei Dreiecksverhältnisse beobachtet, und zwar zwischen Si-Z-K und Si-M-K (vergl. Abbildung 6-21). Im Sommer 2000 waren es fünf Dreiecksbeziehungen, nämlich zwischen U-Z-K/K-F-Z/U-Ar-K/Si-Ar-K/ und F-Ar-K. Die Anzahl der Dreiecksverhältnisse stieg im Herbst 2000 auf sechs an. Hieran beteiligt waren U-F-K/U-M-K/F-Si-M/M-Z-Si/U-Z-K und Si-M-K (vergl. Abbildung 6-21).

Bei 85 % der Dreiecksbeziehungen hielten sich zumindest zwei der betroffenen Stuten präferiert in derselben Untergruppe auf.

Die Dauer der Mitgliedschaft adulter Stuten hatte in der großen Gruppe Einfluß auf die Anzahl ihrer Dreiecksbeziehungen. Denn bei 92 % der Dreiecksverhältnisse waren die erst im Herbst 1999 zugewanderten Stuten Zora und Klara und die Jungstute Arka beteiligt, die ab dem Alter von zwei Jahren in die Analysen miteinbezogen wurde (siehe Abschnitt 6.3.1). Vor der Zuwanderung hatte es innerhalb der großen Gruppe keine Dreiecksbeziehungen gegeben (vergl. Abbildung 6-21). Das im Herbst 2000 zwischen Fanny, Sjlilka und Monschura ermittelte Dreiecksverhältnis ging auf den Positionswechsel zwischen Monschura und Fanny zurück (siehe unten). Bis auf dieses Dreiecksverhältnis waren alle Dreiecksbeziehungen zwischen den Stuten letztendlich auf die Positionswechsel zwischen den zugewanderten Stuten Zora und Klara und den ursprünglichen Ewald-Stuten Ulania, Fanny und Sjlilka zurückzuführen. Die ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima waren in kein einziges Dreiecksverhältnis involviert. Der Dominanzstatus einer Stute hatte demnach ebenfalls Einfluß auf die Anzahl ihrer Dreiecksbeziehungen.

Erst ab dem Frühjahr 2000 wurden zwei Dreiecksverhältnisse beobachtet. Die Anzahl solcher Beziehungen stieg im Sommer 2000, ab dem die junge Stute Arka mit in die Analyse einbezogen wurde, auf fünf und im Herbst 2000 bei gleicher Anzahl von Stuten auf sechs an. Die Zuwanderung der Prager Stuten im Herbst 1999 hatte zunächst nicht zur Ausbildung von Dreiecksbeziehungen geführt. Demnach war die Anzahl adulter Stuten keine wesentliche Einflußgröße bei der Ausbildung von Dreiecksbeziehungen.

Fazit

Unter den Stuten der großen Gruppe hatte die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe Einfluß auf die Anzahl ihrer Dreiecksbeziehungen. Denn an fast allen Dreiecksverhältnissen waren die im Herbst 1999 zugewanderten Stuten Klara und Zora beteiligt, die sich teilweise gegen die ehemaligen Ewald-Stuten Ulania, Fanny und Sjlilka durchsetzen konnten. Vor und direkt nach der Zuwanderung wurden keine Dreiecksbeziehungen zwischen den Stuten der großen Gruppe beobachtet. Der Dominanzstatus beeinflusste die Beteiligung der Stuten an Dreiecksverhältnissen insofern, als daß die über den gesamten Beobachtungszeitraum dominanten Stuten Ashnai und Sima in keine derartige Beziehung involviert waren.

4. Positionswechsel zwischen den Stuten

Insgesamt wurden zehn Positionswechsel zwischen den Stuten der großen Gruppe festgestellt. Diese fanden zwischen den Stuten A-S/U-M/K-Si/M-F/K-U/Z-Si/K-F/K-Ar/Z-Ar und F-K statt (vergl. Abbildung 6-21).

- Beeinflußt die Geburt von Fohlen die Positionswechsel zwischen Mutterstuten und den anderen Stuten?
- Hat die Körperkondition der Stuten Einfluß auf Positionswechsel?
- Hat die Dauer der Mitgliedschaft in der Gruppe Einfluß auf die Positionswechsel?
- Hat die Gruppengröße Einfluß auf die Anzahl der Positionswechsel?

Bei keiner der Mutterstuten führte die Geburt ihrer Fohlen zu Positionswechseln gegenüber den anderen Stuten.

Im Falle der Stute Monschura war ersichtlich, daß ihre körperliche Verfassung Einfluß auf ihre Positionswechsel hatte. Schon im Sommer 1998 konnten sich die Stuten Ulania, Fanny und Sjlilka gegen sie durchsetzen, obwohl Monschura sich ebenfalls wie Ashnai und Sima schon länger im Gebiet aufhielt als die ursprünglichen Ewald-Stuten. Seit Mai 1998 hatte Monschura ein Hengstfohlen. Ihre Kondition wurde im Laufe der Zeit so schlecht, daß sie zeitweise aus der Gruppe herausgenommen und medizinisch versorgt wurde (siehe oben). Monschura war auch im Frühjahr 2000 zunächst in keiner guten körperlichen Verfassung und konnte aufgrund zu langer Hufe der Gruppe nur schwer folgen. Nach einer Hufkorrektur verbesserte sich ihr Zustand schnell. Im Sommer 2000 kam es dann immer wieder zu Auseinandersetzungen zwischen ihr und der Stute Fanny (vergl. Anhang II), wobei Monschura sich gegen die sie bis dahin dominierende Fanny durchsetzte. Auch im Herbst 2000 blieb Monschura dominant über Fanny.

Die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe hatte deutlich Einfluß auf die Anzahl der Positionswechsel der einzelnen Stuten. 70 % der Positionswechsel sind auf die zugewanderten Stuten Zora und Klara und die Jungstute Arka zurückzuführen. Nur 30 % der Positionswechsel fanden zwischen den Stuten statt, die von Anfang an Mitglied der großen Gruppe waren. Obwohl Zora und Klara sich schon ein Jahr bei der großen Gruppe befanden, ist es fraglich, ob ihre Integration in die Gruppe abgeschlossen ist. Fest steht, daß sie im Jahr 2000 an den meisten Positionswechseln beteiligt waren (vergl. Abbildung 6-21).

Positionswechsel wurden zuerst im Sommer 1998 beobachtet, und dann nur noch im Jahr 2000. Vorangegangen war dem Sommer 1998 die Entstehung der großen Gruppe einen Monat zuvor, sowie den Beobachtungsperioden im Jahr 2000 die Zuwanderung der Prager Stuten im Herbst 1999. Die Anzahl der in die Analyse einbezogenen Stuten vergrößerte sich vom Frühjahr 2000 nur um ein Pferd im Sommer 2000, welches daher in dieser Beobachtungsperiode noch nicht an Rangwechseln beteiligt sein konnte. Es fanden vier Positionswechsel statt, im Herbst 2000 dagegen nur noch drei. Auch für die Anzahl der Positionswechsel scheint die Gruppengröße nicht der entscheidende Faktor zu sein.

Fazit

Die Geburt von Fohlen führte innerhalb der großen Gruppe nicht zu Positionswechseln der Mutterstuten. Bei den Positionswechseln der Stute Monschura spielte vermutlich wie bei einem Teil der Positionswechsel der Hengste ihrer Körperkondition eine Rolle. Auch die Dauer der Mitgliedschaft der adulten Stuten in der Gruppe hatte deutlichen Einfluß auf die Anzahl ihrer Positionswechsel. Denn die Mehrzahl dieser Rangwechsel (70 %) war auf die zugewanderten Stuten Klara und Zora sowie die Jungstute Arka zurückzuführen.

5. Bindungen und Nächste Nachbarschaften zwischen den Stuten

Von Mai 1998 bis Oktober 2000 wurden zwischen den Stuten 10 Bindungsverhältnisse ermittelt (vergl. Tabelle 6-10). Dabei ließen die Ergebnisse der Bindungsindices auf zwei

Bindungen im Mai 1998, eine im Herbst 1999, vier im Sommer 2000 und drei im Herbst 2000 schließen. 70% der Bindungen wurden also im Jahr 2000 ermittelt.

- Sind Stuten mit Bindung überdurchschnittlich häufig Nächste Nachbarn und halten sie sich präferiert in derselben Untergruppe auf?
- Hat der Dominanzstatus der Stuten Einfluß auf die Anzahl ihrer Bindungen?
- Haben Bindungen zu dominanten Stuten Auswirkungen auf die Häufigkeit agonistischer Interaktionen gegen rangniedere Stuten?

Alle Stuten der ursprünglichen Harems Brutus und Ewald, zwischen denen eine Bindung festgestellt wurde, befanden sich deutlich überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft und bis auf eine Ausnahme (U-Si) auch präferiert in derselben Untergruppe (vergl. Abbildung 6-22a) und b)). Die Stute Ulania hielt sich häufig abseits von der Gruppe auf (vergl. Abbildung 6-25). Sie war weder mit einem der Hengste, noch mit einer der Stuten präferiert in derselben Untergruppe (vergl. Abbildung 6-22 und Abbildung 6-23).

Nur bei den ermittelten Bindungsverhältnissen der zugewanderten Stuten Klara und Zora sowie der Jungstute Arka zu den ranghohen Stuten Ashnai und Sima waren die involvierten Stuten präferiert in derselben Untergruppe zu finden. Obwohl auch zwischen Zora, Klara und Monschura im Sommer und Herbst 2000 Bindungen festgestellt wurden, hielten sich die zugewanderten Stuten nicht bevorzugt in derselben Untergruppe mit Monschura auf.

Relativ oft konnten auch Sjlka und Zora in einer Untergruppe beobachtet werden, ohne daß jedoch eine Bindung zwischen diesen Stuten erkennbar war. Diese beiden Pferde standen häufig etwas abseits von den anderen in der Ecke zur großen Längswand des Stalls S3. Möglicherweise lag hier eine Bindung an denselben Ort vor. Daß Klara sich im Schnitt bevorzugt in einer Untergruppe mit Fanny und Sima befand, hängt vermutlich mit der zeitweise gemeinsamen Bindung der Stuten zur dominanten Ashnai zusammen.

Vergleicht man die Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften der sechs Stuten A-S-U-F-Si-M der ursprünglichen Harems über den gesamten Zeitraum von 1998-1999 in Abbildung 6-22a), so stellt man fest, daß diese Stuten sich überdurchschnittlich häufig in Nächster Nachbarschaft zu ihren ursprünglichen Gruppenmitgliedern (ASM-UFSi), aber unterdurchschnittlich oft in der Nähe der Mitglieder der jeweils anderen Ursprungsgruppe aufhielten. Ausnahmen bildeten hier nur A-M, die unterdurchschnittlich, und AF, die überdurchschnittlich oft nächste Nachbarn waren. Sima und Fanny befanden sich etwa durchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft, ohne daß je eine Bindung zwischen diesen Stuten zu erkennen gewesen wäre. Sie waren auch bevorzugt in derselben Untergruppe zu finden. Diese Stuten stammten aus unterschiedlichen Ursprungsgruppen. Ihre relativ häufigen Nachbarschaften sind wohl auf die gemeinsame Bindung zu Ashnai zurückzuführen. Ashnai und Fanny waren oft Nachbarn. Da Sima und Ashnai sich ebenfalls häufig in Nächster Nachbarschaft aufhielten, waren Sima und Fanny zwangsläufig auch häufig Nachbarn.

In der Regel, d.h. in 91 % der Fälle ab Mai 1998 war das Dominanzverhältnis zwischen Stuten, die eine Bindung zueinander hatten, geklärt.

An 60 % der ermittelten Bindungen von Mai 1998-Oktober 2000 waren die ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima beteiligt. Die aus derselben Ursprungsgruppe wie Ashnai und Sima stammende, aber rangniedere Monschura hatte in 30 % der Fälle eine Bindung zu den zugewanderten Stuten Klara und Zora. 10 % der Bindungen gingen auf die Stute Sjlka zurück, bei der je einmal eine Bindung zu Fanny und Ulania ermittelt wurde. An den meisten Bindungsverhältnissen waren also die Stuten der ursprünglichen Gruppe Brutus beteiligt.

Der Jungstute Arka brachte die Bindung zu ihrer ranghohen Mutter möglicherweise Vorteile. Sie empfing deutlich seltener agonistische Aktionen als im Rang über ihr stehende Pferde (vergl. Abbildung 6-24). Bei den beiden Stuten Fanny und Klara, die eine Bindung zur dominanten Ashnai hatten, läßt sich keine derartige Tendenz feststellen.

Fazit

In der Regel waren Stuten, die eine Bindung zueinander hatten, überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft und präferiert in derselben Untergruppe zu finden.

Bis auf zwei Ausnahmen (A-M; A-F) wiesen überdurchschnittlich häufige Nächste Nachbarschaften zwischen Stuten sowie die Zusammensetzung der Untergruppen innerhalb der großen Gruppe auf die Zusammensetzung der Ursprungsgruppen der Pferde hin.

Der Dominanzstatus der Stuten schien Einfluß auf die Anzahl ihrer Bindungsverhältnisse zu haben, denn die meisten Bindungen hatten die ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima. Rangniederen Stuten verschaffte, abgesehen von der Jungstute Arka, ihre Bindung zu ranghöheren Stuten keine erkennbaren Vorteile hinsichtlich der gegen sie gesendeten agonistischen Aktionen.

6.3.2.9 Folgerungen aus den Ergebnissen zu den rangbeeinflussenden Faktoren, Bindungen und Nächsten Nachbarschaften zwischen den Pferden der großen Gruppe

Die Haremshengste der großen Gruppe waren gegenüber den Stuten meist subdominant. Dies hängt höchstwahrscheinlich mit ihrem niedrigeren Durchschnittsalter zusammen, da sie im Schnitt zwei Jahre jünger waren als die adulten Stuten. Aggressivität, Größe, Dauer des Aufenthalts im Gebiet und der Mitgliedschaft in der großen Gruppe hatten keinen sichtbaren Einfluß auf den Dominanzstatus der Hengste.

Dagegen beeinflussten die Dauer des Aufenthalts im Gebiet und das Verhältnis von gesendeten und empfangenen agonistischen Aktionen den Dominanzstatus der Stuten. Die beiden während der gesamten Beobachtungszeit dominanten Tiere befanden sich am längsten in Pentezug und sendeten als einzige Pferde mehr als doppelt so oft agonistisches Verhalten wie sie selbst empfangen. Alter, Aggressivität, Größe und Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe hatten keinen erkennbaren Einfluß auf den Dominanzstatus der Stuten.

Ungeklärte Dominanzverhältnisse zwischen den Pferden gingen hauptsächlich auf das Fehlen von agonistischen Interaktionen zwischen den entsprechenden Tieren zurück. Dies wiederum hing der Tendenz nach mit unterdurchschnittlich häufigen Nächsten Nachbarschaften und mangelnder Präferenz für die gleiche Untergruppe zusammen. Tiere mit ungeklärtem Dominanzverhältnis hatten in der Regel keine Bindung zueinander.

Bei der Anzahl der Dreiecksbeziehungen zwischen den Pferden spielte die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe eine Rolle. Denn diejenigen Tiere, die am kürzesten bei der Gruppe waren, hatten mit Abstand die meisten Dreiecksbeziehungen. Der Dominanzstatus hatte ebenfalls Einfluß auf die Anzahl der Dreiecksbeziehungen: die beiden ranghöchsten Stuten waren nicht in Dreiecksverhältnisse verwickelt.

Bei den Positionswechseln spielte die körperliche Verfassung der Pferde eine Rolle. Tiere mit schlechter Körperkondition verloren ihre Dominanz über bis dahin rangniedere Pferde. Die Dauer der Mitgliedschaft in der großen Gruppe hatte außerdem deutlichen Einfluß auf die Anzahl der Positionswechsel zwischen den Stuten. Die Mehrzahl der Rangwechsel war auf die zugewanderten Stuten Klara und Zora sowie die Jungstute Arka zurückzuführen.

Paare mit Bindungen hielten sich der Tendenz nach überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft und präferiert in derselben Untergruppe auf. Überdurchschnittlich häufige Nächste Nachbarschaften sowie die Zusammensetzung der Untergruppen wiesen zudem auf die Zusammensetzung der Ursprungsgruppen hin. Die beiden ranghöchsten Stuten hatten die meisten Bindungen. Letztere brachten jedoch keiner der anderen beteiligten Stuten, ausgenommen der Jungstute Arka, Vorteile hinsichtlich der Rate der von den übrigen Pferden empfangenen agonistischen Aktionen.

6.3.3 Soziale Beziehungen der Pferde der großen Gruppe im Mai 1998 und im Herbst 1999

6.3.3.1 Dominanzverhältnisse im Mai 1998

Abbildung 6-26 verdeutlicht, daß sieben Dominanzbeziehungen innerhalb der großen Gruppe ungeklärt blieben, fünf davon, weil die Pferde nicht agonistisch miteinander interagierten (vergl. Tabelle 6-18). Ungeklärt blieben die Dominanzverhältnisse zwischen E-U, S-M, S-Si, A-Si, A-M, F-M und Si-M.

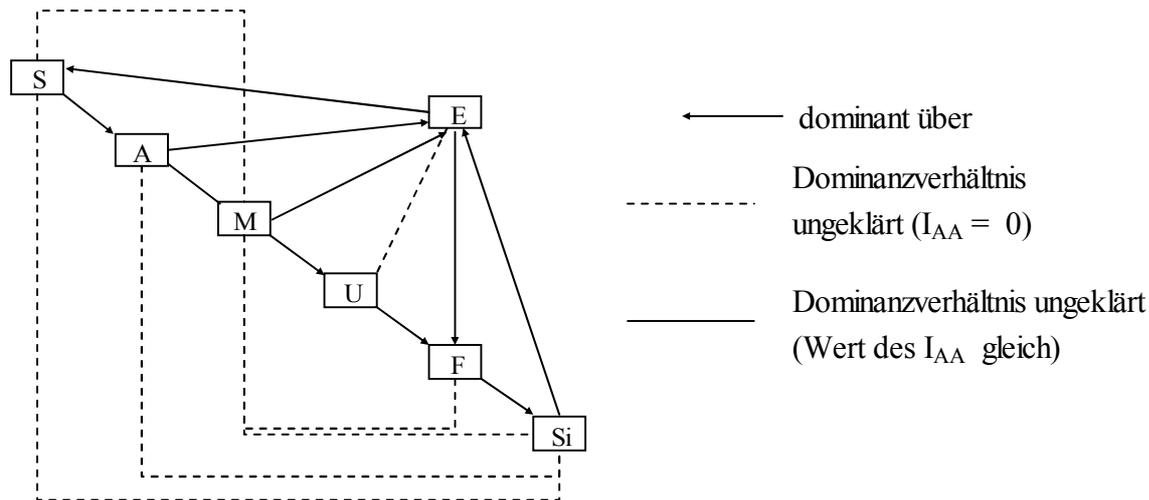


Abbildung 6-26: Große Gruppe: Dominanzbeziehungen im Mai 1998

Die lineare Rangordnung der Stuten der ursprünglichen Ewald-Gruppe, also Ulania, Fanny und Sjlka, blieb bestehen. Dieses Mal dominierte Sjlka im Gegensatz zum Vormonat jedoch den Hengst Ewald (vergl. Abbildung 6-21). Sima war auch immer noch dominant über Ashnai, jedoch sind die Dominanzbeziehungen der beiden Stuten zu Monschura, die auch Mitglied der Brutus-Gruppe gewesen war, unklar. Letztere setzte sich gegen die in der ehemaligen Ewald-Gruppe ranghöchste Ulania durch, war jedoch nicht in Auseinandersetzungen mit den anderen beiden Stuten dieser Gruppe verwickelt, so daß die Dominanzverhältnisse ungeklärt blieben. Sima und Ashnai dominierten Ulania und Fanny. Ewald setzte sich nur gegen Sima und Fanny durch und war drei anderen Stuten unterlegen. Zwischen ihm und Ulania fanden keine agonistischen Interaktionen statt, weshalb ihr Dominanzverhältnis ungeklärt blieb. Allerdings erkrankte Ewald schon bald nach der Übernahme von Brutus' Stuten an Babesiose, was zur Folge hatte, daß er häufig allein apathisch herumstand und nur selten mit den anderen Pferden interagierte. Er wurde täglich schwächer und starb vermutlich am 17. Mai 1998. Wahrscheinlich war er durch seine Krankheit so geschwächt, daß er sich oft nicht gegen die Stuten durchsetzen konnte und Abstand von der Gruppe hielt. Teilweise entging dem ohnehin schon auf einem Auge blinden Ewald sogar, daß die Gruppe weiterzog, bis eine Stute zu ihm ging und es zu naso-nasal-Kontakten kam (vergl. Anhang II).

Ashnai und Sima, im April noch Mitglieder von Brutus' Harem, waren deutlich aggressiver als die anderen Pferde, den Hengst Ewald eingeschlossen (Tabelle 6-18). Mehr als die Hälfte aller agonistischen Aktionen sind auf Ashnai zurückzuführen, die überwiegend Fanny anging. Fanny versuchte immer wieder, sich Ashnai zu nähern, was diese mit Vertreiben quittierte. Daß sie dabei meist erfolgreich blieb, läßt sich aus Tabelle 6-18 ablesen. Gegen Ashnai waren verhältnismäßig selten agonistische Aktionen gerichtet. Auch Sima empfing, ebenso wie Monschura, nur sehr wenige agonistische Aktionen. Im Gegensatz dazu waren gegen die Pferde der ursprünglichen Ewald-Gruppe mindestens ebenso viele agonistische Aktionen gerichtet, wie sie selbst sendeten, häufig sogar mehr. In diesem Fall waren es also nicht die Haremsmitglieder der ursprünglichen Gruppe Ewald, die die neuen Gruppenmitglieder

angingen, sondern die schon in Pentezug heimischen Stuten der ehemaligen Gruppe Brutus, die sich aggressiv gegen die Neuankömmlinge verhielten.

Tabelle 6-18: Große Gruppe: Agonistische Aktionen/Stunde im Mai 1998
 Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

	Ewald		Ashnai		Sima		Ulania		Fanny		Sjilka		Mon.		Summe	
	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0
Ewald			0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,13	0,00
Ashnai	0,00	0,03			0,07	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,03
Sima	0,03	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03
Ulania	0,00	0,00	0,07	0,00	0,10	0,00			0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,20	0,03
Fanny	0,03	0,00	0,63	0,10	0,07	0,00	0,03	0,03			0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,13
Sjilka	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,00			0,00	0,00	0,06	0,03
Mon.	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,03
Summe	0,06	0,03	0,77	0,13	0,23	0,00	0,06	0,06	0,06	0,00	0,03	0,06	0,06	0,00	1,29	0,30

+ = Empfänger weicht zurück - = Sender weicht zurück 0 = Empfänger reagiert nicht

6.3.3.1.1 Bindungen im Mai 1998

Betrachtet man die Daten zu den bindungsanzeigenden Verhaltensweisen in der Abbildung 6-27, so fällt auf, daß es zu Veränderungen der Bindungsverhältnisse im Vergleich zum Vormonat (vergl. Tabelle 6-10) zwischen den Stuten der jeweiligen Ursprungsgruppen kam. Die Mitglieder der ursprünglichen Gruppen Brutus und Ewald wurden nie bei bindungsanzeigenden Kontakten mit den Pferden der jeweils anderen Ursprungsgruppe beobachtet. Ashnai, Sima und Monschura betrieben im Gegensatz zu den Ewald-Stuten relativ häufig Soziale Hautpflege (Tabelle 6-19). Letztere wurden dagegen öfter beisammen beobachtet als erstere. Die Bindung zwischen Ashnai und Sima schien stark ausgeprägt zu sein, während die im April 1998 zwischen Sima und Monschura ermittelte Bindung durch die Daten im Mai nicht belegt wird. Im Vormonat beobachtete Bindungen zwischen Ulania, Fanny und Sjilka veränderten sich im Mai ebenfalls. Die im April ermittelte Bindung zwischen Fanny/Sjilka war nicht mehr deutlich erkennbar. Stattdessen lassen die Daten zu den bindungsanzeigenden Verhaltensweisen auf eine Bindung von Ulania und Sjilka schließen. Auffällig ist, daß sich die Rangordnung der ursprünglichen Ewald-Stuten nicht veränderte, wohl aber die sichtbaren Bindungsverhältnisse.

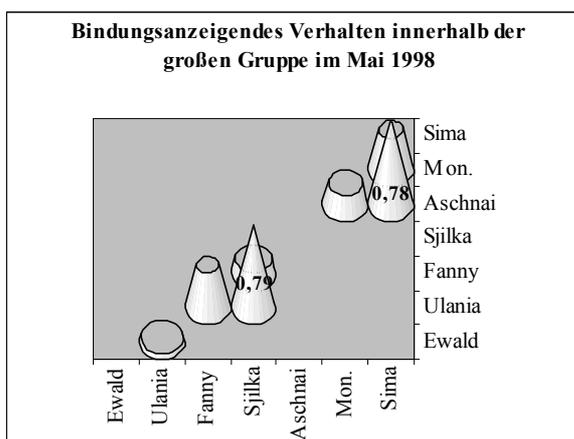


Abbildung 6-27: Ergebnisse der Bindungsindices im Mai 1998; die mit Werten bezeichneten Kegel weisen auf eine Bindung zwischen den Pferden eines Paares hin

SOZIALE HAUTPFLEGE

	E	A	S	U	F	Si	M
E							
A	0						
S	0	15					
U	0	0	0				
F	0	0	0	0			
Si	0	0	0	1	0		
M	0	6	11	0	0	0	

33

BEISAMMENSEIN

	E	A	S	U	F	Si	M
E							
A	0						
S	0	24					
U	2	0	0				
F	0	0	0	28			
Si	0	0	0	71	8		
M	0	1	4	0	0	0	

138

Tabelle 6-19: Große Gruppe: Soziale Hautpflege und Beisammensein im Mai 1998 ; Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

Im Mai 1998 teilten sich die Gruppenmitglieder der neu entstandenen großen Gruppe mit Ewald als Haremshengst in Untergruppen auf. Da die Aufteilung in Untergruppen unregelmäßig und zudem nur sieben Mal beobachtet wurde, wurden diese Daten anders als in den Jahren 1999/2000 nicht mit den Daten zu den Nächsten Nachbarschaften aufgenommen, sondern als Anmerkung bei Sozialverhalten notiert. Diese wenigen Daten sind in Tabelle 6-20 zusammengefaßt.

Tabelle 6-20: Große Gruppe: Untergruppen der Stuten im Mai 1998

	Gruppe 1	Distanz	Gruppe 2
1	A,M,S	10 m	U, Si,F
2	A,M,S	>100 m	U, Si,F
3	A,M,S	80 m	U, Si, F
4	A,M,S	>100 m	U,Si,F
5	A,M,S	50 m	U,Si,F
6	A,M,S	80 m	U,Si,F
7	A,M,S	>100 m	U,Si,F

Sowohl die oben präsentierten Ergebnisse zu den Bindungen der Mitglieder der großen Gruppe, als auch ihre räumliche Aufteilung in zwei Gruppen zeigen, daß die Gruppenmitglieder Untergruppen bildeten. Letztere stimmten mit der ursprünglichen Zusammensetzung der ehemals zwei Harems, jedoch ohne den Junghengst Brutus, überein.

Andere nicht-agonistische Aktionen kamen ebenfalls fast nur innerhalb der Untergruppen vor (vergl. Tabelle 6-21). Der Hengst Ewald hatte am häufigsten positive Kontakte zu seinen neuen Gruppenmitgliedern, allerdings waren es insgesamt nur wenige. Mit Fanny und Sjlilka interagierte Ewald nicht, und mit Ulania nur einmal. Monschura hatte als einzige Stute mit einem Pferd der anderen Ursprungsgruppe, nämlich Sjlilka, einmal positiven Kontakt.

**Tabelle 6-21: Andere nicht-agonistische Aktionen im Mai 1998, große Gruppe
Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen**

HINZUGEGEHEN									NASEN - KÖRPER - KONTAKT									NASO - NASAL - KONTAKT								
	E	U	F	Si	A	M	S	Σ		E	U	F	Si	A	M	S	Σ		E	U	F	Si	A	M	S	
E		2	0	6	0	0	1	9	E		4	0	2	0	0	0	6	E								
U	0		1	0	0	0	0	1	U	1		4	10	0	0	0	15	U	2							
F	0	0		0	0	0	0	0	F	0	8		1	0	0	0	9	F	1	1						
Si	0	1	0		0	0	0	1	Si	0	12	2		0	1	0	15	Si	3	1	0					
A	1	0	0	0		0	2	3	A	0	0	0	0		1	0	1	A	0	0	0	0				
M	1	0	0	0	0		2	3	M	0	0	0	0	2		0	2	M	0	0	0	0	0			
S	1	0	0	0	0	1		2	S	0	0	0	0	4	1		5	S	0	0	0	0	0	1		
Σ	3	3	1	6	0	1	5	19	Σ	1	24	6	13	6	3	0	53	Σ	0	0	0	0	0	1		

6.3.3.1.2 Dominanzverhältnisse im Sept.-Okt.-Nov. 1999

Die Ergebnisse zu den Dominanzindices (vergl. Anhang II) lassen im Herbst 1999 auf eine fast lineare Rangordnung unter den Stuten schließen, die in Abbildung 6-28 dargestellt ist. An ihrer Spitze stand Ashnai, und am Ende der Rangordnung die neu zugewanderten Stuten Zora und Klara. Nur das Dominanzverhältnis zwischen Ulania und Fanny blieb ungeklärt.

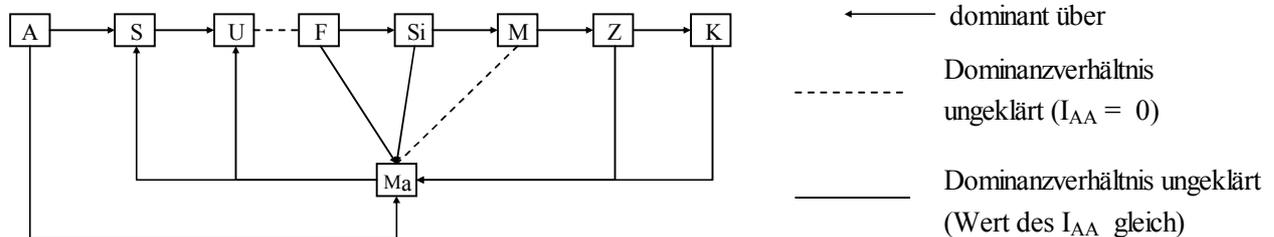


Abbildung 6-28: Große Gruppe: Dominanzverhältnisse im Sept.-Okt.-November 1999

Der Hengst Maros war fünf Stuten unterlegen, dominierte aber die zwei ranghohen Stuten Sima und Ulania. Mit Monschura war er nicht in Auseinandersetzungen verwickelt.

Gegen eines der zugewanderten Pferde, Klara, und den neuen Haremshengst Maros richteten sich insgesamt 50 % der gesendeten agonistischen Aktionen (vergl. Tabelle 6-22). Diese

beiden Tiere empfangen mehr agonistisches Verhalten als sie selbst sendeten. Maros blieb bei seinen agonistischen Aktionen zu 88 % erfolgreich, und die gegen ihn gerichteten Aktionen ließen ihn nur in 52 % der Fälle zurückweichen. Er selbst richtet 30 % seiner agonistischen Aktionen gegen den Junghengst Almos. Gegen Klara waren mit 35 % die weitaus meisten agonistischen Aktionen gerichtet, die sie zu 96% zurückweichen ließen (vergl. Tabelle 6-22). Sie selbst sendete zwar 8 % der agonistischen Aktionen, konnte sich jedoch nur zu 21 % gegen die anderen Pferde durchsetzen. Die dominante Stute Ashnai richtete mit 24 % am häufigsten agonistischen Aktionen gegen ihre Gruppenmitglieder, wobei sie zu 90 % erfolgreich war. Die rangdritte Ulania sendete immerhin noch 16 % der agonistischen Aktionen, war dabei aber weniger erfolgreich als die dominante Stute Ashnai. Ulania konnte sich nur in 78 % der Fälle durchsetzen. Gegen sie wie auch gegen Fanny waren mit 4 % - 5 % nur wenige agonistische Aktionen gerichtet. Sima sendete zwar mit 8 % mehr agonistisches Verhalten als sie empfing (6 %), wich aber überwiegend vor Ashnai und Maros zurück. Bei Monschura, Sjlilka und Zora hielten sich dagegen gesendete und empfangene Aktionen ungefähr die Waage.

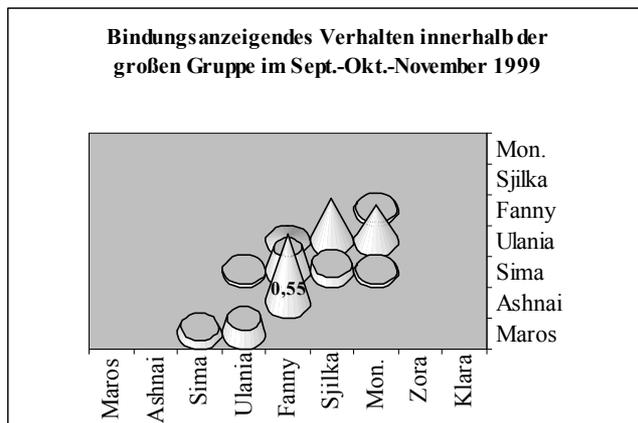
Tabelle 6-22: Große Gruppe: Agonistische Aktionen/h im Herbst 1999
Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

	Maros		Ashnai		Sima		Ulania		Fanny		Sjlilka		Mon.		Apor		Almos		Arka		Zora		Klara		Summe	
	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0
Maros			0,09	0,09	0,13	0,04	0,15	0,35	0,04	0,04	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,09	0,07	0,15	0,11	0,80	0,76
Ashnai	0,07	0,04			0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,22	0,09	0,30
Sima	0,20	0,04	0,24	0,04			0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,10
Ulania	0,20	0,00	0,04	0,00	0,02	0,00			0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,26	0,15
Fanny	0,00	0,00	0,13	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,13	0,26	0,28
Sjlilka	0,00	0,02	0,07	0,00	0,02	0,00	0,39	0,00	0,04	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	0,52	0,08
Mon.	0,00	0,00	0,15	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,17	0,00			0,00	0,04	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,04
Apor	0,02	0,00	0,13	0,02	0,02	0,00	0,00	0,02	0,13	0,07	0,00	0,00	0,11	0,04			0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,43	0,17
Almos	0,33	0,00	0,07	0,04	0,20	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04			0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,08
Arka	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	
Zora	0,04	0,00	0,15	0,00	0,04	0,00	0,02	0,00	0,15	0,00	0,04	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	
Klara	0,11	0,02	1,13	0,02	0,17	0,00	0,72	0,00	0,54	0,09	0,17	0,00	0,26	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,15	0,00	0,00	3,38	0,15	
Summe	0,97	0,12	2,22	0,23	0,75	0,06	1,28	0,37	1,03	0,22	0,51	0,04	0,48	0,04	0,04	0,23	0,02	0,02	0,28	0,02	0,24	0,13	0,17	0,63	7,99	2,11

+ = Empfänger weicht zurück - = Sender weicht zurück 0 = Empfänger reagiert nicht

6.3.3.1.3 Bindungen im Sept.-Okt.-Nov. 1999

Ein Bindungsverhältnis wurde zwischen Ashnai/Fanny ermittelt, wie Abbildung 6-29 zu entnehmen ist. Die Pferde betrieben während dieser Beobachtungsperiode häufiger Soziale Hautpflege als in allen anderen Beobachtungsphasen (vergl. Tabelle 6-8).



Fast ebenso oft wie Ashnai und Fanny wurden letztere und Sima und Ulania/Sjlilka bei der Fellpflege beobachtet. Das heißt, daß nur drei Paare (= 8 %) zu 73 % dieses Verhalten zeigten (Tabelle 6-23). Beisammensein wurde sogar fast ausschließlich bei den Stuten Fanny und Ashnai beobachtet (Tabelle 6-23). Die neuen Stuten Klara und Zora konnten nie bei bindungsanzeigenden Verhaltensweisen beobachtet werden, und auch Maros zeigte solches Verhalten selten und nur mit Ulania und Sima (vergl. Abbildung 6-29).

Abbildung 6-29: Große Gruppe: Ergebnisse der Bindungsindices im Herbst 1999; die mit Werten bezeichneten Kegel weisen auf eine Bindung zwischen den Pferden eines Paares hin

Tabelle 6-23: Große Gruppe: Soziale Hautpflege und Beisammensein im Herbst 1999
 Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K
Ma									
A	0								
S	1	0							
U	2	0	1						
F	0	19	15	2					
Si	0	0	4	14	0				
M	0	0	1	6	1	0			
Z	0	0	0	0	0	0	0		
K	0	0	0	0	0	0	0	0	

66

BEISAMMENSEIN

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K
Ma									
A	0								
S	1	0							
U	1	0	0						
F	0	32	0	0					
Si	0	0	0	1	0				
M	0	0	0	3	0	0			
Z	0	0	0	0	0	0	0		
K	0	0	0	0	0	0	0	0	

38

Tabelle 6-24: Andere nicht-agonistische Interaktionen innerhalb der großen Gruppe im Herbst 1999

HINZUGEHEN

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K	Σ
Ma		0	14	11	3	1	6	2	2	39
A	0		0	0	2	0	0	0	0	2
S	1	0		0	0	0	1	0	0	2
U	10	0	0		1	1	0	0	0	12
F	1	1	1	0		0	0	0	0	3
Si	0	1	1	1	0		0	0	0	4
M	2	1	0	0	0	1		0	0	4
Z	0	0	0	0	0	0	0		0	0
K	1	0	0	0	0	0	0	0		1
Σ	15	3	16	12	6	3	7	2	2	66

NKK

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K	Σ
Ma		1	40	23	1	0	7	1	1	74
A	0		1	0	5	0	0	0	0	6
S	13	0		0	5	0	1	0	0	19
U	26	0	0		0	3	1	0	0	30
F	0	5	2	1		0	0	0	0	8
Si	0	1	1	2	0		0	0	0	4
M	7	0	0	5	0	1		0	0	13
Z	0	0	0	0	0	0	0		1	1
K	1	0	0	0	0	0	0	1		2
Σ	47	7	44	31	11	4	9	2	2	157

NGK

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K	Σ
Ma		0	28	2	0	0	6	4	0	40
A	0		0	0	0	0	0	0	0	0
S	2	0		0	1	0	0	0	0	3
U	3	0	0		0	0	0	0	0	3
F	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0		0	0	0	0
M	1	0	0	0	0	0		0	0	1
Z	0	0	0	0	0	0	0		0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Σ	6	0	28	2	1	0	6	4	0	47

NAK

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K	Σ
Ma		1	4	0	0	0	0	0	1	6
A	0		0	0	0	0	0	0	0	0
S	1	0		0	0	0	0	0	0	1
U	0	0	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0		0	0	0	0
M	1	0	0	0	0	0		0	0	1
Z	0	0	0	0	0	0	0		0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Σ	2	1	4	0	0	0	0	0	1	8

KOPF AN KÖRPER - STEHEN

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K	Σ
Ma		0	0	4	0	0	0	0	0	4
A	0		0	0	20	0	0	0	0	20
S	2	0		0	12	0	0	0	0	14
U	0	0	0		0	2	0	0	0	2
F	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0		0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0		0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Σ	2	0	0	4	32	2	0	0	0	40

NKK

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K	Σ
Ma		1	40	23	1	0	7	1	1	74
A	0		1	0	5	0	0	0	0	6
S	13	0		0	5	0	1	0	0	19
U	26	0	0		0	3	1	0	0	30
F	0	5	2	1		0	0	0	0	8
Si	0	1	1	2	0		0	0	0	4
M	7	0	0	5	0	1		0	0	13
Z	0	0	0	0	0	0	0		1	1
K	1	0	0	0	0	0	0	1		2
Σ	47	7	44	31	11	4	9	2	2	157

NKK = Nasen-Körper-Kontakt
 NNK = Naso-nasal-Kontakt

NGK = Naso-genital-Kontakt NAK = Naso-anal-Kontakt

Sima hatte, gefolgt von Ulania, die meisten olfaktorischen Kontakte zu dem neu hinzukommenden Hengst (vergl. Tabelle 6-24). Dieser wiederum beschnüffelte hauptsächlich Ulania. Auch Monschura interagierte relativ oft mit Maros (Tabelle 6-24). Ashnai richtete nur selten positives Verhalten gegen die anderen Pferde. Fanny, zu der sie eine Bindung hatte, stand jedoch häufig Kopf-an-Körper zu Ashnai. Die positiven Kontakte der zugewanderten Stuten Zora und Klara beschränkten sich auf den Hengst und aufeinander.

6.3.4 Sozialstruktur innerhalb der Gruppe Makan von 1998 bis 2000

In der folgenden Tabelle 6-25 werden die Änderungen in der Gruppenzusammensetzung der Pferde der Gruppe Makan zusammengefasst und besondere Ereignisse wie Todesfälle, Abwanderung, Zuwanderung und Geburt von Fohlen angegeben.

Tabelle 6-25: Gruppenzusammensetzung der Gruppe Makan

Gruppenzusammensetzung der Gruppe Makan			
Beobachtungsperiode	Stuten	Zugang	Abgang
Juni-Juli 1998	Gena, Bella, Natasha		
Okt.-Nov. 1998	Bella, Natasha	Natasha: 26.10.1998	Gena: x 07.10.1998; Natasha: 09.10.1998
April-Mai 1999	Bella	*Bendeguz: 10.05.1999	Natasha: x 30.03.1999
Juli-August 1999	keine Veränderung		
Sept.-Nov. 1999	Bella		Bendeguz: Winter '99/'00
Mai-Juni 2000	Bella	*Csilla	
Juli-August 2000	Bella		Bella: x 30.08.2000
Sept.-Okt. 2000	Csilla (Stutfohlen)		
x = Tod *Geburt			

6.3.4.1 Interaktionsraten

Tabelle 6-26 und Tabelle 6-27 geben einen Überblick über den Verlauf der Interaktionsraten der Pferde der Gruppe Makan während der acht Beobachtungsperioden von 1998 bis 2000.

Tabelle 6-26: Gruppe Makan: Agonistische Aktionsraten/Stunde/Pferd

	Beissen	Drohen	Schlagen	Vertrei./Angeh.	Verdrängen	Verfolgen	Ago. Akt./h/Pferd
Juni-Juli 1998	0,00	0,43	0,18	0,02	0,32	0,00	0,95
Oktober-Nov. 1998	0,00	0,09	0,09	0,17	0,05	0,00	0,40
April-Mai 1999	0,00	0,32	0,05	0,16	0,00	0,00	0,53
Juli-August 1999	0,01	0,24	0,02	0,04	0,08	0,00	0,40
Sept.-Okt.-Nov. 1999	0,00	0,05	0,05	0,03	0,01	0,00	0,14
Mai-Juni 2000	0,00	0,20	0,09	0,08	0,02	0,00	0,39
Juli 2000	0,00	0,02	0,11	0,02	0,00	0,00	0,15
Sept.-Oktober 2000	0,05	0,48	0,12	0,00	0,02	0,00	0,67

Tabelle 6-27: Gruppe Makan: Nicht-agonistische Aktionsraten/Stunde/Pferd

	Soz. Hautpf.	andere n.-a. A.	Hinzugehen	n.-a. A./h/Pferd	Beisam.	Kopf-an-Kopf	Kopf-an-Körper
Juni-Juli 1998	0,23	0,66	2,31	3,20	6,67	0,00	0,00
Oktober-Nov. 1998	0,49	0,42	0,50	1,41	0,03	0,00	0,00
April-Mai 1999	1,03	0,72	1,53	3,28	2,74	0,00	0,00
Juli-August 1999	0,14	0,57	1,42	2,13	14,47	0,00	0,00
Sept.-Okt.-Nov. 1999	0,77	0,37	0,66	1,80	0,02	0,00	0,00
Mai-Juni 2000	0,03	0,56	1,39	1,98	20,03	0,45	1,97
Juli 2000	0,13	0,61	1,28	2,02	17,74	0,59	1,22
Sept.-Oktober 2000	0,17	0,48	1,86	2,50	3,48	0,05	0,24

Vertei./Angeh. = Vertreiben/Angehen

Ago. Akt. = Agonistische Aktionen

h = Stunde

Soz. Hautpf. = Soziale Hautpflege

Beisam. = Beisammensein

n.-a. A. = nicht-agonistische Aktionen

Anders als in der großen Gruppe fällt die Frequenz der Auseinandersetzungen jeweils vom Frühjahr bis zum Herbst ab. Nur in der letzten Beobachtungsperiode im Herbst 2000 liegt der Wert hoch. Bei den Pferden der großen Gruppe war es genau umgekehrt (vergl. S. 69). Wie bei den Mitgliedern der großen Gruppe wurde Beisammensein in der heißen Jahreszeit deutlich öfter beobachtet als in den anderen Beobachtungsperioden (Tabelle 6-27). Allerdings waren diese Unterschiede innerhalb der Gruppe Makan im Gegensatz zur großen Gruppe sehr hoch. Die Rate der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd der Mitglieder der Gruppe Makan ähnelt der der großen Gruppe nur bedingt. Zwar sank in den Jahren 1998 und 1999 die Aggressionsrate im Herbst und stieg im Frühjahr, sie sank aber schon im Sommer wieder ab.

Im Vergleich zur großen Gruppe reagierten die beiden erwachsenen Pferde der Gruppe Makan ab 1999 also anders darauf, daß sie sich während der heißen Zeit sehr häufig in geringem Abstand voneinander befanden. Sie interagierten hauptsächlich positiv miteinander, während sie die Rate der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd gleichzeitig senkten. Ein solches Verhalten wurde innerhalb der großen Gruppe nur im Juli-August 2000 beobachtet.

Die Interaktionsraten für September-Oktober 2000 spiegeln nur die Daten zu den agonistischen und nicht-agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd von Makan und Bellas Stutfohlen Csilla wider, da Bella Ende Juli gestorben war. Csilla schloß sich eng an Makan an, was sich in den im Vergleich zum Herbst der vorangegangenen Jahre hohen Interaktionsraten zeigt. Im September-Oktober 2000 wurde die höchste Rate an agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd seit Juni-Juli 1998 zu ermittelt. Allerdings muß man hier festhalten, daß Makan nur Drohen und Verdrängen gegen Csilla einsetzte. Diese richtete auch Drohverhalten, Schlagen und Beißen gegen den Althengst, konnte sich jedoch damit nie durchsetzen (vergl. Anhang II).

Beim Vergleich der Interaktionsraten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan in Tabelle 6-28 fällt der deutliche Unterschied zwischen den Raten der nicht-agonistischen Aktionen und denjenigen Verhaltensweisen, bei denen die Pferde sich in geringer Distanz voneinander aufhielten, ins Auge. Die Raten der agonistischen Aktionen unterschieden sich nicht signifikant voneinander (U-Test nach Mann und Whitney: $z = -1,58$; $p = 0,13$). Jedoch interagierten die Pferde der Gruppe Makan signifikant häufiger nicht-agonistisch miteinander als die Mitglieder der großen Gruppe (U-Test nach Mann und Whitney: $z = -3,1$; $p = 0,01$). Außerdem konnte zwischen ihnen auch insgesamt signifikant öfter Beisammensein, Kopf-an-Kopf- und Kopf-an Körper-Stehen beobachtet werden (U-Test nach Mann und Whitney: $z = -3,05$; $p = 0,01$).

Bei Gesamtbetrachtung beider Gruppen bestand ein negativer, sehr signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Gruppenmitglieder und der Rate der nicht-agonistischen Aktionen/h/Pferd (Pearson: $r = -0,74$; $p < 0,01$). Ein ebensolcher Zusammenhang wurde zwischen der Anzahl der Gruppenmitglieder und den Verhaltensweisen Beisammensein, Kopf-an-Kopf- und Kopf-an-Körper-Stehen/h/Pferd festgestellt (Pearson: $r = -0,69$; $p < 0,01$). Das heißt, je kleiner die Gruppe war, umso mehr nicht-agonistische Aktionen sowie Beisammensein, Kopf-an-Kopf- und Kopf-an-Körper-Stehen fand statt.

Tabelle 6-28: Vergleich der Interaktionsraten der Pferde der großen Gruppe und der Gruppe Makan

Beobachtungs- perioden	große Gruppe			Gruppe Makan		
	Ago. Akt./h/Pferd	n.-a. A./h/Pferd	Beisammensein, Kopf-an-Kopf- und Kopf-an Körper- Stehen/h/Pferd	Ago. Akt./h/Pferd	n.-a. A./h/Pferd	Beisammensein, Kopf-an-Kopf- und Kopf-an Körper- Stehen/h/Pferd
Juni-Juli 1998	0,73	0,78	0,98	0,95	2,71	4,64
Oktober-Nov. 1998	0,31	0,91	0,15	0,40	1,45	1,99
April-Mai 1999	0,44	1,18	0,01	0,53	1,71	2,24
Juli-August 1999	0,50	1,30	0,94	0,40	2,64	3,97
Sept.-Okt.-Nov. 1999	0,85	1,45	0,32	0,14	1,91	2,37
Mai-Juni 2000	2,77	1,55	1,06	0,39	3,00	4,45
Juli-August 2000	0,71	0,53	2,51	0,15	3,19	5,85
Sept.-Oktober 2000	0,66	0,42	0,41	0,67	1,50	2,58

6.3.4.2 Soziale Beziehungen innerhalb der Gruppe Makan

Die Gruppe Makan bestand nur zwei Beobachtungsperioden lang im Jahr 1998 aus mehr als zwei adulten Pferden. Dreiecksverhältnisse wurden nicht beobachtet. Die Aufteilung der Pferde der Gruppe Makan in Untergruppen konnte selbst im Sommer 1998 bei vier Gruppenmitgliedern nicht beobachtet werden. Bei drei bzw. zwei Pferden ab dem Herbst 1998

ist laut Definition auf S. 22 gar keine Bildung von Untergruppen möglich. Das eine ungeklärte Dominanzverhältnis, die Positionswechsel im Jahr 1999 und 2000 sowie die Bindungsverhältnisse innerhalb der Gruppe Makan werden im Folgenden analysiert.

6.3.4.2.1 Dominanzbeziehungen innerhalb der Gruppe Makan

Innerhalb der Gruppe Makan waren die Dominanzverhältnisse der Pferde relativ gut erkennbar. Im Juni-Juli 1998, als die Gruppe noch aus allen vier ursprünglichen Gruppenmitgliedern bestand, existierte eine lineare Rangordnung, an deren Spitze der Hengst Makan stand, gefolgt von den Stuten Gena, Bella und Natasha. Abbildung 6-30 verdeutlicht diese lineare Hierarchie.

Nicht der dominante Hengst Makan, sondern die ihm im Rang folgende Gena war mit 66 % aller gesendeten agonistischen Aktionen das aggressivste Pferd (vergl. Tabelle 6-29). Sie richtete 56 % ihrer agonistischen Aktionen gegen die im Rang unmittelbar unter ihr stehende Bella. Die Stute Natasha sendete am wenigsten agonistisches Verhalten.

Tabelle 6-29: Gruppe Makan: Agonistische Aktionen/Stunde im Sommer 1998
Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

	Makan		Gena		Bella		Natasha		Summe	
	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0
Makan			0,09	0,23	0,00	0,02	0,07	0,02	0,16	0,27
Gena	0,25	0,02			0,00	0,00	0,00	0,05	0,25	0,07
Bella	0,20	0,02	1,41	0,20			0,00	0,09	1,61	0,31
Natasha	0,11	0,00	0,59	0,00	0,41	0,00			1,11	0,00
Summe	0,56	0,04	2,09	0,43	0,41	0,02	0,07	0,16	3,13	0,65

+ = Empfänger weicht zurück; - = Sender weicht zurück; 0 = Empfänger reagiert nicht

Nur im Oktober-November 1998 blieb die Dominanzbeziehung zwischen den Stuten Bella und Natasha ungeklärt. Die Dominanzindices hatten den gleichen Wert, nämlich 0 (vergl. Abbildung 6-30). Der Nullwert für dieses Paar ist darauf zurückzuführen, daß Bella kein agonistisches Verhalten gegen Natasha sendete und deren Aktionen erfolglos waren (vergl. Tabelle 6-30).

Tabelle 6-30: Gruppe Makan: Agonistische Aktionen/Stunde im Herbst 1998
Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

	Makan		Bella		Natasha		Summe	
	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0
Makan			0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04
Bella	0,69	0,00			0,00	0,12	0,69	0,12
Natasha	0,35	0,00	0,00	0,00			0,35	0,00
Summe	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	1,04	0,16

+ = Empfänger weicht zurück; - = Sender weicht zurück; 0 = Empfänger reagiert

Der Hengst Makan sendete mit 87 % den überwiegenden Anteil aller beobachteten agonistischen Aktionen zwischen den Pferden der Gruppe Makan, wobei er sich immer durchsetzte (vergl. Tabelle 6-30). Er empfing nur selten agonistische Aktionen von den Stuten, und diese blieben stets erfolglos. Bella sendete überhaupt kein agonistisches Verhalten. Gegen sie waren jedoch 68 % der agonistischen Aktionen der beiden anderen Pferde gerichtet. Natasha konnte sich nie gegen Bella durchsetzen.

Im Frühjahr 1999 wurde Bellas Fohlen Bendeguz geboren, und in dieser Beobachtungsperiode kehrte sich das Dominanzverhältnis der beiden nach Natashas Tod verbliebenen adulten Pferde der Gruppe Makan um: Bella dominierte nun Makan bis zum Herbst 1999, in dem Makan sich wieder eindeutig gegen die Stute durchsetzte. Die gleiche Veränderung in der

Dominanzbeziehung der beiden Pferde wie im Jahr 1999 zeigte sich im Frühjahr 2000 mit der Geburt von Bellas zweitem Fohlen Csilla. Allerdings dominierte Bella den Hengst nur im Mai-Juni 2000, denn schon im Sommer setzte sich Makan wieder gegen die Stute durch. Diese kurzzeitigen Umkehrungen der Dominanzbeziehung zu Gunsten der Stute standen eindeutig im Zusammenhang mit der Geburt ihrer Fohlen.

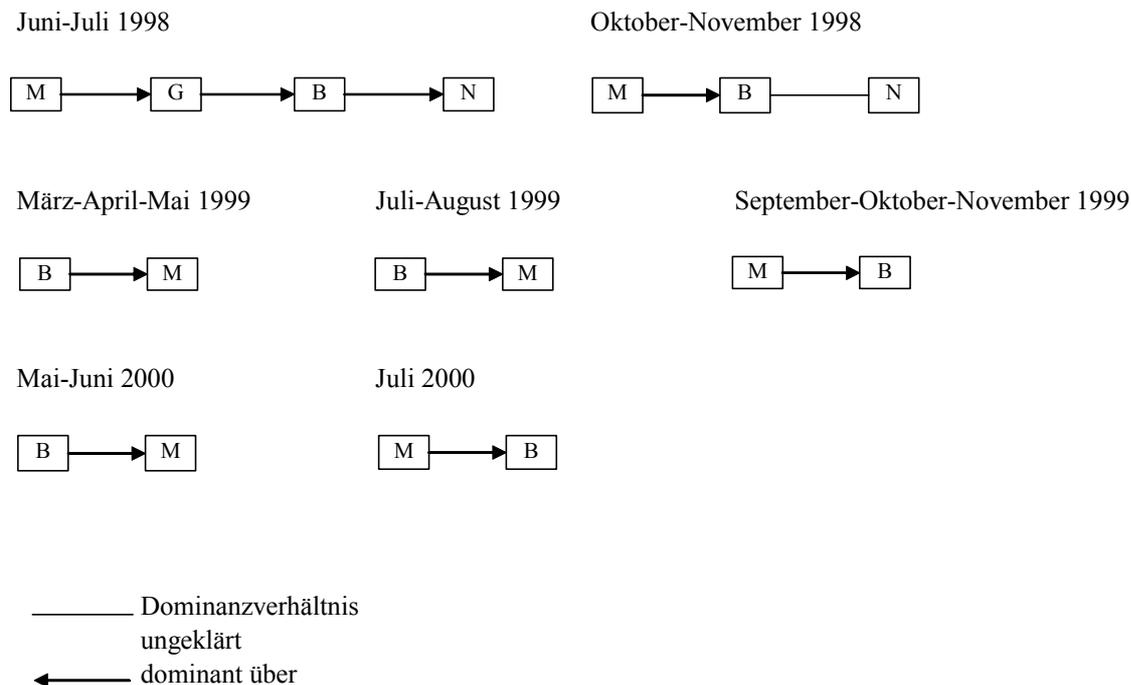


Abbildung 6-30: Dominanzverhältnisse der Pferde der Gruppe Makan von 1998-2000

6.3.4.2.2 Bindungen zwischen den Mitgliedern der Gruppe Makan

Die erkennbaren Bindungen innerhalb der Gruppe Makan unterlagen kaum Veränderungen (Tabelle 6-31). Im Juni-Juli 1998 bestand zwischen Makan und Gena eine enge Bindung. Diese beiden Pferde sowie die Stute Bella kannten sich schon vorher aus ihrer gemeinsamen, allerdings vier Jahre zurückliegenden Zeit im Marwell Zoological Park. Natasha kannte dagegen keines der anderen Pferde, als die Gruppe in dieser Zusammensetzung im April 1998 entstand. Trotzdem wurde im Sommer 1998 eine Bindung zwischen ihr und Bella ermittelt. Obwohl Bella mit Gena und Makan mehrere Jahre zusammen in Marwell war, wurde im Sommer 1998 nur relativ wenig bindungsanzeigendes Verhalten zwischen ihr und Gena bzw. Makan beobachtet. Die Daten zu den anderen nicht-agonistischen Aktionen in

Tabelle 6-33 zeigen, daß Gena im Juni-Juli 1998 am häufigsten positive Kontakte zu Makan hatte und umgekehrt, während Bella zwar Natasha bei den anderen nicht-agonistischen Aktionen bevorzugte, dies umgekehrt aber nicht der Fall war. Denn Natasha kontaktierte den Hengst wesentlich häufiger als Bella.

Nach der Entlassung der vier Pferde ins Pentezuggebiet und Genas Verschwinden im Herbst 1998 war eine Bindung zwischen Makan und Bella erkennbar, die ausgeprägter zu sein schien als die zwischen Natasha und Bella, und die über den gesamten Beobachtungszeitraum erhalten blieb. Die Daten zu den anderen nicht-agonistischen Aktionen in Tabelle 6-34 zeigen, daß Makan nur unwesentlich häufiger positive Kontakte zu Bella hatte als zu Natasha, die hierbei Bella dem Hengst vorzog. Bella zeigte bei den anderen nicht-agonistischen Aktionen eine Bevorzugung für Makan. Sie hatte insgesamt die meisten positiven Kontakte zu den anderen Pferden, Natasha die wenigsten.

Im Jahr 1998 änderte sich die Zusammensetzung der Gruppe Makan im Herbst zweimal. Es liegen für dieses Jahr insgesamt zu wenige Daten zu den Gruppenmitgliedern vor, um

Tendenzen und Einflußfaktoren bezüglich Bindungsverhältnissen, Nächsten Nachbarschaften und dem einen ungeklärten Dominanzverhältnis zu ermitteln. Daher ist auch ein Vergleich mit den Ergebnissen zu den Pferden der großen Gruppe nicht möglich. Weil ab dem Jahr 1999 die Gruppe Makan nur noch aus dem Hengst Makan und der Stute Bella bestand, und diese beiden Pferde sich nur in Nächster Nachbarschaft 1 und 2 aufhalten sowie bindungsanzeigendes Verhalten nur untereinander zeigen konnten oder nicht, kann man keine Zusammenhänge zwischen Bindungen und Nächsten Nachbarschaften untersuchen. Allerdings läßt die Häufigkeit der bindungsanzeigenden Verhaltensweisen zwischen Makan und Bella in jeder Beobachtungsperiode ab dem Frühjahr 1999 auf eine Bindung dieser beiden Pferde schließen (vergl. Abbildung 6-31)

Bei denjenigen Paaren, die in Tabelle 6-31 in Klammern gesetzt sind, ließen die Ergebnisse der Bindungsindices nicht auf eine Bindung zwischen den Pferden schließen, diese befanden sich aber überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft 1 und 2.

Da bei Makan und Bella der Anteil der bindungsanzeigenden Verhaltensweisen an den nicht-agonistischen Interaktionen über den Beobachtungszeitraum von April 1999 bis Juli 2000 insgesamt 80,9 % betrug (vergl. Abbildung 6-31), kann man von einer Bindung zwischen diesen beiden Pferden ausgehen. Den Hauptanteil nahm dabei Beisammensein mit 76,2 % ein. Während der heißen Jahreszeit lag der Anteil von Beisammensein an den nicht-agonistischen Aktionen um ein Vielfaches höher als während der kühleren Jahreszeiten (vergl. Tabelle 6-27). Dies wurde tendenziell auch bei den Pferden der großen Gruppe festgestellt (vergl. Tabelle 6-9).

Abbildung 6-31: Zusammenfassung der nicht-agonistischen Aktionen zwischen Makan und Bella von April 1999-Juli 2000

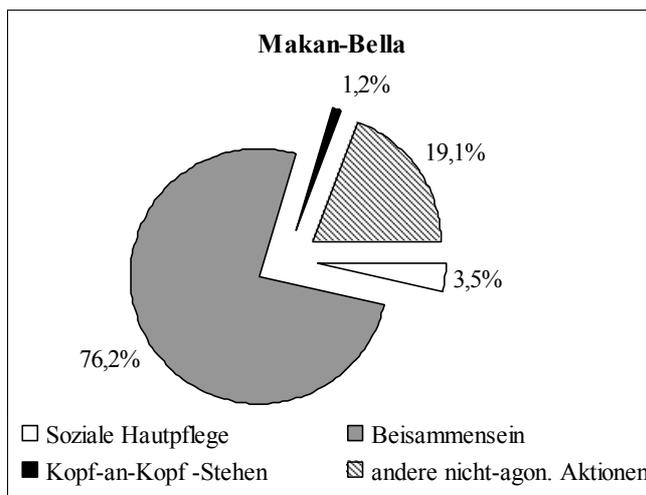


Tabelle 6-31: Bindungen innerhalb der Gruppe Makan von 1998-2000

Beobachtungsperiode	Bindungen
Juni-Juli 1998	M/G, B/N, (G/B)
Okt.-Nov. 1998	M/B, (B/N)
April 1999-Juli 2000	M/B

Tabelle 6-32: Ergebnisse der Bindungsindices innerhalb der Gruppe Makan während der Beobachtungsperioden im Jahr 1998

Juni-Juli 1998

	M	N	B	G
M				
N	0,04			
B	0,02	0,69		
G	0,96	0,01	0,08	

Oktober-November 1998

	M	N	B
M			
N	0,14		
B	0,8	0,41	

Tabelle 6-33: Andere nicht-agonistische Interaktionen innerhalb der Gruppe Makan, Juni-Juli 1998

HINZUGEHEN						NASO- NASAL- KONTAKT					NASEN- KÖRPERKONTAKT						
	M	N	B	G	Σ		M	N	B	G		M	N	B	G	Σ	
M		5	11	13	29	M					M	18	23	29	70		
N	2		20	14	36	N	19				N	18		61	21	100	
B	5	2		6	13	B	18	8			B	19	0		22	41	
G	26	0	13		39	G	43	4	11		G	35	1	35		71	
Σ	33	7	44	33	117						103	Σ	72	19	119	72	282

NASO- GENITAL- KONTAKT						NASO- ANAL- KONTAKT					
	M	N	B	G	Σ		M	N	B	G	Σ
M		2	0	2	4	M		1	3	0	4
N	0		1	0	1	N	0		3	0	3
B	0	0		0	0	B	1	0		0	1
G	3	0	0		3	G	1	0	4		5
Σ	3	2	1	2	8	Σ	2	1	10	0	13

Tabelle 6-34: Andere nicht-agonistische Interaktionen innerhalb der Gruppe Makan, Oktober-November 1998
 NNK = Naso-nasal-Kontakt NKK = Nasen-Körperkontakt

HINZUGEHEN					NNK				NKK					
	M	N	B	Summe		M	N	B		M	N	B	Summe	
M		2	12	14	M				M		0	8	8	
N	3		5	8	N	7			N	1		4	5	
B	7	4		11	B	9	2		B	7	1		8	
Summe	10	6	17	33					18	Summe	8	1	12	21

6.3.4.2.3 Nächste Nachbarschaften der Pferde der Gruppe Makan

Insgesamt bestand bei den Pferden der Gruppe Makan im Jahr 1998 zwischen den durchschnittlichen Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 der einzelnen Pferdepaaire keine signifikante Korrelation (Pearson: $r = 0,463$, $p = 0,209$). Betrachtet man jedoch die durchschnittlichen Häufigkeiten der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 im Sommer 1998 und Herbst 1998 getrennt, so ist in beiden Beobachtungsperioden eine hohe, signifikante Korrelation festzustellen (Sommer: Pearson: $r = 0,886$, $p < 0,05$; Herbst: Spearman: $r = 1$, $p < 0,01$). Daher wird in diesen Beobachtungsperioden bei der Auswertung der Nachbarschaften nicht mehr zwischen den Kategorien unterschieden, sondern die durchschnittliche Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 pro Paar addiert und in Prozent angegeben (Tabelle 6-35).

Tabelle 6-35: Durchschnittliche Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 innerhalb der Gruppe Makan von 1998-2000

N1 = Nächste Nachbarschaften 1			N2 = Nächste Nachbarschaften 2					
Juni-Juli 1998			Oktober-November 1998			März 1999-Juli 2000		
$\bar{x} = 16,7\%$			$\bar{x} = 33,3\%$			Paar: MB		
Paar	N	Prozent	Paar	N	Prozent		Durchschnitt: N 1	Durchschnitt: N 2
1 GB	113,5	20,9%	3 BN	83,5	45,0%	Frühjahr 1999	38,8%	61,2%
2 GN	71	13,1%	5 MB	61	32,9%	Sommer 1999	78,8%	21,2%
3 BN	135,5	25,0%	6 MN	41	22,1%	Herbst 1999	33,4%	66,6%
4 MG	104,5	19,3%	gesamt	185,5		Frühjahr 2000	77,1%	22,9%
5 MB	64,5	11,9%				Sommer 2000	74,9%	25,1%
6 MN	53	9,8%						
gesamt	542							

Die Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 innerhalb der Gruppe Makan im Sommer 1998 bestätigen die aufgrund der Bindungsindices ermittelten Bindungen zwischen den Pferden, da diese sich überdurchschnittlich häufig in Nächster Nachbarschaft zu Pferden aufhielten, zu denen sie eine Bindung hatten. Allerdings konnten die Stuten Bella und Gena im Sommer 1998 überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft 1 und 2 beobachtet werden, während sie nur sehr selten bindungsanzeigendes Verhalten zeigten (Tabelle 6-32 und Tabelle 6-35).

Die Stute Gena wurde nur eine Beobachtungsperiode lang beobachtet, da sie kurz nach der Umsetzung der Pferde vom Tierpark Hortobágy ins Pentezuggebiet spurlos verschwand. Bei den Pferden der großen Gruppe wurde festgestellt, daß Pferde, bei denen nur während einer Beobachtungsperiode mit Hilfe des Bindungsindex eine Bindung ermittelt worden war, sich in den meisten Beobachtungsperioden überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft aufhielten (vergl. Abschnitte 6.3.2.7, 5. und 6.3.2.8, 5.). Daher kann man aufgrund der Häufigkeit ihrer Nächsten Nachbarschaften vermuten, daß auch zwischen Bella und Gena eine Bindung bestand, die jedoch in dieser einen Beobachtungsperiode an den bindungsanzeigenden Verhaltensweisen nicht ablesbar war. Das Gleiche gilt auch für Bella und Natasha im Herbst 1998.

6.3.4.3 Vergleich von Bindungen Hengste-Stuten und Stuten-Stuten der großen Gruppe und der Gruppe Makan in den Sommerbeobachtungsperioden

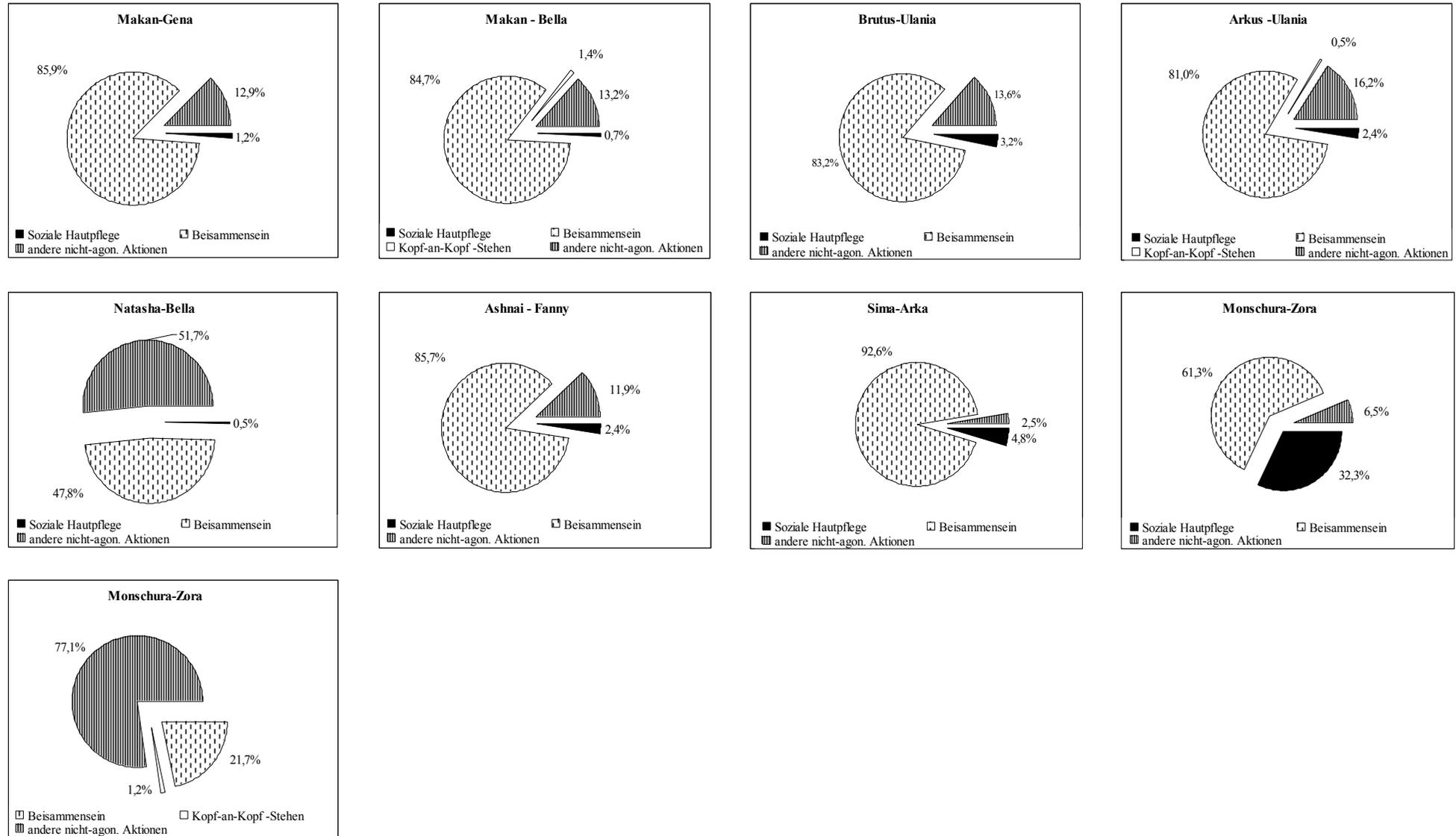
In den Sommerbeobachtungsperioden wurden insgesamt die meisten Bindungsverhältnisse zwischen den Pferden ermittelt. Dies liegt hauptsächlich daran, daß Beisammensein im Sommer öfter auftrat als zu allen anderen Jahreszeiten (s.o.). Denn dann standen die Paare mit Bindung oft antiparallel und wedelten sich gegenseitig mit dem Schweif die Insekten aus dem Gesicht. Bindungen zwischen Pferden werden demnach in der heißen Jahreszeit hauptsächlich durch Beisammensein sichtbar. Um festzustellen, ob dies für Hengste und Stuten mit Bindungen genauso gilt wie für Stuten, die eine Bindung haben, werden im Folgenden die ermittelten Bindungen zwischen Hengsten-Stuten und Stuten-Stuten auf ihren Anteil von Beisammensein an den nicht-agonistischen Aktionen hin untersucht.

Vergleicht man die nicht-agonistischen Verhaltensweisen im Sommer zwischen Brutus-Ulania, Arkus-Ulania, Makan-Gena und Makan-Bella, so stellt man fest, daß in allen Fällen der Anteil von Beisammensein mehr als 80 % ausmachte (vergl. Abbildung 6-32). Bis auf Makan-Gena wurden für diese Paare in mehr als einer Beobachtungsperiode Bindungsverhältnisse ermittelt (vergl. Tabelle 6-10 und Tabelle 6-31).

Im Vergleich dazu zeigten nur zwei der fünf Stutenpaare mit Bindungen im Sommer zu mehr als 80 % Beisammensein. Dies waren die Paare Ashnai-Fanny und Sima-Arka. Beiden ist gemeinsam, daß zwischen ihnen in mehr als einer Beobachtungsperiode eine Bindung ermittelt wurde. Sima und Arka sind Mutter und Tochter, d.h., hier liegt zusätzlich eine Mutter-Kind-Beziehung vor. Zwischen den drei anderen Paaren wurden Bindungen nur während einer Beobachtungsperiode ermittelt (vergl. Tabelle 6-10). Immerhin nahm Beisammensein auch bei den Stuten Monschura-Zora mit 62 % den größten Anteil an den nicht-agonistischen Verhaltensweisen ein. Insgesamt wurde jedoch Beisammensein zwischen den Stuten mit Bindungen in den Sommerbeobachtungsperioden der Tendenz nach seltener beobachtet als zwischen Hengsten und Stuten. In drei von fünf Fällen überwogen allerdings auch bei den Stuten die bindungsanzeigenden Verhaltensweisen die anderen nicht-agonistischen Aktionen deutlich (vergl. Abbildung 6-32).

Es bleibt festzuhalten, daß mit einer Ausnahme (Makan-Gena) nur bei Paaren, zwischen denen in mehr als einer Beobachtungsperiode eine Bindung ermittelt wurde, Beisammensein in der heißen Jahreszeit einen Anteil von mehr als 80 % einnahm.

Abbildung 6-32: Bindungen Hengste-Stuten und Stuten-Stuten innerhalb der großen Gruppe und der Gruppe Makan in den Sommerbeobachtungsperioden für Brutus-Ulania sind die Durchschnittswerte aus den Beobachtungsperioden im Sommer 1998 und 1999 angegeben, für Makan-Bella die aus dem Sommer 1999 und 2000



6.3.5 Soziale Beziehungen innerhalb der Junggesellengruppe Maros im September-Oktober 2000

Da die Junggesellengruppe erst während der Beobachtungsperiode im Herbst 2000 entstand, wird in diesem Abschnitt die Entstehung der Gruppe ausführlich beschrieben. Die Beobachtungszeit war mit 33 Stunden für diese Gruppe nur sehr kurz.

6.3.5.1 Entstehung der Junggesellengruppe aus den Hengsten Maros, Apor, Gus, Bendeguz und dem Wallach Almos

Die Junggesellengruppe, benannt nach dem ältesten Hengst Maros, entstand, nachdem die in einem Gehege bei Hortobágy gehaltenen Hengste Maros, Gus und Bendeguz Anfang September 2000 ins südliche Pentezuggebiet entlassen worden waren. Zusammen mit dem von der großen Gruppe abgewanderten Junghengst Apor und dem Wallach Almos bildeten sie die Junggesellengruppe. Die Hengste Apor, Maros, Bendeguz, Gus und der Wallach Almos zogen anfangs im ganzen Gebiet umher und waren später fast ausschließlich im Süden von Pentezug zu finden. Maros, Bendeguz und Gus hatten im Frühjahr 2000 mehrfach entweder den Arkuskanal oder den Fluß Hortobágy durchschwommen, waren aber umgehend eingefangen und nach Pentezug zurücktransportiert worden. Da sie jedoch immer wieder aus dem Gebiet verschwanden, wurden sie schließlich in ein Gehege in der Nähe von Hortobágy transportiert und erst Anfang September nach Pentezug zurückgebracht.

Am Tag der Entlassung ins Gebiet, am 12.9.2000, wurde zunächst Maros in der Nähe von Apor und Almos ins Gebiet entlassen. Zwischen ihm und Apor kam es gelegentlich zu Auseinandersetzungen, während Almos den sich ihm nähernden Maros mit Schlägen auf Abstand hielt. Schon eine Stunde später trieb Maros die beiden jüngeren Pferde. Am späten Nachmittag wurde auch Gus in der Nähe von Maros, Apor und Almos freigelassen. Zwischen allen Hengsten kam es zu naso-nasal-Kontakten, und keiner richtete aggressives Verhalten gegen Gus, der allen anderen Pferden gegenüber das Unterlegenheitsgesicht zeigte. Etwas später besuchte Makan die Hengste, und es kam zum Kampf zwischen Maros und Makan. Die Junghengste hielten etwa 20 m Abstand zu den Kämpfenden. Dann trieb Maros Apor und Almos in Richtung Süden, während Makan den Junghengst Gus anging, biß, schlug und verfolgte. Am nächsten Tag befand sich Maros im Süden des Gebiets, Gus wurde im Norden von Makans Gebiet beobachtet, und die Junghengste Apor und Almos wurden erst abends gesichtet, wie sie vom Nordwesten in Richtung Süden von Pentezug zogen.

Am 14.9.2000 war Maros immer noch im Süden, und gegen Mittag schlossen sich Apor und Almos ihm an. Es gab so gut wie keine Aggressionen zwischen den Pferden, lediglich einige Drohgebärden wurden beobachtet. Wieder einen Tag später schloß sich auch Gus den Hengsten an. Es kam zu naso-nasal Kontakten, aggressives Verhalten wurde nicht beobachtet. Gus war schwer verletzt am rechten Vorderbein und belastete dieses überhaupt nicht, d.h., er lief quasi auf drei Beinen. Vermutlich stammte die Wunde von Makan, in dessen Gebiet er sich aufgehalten hatte. Fast gleichzeitig mit Gus erreichte auch Makan die Junggesellengruppe, aber diesmal kam es nicht zu Aggressionen. Der Althengst Makan blieb bis zum Abend bei den Hengsten, vermutlich sogar länger.

Bendeguz wurde aus organisatorischen Gründen erst eine Woche später ins Gebiet entlassen und befand sich schon kurze Zeit später bei der Junggesellengruppe, in deren Nähe er freigelassen worden war.

6.3.5.2 Interaktionsraten

Die Interaktionen der Mitglieder der Junggesellengruppe Maros waren im September-Oktober 2000, kurz nach der Entstehung der Gruppe, von nicht-agonistischen Aktionen geprägt, wie die folgende Tabelle 6-36 darstellt. Mit 9 Interaktionen/Stunde/Pferd war die Interaktionsrate in der Junggesellengruppe im September-Oktober 2000 hoch. Dabei überstieg die Rate der nicht-agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd mit 8,3 die Rate der agonistischen Aktionen (0,7)

fast um das Zwölfwache. Spielen nahm den größten Anteil an den nicht-agonistischen Aktionen ein.

Tabelle 6-36: Gruppe Maros: agonistische und nicht-agonistische Aktionen pro Stunde und pro Pferd im Herbst 2000

Beobachtungsperiode	Beissen	Drohen	Schlagen	Vertrei./Angeh.	Verdrängen	Verfolgen	ago. Akt./h/Pferd
Sept.-Oktober 2000	0,09	0,44	0,10	0,04	0,02	0,00	0,70
	Soz. Hauptpf.	andere n.-a. A.	Spielen	Hinzugehen	n.-a. A./h/Pferd		
	0,78	1,56	5,60	0,36	8,30		
	Beisam.	Kopf-an-Kopf	Kopf-an-Körper				
	0,78	0,00	0,04				

Vertrei./Angeh = Vertreiben/Angehen ago. Akt. = Agonistische Aktionen h = Stunde Soz. Hauptpf. = Soziale Hauptpflege
 Beisam. = Beisammensein n.-a. A. = nicht-agonistische Aktionen

6.3.5.2.1 Dominanzverhältnisse innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober 2000

Die Dominanzbeziehungen sind trotz der mit fünf Gruppenmitgliedern relativ kleinen Gruppe nicht immer erkennbar. Neben drei ungeklärten Dominanzverhältnissen zwischen Maros/Almos, Maros/Ben und Apor/Ben war nicht der älteste Hengst Maros, sondern der Wallach Almos dominant über drei andere Pferde (vergl. Abbildung 6-33). Zudem setzte sich sogar der verletzte Gus gegen Maros durch. Hierzu muß man feststellen, daß Maros im Frühjahr 2000 innerhalb von wenigen Wochen mehrfach immobilisiert worden war, weil er immer wieder aus Pentezug abgewandert war. Dazu geriet er vor und nach seinen Ausflügen in Kämpfe mit Arkus und außerhalb des Gebiets in Kämpfe mit Hauspferden. Er war also in keiner guten Verfassung und hatte sich im Sommer nur langsam erholt. Vermutlich interagierte er deshalb weniger oft mit seinen Gruppenmitgliedern als diese untereinander. Er setzte sich bei allen von ihm gesendeten agonistischen Aktionen gegen die anderen Hengste (mit Ausnahme des Haremshengstes Arkus, siehe Abschnitt 6.5) durch. Jedoch empfing Maros fast dreimal so häufig aggressives Verhalten von den anderen wie er selbst sendete (vergl. Tabelle 6-37).

Abbildung 6-33: Dominanzverhältnisse im September-Oktober 2000, Gruppe Maros

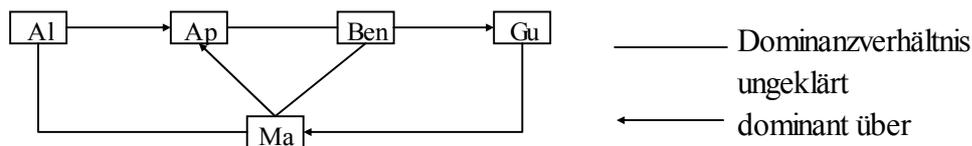


Tabelle 6-37: Gruppe Maros: Agonistische Aktionen/Stunde im Herbst 2000
 Sender senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

	Maros		Almos		Apor		Ben		Gus		Summe	
	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0	+	-; 0
Maros			0,03	0,09	0,09	0,15	0,03	0,00	0,15	0,06	0,30	0,30
Almos	0,03	0,00			0,06	0,15	0,06	0,00	0,06	0,00	0,21	0,15
Apor	0,15	0,00	0,88	0,09			0,06	0,00	0,06	0,06	1,15	0,15
Ben	0,03	0,00	0,12	0,00	0,24	0,06			0,00	0,00	0,39	0,06
Gus	0,03	0,00	0,55	0,06	0,06	0,03	0,06	0,03			0,70	0,12
Summe	0,24	0,00	1,58	0,24	0,45	0,39	0,21	0,03	0,27	0,12	2,75	0,78

+ = Empfänger weicht zurück; - = Sender weicht zurück; 0 = Empfänger reagiert nicht

6.3.5.2.2 Bindungen innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober 2000

Trotz der relativ kurzen Beobachtungszeit waren zwei Bindungen zwischen den Hengsten erkennbar (vergl. Tabelle 6-38). Diese bestanden zwischen Almos/Ben und Apor/Gus. Das

Erstaunliche hierbei ist, daß zwischen den Hengsten Maros, Gus und Ben, die etwa drei Monate gemeinsam auf einer Weide in der Nähe von Hortobágy gelebt hatten, keine Bindung sichtbar war. Ebenso wenig konnte eine Bindung zwischen den miteinander aufgewachsenen und im kurzen Zeitabstand von der großen Gruppe abgewanderten Junghengsten Almos und Apor ermittelt werden.

Tabelle 6-38: Ergebnisse der Bindungsindices und nicht-agonistischen Aktionen innerhalb der Gruppe Maros
Werte, die auf Bindungen hindeuten, sind fett gedruckt (> 0,5)

BINDUNGSINDICES

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben
Maros					
Almos	0,21				
Apor	0,50	0,19			
Gus	0,02	0,11	0,53		
Ben	0,03	0,57	0,19	0,05	

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben
Maros					
Almos	12				
Apor	15	26			
Gus	2	10	19		
Ben	2	28	11	4	

129

BEISAMMENSEIN

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben
Maros					
Almos	9				
Apor	50	0			
Gus	0	0	47		
Ben	0	22	0	0	

128

NASO-GENITAL-KONTAKT

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben	Summe
Maros		0	2	0	2	4
Almos	0		0	0	4	4
Apor	0	1		0	3	4
Gus	0	1	8		0	9
Ben	0	4	4	0		8
Summe	0	6	14	0	9	29

NASO-ANAL-KONTAKT

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben	Summe
Maros		0	0	0	1	1
Almos	0		0	0	0	0
Apor	0	0		0	0	0
Gus	0	0	0		0	0
Ben	0	0	0	0		0
Summe	0	0	0	0	1	1

KOPF AN KÖRPER - STEHEN

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben	Summe
Maros		0	0	6	0	6
Almos	0		0	0	0	0
Apor	0	0		1	0	1
Gus	0	0	0		0	0
Ben	0	0	0	0		0
Summe	0	0	0	7	0	7

HINZUGEHEN

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben	Summe
Maros		0	7	5	4	16
Almos	2		3	0	9	14
Apor	3	1		3	1	8
Gus	2	2	4		2	10
Ben	1	6	5	0		12
Summe	8	9	19	8	16	60

NASEN-KÖRPER-KONTAKT

	Maros	Almos	Apor	Gus	Ben	Summe
Maros		3	13	2	10	28
Almos	2		1	0	24	27
Apor	6	3		7	10	26
Gus	6	10	26		7	49
Ben	3	26	12	6		47
Summe	17	42	52	15	51	177

NASO-NASAL-KONTAKT

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben
Ma					
Al	2				
Ap	12	3			
Gu	2	1	6		
Ben	5	7	7	6	

51

6.3.5.3 Nächste Nachbarschaften 1 und 2 innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober 2000

Zwischen den durchschnittlichen Häufigkeiten der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 der einzelnen Pferdepaare innerhalb der Gruppe Maros besteht eine sehr hohe, positive und hoch signifikante Korrelation nach Pearson ($r = 0,921$, $p < 0,01$). Wie Tabelle 6-39 zu entnehmen ist, befanden sich diejenigen Pferde, zwischen denen eine Bindung ermittelt wurde (Tabelle 6-38), überdurchschnittlich häufig in Nächster Nachbarschaft 1 und 2. Auch bei Maros/Apor lag die Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften über dem Durchschnitt, während das Ergebnis des Bindungsindex mit 0,5 bei diesen Hengsten nur knapp unter dem eine Bindung anzeigenden Wert ($> 0,5$) lag. Möglicherweise bestand also auch eine Bindung zwischen Maros/Apor.

Tabelle 6-39: Durchschnittliche Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften 1 und 2 innerhalb der Gruppe Maros

$\bar{x} = 10\%$		
Paar	N	Prozent
1 MaAl	4,00	2,4%
2 MaAp	23,00	13,8%
3 MaG	17,50	10,5%
4 MaB	3,25	1,9%
5 AlAp	8,25	4,9%
6 AlG	7,00	4,2%
7 AlB	52,75	31,6%
8 ApG	31,00	18,6%
9 ApB	11,50	6,9%
10 GB	8,50	5,1%
Gesamt	166,75	

6.3.5.4 Zusammensetzung von Untergruppen innerhalb der Gruppe Maros

Aus der folgenden Tabelle 6-40 zu den Untergruppenindices geht hervor, daß sich die Pferde entsprechend ihrer Bindungsverhältnisse bzw. der Häufigkeit ihrer Nächsten Nachbarschaften in Untergruppen aufteilten. So bildeten fast stets Almos/Ben und Maros/Gus/Apor Untergruppen.

Tabelle 6-40: Ergebnisse der Untergruppenindices, Gruppe Maros

Werte der Pferde, die sich präferiert in derselben Untergruppe aufhielten, sind grau unterlegt ($> 0,5$)

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben
Ma					
Al	0,03				
Ap	0,92	0,13			
Gu	0,97	0,05	0,92		
Ben	0	0,99	0,16	0,13	

6.3.6 Rollenverteilung innerhalb der Gruppen in Pentezug

Um herauszufinden, ob einzelne Pferde innerhalb der Gruppen bestimmte Aufgaben übernahmen, wurde die Aktivität jedes Pferdes in jeder der drei Gruppen bezüglich Sichern, Wachen, Erkunden, Initiieren, Hindern und Schützen pro Stunde berechnet und in Tabellen zusammengefaßt.

6.3.6.1 Rollenverteilung innerhalb der großen Gruppe

Tabelle 6-41: Sichern, Wachen, Erkunden, Schützen, Hindern und Initiieren pro Stunde innerhalb der großen Gruppe von 1998-2000
h = Stunde

	Sichern/h	Wachen/h	Erkunden/h	Schützen/h	Hindern/h	Initiieren +/h	Initiieren -/h	Initiieren 1+/h	Initiieren 1-/h
Brutus	1,560	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,192	0,033
Ewald	0,430	0,600	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
Maros	0,720	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,077	0,000
Arkus	0,720	0,010	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,120	0,010
Ashnai	1,050	0,040	0,002	0,005	0,006	0,001	0,000	0,040	0,002
Sima	0,340	0,002	0,000	0,000	0,049	0,004	0,000	0,010	0,000
Ulania	0,710	0,070	0,010	0,000	0,003	0,004	0,000	0,171	0,053
Fanny	0,460	0,005	0,002	0,002	0,003	0,000	0,000	0,004	0,000
Sjilka	0,440	0,050	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,000
Mon.	0,310	0,000	0,030	0,006	0,000	0,000	0,000	0,117	0,018
Arka	0,120	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,001	0,000
Zora	0,090	0,006	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,034	0,000
Klara	0,090	0,000	0,000	0,006	0,034	0,001	0,000	0,009	0,000

Die Daten lassen Unterschiede in der Aktivität einiger Gruppenmitglieder bezüglich der Häufigkeit von Sichern und Initiieren 1+ pro Stunde erkennen. Der hohe Wert für Wachen/h bei Ewald wird hier aus der Auswertung herausgenommen, da es sich höchstwahrscheinlich um einen Beobachtungsfehler handelt. Ewald stand infolge seiner Erkrankung an Babesiose häufig mit einer für Wachen typischen Körperhaltung, so daß Wachen registriert wurde.

Es ist auffällig, daß bis auf Brutus keines der Pferde häufiger sicherte als die Stute Ashnai. Nur Ulania sicherte noch beinahe so oft wie die beiden Haremshengste Maros und Arkus. Die anderen Stuten zeigten dieses Verhalten deutlich seltener als die Hengste und Ashnai und Ulania. Letztere war und ist in ihrer ursprünglichen Gruppe seit Jahren die dominante Stute (ehemaliger Pfleger in Ahaus, mündl.), und Ashnai ist es derzeit in der großen Gruppe. Diese beiden Pferde waren wachsamer als die anderen Stuten. Ashnai schien für häufiges Sichern, Ulania für den rechtzeitigen Ortswechsel der Gruppe zuständig zu sein. Ulania und der Hengst Brutus initiierten mit Abstand die meisten Ortswechsel der Pferde. Wie Ulania veranlaßte jedoch auch die rangniedere Stute Monschura die Gruppe oft zu Ortswechseln. Der von fast allen Stuten dominierte Brutus war während der dreijährigen Beobachtungszeit der einzige Hengst, der die Stuten sowohl häufiger zum Ortswechsel bewegte, als auch häufiger sicherte als Ashnai und Ulania.

Eine Reihenfolge beim Ziehen war bei den Mitgliedern der großen Gruppe selten erkennbar, außer daß der Hengst meist hinten blieb und Ulania vorweg zog. Die übrigen Gruppenmitglieder gingen häufig nebeneinander oder überholten sich, bzw. fielen zurück.

Wachen und Erkunden konnte nur relativ selten beobachtet werden. Zwar gilt dies auch für Hindern und Schützen, jedoch traten diese Verhaltensweisen in bestimmten sozialen Kontexten auf und wurden meist von ranghohen Stuten gezeigt.

Bei Übernahme des Harems durch Maros zeigte sich, daß die ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima schwächere Gruppenmitglieder vor Angriffen anderer Pferde schützten oder den Kontakt des Angreifers zu ihnen unterbanden. Zum Beispiel schubste Sima ihre Tochter Arka und einmal auch Fanny so lange mit dem Kopf, der Schulter oder dem Hals an (Initiieren +, siehe Anhang I), bis diese von Maros weggingen. Sie drängte sie also von ihm ab oder zur Herde zurück. Es war auch Sima, die einmal versuchte Maros an der Verfolgung von Ulania zu hindern: Maros jagte Ulania, der es nicht gelang, ihn durch Schläge mit der Hinterhand

abzuwehren. Sima lief zu Maros und drängte ihn von Ulania ab, aber kurz darauf verfolgte Maros Ulania weiter und ritt auf sie auf. Erst als diese ihn erneut mit der Hinterhand schlug, ließ er von ihr ab. Maros versuchte öfter, die Stuten, besonders Ulania, zu decken. Diese wehrten ihn jedoch fast immer ab, z.T., indem sie ihn mit Urin bespritzten. Nur die zeitweise rossige Sima zeigte Maros gegenüber Präsentierverhalten und suchte wiederholt Nasen-Körper-Kontakte zu ihm. Die dominante Stute Ashnai schützte nicht nur ihren Sohn Apor vor Maros, sondern auch Almos. Immer wieder konnte beobachtet werden, wie Maros den Junghengst verfolgte und biß, bis dieser zu Ashnai lief. Die Stute stellte sich zwischen Almos und Maros und hinderte den Hengst so daran, zu Almos zu gelangen. Dann drohte sie Maros, der zurückwich. Später gab Maros die Verfolgung des Junghengstes schon auf, wenn dieser zu Ashnai, Sima oder zwischen die Stuten lief. Auffällig war, daß Maros Almos überwiegend dann anging, wenn es ihm nicht gelungen war, eine der Stuten zu decken. Ebenfalls auffällig ist, daß Almos zu denjenigen Stuten lief, die in der Lage waren, ihn zu schützen. Schon Apor war immer zu seiner Mutter Ashnai gelaufen, wenn eine der Stuten, die er belästigt bzw. in Kampfspiele (z.B. Monschura) verwickelt hatte, ihn verfolgte, und jedes Mal hatten die Stuten ihn dann unbehelligt gelassen.

Einmal mischte sich die dominante Stute Ashnai in eine Auseinandersetzung zwischen der mit ihr „befreundeten“ Stute Fanny und Monschura ein. Im Juli-August 2000 dominierte Monschura zum erstenmal Fanny, während sie Sjlka auch weiterhin unterlegen blieb (vergl. Abbildung 6-21). Monschura und Fanny kämpften mehrfach miteinander, wobei Monschura sich durchsetzte. Ihre Kondition hatte sich im Vergleich zum Frühjahr sehr verbessert und sie verhielt sich besonders Fanny gegenüber aggressiv. Diese benutzte teilweise die gleiche Taktik wie Almos noch im Frühjahr: sie lief zur dominanten Stute Ashnai, wenn Monschura sie anging, und letztere ließ dann von ihr ab. Einmal wurde ein Kampf zwischen Monschura und Fanny beobachtet, bei dem die Stuten stiegen, sich dann umdrehten und mit der Hinterhand schlugen. Monschura biß Fanny noch zusätzlich etwa zehnmal in Kruppe und Widerrist und einmal ins linke Hinterbein. Erst als die ranghöchste Ashnai zu Fanny ging und Nasen-Körperkontakt zu ihr suchte, ließ Monschura von Fanny ab.

6.3.6.2 Rollenverteilung innerhalb der Gruppe Makan

Allgemein sicherten die Tiere während ihres Aufenthaltes im Tierpark Hortobágy in der ihnen unbekanntem Umgebung sehr oft (vergl. Tabelle 6-42). Bei Makan wurde dieses Verhalten jedoch weitaus häufiger beobachtet als bei seinen Stuten. Nur im Juni-Juli 1998 sicherte und wachte die dominante Stute Gena annähernd so häufig wie er. Leider ist nicht bekannt, ob sie in ihrer Gruppe in Marwell die Ranghöchste war. Auch wenn die Stute Natasha nicht so oft sicherte wie Makan (oder Gena), so reagierte sie immer besonders empfindlich auf Störungen. Sie stieß dann ein scharfes Warnschnauben aus und initiierte die Gruppe zum Ortswechsel, wobei sie sich jedoch im Herbst 1998 damit nie durchsetzen konnte. Im Gegensatz zu Makan und Natasha veranlasste Gena die anderen Gruppenmitglieder selten und hauptsächlich durch Körperkontakt zum Ziehen. Bella zeigte dieses Verhalten ebenfalls nur selten. Hindern, Erkunden und Schützen wurde nicht beobachtet.

Tabelle 6-42: Sichern, Wachen, Erkunden, Schützen, Hindern und Initiieren pro Stunde innerhalb der Gruppe Makan von 1998-2000 h = Stunde

Juni-Juli 1998

	Sichern/h	Wachen/h	Erkunden/h	Schützen/h	Hindern/h	Initiieren +/h	Initiiere -/h	Initiieren 1+/h	Initiieren 1-/h
Makan	5,20	0,84	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,43	0,05
Gena	5,02	0,34	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,07	0,02
Bella	2,16	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,05	0,01
Natasha	3,77	0,23	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,5	0,02

Oktober-November 1998

	Sichern/h	Wachen/h	Erkunden/h	Schützen/h	Hindern/h	Initiieren +/h	Initiiere -/h	Initiieren 1+/h	Initiieren 1-/h
Makan	8,86	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
Bella	3,05	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00
Natasha	4,59	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14

April-Mai 1999-Juli 2000

	Sichern/h	Wachen/h	Erkunden/h	Schützen/h	Hindern/h	Initiieren +/h	Initiiere -/h	Initiieren 1+/h	Initiieren 1-/h
Makan	2,43	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,11	0,00
Bella	1,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,12	0,00

August-Oktober 2000

	Sichern/h	Wachen/h	Erkunden/h	Schützen/h	Hindern/h	Initiieren +/h	Initiiere -/h	Initiieren 1+/h	Initiieren 1-/h
Makan	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,23	0,00
Csilla	0,13	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,10	0,00

Nach der Entlassung der Pferde ins Pentezuggebiet im Herbst 1998 sicherte Makan noch öfter pro Stunde als im Sommer 1998 und als seine Stuten Bella und Natasha (vergl. Tabelle 6-42). Gena verschwand nach der Freilassung spurlos. Gleichzeitig wachte der Hengst weniger. Makan veranlasste die Stuten wesentlich seltener zu Ortswechseln als im Sommer 1998, wobei er jedoch immer erfolgreich war. Im Gegensatz dazu folgten die Pferde Natasha nicht mehr. Aufenthalte abseits von der Gruppe wurden nur in einer einzigen Beobachtungsperiode beobachtet: Im Herbst 1998 wurde Makan häufiger abseits von der Gruppe beobachtet (

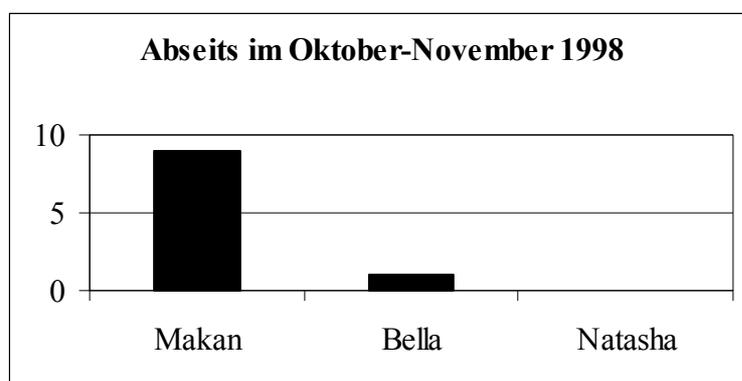


Abbildung 6-34). Bella sicherte seltener als die anderen, was ebenso für ihre Aktivität bezüglich des Initiierens von Ortswechseln gilt. Allerdings verlief letzteres für sie positiv. Auch in dieser Beobachtungsperiode konnte Hindern, Schützen und Erkunden nicht beobachtet werden.

Abbildung 6-34: Abseits im Oktober-November 1998, Gruppe Makan

Nach Natashas Tod im März bestand die Gruppe 1,5 Jahre lang aus Makan und Bella. In dieser Zeit sicherte Makan mehr als doppelt so häufig wie Bella, während beide gleich selten wachten. Allerdings war Makan allgemein weniger wachsam als noch im Jahr 1998.

Weil auch Bella Ende Juli 2000 starb, wurde ihr in diesem Jahr geborenes Fohlen Csilla in die Auswertung miteinbezogen. In Tabelle 6-42 (August-Oktober 2000) ist erkennbar, daß Makan viermal so oft sicherte wie Csilla, aber nur noch ein Viertel mal so häufig wie in der Beobachtungsperiode zuvor. Der Unterschied ihrer Aktivität bezüglich des Initiierens von Ortswechsellern war weit weniger groß. Makan bewegte das Fohlen doppelt so oft zu Ortswechsellern wie sie den Hengst.

Auch in dieser Beobachtungsphase konnte Schützen und Hindern nicht beobachtet werden. Csilla erkundete ihre Umgebung mehrfach.

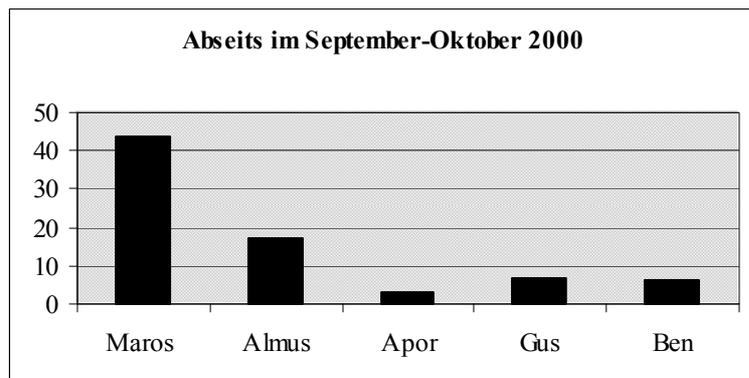
Insgesamt war Makan hauptsächlich für das Sichern innerhalb seiner Gruppe zuständig. Was das Initiieren von Ortswechsellern betrifft, so ist in dieser Gruppe keine Aussage über eine tendenzielle Rollenverteilung möglich, da alle Pferde dieses Verhalten zeigten. Im Jahr 1998 konnte dies bei Bella selten beobachtet werden, dafür gab es aber nur geringe Unterschiede in der Häufigkeit bei Makan und Natasha, wobei der Hengst die anderen jedoch insgesamt öfter erfolgreich zum Ortswechsel anregte als Natasha. Ab 1999 initiierten Makan und Bella etwa gleich oft Ortswechsel, und sogar das Fohlen Csilla zeigte dieses Verhalten nach Bellas Tod relativ häufig.

Wachen konnte wie bei der großen Gruppe nur relativ selten, Hindern und Schützen überhaupt nicht beobachtet werden, so daß hier keine Aussagen über eine mögliche Rollenverteilung erfolgen können.

6.3.6.3 Rollenverteilung innerhalb der Gruppe Maros

Der älteste Hengst Maros initiierte die meisten Ortswechsel, wobei die anderen ihm jedoch nicht immer folgten. Er hielt sich außerdem mehr als doppelt so oft abseits von der Junggesellengruppe auf wie die anderen Pferde.

Abbildung 6-35: Abseits im Herbst 2000, Gruppe Maros



Apor sicherte öfter als die übrigen Hengste, und er war auch der einzige, der die beiden schwächsten Pferde, Gus und Ben, vor Arkus beschützte. Hauptsächlich Apor, aber auch Almos hinderten den Haremshengst daran, zu Gus und Ben zu gelangen (vergl. Abschnitt 6.5). Bei Almos und Ben erklärt sich das Ergebnis zu

Hindern hauptsächlich dadurch, daß sie Kontakte der anderen Hengste zu ihrem Partner zu unterbinden suchten.

Die Ergebnisse in Tabelle 6-43 kann man so deuten, daß in der Junggesellengruppe der erwachsene Hengst Maros überwiegend für die Ortswechsel zuständig war. Apor, der Sohn der innerhalb der großen Gruppe dominanten Stute Ashnai, zeichnete sich anscheinend für die Sicherheit der Gruppenmitglieder verantwortlich, da er sowohl öfter sicherte als die anderen, als auch die schwächeren Pferde Gus und Ben vor Arkus beschützte.

Tabelle 6-43: Sichern, Wachen, Erkunden, Schützen, Hindern und Initiieren pro Stunde innerhalb der Gruppe Maros
h = Stunde

	Sichern/h	Wachen/h	Erkunden/h	Schützen/h	Hindern/h	Initiieren +/h	Initiiere -/h	Initiieren 1+/h	Initiieren 1-/h
Maros	0,39	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,03
Almos	0,42	0,00	0,09	0,00	0,06	0,09	0,03	0,20	0,00
Apor	0,48	0,00	0,06	0,06	0,12	0,03	0,00	0,12	0,00
Gus	0,09	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Ben	0,21	0,00	0,15	0,00	0,03	0,00	0,00	0,21	0,00

6.3.7 Vergleich der Häufigkeit von Sichern pro Stunde innerhalb der Gruppen in Pentezug

Beim Vergleich von Tabelle 6-41 und Tabelle 6-42 fällt auf, daß die Pferde innerhalb der großen Gruppe weitaus seltener sicherten als die Pferde der Gruppe Makan. Um festzustellen, ob hier nicht große Unterschiede zwischen den einzelnen Beobachtungsperioden innerhalb der großen Gruppe bestehen und der Eindruck von der übermäßigen Wachsamkeit der Gruppe Makan im Vergleich zur großen Gruppe nur durch das Zusammenfassen der Daten zustande gekommen ist, werden in der folgenden Tabelle 6-44 die Daten für alle Gruppen in Pentezug nach Beobachtungsperioden getrennt aufgeführt.

Tabelle 6-44: Vergleich von Sichern/Stunde innerhalb der großen Gruppe und der Gruppen Makan und Maros

Beobachtungsperiode	Sichern pro Stunde			Sichern pro Stunde und Pferd		
	große Gruppe	Gruppe Makan	Gruppe Maros	große Gruppe	Gruppe Makan	Gruppe Maros
Mai 1998	4,7	————	————	0,7	————	————
Juni-Juli 1998	8,7	16,2	————	1,2	4	————
Okt.-November 1998	10,7	16,5	————	1,5	5,5	————
April-Mai 1999	4,6	7,6	————	0,7	3,8	————
Juli-August 1999	1,9	2,3	————	0,3	1,2	————
Sept.-Okt.-Nov. 1999	3,1	7,4	————	0,3	3,7	————
Mai-Juni 2000	1,6	1,6	————	0,2	0,8	————
Juli-August 2000	2,8	3	————	0,3	1,5	————
Sept.-Okt. 2000	1,8	1,2	1,6	0,2	0,6	0,3

Nach Tabelle 6-44 sicherten die Pferde der Gruppe Makan bis zum Jahr 2000 deutlich öfter als die Tiere der großen Gruppe. Dies gilt sowohl für Sichern pro Stunde insgesamt als auch für Sichern pro Stunde und pro Tier. Allerdings muß man hier beachten, daß die Pferde der großen Gruppe sich schon seit dem Herbst 1997 im Pentezuggebiet befanden, die Pferde der Gruppe Makan dagegen erst seit dem Herbst 1998. Die Daten für Sichern pro Stunde und pro Tier innerhalb der großen Gruppe im Herbst 1998 und innerhalb der Gruppe Makan im Herbst 1999 werden einem t-Test unterzogen, da es sich zum einen um dieselbe Jahreszeit handelt, zum anderen die Pferde beider Gruppen sich in diesen Beobachtungsperioden etwa ein Jahr im Gebiet befanden. Der Test zeigt, daß die Pferde der Gruppe Makan während einer vergleichbaren Jahreszeit und bei etwa gleicher Eingewöhnungszeit signifikant öfter sicherten als die Pferde der großen Gruppe ($t = -3,1$; $df = 7$; $p < 0,05$). Für das Jahr 2000 gilt dies jedoch nicht. In dieser Zeit war der Unterschied bei der Häufigkeit von Sichern pro Stunde und pro Tier zwischen den Gruppen nicht signifikant (U-Test nach Mann und Whitney: $z = -1,99$; $p = 0,1$).

6.4 Diskussion der Ergebnisse zur sozialen Organisation der Przewalskipferdgruppen in Pentezug

6.4.1 Interaktionsraten der Przewalskipferde in Pentezug

Wie Tabelle 6-45 zeigt, sind Interaktionsraten innerhalb von in Zoos gehaltenen Przewalskipferdgruppen meist deutlich höher als bei Pferden in Semi-Reservaten und den in Pentezug unter naturnahen Bedingungen gehaltenen Gruppen. HOGAN et al (1988) erklären den Unterschied in den Interaktionsraten dadurch, daß die Przewalskipferde in Gehegen zwangsläufig geringere Abstände zueinander haben als in den relativ großen Semi-Reservaten. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit von Interaktionen zwischen den Pferden.

Die Raten der agonistischen Aktionen/h/Pferd der Przewalskipferde der unterschiedlichen Gruppen in Pentezug sind zu den entsprechenden Jahreszeiten niedriger als die Ergebnisse aus Studien an Przewalskipferden in Semi-Reservaten. Ausnahmen sind die Raten der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd der Mitglieder der großen Gruppe im Sommer (vergl. Tabelle 6-45). Diese sind durchaus vergleichbar und im Juni 2000 sogar höher als die der Pferde in Semi-Reservaten (vergl. Tabelle 6-8). Bei den Raten der nicht-agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd liegen die Ergebnisse für die Tiere der großen Gruppe deutlich unter den bei Gruppen in Semi-Reservaten ermittelten Werten. Die Raten der nicht-agonistischen Aktionen/h/Pferd der Gruppe Makan sind dagegen höher. In Abschnitt 6.3.4.1 wurde festgestellt, daß ein signifikanter Unterschied zwischen den Raten der nicht-agonistischen Interaktionen innerhalb der großen Gruppe und der Gruppe Makan bestand. Außerdem lag zwischen der Anzahl der Pferde und der Rate der nicht-agonistischen Aktionen eine negative, signifikante Korrelation vor. In diesem Fall interagierten die Gruppenmitglieder der kleinen Gruppe häufiger positiv miteinander als die Pferde der großen Gruppe. Betrachtet man nur die Ergebnisse aus Studien an Haremsgruppen in Semi-Reservaten in Tabelle 6-45, so ist eine solche Tendenz nicht erkennbar. Dies könnte auch auf unterschiedlich lange Beobachtungsphasen zurückzuführen sein, denn ein Unterschied zwischen den in Tabelle 6-45 angegebenen Studien und der vorliegenden Arbeit ist, daß bei den Studien über Przewalskipferde in Semi-Reservaten meist nur eine Beobachtungsperiode lang beobachtet wurde. Manche Verhaltensweisen treten aber zu unterschiedlichen Jahreszeiten unterschiedlich oft auf. Bei Sozialer Hautpflege kann man z.B. davon ausgehen, daß dieses Verhalten während der Zeit des Fellwechsels im Frühjahr und Herbst besonders häufig vorkommt, was durch die Ergebnisse in dieser Arbeit auch bestätigt wird. Innerhalb der großen Gruppe wurde beispielsweise Soziale Hautpflege signifikant öfter im Herbst beobachtet als im Sommer (t-Test für gepaarte Stichproben: $t = -5,3$; $df = 2$; $p = 0,034$). Soziale Hautpflege wird zudem häufig zur Beruhigung eingesetzt, um Streß zu reduzieren (FEIST & MCCULLOUGH 1976, FEH 1993, HOGAN et al. 1988). Dieses Verhalten konnte während der Beobachtungen zu Zeiten von sozialen Spannungen innerhalb der großen Gruppe (z.B. Übernahme durch einen anderen Hengst, Zuwanderung zweier Stuten) in der Regel deutlich öfter beobachtet werden als sonst (vergl. Tabelle 6-9). Erhöhte Häufigkeiten von Sozialer Hautpflege und Beisammensein wurde auch bei einer von zwei im gleichen Semi-Reservat lebenden Junggesellengruppen von Przewalskipferden beobachtet, die durch die Angriffe des dominanten Hengstes gezwungen waren, sich auf einer kleinen Fläche am Rande des Geheges aufzuhalten (WÖGER 1997). Beisammensein wurde in der vorliegenden Arbeit während der heißen Jahreszeit öfter beobachtet als zu anderen Zeiten des Jahres (vergl. Tabelle 6-9 und Tabelle 6-27), da die Pferde zur Insektenabwehr dicht beieinander ruhten und sich gegenseitig mit dem Schweif die Insekten aus dem Gesicht vertrieben. Innerhalb der Gruppe Makan wurde Beisammensein im Sommer signifikant öfter beobachtet als im Herbst (t-Test für gepaarte Stichproben: $t = 4,58$; $df = 2$; $p = 0,044$).

Die Höhe der Interaktionsraten und die Art der Interaktionen hängen also von Faktoren wie der Jahreszeit, der Insektendichte im jeweiligen Lebensraum und der sozialen Situation der Przewalskipferde ab. Dies ist wiederum ein Hinweis darauf, daß das Fehlen von Interaktionen

während einer Beobachtungsperiode nicht bedeuten muß, daß die Pferde keine Bindungen oder Dominanzverhältnisse ausbilden. Möglicherweise gehen sie sich einfach aus dem Weg. Ebenso wenig muß eine hohe Rate an agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd, wie sie beispielsweise bei der großen Gruppe im Juni 2000 gemessen wurde, bedeuten, daß die Pferde immer so häufig agonistisch miteinander interagierten. Die Betrachtung der Ergebnisse einer einzigen Beobachtungsperiode vermittelt zumindest bei den Przewalskipferden in Pentezug nur ein unvollständiges Bild von der Sozialstruktur der Gruppen.

Tabelle 6-45: Interaktionsraten von Przewalskipferdgruppen in Zoos und Semi-Reservaten

* = Junggesellengruppen

Autor	Anzahl der Pferde		ago. Akt./h/Pferd		nicht-ago. Akt./h/Pferd		Jahreszeit/Anzahl der BP	Ort
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 1	Gruppe 2		
Feh (1988)	4*	5	0,76	0,87	2,73	1,45	Frühjahr/1	Semi-Reservate
Keiper (1988)	9	—	2,43	—	0,58	—	Winter/1	Zoo
Kolter & Zimmermann (1988)	8	—	4,79; 5,48; 5,23; 15,44; 12,5	—	keine Angaben	—	5 (Frühjahr, Sommer, Winter)	Zoo
Hogan et al. (1988)	4	3	0,72	0,39	0,06	0,01	Sommer/1	Zoo: auf 3,4 ha
			1,05	0,75	0,28	0,04		Zoo: auf 17x50 m
Tilson et al. (1988)	8*	—	0,68	—	keine Angaben	—	Herbst-Winter/1	Zoo
Keiper & Receveur (1992)	11	17	0,81	1,48	1,8	1,87	Herbst-Winter/1	Semi-Reservate
Boyd et al. (1988)	8	—	1,5	—	3,4	—	Sommer/2	Semi-Reservat
Wöger (1997)	4*	5*	0,74	0,75	3,1	6,78	Winter/1	Semi-Reservat
Roth (2002)	7-10	4-2	0,23; 0,44; 0,7/2,07	0,53; 0,39	0,55; 1,18; 0,87/0,68	3,28; 1,98	Frühjahr/3	Pentezug naturnahe Lebensbedingungen
			0,73; 0,5; 0,71	0,95; 0,4; 0,15	0,78; 1,3; 0,53	3,2; 2,13; 2,02	Sommer/3	
			0,31; 0,85; 0,66	0,4; 0,14; 0,67	0,91; 1,45; 0,42	1,41; 1,8; 2,5	Herbst/3	
	Gruppe 3: 5*	0,7	—	8,3	—	Herbst/1		

6.4.1.1 Sozialstruktur innerhalb der Przewalskipferdgruppen in Pentezug

Aus den nacheinander in die Steppe eingesetzten drei Haremsverbänden, zwei zusätzlich ins Gebiet entlassenen Stuten und vier Junggesellen formierten sich innerhalb der drei Beobachtungsjahre zwei Haremsverbände, sowie eine Junggesellengruppe. In allen drei Przewalskipferdgruppen in Pentezug bildeten die Przewalskipferde Dominanz- und Bindungsverhältnisse aus, wenn diese auch nicht über den gesamten Beobachtungszeitraum eindeutig und sichtbar waren. Annähernd lineare Dominanzbeziehungen konnten beispielsweise bei der großen Gruppe in den wenigsten Beobachtungsperioden festgestellt werden, denn entweder bestanden Dreiecksverhältnisse zwischen den Pferden, oder zwei Pferde hatten den gleichen Wert beim Dominanzindex, so daß keine Aussagen über ihren Dominanzstatus möglich waren. Dies wurde auch bei der im Herbst 2000 entstandenen Junggesellengruppe festgestellt, die allerdings nur eine Beobachtungsperiode lang beobachtet werden konnte. Außerdem interagierten bestimmte Individuen der großen Gruppe in bestimmten Beobachtungsperioden einfach nicht agonistisch miteinander. Zusammenfassend waren die Sozialstrukturen der Przewalskipferde der Gruppen in Pentezug durch geklärte und ungeklärte Dominanzverhältnisse, Dreiecksbeziehungen, Positionswechsel und Bindungen charakterisiert. Unklare Dominanzverhältnisse und Dreiecksbeziehungen fand auch GROSS (1995) in den von ihr beobachteten Harems- sowie Stutengruppen von Przewalskipferden in Zoos. Sie weist darauf hin, daß besonders in ihrer größten Beobachtungsgruppe viele Dominanzbeziehungen ungeklärt blieben. Auch BERGER (1986) konnte keine eindeutige Rangordnung bei verwilderten Hauspferden im Great Basin (USA) finden, ebensowenig HOHM (1991) in seiner Studie über Przewalskipferde in einem Semireservat in Kanada und FEIST & MC CULLOUGH (1976) bei verwilderten Hauspferden in den Pryor Mountains (USA). Dagegen beobachteten KLINGEL (1972) bei Steppen- und Bergzebras, KEIPER & RECEVEUR (1992) bei zwei Przewalskipferdharems in Semi-Reservaten, sowie WELLS & GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD (1979) bei Camargue-Pferden lineare Rangordnungen. Auch in der vorliegenden Arbeit wurde innerhalb der Gruppe Makan eine lineare Dominanzhierarchie festgestellt.

Die Ergebnisse bezüglich des Vorhandenseins von Dominanzhierarchien innerhalb von Gruppen haremsbildender Equiden sind also widersprüchlich. Um die Ergebnisse dieser Arbeit besser einordnen zu können, wird der Begriff der sozialen Rangordnung zunächst definiert und dann diskutiert, ob er auf die Dominanzbeziehungen innerhalb der Gruppen in Pentezug anwendbar ist.

6.4.1.2 Definition von sozialer Rangordnung

Unter einer Rangordnung versteht man die Unterschiede zwischen Individuen bezüglich bestimmter Vorrechte (IMMELMANN et al. 1996). In der Regel hat im Konfliktfall nur das dominante Tier unangefochtenen Zugriff auf die Ressource (z.B. Nahrung, Partner, guter Schlafplatz). Die subdominanten Tiere verzichten, bzw. haben untereinander weitere Vorrang-Regelungen bis hin zur vollständigen Reihung. Solche Regelungen treten meist innerhalb fester kleiner Gruppen von sich gegenseitig kennenden Individuen auf und sind in der Regel das mehr oder weniger stabile Ergebnis vorhergehender Kämpfe (IMMELMANN et al. 1996, MEYER 1976). Die Entscheidung bleibt den Beteiligten im Gedächtnis und wird oft über lange Zeit respektiert (IMMELMANN et al. 1996, BEILHARZ & ZEEB 1982).

Eine Rangordnung hat nach IMMELMANN et al. (1996) und MEYER (1976) vermutlich drei Funktionen:

1. Reduktion von aggressivem Verhalten innerhalb einer Gruppe
2. ranghohen Tieren den Zugriff auf Ressourcen (Nahrung, Fortpflanzungspartner, geschützte Orte etc.) zu sichern

3. Förderung der Vererbung bestimmter Anlagen bei solchen Arten, bei denen sich die Weibchen ausschließlich oder vorzugsweise mit ranghohen Männchen paaren (Wanderratte, Ren).

Nach BEILHARZ & ZEEB (1982) jedoch reflektiert Dominanz zwischen Tieren lediglich eine Beziehung von Respekt Rangniederer gegenüber Ranghöheren und von Hemmung Rangniederer durch Ranghöhere. Beides wurde durch Erfahrungen in vorhergegangenen aggressiven Interaktionen erlernt. Dieser Definition nach bedeutet Dominanz nicht Überlegenheit in jeder Situation. Variierende Motivation in unterschiedlichen Kontexten sowie unterschiedliche Lernerfahrungen in verschiedenen Situationen können Vorrechte im Zugriff auf Ressourcen ebenso stark beeinflussen wie erlernte Dominanzbeziehungen. Auch HAND (1986) weist auf die Existenz von „Dominanzsphären“ hin. Das heißt, da Kosten und Nutzen beim Gewinnen einer Auseinandersetzung kontextabhängig sind, kann sich ein Tier in einem bestimmten Kontext durchsetzen, in einer anderen Situation dagegen nicht (HAND 1986). Deshalb definiert HAND (1986), wie in Abschnitt 4.1 beschrieben, soziale Dominanz so, daß dominante Tiere sich in Konfliktsituationen immer durchsetzen, und zwar unabhängig von der Taktik, die sie dabei einsetzen. Wenn man davon ausgeht, daß Lernen den Dominanzstatus zwischen allen möglichen Paaren von Tieren in einer Gruppe festigt, kann man die Rangordnung als das Nebenprodukt aller existierenden Dominanzbeziehungen zwischen den Paaren einer Gruppe betrachten (BEILHARZ & ZEEB 1982). Das bedeutet, daß zwar die Dominanzbeziehung zwischen den Tieren eines Paares tatsächlich existiert, die Rangordnung innerhalb der Gruppe jedoch keine höhere Funktion hat, als die Summe aller separaten Dominanzbeziehungen darzustellen. Auch die Häufigkeit von Dreiecksbeziehungen, die nach BEILHARZ & ZEEB (1982) in allen großen Gruppen von Tieren auftreten, stimmt mit ihrer Auffassung von lang andauernden, erlernten Dominanzbeziehungen überein.

MEYER (1976) betont ebenfalls, daß eine Rangordnung linear, aber auch polygonal, d.h. in Form von Dreiecks- und Vielecksverhältnissen vorliegen kann. Ferner unterscheidet MEYER (1976) zwischen absoluten, also allgegenwärtigen und starren Rangordnungen, und relativen, d.h. temporären, flexiblen und situationsbedingten Rangordnungen.

6.4.1.3 Sozialstruktur

6.4.1.3.1 Dominanzverhältnisse und rangbeeinflussende Faktoren innerhalb der großen Gruppe

Bei den Mitgliedern der großen Gruppe ist auffallend, daß die drei aufeinander folgenden Haremshengste Brutus, Maros und Arkus von den meisten Stuten dominiert wurden. Alter war hier vermutlich der Faktor, der den Dominanzstatus der Hengste bestimmte, denn sie waren im Schnitt zwei Jahre jünger als die Stuten.

HOUPPT & BOYD (1994) und KLINGEL (1972) gehen davon aus, daß Hengste in der Regel die ranghöchsten Tiere innerhalb des Harems sind. Allerdings wurde von einigen Przewalskipferdhengsten in Zoos und Semi-Reservaten sowie von verwilderten Hauspferden berichtet, daß Haremshengste im Rang unter den Stuten ihres Harems stehen (KOLTER & ZIMMERMANN 1988, HOUPPT & BOYD 1994, GROSS 1995, KEIPER & RECEVEUR, 1992, HOUPPT & KEIPER 1982, WELLS & GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD 1979, BERGER 1977). GROSS (1995) beobachtete in zwei Haremsgruppen von Przewalskipferden, daß die Hengste während der Fortpflanzungszeit dominant über die Stuten waren, außerhalb dieser Zeit jedoch nur mittlere Ränge einnahmen. Zumindest beim hengstspezifischen Treiben waren sie aber dominant. Auch JEZISKI & GEBLER (1984) registrierten in ihrer Studie an polnischen Primitivpferden in einem Reservat, daß der Hengst nur an dritter Stelle der Rangordnung stand, sich aber beim Treiben überwiegend durchsetzte. Vielfach handelt es sich bei subdominanten Hengsten in Zoos um Tiere, die zu einer Stutengruppe mit stabiler Rangordnung kamen. So konnte z.B. der Kölner Hengst Sibir, der im Alter von drei Jahren eine Stutengruppe übernahm, sich erst mit elf Jahren und verbunden mit einem Aufstieg in der Rangordnung zumindest beim Treiben gegen alle Stuten durchsetzen (KOLTER &

ZIMMERMANN 1988). Zusammenfassend erscheint es sinnvoll, bei der hengstspezifischen Verhaltensweise „Treiben“ von einer Dominanzsphäre der Hengste auszugehen (vergl. HAND 1986), die nicht mit dem Begriff Dominanz gleichgesetzt werden sollte. Denn Dominanz setzt voraus, daß sich das überlegene Pferd in jeder Konfliktsituation durchsetzt (HAND 1986).

HOUPPT & BOYD (1994) erklären, daß subdominante Haremshengste bei Przewalskipferden in Zoos oft keinen Fortpflanzungserfolg haben, und daß Stuten sogar sehr aggressiv Paarungen mit solchen Hengsten zurückweisen. Dies konnten KOLTER & ZIMMERMANN (1988) bei einer Haremsgruppe von Przewalskipferden im Kölner Zoo jedoch nicht feststellen.

HOUPPT & BOYD (1994) führen die subdominante Stellung der Hengste auf die menschliche Kontrolle bei der Zusammensetzung der Gruppen zurück. In freier Wildbahn sind im Allgemeinen die dominanten Junggesellen diejenigen, die etwa im Alter von 4-6 Jahren zuerst Stuten erringen (BERGER 1986, HOFFMANN 1985). Dabei handelt es sich dann oft um ein- bis zweijährige Jungstuten, die gerade von ihrer Geburtsgruppe abgewandert sind (HOUPPT & BOYD 1994). KLINGEL (1972), PENZHORN (1984) und BERGER (1986) beobachteten jedoch, daß solche Verbände aus Hengsten und Jungstuten oder alten, abgewanderten Stuten nicht von langer Dauer sind. Junggesellen scheinen erst im Alter von sechs Jahren stark genug zu sein, um einen Haremshengst erfolgreich herauszufordern, und selbst dann sind nur wenige Junggesellen, nämlich die dominanten und kampferprobten, erfolgreich (BERGER 1986).

Der Hengst Brutus war im Frühjahr 1998 mit vier Jahren das jüngste erwachsene Pferd innerhalb der großen Gruppe. Er war von Anfang an Gruppenmitglied und hatte drei der Stuten schon vor Eintreffen des zweiten Haremsverbands als Haremshengst begleitet. Zudem blieb er von allen Haremshengsten während der dreijährigen Beobachtungszeit am längsten bei der großen Gruppe. Man kann vermuten, daß die Vertrautheit zwischen ihm und zumindest seinen drei ursprünglichen Stuten für seine Integration in die Gruppe mitverantwortlich war. Brutus zeugte im ersten Jahr keinen Nachwuchs, und im zweiten Jahr kamen nur drei Fohlen zur Welt. Oben wurde schon erwähnt, daß subdominante Hengste oft keinen Fortpflanzungserfolg haben und von den Stuten abgewiesen werden. Zumindest letzteres konnte bei der großen Gruppe, wie bei der Haremsgruppe im Kölner Zoo (KOLTER & ZIMMERMANN 1988), nicht beobachtet werden, da Brutus die Stuten mehrfach deckte. Allerdings blieben viele seiner Deckakte unvollständig. Im Jahr 1998 war dies meist darauf zurückzuführen, daß die Stute Fanny ihn jedes Mal anging, wenn er auf eine der Stuten aufgeritten war. Brutus unterbrach dann den Deckakt und wich zurück. Von einer Haremsgruppe im San Diego Wild Animal Park weiß man, daß die dominante Stute durch aggressives Verhalten Paarungen des Haremshengstes mit anderen Stuten unterband und Nachwuchs ausblieb (MACKLER & DOLAN 1980). Leider ist nicht bekannt, ob die Stuten nach Entfernung der dominanten Stute aus der Gruppe im nächsten Jahr wieder Nachwuchs hatten. Im Jahr 1999 wurde nicht mehr beobachtet, daß eine der Stuten Paarungen von Brutus mit einer der Stuten verhinderte, und ein Vaterschaftstest wies Brutus als Vater eines der drei innerhalb der großen Gruppe im Jahr 2000 geborenen Fohlen aus.

Sowohl Ewald als auch Maros blieben nur eine Beobachtungsperiode lang Haremshengste der großen Gruppe. Beide waren nur über zwei Stuten dominant, während sie sich gegen die anderen Stuten der Gruppe nicht durchsetzen konnten. Jeweils zu einer Stute blieb ihr Dominanzverhältnis ungeklärt. Bei keinem der beiden Hengste wurde eine Bindung zu einer der Stuten festgestellt. Diese verweigerten sogar z.T. die Paarung mit Maros, indem sie ihn mit Urin bespritzten (vergl. Abschnitt 6.3.6).

Im Gegensatz dazu hatte der Hengst Arkus, wie vorher Brutus, eine Bindung zur Stute Ulania, die in allen drei Beobachtungsperioden, während der er Haremshengst der großen Gruppe war, sichtbar blieb. Auch die Dominanzbeziehungen zwischen Arkus und den Stuten konnten vielfach nicht ermittelt werden. Er interagierte z.B. während der Beobachtungsperiode im Herbst 2000 selten mit den Stuten, da er einen großen Teil der Zeit bei den Junggesellen verbrachte. Selbst in der Beobachtungsperiode mit der höchsten Aggressionsrate, nämlich im

Mai-Juni 2000, konnte er sich nur gegen eine Stute eindeutig durchsetzen. Dafür war er als einziger Haremhengst kurze Zeit im Juli-August 2000 dominant über die ranghöchste Stute Ashnai. Obwohl auch Arkus keineswegs das ranghöchste Tier innerhalb seines Harems war, brachten alle Stuten im nächsten Jahr (2001) Fohlen zur Welt. Genetische Untersuchungen von Haarproben letzterer ergaben, daß Arkus der Vater dieser Fohlen ist.

Weder Brutus noch Arkus waren dominant über alle Stuten. Daß die Anzahl der Fohlen bei Anwesenheit von Arkus größer war als bei Brutus, läßt sich wahrscheinlich auf das höhere Alter des mit 5,5 Jahren erwachsenen Arkus bei Übernahme der großen Gruppe und seine Erfahrung zurückführen. Arkus hatte bis dahin zusammen mit Maros als Junggeselle gelebt, während der Junghengst Brutus aus seiner Geburtsgruppe herausgenommen und mit der Stute Sima nach Pentezug transportiert worden war. Nach KOLTER & ZIMMERMANN (2001) ist das Durchlaufen des Junggesellenstadiums für Przewalskipferdhengste aber unabdingbar, weil die heranwachsenden Hengste auf diese Weise lernen können, sich in den unterschiedlichsten Situationen richtig zu verhalten und Gegner richtig einzuschätzen, um ihr Verletzungsrisiko zu minimieren. Außerdem verfügen sie dann über ausreichend Erfahrung, um mit erwachsenen Stuten umzugehen. So lassen sich im vorliegenden Falle zwei Faktoren beschreiben, die wahrscheinlich beim Fortpflanzungserfolg der Haremshengste der großen Gruppe eine Rolle spielten: Vertrautheit mit den Stuten und Erfahrung im Umgang mit Artgenossen. Obwohl die Sachlage beim Hengst Brutus nicht eindeutig ist, läßt sich doch für den Fortpflanzungserfolg von Arkus sagen, daß die niedrige Rangposition des Hengstes innerhalb der großen Gruppe seinen Fortpflanzungserfolg nicht negativ beeinflusste.

Statistische Untersuchungen anhand von in Zoos gesammelten Daten von HOUPPT & BOYD (1994) ergaben, daß die Rangposition eines Przewalskiferdes signifikant positiv mit drei Faktoren korreliert ist: Größe, Aggressivität und Dauer der Mitgliedschaft in einer Gruppe. Dies gilt sowohl für Harems als auch für Junggesellengruppen. Auch das Alter eines Pferdes wird häufig als rangbestimmender Faktor genannt (z.B. KLINGEL 1972, TYLER 1972, HOHM 1991, KEIPER & RECEVEUR, 1992). Allerdings gibt es in bezug auf Alter, Aggressivität, Größe und Dauer der Mitgliedschaft in einer Gruppe als rangbestimmende Faktoren bei Equiden widersprüchliche Ergebnisse. Denn z.B. konnten TYLER (1972) bei den New Forest Ponies und KEIPER & RECEVEUR (1992) bei Przewalskipferden keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem Rang und der Dauer des Aufenthaltes eines Tieres in einer Gruppe feststellen. KOLTER (1984) fand beispielsweise bei Hauspferden keinen Zusammenhang zwischen Alter und Rang. In Junggesellengruppen wurde beobachtet, daß gelegentlich junge und leichte Hengste schwerere und ältere dominierten (KOLTER & ZIMMERMANN 2001). Erstere fielen stets durch erhöhte Aggressivität auf. Jedoch gibt es auch keinen allgemein gültigen Zusammenhang zwischen Aggressivität und hohem Rang, da ranghohe Tiere sich überwiegend durch leichtes Drohen gegen andere durchsetzen können (KEIPER & RECEVEUR 1992, BEILHARZ & ZEEB 1982). Man sollte hier vielleicht zwischen aggressiven Verhaltensweisen hoher Intensität (Angehen, Beißen), die vermutlich zum Erreichen einer Position führen, und aggressiven Verhaltensweisen niederer Intensität (Drohen), die dem Erhalt einer Position dienen, unterscheiden. Desweiteren spielt nicht nur die Aggressionsrate der Tiere eine Rolle, sondern auch die Reaktion des Empfängertiers. Denn selbst wenn ein Pferd A sich einem Pferd B gegenüber oft aggressiv verhält, dieses aber nicht darauf reagiert oder nicht zurückweicht, ist Pferd A nicht als dominant über Pferd B einzustufen. Weicht dann noch Pferd A auf wenige aggressive Aktionen/Reaktionen von Pferd B zurück, so ist Pferd B über Pferd A dominant, obwohl es weniger oft aggressiv war als umgekehrt (z.B. Maros-Apor, vergl. Tabelle 6-37).

Letztendlich bleiben die Faktoren oder Wechselwirkungen von Faktoren, die den Rang eines Pferdes bestimmen, unklar (HOUPPT & KEIPER 1982). So sind vermutlich auch Temperament und Erfahrung eines Pferdes bei der Besetzung einer Rangposition von Bedeutung. Diese Faktoren sind aber individuell sehr unterschiedlich und nur schwer messbar oder allgemein zu

fassen. Für die Pferde der großen Gruppe im 2400 ha großen Pentezuggebiet läßt sich jedoch festhalten, daß die Dauer des Aufenthalts im Pentezuggebiet und die Dauer der Mitgliedschaft in der Gruppe die Dominanzbeziehungen sowohl zwischen Hengsten und Stuten, als auch zwischen den Stuten nachhaltig beeinflussen. Die beiden dominanten Stuten waren am längsten im Gebiet und von Anfang an Mitglied der großen Gruppe. Sie waren nicht in Dreiecksverhältnisse verwickelt, die, wie auch die Positionswechsel, zum überwiegenden Teil auf die Haremshengste und die zugewanderten Stuten zurückgingen.

6.4.1.3.2 Ungeklärte Dominanzverhältnisse

Ungeklärte Dominanzbeziehungen zwischen Pferden einer Gruppe wurden schon mehrfach beobachtet (s.o.). BERGER (1986) konnte unter den Stuten der von ihm untersuchten verwilderten Hauspferde keine eindeutigen Rangordnungen feststellen. Dabei traten Aggressionen in Haremsverbänden, die in Aktionsräumen mit mittlerer bis schlechter Nahrungsqualität lebten, deren Konkurrenz um Nahrung also vermutlich relativ groß war, nicht häufiger auf als bei Harems, die Gebiete mit besserer Nahrungsqualität nutzten. BERGER (1986) beobachtete zudem, daß im ganzen Granite Range nur eine einzige Stute dauerhaft ihren dominanten Status behielt, jedoch nicht mehr und nicht weniger Fohlen hatte als ihre anderen Gruppenmitglieder. Daraus folgert er, daß Dominanzhierarchien unter Stuten keinen Einfluß auf die Reproduktionsrate und letztendlich keine große biologische Bedeutung haben. DUNCAN (1992) dagegen fand bei den Camargue-Pferden heraus, daß dominante Stuten qualitativ bessere Nahrung fraßen als subdominante. Zwar hatten auch in seiner Studie ranghohe Stuten nicht mehr Fohlen als rangniedere, jedoch waren ihre Fohlen schwerer. Bei hoher Populationsdichte und knappen Ressourcen fohten die Töchter dominanter Stuten fast ein Jahr früher als die Töchter subdominanter Stuten. DUNCAN (1992) vermutet, daß das unterschiedliche Alter bei der ersten Reproduktion eine Konsequenz der unterschiedlichen Wachstumsraten von Töchtern dominanter und subdominanter Mütter ist. Da das Alter, in dem Tiere zum erstenmal Nachwuchs haben, bei vielen Tierarten eine Schlüsselkomponente für ihren Zuchterfolg (LRS = lifetime reproductive success) ist, könnte DUNCANs (1992) Meinung nach der Zuchterfolg von Töchtern dominanter Stuten durch deren Rangstellung zumindest in Zeiten hoher Populationsdichte vergrößert worden sein. Demzufolge hat eine Rangordnung bei den Stuten in der Camargue zumindest unter bestimmten Voraussetzungen, d.h. bei hoher Populationsdichte und Ressourcenknappheit, eine biologische Bedeutung.

FEIST & MC CULLOUGH (1976) fanden zwar in Junggesellengruppen lineare Dominanzhierarchien, nicht jedoch unter den Haremsstuten. Die Rangordnung der Junggesellen wurde beim Markierungsverhalten sichtbar, da der ranghöhere immer nach dem rangniederen markierte. Die Autoren schließen zwar nicht aus, daß genauere Studien möglicherweise zur Ermittlung einer Rangordnung auch bei Stuten eines Haremsverbandes geführt hätten, kommen aber zu dem Schluß, daß Dominanzhierarchien unter den Stuten nur schwach entwickelt sind und ihre Ausprägung durch die Dominanz des Haremshengstes unterdrückt wird. Auf welche Weise der Hengst die Ausbildung von Dominanzverhältnissen der Stuten unterdrückt, beschreiben FEIST & MC CULLOUGH (1976) jedoch nicht.

MICHEL (1982) konnte bei Junghengsten innerhalb eines Haremsverbandes nicht beobachten, daß sie entsprechend ihres Ranges nacheinander auf einem Kothaufen Kot absetzen, wie FEIST & MC CULLOUGH (1976) es beschrieben haben. Die von ihr beobachteten Hengste defäkierten in beliebiger Reihenfolge. MICHEL (1982) führt dies darauf zurück, daß möglicherweise die Anwesenheit und Dominanz des Haremshengstes Rangstreitigkeiten unter den Junghengsten verhinderte. Auch sie beschreibt nicht, auf welche Weise die Anwesenheit bzw. Dominanz des Haremshengstes auf die Junggesellen einwirkt. Bei Hauspferden wurde ein Einfluß der Anwesenheit von ranghohen Pferden auf das Verhalten rangniederer festgestellt. KOLTER (1984) beschreibt diesen Einfluß so: "Der Ranghöchste wird nur von dem Tier angegriffen, das er am meisten duldet. Greift ansonsten ein rangniederes Tier S ein ranghöheres R an, so steht immer ein über beide dominantes Tier D, das S mehr duldet als R, in unmittelbarer Nähe." Desweiteren beobachtete KOLTER (1984), wie rangniedere Pferde

nach (vorübergehender) Herausnahme des ranghöchsten Tieres aus der Gruppe einander angingen. Bei Anwesenheit des Ranghöchsten hatten diese Pferde selten oder nie agonistisch miteinander interagiert.

Innerhalb der großen Gruppe und der Junggesellengruppe liefern die Ergebnisse zu den Nächsten Nachbarschaften sowie zu den Untergruppenindices Hinweise darauf, daß fast ausschließlich Pferde, bei denen mindestens während einer Beobachtungsperiode eine Bindung ermittelt worden war, sich überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft und derselben Untergruppe aufhielten, jedoch deutlich seltener in Nächster Nachbarschaft zu den anderen Gruppenmitgliedern. Zwischen Pferden mit Bindung war das Dominanzverhältnis meist geklärt. Das heißt, Bindung und Nähe schützte nicht vor Aggressionen seitens des Ranghohen. Rund 85 % der ungeklärten Dominanzverhältnisse zwischen den Pferden blieben deshalb ungeklärt, weil die Tiere nicht agonistisch miteinander interagierten. Voraussetzung für Interaktionen ist jedoch Nähe. Man kann die ungeklärten Dominanzverhältnisse auch als *Resultate* vorhergegangener agonistischer Interaktionen interpretieren, die sich in seltenen Nachbarschaften der Pferde der betreffenden Paare manifestieren. So fanden auch VAN DIERENDONCK et al. (1995) bei Islandpferden heraus, daß der Rang bzw. die Rangdifferenzen zwischen den Tieren die Nachbarschaft der Pferde nachhaltig beeinflusste. Die ranghöchsten und rangniedersten Pferde hatten seltener Nachbarn als Pferde, die sich auf den mittleren Rängen befanden und „Rangnachbarn“ waren. Betrachtet man die ungeklärten Dominanzverhältnisse zwischen den Stuten der großen Gruppe (vergl. 6.3.2.8, 2.), so fällt auf, daß bei 55 % der Fälle die ranghöchsten Stuten Ashnai und Sima beteiligt waren. Nimmt man die bis zum Sommer 2000 unangefochten rangdritte Stute Ulania mit in die Berechnung hinein, sind es sogar 77 %. Möglicherweise wurden die ranghohen Stuten also von den rangniedereren gemieden, wenn keine Bindung zwischen ihnen bestand. Für den Betrachter resultierte dies in ungeklärten Dominanzbeziehungen. Letztendlich bedeuten für den Beobachter ungeklärte Dominanzverhältnisse jedoch nicht, daß diese auch für die Pferde selbst ungeklärt waren (vergl. GROSS 1995). Wenn man die für den Beobachter ungeklärten Dominanzverhältnisse als *Resultate* vorhergegangener Auseinandersetzungen versteht, so stellen sie eine subtile Form des Ausweichens dar.

6.4.1.3.3 Besteht eine Dominanzhierarchie unter den Pferden der großen Gruppe?

Die Dominanzbeziehungen zumindest zwischen den Stuten innerhalb der großen Gruppe lassen sich bis auf die ungeklärten Rangbeziehungen in den Jahren 1998 und 1999 als linear und stabil einstufen. Es bestanden keine Dreiecksverhältnisse, und Positionswechsel wurden nur zweimal beobachtet. Bis zu diesem Zeitpunkt stimmen die Ergebnisse mit denen von VAN DIERENDONCK et al. (1995) überein. Sie fanden in einer Herde von 21 Islandpferden heraus, daß die Rangordnung der Stuten und Wallache je für sich genommen eher linear war als die der gesamten Gruppe. An Dreiecksbeziehungen waren immer Hengste (bzw. Wallache) beteiligt. Allerdings beschreiben VAN DIERENDONCK et al. (1995) auch die Rangbeziehungen der gesamten Gruppe als annähernd linear.

Ab dem Frühjahr 2000 sind die Rangbeziehungen zwischen den Stuten der großen Gruppe polygonal, da, wie zwischen Haremshengsten und Stuten von Anfang an, Dreiecksverhältnisse und Positionswechsel auftraten. Betrachtet man alle Rangbeziehungen zwischen den möglichen Paaren innerhalb der großen Gruppe (also Hengste und Stuten), so sind die Dominanzbeziehungen während aller Beobachtungsperioden bis auf den Sommer 1998 und den Sommer 1999 polygonal.

6.4.1.4 Dominanzverhältnisse innerhalb der Gruppe Makan

Innerhalb der Gruppe Makan waren die Dominanzbeziehungen offensichtlicher als innerhalb der großen Gruppe. Dies hängt vermutlich damit zusammen, daß die Gruppe Makan zum größten Teil der Beobachtungszeit aus nur zwei erwachsenen Pferden bestand, nämlich Makan und Bella. Allerdings wurde auch im Sommer 1998, als die Gruppe noch vier Mitglieder hatte und auf einer Weide beim Tierpark Hortobágy lebte, innerhalb des Harems eine lineare

Rangordnung festgestellt. Nur im Herbst 1998 nach ihrer Entlassung ins Pentezuggebiet dominiert zwar der Hengst Makan die Stuten Natasha und Bella, deren Rangverhältnis blieb aber für den Beobachter ungeklärt.

Die Dominanzbeziehung zwischen den nach Natashas Tod im Frühjahr 1999 verbliebenen, adulten Pferden der Gruppe Makan, Makan und Bella, war deutlich erkennbar. Der Hengst dominierte die Stute ab dem Spätsommer, während Bella den Hengst ab der Geburt ihrer Fohlen im Mai bis zum Sommer oder Spätsommer dominierte. Daß Stuten mit Fohlen sich vorübergehend gegen ranghöhere Pferde durchsetzen können, haben auch BERGER (1986) bei verwilderten Hauspferden, PENZHORN (1984) bei Bergzebras und KOLTER & ZIMMERMANN (1988) bei einer Gruppe von Przewalskipferden im Kölner Zoo beobachtet. Vermutlich spielt dabei die Motivation der Stuten, die in der ersten Zeit noch recht anfälligen Fohlen zu beschützen sowie während der Prägungsphase von anderen Pferden fernzuhalten, eine Rolle. Nach HAND (1986, vergl. Abschnitt 6.4.1.2) kann man hier auch von einer kontextabhängigen „Dominanzsphäre“ der Mutterstuten sprechen.

Innerhalb der großen Gruppe wurde im Gegensatz dazu nicht beobachtet, daß rangniedere Stuten mit Fohlen sich gegen ranghöhere ohne Nachwuchs durchsetzten. Sjlka wurde nach der Geburt ihres Fohlens zunächst häufig von der ranghohen Sima angegangen und blieb ihr gegenüber immer subdominant. Auch Fanny konnte sich schon kurz vor der Geburt ihres Fohlens nicht mehr gegen die bis dahin im Rang unter ihr stehende Monschura durchsetzen, und dies änderte sich mit der Geburt ihres Fohlens im Herbst 2000 nicht. Allerdings initiierte sie ab diesem Zeitpunkt öfter Ortswechsel der Gruppe, ein Verhalten welches sie vorher nicht gezeigt hatte.

6.4.1.4.1 Besteht eine Dominanzhierarchie zwischen den Pferden der Gruppe Makan?

Die Rangordnung der Pferde der Gruppe Makan in Pentezug war bis auf die Dominanzhierarchie im Herbst 1998 linear, aber sie änderte sich ab dem Frühjahr 1999 mit dem Zeitpunkt der Fohleugeburten für je eine oder zwei Beobachtungsperioden. Geht man hier jedoch nach HAND (1986) von einer Dominanzsphäre der Mutterstute oder nach MEYER (1976) von einer temporären Rangordnung aus, so lässt sich die Dominanzbeziehung zwischen Makan und Bella über den gesamten Beobachtungszeitraum als stabil und linear einordnen.

6.4.1.5 Junggesellengruppe Maros

Die Dominanzbeziehungen innerhalb der Junggesellengruppe waren trotz der mit fünf Gruppenmitgliedern relativ kleinen Gruppe kompliziert bzw. nicht immer erkennbar. Es gab ein Dreiecksverhältnis, und eine lineare Rangordnung konnte nicht festgestellt werden. Drei Dominanzverhältnisse blieben für den Beobachter ungeklärt. Außerdem war nicht der älteste Hengst Maros, sondern der Wallach Almos dominant über die meisten anderen Pferde.

Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu Beobachtungen an Mustangs, an den Camargue-Pferden und an Junggesellengruppen von Przewalskipferden in Semi-Reservaten, bei denen lineare Rangordnungen unter den Hengsten festgestellt wurden (FEIST & MC CULLOUGH 1976, TSCHANZ 1985, WÖGER 1997, WEBER 1995). KLINGEL (1972) und PENZHORN (1984) konnten dagegen gar keine Rangbeziehungen unter den Hengsten in Junggesellengruppen bei Berg- und Steppenzebras feststellen.

Die hier präsentierten, von anderen Studien abweichenden Ergebnisse, müssen vorsichtig interpretiert werden. Denn zum einen wurden die Daten innerhalb von nur 33 Beobachtungsstunden gesammelt. Zum anderen wurde die Gruppe kurz nach ihrer Entstehung beobachtet. Die Beobachtungszeit ist also erstens viel zu kurz, um die Gruppenstruktur richtig zu erfassen, und zweitens spiegeln die Ergebnisse eine Ausnahmesituation wider, nämlich den Prozeß der Ausbildung von sozialen Beziehungen innerhalb einer neu formierten Gruppe. D.h., längere und mehr Beobachtungsperioden wären nötig, um zu Aussagen über die Dominanzbeziehungen der Junggesellen zu kommen und die Ergebnisse mit den oben

genannten Studien zu vergleichen. Aus den angeführten Gründen wird auch auf eine Einordnung der Dominanzbeziehungen der Junggesellen bezüglich einer möglichen Dominanzhierarchie verzichtet.

6.4.1.6 Bindungen innerhalb der Przewalskipferdgruppen in Pentezug

6.4.1.6.1 Bindungen innerhalb der großen Gruppe

Die Bindungen der Mitglieder der großen Gruppe scheinen eine wichtige Rolle beim Zusammenleben und bei der Anpassung der Pferde an eine neue Situation zu spielen. So hatte die Schließung des großen Stalls S3 zunächst einen Anstieg in der Aggressionsrate und eine Abnahme der nicht-agonistischen Aktionen/h/Pferd zur Folge, weil die Pferde nun mehrere Stunden des Tages auf engstem Raum an der Ostmauer des Westflügels von S3 zusammenstanden und es dort häufig zu Auseinandersetzungen kam. Vor allem Beißen, Drohen, Schlagen und Verteiben/Angehen wurde deutlich öfter beobachtet als in den Beobachtungsperioden zuvor und danach. Dies verhielt sich auch noch vier Tage nach der Schließung von S3 so (vergl. Tabelle 6-8), dann wurde die Beobachtungsperiode beendet. Bei Wiederaufnahme der Beobachtungen einige Wochen später verhielten sich die Pferde unter ähnlichen Bedingungen völlig anders, denn wenn sie nun an der Ostmauer des Westflügels von S3 ankamen, teilten sie sich dort entsprechend ihrer Bindungen in Untergruppen auf (vergl. Abschnitt 6.3.2.2). Die Folge war, daß die Aggressionsrate reduziert wurde, die Rate der nicht-agonistischen Verhaltensweisen dagegen sprunghaft anstieg (vergl. Tabelle 6-9). Erstaunlich an dieser Strategie ist zum einen die Aufteilung der Przewalskipferde an der Ostmauer des Westflügels von S3 in Untergruppen entsprechend ihrer Bindungsverhältnisse. Denn letztere waren keineswegs in jeder Beobachtungsperiode sichtbar gewesen, sondern bei den meisten Paaren überhaupt nur während einer. Die Aufteilung in Untergruppen deutet jedoch darauf hin, daß die meisten Bindungen der Stuten über längere Zeit stabil blieben, was aus den gesammelten Daten zum bindungsanzeigenden Verhalten nur bedingt ablesbar war, worauf die Ergebnisse zu den Nächsten Nachbarschaften aber ebenfalls hindeuten (vergl. Abschnitte 6.3.2.5 und 6.3.2.6). Diejenigen Pferde, zwischen denen in mindestens einer Beobachtungsperiode ein Bindungsverhältnis ermittelt worden war, hielten sich überdurchschnittlich häufig in Nächster Nachbarschaft auf, aber nur selten in der Nähe der anderen Gruppenmitglieder. In der Regel präferierten sie auch die gleiche Untergruppe. Zum anderen scheinen die Mitglieder der großen Gruppe in der Lage zu sein, ihr Verhalten so zu ändern, daß Auseinandersetzungen vermieden werden und häufiger nicht-agonistisch miteinander interagiert wird (vergl. 6.4.1.3.2). Auch bei Entstehung der großen Gruppe im Mai 1998 hatten sich die Stuten entsprechend ihrer Ursprungsgruppen in Untergruppen aufgeteilt und vorwiegend nicht-agonistisch miteinander interagiert. Die Rate der agonistischen Aktionen/h/Pferd wurde auf ein Minimum reduziert (vergl. Tabelle 6-8).

Man hat bei Meerschweinchen adaptive Veränderungen im Verhalten bei hoher Populationsdichte sowohl durch ethologische als auch durch stressphysiologische Untersuchungen nachweisen können (SACHSER 1995). Hohe Populationsdichte führt bei Meerschweinchen nicht zu Streß, denn in einem solchen Fall ändern sie ihr Verhalten und ihre soziale Organisation, indem sie sich in Untergruppen aufteilen. Diese Untergruppen nutzen Aktionsräume, die sich nicht überlappen, und die Männchen innerhalb einer Gruppe bilden lineare Dominanzhierarchien aus. SACHSER (1995) konnte dabei einen Mechanismus feststellen, den er „respect of ownership“ nennt. Die ranghöchsten Männchen interagieren und paaren sich zwar mit den Weibchen ihrer Gruppe, zeigen ansonsten aber kein Interesse an anderen Weibchen mehr. Das heißt, die stärksten Männchen konkurrieren nicht um dieselbe Ressource, und erhöhte Anzahlen von Artgenossen führen nicht zu einem Anstieg von Aggressionen. Man kann diese Studie über Meerschweinchen zwar nur bedingt mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit vergleichen, zumal die Populationsdichte sich bei den Pferden nicht erhöhte und auch keine Untersuchungen zu Stresshormonen erfolgten. Weiterhin ist die Sozialstruktur der Pferde der großen Gruppe anders als bei den von SACHSER (1995)

untersuchten Meerschweinchen. Parallelen zwischen den Pferden und den Meerschweinchen kann man jedoch in der Reaktion auf begrenzte Räumlichkeiten sehen. Beide Tierarten reagierten darauf, indem sie sich in Untergruppen aufteilten und auf diese Weise die Erhöhung der Aggressionsraten verhinderten. Die Pferde der großen Gruppe reagierten nicht sofort mit der Aufteilung in Untergruppen auf die Schließung von S3 (s.o.). Auch SACHSER (1995) beschreibt nicht, zu welchem Zeitpunkt genau die Meerschweinchen ihr Verhalten ändern. Möglicherweise brauchen die Tiere dafür einige Zeit, und möglicherweise finden dazu zunächst Auseinandersetzungen statt. Daß und auf welche Weise die Pferde der großen Gruppe überhaupt dazu fähig waren, ihr Verhalten so zu ändern, daß erhöhte Aggressionsraten vermieden wurden, weist auf die große Bedeutung der Bindungen der Gruppenmitglieder für die Sozialstruktur der Gruppe hin.

6.4.1.6.2 Bindungen innerhalb der Gruppe Makan

Genauso ausgeprägt und deutlich erkennbar wie die Dominanzbeziehungen waren die Bindungen der Pferde der Gruppe Makan, die aufgrund der bindungsanzeigenden Verhaltensweisen ermittelt werden konnten. Allerdings bestätigen die Ergebnisse zu den Nächsten Nachbarschaften im Herbst 1998 die ermittelten Bindungen nicht so eindeutig wie bei den Pferden der großen Gruppe, weshalb das Bindungsverhältnis zwischen den beiden nach dem Tode Genas verbliebenen Stuten Bella und Natasha ungeklärt blieb (vergl. Abschnitt 6.3.4 ff). Dies hängt möglicherweise mit der mehrfachen Änderung der Gruppenzusammensetzung in dieser Beobachtungsperiode sowie der neuen Umgebung (Pentezug) zusammen. Außerdem war die Beobachtungszeit mit nur 26 Stunden wahrscheinlich zu kurz, um zu Aussagen über die sozialen Beziehungen der Stuten Bella und Natasha im Herbst 1998 zu kommen, da weder ihr Bindungs-, noch ihr Dominanzverhältnis anhand der Daten eindeutig ermittelt werden konnte.

Die Bildung von Untergruppen wurde in diesem Harem während der Beobachtungszeit nicht beobachtet.

Zwischen Makan und Bella war über den gesamten Zeitraum der Beobachtungen von März 1999 bis Juli 2000 eine stark ausgeprägte Bindung sichtbar. Die Rate der nicht-agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd überstieg in dieser Zeit die Rate der agonistischen Aktionen stets um ein Vielfaches. Deshalb kann man davon ausgehen, daß die beiden Gruppenmitglieder ihr Zusammenleben hauptsächlich über nicht-agonistische Aktionen regulierten.

6.4.1.6.3 Bindungen innerhalb der Junggesellengruppe Maros

Trotz der relativ kurzen Beobachtungszeit waren zwei Bindungen zwischen den Hengsten erkennbar, die durch die Ergebnisse zu den Nächsten Nachbarschaften und den Untergruppenindices bestätigt werden. Bindungen zwischen Junggesellen stellten auch WÖGER (1997) und WEBER (1995) in ihren Untersuchungen in Hengstgruppen von Przewalskipferden in Semi-Reservaten fest. Innerhalb der Junggesellengruppe überstieg die Rate der nicht-agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd die der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd um ein Vielfaches (vergl. Abschnitt 6.3.5). Diese sowie die Bindungsverhältnisse bestimmten offensichtlich in dieser Beobachtungsperiode die Sozialstruktur der Hengstgruppe.

6.4.1.7 Bindungen zwischen Hengsten-Stuten und Stuten-Stuten

Bei einem Vergleich der Bindungen Hengste-Stuten und Stuten-Stuten in den Sommerbeobachtungsperioden stellte sich heraus, daß bei den Bindungen zwischen Hengsten und Stuten der Anteil an Beisammensein in allen Fällen mehr als 80 % ausmachte, während dies bei den Stuten nur bei zwei von fünf Bindungen der Fall war. Bis auf die Bindung Makan-Gena konnte zwischen den Paaren, bei denen der Anteil von Beisammensein mehr als 80 % betrug, in mehr als einer Beobachtungsperiode eine Bindung ermittelt werden. Bei den anderen Paaren mit Bindung wurde letztere nur während einer Beobachtungsperiode ermittelt.

Möglicherweise gibt der Anteil von Beisammensein an den nicht-agonistischen Aktionen Auskunft darüber, wie stabil die Bindung zwischen zwei Pferden ist.

6.4.1.8 Vertrautheit als ein weiterer die Sozialstruktur beeinflussender Faktor innerhalb der Przewalskipferdgruppen in Pentezug

6.4.1.8.1 Große Gruppe

Bei den Daten zu den Nächsten Nachbarschaften und zur Aufteilung in Untergruppen wurde nicht nur deutlich, daß die Pferde der großen Gruppe sich entsprechend ihrer Bindungen zusammenfanden, sondern auch, daß Pferde derselben Ursprungsgruppe insgesamt häufiger die Nähe zueinander suchten als Pferde aus unterschiedlichen Ursprungsgruppen (vergl. Abschnitt 6.3.2.8). Hiervon ausgenommen sind jedoch die Prager Stuten Zora und Klara, die häufiger in der Nähe anderer Gruppenmitglieder verweilten als beieinander. Leider liegen keine Informationen zu den sozialen Beziehungen dieser Stuten in ihrer vorherigen Gruppe vor, die ihr Verhältnis zueinander nach ihrer Entlassung ins Pentezuggebiet möglicherweise erklären könnten.

In Abschnitt 6.4.1.3.1 wurde festgestellt, daß innerhalb der großen Gruppe die Dauer des Aufenthalts in Pentezug sowie die Dauer der Mitgliedschaft Einfluß auf den Dominanzstatus der Tiere hatte. Bei erwachsenen, nicht miteinander verwandten Przewalskipferden scheint also Vertrautheit mit dem Aufenthaltsgebiet und den anderen Gruppenmitgliedern für die Sozialstruktur der Tiere wichtig zu sein. In bezug auf *Macaca fascicularis* hält ANGST (1975) Vertrautheit („familiarity“) für die einflußreichste Komponente bei sozialen Beziehungen. Basis dieser Vertrautheit ist die Bekanntschaft und die Erfahrung im Umgang miteinander. Spiel und soziale Fellpflege als positive Verstärkung vergrößert Vertrautheit, während sie durch Aggression (= negative Verstärkung) reduziert wird (ANGST 1975, vergl. auch WICKLER 1976). Von den Pferden in Pentezug kann angenommen werden, daß Vertrautheit die Gruppenzugehörigkeit beeinflusste. So war Monschura beispielsweise im Herbst 1998 nach ihrer Genesung und Entlassung aus dem kleinen Stall bei S3 (vergl. Abschnitt 6.3.2.7, 4.) zwei Tage später bei ihrer alten Gruppe zu finden, obwohl ein anderer Haremsverband, nämlich die Gruppe Makan, sich viel näher beim großen Stall aufhielt als erstere. Monschura hatte vor der Herausnahme aus der großen Gruppe in dieser die niedrigste Rangposition besetzt und die meisten agonistischen Aktionen empfangen. Trotzdem suchte sie wieder Anschluß zur großen Gruppe und nahm dafür viele Aggressionen von Seiten ihrer alten Gruppenmitglieder in Kauf. Daß Stuten ehemalige Gruppenmitglieder angehen, wenn diese sich ihnen wieder anschließen wollen, ist nicht ungewöhnlich (KOLTER 1984, GREIF 1989). Nach einer Weile ließen die Angriffe der anderen Stuten gegen Monschura allerdings nach und sie wurde wieder geduldet. In diesem Fall änderte negative Verstärkung nichts daran, daß Monschura die vertrauten Stuten den unbekannteren der Gruppe Makan vorzog. Auch von Stuten im Red Desert (USA) und den Ponies auf Assateague Island ist bekannt, daß sie nach Übernahme durch einen fremden Hengst oft mehrfach versuchen, zu ihrer alten Gruppe zurückzukehren (MILLER 1980, RUTBERG 1990). DUNCAN & MONARD (1996) stellten bei den Camargue-Pferden fest, daß junge Stuten, die aus ihrer Geburtsgruppe abgewandert waren, sich bevorzugt Harems mit vertrauten Stuten, aber unbekannteren Hengsten anschlossen.

Ein weiterer Hinweis darauf, daß die Vertrautheit der Przewalskipferde der großen Gruppe in Pentezug durchaus eine wichtige Rolle für ihre Sozialstruktur spielt, ist, daß sie von den unterschiedlichen Haremshengsten immer alle zusammen übernommen wurden. In der dreijährigen Beobachtungszeit kam es bei einer Übernahme durch einen anderen Hengst nie zur Aufspaltung der Gruppe in zwei Harems. Ähnliches beobachtete auch KLINGEL (1972) bei Steppenzebras und PENZHORN (1984) bei den meisten von ihm untersuchten Bergzebraverbänden. Zwar dauerte es im Frühjahr 1998 nach Ewalds Tod noch mehr als eine Woche, bis sich die Stuten der ursprünglichen Gruppe Ewald den Pferden der Gruppe Brutus anschlossen und auf diese Weise erneut die große Gruppe bildeten. Aber ab diesem Zeitpunkt blieb die große Gruppe in dieser Zusammensetzung bestehen bzw. vergrößerte sich noch.

6.4.1.8.2 Gruppe Makan

Bemerkenswert ist Natashas Verhalten, als diese nach dem Transport nach Pentezug im Herbst 1998 von ihrer Gruppe Makan getrennt wurde und sich zunächst allein in der Nähe der Quarantäne im Aktionsraum der großen Gruppe aufhielt. Obwohl Pferde als gesellig gelten, zog sich Natasha in den bzw. noch hinter den Wald zurück, sobald die große Gruppe sich näherte. Sie tauchte erst wieder auf, als letztere sich in einiger Entfernung befand. Ob sie allerdings freiwillig zu Makan und Bella zurückkehrte, nachdem sie sich zunächst für zwei Wochen dem Junghengst Maros angeschlossen hatte, oder ob Makan sie zurückeroberte, wurde nicht beobachtet und muß hier unbeantwortet bleiben. Fest steht jedoch, daß Natasha den ihr nicht vertrauten Pferden der großen Gruppe aus dem Weg ging. Im Gegensatz zu den Stuten der großen Gruppe richtete Bella im Herbst 1998 nie agonistisches Verhalten gegen Natasha, nachdem diese zur Gruppe zurückgekehrt war.

6.4.1.8.3 Junggesellengruppe Maros

Unter den Junggesellen konnte innerhalb der kurzen Beobachtungszeit kein Anzeichen dafür gefunden werden, daß Vertrautheit auf die Sozialstruktur einwirkte. Hier konnte eher das Gegenteil beobachtet werden, da Bindungen, Nachbarschaften und Mitgliedschaft in derselben Untergruppe hauptsächlich bei Hengsten ermittelt wurden, die sich wenig kannten (s.o.). Im Gegensatz zu Harems sind Junggesellengruppen bei Equiden offene Einheiten, deren Gruppenzusammensetzung sich häufig ändert (KOLTER & ZIMMERMANN 2001). Die Dauer der Mitgliedschaft eines Hengstes in einer Junggesellengruppe kann wenige Tage bis mehrere Jahre betragen (FEIST & MC CULLOUGH 1976, PENZHORN 1984). Kerngruppen aus zwei bis drei Hengsten bleiben bis zu vier Jahren zusammen, wobei sich ihnen immer wieder andere Hengste für kurze Zeit anschließen. Über die Ursachen der Wechsel und die Bedingungen für das Verbleiben in der Gruppe ist nichts bekannt (KOLTER & ZIMMERMANN 2001). Man kann daher annehmen, daß Vertrautheit in instabilen Hengstgruppen nicht denselben Stellenwert hat wie in den stabilen Haremgruppen. Es bleibt jedoch abzuwarten, wie sich die Vertrautheit der Junggesellen später, wenn einige von ihnen Haremshengste geworden sind, auf ihren Umgang miteinander auswirken wird.

Laut RUBENSTEIN (1986) beeinflußt die Art der Beziehung der Hengste in Junggesellengruppen später, wenn sie Haremshengste geworden sind, die soziale Organisation der Familiengruppen untereinander. Steppenzebrahengste z.B. gehen in ihren stabilen, relativ geschlossenen Verbänden mit im Durchschnitt neun Tieren z.T. starke Bindungen zu anderen Hengsten ein. Diese „Freundschaften“ zeigen sich später u.a. darin, daß bestimmte Familienhengste mit ihren Stuten öfter in unmittelbarer Nachbarschaft beobachtet werden können. Denn bei der Verteidigung ihrer Familien bringt die Bindung bzw. Nähe zu anderen Familienhengsten Vorteile. Nähert sich z.B. ein fremder Hengst einer Familiengruppe, so verläßt der Familienhengst seinen Harem, um mit dem Fremden Kontakt aufzunehmen, bzw. das Dominanzverhältnis zu klären. Die dabei angewendeten agonistischen Interaktionen sind gewöhnlich nicht sehr intensiv, und das dominante Tier grast noch eine Weile zusammen mit dem subdominanten Hengst. Letzterer kehrt dann in der Regel zuerst zu seinen Stuten zurück. Bedrängt jedoch eine Übermacht von Junggesellen den Familienhengst, so ist er meist nicht in der Lage, alle Hengste von seinen Stuten fernzuhalten. Befinden sich aber zwei Familienhengste mit ihren Gruppen am selben Ort, und werden sie von Junggesellen bedrängt, so sind beide zusammen meist erfolgreich in der Verteidigung ihrer Familien. Aus seinen Beobachtungen leitet RUBENSTEIN (1986) ab, daß die Beziehung der subdominanten Junghengste zueinander die soziale Organisation der Steppenzebras nachhaltig beeinflußt. Denn durch die starken Bindungen der Familienhengste, die in ihrer Junggesellenzeit entstanden sind, tritt der Konkurrenzkampf bei Bedrohung ihres Reproduktionserfolgs in den Hintergrund.

Möglicherweise werden sich die Junggesellen in Pentezug später als Haremshengste ähnlich verhalten wie die Familienhengste der Steppenzebras. Vielleicht wird auch ihre lange

Bekanntheit/Vertrautheit miteinander dazu beitragen, daß ihre Begegnungen nur noch selten zu ernstesten Kämpfen eskalieren, da sie ihre eigene und die Kampfkraft des Gegners richtig einschätzen können.

6.4.1.9 Rollenverteilung innerhalb der Gruppen in Pentezug

In allen drei Gruppen gab es Tendenzen zu einer Rollenübernahme durch einzelne Pferde. Bestimmte Tiere sicherten deutlich häufiger pro Stunde oder initiierten Ortswechsel der Gruppen als die übrigen Pferde. Dabei handelte es sich in den Haremsgruppen sowohl um Hengste, als auch um Stuten. Bei den Stuten der großen Gruppe gibt es Tendenzen, die auf eine Rollenverteilung bezüglich des Sicherns und des Initiierens von Ortswechseln hinweisen. Nur einer der Hengste, Brutus, übernahm diese Aufgaben auch. Trotzdem zeichneten sich schon zu seiner Zeit als Haremshengst der großen Gruppe (Sommer 1998 - Herbst 1999) sowie danach Ashnai durch große Wachsamkeit und Ulania durch ihr häufiges Initiieren von Ortswechseln aus. Ashnai war und ist die dominante Stute der großen Gruppe, und Ulania war es jahrelang in ihrem ursprünglichen Verband. Diese Rollen scheinen aber nicht nur mit dem Rang der Pferde zusammenzuhängen, denn Brutus war fast allen Stuten unterlegen und auch Ulania steht in der großen Gruppe nicht an erster Stelle. Die Übernahme dieser Aufgaben könnte auch auf die Erfahrung der Pferde als Leittiere zurückzuführen sein. So entwickelte Brutus erst mit Auftauchen eines anderen Hengstes im Gebiet und den daraus resultierenden Auseinandersetzungen Führungsqualitäten insofern, als er die Gruppe öfter als vorher zum Ortswechsel veranlaßte (vergl. Tabelle 6-46).

Tabelle 6-46: Durch Brutus initiierte Ortswechsel der großen Gruppe (Aktionen/h)

	April 1998	Sommer 1998	Herbst 1998	Frühjahr 1999	Sommer 1999
Initiieren 1+	0	0,04	0,09	0,3	0,3

Eine weitere Gemeinsamkeit neben ihren Erfahrungen als Leittiere haben Ashnai und Ulania in bezug auf ihre früheren Aufenthaltsorte. Beide Stuten lebten vor ihrem Transport nach Hortobágy mehrere Jahre in Semireservaten, waren mit „naturnahen“ Lebensbedingungen also schon vertraut.

Innerhalb der Gruppe Makan sicherte der dominante Hengst Makan nach Entlassung ins Pentezuggebiet wesentlich öfter als seine Stute(n), während es für das Initiieren von Ortswechseln keinen Hinweis auf eine Rollenverteilung in seiner Gruppe gab.

Bei den Junggesellen veranlaßte der älteste Maros die meisten Ortswechsel der Hengste, während Apor, der Sohn der in der großen Gruppe dominanten Stute Ashnai, öfter sicherte als alle anderen Gruppenmitglieder. Möglicherweise hat Apor dieses Verhalten von seiner Mutter gelernt. Allerdings sicherte Almos fast ebenso häufig wie Apor.

Der Vergleich von Sichern pro Stunde und pro Pferd zwischen der großen Gruppe und der Gruppe Makan ergab zwar einen signifikanten Unterschied zwischen den Beobachtungsperioden im Herbst 1998 und 1999, nicht jedoch im Jahr 2000. Der Tendenz nach sicherten die Pferde der großen Gruppe aber auch im Jahr 2000 seltener als die der Gruppe Makan. GROSS (1995) fand in ihrer Studie an Przewalskipferden in Zoos ebenfalls heraus, daß Pferde in großen Gruppen seltener sicherten als in kleinen Gruppen. In Gruppen mit relativ vielen Gruppenmitgliedern verteilt sich Sichern vermutlich so, daß jedes einzelne Pferd weniger oft sichern muß als beispielsweise in kleinen Gruppen mit wenigen Gruppenmitgliedern (vergl. GROSS 1995).

Schützen, Hindern und Erkunden wurde nur selten beobachtet, aber auch hier konnte festgestellt werden: bestimmte Pferde schützten Gruppenmitglieder oder hinderten sie an Kontakten zu anderen Pferden, während dies bei den übrigen Gruppenmitgliedern nicht registriert wurde. Es waren stets ranghohe bzw. starke Pferde, die rangniedere Gruppenmitglieder oder Fohlen schützten, oder aggressive Pferde am Kontakt mit schwächeren Tieren hinderten. Solche Aktionen sind auch von anderen Pferdepopulationen

bekannt. Daß Stuten sich manchmal gegenseitig helfen bzw. schützen haben BERGER (1986) bei verwilderten Hauspferden im Great Basin und MACKLER & DOLAN (1980) bei einem Harem von Przewalskipferden im San Diego Wild Animal Park beobachtet. Bei den von BERGER (1986) untersuchten Pferden stand dieses Verhalten meist im Zusammenhang mit der Übernahme einer Stutengruppe durch einen neuen Hengst. Die Hengste versuchten dann z.T., die Stuten zu decken, wobei sie recht aggressiv vorgehen. In diesen Situationen kamen sich nicht verwandte Stuten zur Hilfe, indem sie den Hengst wechselseitig schlugen oder bisßen (BERGER 1986). KOLTER & ZIMMERMANN (1988) beobachtete bei einer Haremsgruppe von Przewalskipferden im Kölner Zoo, daß drei ranghohe Stuten eine Jungstute mehrfach vor dem Haremshengst schützten. Bei Angriffen des Hengstes auf die Jungstute gingen die drei Stuten dazwischen und versuchten, ersteren durch Schlagen und manchmal auch durch Beißen zu bremsen. Zwei Jahre später beobachteten KOLTER & ZIMMERMANN (1988), wie die oben erwähnte Jungstute sowie eine ihrer „Beschützerinnen“ zusammen mit deren einjähriger Tochter Angriffen des Hengstes ausgesetzt waren. Die drei verfolgten Stuten flohen oft dicht gedrängt nebeneinander, wobei das Fohlen der „Beschützerin“ vor ihnen herlief. Man könnte dieses Verhalten auch als Hindern interpretieren, da die drei Stuten auf diese Weise während der Angriffe des Hengstes dessen Kontakt zum Fohlen verhinderten. Von einer Haremsgruppe von Przewalskipferden in Springe berichtet GREIF (1989), daß der Haremshengst eine nach medizinischer Behandlung wieder in die Gruppe zurückgebrachte, rossige Stute vor den Angriffen einer ranghöheren Stute schützte. Er verhinderte Kontakte zwischen den Stuten, indem er sich zwischen sie schob oder die Angreiferin abdrängte. Geling es dieser jedoch, am Hengst vorbeizukommen und anzugreifen, so verfolgte der Hengst sie. Je nach Hartnäckigkeit der Attacken der ranghöheren Stute drohte der Hengst ihr oder schlug sie, wobei es manchmal zu gegenseitigem Schlagen kam, bis die Angreiferin von der anderen Stute abließ. In einem anderen Fall beobachtete GREIF (1989), wie die Mutter eine Jährlingsstute, die erheblichen Angriffen des Haremshengstes ausgesetzt war, schützte, indem sie den Hengst von der Jungstute abschlug. Auch die rangdritte Stute schützte den Jährling auf diese Weise. Allerdings konnten die Stuten den Haremshengst nicht daran hindern, den Jährling so schwer zu verletzen, daß er aus der Gruppe herausgenommen werden mußte.

KOLTER & ZIMMERMANN (1988) berichten in ihrem Artikel über die Przewalskipferdgruppe in Köln von sogenannten „Tanten“. Dabei handelt es sich um Jungstuten, die die Fohlen anderer, nicht verwandter Stuten hüten und verteidigen, d.h. schützen. Ein ähnliches Verhalten zeigte die erwachsene Stute Klara innerhalb der großen Gruppe. Sie schützte im Sommer 2000 Sjikas Fohlen, sowie Fanny und deren Neugeborenes. Klara übernahm also auch die Rolle einer „Tante“, wobei sich der von ihr gewährte Schutz zusätzlich auf die Mutterstute ausdehnte. Dies konnte auch bei der ranghohen Sima beobachtet werden, die im Jahr 2000 selbst kein Fohlen hatte und Sjikka nach der Geburt ihres Fohlens zunächst häufig scheinbar grundlos anging. Im Laufe der Zeit ging Sima dann jedoch dazu über, in Sjikkas Nähe zu bleiben und diese vor den anderen Pferden zu schützen.

IMMELMANN et al. (1996) beschreiben u.a. die Rolle ranghoher Tiere als „Friedensstifter“, d.h. ranghohe Tiere greifen in Kämpfe zwischen Gruppenmitgliedern ein. Dieses Verhalten wurde einmal sowohl innerhalb der großen Gruppe bei Ashnai (Abschnitt 6.3.6.1), als auch innerhalb der Gruppe Makan bei Makan beobachtet. (Makan griff in eine Auseinandersetzung zwischen Bella und dem Fohlen Bendeguz ein, indem er naso-nasal-Kontakt zur Stute suchte.) Makan und Ashnai waren zum Zeitpunkt des Ereignisses die ranghöchsten Tiere ihrer Gruppe, was mit IMMELMANN et al. (1996) übereinstimmt. Allerdings sind je ein Ereignis pro Gruppe in neun bzw. acht Beobachtungsperioden zu wenig, um von einer Rolle als Friedensstifter der beiden ranghöchsten Pferde in den Haremsgruppen in Pentezug zu sprechen.

Trotz weniger Daten gibt es bei Pferden also mehrere Untersuchungen, in denen Ansätze zu einer Rollenübernahme registriert wurden. Die Übernahme einer Rolle ist

höchstwahrscheinlich durch das Individuum und seine Erfahrungen, Dominanz und/oder kontextabhängigen Interessen bedingt. Dies könnte ein Grund dafür sein, daß in manchen Gruppen Pferde bestimmte Rollen übernehmen, während in anderen Verbänden ein derartiges Verhalten nicht beobachtet werden kann.

Geklärte Rangbeziehungen geben Auskunft über die Dominanzverhältnisse eines einzelnen Tieres zu jedem anderen Pferd der Gruppe. Anhand solcher Ergebnisse kann man jedoch keine Aussagen darüber machen, inwieweit die Pferde den Dominanzstatus aller anderer Gruppenmitglieder untereinander kennen. Die Ergebnisse zum Rollenverhalten der Przewalskipferde in Pentezug deuten jedoch daraufhin, daß die Pferde nicht nur ihre eigene Position innerhalb der Gruppe kennen, sondern auch die der anderen Pferde (vergl. BEILHARZ & ZEEB 1982). Denn sowohl die Junghengste Apor und Almos, als auch die Stute Fanny suchten bei Auseinandersetzungen mit den anderen Gruppenmitgliedern den Schutz der dominanten Stute Ashnai (vergl. S. 112 ff).

6.4.1.10 Zuwanderungen innerhalb der Gruppen in Pentezug

Zuwanderungen waren bei der Gruppe Makan nicht erfolgreich und konnten nur bei der großen Gruppe beobachtet werden. Dies war im Herbst 1999. Kurz nach ihrer Entlassung ins Pentezuggebiet schloß sich die Stute Klara der großen Gruppe an, und wenig später wurde auch Zora dort angetroffen (vergl. Tabelle 6-7). Während Klara sehr oft und sehr aggressiv von den Mitgliedern der großen Gruppe angegangen wurde, verhielten sie sich Zora gegenüber weniger aggressiv, obwohl die Stuten auch sie nicht in ihrer Nähe duldeten. Zora beteiligte sich an den Angriffen auf Klara, trotzdem sie mit letzterer zusammen in Dobrejov gelebt hatte.

Wenn erwachsene Stuten sich einer neuen Gruppe anschließen, werden sie anfangs öfter angegangen als in ihren alten Gruppen (BERGER 1986, RUTBERG & KEIPER 1993, MONARD & DUNCAN 1996). Daß zugewanderte Stuten von „heimischen“ Stuten ver- und vom Haremshengst zur Gruppe zurückgetrieben werden (vergl. Tabelle 6-22), berichtet auch BERGER (1986) von verwilderten Hauspferden. BERGER (1986) argumentiert, daß besonders Stuten in überdurchschnittlich großen Haremsverbänden sich wahrscheinlich gegenüber neuen Gruppenmitgliedern aggressiv verhalten, um einen potentiellen Wettkampf um Ressourcen zu minimieren. Przewalskipferdstuten in Zoos gehen neue Gruppenmitglieder ebenfalls recht aggressiv an (HOUPPT & BOYD 1994). Jedoch sind HOUPPT & BOYD (1994) der Meinung, daß diese Auseinandersetzungen im Zusammenhang mit den in dieser Situation neu auszubildenden Dominanzverhältnissen stehen. So stellen HOUPPT & BOYD (1994) fest, daß sich die rangniedersten Pferde am aggressivsten gegen die Neulinge verhalten, da sie am meisten gewinnen, indem sie die neuen Gruppenmitglieder auf den letzten Rang verweisen. Allerdings waren es in Pentezug die ranghöchste Stute Ashnai und die ebenfalls recht ranghohe Ulania, die Klara in den ersten Tagen fast pausenlos angriffen, während sie aber gegen Zora nur vergleichsweise selten aggressiv vorgingen. Man kann hier den anfänglichen Mangel an Vertrautheit als Auslöser für die Aggressionen vermuten. Denn im Laufe der Zeit wurden die beiden zugewanderten Stuten von den anderen geduldet, wenn auch weder ihre Dominanzbeziehungen, noch ihre Bindungsverhältnisse zu den anderen Stuten während der Beobachtungszeit stabil waren. Nur zum Zeitpunkt ihrer Zuwanderung zur großen Gruppe im Herbst 1999 waren sie allen adulten Stuten deutlich unterlegen. Auch MONARD & DUNCAN (1996) stellten fest, daß bei den Camargue-Pferden neu zugewanderte Jungstuten allen „heimischen“, adulten Stuten unterlegen waren.

Vielleicht zog Klara die Angriffe der anderen auch auf sich, weil sie eine Behinderung hat, d.h., auf einem Auge blind ist. Es kommt vor, daß geschwächte/kranke Tiere von den Mitgliedern einer Gruppe nicht geduldet werden und Aggressionen der anderen Gruppenmitglieder ausgesetzt sind (KOLTER mündl., SCHUHMANN 1993).

Daß erwachsene Stuten während des Winters und kurz vor Beginn der Fortpflanzungszeit ihre Haremsverbände wechselten, wie es von verwilderten Hauspferden bekannt ist (STEVENS 1990, MILLER 1981, BERGER 1986, RUTBERG 1990), wurde in Pentezug nicht beobachtet.

6.4.1.11 Abwanderungen innerhalb der Gruppen in Pentezug

In Abschnitt 4.1 wurde vermutet, daß Jungtiere im Alter von 1-4 Jahren von ihrer Geburtsgruppe abwandern bzw. die Junghengste vom Haremshengst nicht mehr toleriert werden. Innerhalb der großen Gruppe gab es im Jahr 2000 zwei zweijährige Junghengste und eine Jungstute. Einer dieser Hengste wurde im Alter von zwei Jahren kastriert (Tabelle 6-7). Während der Junghengst im Sommer 2000 von der Gruppe abwanderte, blieb der Wallach noch einige Zeit in seiner Geburtsgruppe, schloß sich aber dann dem Junghengst an. Auf Assateague Island ist bei verwilderten Hauspferden das Alter von Junghengsten, die aus ihrer Geburtsgruppe abwandern, mit der Anzahl von anderen Jungtieren, die noch nicht von der Gruppe abgewandert sind, korreliert (RUTBERG & KEIPER 1993). Wenn sich keine gleichaltrigen Pferde in der Geburtsgruppe befinden, wandern Junghengste früher ab als bei Anwesenheit anderer Jungpferde. KLINGEL (1972) schlägt hierfür die Erklärung vor, daß Interaktionen zwischen Gleichaltrigen eine notwendige Voraussetzung zur Ausbildung von Kampftechniken und, ultimativ gesehen, zur Erlangung eines Harems sind (vergl. KOLTER & ZIMMERMANN 2001). BERGER (1986) konnte dagegen bei den verwilderten Hauspferden im Great Basin (USA) nicht feststellen, daß die Anwesenheit von gleichaltrigen Jungpferden das Alter der Abwanderung von Hengsten beeinflusste. Er fand ebenfalls nur wenige Anhaltspunkte dafür, daß Junghengste von den Haremshengsten vertrieben wurden. Jedoch hatten sich mindestens 76 % der Junghengste, die endgültig aus ihrer Geburtsgruppe abwanderten, einmal vorher freiwillig vorübergehend einer Junggesellengruppe angeschlossen. BERGER (1986) schließt daraus, daß nicht einer, sondern mehrere proximate Faktoren für das Alter der Abwanderung von Junghengsten verantwortlich sind. In Pentezug gab es außer den beiden oben erwähnten Junghengsten und der Jungstute zum Zeitpunkt der Abwanderung ersterer keine gleichaltrigen Pferde oder eine Junggesellengruppe. Die heranwachsenden Tiere waren Mitglieder derselben Gruppe. Möglicherweise steht die Abwanderung des Junghengstes Apor in Verbindung mit der bevorstehenden Geburt des nächsten Fohlens seiner Mutter. Diese verhielt sich Apor gegenüber im Mai-Juni 2000 relativ häufig agonistisch (vergl. Anhang II) und duldete ihn nur noch selten in ihrer Nähe. Almos könnte Apor dann deshalb gefolgt sein, weil sich nun innerhalb der großen Gruppe kein gleichaltriger Hengst mehr befand.

Im Gegensatz zu den Junghengsten verblieb die Jungstute Arka in ihrer Geburtsgruppe. Sie wurde im Spätsommer nur noch wenig von den anderen Gruppenmitgliedern geduldet und hielt sich abseits, wurde aber vom Haremshengst stets zur Gruppe zurückgetrieben, wenn sie sich zu weit entfernt hatte. Auch im Herbst 2000 war sie immer noch Mitglied der großen Gruppe. MONARD & DUNCAN (1996) beobachteten bei den Camargue-Pferden, daß Jungstuten sich nach Verlassen ihrer Geburtsgruppe nicht zufällig einem anderen Harem anschlossen, sondern solche bevorzugten, deren Hengst sie nicht kannten, mit dessen Stuten sie aber vertraut oder verwandt waren (zumindest mit einer von ihnen). Da sich die Jungstuten nur mit den ihnen unbekanntem und in der Regel auch nicht verwandten Hengsten ihrer neuen Gruppe paarten, wurde Inzucht vermieden. MONARD & DUNCAN (1996) interpretieren diese Ergebnisse daher so, daß Abwanderung von Jungstuten der Vermeidung von Inzucht dient. Wenn dies die Funktion von Abwanderung bei Stuten ist, so hatte die Jungstute in der großen Gruppe keinen Anlaß zum Gruppenwechsel. Denn der Haremshengst begleitete die Gruppe erst seit einem halben Jahr. Desweiteren waren die einzigen Stuten, die sie kannte, ihre Gruppenmitglieder, weil sie als drittes Fohlen in Pentezug geboren wurde. Es gab außer ihr keine Jungstute, der sie sich in einem anderen Harem hätte anschließen können. Nach MONARD & DUNCAN (1996) blieb sie also folgerichtig bei der großen Gruppe. RUTBERG & KEIPER (1993) stellten auf Assateague Island fest, daß 19 % der Jungstuten in ihrer

Geburtsgruppe verblieben und es zu Vater-Tochter-Paarungen kam. Diese Stuten zeigten auch Zeichen von Inzucht insofern, als ihre Reproduktionsrate reduziert war. Ein weiteres Merkmal dieser Pferde lag darin, daß es sich im Schnitt um die Töchter rangniederer Stuten handelte. RUTBERG & KEIPER (1993) stellen die Hypothese auf, daß Jungstuten, die nicht abwandern, vielleicht die für sie beste Alternative wählen. Denn so hätte der Nachwuchs rangniederer Stuten möglicherweise Schwierigkeiten, in eine andere Gruppe integriert zu werden, d.h. wäre bei dem Versuch, sich einem anderen Harem anzuschließen, dem Risiko schwerer Verletzungen ausgesetzt. Wie oben erwähnt, werden Stuten, die sich einer Gruppe neu anzuschließen versuchen, von den „heimischen“ Stuten zunächst verstärkt angegriffen. Letztendlich finden RUTBERG & KEIPER (1993) aber auch keine überzeugende bzw. durch Daten belegbare Erklärung für das Verbleiben von Jungstuten in ihrer Geburtsgruppe.

Die Jungstute in Pentezug war Tochter der Stute Sima, die nur von der ranghöchsten Ashnai dominiert wurde. Sie fällt somit nicht in die von RUTBERG & KEIPER (1993) beschriebene Kategorie der Töchter rangniederer Stuten, die in ihrer Geburtsgruppe bleiben.

Innerhalb der Gruppe Makan wurde nur eine Abwanderung festgestellt, nämlich die des 8-9 Monate alten Fohlens Bendegúz. Der Harmenshengst Makan war schon während seiner Zeit als Haremshengst in Marwell dafür bekannt, daß er Hengst- sowie Stutfohlen ab diesem Alter nicht mehr duldet (WAKEFIELD mündl.). Vermutlich hat er in diesem Fall das Fohlen vertrieben.

Da die Population in Pentezug sich zur Zeit der Beobachtungen im Aufbau befand und immer noch Managementeingriffe erfolgten, hatten die Przewalskipferde im Gegensatz zu den Pferden auf Assateague Island oder in der Camargue nur wenige Alternativen, wenn sie abwanderten. So wurden beispielsweise drei Junggesellen im Frühjahr 2000 aus Pentezug herausgenommen, da sie wiederholt aus dem Gebiet entkommen waren. Sie wurden in einem Gehege in der Nähe von Hortobágy untergebracht und erst im Herbst 2000 wieder nach Pentezug transportiert (vergl. Abschnitt 6.3.5). Vier Jungtiere, die innerhalb von drei Jahren ihre Geburtsgruppe verließen, sind zudem eine zu niedrige Anzahl an Pferden, um sinnvolle Vergleiche mit den Ergebnissen aus den oben genannten Studien zuzulassen.

6.4.1.12 Zusammenfassung und Folgerungen

Abschließend kann für die beiden Haremsverbände der Przewalskipferde in Pentezug festgehalten werden, daß die Gruppenzugehörigkeit der adulten Pferde während der dreijährigen Beobachtungszeit trotz Veränderungen in der Gruppenzusammensetzung durch Zu- und Abwanderungen relativ stabil war. Stabile Verbände bei Equiden werden auch von verwilderten Hauspferden (BERGER 1986, DUNCAN 1992), von Steppenzebras (KLINGEL 1972) und Bergzebras (PENZHORN 1984) berichtet. Die Junggesellengruppe wurde zu kurz beobachtet, als daß fundierte Aussagen über ihre Sozialstruktur und deren Dynamik möglich wären.

Wie erwartet, bildeten die Pferde innerhalb der Gruppen in Pentezug Dominanzverhältnisse aus. An Rangwechsellern waren Pferde beteiligt, die sich weniger als ein Jahr kannten. Dreiecksverhältnisse bestanden bis zum Jahr 2000 nur zwischen den Haremshengsten und Stuten der großen Gruppe, traten jedoch im letzten Beobachtungsjahr hauptsächlich durch Positionswechsel der zugewanderten Stuten Klara, Zora und der Jungstute Arka auch zwischen den Stuten auf. Ungeklärte Dominanzbeziehungen innerhalb der großen Gruppe gehen überwiegend darauf zurück, daß die Tiere nicht agonistisch interagierten. In dieser Arbeit werden die ungeklärten Dominanzbeziehungen als Resultate vorangegangener agonistischer Interaktionen interpretiert und somit als eine subtile Form des Ausweichens. Dies bedeute wiederum, daß Dominanzbeziehungen zwischen den Pferden bestanden, aber für den Beobachter unsichtbar blieben. Vertrautheit mit dem Gebiet und mit den anderen Gruppenmitgliedern beeinflussten die Dominanzverhältnisse der Tiere deutlich. Alle Pferde bis auf die Hengste Ewald und Maros, die nur jeweils eine Beobachtungsperiode lang

Haremshengste der großen Gruppe waren, hatten zumindest während einer Beobachtungsperiode zu einer Stute eine Bindung. Paare mit Bindungen waren in fast allen Fällen während aller Beobachtungsperioden überdurchschnittlich oft in Nächster Nachbarschaft und bei Aufteilung der Gruppe bevorzugt in derselben Untergruppe. In der Nähe der anderen Gruppenmitglieder befanden sie sich nur selten. Dies deutet darauf hin, daß die Bindungsverhältnisse zwischen den Tieren über längere Zeit stabil blieben, was anhand der bindungsanzeigenden Verhaltensweisen, die saisonal mit unterschiedlicher Häufigkeit auftraten, nicht ermittelt werden konnte. Bei erhöhten Raten von agonistischen Interaktionen teilten sich die Mitglieder der großen Gruppe in Untergruppen entsprechend ihrer Bindungsverhältnisse auf und zeigten vermehrt nicht-agonistisches Verhalten. Dieses Verhalten ermöglichte es ihnen, die Rate der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd stark zu reduzieren.

Es gibt in der großen Gruppe und in der Junggesellengruppe Hinweise darauf, daß ranghohe Pferde Rollen übernahmen. In beiden Gruppen schützten die ranghohen bzw. starken (Apor) Pferde schwächere Gruppenmitglieder vor Angreifern. Auch bezüglich des Sicherns und des Initiierens von Ortswechseln gibt es in allen drei Gruppen in Pentezug Hinweise auf eine Rollenverteilung, die aber nicht nur mit dem Dominanzstatus der Pferde zusammenhängt, sondern auch mit ihrer Erfahrung.

Nur die zweijährigen Junghengste innerhalb der großen Gruppe und ein 8-9 Monate altes Hengstfohlen innerhalb der Gruppe Makan wanderten erwartungsgemäß ab. Die einzige Jungstute blieb auch im Alter von 2,5 Jahren in ihrer Geburtsgruppe. Die abgewanderten Junghengste bildeten erwartungsgemäß eine Junggesellengruppe.

Lineare Dominanzhierarchien sind bei den Pferden der Gruppen in Pentezug nur bedingt erkennbar. Zwar bildeten die Gruppenmitglieder Dominanzbeziehungen aus, diese konnte man aber eher selten als lineare Hierarchie beschreiben, wenn sie überhaupt sichtbar waren. Die Dominanzverhältnisse lassen sich vielmehr als polygonal einordnen. Zusätzlich waren Dominanzsphären erkennbar. Zu keiner Beobachtungszeit herrschte Ressourcenknappheit, und die Rate der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd war bis auf die Beobachtungsperiode im Frühjahr 2000 innerhalb der großen Gruppe im Vergleich zu anderen Przewalskipferdpopulationen in Semireservaten und Zoos gering. Daher kann man sich im vorliegenden Falle durchaus der Auffassung von BEILHARZ & ZEEB (1982) anschließen, Rangordnungen als Nebenprodukt aller Dominanzbeziehungen zwischen den möglichen Paaren einer Gruppe ohne höhere Funktion anzusehen.

Allgemeingültige Aussagen zur Sozialstruktur von unter naturnahen Bedingungen lebenden Przewalskipferdgruppen können aus den hier präsentierten Ergebnissen heraus nicht erfolgen. Denn die Haremsverbände unterschieden sich in ihrer Zusammensetzung und bezüglich des Alters und der vorangegangenen Erfahrungen der Gruppenmitglieder zu stark voneinander. Außerdem war die Stichprobe mit nur zwei Haremsverbänden und einer Junggesellengruppe, die zudem nur kurz beobachtet werden konnte, viel zu klein.

6.5 Soziale Beziehungen zwischen den Hengsten in Pentezug

Um zu Aussagen über die Sozialstrukturen zwischen den Gruppen im Pentezuggebiet zu kommen, müssen vor allem die sozialen Beziehungen der Hengste untereinander analysiert werden. D.h., die Hengstauseinandersetzungen sowie das möglicherweise mit Territorialverhalten verbundene Markierungsverhalten werden im Folgenden zunächst erläutert und dann auf mögliche Ursachen und tatsächliche Wirkungen hin untersucht.

Alle beobachteten Hengstauseinandersetzungen sind unter Angabe des jeweiligen Initiators, der eingesetzten Kampfelemente und der Kampforte in Tabelle 6-48 zusammengefaßt. Deshalb werden nur die wichtigsten Kämpfe zwischen den Hengsten im Folgenden näher erläutert.

6.5.1 Hengstauseinandersetzungen

Der zweite beobachtete Kampf zwischen Ewald und Brutus am ersten Mai 1998 ist die einzige Auseinandersetzung zwischen zwei Haremshengsten während der neun Beobachtungsperioden von 1998-2000, bei der der Sieger, nämlich Ewald, die Stuten des Verlierers übernahm, diesen also endgültig besiegte (vergl. Abschnitt 6.3.2.1). Mit Ewalds Tod etwa zwei Wochen nach Bildung der großen Gruppe aus Ewalds und Brutus Stuten übernahm Brutus den Harem. Brutus war zu diesem Zeitpunkt der einzige Hengst im Pentezuggebiet.

Von Oktober 1998 an befanden sich zwei Haremsverbände sowie eine kleine Hengstgruppe, bestehend aus den 4,5 Jahre alten Hengsten Arkus und Maros, im Gebiet. Bei der großen Gruppe war der noch junge Brutus (4,5 Jahre) Haremshengst. Der andere Harem war benannt nach dem zwölfjährigen, erfahrenen Haremshengst Makan. Die erste Begegnung der beiden Hengste kurz nach Entlassung der Pferde der Gruppe Makan ins Pentezuggebiet ist in Tabelle 6-48 zusammengefaßt. Wahrscheinlich kam es in der ersten Zeit öfter zu Auseinandersetzungen zwischen Brutus und Makan als tatsächlich beobachtet wurde. Diese Kämpfe fanden teilweise nachts statt, da die Hengste, besonders jedoch Brutus, morgens gelegentlich Bißwunden hatten.

Auch wenn im Oktober 1998 weder Brutus noch Makan eindeutig als Sieger aus den Auseinandersetzungen hervorgingen, so war doch der Althengst dem Junghengst überlegen. Denn während letzterer immer einige blutige Bißwunden davontrug, waren derartige Kampfspuren bei Makan nur selten erkennbar. Zudem zog Brutus letztendlich immer aus Makans Aktionsraum ab. Auch während der Auseinandersetzungen zeigten sich zu diesem Zeitpunkt noch Unterschiede zwischen dem erfahrenen und kampferprobten Makan und dem unerfahrenen Brutus. Makan ließ viele Versuche des jüngeren, ihn zu beißen, ins Leere laufen, indem er geschickt auswich und fast gleichzeitig seinerseits zubiss. Hatte sich Brutus dann einmal in Makans Mähnenkamm verbissen, so ließ sich dieser einfach auf den Boden fallen, wobei er Brutus möglichst noch in die Beine biß. Erfolgreiche Kämpfer maximieren den Erfolg ihrer Angriffe und minimieren gleichzeitig den ihrer Kontrahenten, indem sie effektiv Angriffs- und Verteidigungsaktionen kombinieren (BERGER 1981). Dies war bei Makan zu erkennen. Im Laufe des Winters muß Brutus diese Technik jedoch gelernt haben, denn im Frühjahr 1999 konnte, was Bißwunden und Kampftechnik angeht, kein Unterschied mehr zwischen den beiden Kontrahenten festgestellt werden.

Ebenfalls im Lauf des Winters 1998/1999 verließ Makan mit seinen Stuten das Gebiet am Arkus-Kanal und wanderte nach Nordosten, wo er im Bereich des Tors zum Gebiet ansässig wurde (E1-2, D1-2, siehe Karte 6-3). Die Aktionsräume der beiden Harems lagen also nun mehrere Kilometer weit auseinander, da sich Brutus mit seiner Gruppe eher in der Mitte bzw. im Süden von Pentezug aufhielt.

Lediglich einmal wurden Interaktionen zwischen den Stuten der großen Gruppe und Makans Stute Bella beobachtet, und diese waren agonistischer Natur.

Am 17.5.1999 zog Brutus mit seiner Gruppe erneut in Makans Gebiet. Dieser lief zu Brutus und jagte ihn, während Brutus Stuten zu Bella gallopierten, die wiederum mit ihrem erst eine Woche alten Fohlen floh. Alle Pferde liefen hinter ihr her, wobei sich Makan Ashnai näherte, die nach ihm schlug. Daraufhin verfolgte Brutus Makan. Sima näherte sich Bella, worauf Bella sie mehrfach schlug. Dann prallten die Hengste aufeinander und stiegen. Es gelang Brutus fast, den älteren umzuwerfen. Währenddessen näherten sich seine Stuten Makan und Bella. Makan attackierte Brutus, beide stiegen, gingen auseinander und standen sich dann mit einer Distanz von etwa 30 m gegenüber. Nach 15 Minuten attackierte Makan Brutus ohne große Intensität, woraufhin der jüngere ihn biß und Makan zu Bella zurückging. Brutus war bemüht, seine Stuten wegzutreiben, aber Sima, Arka und Ulania versuchten mehrmals, im Bogen zu Makan und Bella zu gehen. Brutus trieb sie jedoch jedes Mal zurück. Er brauchte noch etwa eine halbe Stunde, um seine Stuten in Richtung S2 zu treiben. Währenddessen liefen Makan, Bella und das Fohlen, geführt von Bella, am Zaun entlang in Richtung Brunnen (E1). Vermutlich ging es bei dieser Begegnung der Gruppen nicht nur um einen Hengstkampf, sondern in einer nicht näher erkennbaren Form auch um Bellas neues Fohlen, denn die Stuten der großen Gruppe versuchten immer wieder, zu Bella und ihrem Nachwuchs zu gelangen. Dies war die in fast zwei Jahren einzige beobachtete Situation, in der einige der Stuten der großen Gruppe versuchten, mit Makans Stute zu interagieren.

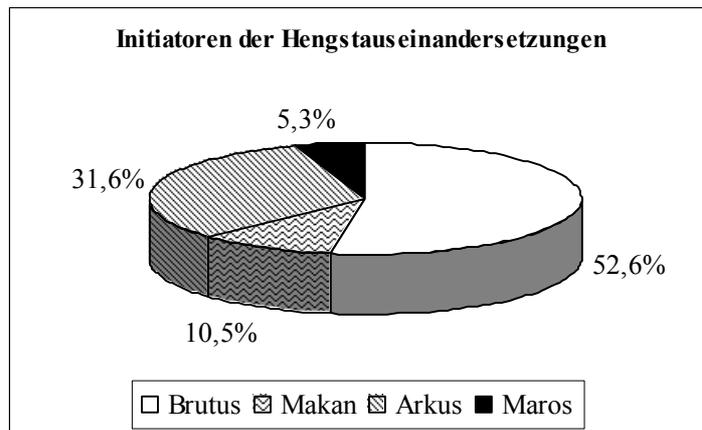
Der Kampf von Arkus und Maros um die Stuten der großen Gruppe im Herbst 1999 wurde nur in der Endphase beobachtet, in der beide schon sehr erschöpft und die Kampfsequenzen mit Steigen, Kreiseln und Beissen nur noch wenige Sekunden lang andauerten. Von den Kampfspuren an beiden Tieren zu schließen, war diese Auseinandersetzung jedoch höchst aggressiv verlaufen. Beide Hengste waren mit Bisswunden an Kopf und Hals übersät. Arkus sicherte häufig, und sowohl Arkus als auch Maros zeigten Imponierverhalten. Wenn Arkus sich der Gruppe näherte, kam es zu sehr kurzen Kämpfen, bei denen die Hengste stiegen, kreiselten, bissen und sich jagten. Arkus ging zwischenzeitlich weg, kam aber immer wieder zurück. Dem Zustand der Hengste nach zu urteilen, hatten sie lange gekämpft, wobei Maros Sieger geblieben war. Arkus hinkte auf dem rechten Hinterbein, folgte dem Harem aber noch zwei Tage, bis er sich in den Nordwesten des Gebiets zurückzog.

Die Begegnungen im Jahr 2000 zwischen den lange miteinander bekannten und vormals zusammen im Gebiet herumstreifenden Hengsten Arkus und Maros eskalierten nur einmal zu einem intensiven Kampf (vergl. Tabelle 6-48). Dieser wurde beobachtet, als Maros, der die im September 2000 entstandene Junggesellengruppe begleitete (Arkus war schon fast ein Jahr Haremshengst der großen Gruppe), sich mit den Junghengsten auf einer bestimmten Fläche im Süden von Pentezug aufhielt. Dabei handelte es sich um das Gebiet um die gemeinsame Seitenlinie der Rasterquadrate B8 und C8 herum (vergl. Karte 6-1 und Karte 6-5).

Nur einmal, am 2.10.2000, wurde beobachtet, daß der Haremshengst Arkus einen der jüngeren Hengste der Junggesellengruppe, Apor, attackierte. Er gallopierte zu den ruhenden Junghengsten. Apor bemerkte ihn als erster, warf den Kopf hoch und schaute dem Haremshengst in dieser Stellung entgegen, woraufhin Arkus ihn gezielt attackierte und verfolgte. Maros floh im vollen Galopp von der Gruppe, während Arkus Apor bis zu 20 Mal biß und jagte. Der jüngere wehrte sich vergeblich mit Schlägen mit der Hinterhand, doch erst als Maros schließlich zu Arkus ging und es zu naso-nasal-Kontakten und Schlägen mit der Vor- und Rückhand zwischen den erwachsenen Hengsten kam, ließ Arkus von Apor ab. Hauptsächlich Apor versuchte dann wieder durch Bisse und Drohverhalten niederer Intensität, den Haremshengst von der Gruppe fernzuhalten, blieb jedoch erfolglos. Das Aufwerfen von Hals und Kopf ist ein Verhaltenselement bei Auseinandersetzungen zwischen Hengsten (vergl. BERGER 1981). Das heißt, Apor provozierte diesen Angriff von Arkus möglicherweise durch seine Körperhaltung.

6.5.2 Initiatoren der Hengstkämpfe und eingesetzte Kampfelemente

Abbildung 6-36 faßt zusammen, welche Hengste am häufigsten Auseinandersetzungen initiierten. Brutus provozierte mit Abstand die meisten Kämpfe, und zwar mit Makan, indem er sich diesem immer wieder in Makans Aktionsraum näherte (vergl. Tabelle 6-48). Interessanterweise initiierte Arkus ebenfalls deutlich mehr Auseinandersetzungen als Makan und Maros. Arkus und Brutus haben zwei Gemeinsamkeiten: sie sind Halbbrüder, und sie waren/sind Haremshengste der großen Gruppe. Beide Tiere beschränkten sich nicht auf ihren Aktionsraum, sondern begaben sich oft in die Aktionsräume ihrer Kontrahenten, die sie durch Annäherung zu Auseinandersetzungen provozierten (vergl. Tabelle 6-47). Weder Makan, noch Maros, der die große Gruppe während einer Beobachtungsperiode als Haremshengst begleitete, zeigten ein solches Verhalten.



Die meisten Auseinandersetzungen zwischen den Hengsten dauerten zwischen 20 und 60 Minuten, zwei sogar nur wenige Minuten. Der mit Abstand längste beobachtete Kampf fand am 29.10.1998 zwischen Brutus und Makan statt und wurde 2,5 Stunden lang beobachtet. Mit Einbruch der Dunkelheit wurden die Beobachtungen dann abgebrochen. Vermutlich kämpften die Hengste aber noch länger miteinander.

Abbildung 6-36: Initiatoren der Hengstauseinandersetzungen

In der unteren Tabelle 6-47 sind die von den Hengsten eingesetzten Kampfelemente pro Kampf aufgeführt. Wie Tabelle 6-48 zu entnehmen ist, wurden die meisten Kämpfe zwischen Brutus und Makan beobachtet. Nach der Herausnahme von Brutus aus dem Gebiet konnten nur Kämpfe zwischen Arkus und Maros beobachtet werden.

Tabelle 6-47: Eingesetzte Aktionen pro Kampf

	Brutus	Makan	Maros	Arkus
Anzahl der beobachteten Auseinandersetzungen	n = 11	n = 12	n = 8	n = 7
Schauen, Imponieren, Markieren, Wälzen	2,27	2,50	0,13	0,29
Naso-nasal- und Nasen-Körper-Kontakte, Annähern	0,82	0,42	1,13	1,29
Attacke, Verfolgen, Schlagen, Angehen	0,36	2,00	1,00	1,71
Steigen, Beissen, Kreiseln	0,82	0,75	0,38	3,43
Rückzug	0,91	0,42	0,13	0,29
Flucht (der fliehende Hengst wird verfolgt)	0,64	0,08	0,13	0,00

Makan zeigte sowohl am häufigsten weniger energieaufwendige Aktionen, die nicht mit Körperkontakt einhergingen (Schauen, Imponieren, Markieren, Wälzen), als auch die meisten energieaufwendigen Attacken bei Auseinandersetzungen zwischen ihm und Brutus. Während letzterer zwar fast ebenso oft schaute, sich wälzte, Imponierverhalten zeigte und markierte, attackierte er den Althengst Makan signifikant seltener als umgekehrt dieser ihn anging (t-Test: $t = -2,995$; $df = 19$; $p < 0,01$). Dennoch suchte, wie oben erwähnt, meist Brutus die Auseinandersetzung, und er zeigte geringfügig mehr Kampfverhalten. Brutus floh signifikant öfter vor Makan als umgekehrt (U-Test: $z = -2,43$; $p < 0,05$). Der Hengst Arkus zeigte alle Kampfelemente, besonders aber Beissen, deutlich, aber nicht signifikant öfter als Maros. Er zog sich aber auch häufiger wieder zurück als letzterer.

Tabelle 6-48: Hengstauseinandersetzungen von 1998-2000

Datum	Gruppen im Gebiet	Kontrahenten	Initiator	Ort der Auseinandersetzung	Kampfelemente	
					Initiator	Empfänger
1.5.1998	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Ewald	Ewald, Brutus	Brutus	Nordteil, Nähe Tor, Weg zu S2, S2	Kreiseln, Beissen; Flucht; Schlagen, Kampf, Rückzug; Flucht, Kampf, Rückzug	Angriff, Verfolgen, Kreiseln, Beissen; Wälzen im Schlamm, Angriff, Verfolgen; Angriff, Verfolgen, Kampf; Verfolgen, Kampf, Verfolgen;
7.10.1998	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, temporäre Gruppe Maros	Brutus und Makan	Makan	Nähe des Tors, später nahe S2	Angriff, Steigen, Kreiseln, Beissen, Verfolgen, Kampfsequenzen; Angriff	Annäherung, Steigen, Beissen, Kampfsequenzen, Rückzug
9.10.1998	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, temporäre Gruppe Maros	Makan, Maros	Makan	Nordwesten von Pentezug, Nähe Arkus-Kanal	Schauen, Imponieren, Rückzug;	Schauen, Rückzug;
22.10.1998	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, temporäre Gruppe Maros	Brutus und Makan	Brutus	Schafstall vor dem Waldchen hinter der Quarantäne	Schauen, Imponierverhalten, Markierungsverhalten; Naso-nasal-Kontakt, Schauen, Annähern, Rückzug;	Schauen, Imponierverhalten, Markierungsverhalten, Naso-nasal-Kontakt, Markieren, Wälzen, Rückzug; Schauen; Angriff, Beissen, Verfolgen;
29.10.1998	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Makan	großer Schafstall beim Artesischen Brunnen, später Süden/Südost	Verfolgen, Steigen, Beissen, Kreiseln, Verfolgen, Rückzug, Angriff, Markierungssequenzen, Verfolgen; Fressen, Markieren, Angehen	Flucht, Kampf: Steigen, Beissen, Kreiseln, Markierungssequenzen, Flucht; Fressen, Markieren, Zurückweichen;
30.10.1998	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Brutus	Süden, vor dem großen Wald	Annähern, Schauen;	Schauen, Fressen;
31.3.1999	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Brutus	Nordteil, Nähe Tor zum Pentezuggebiet	Annäherung, Kampf: Steigen, Flucht;	Annäherung, Imponieren, Steigen, Beissen, Verfolgen;
30.4.1999	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Brutus	Nordteil, Nähe Tor zum Pentezuggebiet	Markieren; Schauen, Markieren; Annäherung, Markieren, Steigen, Kreiseln, Stop; Markieren; Rückzug, Markieren, Rückzug; Markierungssequenzen, Flucht, Stop; Markierungssequenzen, Wälzen im Gras; Rückzug;	Fressen, Makan ignoriert Brutus; Markieren, Steigen (halb), Kreiseln, Stop; Verfolgen, Stop, Markieren, Imponieren; verfolgen, Markierungssequenzen; Angriff, Markieren, Imponieren, Angriff, Markieren, Gähnen; Markierungssequenzen, Wälzen im Gras, Angehen, Stop; Markierungssequenzen;
12.4.1999	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Brutus	Nordteil, Nähe Tor zum Pentezuggebiet	Imponierverhalten, Flucht; Markierung, Steigen, Rückzug;	Imponierverhalten, Verfolgen, Markieren, Angriff, Steigen, Gähnen;
10.5.1999	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Brutus	Nordteil, Nähe Tor zum Pentezuggebiet	Markierungssequenzen, Wälzen, Markieren, Rückzug;	Markierungssequenzen, Verfolgen, Markieren, Wälzen, Verfolgen, Rückzug;
17.5.1999	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Brutus	Nordteil, Nähe Tor zum Pentezuggebiet	Annäherung, Flucht, Verfolgen, Steigen, Brutus wirft Makan beinahe um, Steigen; Steigen, Stop; Beissen, Rückzug;	Verfolgen, Flucht, Steigen; Stop, Angriff, Rückzug;
14.7.1999	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus und Makan	Brutus	Nordteil, Nähe Tor zum Pentezuggebiet	Markieren, Naso-nasal-Kontakt, Rückzug, Schlagen, Imponierverhalten, Markierungssequenz; Markieren, Flucht;	Naso-nasal-Kontakt, Verfolgen, Imponierverhalten, Markierungssequenz; Angriff, Verfolgen;
2.8.1999	Haremsgruppe Brutus, Haremsgruppe Makan, Junggesellen Arkus und Maros	Brutus, Arkus, Maros, Makan	Brutus, Arkus	Nordteil von Pentezug	Brutus, Arkus, Maros: Naso-nasal-Kontakt, Schlagen, Verfolgen, nebeneinander Gras; Brutus zieht weiter, Makan und Brutus schauen;	Spielkampf zwischen Arkus/Maros, beide galoppieren zu Makan; Naso-nasal- und Nasen-Körper-Kontakt, Verfolgen, Rückkehr von Makan zu Bella und Ben;
25.9.1999	Haremsgruppe Maros, Haremsgruppe Makan, Junggeselle Arkus	Maros, Arkus	Maros	zwischen Quarantäne und S 2	Steigen, Kreiseln, Beissen, Verfolgen;	Steigen, Kreiseln, Beissen, Verfolgen; gelegentlich Rückzug, aber stets Wiederkehr;
26.9.2000	Haremsgruppe Arkus, Gruppe Makan, Junggesellengruppe Maros	Arkus, Maros	Arkus	Südteil von Pentezug	Naso-nasal-Kontakt und Schlagen mit dem Vorderbein, Nasen-Körper-Kontakt zu alle Gruppenmitgliedern;	Naso-nasal-Kontakt und Schlagen mit dem Vorderbein
1.10.2000	Haremsgruppe Arkus, Gruppe Makan, Junggesellengruppe Maros	Arkus, Apor, Almos, Maros	Arkus	Südteil von Pentezug	<u>Kontakt zu Maros</u> : Naso-nasal-Kontakt und Schlagen mit dem Vorderbein, Schlagen; <u>Kontakt zu Apor/Almos</u> : reagiert überwiegend nicht auf die agonistischen Aktionen der Junghengste;	<u>Apor/Almos</u> : hauptsächlich Apor droht, beißt und versucht, Arkus von der Gruppe wegzuschieben; <u>Maros</u> : Naso-nasal-Kontakt und Schlagen mit dem Vorderbein,
2.10.2000	Haremsgruppe Arkus, Gruppe Makan, Junggesellengruppe Maros	Arkus, Apor, Maros	Arkus	Süden, Nähe Hortobagy-Fluß/Südost	<u>Kontakt mit Apor</u> : Angriff, Verfolgen, Beissen (20 x), Verfolgen; währenddessen flieht Maros; <u>Kontakt mit Maros</u> : Annäherung von Maros, Naso-nasal-Kontakt, Schlagen mit Vor- und Rückhand, Markieren;	<u>Apor</u> : Flucht, Schlagen; später: Versuch, Arkus durch Drohen, Beissen und Schieben von der Gruppe fernzuhalten; <u>Maros</u> : Naso-nasal-Kontakt, Schläge mit der Vor- und Rückhand;
12.10.2000	Haremsgruppe Arkus, Gruppe Makan, Junggesellengruppe Maros	Arkus, Maros	Arkus	Süden, vor dem großen Wald	Angriff, Beissen, Steigen, Kreiseln, Beissen, Verfolgen, Kampfsequenzen;	Schlagen, Steigen, Kreiseln, Beissen, Flucht, Kampfsequenzen; <u>Apor/Almos</u> : versuchen nach Ende des Kampfes zwischen Arkus/Maros den Haremshengst durch Beissen und Schlagen von der Gruppe fernzuhalten;
13.10.2000	Haremsgruppe Arkus, Gruppe Makan, Junggesellengruppe Maros	Arkus, Maros	Arkus	Südteil von Pentezug	Naso-nasal- und Nasen- Körper- Kontakte, Markieren, Rückzug;	Naso-nasal- und Nasen- Körper- Kontakte; <u>Apor/Almos</u> : versuchen, durch Drohen, Beissen und Verdrängen Arkus von der Gruppe fernzuhalten;

6.5.3 Markierungsverhalten

Hengste legen im Rahmen ihres Markierungsverhaltens Kotplätze an (vergl. Abschnitt 4.1). Um herauszufinden, ob die Tiere bestimmte Örtlichkeiten hierfür bevorzugen, wurden diese jedesmal notiert, wenn ein Hengst markierte. Besonders interessierte hier, ob die Kothaufen die Grenzen von Territorien anzeigen, d.h., ob bei Übertretung einer durch Kothaufen markierten Grenze ein Angriff des ortsansässigen Hengstes auf den Eindringling erfolgte. Hiervon ausgenommen ist jedoch das Markierungsverhalten während der Hengstauseinandersetzungen, da es in diesem Kontext gezielt in der Nähe des oder auf schon angelegten Kothaufen des Gegeners eingesetzt wird. Dies kann als eine Drohgebärde interpretiert werden (FEIST & MC CULLOUGH 1976). RUBENSTEIN & HACK (1992), MILLER (1981) und MICHEL (1982) nehmen sogar an, daß etablierte Haremshengste über Markierungsverhalten versuchen, Auseinandersetzungen zu vermeiden. So kann den Markierungshandlungen auch Imponierbedeutung zukommen (MEYER 1976). Markierungen außerhalb von Hengstauseinandersetzungen beinhalten ebenfalls immer Drohungen, jedoch wird im Gegensatz zu der vorher beschriebenen Situation weitgehend ungerichtet und auch in Abwesenheit des Kontrahenten markiert (vergl. IMMELMANN et al. 1996, TURNER et al. 1980). RUBENSTEIN & HACK (1992) stellten fest, daß verwilderte Hauspferdhengste durch Riechen am Kot unterscheiden können, ob es sich um einen bekannten oder unbekanntem Artgenossen handelt. Dung kann also als eine Art „Signatur“ verwendet werden und indirekt Informationen über die Kampfkraft des Gegners vermitteln, vorausgesetzt, die Hengste assoziieren die Identität des Gegners mit vorausgegangenen Auseinandersetzungen (vergl. FEIST & MC CULLOUGH 1976).

Nur komplettes Markierungsverhalten (Schnüffeln/Scharren, Überkoten, Drehung um 180°, Schnüffeln, vergl. Aktionskatalog in Anhang I), wurde bei der Auswertung herangezogen.

In die Auswertung wird für das Jahr 2000 auch das Markierungsverhalten von Maros einbezogen, da er voll erwachsen war und die Junggesellengruppe führte.

Im Jahr 1998 wurden die Markierungsorte der drei Hengste im Pentezuggebiet nur sehr allgemein nach Gras, erodierter Fläche, Weg und Sonstiges unterteilt. Bis zur Entlassung der Gruppe Makan ins Pentezuggebiet wurde Markierungsverhalten beim Junghengst Brutus nur selten beobachtet, so daß eine relativ grobe Einteilung ausreichend erschien. Dies änderte sich mit Makans Entlassung ins Gebiet. In Abbildung 6-37 wird deutlich, daß der Althengst etwa fünf Mal häufiger markierte als Brutus, und dabei mußte häufig Sonstiges unter Markierungsort notiert werden. Ab dem Jahr 1999 wurden die Markierungsorte deshalb genauer differenziert, wie Abbildung 6-38 zu entnehmen ist.

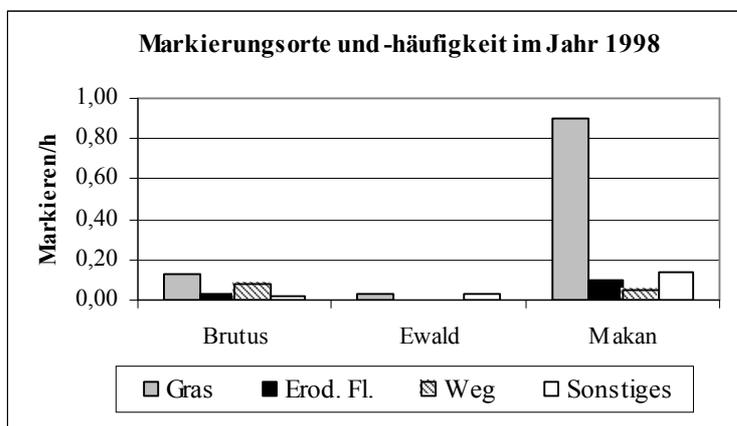


Abbildung 6-37: Markierungsorte und -häufigkeiten im Jahr 1998

Ewald konnte während der kurzen Beobachtungszeit im Frühjahr 1998 nur äußerst selten beim Markieren beobachtet werden.

Makan schien das Gras als Markierungsort zu bevorzugen. Wege markierte er selten. Dies hängt vermutlich damit zusammen, daß er im Herbst 1998 einen Teil von Pentezug nutzte, durch den kein Weg, sondern nur alte Pfade führten. Die Beobachtungszeit war in dieser Beobachtungsperiode sehr kurz, so daß man vermutlich mit der Zeit und mit Entstehung neuer Wechsel durch den Huftritt der Pferde Kotplätze entlang derselben gefunden hätte. Darauf läßt jedenfalls sein Markierungsverhalten ab dem Frühjahr 1999 schließen (siehe unten). In Makans Aktionsraum gab es jedoch viele erodierte Flächen, und unter Sonstiges wurden z.B. Ställe, Brunnen und Wald zusammengefaßt. All dies war im Aktionsraum der Gruppe Makan im Herbst 1998 vorhanden und wurde markiert.

Brutus zeigte Markierungsverhalten zwar deutlich seltener als Makan, aber er markierte die Wege, auf denen die Pferde der großen Gruppe zogen, verhältnismäßig oft. Bis zum Herbst 1999 markierte Brutus am häufigsten auf Gras und am Stall (vergl. Abbildung 6-38).

Als Maros im Herbst 1999 die große Gruppe übernahm, markierte er in dieser einen Beobachtungsperiode noch häufiger als Makan im ganzen Beobachtungsjahr (vergl. Abbildung 6-38). Dabei schien auch Maros Gras als Markierungsort zu bevorzugen.

Makan unterschied sich von den anderen Hengsten in den Jahren von 1999-2000 dadurch, daß er mehr unterschiedliche Orte markierte als sie, obwohl ähnliche Stellen auch im Aktionsraum der großen Gruppe vorhanden waren. So benutzte er immer dieselben Wechsel und Wege, um zum Stall, Brunnen oder Zaun zu gelangen, und entlang dieser Wege waren viele Kothaufen zu finden. Auch am Brunnen selbst, auf der Ruderalvegetationsfläche südöstlich des Brunnens und beim oder im Stall waren Kothaufen, die regelmäßig benutzt wurden. Makan defäkierte nicht einfach, sondern er suchte dazu stets einen in der Nähe liegenden Kothaufen auf, den er dann markierte. Dies ist ebenfalls ein Verhalten, das nur bei ihm beobachtet wurde.

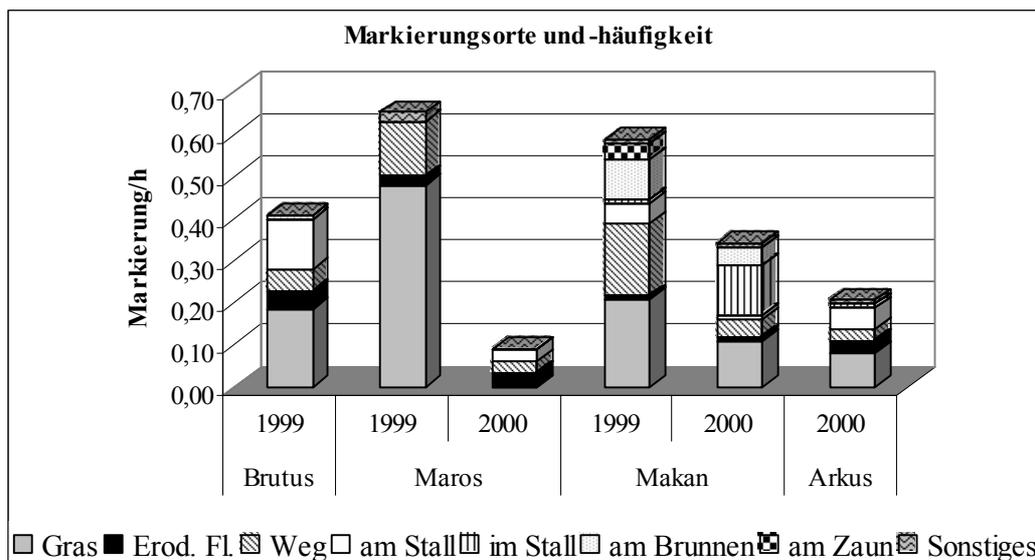


Abbildung 6-38: Markierungsorte und -häufigkeiten in den Jahren 1999 und 2000

Die jeweiligen Haremshengste der großen Gruppe markierten bestimmte Kothaufen, die von den vorherigen Haremshengsten der großen Gruppe benutzt worden waren. Sie suchten diese jedoch nicht immer gezielt zum Kotabsetzen auf wie Makan. Zudem defäkierten sie auch einfach ohne Markierungsritual. Makan hatte nicht immer die gleichen Kothaufen in Benutzung, sondern stets nur die, in dessen Nähe er sich aufhielt bzw. die auf den Wegen lagen, die er zu der Zeit nutzte. Die meisten dieser Kothaufen befanden sich auf Gras.

Im Jahr 2000 markierte der Althengst Makan wiederum deutlich öfter und mehr unterschiedliche Orte als der Haremshengst der großen Gruppe, Arkus. Interessanterweise konnte bei Maros, dem ältesten Hengst der Junggesellengruppe, im Herbst 2000 nur noch

selten Markierungsverhalten beobachtet werden. Als Haremshengst hatte er dagegen öfter noch als Makan markiert (s.o.).

Brutus, Maros und Arkus waren hintereinander Haremshengste der großen Gruppe. Sie markierten überwiegend auf den Kothaufen, die schon vorhanden waren. Dies betrifft zumindest den großen Stall S3, den Stall S4 und die Wege. Da es schwierig war, der großen Gruppe zu folgen, konnte nur selten überprüft werden, ob auch dieselben Kothaufen auf Gras und auf den erodierten Flächen genutzt wurden. Die stichprobenartigen Überprüfungen deuten jedoch darauf hin, daß dies der Fall war. Der Hengst Arkus markierte deutlich weniger als die anderen Haremshengste.

Während der Beobachtungszeit wurde nie beobachtet, daß die Übertretung einer durch Kothaufen markierten Stelle einen Angriff des „heimischen“ Hengstes auf den Eindringling nach sich zog.

6.5.4 Diskussion der Ergebnisse zu den sozialen Beziehungen zwischen den Hengsten in Pentezug

Von Mitte bis Ende April 1999 stellte Makan sich dem in seinen Aktionsraum eindringenden Brutus selten sofort zum Kampf. Er reagierte oft erst, wenn Brutus sich ihm näherte und Imponier- und Markierungsverhalten zeigte. Auf die Ebenbürtigkeit der Hengste im Frühjahr 1999 wurde oben hingewiesen. BERGER (1981) stellt fest, daß gleich starke Gegner größere Verletzungsrisiken in Kämpfen auf sich nehmen als ungleiche Kämpfer. Denn bei ungleich starken Kämpfern nimmt ein stärkeres Tier weniger Risiko auf sich, wenn es mit einem unterlegenen kämpft als umgekehrt. Gleichwertige und unterlegene Gegner minimieren das Verletzungsrisiko, indem sie den Kampf meiden oder fliehen. BERGER (1981) vermutet, daß die Kontrahenten sowohl ihren Erfolg als auch das Risiko abschätzen. Daher sollten Auseinandersetzungen mit Drohverhalten und Verfolgungsjagden häufiger sein als eskalierende Kämpfe mit Bissen. Dies konnte auch bei den Kämpfen zwischen Makan und Brutus im Frühjahr 1999 beobachtet werden, obwohl beide Hengste noch Beißen einsetzten (vergl. Tabelle 6-48). Besonders in der Anfangsphase der Auseinandersetzungen wurden Imponierverhalten und Markierungssequenzen eingesetzt, wobei dies bei Makan geringfügig öfter beobachtet wurde als bei Brutus (Tabelle 6-47). Dies kann also als Strategie der Hengste gedeutet werden, ihr Verletzungsrisiko zu minimieren. Obwohl Brutus den älteren fast zweimal umwarf, war immer er es, der letztendlich abzog und meistens vor den Attacken Makans floh. Fraglich bleibt, weshalb Brutus seine Stuten im Frühjahr 1999 regelmäßig mehrere Kilometer in Makans Aktionsraum führte, Kämpfe mit letzterem provozierte und seine Stuten dann wieder zurücktrieb. BERGER (1986) beobachtete ähnliche Auseinandersetzungen zwischen Haremshengsten, bei denen diese jedoch ihre Stuten zurückließen, um mit dem anderen Hengst zu kämpfen. Er konnte keinen plausiblen Grund für solche Kämpfe erkennen. Seine Vermutung ist, daß es dabei letztendlich um die Stuten geht. Daß es in Pentezug um Makans Stute Bella ging, erscheint unwahrscheinlich, da Brutus während der Beobachtungszeit niemals probierte, mit ihr zu interagieren oder sie zu treiben. Die einige Kilometer langen Wege, die Brutus mit seinen Stuten in diesem Frühjahr mehrmals in der Woche zurücklegte, waren mit Energieverlusten nach einem harten Winter verbunden, ohne daß ein Vorteil für die Pferde erkennbar gewesen wäre. Gewinner bei diesen Auseinandersetzungen konnten nicht ermittelt werden, weil beide Hengste nach den Kämpfen wieder in ihren Aktionsräumen zu finden waren und die Mitglieder der Stutenverbände dieselben blieben. BERGER (1986) kommt zu dem Schluß, daß die Aggressivität von Hengsten mit zunehmendem Alter und mit Abnahme der Fähigkeit, Ressourcen zu halten, steigt. Im vorliegenden Falle war der aggressive Brutus jedoch der weitaus jüngere Hengst, der zudem wesentlich mehr Stuten hatte als der Althengst Makan.

VAN RHIJN (1980) geht in seiner Studie über den Informationsgehalt von Drohsignalen davon aus, daß während Auseinandersetzungen sowohl Informationen über die Intentionen (Motivation) der Gegner als auch über ihr „resource-holding potential“ (= RHP) übermittelt werden. Unter RHP versteht man z.B. Stärke, Größe, Besitz etc (VAN RHIJN 1980). Intentionen werden dabei durch subtile Signale weitergegeben, wobei die individuelle Bekanntschaft der Tiere die Ehrlichkeit dieser Signale garantiert. Kompliziertere Verhaltensmuster (wie z.B. Imponierverhalten, Markierungsverhalten) geben dagegen Auskunft über das RHP der Kontrahenten. VAN RHIJN (1980) schlägt vor, das häufige Auftreten kurzer, eskalierender Kämpfe als Mechanismus zu interpretieren, Täuschungsmanöver bzw. Lügen über Intentionen und RHPs zu verhindern. Die Evolution von Drohsignalen unterschiedlicher Intensität könnte seiner Meinung nach zum einen darauf zurückzuführen sein, daß Drohungen weniger energieaufwendig sind als Attacken. Zum anderen bieten sie die Möglichkeit, Konflikte auf der Basis unterschiedlich starker Motivationen zu lösen. Letztendlich dienen Drohsignale wohl der Sammlung und Bestätigung von Informationen bezüglich der Intentionen und des RHPs von Gegnern (VAN RHIJN 1980).

Das Verhalten von Brutus könnte als Demonstration seines RHPs vor Makan sowie der Sammlung von Informationen über Makans RHP gedeutet werden. Brutus provozierte die Kämpfe, aber Makan reagierte letztendlich aggressiver auf die Provokation als der Herausforderer sich selbst verhielt und stellte so sein RHP unter Beweis. Eine weitere mögliche Ursache für sein Verhalten wäre, daß Brutus den älteren Makan, der ihm nicht mehr deutlich überlegen und zudem schon aus seinem ersten Aktionsraum abgewandert war, endgültig zu vertreiben versuchte.

Makans häufiges Imponier- und Markierungsverhalten zu Beginn der Auseinandersetzungen (vergl. Tabelle 6-48) entspricht der von VAN RHIJN (1980) beschriebenen Taktik, Konflikte auf der Basis von weniger energieaufwendigen Drohsignalen zu lösen. Erst wenn sich Brutus näherte und es zu Körperkontakten kam, attackierte Makan den Eindringling. Die beiden Haremshengste setzten also zumindest bei Beginn der Auseinandersetzungen unterschiedliche Strategien ein, um Konflikte untereinander zu lösen. Von männlichen Hausmäusen ist z.B. bekannt, daß es zwei Verhaltensstrategien gibt, um auf Herausforderungen zu reagieren. Die einen tendieren dazu, ihren sozialen Status zu bestimmen, indem sie sich innerhalb ihres Territoriums aggressiv verhalten und nach einer Niederlage meist fliehen. Die anderen ertragen soziale Interaktionen eher passiv, sind also innerhalb ihres Territoriums nicht aggressiv und bleiben auch dort, wenn sie besiegt werden (BENUS 1995).

Die im Vergleich zu den beiden anderen Hengsten erhöhte Bereitschaft von Brutus und Arkus zu Hengstauseinandersetzungen könnte genetisch bedingt sein (vergl. BENUS 1995). Individuelle Unterschiede bezüglich aggressiven Verhaltens hatten auch BERGER (1986) bei Hengsten im Great Basin und HOHM (1991) bei einer Gruppe von Przewalskipferden in Kanada beobachtet.

Das Entwicklungsstadium der Pferde könnte ebenfalls für die unterschiedlich hohe Aggressivität ausschlaggebend sein. Vielleicht waren Makan und Maros sozial „reifer“ als Arkus und Brutus, d.h., sie schätzten Gewinn und Risiko anders ein als die beiden Halbbrüder (väterlicherseits). Brutus und Arkus verhielten sich nicht den gleichen Gegnern gegenüber aggressiv. So wurde Brutus nach Ewalds Tod nur beim Kampf mit Makan beobachtet, während Auseinandersetzungen zwischen ihm und den damaligen, gleichaltrigen Junggesellen Arkus und Maros nicht registriert wurden. Arkus dagegen war als Haremshengst der großen Gruppe während der Beobachtungszeit nur in Kämpfe mit dem Leithengst der Junggesellen und seinem früheren Begleiter Maros verwickelt, aber nicht mit Makan, dem anderen Haremshengst im Gebiet. Allerdings muß angemerkt werden, daß Arkus im Sommer 2000 eine Hufverletzung davontrug, die höchstwahrscheinlich auf einen Kampf mit dem zu der Zeit einzigen anderen Hengst im Gebiet, Makan, zurückging. Beide Hengste hatten am Tag der Entdeckung der Verletzung Kampfspuren am Körper.

Im Pentezuggebiet wurden in den Jahren von 1998-2000 fast ausschließlich Kämpfe zwischen den zwei selben Hengsten beobachtet, von denen einer immer Haremshengst der großen Gruppe war. Man kann vermuten, daß zwischen bestimmten Hengsten eine Konkurrenzsituation vorlag. So sah Arkus den sich in der Nähe des Harems aufhaltenden Maros und seine Junggesellen vermutlich als Konkurrenten an, während Brutus wohl Makan als Gegner einschätzte. HOHM (1991) beobachtete eine Gruppe von fünf heranwachsenden Przewalskipferden im Sentinel Ranch-Semi-Reservat in Kanada. Die zunächst drei Hengste und eine Stute hatten Untergruppen ausgebildet, wobei der dominante Hengst eine Bindung zur Stute und die subdominanten Hengste eine lose Bindung zueinander hatten. Dennoch waren die vier Pferde stets zusammen. Das änderte sich mit Entlassung einer weiteren Stute ins Gebiet, wobei der dominante Hengst beide Stuten übernahm und die beiden anderen Hengste eine Junggesellengruppe bildeten. Beide Gruppen hatten exklusive Aktionsräume, wobei der dominante Hengst die Junggesellen von seinem Aktionsraum fernhielt. HOHM (1991) beobachtete, daß der Haremshengst ein bis zweimal am Tag in den Aktionsraum der Junggesellen eindrang, regelrecht nach ihnen suchte, und dann den älteren der beiden, mit dem

er gleichaltrig war, attackierte, beide aber jagte. HOHM (1991) vermutet, daß der Haremshengst den älteren Junggesellen angriff, weil der dominant über den jüngeren Hengst war, oder weil er diesen Junggesellen stärker als Bedrohung ansah. MC DONNELL & MURRAY (1995) beobachteten eine auf der Weide lebende Junggesellengruppe von Hauspferden. An einer Seite des Geheges befanden sich Stuten in der Nähe, und einer der Junggesellen gebärdete sich wie ein Haremshengst. Das heißt, er zog am entsprechenden Zaunstück auf und ab und vertrieb die Junggesellen von diesem Zaun. Außerdem unternahm er periodisch, z.T. auch mehrfach am Tag, unprovokierte Angriffe auf die übrigen Junggesellen. PENZHORN (1984) beobachtete dagegen bei Bergzebras, daß sich Haremshengste manchmal vorübergehend Junggesellengruppen anschlossen, wobei die Haremshengste an den Aktivitäten der Junggesellen teilnahmen. Die Stuten waren dabei außer Sichtweite. Aggressive Interaktionen zwischen den Hengsten registrierte PENZHORN (1984) bei solchen „Besuchen“ im Gegensatz zu den hier in Pentezug beobachteten, sowie bei den von HOHM (1991) und von MC DONNELL & MURRAY (1995) untersuchten Hengsten allerdings nicht.

KOLTER und ZIMMERMANN (2001) nehmen an, daß die Anwesenheit eines Haremshengstes oder eines Hengstes, der sich wie ein Haremsbesitzer verhält, bei Junggesellen als eine Art „soziale Kontrolle“ auf ihren Hormonspiegel und ihr Kampfverhalten wirkt. Wie Experimente an Hauspferden ergaben, haben solche „Haremshengste“ zu jeder Jahreszeit einen höheren Testosterongehalt als andere Junggesellen auf der gleichen Weide. Wenn man den „Haremshengst“ aus der Gruppe herausnimmt, rückt ein anderer Junggeselle an seine Stelle, und dessen Testosterongehalt steigt dann (MC DONNELL & MURRAY 1995). Es liegen jedoch keine Studien über die Regelmechanismen und Wechselwirkungen zwischen Hormonen und Kampfverhalten vor. In Pentezug suchte der Haremshengst der großen Gruppe, Arkus, regelmäßig die Junggesellengruppe auf, wobei er sich hauptsächlich für den gleichaltrigen Maros interessierte und diesen manchmal zum Kampf herausforderte (vergl. Tabelle 6-48). Letzterer stellte sich dem Haremshengst dagegen nicht zum Kampf und verhielt sich ihm gegenüber nur defensiv (vergl. Tabelle 6-48). Dieses Verhalten von Junggesellen gegenüber „Haremsbesitzern“ beobachteten auch MC DONNELL & MURRAY (1995) in ihrer Studie. Im vorliegenden Fall könnte man die „Besuche“ des Haremshengstes Arkus bei den Junggesellen durchaus als Ausübung einer Art von sozialer Kontrolle interpretieren, wenn auch noch keine Kenntnisse darüber vorliegen, wie eine solche Kontrolle funktioniert. Auch über die Testosteronspiegel der Haremshengste und Junggesellen liegen keine Daten vor. Einen Hinweis auf soziale Kontrolle liefert jedoch Maros' verändertes Markierungsverhalten als Anführer der Junggesellen. Hatte er als Haremshengst der großen Gruppe sogar noch häufiger markiert als Makan, so war die Häufigkeit seines Markierungsverhaltens als Anführer der Junggesellen stark reduziert (vergl. Abbildung 6-38). Daß Maros als Führer der Junggesellen weniger als halb so oft wie der derzeitige Haremshengst Arkus markierte, könnte auf seine Unterlegenheit dem Haremshengst gegenüber zurückzuführen sein, der den Junggesellen durch seine „Besuche“ und sein Markierungsverhalten in ihrem Aktionsraum stets präsent blieb. Denn nach WEBER (1995) beeinflußt auch der Rang eines Hengstes die Häufigkeit seines Markierungsverhaltens. So konnte WEBER (1995) beobachten, wie in einer Hengstgruppe von Przewalskipferden ein Hengst nach dem Verlust seiner Stellung als Ranghöchster dreimal seltener markierte als als dominantes Pferd. Der neue Anführer der Gruppe steigerte dagegen die Häufigkeit seines Markierungsverhaltens deutlich. Außerdem beobachtete WEBER (1995), daß junge, aber ranghohe Pferde häufiger markierten als ältere, rangniedere Hengste.

Vermutlich besteht aber auch ein Zusammenhang zwischen dem Alter der Hengste und der Ausprägtheit ihres Markierungsverhaltens. MICHEL (1982) beschreibt von Hengsten in der Camargue, daß diese mit zunehmendem Alter deutlich häufiger markieren als Junghengste und außerdem immer öfter Kothaufen zum defäkieren aufsuchen. Beide Punkte treffen auf Makan zu, denn erstens markierte er bis auf eine Ausnahme (Maros) häufiger als die anderen,

jüngeren Haremshengste, und zweitens suchte er zum Kotabsetzen stets einen Kothaufen auf. Der Grad der sozialen Reife eines Hengstes, seine Erfahrung und seine Dominanz, spielen bei der Entwicklung von Markierungsverhalten ebenfalls eine Rolle (vergl. HOHM 1991, HOFFMANN 1985, MICHEL 1982). Oben wurde schon vermutet, daß Maros sozial reifer war als Arkus und Brutus, was auch sein häufigeres Markierungsverhalten als Haremshengst der großen Gruppe erklären würde. Die Abnahme der Häufigkeit seines Markierungsverhaltens als Führer der Junggesellen wurde im vorherigen Abschnitt erläutert. Neben Rang und Alter gibt es aber wahrscheinlich noch andere Auslöser für Markierungsverhalten, da z. B. Brutus erstmals nach Übernahme der großen Gruppe beim Markieren beobachtet wurde.

6.5.4.1 Folgerungen

Abschließend kann man sagen, daß Territorialverhalten nach der Definition von LOTT (1991, vergl. S. 5) in der dreijährigen Beobachtungszeit nicht festgestellt werden konnte. Weder vertrieben die ortsansässigen Hengste Eindringlinge sofort, noch waren sie dominant über die Angreifer. Maros war im Gegenteil dem Haremshengst Arkus unterlegen, was sich z.B. in Fluchtverhalten, aber auch in reduziertem Markierungsverhalten äußerte (vergl. Abbildung 6-38). Über das Dominanzverhältnis zwischen Makan und Brutus können dagegen keine eindeutigen Aussagen gemacht werden.

Auch in bezug auf Markierungsverhalten und Kothaufen muß festgestellt werden, daß letztere nicht der Markierung eines Territoriums dienen, da die Übertretung solcher Markierungen keinen Angriff des den Aktionsraum nutzenden Hengstes gegen den Eindringling zur Folge hatte. Sie hielten den Eindringenden auch nicht davon ab, den Aktionsraum des anderen zu betreten. Bei Auseinandersetzungen zwischen Brutus und Makan im Aktionsraum des letzteren nutzten beide Hengste naheliegende Kothaufen für Markierungssequenzen, aber letztere waren wohl eher, wie oben erwähnt, als Imponierverhalten und/oder als Drohen aufzufassen. Außerdem lieferten sie den Hengsten auf olfaktorischem Weg vermutlich Informationen über den aktuellen Zustand des Kontrahenten (vergl. IMMELMANN et al. 1996, HOUP & BOYD 1994, TURNER et al. 1980).

So deuten die hier präsentierten Ergebnisse darauf hin, daß die Hengste vertraute Orte, wie z.B. Ställe und Brunnen markierten. Die Kothaufen dienten daher vermutlich zum einen der Orientierung, zum anderen der Übermittlung sozial relevanter Informationen (vergl. FEIST & MC CULLOUGH 1976, LEUTHOLD 1977, zit. in TURNER et al. 1980, MICHEL 1982, RUBENSTEIN & HACK 1992).

7 Abschlußdiskussion

7.1 Populationsentwicklung hinsichtlich der sozialen und räumlichen Organisation der Przewalskipferde in Pentezug

In der vorliegenden, dreijährigen Studie über die Entwicklung der sozialen und räumlichen Organisation der Przewalskipferdgruppen in Pentezug wurde festgestellt, daß:

1. die Zusammensetzung der adulten Mitglieder der Haremsverbände relativ stabil war,
2. die Gruppen exklusive Aktionsräume nutzten und diese Aktionsräume bis auf eine Ausnahme während der dreijährigen Beobachtungszeit die gleichen blieben,
3. die Pferde insgesamt die Pflanzengesellschaft Onopordion-Hordaetum hys. sowie die Ställe, die Mitglieder der großen Gruppe auch die Ostmauer des Westflügels von S3, als Aufenthaltsorte präferierten.

Im Laufe dieser Arbeit wurden Einblicke in die Sozialstruktur der Przewalskipferdgruppen und deren präferierte Aufenthaltsorte unter annähernd natürlichen Bedingungen im Pentezuggebiet gewonnen. Jedoch bedeutet der Zeitraum des Aufbaus einer Population mit nur wenigen Tieren aus unterschiedlichen Haltungen und mit unterschiedlichen Erfahrungen, sowie anfangs nicht ausgeglichenem Geschlechterverhältnis erwachsener Pferde eine Übergangssituation. Die Population entwickelte sich zudem anders als erwartet. Denn statt der ursprünglich ins Pentezuggebiet eingesetzten drei Harems befanden sich nur zwei Haremsverbände im Gebiet, da sich die Stuten der ersten beiden Gruppen zu einer als unnatürlich groß geltenden Gruppe vereinigten bzw. vereinigt wurden. Normalerweise besteht ein Harem aus einem Hengst und 2-3 adulten Stuten mit Nachwuchs (BERGER 1986, KLINGEL 1972). In der großen Gruppe befanden sich jedoch die meiste Beobachtungszeit über sechs und zum Schluß sogar neun adulte Stuten.

Zusätzlich starben drei Stuten innerhalb der Gruppe Makan sowie der erste Haremshengst der großen Gruppe. Ein weiterer Junghengst (Uranus) war behindert und wurde kurz nach seiner Entlassung ins Gebiet eingeschläfert. Der Verlust adulter Pferde in den ersten drei Jahren betrug vier. Das sind 22,2% der ins Pentezuggebiet entlassenen Tiere.

Die wesentliche Ursache für die geringe Bestandsentwicklung war jedoch die Unfähigkeit des zweiten Haremshengstes der großen Gruppe, Brutus, Fohlen zu zeugen. Keine der sechs adulten Stuten seines Verbandes brachte 1999 ein Fohlen zur Welt, und keiner der drei Jährlinge verließ seine Geburtsgruppe. Im Jahr 2000 hatten nur drei der inzwischen acht adulten Stuten innerhalb der großen Gruppe Fohlen. Immerhin erwies sich Brutus hier als Vater von zumindest einem der Fohlen, obwohl inzwischen andere Hengste die Gruppe übernommen hatten. Der subadulte Hengst und der subadulte Wallach wanderten im Sommer 2000 ab und schlossen sich mit anderen Junggesellen im Herbst 2000 zur Junggesellengruppe zusammen. Von 14 maximal möglichen Fohlen innerhalb der großen Gruppe im Zeitraum von 1999 bis 2000 kamen nur drei zur Welt (= 21%), also weniger als ein Drittel.

Da zwei der drei Stuten in Makans Harem in den Jahren 1998 und 1999 starben, bestand seine Gruppe nur aus ihm und einer Stute. Diese fehlte erwartungsgemäß jedes Jahr. Insgesamt betrug die Fortpflanzungsrate (Geburt pro adulte Stute) der Stuten in Pentezug 36 %. Im Vergleich zu Ergebnissen aus anderen Studien an verwilderten Hauspferden ist das sehr wenig. FEIST & MC CULLOUGH (1976) geben eine Fortpflanzungsrate von 50 % an, BERGER (1986) von 75-92 % und DUNCAN (1992) sogar von 95 %. Letzterer hält diese Fortpflanzungsrate jedoch für ungewöhnlich hoch.

Theoretisch hätte der Bestand von 1999-2000 statt um fünf um 20 Fohlen wachsen können. Dies zeigt deutlich, wie groß der Einfluß stochastischer Ereignisse wie der Unfähigkeit eines Hengstes, Nachwuchs zu zeugen, sowie der Tod reproduktionsfähiger Stuten auf eine kleine Population ist.

In der Camargue gab es nach der Entlassung der Camargue-Pferde ins Gebiet nur einen großen Harem mit 13 Pferden und einen allein umherziehenden Junggesellen. Ein Jahr später entstand

eine Junggesellengruppe aus neun Hengsten, von denen der Haremshengst die meisten aus der Gruppe vertrieben hatte. Drei Jahre später kehrten die drei ältesten, d.h. 4-5 jährigen Junggesellen zur Haremsgruppe zurück und teilten nach einigen Kämpfen den Harem in zwei Gruppen auf. Wieder ein Jahr später gründete ein weiterer Hengst einen Harem. Es dauerte in der Camargue also 3 bis 4 Jahre, bis aus dem einen Harem drei entstanden waren (DUNCAN 1992).

Setzt man einen ähnlichen Verlauf der Populationsentwicklung in Pentezug wie in der Camargue voraus, wird es wahrscheinlich durch Abwanderung der Jungtiere und Heranwachsen der Junghengste im Jahr 2001 zur Bildung neuer Gruppen kommen. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß subadulte Pferde im Alter von etwa 1-2 Jahren abwandern. Es bleibt noch abzuwarten, welche sozialen Organisationsformen die in Pentezug aufgewachsenen Pferde ausbilden, und wie sie sich dort verteilen werden. Die Gruppenstruktur der großen Gruppe ist relativ stabil. Vermutlich werden die von ihr abgewanderten Jungtiere mit dem einen oder anderen Junggesellen eine neue Gruppe bilden oder sich der Junggesellengruppe anschließen. Ob diese neu entstandenen Gruppen einen mit der großen Gruppe überlappenden Aktionsraum nutzen werden, bleibt abzuwarten. Fest steht, daß die Teilbereiche mit der präferierten Ruderalvegetation und den verbliebenen Schafställen (die meisten wurden inzwischen abgerissen) alle schon von unterschiedlichen Gruppen genutzt werden.

7.2 Einfluß der Przewalskipferde auf das Pentezuggebiet

Die Population war bei Ende der Beobachtungszeit mit 19 Przewalskipferden und 11 Heckrindern auf 2400 ha noch sehr klein. Dies bedeutet eine Dichte von einem Megaherbivoren pro 80 ha. In der Camargue führte ein Besatz von einem Pferd auf etwa vier ha zu einem deutlichen Rückgang der Pflanzendecke. Deshalb wurde die Herde dort reduziert und auf einen Bestand von etwa einem Pferd pro sechs ha stabilisiert (DUNCAN 1992). Vergleicht man diese Besatzdichte mit der Population der großen Herbivoren in Pentezug, so ist nachvollziehbar, daß hier kaum Einfluß auf die Vegetation festzustellen war. Einzige Ausnahmen sind die Flächen mit Ruderalvegetation um die alten Schafställe herum, sowie in Makans Aktionsraum der Bereich um den Brunnen und südöstlich davon auf der Fläche eines ehemaligen Schafpferchs. Diese Bereiche wurden von den Pferden präferiert und unterlagen einem starken Weidedruck, der in der Kurzhaltung der Vegetation resultierte. Es kann davon ausgegangen werden, daß diese Flächen mit Anwachsen der Population zunächst noch stärker beansprucht werden. Die Besatzdichte lag auf den Ruderalflächen in Makans Aktionsraum bei einem Pferd auf 1,8 ha, und im Aktionsraum der großen Gruppe bei einem Pferd auf 2,1 ha. Hinzu kommt noch, daß auch die sich im Gebiet befindenden Heckrinder, deren Population stetig wächst, eine Vorliebe für Ruderalvegetation zu haben scheinen (NAGY 2001). Daß Rinder weitgehend dieselben Futterquellen wie Pferde nutzen, wenn auch nicht zur selben Zeit, wird von in Nordamerika sympatrisch lebenden, verwilderten Rindern und Hauspferden berichtet (KRYSL et al. 1984, SALTER & HUDSON 1980, MCINNIS & VAVRA 1987). Insgesamt kommt man bei Ende der Beobachtungen auf den Ruderalflächen in den Aktionsräumen der Przewalskipferdgruppen in Pentezug also auf eine Besatzdichte von einem Megaherbivor auf 0,96 ha. Die Primärproduktion der Ruderalvegetation betrug im Sommer 1998 575g/m^2 (ZIMMERMANN et al. 2000). Geht man von DUNCANS (1992) Untersuchung in der Camargue aus, müßte es in den nächsten Jahren zu Veränderungen in der Pflanzendecke und der Produktivität der Vegetation auf den Ruderalflächen kommen. So führte beispielweise die Besatzdichte von einem Pferd pro vier ha bei einer Primärproduktion von *Phragmites* von 1100gDM (= dry matter)/ m^2 in der Camargue nahezu zum Verschwinden von *Phragmites*. Aber selbst allgemein nahm die Primärproduktion, u.a. die Höhe der Pflanzen in den von den Pferden bevorzugten Gebieten von 1975-1983 deutlich ab (DUNCAN 1992). Im Vergleich zu den Sumpfbereichen fanden allerdings auf den Grasflächen im selben Zeitraum Veränderungen nur langsam statt, und sie waren nicht signifikant. Der Anteil an perennierenden Pflanzen nahm jedoch zu.

Der Erfolg einer Pflanze im Konkurrenzkampf um Licht, Nährstoffe und Wasser in einer Pflanzengesellschaft hängt von der Schnelligkeit ihres Wachstums früh in der Wachstumszeit ab. Bei mehrjährigen Pflanzen ist dieses Wachstum durch die Reserven in den Wurzelsystemen gewährleistet. Beweidung reduziert das Wurzelsystem von Gräsern und erhöht zudem die Wahrscheinlichkeit für eine Pflanze, in Trockenzeiten abzusterben (DUNCAN 1992). Die Ruderalvegetation entstand, wie eingangs erwähnt, durch die jahrelange Überdüngung dieser Flächen mit dem Kot dort eingepferchter Schafherden. Seit 1998 erfolgt an den Ruderalstellen keine Düngung in diesem Ausmaß mehr. Vermutlich wird sich mit der Zeit und mit andauernder Beweidung die Pflanzenzusammensetzung der Ruderalvegetation in Pentezug verändern und ihre Primärproduktion zurückgehen. Dies hätte wahrscheinlich wiederum Einfluß auf die Präferenz der Tiere für die Ruderalflächen (vergl. DUNCAN 1992, REINER & URNESS 1982). Eine Veränderung der Zusammensetzung bzw. das Verschwinden der Ruderalvegetation wäre durchaus erwünscht, da diese als für die Puszta untypisch gilt (vergl. Abschnitt 5.2.1). Man vermutet, daß auf den höher gelegenen, mit Ruderalvegetation bewachsenen Flächen früher einmal Lößvegetation (*Salvio-Festucetum* rup.) gestanden hat (SÁNDOR mündl.). Letztendlich bleibt abzuwarten, ob sich dort mit der Zeit und durch den Einfluß der Megaherbivoren wieder Lößvegetation ansiedelt.

Die Pferde entnehmen dem Pentezuggebiet durch Beweidung nicht nur Nährstoffe, sondern sie fügen dem System durch ihren Kot auch wieder einen Teil der Nährstoffe zu. Im Herbst 2000 wurden einmal die derzeit genutzten Kothaufen (fecal piles) in Makans Aktionsraum gezählt. Innerhalb der 200 ha waren dies 29 Kothaufen. Das ergibt eine Dichte von einem Kothaufen pro sieben ha. Dies ist insofern nicht besonders aussagekräftig, als Kothaufen an bestimmten Stellen deutlich häufiger abgesetzt wurden als an anderen (vergl. 6.5.3). Aussagekräftigere Ergebnisse erhält man bei Betrachtung der Flächen, die solche Kothaufen bedecken. Grob geschätzt lag ihr Durchmesser bei etwa 2-3 m². Einzelne Kothaufen erreichten jedoch auch Größen von 6 m². Nimmt man als durchschnittliche Größe eines Kothaufens eine Fläche von 2-3 m² an, so bedeckten alle 29 Kothaufen eine Fläche von 58-87 m². Auf diesen mit Kothaufen bedeckten Stellen wuchs krautige Vegetation, und auf den Kothaufen selbst auch Pilze. Es handelt sich, wie erwähnt, um grobe Schätzungen. Sie weisen jedoch auf die Notwendigkeit botanischer Untersuchungen an von Kothaufen bedeckten Flächen hin. Denn offensichtlich beeinflussen die Pferde, insbesondere die Hengste, die Vegetation an solchen Stellen relativ stark.

Nachfolgende botanische Untersuchungen über den Einfluß der Pferde auf die Vegetation in Pentezug können nicht mehr nur durch Untersuchung der Vegetation an präferierten Aufenthaltsorten der Pferde, sondern müssen zusätzlich anhand von Kotanalysen erfolgen (vergl. KRYSL et al. 1984, SALTER & HUDSON 1980, MCINNIS & VAVRA 1987). Denn die Heckrinder haben offensichtlich ähnliche Nahrungspräferenzen wie die Pferde (NAGY 2000). Die Primärproduktion der präferierten Pflanzengesellschaften und ihre Zusammensetzung sollten regelmäßig bestimmt werden.

Wie oben erwähnt, wurden die meisten der alten Schafställe inzwischen abgerissen. Der große Stall S3 bleibt vorerst verschlossen, so daß die Pferde im Sommer nur die Ostmauer des Westflügels nutzen können und vermutlich auch werden. Insgesamt existieren nur noch der Stall S3 und der Unterstand S2. Da während des Jahres 2001 vier Przewalskipferdgruppen entstanden sind, ist anzunehmen, daß einige Gruppen im Sommer die vegetationslosen erodierten Flächen aufsuchen werden, wie es bei den Pferden der großen Gruppe vor der „Entdeckung“ der Ställe im Sommer 1998 beobachtet wurde. Die intensive Nutzung vegetationsloser oder erhöhter Standorte im Sommer wird auch von verwilderten Hauspferden berichtet (vergl. Abschnitt 4.1). Bei der großen Gruppe wurden im Sommer 1998 keine Ruhephasen ermittelt, d.h., sie ruhten auf den erodierten Flächen nicht überwiegend. Tatsächlich verweilten sie dort immer nur kurz und pendelten zwischen diesen und in einiger Entfernung gelegenen Freßplätzen hin und her. Es ist zu erwarten, daß die Nutzung der

erodierten Flächen durch die Przewalskipferde zumindest in der heißen Jahreszeit zunimmt. Dabei bleibt abzuwarten, ob die Pferde auf diesen Flächen tatsächlich langandauernd ruhen oder sich so verhalten werden wie die Mitglieder der großen Gruppe im Sommer 1998. Möglicherweise werden sich die erodierten Flächen durch den Huftritt der Pferde an den Rändern vergrößern. Zumindest werden die von ihnen regelmäßig genutzten Stellen durch die Trittwirkung der Tiere weiter offen gehalten.

Ein direkter Einfluß der Przewalskipferdaktivitäten auf die Avifauna konnte bisher nicht gesichert nachgewiesen werden. Fakt ist jedoch, daß nach Jahren zum erstenmal wieder Rotfußfalken und Saatkrähen im Gebiet nisteten, sowie jeweils zwei Paare der Moorente und der Wiesenweihe. Besonders erfreulich war der Nachweis des global bedrohten Seggenrohrsängers im Pentezuggebiet. Die von diesem Vogel besiedelten Wiesen enthalten optimalerweise eine Unterschicht an etwa 20-50 cm hoher, abgestorbener Vegetation und eine Oberschicht aus 40-120 cm Neuwuchs. Der Untergrund muß überflutet (2-25 cm Wasserstand) oder mindestens naß sein. Zu hoch überflutete oder trockengefallene und im Vorjahr gemähte oder abgebrannte Wiesen werden gemieden (HANDBUCH DER VÖGEL MITTELEUROPAS, 1991). Vermutlich sind also die unbeeinflussten, d.h. nicht mehr gemähten Langgrasbiotope, insbesondere die nicht gemähten Sümpfe, für das Vorkommen des Seggenrohrsängers mitverantwortlich.

Eine Stichprobe aus dem Jahr 1998 hat ergeben, daß innerhalb von Pentezug im westlichen Flußuferbereich des Hortobágy 46 Vogelarten brüteten, außerhalb von Pentezug im östlichen Flußuferbereich mit ähnlichen Landschaftselementen dagegen nur 26 Vogelarten. Wahrscheinlich ist die Bevorzugung der Vögel für Pentezug auf die geringfügigen menschlichen Aktivitäten zurückzuführen. Diese Hypothese muß aber noch anhand der Daten aus den folgenden Jahren überprüft werden (ZIMMERMANN et al. 2001). Obwohl seit Beginn des Projektes wieder größere Ansammlungen von Großtrappen in Pentezug gesichtet wurden (ZIMMERMANN et al. 2001), brüteten sie dort aufgrund der Überschwemmungen im Jahr 2000 nicht. Außer der relativen Ungestörtheit in Pentezug ist dieses Gebiet für die Großtrappen auch aufgrund der jenseits des Arkus-Kanals liegenden Rapsfelder interessant, die diesen Vögeln zeitweise Nahrung bieten.

Ob die Przewalskipferde und Heckrinder einen ähnlich positiven Einfluß auf die Artenvielfalt der an vielen Stellen durch vormals starke Beweidung in Richtung Kurzgrassteppe und Salzpflanzengesellschaften vereinheitlichten Vegetationstypen haben (JULIANNNA 1992) wie auf die Avifauna, wird sich erst mit Anwachsen der Populationen zeigen.

7.3 Methodendiskussion

In Abschnitt 6.1.6 wurde angemerkt, daß unterschiedliche Studien zum Aktivitätsbudget der Pferde aufgrund unterschiedlicher Umweltbedingungen, Beobachtungs- und Auswertungsmethoden nur bedingt vergleichbar sind. Dagegen werden von den meisten Autoren ähnliche Ethogramme (z.B. von GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD & TSCHANZ 1978, GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD & GLATTHAAR 1985, FEIST & MCCULLOUGH 1976, HOUPPT & BOYD 1994) und Methoden verwendet (focal group oder focal animal sampling), um Daten zum Sozialverhalten von Pferden zu erheben. Hier kommt es dann allerdings zu Unterschieden bei den Auswertungsmethoden. Es gibt beispielsweise mehrere Möglichkeiten, die Dominanzverhältnisse zwischen Pferden zu berechnen. Manche beurteilen den Dominanzstatus eines Pferdes nur anhand der Häufigkeit seiner insgesamt gesendeten und empfangenen agonistischen Aktionen, unabhängig davon, wie diese Häufigkeiten gegen die anderen Mitglieder verteilt sind (TILSON et al. 1988, KEIPER & RECEVEUR 1992). Andere Autoren teilen agonistische Aktionen in aggressive und defensive Verhaltensweisen ein, wobei dominante Pferde aggressive Aktionen gegen subdominante senden, während letztere sich den dominanten Pferden gegenüber fast ausschließlich defensiv verhalten (KOLTER 1984, DIERENDONCK et al. 1995). Es gibt jedoch nachweislich Situationen, in denen sich ein unterlegenes Tier z.B. aufgrund hoher Motivation (Hunger, Verteidigung eines Jungtieres)

gegen ein sonst dominantes Tier aggressiv verhält (IMMELMANN et al. 1996, HAND 1986, BEILHARZ & ZEEB 1982). Auch wurde unter Abschnitt 6.4.1.3.2 beschrieben, daß in manchen Fällen die Nähe eines befreundeten, dominanten Pferdes ein subdominantes Tier dazu veranlassen kann, sich aggressiv gegen ein überlegenes Pferd zu verhalten (KOLTER 1984). Außerdem setzen dominante Pferde häufig defensive Aktionen gegen rangniedere ein, weil diese meist schon ausreichen, um sich gegen unterlegene Tiere durchzusetzen (vergl. Abschnitt 6.4.1.3.2). In dieser Arbeit wurde deshalb der Dominanzstatus eines Pferdes unter Berücksichtigung seiner erfolgreichen agonistischen Aktionen gegen jedes einzelne Gruppenmitglied bestimmt, und zwar unabhängig davon, ob es sich um eine aggressive oder eine defensive Aktion handelte.

Die Ermittlung von Bindungen zwischen Pferden erwies sich als recht schwierig. Zwar zeigen nicht-agonistische Verhaltensweisen wie soziale Hautpflege, Beisammensein und Kopf-an-Kopf-Stehen Bindungen an, weil sie nur oder besonders oft zwischen bevorzugten Partnern auftreten (WICKLER 1976, KOLTER & ZIMMERMANN 1988). Allerdings ist unklar, mit welcher Häufigkeit bindungsanzeigendes Verhalten zwischen zwei Pferden auftreten muß, um auf eine Bindung dieser Pferde schließen zu lassen, wenn die mit dem Bindungsindex berechneten Werte zwischen 0 und 1 liegen. Haben zum Beispiel Pferde, für die der Bindungsindex 0,3 beträgt, eine Bindung, wenn die Werte aller anderen möglichen Paare zwischen 0 und 0,1 liegen? Um die Ergebnisse der Bindungsindices besser einordnen zu können, wurde in der vorliegenden Arbeit 0,5 als indifferenter Wert festgelegt. Damit wird angenommen, daß bei einem Bindungsindex von $< 0,5$ keine Bindung zwischen zwei Pferden vorliegt. Bei einem Wert von 0,5 sind keine Aussagen über eine Bindung möglich, da eine Bindung vorliegen kann oder nicht. Werte des Bindungsindex, die $> 0,5$ sind, deuten auf eine Bindung zwischen zwei Pferden hin. Wenn in einer Beobachtungsperiode wenig bindungsanzeigendes Verhalten beobachtet wird, können möglicherweise die Nächsten Nachbarschaften der Pferde auf die Bindungen der Tiere hinweisen (WICKLER 1976). Deshalb wurden in dieser Arbeit die Ergebnisse zu den Bindungsverhältnissen mit den Häufigkeiten der Nächsten Nachbarschaften und der Präferenz für dieselbe Untergruppe verglichen.

Die Bestimmung der Hauptaufenthaltssorte bzw. der Aktionsräume der Pferde in den einzelnen Beobachtungsperioden erwies sich als problematisch, da die hierfür üblichen Methoden (BERGER 1986, WORTON 1989) sich als ungeeignet erwiesen. Die Polygon-Methode, die BERGER (1986) zur Bestimmung von Hauptaufenthaltsgebieten anwendet, führte in dieser Arbeit zu unbefriedigenden Ergebnissen. Denn auch Polygone, die 50 % der Aufenthaltsorte der Pferde enthalten, schließen im Falle der mosaikartigen Vegetation in Pentezug oft Flächen wie z.B. Sümpfe ein, in denen die Pferde nicht beobachtet wurden (vergl. ACKERMANN et al. 1990). Mit der Kernel-Methode nach WORTON (1989) kommt man zu Aussagen darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Pferde bestimmte, anhand der Daten zu den Aufenthaltsorten der Tiere berechnete Flächen nutzen. Die Ergebnisse liefern keine eindeutigen Aussagen darüber, wo die Aufenthaltsorte der Tiere auf diesen Flächen tatsächlich lagen. Es war jedoch ein Ziel dieser Arbeit, die tatsächliche Nutzung des Gebiets bzw. der Pflanzengesellschaften durch die Pferde herauszufinden. D.h., hierbei interessierte konkret, an welchen Orten sich die Pferde aufhielten. Daher wurde auch der Ansatz verworfen, Hauptaufenthaltsorte anhand der prozentualen Nutzung der Rasterquadrate zu bestimmen. Denn die Rasterquadrate entsprechen einer Fläche von einem km^2 im Gebiet. Die Verteilung der Pferde in den großen Rasterquadraten war aber nicht gleichmäßig, sondern beschränkte sich oft auf Teilbereiche. Hauptaufenthaltsorte sollten jedoch möglichst genau bestimmt und dabei sowenig Flächen wie möglich eingeschlossen werden, auf denen sich die Pferde nicht aufhielten. Daher wurden die Daten zu den Aufenthaltsorten mit einer visuellen, intuitiven Methode bearbeitet und die Ergebnisse dargestellt (vergl. Abschnitt 5.4.5.1).

Bei der zur Bestimmung der präferierten Vegetationstypen der Przewalskipferde in Freß- und Ruhephasen herangezogenen Karte handelt es sich um eine nur vorläufige Vegetationskarte. Sie ist an einigen Stellen ungenau (vergl. Abschnitt 6.2.1.5). Dies, sowie die Tatsache, daß die Aufenthaltsorte der Gruppen nach Augenmaß in die Karte eingetragen wurden, führte zwangsläufig zu ungenauen Ergebnissen bei der Bestimmung der Aktionsräume und der präferierten Vegetationstypen. Die Ergebnisse zu den Aufenthaltsorten lassen jedoch deutliche Tendenzen erkennen, so daß Verschiebungen bei den Präferenzen für die Pflanzengesellschaften wahrscheinlich hauptsächlich die relativ selten genutzten Vegetationstypen mit geringem Flächenanteil am Gebiet betreffen. Außer für die Ställe und die Ruderalvegetation wurden nur niedrige Werte bei den Präferenzindizes berechnet. Dies ist wahrscheinlich deshalb der Fall, weil zur Berechnung der Präferenzen die Flächendeckung der einzelnen Vegetationstypen am gesamten Gebiet herangezogen wurde, und nicht deren Anteil an der Flächendeckung im jeweiligen Aktionsraum der Przewalskipferdgruppen. Letztere herauszufinden, war aufgrund der mosaikartigen Vegetation und des Mangels an einer digitalisierten Vegetationskarte noch nicht möglich. Deshalb wurden die Präferenzen nach den von SÁNDOR (1999) angegebenen Flächenanteilen der einzelnen Pflanzengesellschaften am gesamten Pentezuggebiet berechnet. Wahrscheinlich hätten sich zumindest in den Sommerbeobachtungsperioden deutlich höhere Werte bei den Präferenzindizes für die Kurzgrasvegetation (Festucetum, Camphorosmetum, Puccinellietum) ergeben, wenn es möglich gewesen wäre, für die Berechnung die genaue Flächendeckung der einzelnen Vegetationstypen im Aktionsraum der Gruppen heranzuziehen. Zur Zeit wird an einer Vegetationskarte gearbeitet, die auf Satellitenbildern basiert. Außerdem wurde ein GPS-Gerät (Global Positioning System) angeschafft. In naher Zukunft stehen also Mittel zur Verfügung, die es ermöglichen, die Aufenthaltsorte und präferierten Vegetationstypen der Przewalskipferde in Pentezug genauer als bisher zu bestimmen.

8 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, die Entwicklung der räumlichen und sozialen Organisation sowie die Nutzungsmuster von drei Haremsgruppen von Przewalskipferden zu ermitteln, die nacheinander in das 2400 ha große Pentezuggebiet im Hortobágy Nationalpark (Ungarn) entlassen wurden. Anhand von Ergebnissen aus Studien an Equiden wurden zunächst Erwartungen formuliert, die Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit mit ihnen verglichen und für Vorhersagen über den wachsenden Einfluß der Przewalskipferdpopulation auf das Pentezuggebiet herangezogen.

Mit den Methoden des focal group sampling und des scan sampling wurden das Sozialverhalten, die Aktivitäten und die Aufenthaltsorte der Pferde erfasst. Zur Berechnung des Dominanzstatus jedes Pferdes innerhalb seiner Gruppe wurde ein Index berechnet, der auf dem Verhältnis von erfolgreich gesendeten im Vergleich zu allen agonistischen Interaktionen zwischen den Pferden eines Paares basiert. Zur Ermittlung der Bindungsverhältnisse zwischen den Tieren wurde anhand der bindungsanzeigenden Verhaltensweisen Beisammensein, Soziale Hautpflege und Kopf-an-Kopf-Stehen ebenfalls ein Index berechnet. Mit Hilfe der Daten zu den Aktivitäten wurden die Tagesrhythmen in den einzelnen Beobachtungsperioden der unterschiedlichen Gruppen in Pentezug bestimmt und miteinander verglichen. Zur Ermittlung der Aktionsräume der Gruppen wurden die Daten zu den Aufenthaltsorten herangezogen. Ihre Hauptaufenthaltsgebiete wurden nach einer visuellen, intuitiven Methode bestimmt und auf saisonale Unterschiede hin überprüft.

Aus den ersten beiden Harems entstand durch Übernahme ein großer Verband. Nach dem Tod des Haremshengstes dieser Gruppe übernahm der von ihm vorher besiegte und zu der Zeit einzige Hengst in Pentezug die große Gruppe.

Die Haremsgruppen in Pentezug hatten im Frühjahr, Sommer und Herbst feste Freß- und Ruhephasen. Diese Tagesrhythmen unterschieden sich bei den Haremsgruppen in bezug auf Freß- und Ruheverhalten im Sommer signifikant. Eine saisonale Änderung bezüglich der Nutzung des Aktionsraums ist bei den Mitgliedern der großen Gruppe in den Jahren von 1998-2000 nur ansatzweise im Herbst zu erkennen, jedoch traten solche Änderungen auch in Verbindung mit dem jeweils neu die Gruppe übernehmenden Haremshengst auf. Die Mitglieder der Gruppe Makan dagegen nutzten ihren Aktionsraum entsprechend der Jahreszeiten saisonal unterschiedlich. Alle Pferde der drei Gruppen in Pentezug wurden deutlich öfter auf Kurzgras beobachtet als auf Langgras. Die Pferde präferierten in Ruhe-, z.T. aber auch in Freßphasen die Ställe bzw. die Ostmauer des Westflügels von S3 in ihren Aktionsräumen, vermutlich um Schutz vor Insekten zu suchen. Die nährstoffreiche Ruderalvegetation wurde von den Pferden der großen Gruppe außer im Sommer 1998, und von den Mitgliedern der Gruppe Makan außer im Frühjahr 2000 während des gesamten Beobachtungszeitraums in Freßphasen präferiert aufgesucht. Durch den Huftritt der Pferde entstandene Wechsel verbanden die Freß- und Ruheplätze, oft nutzten die Tiere aber die schon vorhandenen Wege der vorher im Gebiet lebenden Schäfer. Die unterschiedlichen Gruppen von Przewalskipferden in Pentezug nutzten bis auf eine vorübergehende Ausnahme exklusive Aktionsräume, zwischen denen eine größtmögliche Distanz lag. In diesen Aktionsräumen gab es immer einen alten Schafstall, der von Ruderalvegetation umgeben war. Die Aufenthaltsorte der Pferde konzentrierten sich um die alten Ställe und die Ruderalvegetationsflächen.

Die Gruppenzugehörigkeit der adulten Stuten der beiden Haremsverbände in Pentezug blieb während der dreijährigen Beobachtungszeit trotz Veränderungen in der Gruppenzusammensetzung durch Übernahmen, Zu- und Abwanderungen und den Tod dreier Stuten relativ stabil. Die Dominanzverhältnisse der Mitglieder der großen Gruppe und der Junggesellengruppe waren polygonal. Das lineare Dominanzverhältnis der Pferde der Gruppe Makan änderten sich temporär mit der Geburt ihrer Fohlen zu Gunsten der Stute. Innerhalb aller Gruppen blieben einige Dominanzverhältnisse zwischen Pferden ungeklärt, hauptsächlich deshalb, weil diese nicht agonistisch miteinander interagierten. Möglicherweise handelte es sich hierbei um eine subtile Form des Ausweichens. Die Häufigkeit der Nächsten Nachbarschaften und die Präferenz für dieselben Untergruppen wiesen sowohl auf die ursprüngliche Zusammensetzung der Stuten der ersten beiden ins Gebiet entlassenen Harems hin, als auch auf Bindungen zwischen den Gruppenmitgliedern. Bei Veränderung in ihrem Umfeld reduzierten die Pferde der großen Gruppe die zunächst stark angestiegene Rate der agonistischen Aktionen/Stunde/Pferd nach einiger Zeit, indem sie sich gemäß ihren Bindungsverhältnissen in Untergruppen aufteilten und vermehrt nicht-agonistisches Verhalten zeigten. Die Junggesellengruppe wurde zu kurz beobachtet, um die Sozialstruktur genau zu erfassen. In allen drei beobachteten Gruppen gab es Tendenzen, die auf eine Rollenübernahme ranghoher und starker Pferde hinwiesen. Diese sicherten häufiger und veranlaßten die anderen Gruppenmitglieder auch öfter zu Ortswechseln. Außerdem beschützten sie schwächere Pferde vor Angreifern.

Zwischen den unterschiedlichen Haremshengsten im Gebiet konnte keine Dominanzhierarchie festgestellt werden, jedoch wurde der älteste Junggeselle von einem der Haremshengste deutlich dominiert. Territorialverhalten wurde in der dreijährigen Beobachtungszeit bei keinem der Hengste festgestellt. Auch das Markierungsverhalten der Hengste stand nicht im Zusammenhang mit Territorialverhalten. Die Pferde markierten häufig aufgesuchte Orte, und die Kothaufen dienten daher vermutlich zum einen der Orientierung, zum anderen der Übermittlung sozial relevanter Informationen.

Ein Einfluß der noch sehr kleinen Population von Przewalskipferden auf das Gebiet war bisher nur auf den Flächen mit Ruderalvegetation sichtbar, die von den Pferden präferiert und kurzgehalten wurden. Wahrscheinlich werden sich bei andauerndem Weidedruck die Pflanzensammensetzung und die Produktivität dieser Flächen verändern. Der Mangel an menschlichen Aktivitäten und das Unterlassen der Mahd in Pentezug trugen vermutlich schon in den ersten drei Jahren dazu bei, daß sich seltene und bedrohte Vogelarten dort wieder ansiedelten.

9 Abstract

The aim of this work was to study the development of the spatial and social organization as well as the habitat use of three harem groups of Przewalski's horses living under almost natural conditions. The groups were introduced to the 2400 ha sized Pentezug area in the Hortobágy National Park (Hungary) successively. Hypotheses were derived from other studies on equids and the results of this work were compared to them. They were also used to make predictions on the growing impact of the Przewalski's horse population on Pentezug.

Social behaviour was measured by the method of focal group sampling whereas scan sampling was used to plot the activity and spatial distribution of the horses. To determine dominance between any two horses of a group an index was calculated based on successful agonistic interactions divided by all agonistic interactions between the two horses. Another index using the behaviour patterns mutual grooming, being together and standing head-to-head was calculated to determine social bonds between the animals. Daily activity patterns were analysed per season and compared between the groups. The data on spatial distribution was used to determine the home range of the groups. Core areas were investigated by a visual, intuitive method to find out if there were any seasonal changes in habitat use.

The first two harem groups were combined to one big group due to a fight between the harem stallions. Soon after the fight the winner died and the remaining male took over the big group.

The harem groups in Pentezug had clear activity patterns concerning feeding and resting periods during spring, summer and autumn. During the summer these activity patterns differed significantly between the harem groups. From 1998-2000 the horses of the big group only showed seasonal changes in habitat use in autumn. However, slight changes in habitat use might also have been connected with new harem stallions taking over the big group. Contrary the members of Makan's group showed seasonal changes in habitat use throughout the years of 1999 and 2000.

All three groups in Pentezug were observed more often on short grass than on long grass areas. Probably to avoid insects the horses preferred to use the dark and rather cool stables (or the east wall of the west wing of S3) during resting and partly during feeding periods. Except for the horses of the big group in summer 1998 and for Makan's group in spring 2000 the harem members showed a clear preference for staying on the most nutritious vegetation type in Pentezug during the feeding periods: *Onopordion-Hordaetum hystricis*. Trails made by the horses connected feeding and resting sites, but the animals frequently moved on existing roads formerly used by shepherds living in the area.

With one temporary exception the different groups of Przewalski's horses in Pentezug used exclusive home ranges which were separated by the largest possible distance. The home ranges always included an old stable surrounded by the vegetation type *Onopordion-Hordaetum hystricis* and the horses concentrated around these areas.

The memberships of adult mares in the remaining two harem groups in Pentezug were rather stable during the three years of the study. This was observed although the composition of the groups changed by other harem stallions taking over the big group, dispersal and mortality. The dominance relationships of the horses of the big group and of the bachelor group were polygonal, whereas in Makan's group they were mainly linear. The mare dominated the stallion temporarily after the birth of her foal. Some of the dominance relationships remained unclear mainly because the horses did not show any agonistic interactions. This phenomenon may be a subtle form of avoiding. The frequency of neighbourhood between the members of the big group and the composition of the subgroups showed reference to the original composition of the first two harems released into Pentezug as well as to social bonds between the animals. Changes in the environment of the big group caused the rate of agonistic interactions per hour and per horse to increase at first. After a while the animals reduced this rate by dividing into subgroups according to their bonds. Within the subgroups non-agonistic behaviour patterns increased while the rate of agonistic interactions/h/horse decreased to the "normal" level. The observation period for the bachelors was too short to gain precise insight into the social structure of this group.

Within all three groups in Pentezug dominant horses showed tendencies to be responsible for vigilance and/or for initiating the other group members to change locations as well as for protecting weak horses.

No dominance hierarchy could be found between the harem stallions in Pentezug, but the oldest male of the bachelor group was dominated by the harem stallion of the big group. The stallions were not territorial during the course of this study and marking behaviour did not seem to be related to territoriality. Fecal piles most probably served for transmitting socially relevant information and for orientation since the stallions marked places that they visited quite frequently.

Up to now the impact of the small population of Przewalski's horses on Pentezug is only visible on areas covered by *Onopordion-Hordaetum hystricis*. The horses showed preference for this vegetation type, so these areas were under grazing pressure. Probably this will lead to changes in plant composition and productivity of this vegetation type in the future. Maybe it was the lack of human activity and the omitting of mowing the grass which led to the return of rare birds even threatened by extinction to Pentezug during the three years of the study.

10 Literaturverzeichnis

1. ACKERMAN, B.B., LEBAN, F.A., SAMUEL, M.D., GARTON, E.O. (1990): User's Manual For Program Home Range, University of Idaho, Moscow.
2. ANGST, W. (1975): Basic Data and Concepts on the Social Organisation of *Macaca fascicularis*, in: Primate Behavior, hrsg. v. L.A. Rosenblum, New York, San Francisco, London.
3. BEILHARZ, R.G., ZEEB, K. (1982): Social Dominance In Dairy Cattle, in: Applied Animal Ethology, S. 79-97.
4. BENUS, R. (1995): Variation in Aggression: Ontogenetic Factors and Individual Differences, in: Research and Captive Propagation, hrsg. v. Udo Ganslöber, John K. Hodges, Werner Kaumanns, Fürth.
5. BERGER, J. (1977): Organisational Systems and Dominance in Feral Horses in the Grand Canyon, in: Behav. Ecol. Sociobiol. 2, S.131-146.
6. BERGER, J. (1981): The Role of Risk in Mammalian Combat: Zebra and Onager Fights, in: Z. Tierpsychl., 56, Berlin, Hamburg, S.297-304.
7. BERGER, J. (1986): Wild Horses Of The Great Basin.. Social Competition and Population Size, The University Of Chicago Press, Chicago and London.
8. BERGER, J. (1988): Social Systems, Resources, And Phylogenetic Inertia: An Experimental Test And Its Limitations, in: The Ecology of Social Behaviour, S.157-186.
9. BOUMAN, I. (1998): The Reintroduction of Przewalski Horses in the Hustain Nuruu Mountain Steppe Reserve in Mongolia; an Integrated Conservation Development Project, Mededelingen No.32.
10. BOYD, L.E., CARBONARO, D.A., HOUP, K.A. (1988): The 24-hour time budget of Przewalski's horses, in: Applied Animal Behaviour Science, 21.
11. BOYD, L. (1998): The 24-h time budget of a takh harem stallion (*Equus ferus przewalskii*) pre- and post-reintroduction, in: Applied Animal Behaviour Science, 60, S. 291-299.
12. BÜHL, A., ZÖFEL, P (2000): SPSS. Version 9. Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows, München.
13. CARLSON, G.P., OCEN, P.O. (1979): Composition of Equine Sweat Following Exercises in High Environmental Temperatures and in Response to Intravenous Epinephrine Administration, in: Journal of Equine Medicine and Surgery, 3 (1), S. 27-32.
14. CARLSON, G.P., RUMBAUGH, G.E., HARROLD, D. (1979): Physiologic Alterations in the Horses Produced by Food and Water Deprivation During Periods of High Environmental Temperatures, in Am J Vet Res, Vol 40, No. 7.
15. CARRANZA, J., FERNANDEZ-LLARIO, P., GOMENDIO, M. (1996): Correlates of Territoriality in Ruttling Red Deer, Ethology, 102, S.793-805.
16. CLUTTON-BROCK, T.H., HARVEY, P.H. (1977): Primate ecology and social organization, in: J. Zool., Lond., 183, S. 1-39.
17. CÔTÈ, S.D. (2000): Determining Social Rank in Ungulates: A Comparison of Aggressive Interactions Recorded at a Bait Site and under Natural Conditions, in: Ethology, 106, S.945-955.
18. DUNCAN, P. (1992): Horses and Grasses. The Nutritional Ecology of Equids and Their Impact on the Camargue, in: Ecological Studies. Analysis and Synthesis, Vol. 87: 1-287, Springer Verlag, New York.
19. DUKÁT, Z. (1998): Ethologische Beobachtung an der ersten Wildpferdgruppe (*Equus p. przewalskii* POLJAKOFF, 1881) und Untersuchung ihrer Eingewöhnung im Wildpferdreservat des Nationalparks Hortobágy (Ungarn), Examensarbeit an der Lajos Kossuth Universität in Debrecen, unveröffentl..
20. EEP Asiatic Equids HUSBANDRY GUIDELINES, hrsg. v. Waltraut Zimmermann, Münster, 2000.
21. EMLEN, S.T., ORING, L.W. (1977): Ecology, Sexual Selection, and the Evolution of Mating Systems, in: Science, 197.
22. ENGEL, J. (1997): Signifikante Schule der schlichten Statistik, Fürth: Filander-Verlag.
23. FEH, C. (1988): Social Behaviour and Relationships of Przewalski Horses in Dutch Semi-Reserves, in: Applied Animal Behaviour Science, 21, 1988, S. 71-88.

24. FEH, C., DE MAZIÈRES, J. (1993): Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses, in: Anim. Behav., 46, S. 1191-1194.
25. FEH, C. (1999): Alliances and reproductive success in Camargue stallions, in: Anim. Behav., 57, S. 705-713.
26. FEIST, J.D., MC CULLOUGH, D.R. (1976): Behaviour Patterns and Communication in Feral Horses, in: Z. Tierpsychol. 41, S.337-371.
27. GATES, S. (1979): A study of the home ranges of the free - ranging Exmoor ponies, in: Mammal Rev., Volume 9, No. 1, S. 3-18.
28. GARTLAN, B.J. (1968): Structure And Function In Primate Society, Folia primat., Vol. 8, No.2, S.89-120.
29. GINSBERG, J. (1989): The ecology of female behaviour and male mating success in the Grevy's zebra, Zoological Symposium No. 61.
30. GOLDSCHMIDT - ROTHSCCHILD, B. von, GLATTHAAR, A. (1985): Ethogram Of The Domestic Horse, unveröffentl..
31. GOLDSCHMIDT -ROTHSCCHILD, B. von, TSCHANZ, B. (1978): Soziale Organisation und Verhalten einer Jungtierherde beim Camargue - Pferd, in: Z. Tierpsychol. 46, S. 372-400.
32. GOSLING, L.M. (1991): The alternative mating strategies of male topi, *Damaliscus lunatus*, in: Applied Animal Behaviour Science 29, S. 107-119.
33. GREIF, A. (1989): Beobachtungen an Przewalskipferden (*Equus ferus przewalskii*) in Hinblick auf ihren Hauspferdanteil, Diplomarbeit im Fachbereich Biologie an der Universität Mainz, unveröffentl..
34. GROSS, D. (1995): Einfluss des Hengstes auf die Sozialstruktur der Stuten bei Przewalskipferden (*Equus przewalskii*), Diplomarbeit im Fachbereich Biologie an der Universität Köln.
35. GROSS, D. (1996): Ethologie Des Pferdes, Lektion I, Akademie für Tiernaturheilkunde (ATM), unveröffentl..
36. HAND, J.L. (1986): Resolution Of Social Conflicts: Dominance, Egalitarianism, Spheres Of Dominance, And Game Theory, in: The Quarterly Review Of Biology, Vol. 61, No. 2, S.201-220.
37. HANDBUCH DER VÖGEL MITTELEUROPAS (1991): hrsg. v. Urs N. Glutz von Blotzhain, Band 12/I, Passiformes (3. Teil), Sylviidae, Wiesbaden.
38. HEUSCHKEL, B., KRÖHNE, A., ZIMMERMANN, W. (1999): Die Haltung von Junggesellen für das EEP – Grevyzebras im Kölner Zoo – in: Zeitschrift des Kölner Zoo, 42. Jahrgang, Heft 3, S. 103-120.
39. HINDE, R.A., STEVENSON-HINDE, J. (1976): Towards understanding relationships: dynamic stability, in: P.O.G. Bateson, and R.A. Hinde (Hrsg.), Growing Points in Ethology, S. 451-479.
40. HOFFMANN, R. (1983): Social Organisation Patterns of Several Feral Horse and Feral Ass Populations in Central Australia, in: Zeitschrift für Säugetierkunde 48, S.124-126.
41. HOFFMANN, R. (1985): On the development of social behaviour in immature males of a feral horse population (*Equus przewalskii f. caballus*), in: Zeitschrift für Säugetierkunde, 50, S.302-314.
42. HOGAN, E.S., HOUP, K.A., SWEENEY, K. (1988): The effect of enclosure size on social interactions and daily activity patterns of the captive Asiatic wild horse (*Equus przewalskii*), in: Applied Animal Behaviour Science, 21, S. 147-168.
43. HOHM, C. (1991): Social Structure In A Free-Ranging Group Of Przewalski's Horses, Universität von Calgary, unveröffentlicht.
44. HONSTEIN, R.N., MS, and MONTY, D.E. (1977): Physiologic Response of the Horse to a Hot, Arid Environment, in: Am J Vet Res, Vol 38, No. 7.
45. HOUP, K.A., KEIPER, R. (1982): The Position Of The Stallion In The Equine Dominance Hierarchy Of Feral And Domestic Ponies, in: Journal Of Animal Science, Vo.54, No. 5, S.945-950.
46. HOUP, K.A., LAW, K., MARTINISI, V. (1978): Dominance Hierarchies In Domestic Horses, in: Applied Animal Ethology, 4, S. 273-283.
47. HUGHES, R.D., DUNCAN, P., DAWSON, J. (1981): Interactions between Camargue horses and horseflies (Diptera: Tabanidae), in: Bull. ent. Rest. 71, S. 227-242.
48. IMMELMANN, K. PRÖVE, E., SOSSINKA, R. (1996): Einführung in die Verhaltensforschung, 4., völlig neubearb. Aufl., Wiss. - Verl., Berlin, Wien.

49. JAWOROWSKA, M (1976): Verhaltensbeobachtungen an primitiven polnischen Pferden, die in einem polnischen Wald-Schutzgebiet – in Freiheit lebend – erhalten werden, in: Säugetierkundliche Mitteilungen, 24, S. 241-268.
50. JEUGD, VAN DER, H.P., PRINS, H.H. (2000): Movements and group structure of giraffe (*Giraffa camelopardis*) in Lake Manyara National Park, Tanzania, in: J. Zool. Lond., 251, S. 15-21.
51. JEZIERSKI, T., GEBLER, E. (1984): Beobachtungen zum Sozialverhalten von polnischen Primitivpferden, in: Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol. 101, S. 143-152.
52. JULIANNA, V.S. (1992): Study of Alkali Grassland Communities in Villongó. European Environment Campus: 35-54. Hortobágy, Hungary. June 29-July 25.
53. KAMPF, H. (2000): Beweidung in den Niederlanden, in: ABU info 24, S. 36-53.
54. KEIPER, R.R., KEENAN, M.A. (1980): Nocturnal Activity Patterns Of Feral Ponies, in: Journal Of Mammalogy, Vol. 61, No. 1.
55. KEIPER, R.R., MOSS, M.B., ZERVANOS, S.M. (1980): Daily And Seasonal Patterns Of Feral Ponies On Assateague Island, in: Conference On Scientific Research In The National Parks (2nd), Vol. 8, S. 369-381.
56. KEIPER, R.R., BERGER, J. (1982): Refugee-seeking and pest avoidance by feral horses in desert and island environment, Appl. Anim. Ethol., 9, S. 11-20.
57. KEIPER, R.R. (1988): Winter Behaviour Of Free-Ranging Horses On Assateague Island, Maryland: Paper presented at the Animal Behaviour Society Meeting – North East region, Montreal.
58. KEIPER, R.R. (1988 b): Social interactions of the Przewalski horse (*Equus przewalskii* Poliakov, 1881) herd at the Munich Zoo, in: Applied Animal Behaviour Science, 21, S. 89-98.
59. KEIPER, R., RECEVEUR, H. (1992): Social interactions of free-ranging Przewalski horses in semi-reserves in the Netherlands, in: Applied Animal Behaviour Science, 33, S. 303-318.
60. KENNEDY J. (1996): Aspects of the Social Behaviour and Behavioural Ecology of a Bachelor group of Przewalski's Horses (*Equus przewalskii*) under free-ranging conditions at Eelmoor Marsh SSSI, Bsc. thesis, Farnborough College of Technology.
61. KLIMOV, V.V. (1988): Spatial-ethological organization of the herd of Przewalski horses (*Equus przewalskii*) in Askania-Nova, in: Applied Animal Behaviour Science, Volume 21, S. 99-115.
62. KLINGEL, H. (1972): Das Verhalten der Pferde (Equidae), Handbuch Der Zoologie, 8. Band (Sonderdruck), Berlin, New York, S.1-68.
63. KOBBELT, A. (2000): Nahrungsökologie der Przewalskipferde im Hortobágy Nationalpark (Ungarn). Aktivitätsbudget, Habitatnutzung und Nahrungsaufnahmeverhalten unter naturnahen Bedingungen. Diplomarbeit, Universität zu Köln, unveröffentlicht.
64. KOLTER, L. (1984): Soziale Beziehungen zwischen Pferden und deren Auswirkungen auf die Aktivität bei Gruppenhaltung, Dissertation, Universität zu Köln.
65. KOLTER, L., MEYER, H. (1986): Unterlagensammlung Pferdehaltung: 1. Ernährung und Haltung, hrsg. von der Deutschen Reiterlichen Vereinigung, Warendorf.
66. KOLTER, L., SCHACH, C., WEBER, T. (1999): Habitat Use of Feral and Przewalski's Horses, in: Natur- und Kulturlandschaft, hrsg. v. Gerkens & Görner, Höxter/Jena, Band 3.
67. KOLTER, L., ZIMMERMANN, W.(1988): The Social behaviour of Przewalski horses (*Equus p. przewalskii*) in the Cologne Zoo and its consequences for management and housing, Appl. Anim. Behav. Sci., 921, S.99-115.
68. KOLTER, L., ZIMMERMANN, W. (2001): Die Haltung von Jungesellen für das EEP-Przewalskipferd – Hengste in Gehegen und Reservaten -, in: Zeitschrift des Kölner Zoo, 44. Jahrgang, Heft 3, S. 135-151.
69. KOVÁCS, I. (1990): Hortobágy Ungarn, HAJDÚTOURIST DEBRECEN, zweite, verbesserte Auflage.
70. KRYSL, L.J., HUBBERT, M.E., SOWELL, B.F., PLUMB, G.E., JEWETT, T.K., SMITH, M.A., WAGGONER, J.W. (1984): Horses and Cattle Grazing in the Wyoming Red Desert, I. Food Habits and Dietary Overlap, in: Journal Of Range Management, 37 (1).
71. LINKLATER, W.L., CAMERON, E.Z., MINOT, E., STAFFORD, K.J. (1999): Stallion harassment and the mating system of horses, in: Animal Behaviour, 58, S. 295-306.

72. LINKLATER, W.I. (2000a): Adaptive explanation in socio-ecology: lessons from the Equidae, in: Biol. Rev., 75, S. 1-20.
73. LINKLATER, W.I. (2000b): Test for cooperative behaviour between stallions, in: Animal Behaviour, 60, S. 731-743.
74. LOEHLE, C., RITTENHOUSE, L.R. (1982): An analysis of forage preference indices. J. Range Manage., 35, S. 316-319.
75. LOTT, D.F. (1991): Intraspecific variation in the distribution and relationship of individuals in space and time, in: Intraspecific Variation in the Social Systems of Wild Vertebrates, Cambridge University Press.
76. MACKLER, S.F., DOLAN, J. (1980): Social Structure and Herd Behaviour of *Equus przewalskii* Poliakov, 1881 at the San Diego Wild Animal Park, in: Equus, Band 2/Heft 1, Berlin.
77. MARINIER, S. (1993): Desert Dwellers – The Horses Of Namibia, in: Mitteilungen – Namibia Wissenschaftliche Gesellschaft, Windhoek.
78. MARTIN, P., BATESON, P. (1986): Measuring Behaviour - An introduction guide, Second Edition, Cambridge University Press.
79. McDONNELL, S.M., MURRAY, S.C. (1995): Bachelor and Harem Stallion Behaviour and Endocrinology, in: Biol. Reprod. Mono 1, S.577-590.
80. MCDONNELL, S.M., HAVILAND, J.C.S. (1995): Agonistic ethogram of the equid bachelor band, in: Elsevier Science B.V., S. 147-188.
81. MCINNIS, M., VAVRA, M. (1987): Dietary Relationships among Feral Horses, Cattle, and Pronghorn in Southeastern Oregon, in: Journal Of Range Management, 40 (1).
82. MEYER, H., WINKEL, C., AHLWEDE, L., WEIDENHAUPT, C. (1978): Untersuchungen über Schweißmenge und Schweißzusammensetzung beim Pferd, in: Tierärztliche Umschau, 6.
83. MEYER, P. (1976): Taschenlexikon der Verhaltenskunde, Ferdinand Schöningh, Paderborn.
84. MICHEL, B. (1982): Zur Bedeutung des Defäkationsverhaltens im Sozialverhalten von Camargue-Hengsten, Lizentiatsarbeit, Universität Bern, unveröffentlicht.
85. MILLER, R., DENNISTON II, R. (1979): Interband Dominance in Feral Horses, in: Z. Tierpsychol., 51, S.41-47.
86. MILLER, R. (1979): Band Organisation and Stability in Red Desert Feral Horses, in: Symposium On The Ecology And Behavior Of Wild And Feral Equids, University of Wyoming, Laramie.
87. MILLER, R. (1979): The Varying Role of the Male in Feral Horses, in: Symposium On The Ecology And Behavior Of Wild And Feral Equids, University of Wyoming, Laramie.
88. MILLER, R. (1981): Male Aggression, Dominance and Breeding Behavior in Red Desert Feral Horses, in: Z. Tierpsychol., 57, S. 340-351.
89. MILLER, R. (1983): Seasonal Movements and Home Ranges of Feral Horse Bands in Wyoming's Red Desert, in: Journal of Range Management, 36 (2), S. 199-201.
90. MOEHLMAN, P. (1998): Feral asses (*Equus africanus*): intraspecific variation in social organization in arid and mesic habitats, in: Applied Animal Behaviour Science, 60, S. 171-195.
91. MONARD, A.M., DUNCAN, P. (1996): Consequences of natal dispersal in female horses, in: Appl. Anim. Behav. Sci. 52, S. 565 ff.
92. NAGY, J. (2001): Activity and habitat use of free-ranging cattle in Pentezug, Hortobágy National Park, Hungary, Diplomarbeit, unveröff..
93. PENZHORN, B.L.: A Long-term Study of the Social Organisation and Behaviour of Cape Mountain Zebras *Equus zebra zebra*, in: Z. Tierpsychol., 64, S.97-146.
94. PRSHEWALSKI, N.M. (1952): Hanhai. Von Kuldsha über den Tianschan und zum Lob-nor, Leipzig.
95. Przewalski's Horse: The History And Biology Of An Endangered Species, hrsg. V. L BOYD and K. Houpt, Albany 1994.
96. RANDALL, R.P., SCHURG, W.A., CHURCH, D.C. (1978): Response Of Horses To Sweet, Salty, Sour And Bitter Solutions, in: Journal Of Animal Science, Vol. 47, No. 1, S. 51-55.

97. REDMAN, P. (1996): A Study of the Eliminary and Marking Behaviour of a Bachelor Group of Przewalski Horses under Free - Ranging Conditions, 3rd Year Project in Zoology, Universty of Southhampton.
98. REINER, J.R., URNESS, P.J. (1982): Effect of Grazing Horses Managed as Manipulators of Big Game Winter Range, in: Journal Of Range Management, 35 (5).
99. RICHARD, S.M. (1974): The Concept Of Dominance And Methods Of Assessment, in: Anim. Behav., 22, S. 914-930.
100. RUBENSTEIN, D.J. (1978): Islands And Their Effects On The Social Organisation Of Feral Horses, Contribution to 1978 ABC Symposium: Social Behaviour on Islands.
101. RUBENSTEIN, D.J. (1986): Ecology and Sociality in Horses and Zebras, in: Rubenstein, D.J. & Wrangham, R.W. (eds.): Ecological Aspects of Social Evolution, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, S. 282-302.
102. RUBENSTEIN, D.I., HACK, M.A. (1992): Horse signals: the sounds and scents of fury, in: Evolutionary Ecology, 6, S.254-260.
103. RUBENSTEIN, D.I., HOHMANN, M. (1993): Parasites and social behavior of island feral horses, in: Oikos, 55, S. 312-320.
104. RUTBERG, A.T. (1987): Horse Fly Harassment and the Social Behaviour of Feral Ponies, in: Ethology, 75, S. 145-154.
105. RUTBERG, A.T (1990): Inter-group transfer in Assategue pony mares, in: Animal Behaviour, 40, S. 945-952.
106. RUTBERG, A.T., KEIPER, R.R. (1993): Proximate causes of natal dispersal in feral ponies: some sex differences, in: Animal Behaviour, 46, S. 969-975.
107. SACHSER, N., BEER, R. (1995): Long-Term Influences of Social Situation and Socialisation on Adaptability in Behaviour, in: Research and Captive Propagation, hrsg. V. Udo Gansloßer, John K. Hodges u. Werner Kaumanns, Fürth.
108. SALTER, E., HUDSON, R.J. (1979): Feeding Ecology of Feral Horses in Western Alberta, in: Journal Of Range Management, 32 (3), S. 221-225.
109. SALTER, E., HUDSON, R.J. (1980): Range Relationships of Feral Horses with Wild Ungulates and Cattle in Western Alberta, in: Journal Of Range Management, 33 (4), S. 266-271.
110. SCHACH, C.: Physiologische und ökologische Aspekte der Ernährung von Przewalski-Pferden (*Equus p.przewalskii*) in einem neu angelegten Semi-Reservat. Diplomarbeit, Universität zu Köln.
111. SCHUHMAN, K.: Untersuchungen zur Sozialstruktur des persischen Wildesels (*Equus hemionus onager* BODDAERT), Diplomarbeit, Universität Freiburg, unveröfftl..
112. STEVENS, E.F. (1990): Instability of harems of feral horses in relation to season and presence of subordinate stallions, in: Behav., S. 154-161.
113. SOÓ, R. (1926): Die Entstehung der ungarischen Puszta, in: Ungarische Jahrbücher, 6, S. 258-275.
114. SOÓ, R. (1936): Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy, Ökologie und Soziologie der Pflanzengesellschaften, in: Sonderabdruck aus Fedde, Repertorium, XXXIX, S.352-364.
115. STAHLBAUM, C.C., HOUP, K.A. (1989): The Role of the Flehmen Response in the Behavioral Repertoire of the Stallion, in: Physiology & Behavior, Vol. 45, S. 1207-1214.
116. TILSON, R.L., BINCZIK, G.A., REINDL, N.J., SWEENEY, K.A. (1988): Buddies and bullies: social structure of a bachelor group of Przewalski horses, in: Applied Animal Behaviour Science, Volume 21, S.169-185.
117. TURNER, J.W., PERKINS, A., KIRKPATRICK, J.F. (1981): Elimination marking behaviour in feral horses, in: Can. J. Zool., Vol. 59 S.1561-1566.
118. TYLER, S.J. (1972): The Behaviour and Social Organization of the New Forest Ponies, in: Animal Behaviour Monographs, hrsg. v. J.M. Cullen und C.G. Beer, Vol. 5, Part 2.
119. UNDP - Report (1993): Recommendations for Mongolia's Takhi Strategy and Plan, unveröfftl..
120. Unterlagensammlung Pferdehaltung (1986): 1. Ernährung und Haltung, bearb. v. Dr. L. KOLTER und Prof. Dr. H. MEYER, hrsg. Von der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN), Warendorf.

121. VAN DIERENDONCK, M., DE VRIES, H., SCHILDER, M.B.H. (1995): An analysis of dominance, ist behavioural paramters and possible determinants in a herd od Icelandic horses in captivity, in Netherland Journal of Zoology, 45 (3-4), S.362-385.
122. VAN DIERENDONCK, M.C., WALLIS DE VRIES, M.F. (1996): Ungulate Reintroduction: Experiences with the Takhi or Przewalski's horse (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia, in: Conservation Biology, Vol. 10, No. 3, S. 728-740.
123. VAN DIERENDONCK, M.C., BANDI, N., BATORJ, D., DÜGERLHAM, S., MUNKHTSO, B. (1996): Behavioural observation of reintroduced Takhi or Przewalski's horses (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia, in: Applied Animal Behaviour Science, 50, S. 95-114.
124. VAN RHIJN, J. (1980): Communication By Agonistic Displays: A Discussion, in: Behaviour, 74, S. 284-293.
125. WALTER, H., BRECKLE, S.W., Hrsg. (1983): Ökologie der Erde. Ökologische Grundlagen in globaler Sicht, Band 1, Stuttgart.
126. WALTER, H., BRECKLE, S.W., Hrsg. (1986): Ökologie der Erde. Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Eurasiens, Band 3, Stuttgart.
127. WARING, G.H. (1983): Horse Behaviour. The Behavioral Traits and Adaptions of Domestic and Wild Horses, Including Ponies, Noyes Publications, New Jersey.
128. WEBER, T. (1995): Einfluß des Ausscheidungs- und Markierungsverhaltens von Przewalskipferdhengsten (*Equus przewalskii*) auf Weide- und Gehegenutzung, Diplomarbeit, Univ. Köln, unveröffentl.
129. WELLS, S.M., GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD, B.v. (1979): Social Behaviour and Relationships in a herd of Camargue Horses, in: Z. Tierpsychol., 49, S. 363-380.
130. WICKLER, W. (1976): The Ethological Analysis of Attachment. Sociometric, motivational and sociophysiological aspects, in: Z. Tierpsychol., 42, S. 12-28.
131. WOODFINE, T. (1996): The Influence of the Nutritional Quality of Vegetation on the Habitat Use of Free - Ranging Przewalski's Horses *Equus Przewalskii*, 3rd Year Project for Bsc. In Environmental Protection, unveröffentl.
132. WOODWARD, S.L. (1979): The Social System of Feral Asses (*Equus asinis*): in: Z. Tierpsychol., 49, S. 304-316.
133. WORTON, B.J. (1989): Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. In: Ecology, 70, S 165-168.
134. WÖGER, F. (1997): Sozialstruktur und Gehegenutzung von Przewalskipferden. Examensarbeit, Universität Köln.
135. ZERVANOS, S.M., KEIPER, R.R. (1979): Seasonal Home Ranges and Activity Patterns of Feral Assateague Island Ponies, in: Symposium On The Ecology And Behavior Of Wild And Feral Equids.
136. ZIMMERMANN, W. (1985): 20 Jahre Przewalskipferde (*Equus p. przewalskii*) im Kölner, in: Zeitschrift Des Kölner Zoo, Heft 4, 28. Jahrgang, S. 171-187.
137. ZIMMERMANN, W., KOLTER, L., SANDOR, I. und DUKAT, S. (1998): Przewalskipferde in der Hortobagy Pusza - ein Natur- und Artenschutzprojekt -, in: Zeitschrift Des Kölner Zoo, 1, 44. Jahrgang, 2001.
138. ZIMMERMANN, W. (1998): Feasibility Study, Site Selection and Development of a Re-introduction Project of the Przewalski's Horse (*Equus ferus przewalskii*) in the Dzuungari Gobi in Mongolia, in: Tagungsband zum Internationalen Symposium in Neuhaus/Solling, 21.-24.4. 1998: Natur und Kulturlandschaft. Zur Geschichte, zu Modellen und Perspektiven der europäischen Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren.
139. ZIMMERMANN, W., KOLTER, L., SÁNDOR, I. (2001): Naturschutzprojekt Hortobágy – Jahresbericht 2000-, in: Zeitschrift des Kölner Zoo, Heft 1/2001, 44. Jahrgang.

11 Anhang

I Aktionskatalog

Bezogen auf die Ethogramme von GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD & TSCHANZ (1978), GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD & GLATTHAAR (1985), FEIST & MCCULLOUGH (1976), HOUPPT & BOYD (1994) und GROSS (1996) wurden die im Folgenden beschriebenen Verhaltensweisen erfaßt und zur Auswertung herangezogen. Dabei gab es in Anlehnung an KOLTER & ZIMMERMANN (1988) und aufgrund eigener Ergänzungen eine Untergliederung in agonistische, nicht-agonistische und sonstige Verhaltensweisen. Der Ausdruck agonistisches Verhalten ist ein Oberbegriff und bezieht sich auf Angriffs-, Flucht und anderes Verhalten, welches wie z.B. Drohen aus ihrer Überlagerung entsteht. (IMMELMANN 1996). Nicht-agonistische sind positive Interaktionen. Alle anderen beobachteten Aktionen fallen unter die Kategorie „sonstige Verhaltensweisen“.

- * Agonistische Verhaltensweisen: Drohen (+, -, 0), Drohschwingen, Schlagdrohen, Beißdrohen, Schlagen (+, -, 0), Beißen (+, -, 0), Verfolgen, Verdrängen, Vertreiben/Angehen, Hindern, Schützen, Treiben, und Attacken;
hierbei heißt: + = der Empfänger weicht zurück, - = der Sender weicht zurück, 0 = Empfänger reagiert nicht;
- * Nicht - agonistische Verhaltensweisen: Beisammensein, Hinzugehen, Soziale Hautpflege, Kopf-an-Kopf-Stehen, Kopf-an-Körper-Stehen, Naso- Nasal- Kontakt, Nasen-Körperkontakt, Naso- Anal- Kontakt, Naso- Genital- Kontakt, Nasen-Euter-Kontakt;
- * Sonstige Verhaltensweisen: Markieren, Überkoten, Überharnen, Sichern, Wachen, Kampfspiel, Initiieren, Erkunden, Scharren, Wälzen, Aufreiten, Säugen, Präsentieren, Hüten;

Agonistische Verhaltensweisen

Drohen (Droh mimik): die Ohren sind mehr oder weniger angelegt, wobei die Ohröffnungen nach hinten zeigen; das Maul ist nach hinten gezogen, die Nüstern sind verschmälert;

Drohschwingen: mit Drohmimik und geschlossenem Maul schwingt der Angreifer seinen Kopf gegen den nahestehenden Bedrohten, ohne sich vom Platz zu bewegen;

Schlagdrohen mit der Hinterhand: mit Drohmimik; die Hinterhand des Angreifers richtet sich gegen den Bedrohten, der Schweif wird eingekniffen oder stark hin- und herbewegt; ein Hinterbein oder beide können angezogen und ohne Streckphase wieder abgestellt werden;

Beißdrohen: intensive Drohmimik mit offenem Maul; der Kopf ist beinahe horizontal gegen den Bedrohten gewendet, die Zähne können sichtbar sein; manchmal erfolgt ein Ausfall von wenigen Schritten gegen den Bedrohten;

Schlagen mit der Vorderhand: im aggressiven Kontext mit Drohmimik, sonst ohne; das Gewicht wird auf ein Bein verlagert, das andere nach vorne oben geschleudert und mit der ganzen Sohle abgesetzt, wobei der Hals hochgerissen wird; es können beide Beine nacheinander hochgeschleudert oder auf der Hinterhand stehend mit der Vorderhand geschlagen werden; zugleich häufig Quietschen;

Kontext: häufig nach Naso-nasal-Kontakten, die länger als das kurze Beschnupern dauern;

Schlagen mit der Hinterhand: mit Drohmimik; ein Hinterbein oder beide werden angezogen und nach hinten geschleudert;

Beißen: Erfassen einer Körperstelle des Angegriffenen mit den Zähnen und Zubeißen mit Drohmimik intensivster Art;

Verfolgen: einer verfolgt den anderen im Trab oder Galopp und versucht, ihn in die Hinterhand zu beißen; dieser wirft sie im Weitergaloppieren meist mehrmals hintereinander hoch, oder bleibt abrupt stehen und dreht sich dem Verfolger zu, dabei können die Rollen getauscht werden;

Ergänzung: während des Kampfspiels ohne Drohmimik, während eines Kampfes aber oft mit Drohmimik;

Verdrängen: ein Pferd versucht mit Kopf, Brust oder Schulter, ein anderes wegzuschieben, um dessen Platz einzunehmen;

Vertreiben/ Angehen: der Angreifer bewegt sich mit Drohmimik auf ein anderes Tier zu, wobei die Halshaltung über der Waagerechten, der Kopf nach vorne gestreckt ist; Gangarten: Schritt, Trab und Galopp;

Treiben: mit Drohmimik; in der Anfangsphase wird der Kopf meist zu Boden gesenkt und zusammen mit dem langgestreckten Hals meist senkrecht, seltener waagrecht geschlenkert; Treiben kann in allen Gangarten erfolgen;

Ausweichen: der Bedrohte entfernt sich vom Angreifer mit seitwärts gestellten Ohren und eingekniffenem Schweif;

Attacke: das Pferd galoppiert oder läuft im scharfen Trab und mit intensivster Drohmimik zu anderen Pferden und schlägt, beißt oder jagt jedes erreichbare Tier; oft sind die Attacken mit Wiehern beim Angriff und Markierungsverhalten (siehe dort) beim Abschluß verbunden;

Hindern: Pferd A hindert Pferd B daran, Kontakt mit dem Pferd C aufzunehmen, indem es sich neben/zwischen sie stellt und/oder Pferd B gegenüber Drohverhalten zeigt; kommt es doch zum Kontakt zwischen den Pferden B und C, so beißt/vertreibt Pferd A Pferd B;

Schützen: geraten Pferde A und B in eine Auseinandersetzung, und kommt Pferd C hinzu und richtet agonistisches Verhalten gegen Pferd A bis A zurückweicht, so schützt Pferd C das Pferd B;

Kontrollgang: Abgehen der Grenzen des Territoriums/Aktionsraums und gegebenenfalls Attacke gegen "Eindringlinge"; während des Kontrollgangs hält das Pferd öfter an, schaut umher oder markiert;

Hengstauseinandersetzungen: die im Folgenden beschriebene zeitliche Reihenfolge der Handlungen ist beliebig, einzelne Elemente können fehlen;

Variante 1: Begegnung ohne naso- nasalen Kontakt; die Kontrahenten beginnen zu scharren und am Boden zu riechen, dann mistet einer von ihnen, wendet und beriecht den abgesetzten Kot und die Kotstelle; der andere riecht ebenfalls am Boden, manchmal am gleichen Ort, an dem der erste gemistet hat, setzt ebenfalls Kot ab und riecht nochmals; eine solche Folge kann sich wiederholen; beginnt der Unterlegene, kann der Überlegene wie unbeteiligt dabei stehen; meist riecht und mistet er, nachdem der Unterlegene sich entfernt hat;

Variante 2: Begegnung mit naso- nasalem Kontakt; auf einmaligen oder wiederholten naso-nasal- Kontakt folgt Kopf aufwerfen, oft begleitet von Quietschen und Schlagen mit der

Vorderhand; die Kontakte können in normaler Stellung oder bei zu Boden gesenkten Köpfen erfolgen; alle anderen Handlungen wie in Variante 1;

Variante 3: ernsthafter Kampf; er beginnt wie unter Variante 2 beschrieben; die Hengste umkreisen sich, steigen und schlagen mit der Vorderhand aufeinander ein; sie versuchen, sich beim Kreiseln gegenseitig in die Genitalien und die Vorder- und Hinterbeine zu beißen, und fügen sich Verletzungen zu; besonders heftige Auseinandersetzungen können mit schweren Verletzungen des unterlegenen Hengstes enden;

Imponierverhalten: zwei Hengste gehen oder traben mit gebogenen Hälsen und angehobenen Schweifen aufeinander zu oder parallel zueinander; dabei heben sie die Beine übertrieben hoch („tänzeln“);

Nicht-agonistische Verhaltensweisen

Beisammensein: die Pferde stehen oder grasen eng beieinander, wobei ihre Distanz nicht mehr als 30 cm beträgt; häufig auch Körperkontakt;

Ergänzung: eine Wertung erfolgt erst nach 15 Sekunden; die Dauer des Verhaltens wird bei der Auswertung in Häufigkeit umgerechnet; dabei wird nach 15 Sekunden einmal, nach 30 Sekunden zweimal, nach 45 Sekunden dreimal etc Beisammensein notiert.

Hinzugehen: ein Pferd geht gezielt zu einem anderen hin und verringert so den Abstand; Kopf meist hoch, z.T. Lautäußerungen;

Soziale Hautpflege: die Pferde stehen antiparallel, schaben, zupfen und beknabbern sich gegenseitig mit den Schneidezähnen das Fell oder die Haut, meist an einander entsprechenden Körperstellen;

Naso-nasal-Kontakt (NNK): ein Pferd bewegt seine Nüstern ganz nahe an die Nüstern eines anderen Pferdes und hält sie einige Sekunden lang dort;

Nasen-Körperkontakt (NKK): ein Pferd berührt mit dem Maul oder den Nüstern den Körperteil eines anderen Pferdes mit Ausnahme der Genitalregion und des Kopfes;

Naso-anal-Kontakt (NAK): ein Pferd bewegt seine Nüstern ganz nahe an die Analregion eines anderen Pferdes und hält sie für etwa eine Sekunde dort;

Naso-genital-Kontakt (NGK): ein Pferd bewegt seine Nüstern ganz nahe an die Genitalregion eines anderen Pferdes und hält sie einige Sekunden lang dort;

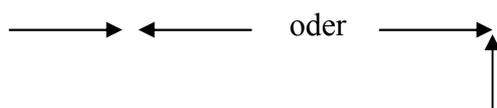
Ergänzung: **NGKs**: ein Fohlen saugt und knabbert am Penis des Haremshengstes;

Nasen-Euter-Kontakt (NEK): ein Pferd bewegt seine Nüstern ganz nahe an die Euterregion einer Stute und hält sie einige Sekunden lang dort;

Kontext: meist der vergebliche Versuch eines Fohlens, bei der Mutter zu trinken;

Kopf an Kopf-Stehen (KOKO): Pferde stehen Kopf an Kopf mit einem Winkel von 180°, oder mit einem Winkel von 90°; Köpfe berühren sich nicht, sind aber nur wenige Zentimeter voneinander entfernt;

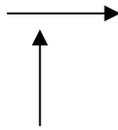
Pfeilspitzen = Köpfe der Pferde



Kopf an Körper-Stehen (KOKÖ): Pferd A steht so zu Pferd B, daß sein Kopf entweder einen beliebigen Körperteil von Pferd B berührt oder nur wenige Zentimeter von ihm entfernt ist;

Pfeilspitzen = Köpfe der Pferde

ein Bsp.:



Sonstige Verhaltensweisen

Markierungsverhalten: ein Hengst riecht an einer Kotstelle, stellt sich darüber und defäkiert oder uriniert; dann dreht er sich um 180° und beschnüffelt den abgegebenen Kot;

Kontext: meist werden nur Ausscheidungen von Haremsmitgliedern - hier insbesondere die von erwachsenen Stuten -, von Rivalen oder Mitgliedern der gleichen Junggesellengruppe markiert; erwachsene Hengste überkoten z.B. häufig den Kot eines anderen Hengstes im Rahmen von Hengstauseinandersetzungen; Ausscheidungen von Stuten werden sowohl überkotet als auch überharnt; Stuten zeigen i.d.R. kein Markierungsverhalten;

Überkoten: ein Hengst oder eine Stute defäkiert über der Kotstelle eines anderen Hengstes, die anderen unter Markierungsverhalten beschriebenen Verhaltensweisen bleiben jedoch aus oder treten nur unvollständig auf;

Überharnen: ein Hengst oder eine Stute überharnt den frisch abgesetzten Kot oder Harn eines anderen Hengstes;

Initiieren: Pferd A schiebt Pferd B mit dem Kopf an einer beliebigen Körperstelle an, so daß Pferd B vorwärtsgeht; meist Aufforderung zum Ziehen; auch Aufforderung beim Beisammenstehen, die Seiten zu wechseln bzw. sich antiparallel zu stellen;

+ = der Empfänger bewegt sich in die gewünschte Richtung;

- = der Empfänger reagiert nicht;

Initiieren 1: ein Pferd bewegt sich in einer beliebigen Gangart von der Gruppe weg, bleibt stehen, geht wieder zurück zu den anderen, entfernt sich dann wieder; dies kann sich mehrmals wiederholen, bis die Gruppe dem Pferd entweder folgt oder das Pferd schließlich bei der Gruppe bleibt; meist Aufforderung zum Ziehen;

+ = die anderen Gruppenmitglieder folgen dem Pferd, das einen Ortswechsel initiiert

- = die anderen Gruppenmitglieder folgen dem Pferd, das einen Ortswechsel initiiert, nicht

Ziehen: ein Pferd richtet sich in der Geschwindigkeit und Richtung seiner Bewegungen nach einem anderen; ohne Drohmimik;

Kontext: häufig z.B. beim Wandern einer ganzen Gruppe, wenn sich die Tiere gegenseitig folgen;

Erkunden: Pferd nähert sich in Habachtstellung, Augen und Ohren auf Neuigkeit gerichtet; Kopf und Hals können auf und ab bewegt werden; Schritte gespannt, gelegentliches Warnschnauben und Zurückzucken; nach einigen Metern der Annäherung weicht das Tier im Bogen zurück oder umrundet das fremde Objekt; das ganze kann unter langsamer Annäherung mehrmals wiederholt werden; es gibt mehrere Reaktionen:

1. das Objekt wird erreicht und beschnuppert, danach nimmt Aufmerksamkeit ihm gegenüber ab;
2. das Tier bricht vor Erreichen des Objekts das Erkunden ab und wendet sich anderen Aktivitäten zu;

3. Fluchtreaktion;

Sichern: ein Pferd reagiert auf ein Geräusch oder eine Bewegung, indem es schnell den Kopf hebt und in die Richtung der Störungsquelle schaut; der Hals ist gestreckt, und die Ohren werden vor und zurück bewegt;

Wachen: die Ohren sind gespitzt, das Pferd schaut in Richtung der Störungsquelle, die Körperhaltung ist im Vergleich zu einem sichernden Pferd entspannt;

Ergänzung: eine Erfassung erfolgt erst nach zwei Minuten;

Unterlegenheitsgesicht: der Unterkiefer wird ohne völliges Schließen des Mauls auf- und abbewegt; die Maulwinkel sind nach hinten gezogen und bilden ein kleines U; die Zunge ist aufgewölbt, der Ausdruck wirkt starr; die Ohrmuschelöffnungen zeigen meist gegen den Überlegenen, können also je nach dessen Position nach vorne, seitlich oder nach hinten stehen, jedoch auch seitlich abwärts mit der Öffnung nach unten; beim Kauen kann die Zunge über die Schneidezähne bis zum Lippenrand vorgeschoben und diese bedeckt bis fast freigelegt werden.

Scharren: Pferd hebt ein Vorderbein, streckt dieses und zieht den Vorderrand des Hufes über einen Gegenstand, eine Substanz oder ein anderes Pferd;

Kontext: Pferde scharren in Futter, Schnee, Eis oder Erde, um an Futter oder Wasser zu kommen; oft auch vor dem Essen oder Trinken; Hengste scharren häufig in Kothaufen bevor oder nachdem sie selbst koten; Scharren auf dem Boden oft vor dem Hinlegen, bei Stuten vor der Geburt, auch bei Koliken;

Wälzen: das Pferd legt sich auf den Boden, stößt sich mit den Beinen ab, schwingt Beine und Kopf hoch und reibt den Mähnenkamm auf dem Boden; vorher oft Liegen; häufig rollt das Pferd über den Rücken von einer Seite auf die andere; hinterher oft Schütteln;

Kampfspiel: mindestens bei einem Partner sind die Ohren aufgestellt; Rollenwechsel, die Partner (zwei, seltener drei) fügen sich keine Verletzungen zu; folgende Aktionen können in beliebiger Reihenfolge auftreten (oder nicht):

- Kopf-, Hals- und Schulterkneifen: die Partner versuchen sich an der Gamasche, in der Maulregion oder an Hals und Schulter zu kneifen;
- Beinkneifen und Kreiseln: die Spielenden versuchen die Vorder- oder Hinterbeine des Partners zu kneifen und die eigenen durch Anwinkeln und Wegstrecken zu schützen, wobei die Vorderbeine auf die Carpalgelenke gestützt werden können; die Hinterhand wird selten durch Hinlegen geschützt, sondern meist seitlich verschoben; durch das Nachgreifen des Partners, der vorne verstellen muß und hinten auszuweichen versucht, ergibt sich das kreiseln der beiden Tiere;
- Verfolgen: s.o., jedoch kein aggressiver Kontext
- Steigen: einer der Partner oder beide erheben sich auf die Hinterhand;
- Buckeln: der Verfolgte wirft im Vorwärtsgehen ohne Ausschlagen die Hinterhand hoch;

Aufreiten: ein Pferd steigt mit oder ohne ausgeschachtetem Penis auf ein anderes Pferd auf;

Fortpflanzungsverhalten:

Präsentieren: Stute verharnt breitbeinig, Hinterbeine etwas nach hinten gestellt, Schweif gehoben oder mehr oder weniger zur Seite gehalten; zeigt Blitzen (öffnen und schließen der Schamlippen), und Spritzen (Abgabe von Harn oder von Flüssigkeit aus der Vagina); Stute nähert sich oft seitwärts oder rückwärts dem Hengst;

Paarungsvorspiel: folgende Handlungen werden in wechselnder Reihenfolge mit unterschiedlicher Häufigkeit und Intensität gezeigt, einzelne müssen nicht gezeigt werden: paarungsbereite Stute präsentiert; wechselseitiger Naso- nasal- Kontakt; Naso- Genital- und Nasen- Körperkontakt vom Hengst zur Stute; Hengst beleckt Stute an Hinterbeinen, Flanke und Scheide; Hengst beschnuppert Ausscheidungen der Stute und flehmt; Penis ganz oder teilweise ausgeschachtet; Aufreiten; Hinterhandschlag und Schlagdrohen der Stute; beide äußern häufig Laute;

Decken (Paarung): nach erfolgtem Aufreiten führt der Hengst den Penis in die Scheide der Stute ein, ejakuliert nach einigen Stoßbewegungen und gleitet von der Stute ab (Ejakulation erkennbar am kurzen Wippen des Schweifes)

Stute - Fohlen - Verhalten

Säugen: Stute läßt Jungtier saugen; Stute hebt meist den Kopf, hört auf zu fressen und steht still, oft in etwas gestreckter Haltung;

Saugen: Jungtier (meist Fohlen, seltener Jährling oder älter) steht meist antiparallel zur Mutter, streckt den Kopf zum Euter und nimmt Milch auf; Dauer: zwischen wenigen Sekunden und etwa zwei Minuten; es wird häufig vom Fohlen initiiert und beendet; durch die Stute herbeigeführte Unterbrechungen im ersten Lebensmonat stärken möglicherweise das Folgeverhalten des Fohlens; mit zunehmenden Alter des Fohlens, während des Entwöhnens (Alter des Fohlens zwischen 8 und 11 Monaten), beendet die Mutter immer öfter das Saugen;

Nachbarschaft (nächster Nachbar): das zu einem Pferd am nächsten stehende Nachbarpferd, und zwar vom Kopf des Pferdes aus gesehen

Alle Beisammen: alle Pferde einer Gruppe stehen eng zusammen, wobei der Abstand eines Pferdes zu mindestens einem anderen Pferd der Gruppe kleiner als zwei Meter sein muß;

Ergänzung: Aufenthalte im Stall werden als „alle beisammen“ gewertet, da fast alle Pferde dort dicht beisammen standen; aufgrund der Dunkelheit in den Ställen konnten die Tiere nicht auseinander gehalten werden.

II Originaldaten

wenn nicht anders vermerkt, Sender im Folgenden immer senkrecht, Empfänger waagrecht aufgetragen

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Brutus im April 1998

20 Beobachtungsstunden

51 agonistische Aktionen insgesamt

agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,64 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	B	A	M	S	S
B		2	1	0	3
A	0		0	1	1
M	1	0		2	3
S	3	0	0		3
S	4	2	1	3	10

BEISSEN -

	B	A	M	S	S
B		0	0	0	0
A	1		0	0	1
M	0	0		0	0
S	0	0	0		0
S	1	0	0	0	1

BEISSEN 0

Kam nicht vor!

DROHEN +

	B	A	M	S	S
B		5	3	3	11
A	0		1	3	4
M	0	3		0	3
S	2	1	0		3
S	2	9	4	6	21

DROHEN -

	B	A	M	S	S
B		0	0	2	2
A	0		0	0	0
M	0	0		1	1
S	0	0	0		0
S	0	0	0	3	3

DROHEN 0

	B	A	M	S	S
B		1	1	0	2
A	0		0	0	0
M	0	0		0	0
S	0	0	0		0
S	0	1	1	0	2

SCHLAGEN +

	B	A	M	S	S
B		1	1	1	3
A	0		0	0	0
M	0	0		0	0
S	0	0	0		0
S	0	1	1	1	3

SCHLAGEN -

	B	A	M	S	S
B		0	1	0	1
A	0		0	0	0
M	0	0		0	0
S	0	0	0		0
S	0	0	1	0	1

SCHLAGEN 0

	B	A	M	S	S
B		2	0	2	4
A	0		0	0	0
M	0	0		0	0
S	0	0	0		0
S	0	2	0	2	4

VERTREIBEN/ANGEHEN + - 0

Kam nicht vor!

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	B	A	M	S	S
B		0	0	1	1
A	0		0	4	4
M	0	0		1	1
S	0	0	0		0
S	0	0	0	6	6

VERDRÄNGEN - 0

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

	B	A	M	S	S
B		0	0	2	2
A	0		0	0	0
M	0	0		0	0
S	0	0	0		0
S	0	0	0	2	2

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,09

87 nicht-agonistische Aktionen insgesamt

SOZIALE HAUTPFLEGE

	B	A	M	S
B				
A	0			
M	1	1		
S	0	2	3	
ã	1	3	3	7

BEISAMMENSEIN

	B	A	M	S
B				
A	0			
M	4	1		
S	0	15	15	
ã	4	16	15	35

HINZUGEHEN

	B	A	M	S	ã
B		0	2	1	3
A	1		0	2	3
M	1	0		8	9
S	3	0	1		4
ã	5	0	3	11	19

NASO - NASAL - KONTAKT

	B	A	M	S
B				
A	0			
M	1	2		
S	0	1	0	
ã	1	3	0	4

SPIELEN

Kam nicht vor!

NASEN - KÖRPER - KONTAKT

	B	A	M	S	ã
B		0	1	0	1
A	0		0	9	9
M	1	1		4	6
S	3	2	0		5
ã	4	3	1	13	21

NASEN - GENITAL - KONTAKT

	B	A	M	S	ã
B		0	0	0	0
A	0		0	0	0
M	0	0		0	0
S	1	0	0		1
ã	1	0	0	0	1

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

NASO - ANAL - KONTAKT

Kam nicht vor!

NASEN - EUTER - KONTAKT

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor!

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Ewald im April 1998
 8 Beobachtungsstunden
 19 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,59 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	E	U	F	Si	Σ
E		0	0	0	0
U	0		0	0	0
F	1	0		0	1
Si	0	0	0		0
Σ	1	0	0	0	1

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

	E	U	F	Si	Σ
E		1	0	0	1
U	0		0	0	0
F	0	0		0	0
Si	0	0	0		0
Σ	0	1	0	0	1

DROHEN +

	E	U	F	Si	Σ
E		0	0	0	0
U	0		0	0	0
F	1	3		0	4
Si	0	2	0		2
Σ	1	5	0	0	6

DROHEN -

Kam nicht vor!

DROHEN 0

	E	U	F	Si	Σ
E		3	0	0	3
U	0		0	0	0
F	0	0		0	0
Si	1	0	0		1
Σ	1	3	0	0	4

SCHLAGEN +

	E	U	F	Si	Σ
E		0	0	0	0
U	0		0	0	0
F	0	0		0	0
Si	0	0	1		1
Σ	0	0	1	0	1

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

	E	U	F	Si	Σ
E		0	0	1	1
U	0		0	0	0
F	0	0		0	0
Si	0	0	0		0
Σ	0	0	0	1	1

VERTREIBEN/ANGEHEN + - 0

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	E	U	F	Si	Σ
E		0	0	0	0
U	1		0	0	1
F	0	2		0	2
Si	0	1	1		2
Σ	1	3	1	0	5

AUSWEICHEN

	E	U	F	Si	Σ
E		0	0	0	0
U	0		0	0	0
F	0	0		2	2
Si	0	0	0		0
Σ	0	0	0	2	2

VERDRÄNGEN - 0

Kam nicht vor!

VERFOLGEN + - 0

Kam nicht vor!

33 nicht-agonistische Aktionen insgesamt

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,03

SOZIALE HAUTPFLEGE

Kam nicht vor!

BEISAMMENSEIN

	E	U	F	Si	Σ
E					
U	0				
F	1	1			
Si	1	1	6		
Σ	2	2	6		10

HINZUGEHEN

	E	U	F	Si	Σ
E		0	0	0	0
U	0		0	0	0
F	0	0		0	0
Si	0	0	1		1
Σ	0	0	1	0	1

NASO-NASAL-KONTAKT

	E	U	F	Si	Σ
E					
U	2				
F	2	2			
Si	0	0	0		
Σ	4	2	0		6

NASEN - KÖRPER - KONTAKT

	E	U	F	Si	Σ
E		2	1	0	3
U	0		2	0	2
F	2	3		2	7
Si	0	2	2		4
Σ	2	7	5	2	16

NASO - GENITAL - KONTAKT

Kam nicht vor!

NASO - ANAL - KONTAKT

Kam nicht vor!

NASEN - EUTER - KONTAKT

Kam nicht vor!

NASEN - EUTER - KONTAKT

Kam nicht vor!

SPIELEN

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Ewald im Mai 1998
 30 Beobachtungsstunden
 48 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen /Stunde/Pferd: 0,23 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	1	0	0	1
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	1	0	0	0	0	0		1
Σ	1	0	0	0	1	0	0	2

BEISSEN - 0

Kam nicht vor!

DROHEN +

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	1	0	1	0	2
U	0		0	0	1	0	0	1
F	1	0		0	0	0	1	2
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	2	2
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	1	0	0	1	1	1	3	7

DROHEN -

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	1	0	0	0	1
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	1	0		0	0	0	1
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	0	1	0	0	0	2

DROHEN 0

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	1		0	0	0	0	1
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	1		0	1
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	0	0	1	0	0	2

SCHLAGEN +

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	1	0	0	1
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	1	0		0	0	0	1
A	0	0	1	0		0	0	1
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	1	0	1	0	0	3

SCHLAGEN -

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	1	0	0		1
Σ	0	0	0	1	0	0	0	1

SCHLAGEN 0

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	1	0	0	1
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	0	0	0	1	0	0	1

VERTREIBEN/ANGEHEN +

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	1	0	0	1
U	0		0	0	1	0	3	4
F	0	0		0	15	0	1	16
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	0	0	0	17	0	4	21

VERTREIBEN/ANGEHEN -

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	1	0	0	0		0	0	1
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	1	0	0	0	0	0	0	1

VERTREIBEN/ANGEHEN 0

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	2	0	0	2
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	0	0	0	2	0	0	2

VERDRÄNGEN +

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	1	0	1
F	0	1		0	3	0	0	4
Si	0	0	1		0	0	0	1
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	1	0	3	1	0	6

VERDRÄNGEN - 0

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

Kam nicht vor!

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN - 0

Kam nicht vor!

252 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd:1,2

SOZIALE HAUTPFLEGE

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E								
U	0							
F	0	0						
Si	0	1	0					
A	0	0	0	0				
M	0	0	0	0	6			
S	0	0	0	0	15	11		
Σ								33

BEISAMMENSEIN

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E								
U	2							
F	0	28						
Si	0	71	8					
A	0	0	0	0				
M	0	0	0	0	1			
S	0	0	0	0	24	4		
Σ								138

HINZUGEHEN

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		2	0	6	0	0	1	9
U	0		1	0	0	0	0	1
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	1	0		0	0	0	1
A	1	0	0	0		0	2	3
M	1	0	0	0	0		2	3
S	1	0	0	0	0	1		2
Σ	3	3	1	6	0	1	5	19

NASO - NASAL - KONTAKT

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E								
U	2							
F	1	1						
Si	3	1	0					
A	0	0	0	0				
M	0	0	0	0	0			
S	0	0	0	0	0	1		
Σ								9

SPIELEN

Kam nicht vor!

NASO - ANAL - KONTAKT

Kam nicht vor!

NASO - GENITAL - KONTAKT

Kam nicht vor!

KOPF-AN-KOPF-STEHEN

Kam nicht vor!

KOPF-AN-KÖRPER-STEHEN

Kam nicht vor!

NASEN - KÖRPER - KONTAKT

	E	U	F	Si	A	M	S	Σ
E		4	0	2	0	0	0	6
U	1		4	10	0	0	0	15
F	0	8		1	0	0	0	9
Si	0	12	2		0	1	0	15
A	0	0	0	0		1	0	1
M	0	0	0	0	2		0	2
S	0	0	0	0	4	1		5
Σ	1	24	6	13	6	3	0	53

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Brutus im Juni-Juli 1998
 51 Beobachtungsstunden
 261 agonistische Aktionen
 Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,73 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	0	0	0	0	0	1	1
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	1	0	0	1	0	1	3
Si	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	1	0	2	2	0	0	5
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	2	0	2	3	0	2	9

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	1	0	0	0	0	0	1
A	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	1	0	0	0	0	0	1

DROHEN +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	1	4	0	1	1	2	9	9
U	0	0	0	4	0	4	8	8
F	1	2	0	5	0	4	12	12
Si	0	5	7	1	0	2	15	15
A	0	1	0	0	0	0	1	1
M	1	3	13	10	0	2	29	29
S	2	0	0	0	16	0	18	18
Σ	4	12	24	10	27	14	92	92

DROHEN -

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	2	0	0	0	0	2	2
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	1	0	0	0	1	1
Si	0	1	1	0	0	0	2	2
A	0	0	0	1	0	1	2	2
M	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	1	0	0	0	0	1	1
Σ	0	2	3	2	0	1	8	8

DROHEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	1	1	0	1	1	1	5	5
U	0	0	0	1	0	2	3	3
F	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	1	0	1	1
A	0	1	0	0	0	1	2	2
M	0	1	1	2	0	0	4	4
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	3	2	2	2	2	15	15

SCHLAGEN +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	8	1	2	0	0	11	11
U	0	0	0	4	0	1	5	5
F	0	2	1	2	0	1	6	6
Si	1	1	3	0	2	0	7	7
A	0	1	0	0	0	0	1	1
M	0	1	4	5	0	0	10	10
S	0	0	0	0	13	0	13	13
Σ	1	5	15	7	21	2	53	53

SCHLAGEN -

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	1	0	0	0	1	1
Si	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	1	0	0	1	1

SCHLAGEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	1	0	0	0	0	1	1
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	1	0	1	1
A	0	1	0	0	0	0	1	1
M	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	1	1	0	1	0	3	3

VERTREIBEN/ANGEHEN +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	7	0	0	0	0	7	7
U	0	0	0	2	0	2	4	4
F	0	1	0	0	0	0	1	1
Si	1	1	0	1	0	1	4	4
A	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	7	6	22	0	0	35	35
S	0	0	0	0	4	0	4	4
Σ	1	9	13	22	7	0	55	55

VERTREIBEN/ANGEHEN -

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	1	1	1
F	0	0	1	0	0	0	1	1
Si	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	1	0	0	1	2

VERTREIBEN/ANGEHEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	2	0	0	0	0	2	2
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0
M	1	0	0	0	0	0	1	1
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	1	0	2	0	0	0	3	3

VERDRÄNGEN +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	1	0	0	1	1
F	0	1	0	0	0	1	2	2
Si	0	2	0	2	0	2	6	6
A	0	0	0	0	0	1	1	1
M	0	0	0	5	1	1	7	7
S	0	0	0	0	1	0	1	1
Σ	0	3	0	5	5	0	18	18

VERDRÄNGEN -

Kam nicht vor!

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	1	0	1	1
Σ	0	0	0	0	1	0	1	1

AUSWEICHEN

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0
F	1	0	0	0	0	0	1	1
Si	0	0	0	0	1	0	1	1
A	0	0	0	0	0	1	1	1
M	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	1	0	0	0	1	1	3	3

629 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,8

SOZIALE HAUTPFLEGE

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	10							10
U	0	8						8
F	0	6	8					14
Si	0	0	0	0				0
A	0	0	0	0				0
M	0	1	0	0				1
S	2	0	1	0				3
Σ	12	14	9	0	0	0	0	35

BEISAMMENSEIN

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	286							286
U	1	0						1
F	0	21	10					31
Si	0	0	13	0				13
A	0	0	0	0	6			6
M	0	0	0	0	4	4		8
S	5	0	0	0	4	4		13
Σ	291	21	13	0	10	8	0	322

HINZUGEHEN

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B	6	8	0	0	4	8	26	26
U	1	2	2	0	0	1	6	6
F	0	1	1	4	0	1	7	7
Si	0	1	3	0	0	0	4	4
A								

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Brutus im Oktober-November 1998
 27,5 Beobachtungsstunden
 59 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,3 (ohne Ausweichen)

BEISSEN + (S beißt Almus 1x)

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	1		0	0	0	0	1
Si	0	0	0		1	0	0	1
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	0	0	1	0	0	2

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	1	0		0	1
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	0	0	1	0	0	0	1

DROHEN+

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	0	1	0	0	1
U	0		0	0	0	0	1	1
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	2	1	0	1		0	4
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	2	1	0	2	0	1	6

DROHEN -

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	1		1
Σ	0	0	0	0	0	1	0	1

DROHEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	0	0	2	0	2
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	0	1	0	0		0	0	1
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	0	0	0	2	0	3

SCHLAGEN +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		1	0	1	1	0	0	3
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	1		0	1	0	2
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	1	1	1	1	0	5

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		1	0	3	0	0	0	4
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	2	0	0		0	0	0	2
A	1	0	0	0		0	0	1
M	0	0	0	0	0		0	0
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	3	1	0	3	0	0	0	7

VERTREI/ANGEH +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	2	0	0	0	2
U	0		0	0	1	0	0	1
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	4	1		1	0	0	6
A	0	0	0	0		0	0	0
M	1	1	3	3	2		3	13
S	2	0	0	0	0	0		2
Σ	3	5	4	5	4	0	3	24

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	0	0	0	0	0
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	1	0		0	0	0	1
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	0	2		0	2
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	0	1	0	0	2	0	0	3

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		1	0	0	2	0	0	3
U	0		0	0	0	0	0	0
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	1	0		1	0	0	2
A	0	0	0	0		0	0	0
M	0	0	0	1	0		0	1
S	0	0	0	0	1	0		1
Σ	0	2	0	1	4	0	0	7

VERDRÄNGEN -

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN 0

Kam nicht vor!

201 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,06

b = Naso-nasal-Kontakt begleitet von einem Schlag mit dem linken/rechten Vorderbein
 + = vom Sender initiiert

SOZIALE HAUTPFLEGE

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B								
U	16							
F	0	9		(+)				
Si	0	3(+)	15					
A	0	0	4	0				
M	0	0	0	0	0			
S	3	0	0	0	1	1		
Σ								52

BEISAMMENSEIN

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B								
U	3							
F	0	4						
Si	0	16(+)	3					
A	0	0	1	0				
M	0	0	0	0	1			
S	0	0	0	0	0	0		
Σ								28

HIZUGEHEN

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		3	1	1	0	2	3	10
U	3		0	2	0	1	1	7
F	2	0		4	1	0	1	8
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	7	0	1	0		1	1	10
M	2	0	0	0	0		0	2
S	2	0	0	0	0	0		2
Σ	16	3	2	7	1	4	6	39

NNK

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B								
U	6							
F	4(+)	0						
Si	0	1	0					
A	2(++)	0	0	0				
M	9(+++)	1	0	0	0			
S	2(+)	0	0	0	1	1		
Σ								27

NKK

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		9	0	0	0	0	2	11
U	8		1	0	0	0	1	10
F	5	0		0	0	0	0	5
Si	0	1	3		0	0	0	4
A	3	0	0	0		0	2	5
M	4	0	0	1	0		0	5
S	3	1	0	0	2	0		6
Σ	23	11	4	1	2	0	5	46

NGK

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		0	0	0	0	0	0	0
U	1		0	0	0	0	0	1
F	0	0		0	0	0	0	0
Si	0	0	0		0	0	0	0
A	1	0	0	0		0	0	1
M	1	0	0	0	0		0	1
S	0	0	0	0	0	0		0
Σ	3	0	0	0	0	0	0	3

NAK

	B	U	F	Si	A	M	S	Σ
B		1	0	0	0	0	0	1
U	1		0	0	0	0	0	1
F	1	0		0	0	0	0	1
Si	0	0	0		0	0	0	0

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Brutus im April-Mai 1999
51,4 Beobachtungsstunden
226 agonistische Aktionen insgesamt
Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,44 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for BEISSEN +.

BEISSEN -

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for BEISSEN -.

BEISSEN 0

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for BEISSEN 0.

DROHEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for DROHEN +.

DROHEN -

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for DROHEN -.

DROHEN 0

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for DROHEN 0.

SCHLAGEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for SCHLAGEN +.

SCHLAGEN -

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for SCHLAGEN -.

SCHLAGEN 0

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for SCHLAGEN 0.

VERTREI/ANGEH +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for VERTREI/ANGEH +.

VERTREI/ANGEH - 0

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for VERTREI/ANGEH - 0.

VERDRÄNGEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for VERDRÄNGEN +.

609 nicht-agonistische Aktionen insgesamt

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,18

SOZIALE HAUTPFLEGE

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) for SOZIALE HAUTPFLEGE.

BEISAMMENSEIN

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) for BEISAMMENSEIN.

HINZUGEHEN

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for HINZUGEHEN.

NNK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) for NNK.

NGK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NGK.

NGK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NGK.

NAK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NAK.

NEK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NEK.

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Brutus im Juli-August 1999
41,7 Beobachtungsstunden
208 agonistische Aktionen insgesamt
Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,49 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for BEISSEN +.

BEISSEN -

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for BEISSEN -.

BEISSEN 0

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for BEISSEN 0.

DROHEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for DROHEN +.

DROHEN -

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for DROHEN -.

DROHEN 0

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for DROHEN 0.

SCHLAGEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for SCHLAGEN +.

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for SCHLAGEN 0.

VERTREI/ANGEH +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for VERTREI/ANGEH +.

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERFOLGEN

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for VERFOLGEN.

VERDRÄNGEN +

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for VERDRÄNGEN +.

VERDRÄNGEN -

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for AUSWEICHEN.

932 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 2,24

SOZIALE HAUTPFLEGE

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) for SOZIALE HAUTPFLEGE.

BEISAMMENSEIN

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) for BEISAMMENSEIN.

HINZUGEHEN

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for HINZUGEHEN.

NNK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar) for NNK.

NNK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NNK.

NGK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NGK.

NAK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NAK.

NEK

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for NEK.

KOPF AN KÖRPER STEHEN

Table with 11 columns (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) and 11 rows (B, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Σ) for KOPF AN KÖRPER STEHEN.

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

Anhang II

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober-November 1999
46,08 Beobachtungsstunden
468 agonistische Aktionen insgesamt
Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,85 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Si	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
M	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6
Ap	0	3	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	7
Al	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	4	8	1	2	2	2	3	0	1	0	0	0	23

SCHLAGEN +

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	1	2	2	1	5	0	0	0	1	4	7	23	
A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
U	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
M	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Ap	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Al	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
K	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Σ	10	7	5	5	2	6	2	0	2	4	8	51	

VERFOLGEN

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Al	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Σ	3	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12

981 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,77

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
U	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
F	0	19	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Si	0	4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
M	0	0	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Ap	0	33	0	0	14	11	0	0	0	0	0	0	58
Al	0	9	0	10	4	11	3	1	0	0	0	0	39
Ar	0	2	18	2	1	5	4	13	0	0	0	0	45
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	2	41	28	2	1	0	0	2	9	5	4	0	105

NGK

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	28	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	41
A	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
S	2	0	0	1	0	0	0	9	4	0	0	0	16
U	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	5	30	28	2	1	0	0	6	2	9	5	4	105

BEISSEN 0

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SCHLAGEN 0

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	9	
A	0	1	0	0	0	0	0	0	1	10	12		
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Σ	3	1	1	1	2	0	0	0	3	25	35		

VERDRÄNGEN +

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BEISAMMENSEIN

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
U	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
F	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Ap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	2	32	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37

NAK

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Ap	Al	Ar	Z	K	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ap	0	0	0										

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Arkus im Mai-Juni 2000
27,67 Beobachtungsstunden
319 agonistische Aktionen insgesamt
Agonistische Aktionen/Sunde/Pferd: 0,96 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for BEISSEN +.

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for BEISSEN 0.

DROHEN +

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for DROHEN +.

DROHEN -

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for DROHEN -.

DROHEN 0

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for DROHEN 0.

SCHLAGEN +

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for SCHLAGEN +.

SCHLAGEN -

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for SCHLAGEN -.

SCHLAGEN 0

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for SCHLAGEN 0.

VERTREI/ANGEH +

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for VERTREI/ANGEH +.

VERTREI/ANGEH -

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for VERTREI/ANGEH -.

VERTREI/ANGEH 0

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for VERTREI/ANGEH 0.

VERDRÄNGEN +

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for VERDRÄNGEN +.

VERDRÄNGEN -

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for VERDRÄNGEN -.

AUSWEICHEN

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for AUSWEICHEN.

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

379 nicht-Agonistische Aktionen insgesamt

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,14

b = Naso-nasal-Kontakt begleitet von einem Schlag mit dem linken/rechten Vorderbein

+ = vom Sender initiiert

SOZIALE HAUTPFLEGE

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for SOZIALE HAUTPFLEGE.

BEISAMMENSEIN

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for BEISAMMENSEIN.

HINZUGEHEN

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for HINZUGEHEN.

NNK

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for NNK.

NKK

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for NKK.

NGK

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for NGK.

NAK

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for NAK.

KOPF AN KÖRPER - STEHEN

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for KOPF AN KÖRPER - STEHEN.

KOPF AN KOPF - STEHEN

Table with 13 columns (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) and 13 rows (Ark, A, S, U, F, Si, M, Ap, Al, Ar, Z, K, Σ) for KOPF AN KOPF - STEHEN.

NEK

Kam nicht vor!

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Arkus im Juli-August 2000
 41,58 Beobachtungsstunden
 294 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,71 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
F	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	6
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	5
Ar	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	6
Z	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	3	8	4	1	3	0	0	0	0	19

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Σ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

DROHEN+

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
U	2	3	7	0	0	0	0	0	0	12	24
F	0	1	2	1	0	1	0	0	0	1	6
Si	0	1	3	7	0	0	0	4	0	4	15
M	0	0	3	1	0	4	0	0	0	0	8
Ar	0	5	2	1	1	0	0	0	0	0	9
Z	0	2	2	2	0	0	1	4	0	0	11
K	1	2	0	4	0	1	1	1	1	0	11
Σ	4	17	19	19	1	5	3	5	5	14	92

DROHEN -

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

DROHEN 0

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SCHLAGEN+

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	6
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
F	0	0	2	1	0	1	0	0	1	5	10
Si	0	0	1	0	0	0	0	4	1	6	12
M	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	6
Ar	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
Z	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	6
K	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Σ	2	2	3	2	0	0	4	1	7	4	25

SCHLAGEN -

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SCHLAGEN 0

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VERTREI/ANGEH +

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	4	7	0	0	0	0	0	0	1	12
F	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	7
Si	0	1	2	3	0	0	0	1	1	8	16
M	0	0	2	3	0	6	0	0	0	1	12
Ar	0	4	0	0	1	1	0	0	0	6	15
Z	0	1	4	4	0	1	1	4	0	0	16
K	0	2	3	0	0	0	3	3	0	0	10
Σ	0	12	22	10	1	8	7	7	4	6	77

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VERFOLGEN

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

VERDRÄNGEN

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	1	1	1	0	0	0	0	0			

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Arkus im September-Oktober 2000
 33 Beobachtungsstunden
 219 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen /Stunde/Pferd: 0,66 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
U	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
F	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Si	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
M	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Ar	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Z	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
K	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Σ	0	4	3	1	2	1	3	0	0	2	16

BEISSEN -
Kam nicht vor!

BEISSEN 0
Kam nicht vor!

DROHEN+

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	1	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
F	0	2	3	2	0	0	0	1	1	9	0
Si	0	1	0	1	4	0	0	2	1	9	0
M	0	1	4	3	2	1	0	0	1	13	0
Ar	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5	0
Z	0	3	1	0	1	0	2	0	0	7	0
K	0	2	6	3	2	0	0	0	0	13	0
Σ	0	11	14	9	10	2	2	0	4	13	65

DROHEN -
Kam nicht vor!

DROHEN 0
Kam nicht vor!

SCHLAGEN +

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
U	0	6	0	0	0	0	0	0	7	13	0
F	0	0	1	0	0	4	0	0	1	6	0
Si	0	0	0	0	1	0	0	3	1	5	0
M	0	0	0	1	0	2	0	0	0	4	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Z	0	3	0	0	1	0	0	0	0	4	0
K	1	1	0	0	0	2	0	3	0	7	0
Σ	1	10	1	1	2	2	6	1	6	15	45

SCHLAGEN -
Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0
Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH +

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
F	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
K	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0
Σ	0	0	1	3	0	2	0	0	3	3	12

VERTREI/ANGEH -
Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0
Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Σ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

VERDRÄNGEN -
Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	1	0	5	0	0	0	0	1	7	0
S	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	1	6	0	0	0	0	1	8	0

275 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,83

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
U	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
F	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
Si	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
M	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	10
Ar	6	0	13	0	0	0	0	0	0	0	19
Z	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	11
K	0	17	1	0	0	0	7	0	0	0	25
Σ	7	17	23	0	0	0	18	0	0	0	65

BEISAMMENSEIN
Kam nicht vor!

HINZUGEHEN

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K	Σ
Ak	0	0	2	0	0	0	1	1	5	9	0
A	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
S	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
U	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
F	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	23	0	0	1	0	0	0	0	4	6	0
Ar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Z	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
K	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Σ	5	10	0	3	0	0	1	2	2	10	23

NNK
Kam nicht vor!

NNK
Kam nicht vor!

NGK
Kam nicht vor!

NAK
Kam nicht vor!

KOPF AN KÖRPER - STEHEN
Kam nicht vor!

KOPF- AN KOPF- STEHEN
Kam nicht vor!

KOPF- AN KOPF- STEHEN
Kam nicht vor!

Ergebnisse zu den Aggressionsindices innerhalb der großen Gruppe in den Beobachtungsperioden von 1998-2000

April 1998, Gruppe Brutus

	B	A	S	M
B		0,67	0,36	0,63
A	0,00		0,89	0,25
S	0,36	0,11		0,00
M	0,13	0,75	0,75	

April 1998, Gruppe Ewald

	E	U	F	Si
E		0,00	0,00	0,00
U	0,20		0,00	0,00
F	1,00	1,00		0,00
Si	0,00	1,00	1,00	

April-Mai 1998

	B	A	S	U	F	Si	M
B		0,60	0,25	0,00	0,57	0,50	0,50
A	0,20		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,50	0,00		0,14	0,00	0,00	0,00
U	0,33	0,91	0,86		0,00	0,00	0,00
F	0,29	1,00	1,00	0,00		0,00	0,06
Si	0,50	1,00	0,00	1,00	1,00		0,00
M	0,00	1,00	1,00	1,00	0,88	1,00	

Mai-Juni 2000

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Z	K
Ak		0,00	0,00	1,00	0,75	0,00	0,00	1,00	0,78
A	0,00		0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
U	0,00	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
F	0,25	0,75	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Si	0,50	0,00	0,60	1,00	1,00		0,00	0,44	0,87
M	0,00	0,67	0,00	1,00	0,00	1,00		0,18	0,00
Z	0,00	0,67	1,00	1,00	1,00	0,56	0,82		0,00
K	0,11	0,88	0,50	0,25	1,00	0,13	1,00	1,00	

Mai 1998

	E	A	S	U	F	Si	M
E		0,67	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
A	0,00		1,00	0,00	0,04	0,00	0,00
S	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
U	0,00	1,00	1,00		0,00	0,00	1,00
F	1,00	0,83	1,00	0,50		0,00	0,00
Si	0,00	0,00	0,00	0,33	1,00		0,00
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Juli-August 1999

	B	A	S	U	F	Si	M
B		1,00	1,00	1,00	0,67	0,79	0,00
A	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00
U	0,00	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00
F	0,33	1,00	1,00	1,00		0,00	0,00
Si	0,00	1,00	0,80	1,00	1,00		0,00
M	0,00	1,00	1,00	0,89	1,00	0,90	

Juli-August 2000

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K
Ak		0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50
A	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,17
U	0,40	0,88	0,70		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
F	0,00	1,00	1,00	1,00		0,00	0,80	0,00	0,00	1,00
Si	0,00	1,00	1,00	0,91	0,00		0,00	0,00	0,75	0,67
M	0,50	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00		0,00	0,00	0,50
Ar	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		0,00	0,00
Z	0,00	0,75	0,86	0,86	0,00	0,08	0,80	1,00		0,00
K	0,50	1,00	0,67	0,06	0,00	0,33	0,50	0,83	1,00	

Juni-Juli 1998

	B	A	S	U	F	Si	M
B		0,75	0,50	0,50	0,73	0,33	0,25
A	0,00		0,03	0,13	0,00	0,00	0,00
S	0,33	0,89		0,00	0,00	0,00	0,00
U	0,00	0,69	0,64		0,00	0,00	0,00
F	0,04	1,00	1,00	1,00		0,07	0,00
Si	0,67	0,80	1,00	0,82	0,67		0,04
M	0,25	1,00	1,00	0,92	0,96	0,88	

Sept.-Okt.-November 1999

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K
Ma		0,31	0,32	0,22	0,50	0,75	0,00	0,44	0,39
A	0,23		0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,47	0,73		0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
U	0,28	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F	0,00	0,86	0,67	0,00		0,00	0,00	0,00	0,03
Si	0,00	1,00	1,00	0,95	1,00		0,00	0,00	0,00
M	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00		0,00	0,00
Z	0,22	0,88	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00		0,00
K	0,28	0,83	1,00	0,85	0,69	0,80	1,00	1,00	

September-Oktober 2000

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K
Ak		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,86
A	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
U	0,00	0,80	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43
F	0,00	0,67	0,64	1,00		0,00	0,50	0,00	0,33	0,33
Si	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00		0,00	0,00	0,55	1,00
M	0,00	1,00	1,00	0,78	0,25	1,00		0,00	0,00	0,33
Ar	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00		1,00	0,92
Z	0,00	1,00	0,33	0,00	0,67	0,09	0,80	0,00		0,00
K	0,14	1,00	0,80	0,11	0,67	0,00	0,50	0,00	1,00	

Oktober-November 1998

	B	A	S	U	F	Si	M
B		0,80	0,00	0,67	0,00	0,38	0,00
A	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00
U	0,00	0,50	1,00		0,00	0,00	0,00
F	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,00
Si	0,00	1,00	0,00	0,83	1,00		0,17
M	0,33	0,60	0,75	1,00	1,00	0,67	

Ergebnisse zu den Bindungsindizes innerhalb der großen Gruppe von 1998-2000

April 1998, Gruppe Brutus

	B	A	M	S
B				
A	0,00			
M	0,42	0,09		
S	0,00	0,63	0,68	

April 1998, Gruppe Ewald

	E	U	F	Si
E				
U	0,00			
F	0,20	0,20		
Si	0,20	0,20	0,75	

Mai 1998

	E	U	F	Si	A	M	S
E							
U	0,04						
F	0,00	0,41					
Si	0,00	0,79	0,14				
A	0,00	0,00	0,00	0,00			
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21		
S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,39	

Juni-Juli 1998

	B	U	F	Si	A	M	S
B							
U	0,93						
F	0,01	0,04					
Si	0,00	0,14	0,42				
A	0,00	0,00	0,41	0,00			
M	0,00	0,01	0,00	0,00	0,33		
S	0,04	0,00	0,03	0,00	0,20	0,39	

Oktober-November 1998

	B	U	F	Si	A	M	S
B							
U	0,52						
F	0,00	0,30					
Si	0,00	0,43	0,49				
A	0,00	0,00	0,23	0,00			
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22		
S	0,22	0,00	0,00	0,00	0,17	0,29	

April-Mai 1999

	B	A	S	U	F	Si	M
B							
A	0,00						
S	0,16	0,03					
U	0,62	0,00	0,00				
F	0,00	0,16	0,00	0,24			
Si	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00		
M	0,00	0,00	0,04	0,05	0,00	0,03	

Juli-August 1999

	B	A	S	U	F	Si	M
B							
A	0,00						
S	0,01	0,00					
U	0,96	0,00	0,00				
F	0,01	0,06	0,00	0,01			
Si	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00		
M	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	

September-Oktober-November 1999

	Ma	A	S	U	F	Si	M	Z	K
Ma									
A	0,00								
S	0,06	0,00							
U	0,13	0,00	0,02						
F	0,00	0,55	0,20	0,03					
Si	0,00	0,00	0,07	0,35	0,00				
M	0,00	0,00	0,02	0,29	0,02	0,00			
Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Mai-Juni 2000

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Z	K
Ak									
A	0,00								
S	0,21	0,00							
U	0,65	0,00	0,00						
F	0,00	0,35	0,00	0,04					
Si	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
M	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00			
Z	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	

Juli-August 2000

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K
Ak										
A	0,00									
S	0,25	0,00								
U	0,74	0,00	0,00							
F	0,00	0,91	0,00	0,00						
Si	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
M	0,01	0,03	0,00	0,04	0,00	0,00				
Ar	0,01	0,02	0,89	0,01	0,00	0,00	0,00			
Z	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00		
K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	

September-Oktober 2000

	Ak	A	S	U	F	Si	M	Ar	Z	K
Ak										
A	0,00									
S	0,04	0,00								
U	0,73	0,00	0,00							
F	0,00	0,05	0,18	0,00						
Si	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00					
M	0,27	0,02	0,14	0,00	0,00	0,00				
Ar	0,15	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00			
Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00		
K	0,00	0,86	0,03	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	

Anhang II

Nächste Nachbarschaften pro Beobachtungsstunde, Mai 1998-Oktober 2000, große Gruppe

April 1998: Nächste Nachbarschaften 1
Gruppe Brutus

<2 m	B	A	Mon	S	Σ
B	2	1	0	3	
A	4	9	19	32	
Mon.	4	9	14	27	
S	5	17	28	50	
Σ	13	28	38	33	112

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	B	A	Mon	S	Σ
B	21	15	8	44	
A	15	15	25	55	
Mon.	12	14	52	78	
S	7	24	53	84	
Σ	34	59	83	85	261

April 1998: Nächste Nachbarschaften 1
Gruppe Ewald

<2 m	E	U	F	Si	Σ
E	2	1	2	5	
U	2	2	1	5	
F	0	1	5	6	
Si	7	24	53	7	
Σ	4	4	7	8	23

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	E	U	F	Si	Σ
E	3	8	13	24	
U	3	13	5	21	
F	7	10	24	41	
Si	13	7	22	42	
Σ	23	20	43	42	128

Große Gruppe
Mai 1998: Nächste Nachbarschaften 1

<2 m	E	U	F	Si	A	Mon	S	Σ
E	3	2	5	1	0	5	16	
U	1	25	33	0	0	4	63	
F	4	13	2	0	0	1	20	
Si	15	35	2	0	0	0	52	
A	3	1	3	0	6	40	53	
Mon.	0	0	0	0	6	23	29	
S	2	3	0	0	56	24	85	
Σ	25	55	32	40	63	30	73	318

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	E	U	F	Si	A	Mon	S	Σ
E	24	20	20	0	2	2	68	
U	28	80	70	2	2	5	187	
F	26	47	28	7	0	5	113	
Si	39	75	39	4	5	4	166	
A	2	8	12	2	46	82	152	
Mon.	5	0	2	4	38	49	98	
S	6	9	6	5	92	72	190	
Σ	106	163	159	129	144	127	147	975

Juni-Juli 1998: Nächste Nachbarschaften 1

<2 m	B	U	F	Si	A	Mon	S	Σ
B	77	9	2	7	6	16	117	
U	71	16	21	14	5	8	135	
F	9	10	39	51	0	24	133	
Si	2	25	46	16	24	11	124	
A	12	9	52	16	19	38	146	
Mon.	3	6	22	7	22	63		
S	15	5	21	5	32	19	97	
Σ	112	129	150	105	127	73	119	815

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	B	U	F	Si	A	Mon	S	Σ
B	52	4	6	14	7	14	97	
U	52	20	25	11	16	14	138	
F	13	19	49	49	18	17	165	
Si	7	22	51	18	39	16	153	
A	15	10	45	19	37	35	161	
Mon.	6	9	13	37	26	33	124	
S	18	11	15	14	33	24	115	
Σ	111	123	148	150	151	141	129	953

Oktober-November 1998: Nächste Nachbarschaften 1

<2 m	B	U	F	Si	A	Mon	S	Σ
B	20	2	0	2	3	10	37	
U	19	13	12	0	0	5	49	
F	0	12	35	1	0	5	53	
Si	1	17	30	5	0	3	56	
A	1	1	2	3	2	9	18	
Mon.	9	0	0	0	1	0	10	
S	13	3	3	2	12	0	33	
Σ	43	53	50	52	21	5	32	256

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	B	U	F	Si	A	Mon	S	Σ
B	13	7	3	20	14	21	78	
U	21	19	23	5	7	80		
F	6	16	37	7	2	19	87	
Si	4	28	43	7	2	8	92	
A	15	7	6	12	3	27	70	
Mon.	9	3	1	2	1	5	21	
S	21	5	13	10	27	6	82	
Σ	76	72	89	87	67	32	87	510

April-Mai 1999: Nächste Nachbarschaften 1

<2 m	B	A	S	U	F	Si	Mon	Σ
B	11	14	36	5	4	2	72	
A	9	13	5	26	8	4	65	
S	13	15	3	31	18	22	102	
U	34	4	2	4	7	9	60	
F	31	28	4	29	8	103		
Si	5	7	24	5	25	13	79	
Mon.	2	6	20	9	10	13	60	
Σ	65	74	101	62	101	79	58	540

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	B	A	S	U	F	Si	Mon	Σ
B	6	16	24	6	5	4	61	
A	8	19	7	37	30	8	109	
S	11	18	4	14	20	21	88	
U	17	5	7	6	8	25	68	
F	10	39	18	10	40	19	136	
Si	7	22	17	7	25	18	96	
Mon.	5	6	14	21	11	11	68	
Σ	58	96	91	73	99	114	95	626

Juli-August 1999: Nächste Nachbarschaften 1

<2 m	B	A	S	U	F	Si	Mon	Σ
B	1	18	35	8	0	8	70	
A	1	19	6	34	6	2	68	
S	18	8	2	6	14	11	59	
U	32	7	3	7	10	11	70	
F	8	38	6	4	6	2	64	
Si	0	7	12	13	5	14	51	
Mon.	4	2	8	19	2	15	41	
Σ	63	63	66	70	62	51	48	423

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	B	A	S	U	F	Si	Mon	Σ
B	6	12	9	9	3	3	42	
A	3	9	5	22	15	5	59	
S	9	6	7	14	7	10	53	
U	12	7	3	5	18	14	59	
F	14	20	11	7	7	11	70	
Si	5	11	9	13	5	14	57	
Mon.	8	3	9	4	7	11	42	
Σ	48	53	53	47	62	55	57	375

Sept.-Okt.-Nov. 1999: Nächste Nachbarschaften 1

<2 m	Ma	A	S	U	F	Si	Mon	Z	K	Σ
Ma	1	15	7	4	0	3	1	0	31	
A	1	3	3	24	15	7	0	1	54	
S	17	2	2	12	1	9	2	0	45	
U	6	4	3	4	7	7	1	0	32	
F	1	24	12	5	2	5	0	0	49	
Si	1	12	1	6	5	10	2	0	37	
Mon.	8	9	8	10	9	11	1	0	52	
Z	2	0	1	1	0	1	1	3	9	
K	0	1	0	0	1	0	3	3	5	
Σ	34	50	43	34	58	38	42	10	4	313

Nächste Nachbarschaften 2

2-5 m	Ma	A	S	U	F	Si	Mon	Z	K	Σ
Ma	1	6	2	0	1	2	2	2	16	
A	1	8	5	8	9	8	2	2	43	
S	9	8	6	11	1	7	5	3	50	
U	6	0	5	5	12	6	3	3	40	
F	1	15	11	4	8	11	0	2	52	
Si	2	6	1	11	6	9	4	1	40	
Mon.	3	9	6	7	11	11	1	1	58	
Z	2	1	4	4	0	3	2	4	20	
K	5	2	3	0	2	0	2	4	18	
Σ	29	42	44	38	39	45	47	21	18	323

Mai-Juni 2000: Nächste nachbarschaften 1

<2 m	Ak	A	S	U	F	Si	Mon	Z	K	Σ
Ak	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
A	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
S	0	1	1	1	1	0	1	2	7	
U	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
F	0	2	0	0	2	0	0	0	4	
Si	0	0	3	0	2	0	0	0	5	
Mon.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K	0	0	3	0	0	0	0	0	3	
Σ	0	3	8	1	4	3	1	1	2	23

Anhang II

Treiben bei den Haremshengsten der großen Gruppe

April 1998

	Ashnai	Mon.	Sima
Brutus	3	3	3

Mai 1998

	Ulania	Fanny	Sjilka
Ewald	3	0	0

Juni-Juli 1998

	Ulania	Fanny	Sjilka	Ashna	Mon.	Sima
Brutus	2	5	3	1	4	5

Oktober-November 1998

	Ulania	Fanny	Sjilka	Ashnai	Mon.	Sima
Brutus	5	7	13	5	2	4

April-Mai 1999

	Ashnai	Sima	Ulania	Fanny	Sjilka	Mon.	Apor	Almos	Arka
Brutus	42	39	37	35	35	40	34	32	34

Juli-August 1999

	Ashnai	Sima	Ulania	Fanny	Sjilka	Mon.	Apor	Almos	Arka
Brutus	1	3	1	3	2	2	1	2	2

Sept.-Okt.-November 1999

	Ashnai	Sima	Ulania	Fanny	Sjilka	Mon.	Apor	Almos	Arka	Zora	Klara
Maros	5	13	10	4	4	6	7	7	11	13	79

Mai-Juni 2000

	Ashnai	Sima	Ulania	Fanny	Sjilka	Mon.	Apor	Almos	Arka	Zora	Klara
Arkus	1	2	2	1	1	1	2	3	1	1	1

Juli-August 2000

	Ashnai	Sima	Ulania	Fanny	Sjilka	Mon.	Arka	Zora	Klara
Arkus	1	2	3	0	0	2	2	0	3

Sept.-Oktober 2000

	Ashnai	Sima	Ulania	Fanny	Sjilka	Mon.	Arka	Zora	Klara
Arkus	5	5	3	6	5	5	4	4	3
Ashnai	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Markieren bei den Haremshengsten der großen Gruppe

Mai 1998

	Gras	erod. Fl.	Weg	Sonstiges
Ewald	1	0	0	1

Juni-Juli 1998

	Gras	erod. Fl.	Weg	Sonstiges
Brutus	3	3	3	1

Oktober-November 1998

	Gras	erod. Fl.	Weg	Sonstiges
Brutus	10	0	5	1

April-Mai 1999

	Gras	erod. Fl.	Weg	Stall	Brunnen
Brutus	13	3	5	5	1

Juli-August 1999

	Gras	erod. Fl.	Weg	Sonstiges	am Stall	vor Stall	in Stall	Brunnen
Brutus	4	1	0	0	6	0	0	0

September-Oktober-November 1999

	Gras	Erod. Fl.	Weg	Sonstiges	am Stall	vor Stall	in Stall	Brunnen
Maros	22	1	6	1	0	0	0	0

Mai-Juni 2000

	Gras	Erod. Fl.	Weg	Sonstiges	am Stall	vor Stall	in Stall	Brunnen
Arkus	2	1	1	0	0	3	0	0

Juli-August 2000

	Gras	Erod. Fl.	Weg	Sonstiges	am Stall	vor Stall	in Stall	Brunnen
Arkus	3	1	0	1	0	2	1	0

September-Oktober 2000

	Gras	Erod. Fl.	Weg	Sonstiges	am Stall	vor Stall	in Stall	Brunnen
Arkus	3	1	2	0	0	0	0	0

Sender waagrecht, Empfänger senkrecht aufgetragen

Aktivitäten der Mitglieder der großen Gruppe von 1998-2000

Mai 1998, Ewald

Uhrzeit	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Fressen	2,4%	59,2%	52,2%	37,0%	53,0%	49,4%	57,6%	50,9%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	0,0%	2,4%	0,9%	6,8%	3,6%	5,3%	5,8%	12,3%
Stehen	70,8%	13,2%	30,1%	42,3%	25,8%	36,2%	26,8%	31,4%
Ziehen	0,6%	20,3%	13,3%	9,3%	14,4%	7,3%	5,0%	1,2%
Sonstiges	26,2%	4,8%	3,5%	4,6%	3,3%	1,8%	4,8%	4,0%

Juni-Juli 1998, Brutus, adult

Uhrzeit	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Fressen	74,1%	29,2%	33,9%	31,3%	46,6%	58,8%	43,2%	39,5%	60,5%	53,1%	57,6%	63,9%	63,1%	54,5%	77,1%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	2,0%	10,4%	10,1%	8,8%	1,5%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,3%	1,6%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%
Stehen	4,1%	47,6%	54,2%	52,5%	27,1%	36,0%	44,1%	51,4%	20,7%	40,9%	30,0%	23,5%	22,0%	14,0%	10,4%
Ziehen	12,9%	9,2%	0,0%	3,7%	17,4%	0,0%	4,9%	6,3%	16,4%	2,8%	7,6%	4,3%	9,5%	25,9%	3,9%
Sonstiges	6,8%	3,6%	1,8%	3,7%	7,3%	5,2%	7,9%	1,3%	2,4%	2,8%	3,2%	8,3%	5,4%	5,4%	8,6%

Oktober-November 1998, Brutus, adult

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Fressen	53,7%	39,8%	28,4%	42,1%	69,1%	47,7%	44,7%	59,7%	76,4%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	0,0%	7,8%	14,4%	14,8%	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	13,0%	43,4%	39,9%	28,2%	19,4%	36,4%	29,1%	22,9%	4,2%
Ziehen	26,9%	6,6%	9,1%	8,3%	6,6%	10,1%	18,1%	4,2%	0,0%
Sonstiges	6,5%	2,4%	8,2%	6,5%	4,9%	4,7%	8,2%	13,2%	19,4%

April-Mai 1999, Brutus, regelmäßige Beobachtungen (auch Jährlinge einbezogen)

Unregelmäßige Beobachtungen

Uhrzeit	8.30-11	11-13	13-15	15-17
Fressen	53,5%	37,4%	52,3%	26,7%
Trinken	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	17,2%	8,7%	2,6%	0,0%
Stehen	11,7%	22,6%	11,8%	52,4%
Ziehen	11,1%	24,5%	27,4%	10,5%
Sonstiges	6,1%	6,9%	5,9%	10,5%

Regelmäßige Beobachtungen

Uhrzeit	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
Fressen	24,5%	9,3%	66,7%	46,5%	37,7%	40,9%	59,2%	27,3%	62,8%
Trinken	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%
Liegen	43,1%	63,0%	2,0%	0,0%	0,6%	0,0%	1,7%	18,9%	11,9%
Stehen	22,0%	25,6%	7,7%	7,1%	9,4%	0,6%	6,4%	23,1%	10,3%
Ziehen	6,2%	0,0%	16,1%	41,2%	28,9%	56,1%	21,9%	13,3%	10,3%
Sonstiges	4,2%	2,1%	7,5%	5,0%	23,3%	2,3%	10,8%	17,1%	4,4%

Juli-August 1999, Brutus

Uhrzeit	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Fressen	54%	84%	70%	67%	65%	66%	69%	83%	4%	4%	26%	50%	54%	81%
Trinken	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Liegen	1%	0%	1%	12%	2%	11%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Stehen	14%	9%	8%	10%	15%	9%	6%	7%	91%	88%	65%	23%	27%	11%
Ziehen	16%	4%	13%	8%	14%	5%	11%	4%	0%	0%	12%	14%	1%	1%
Sonstiges	15%	3%	7%	2%	4%	7%	4%	6%	5%	7%	9%	15%	5%	7%

Sept.-Okt.-Nov. 1999, Maros

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Fressen	64,5%	12,3%	38,2%	36,3%	50,2%	34,1%	42,7%	50,8%	58,8%	74,0%	74,4%
Trinken	0,2%	0,4%	0,9%	0,7%	0,0%	0,3%	0,0%	0,2%	0,6%	0,2%	0,3%
Liegen	0,0%	17,8%	12,4%	6,7%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	17,9%	60,9%	39,3%	41,7%	30,1%	50,5%	27,3%	9,2%	16,0%	3,4%	8,1%
Ziehen	3,1%	0,0%	2,0%	1,5%	2,3%	9,1%	7,8%	21,5%	11,2%	14,3%	10,8%
Sonstiges	14,3%	8,7%	7,2%	13,2%	16,4%	6,0%	22,2%	18,3%	13,4%	8,1%	6,4%

Mai-Juni 2000, Arkus, adult

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
Fressen	26,8%	31,8%	33,7%	14,9%	27,1%	22,8%	10,3%	35,7%	30,7%	51,0%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	8,3%	24,7%	11,9%	0,0%	0,7%	0,9%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	50,7%	33,6%	43,2%	63,8%	58,8%	59,7%	69,8%	44,9%	62,1%	42,2%
Ziehen	4,1%	1,3%	4,6%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Sonstiges	9,9%	8,4%	6,7%	21,3%	13,2%	13,3%	13,8%	19,1%	7,3%	6,8%

Juli-August 2000, Arkus, adult

Uhrzeit	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Fressen	60,5%	64,4%	76,6%	56,7%	3,9%	71,7%	52,4%	56,9%	62,5%	58,0%	26,3%	45,2%	27,4%	65,3%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	7,9%	6,6%	2,1%	0,3%	3,6%	0,0%	5,3%	0,0%	0,6%	0,3%	0,0%	3,0%	1,5%	0,0%
Stehen	19,2%	6,9%	6,6%	21,1%	82,7%	10,8%	33,4%	18,4%	34,6%	26,9%	65,5%	26,2%	58,0%	21,3%
Ziehen	3,1%	16,9%	11,0%	13,4%	3,3%	10,8%	3,8%	12,4%	0,0%	3,0%	0,0%	13,0%	0,0%	7,3%
Sonstiges	9,3%	5,3%	3,8%	8,3%	6,4%	6,7%	5,0%	12,4%	2,0%	11,8%	8,2%	12,7%	13,1%	6,1%

September-Oktober 2000, Arkus, adult

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Fressen	68,2%	52,0%	33,5%	54,2%	60,7%	14,4%	62,7%	47,6%	72,3%	67,5%	70,9%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%
Liegen	1,0%	0,8%	4,4%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	18,9%	31,8%	46,9%	10,4%	28,0%	77,3%	28,3%	35,0%	8,1%	8,3%	4,3%
Ziehen	3,3%	1,4%	8,5%	18,2%	4,4%	4,3%	3,0%	6,0%	4,4%	17,8%	14,3%
Sonstiges	8,6%	14,0%	6,7%	16,9%	6,9%	2,3%	6,0%	11,4%	15,0%	6,5%	10,6%

Nutzung der Vegetationstypen und der Ställe durch die Przewalskipferdgruppen in Freß- und Ruhephasen von 1998-2000

a) Große Gruppe

Vegetationstypen und Ställe	Frühjahr (FP)		Sommer (FP)			Herbst (FP)			Frühjahr (RP)			Sommer (RP)		Herbst (RP)	
	1998	1999	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1998	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Festucetum pseudovinae	42,9%	55,4%	59,3%	25,8%	18,7%	44,4%	57,1%	15,5%	0,0%	42,9%	0,0%	0,0%	8,3%	50,0%	0,0%
Salvio-Festucetum rup.	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Camphorosmetum, Puccinellietum	14,3%	18,5%	32,1%	37,1%	29,7%	8,3%	10,7%	33,3%	100,0%	38,1%	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,0%
Alopecuretum pratensis	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	8,8%	8,3%	3,6%	7,1%	0,0%	0,0%	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%
Beckmannietum, Bolboschoenetum	28,6%	7,7%	4,9%	5,6%	5,5%	2,8%	11,9%	4,8%	0,0%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Phragmitetum	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%	3,3%	11,1%	3,6%	1,2%	0,0%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Onopordion-Hordaetum hystricis	14,3%	9,2%	0,0%	26,6%	19,8%	25,0%	9,5%	25,0%	0,0%	0,0%	23,2%	25,0%	11,1%	6,3%	8,3%
Quercetum	0,0%	0,0%	1,2%	1,6%	2,2%	0,0%	1,2%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
im Stall	0,0%	7,7%	0,0%	0,8%	1,1%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	19,0%	46,4%	75,0%	5,6%	43,8%	0,0%
vor Westmauer (Innenhof) d. gr. Stalls	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,0%	0,0%	0,0%	9,5%	0,0%	0,0%	23,2%	0,0%	66,7%	0,0%	75,0%

b) Gruppe Makan

Vegetationstypen und Ställe	Frühjahr (FP)		Sommer (FP)		Herbst (FP)			Frühjahr (RP)		Sommer (RP)		Herbst (RP)
	1999	2000	1999	2000	1998	1999	2000	1999	2000	1999	2000	2000
Festucetum pseudovinae	71,4%	16,7%	28,8%	33,3%	33,3%	54,9%	43,8%	100,0%	5,0%	8,3%	10,0%	12,5%
Salvio-Festucetum rup.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Camphorosmetum, Puccinellietum	0,0%	50,0%	49,2%	8,3%	21,1%	3,5%	21,9%	0,0%	5,0%	11,1%	2,5%	9,4%
Alopecuretum pratensis	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,5%	13,9%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	3,1%
Beckmannietum, Bolboschoenetum	23,8%	0,0%	0,0%	16,7%	3,5%	16,7%	9,4%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%
Phragmitetum	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Onopordion-Hordaetum hystricis	4,8%	0,0%	3,4%	8,3%	35,1%	7,6%	18,8%	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%	18,8%
Quercetum	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
im Stall	0,0%	33,3%	18,6%	33,3%	1,8%	2,8%	0,0%	0,0%	90,0%	80,6%	80,0%	56,3%

c) Gruppe Maros

Vegetationstypen und Ställe	Herbst 2000	Herbst 2000
	FP	RP
Festucetum pseudovinae	62,5%	62,5%
Salvio-Festucetum rup.	4,2%	0,0%
Camphorosmetum, Puccinellietum	12,5%	8,3%
Alopecuretum pratensis	12,5%	4,2%
Beckmannietum, Bolboschoenetum	0,0%	0,0%
Phragmitetum	8,3%	8,3%
Onopordion-Hordaetum hystricis	0,0%	8,3%
Quercetum	0,0%	0,0%
im Stall	0,0%	8,3%

FP = Fressphase

RP = Ruhephase

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Makan im Juni-Juli 1998
 44 Beobachtungsstunden
 167 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/h/Pferd: 0,95 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Kam nicht vor!

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

Kam nicht vor!

DROHEN +

	M	N	B	G	Σ
M		1	0	1	2
N	4		4	11	19
B	4	0		21	25
G	8	0	0		8
Σ	16	1	4	33	54

DROHEN -

	M	N	B	G	Σ
M		0	0	2	2
N	0		0	0	0
B	0	1		1	2
G	0	0	0		0
Σ	0	1	0	3	4

DROHEN 0

	M	N	B	G	Σ
M		1	0	6	7
N	0		0	0	0
B	0	1		7	8
G	1	1	0		2
Σ	1	3	0	13	17

SCHLAGEN +

	M	N	B	G	Σ
M		1	0	3	4
N	0		3	1	4
B	3	0		12	15
G	0	0	0		0
Σ	3	1	3	16	23

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

	M	N	B	G	Σ
M		0	1	2	3
N	0		0	0	0
B	1	2		1	4
G	0	1	0		1
Σ	1	3	1	3	8

VERTREIBEN/ANGEH +

	M	N	B	G	Σ
M		0	0	0	0
N	0		1	2	3
B	0	0		1	1
G	0	0	0		0
Σ	0	0	1	3	4

VERTREIBEN/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREIBEN/ANGEH 0

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN+

	M	N	B	G	Σ
M		1	0	0	1
N	1		10	12	23
B	2	0		28	30
G	3	0	0		3
Σ	6	1	10	40	57

VERDRÄNGEN-

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

	M	N	B	G	Σ
M		0	2	1	3
N	0		0	0	0
B	0	0		0	0
G	0	5	1		6
Σ	0	5	3	1	9

1737 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/h/Pferd: 9,87

SOZIALE HAUTPFLEGE

	M	N	B	G	Σ
M					
N	13				
B	2	1			
G	14	0	10		
Σ					40

BEISAMMENSEIN

	M	N	B	G	Σ
M					
N	9				
B	11	97			
G	1012	4	41		
Σ					1174

HINZUGEHEN

	M	N	B	G	Σ
M		5	11	13	29
N	2		20	14	36
B	5	2		6	13
G	26	0	13		39
Σ	33	7	44	33	117

NASO- NASAL- KONTAKT

	M	N	B	G	Σ
M					
N	19				
B	18	8			
G	43	4	11		
Σ					103

NASEN- KÖRPERKONTAKT

	M	N	B	G	Σ
M		18	23	29	70
N	18		61	21	100
B	19	0		22	41
G	35	1	35		71
Σ	72	19	119	72	282

NASO- GENITAL- KONTAKT

	M	N	B	G	Σ
M		2	0	2	4
N	0		1	0	1
B	0	0		0	0
G	3	0	0		3
Σ	3	2	1	2	8

NASO- ANAL- KONTAKT

	M	N	B	G	Σ
M		1	3	0	4
N	0		3	0	3
B	1	0		0	1
G	1	0	4		5
Σ	2	1	10	0	13

NEK

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Makan im Oktober-November 1998
 22 Beobachtungsstunden (nur die Daten für die Gruppe Makan mit Makan, Bella und Natasha berücksichtigt)
 31 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/h/Pferd: 0,47 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Kam nicht vor!

DROHEN +

	M	N	B	Σ
M		0	0	0
N	4		0	4
B	3	0		3
Σ	7	0	0	7

SCHLAGEN -

	M	N	B	Σ
M		1	0	1
N	0		0	0
B	0	0		0
Σ	0	1	0	1

VERTREI/ANGEH 0

Kam nicht vor!

BEISSEN -

Kam nicht vor!

DROHEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

	M	N	B	Σ
M		0	0	0
N	0		0	0
B	0	3		3
Σ	0	0	0	3

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

Kam nicht vor!

DROHEN 0

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH +

	M	N	B	Σ
M		0	0	0
N	2		0	2
B	11	0		11
Σ	13	0	0	13

VERDRÄNGEN

	M	N	B	Σ
M		0	0	0
N	2		0	2
B	2	0		2
Σ	4	0	0	4

SCHLAGEN +

	M	N	B	Σ
M		0	0	0
N	1		0	1
B	2	0		2
Σ	3	0	0	3

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

	M	N	B	Σ
M		1	0	1
N	0		0	0
B	0	1		1
Σ	0	2	0	2

112 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,44

SOZIALE HAUTPFLEGE

	M	N	B	Σ
M				
N	3			3
B	25	10		35
Σ	28	10	0	38

NKK

	M	N	B	Summe
M		0	8	8
N	1		4	5
B	7	1		8
Summe	8	1	12	21

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

BEISAMMENSEIN

	M	N	B	Σ
M				
N	0			0
B	2	0		2
Σ	2	0	0	2

NGK

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor!

HINZUGEHEN

	M	N	B	Summe
M		2	12	14
N	3		5	8
B	7	4		11
Summe	10	6	17	33

NAK

Kam nicht vor!

NNK

	M	N	B	Σ
M				
N	7			7
B	9	2		11
Σ	16	2	0	18

NEK

Kam nicht vor!

38 Beobachtungsstunden

41 agonistische Aktionen insgesamt

Agonistische Aktionen/h/Pferd: 0,54 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Kam nicht vor!

BEISSEN-

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

Kam nicht vor!

DROHEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		11	11
Bella	9		9
Summe	9	11	20

DROHEN 0

	Makan	Bella	Summe
Makan		1	1
Bella	3		3
Summe	3	1	4

DROHEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		3	3
Bella	1		1
Summe	1	3	4

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH +

	Makan	Bella	Summe
Makan		5	5
Bella	7		7
Summe	7	5	12

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

Kam nicht vor!

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN + - 0

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

	Makan	Bella	Summe
Makan		0	0
Bella	1		1
Summe	1	0	1

457 nicht-agonistische Aktionen insgesamt

Nicht-agonistische Aktionen/h/Pferd: 6,01

SOZIALE HAUTPFLEGE

	M	B	
M			
B	78		
			78

BEISAMMENSEIN

	M	B	
M			
B	208		
			208

HINZUGEHEN

	M	B	Summe
M		27	27
B	28		28
Summe	28	27	55

NNK

	M	B	
M			
B	23		
			23

NKK

	M	B	Summe
M		50	50
B	30		30
Summe	30	50	80

NGK

	M	B	Summe
M		0	0
B	6		6
Summe	6	0	6

NAK

	M	B	Summe
M		3	3
B	4		4
Summe	4	3	7

NEK

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Makan im Juli-August 1999
 45 Beobachtungsstunden
 36 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen /Stunde/Pferd: 0,4 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Kam nicht vor!

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

	Makan	Bella	Summe
Makan		1	1
Bella	0		0
Summe	0	1	1

DROHEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		12	12
Bella	3		3
Summe	3	12	15

DROHEN -

Kam nicht vor!

DROHEN 0

	Makan	Bella	Summe
Makan		7	7
Bella	0		0
Summe	0	7	7

SCHLAGEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		1	1
Bella	1		1
Summe	1	1	2

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH +

	Makan	Bella	Summe
Makan		0	0
Bella	4		4
Summe	4	0	4

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

Kam nicht vor!

VERFOLGEN +

Kam nicht vor!

VERFOLGEN -

Kam nicht vor!

VERFOLGEN 0

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		6	6
Bella	1		1
Summe	1	6	7

VERDRÄNGEN -

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN 0

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

Kam nicht vor!

1494 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 16,6

SOZIALE HAUTPFLEGE

	M	B	
M		(+)	
B	13		13

BEISAMMENSEIN

	M	B	
M			
B	1302		1302

HINZUGEHEN

	M	B	Σ
M		23	23
B	28		28
Σ	28	23	51

NNK

	M	B	
M			
B	17		17

NKK

	M	B	Σ
M		60	60
B	46		46
Σ	46	60	106

NGK

	M	B	Σ
M		0	0
B	4		4
Σ	4	0	4

NAK

	M	B	Σ
M		1	1
B	0		0
Σ	0	1	1

NEK

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Makan im September-Oktober-November 1999

43 Beobachtungsstunden

12 agonistische Aktionen insgesamt

Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,14 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Kam nicht vor!

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

Kam nicht vor!

DROHEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan	4	0	0
Bella	4	0	4
Summe	4	0	4

DROHEN -

Kam nicht vor!

DROHEN 0

Kam nicht vor!

SCHLAGEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan	3	0	0
Bella	3	0	3
Summe	3	0	3

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

	Makan	Bella	Summe
Makan	0	1	1
Bella	0	0	0
Summe	0	1	1

VERTREI/ANGEH +

	Makan	Bella	Summe
Makan	3	0	0
Bella	3	0	3
Summe	3	0	3

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

Kam nicht vor!

VERFOLGEN +

Kam nicht vor!

VERFOLGEN -

Kam nicht vor!

VERFOLGEN 0

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan	1	0	0
Bella	1	0	1
Summe	1	0	1

VERDRÄNGEN -

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN 0

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

Kam nicht vor!

160 nicht-agonistische Aktionen insgesamt

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 1,86

b = Naso-nasal-Kontakt begleitet von einem Schlag mit dem linken/rechten Vorderbein

+ = vom Sender initiiert

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Makan	Bella	Summe
Makan	66	0	66
Bella	0	0	0
Summe	66	0	66

BEISAMMENSEIN

	Makan	Bella	Summe
Makan	2	0	2
Bella	0	0	0
Summe	2	0	2

HINZUGEHEN

	Makan	Bella	Summe
Makan	21	11	11
Bella	21	0	21
Summe	21	11	32

NNK

	Makan	Bella	Summe
Makan	15	0	15
Bella	0	0	0
Summe	15	0	15

NKK

	Makan	Bella	Summe
Makan	12	0	12
Bella	28	0	28
Summe	28	12	40

NGK

	Makan	Bella	Summe
Makan	0	0	0
Bella	1	0	1
Summe	1	0	1

NAK

	Makan	Bella	Summe
Makan	0	0	0
Bella	1	0	1
Summe	1	0	1

NEK

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KÖRPER - STEHEN

Kam nicht vor!

KOPF - AN - KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Makan im Mai-Juni 2000

25 agonistische Aktionen insgesamt

Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,4 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Kam nicht vor!

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

Kam nicht vor!

DROHEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		11	11
Bella	1		1
Summe	1	11	12

DROHEN -

Kam nicht vor!

DROHEN 0

	Makan	Bella	Summe
Makan		0	0
Bella	1		1
Summe	1	0	1

SCHLAGEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		3	3
Bella	0		0
Summe	0	3	3

SCHLAGEN -

	Makan	Bella	Summe
Makan		3	3
Bella	0		0
Summe	0	3	3

SCHLAGEN 0

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH +

	Makan	Bella	Summe
Makan		5	5
Bella	0		0
Summe	0	5	5

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

Kam nicht vor!

VERFOLGEN +

Kam nicht vor!

VERFOLGEN -

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	Makan	Bella	Summe
Makan		0	0
Bella	1		1
Summe	1	0	1

AUSWEICHEN

	Makan	Bella	Summe
Makan		0	0
Bella	2		2
Summe	2	0	2

1564 nicht-agonistische Aktionen insgesamt

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 25,22

b = Naso-nasal - Kontakt begleitet von einem Schlag mit dem linken/rechten Vorderbein

+ = vom Sender initiiert

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Makan	Bella	Summe
Makan			
Bella	2		2

BEISAMMENSEIN

	Makan	Bella	Summe
Makan			
Bella	1282		1282

HINZUGEHEN

	Makan	Bella	Summe
Makan		20	20
Bella	16		16
Summe	16	20	36

NNK

	Makan	Bella	Summe
Makan		7b	
Bella	19		19

NKK

	Makan	Bella	Summe
Makan		30	30
Bella	28		28
Summe	28	30	58

NGK

	Makan	Bella	Summe
Makan		3	3
Bella	5		5
Summe	5	3	8

NAK

	Makan	Bella	Summe
Makan		2	2
Bella	2		2
Summe	2	2	4

NEK

Kam nicht vor!

KOPF AN KOPF - STEHEN

	Makan	Bella	Summe
Makan			
Bella	29		29

KOPF AN KÖRPER - STEHEN

	Makan	Bella	Summe
Makan		65	65
Bella	61		61
Summe	61	65	126

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Makan im Juli-August 2000
 Csilla wird erst nach Bellas Tod Ende Juli in die Wertung miteinbezogen
 Juli 2000 (Makan und Bella): 23 Beobachtungsstunden
 7 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,15

31.7.2000 und August 2000
 21 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,59

BEISSEN +

Kam nicht vor!

BEISSEN -

	M	B	Csi	Σ
M		0	0	0
B	0		0	0
Csi	0			0
Σ	0	0	1	1

BEISSEN 0

	M	B	Csi	Σ
M		0	0	0
B	0		0	0
Csi	0			0
Σ	0	0	1	1

DROHEN +

	M	B	Csi	Σ
M		1	1	2
B	0			0
Csi	11			11
Σ	11	1	1	13

DROHEN -

Kam nicht vor

DROHEN 0

	M	B	Csi	Σ
M		0	3	3
B	0		0	0
Csi	3			3
Σ	3	0	3	6

SCHLAGEN +

	M	B	Csi	Σ
M		1	0	1
B	2			2
Csi	0			0
Σ	2	1	0	3

SCHLAGEN -

Kam nicht vor

SCHLAGEN 0

	M	B	Csi	Σ
M		1	0	1
B	1			1
Csi	0			0
Σ	1	1	0	2

VERTREI/ANGEH +

	M	B	Csi	Σ
M		0	0	0
B	1			1
Csi	0			0
Σ	1	0	0	1

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor

VERTREI/ANGEH 0

Kam nicht vor

VERFOLGEN +

Kam nicht vor

VERFOLGEN -

Kam nicht vor

VERDRÄNGEN +

	M	B	Csi	Σ
M		0	0	0
B	0			0
Csi	3			3
Σ	3		0	3

AUSWEICHEN

Kam nicht vor

Juli 2000: 992 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 21,57
 b = Naso-nasal-Kontakt begleitet von einem Schlag mit dem linken/rechten Vorderbein
 + = vom Sender initiiert
 - = Empfänger weicht aus

August 2000: 1988 nicht-agonistische Aktionen insgesamt
 Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 56,25

SOZIALE HAUTPFLEGE

	M	B	Csi
M			
B	6		
Csi	0	0	

BEISAMMENSEIN

	M	B	Csi
M			
B	816		
Csi	1670	0	

HINZUGEHEN

	M	B	Csi	Σ
M		12	23	35
B	16			16
Csi	10			10
Σ	26	12	23	61

NNK

	M	B	Csi
M			
B	19		
Csi	5	1	

NKK

	Makan	Bella	Csilla	Σ
M		21	39	84
B	17			51
Csi	1			13
Σ	29	21	63	148

NGK

	Makan	Bella	Csilla	Σ
M		1	37 (2-)	38
B	1			1
Csi	0			0
Σ	1	1	37	39

NGKn = NGK + "Nuckeln" an Makans
 Penis: 54 (Csilla nuckelte!)

NAK

Kam nicht vor!

KOPF AN KOPF - STEHEN

	Makan	Bella	Csilla
M			
B	27		
Csi	28	0	

KOPF AN KÖRPER - STEHEN

	Makan	Bella	Csilla	Σ
M		25	117	142
B	31			31
Csi	4			4
Σ	35	25	117	177

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe M im September-Oktober 2000
 21 Beobachtungsstunden
 28 agonistische Aktionen insgesamt
 Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,67 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

Kam nicht vor!

BEISSEN -

Kam nicht vor!

BEISSEN 0

	M	Csi	Σ
M		2	2
Csi	0		0
Σ	0	2	2

DROHEN +

	M	Csi	Σ
M		0	0
Csi	16		16
Σ	16	0	16

DROHEN -

Kam nicht vor!

DROHEN 0

	M	Csi	Σ
M		3	3
Csi	1		1
Σ	1	3	4

SCHLAGEN +

Kam nicht vor!

SCHLAGEN -

Kam nicht vor!

SCHLAGEN 0

	M	Csi	Σ
M		5	5
Csi	0		0
Σ	0	5	5

VERTREI/ANGEH +

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

Kam nicht vor!

VERFOLGEN

Kam nicht vor!

VERDRÄNGEN +

	M	Csi	Σ
M		0	0
Csi	1		1
Σ	1	0	1

AUSWEICHEN

Kam nicht vor!

263 nicht-agonistische Aktionen insgesamt

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 6,26

b = Naso-nasal-Kontakt begleitet von einem Schlag mit dem linken/rechten Vorderbein

+ = vom Sender initiiert

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Makan	Csilla	
Makan			
Csilla	7		
			7

BEISAMMENSEIN

	Makan	Csilla	
Makan			
Csilla	146		
			146

HINZUGEHEN

	Makan	Csilla	Summe
Makan		15	15
Csilla	5		5
Summe	5	15	20

NNK

	Makan	Csilla	
Makan			
Csilla	7		
			7

NKK

	Makan	Csilla	Summe
Makan		21	21
Csilla	19		19
Summe	19	21	40

NGK

	Makan	Csilla	Summe
Makan		15	15
Csilla	0		0
Summe	0	15	15

NAK

Kam nicht vor!

KOPF AN KOPF - STEHEN

	Makan	Csilla	
Makan			
Csilla	2		
			2

KOPF AN KÖRPER - STEHEN

	Makan	Csilla	Summe
Makan		10	10
Csilla	0		0
Summe	0	10	10

Csilla NGK+n Makan: 16x

Nächste Nachbarschaften innerhalb der Gruppe Makan

Juni-Juli 1998

NÄCHSTE NACHBARSCHAFTEN 1

< 2 m	Makan	Natasha	Bella	Gena	Σ
Makan		25	32	61	118
Natasha	27		92	41	160
Bella	42	82		63	187
Gena	67	32	63		162
Σ	136	139	187	165	627

NÄCHSTE NACHBARSCHAFTEN 2

2-5 m	Makan	Natasha	Bella	Gena	Σ
Makan		23	24	25	72
Natasha	31		40	34	105
Bella	31	57		47	135
Gena	56	35	54		145
Σ	118	92	94	81	457

Oktober-November 1998

NÄCHSTE NACHBARSCHAFTEN 1

< 2 m	Makan	Natasha	Bella	Σ
Makan		7	18	25
Natasha	8		32	40
Bella	18	29		47
Σ	26	36	50	112

NÄCHSTE NACHBARSCHAFTEN 2

2-5 m	Makan	Natasha	Bella	Σ
Makan		31	43	74
Natasha	36		50	86
Bella	43	56		99
Σ	79	87	93	259

März 1999-Juli 2000

	N1	N2	N1	N2
	Makan	Makan	Bella	Bella
Makan			750	413
Bella	759	428		

September-Oktober 2000

	N1	N2	N1	N2
	Makan	Makan	Csilla	Csilla
Makan			295	50
Csilla	281	63		

N1 = Nächste Nachbarschaften 1

N2 = Nächste Nachbarschaften 2

Treiben beim Haremshengst Makan

Juni-Juli 1998

	Natasha	Bella	Gena
Makan	7	5	5

Oktober-November 1998

	Natasha	Bella	Summe
Makan	34	31	65

März-April-Mai 1999

	Bella
Makan	2

Juli-August 1999

	Bella
Makan	18

September-Oktober-November 1999

	Bella
Makan	17

Mai-Juni 2000

Treiben wurde nicht beobachtet

Juli-August 2000

	Bella	Csilla	Summe
Makan	2	1	3

September-Oktober 2000

Treiben wurde nicht beobachtet

Markierungsverhalten des Hengstes Makan von 1998-2000

Juni-Juli 1998

	Gras	erod.Fl.	Weg	Sonstiges
Makan	12	0	0	13

Oktober-November 1998

	Gras	erod.Fl.	Weg	Sonstiges
Makan	19	2	1	3

März-April-Mai 1999

	Gras	erod. Fl.	Weg	Weg am Zaun	Sonstiges	Stall	Zaun	Brunnen
Makan	13	0	3	1	1	4	4	2

Juli-August 1999

	Gras	erod. Fl.	Weg	Weg am Zaun	Sonstiges	vor Stall	in Stall	Zaun	Brunnen
Makan	5	1	10	0	0	1	1	0	1

September-Oktober-November 1999

	Gras	erod. Fl.	Weg	Weg am Zaun	Sonstiges	vor Stall	in Stall	Zaun	Brunnen
Makan	8	0	8	0	0	1	0	1	9

Mai-Juni 2000

	Gras	erod. Fl.	Weg	Weg am Zaun	Sonstiges	vor Stall	in Stall	Zaun	Brunnen
Makan	1	0	1	0	0	1	5	0	4

Juli-August 2000

	Gras	erod. Fl.	Weg	Weg am Zaun	Sonstiges	vor Stall	in Stall	Zaun	Brunnen
Makan	3	1	2	0	0	0	4	0	0

September-Oktober 2000

	Gras	erod. Fl.	Weg	Weg am Zaun	Sonstiges	vor Stall	in Stall	Zaun	Brunnen
Makan	6	0	1	0	1	0	2	0	0

Sender waagrecht, Empfänger senkrecht aufgetragen

Aktivitäten der Mitglieder der Gruppe Makan von 1998-2000

Juni-Juli 1998

Uhrzeit	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Fressen	76,4%	24,3%	28,5%	56,4%	9,7%	42,4%	43,1%	31,3%	35,4%	70,8%	33,3%	34,9%	38,9%	69,8%	84,2%
Trinken	0,0%	0,7%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,7%	0,0%	0,7%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	0,0%	16,7%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	4,9%	0,0%	0,0%
Stehen	11,8%	45,8%	43,1%	15,7%	81,3%	43,1%	50,7%	59,7%	56,3%	11,1%	52,1%	45,8%	31,3%	16,7%	4,2%
Ziehen	2,8%	2,8%	15,3%	5,7%	2,1%	2,8%	2,8%	2,1%	2,8%	9,0%	2,1%	6,3%	13,9%	12,5%	5,3%
Sonstiges	9,0%	9,7%	6,9%	21,4%	6,9%	11,8%	3,5%	6,3%	4,9%	9,0%	11,8%	5,2%	11,1%	1,0%	6,3%

Oktober-November 1998

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Fressen	53,8%	33,3%	62,5%	69,0%	45,8%	34,7%	62,5%	62,5%	76,0%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	30,8%	54,2%	8,3%	25,4%	33,3%	51,4%	26,0%	22,9%	8,3%
Ziehen	15,4%	0,0%	25,0%	0,0%	12,5%	13,9%	8,3%	6,3%	9,4%
Sonstiges	0,0%	8,3%	4,2%	5,6%	8,3%	0,0%	3,1%	8,3%	6,3%

März-April-Mai 1999

Regelmäßige Beobachtungen

Uhrzeit	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Fressen	45,8%	52,8%	34,3%	26,4%	55,6%	54,2%	58,3%	53,0%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	12,5%	12,5%	8,6%	13,9%	6,9%	11,1%	16,7%	0,0%
Stehen	25,0%	27,8%	37,1%	44,4%	25,0%	25,0%	18,8%	7,6%
Ziehen	1,4%	2,8%	15,7%	2,8%	6,9%	4,2%	0,0%	25,8%
Sonstiges	15,3%	4,2%	4,3%	12,5%	5,6%	5,6%	6,3%	13,6%

Unregelmäßige Beobachtungen

Uhrzeit	8,30-11	11-13	13-15	15-18,30
Fressen	41,7%	70,2%	37,5%	59,7%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	25,0%	0,0%	11,1%	9,0%
Stehen	13,5%	12,8%	30,6%	16,7%
Ziehen	10,4%	10,6%	6,9%	5,6%
Sonstiges	9,4%	6,4%	13,9%	9,0%

Juli-August 1999

Uhrzeit	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Fressen	33,3%	54,2%	34,7%	70,8%	60,0%	51,4%	18,1%	5,6%	12,7%	31,9%	30,6%	15,3%	61,4%	78,6%	81,9%
Trinken	0,0%	1,4%	1,4%	2,8%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%
Liegen	19,4%	12,5%	20,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	1,4%	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	40,3%	23,6%	31,9%	2,8%	28,6%	37,5%	73,6%	93,1%	76,1%	62,5%	59,7%	83,3%	28,6%	11,4%	11,1%
Ziehen	1,4%	0,0%	6,9%	9,7%	4,3%	1,4%	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	2,8%
Sonstiges	5,6%	8,3%	4,2%	13,9%	7,1%	8,3%	8,3%	1,4%	8,5%	4,2%	6,9%	1,4%	8,6%	8,6%	4,2%

September-Oktober-November 1999

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Fressen	65,3%	75,0%	61,5%	42,7%	72,9%	47,9%	60,4%	77,1%	73,9%	83,3%	84,7%
Trinken	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	2,1%	0,0%
Liegen	6,9%	1,0%	8,3%	13,5%	0,0%	11,7%	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	12,5%	12,5%	14,6%	33,3%	11,5%	23,4%	22,9%	10,4%	9,2%	6,3%	4,2%
Ziehen	1,4%	3,1%	6,3%	3,1%	2,1%	5,3%	4,2%	6,3%	5,9%	1,0%	2,8%
Sonstiges	13,9%	8,3%	8,3%	6,3%	13,5%	11,7%	9,4%	6,3%	10,1%	7,3%	8,3%

Mai-Juni 2000

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
Fressen	13,9%	0,0%	0,0%	0,0%	31,9%	23,6%	1,0%	25,0%	35,3%	57,1%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	16,7%	29,2%	5,6%	1,4%	1,4%	6,9%	3,1%	6,9%	7,4%	0,0%
Stehen	66,7%	65,3%	91,7%	95,8%	45,8%	51,4%	82,3%	55,6%	33,8%	28,6%
Ziehen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,9%	0,0%	0,0%	4,2%	13,2%	5,7%
Sonstiges	2,8%	5,6%	2,8%	2,8%	13,9%	18,1%	13,5%	8,3%	10,3%	8,6%

Juli-August 2000

Uhrzeit	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Fressen	12,9%	40,0%	33,3%	14,3%	22,2%	8,3%	0,0%	0,0%	41,7%	29,2%	20,0%	30,6%	54,3%	45,5%	45,7%
Trinken	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	35,5%	11,4%	2,8%	11,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Stehen	32,3%	31,4%	47,2%	71,4%	63,9%	83,3%	97,2%	95,8%	45,8%	54,2%	48,6%	55,6%	25,7%	36,4%	28,6%
Ziehen	16,1%	5,7%	2,8%	2,9%	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	0,0%	17,1%	11,1%	11,4%	4,5%	2,9%
Sonstiges	3,2%	11,4%	13,9%	0,0%	11,1%	8,3%	2,8%	4,2%	8,3%	16,7%	5,7%	0,0%	8,6%	13,6%	22,9%

September-Oktober 2000

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Fressen	75,0%	43,8%	72,9%	16,7%	77,1%	58,3%	8,3%	27,1%	27,7%	42,2%	83,3%
Trinken	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	0,0%	14,6%	2,1%	29,2%	0,0%	22,9%	29,2%	8,3%	8,5%	0,0%	0,0%
Stehen	0,0%	14,6%	6,3%	29,2%	4,2%	4,2%	45,8%	52,1%	59,6%	22,2%	0,0%
Ziehen	8,3%	22,9%	18,8%	0,0%	8,3%	4,2%	4,2%	0,0%	2,1%	11,1%	8,3%
Sonstiges	16,7%	0,0%	0,0%	25,0%	10,4%	10,4%	12,5%	12,5%	2,1%	24,4%	8,3%

Agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Maros im September-Oktober 2000

33 Beobachtungsstunden

115 agonistische Aktionen insgesamt (ohne Arkus)

Agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 0,70 (ohne Ausweichen)

BEISSEN +

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	0	0	0	9	9
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	4	2	0	0	21	25
Gu	1	0	2	0	0	0	3
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	15	33	0	0	0	48
Σ	1	19	35	0	0	30	85

BEISSEN -

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	1	0	0	0	1
Al	0	0	1	0	0	1	2
Ap	0	0	0	0	0	0	0
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	2	4	0	0	0	6
Σ	0	2	6	0	0	1	9

BEISSEN 0

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	3	0	0	0	0	0	3
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	2	0	0	0	2	4
Gu	0	0	1	0	0	0	1
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	22	46	0	4	0	72
Σ	3	24	47	0	4	2	80

DROHEN+

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	1	2	1	0	0	4
Al	1	0	2	2	2	0	7
Ap	5	17	2	0	1	8	31
Gu	0	2	6	0	2	1	11
Ben	1	16	1	0	0	0	18
Ak	1	6	5	10	1	0	23
Σ	8	41	15	14	7	9	94

DROHEN -

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	1	0	0	0	1	2
Al	0	0	1	0	0	0	1
Ap	0	0	0	0	0	0	0
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	0	2	0	1	0	3
Σ	0	1	3	0	0	1	5

DROHEN 0

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	2	0	0	0	0	2
Al	0	0	1	0	0	0	1
Ap	0	0	0	1	0	0	1
Gu	0	0	1	0	0	0	1
Ben	0	2	1	0	0	0	3
Ak	2	7	9	1	0	0	19
Σ	2	9	14	2	0	0	28

SCHLAGEN +

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	1	2	2	0	4	9	18
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	2	0	2	1	3	8
Gu	0	1	0	0	0	0	1
Ben	0	2	0	0	0	0	2
Ak	1	11	7	10	1	0	30
Σ	1	17	9	14	2	7	50

SCHLAGEN -

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	0	0
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	1	0	0	0	1	0	2
Σ	1	0	0	0	0	1	2

SCHLAGEN 0

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	1	0	0	0	1	2
Al	0	0	0	0	0	1	1
Ap	0	1	0	1	0	1	3
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	4	1	12	1	0	0	18
Σ	4	2	13	2	0	2	23

VERTREI/ANGEH +

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	4	0	0	0	0	4
Gu	0	1	0	0	0	0	1
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	5	0	0	0	0	5

VERTREI/ANGEH -

Kam nicht vor!

VERTREI/ANGEH 0

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	0	0
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	0	0

VERFOLGEN

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	0	0	0	1	1
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	1	1
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	0	0	2	2

VERDRÄNGEN +

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	0	1	0	0	1
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	2	0	0	0	0	2
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	1	0	0	0	1
Ak	0	0	1	0	0	0	1
Σ	0	2	2	1	0	0	5

VERDRÄNGEN -

Kam nicht vor!

AUSWEICHEN

Kam nicht vor!

Nicht-agonistische Aktionen innerhalb der Gruppe Ma im September-Oktober 2000

33 Beobachtungsstunden

589 nicht-agonistische Aktionen insgesamt (ohne Arkus)

Nicht-agonistische Aktionen/Stunde/Pferd: 3,57

b = Naso-sasal-Kontakt begleitet von einem Schlag mit dem linken/rechten Vorderbein

+ = vom Sender initiiert

SOZIALE HAUTPFLEGE

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	12+						
Al	15+	26					
Ap	2	10	19				
Gu	2	28	11	4			
Ben	0	1	0	0	0		
Ak	0	0	0	0	0		
Σ							130

BEISAMMENSEIN

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	9						
Al	50	0					
Ap	0	0	47				
Gu	0	22	0	0			
Ben	0	0	0	0	0		
Ak	0	0	0	0	0		
Σ							128

HINZUGEHEN

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	7	5	4	4	4	20
Al	2	3	0	9	2	16	28
Ap	3	1	3	1	2	10	19
Gu	2	2	4	0	2	11	21
Ben	1	6	5	0	2	14	28
Ak	3	0	0	0	0	3	6
Σ	11	19	19	8	16	11	74

NGK

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	2	0	2	0	4	8
Al	0	0	0	4	0	4	8
Ap	0	1	0	3	0	4	8
Gu	0	1	3	0	0	4	8
Ben	0	4	4	0	0	8	16
Ak	0	1	0	0	1	2	3
Σ	0	7	7	9	0	10	26

Ap NGK+n: G:5x

NAK

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	0	1	1	2	4
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	0	0	0	0	0
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	0	1	1	2	4

KOPF AN KÖRPER - STEHEN

	Ma	Al	Ap	Gu	Ben	Ak	Σ
Ma	0	0	6	0	0	6	12
Al	0	0	0	0	0	0	0
Ap	0	0	1	0	0	1	1
Gu	0	0	0	0	0	0	0
Ben	0	0	0	0	0	0	0
Ak	0	0	0	0	0	0	0
Σ	0	0	7	0	0	7	14

KOPF AN KOPF - STEHEN

Kam nicht vor!

NNK+b

Nächste Nachbarschaften innerhalb der Gruppe Maros im September-Okt

NÄCHSTE NACHBARSCHAFTEN 1

< 2 m	Maros	Almus	Apor	Gus	Ben	(Arkus)	Σ
Maros		3	28	21	2	0	54
Almus	6		10	5	54	0	75
Apor	35	11		42	15	0	103
Gus	14	8	40		9	0	71
Ben	4	58	13	10		0	85
(Arkus)	1	0	0	0	0		1
Σ	60	80	91	78	80	0	389

NÄCHSTE NACHBARSCHAFTEN 2

2-5 m	Maros	Almus	Apor	Gus	Ben	(Arkus)	Σ
Maros		3	13	17	3	0	36
Almus	4		7	7	53	0	71
Apor	16	5		20	10	0	51
Gus	18	8	22		6	0	54
Ben	4	46	8	9		0	67
(Arkus)	0	0	0	0	0		0
Σ	42	62	50	53	72	0	279

Treiben bei den Hengsten der Junggesellengruppe Maros im September-Oktober 2000

	Almus	Apor	Gus	Ben	(Arkus)
Maros	0	0	2	2	1

Sender waagrecht, Empfänger senkrecht aufgetragen

Markierungsverhalten bei den Hengsten der Junggesellengruppe Maros im September-Oktober 2000

	Gras	erod. Fl.	Weg	Sonstiges	am Stall	vor Stall	in Stall	Brunnen
Maros	0	1	1	0	0	1	0	0
(Arkus)	1	2	0	0	0	0	0	0

Aktivitäten der Hengste der Junggesellengruppe im September-Oktober 2000

Uhrzeit	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Fressen	60,0%	27,1%	25,1%	44,5%	27,2%	42,5%	30,1%	63,3%	35,6%	53,3%	12,4%
Trinken	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Liegen	3,9%	32,9%	7,4%	6,1%	19,4%	6,0%	13,1%	2,8%	7,2%	0,0%	0,0%
Stehen	20,6%	18,2%	44,0%	23,8%	39,4%	32,9%	35,8%	12,2%	33,9%	29,4%	22,4%
Ziehen	3,2%	4,1%	9,1%	4,3%	5,0%	6,6%	1,1%	9,4%	8,9%	4,4%	32,9%
Sonstiges	12,3%	17,6%	13,1%	21,3%	8,9%	12,0%	17,0%	12,2%	14,4%	12,8%	32,4%

Lebenslauf

- Name: Franziska Roth, geborene Wöger
- Geburtsdatum: 13.09.1972
- Geburtsort: Köln
- Schulbildung: 1979-1983 Grundschule Salzdahlum (Niedersachsen, Landkreis Wolfenbüttel)
 1983-185 Orientierungsstufe Cranachstraße (Wolfenbüttel)
 1985-1989 Gymnasium Große Schule (Wolfenbüttel)
 1989-1990 Einjähriger Aufenthalt an der Phillipsburg High School in den USA (New Jersey)
 1990-1992 Gymnasium Große Schule (Wolfenbüttel)
 1992 Abitur
- Studium: 1992-1994 Grundstudium der Fächer Biologie und Deutsch für das Lehramt (Sekundarstufe II) an der Universität zu Köln
 1994-1997 Hauptstudium der Fächer Biologie und Deutsch für das Lehramt (Sekundarstufe II) an der Universität zu Köln
 1997 Erstes Staatsexamen in den Fächern Biologie und Deutsch
Thema der Examensarbeit: „Sozialstruktur und Gehegenutzung von Przewalskipferden“
- Referendariat: Februar 1998-März 1998 (Kündigung)
- Promotion: 1998-2002 Promotion im Studienfach Biologie an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln unter Betreuung von Prof. Dr. Gunther Nogge und Dr. Lydia Kolter (Zoo Köln)
Thema der Dissertation: „Entwicklung der räumlichen und sozialen Organisation von Przewalskipferden (*E. ferus przewalskii*) unter naturnahen Bedingungen im Pentezuggebiet (Hortobágy Nationalpark, Ungarn)“
 1998-2000 Datenerhebung im Pentezuggebiet im Hortobágy Nationalpark jeweils 1-1,5 Monate im Frühjahr, Sommer und Herbst
- Weitere Tätigkeiten: seit 1995 Zoobegleiterin im Bereich der Zoopädagogik im Zoo Köln
- von Juli 2002 bis August 2003 Mitarbeit am Pentezugprojekt in Ungarn; die Aufgabenbereiche umfassten: weitere Forschungsarbeit zum Sozialverhalten und zur Habitatnutzung der Przewalskipferde in Pentezug, Einarbeitung und Betreuung von Studenten, Erarbeitung neuer, interdisziplinärer Projektvorschläge in Kooperation mit Wissenschaftlern der Universität Debrecen, Anlegen eines Katalogs von allen Przewalskipferden im Gebiet, Betreuung von ausländischen Gästen (Wissenschaftlern);

Erklärung

Ich versichere, daß ich die von mir vorgelegte Dissertation selbständig angefertigt, die benutzten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben und die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen - , die anderen Werken im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, in jedem Einzelfall als Entlehnung kenntlich gemacht habe; daß diese Dissertation noch keiner anderen Fakultät oder Universität zur Prüfung vorgelegen hat; daß sie – abgesehen von unten angegebenen Teilpublikationen – noch nicht veröffentlicht worden ist sowie, daß ich eine solche Veröffentlichung vor Abschluß des Promotionsverfahrens nicht vornehmen werde.

Die Bestimmung dieser Promotionsordnung ist mir bekannt. Die von mir vorgelegte Dissertation ist von Prof. Dr. Gunther Nogge betreut worden.

Danksagung

Ich möchte mich bei Herrn Prof. Dr. Gunther Nogge für die Überlassung des Themas, und bei Frau Dr. Lydia Kolter und Frau Dr. Waltraut Zimmermann für die gute Betreuung, viele Tipps und ständige Gesprächsbereitschaft ganz herzlich bedanken.

Mein besonderer Dank gilt auch Istvan Sándor und Zsófi Dukát, die mir nicht nur mit einer Engelsgeduld beigebracht haben, wie man im Gelände fährt, sondern mir in Ungarn bei allen Problemen stets geholfen haben.

Der größte Dank gebührt meiner Familie, die mich all die Jahre unterstützt und ermutigt hat.