

Aus dem Institut für Zoologie
der Tierärztlichen Hochschule Hannover

**Mutter-Kind-Verhalten
von Persischen Kropfgazellen
(*Gazella subgutturosa subgutturosa*)
im Zoologischen Garten**

INAUGURAL-DISSERTATION
Zur Erlangung des Grades einer Doktorin
(Dr. med. vet.)
durch die Tierärztliche Hochschule Hannover

Vorgelegt von
SABINE STEINMETZ
aus Mannheim

Hannover 2009

Wissenschaftliche Betreuung: Univ.-Prof. Dr. E. Zimmermann
PD. Dr. U. Gansloßer
Dr. G. von Hegel

1. Gutachterin: Univ.-Prof. Dr. E. Zimmermann
2. Gutachter: Prof. Dr. M. Böer

Tag der mündlichen Prüfung: 19.05.2009

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	S. 1
2	LITERATURÜBERSICHT	S. 6
2.1	Ansatzpunkte zum Aufzuchterfolg	S. 6
2.2	Biologie der Kropfgazellen – Stand der Forschung	S. 15
2.2.1	Systematik	S. 15
2.2.2	Verbreitung	S. 16
2.2.3	Habitus	S. 16
2.2.4	Sozialstruktur	S. 19
2.2.5	Aktivitäten	S. 20
2.2.6	Ernährung im Freiland	S. 20
2.2.7	Fortpflanzung und Aufzucht	S. 22
2.2.8	Todesursachen von Kitzen	S. 25
2.2.8.1	Todesursachen im Freiland	S. 25
2.2.8.2	Todesursachen bei Gehegehaltung	S. 26
3	MATERIAL UND METHODEN	S. 27
3.1	Die Studientiere	S. 27
3.1.1	Beschreibung der Anlage	S. 27
3.1.2	Herdenzusammensetzung	S. 28
3.1.3	Fütterung	S. 29
3.1.4	Tiermanagement	S. 30
3.2	Vorkehrungen zur Datenaufnahme	S. 30
3.2.1	Individuelle Kennzeichnung der Studientiere	S. 30
3.2.2	Definition der Grid-Zellen	S. 34
3.2.3	Abliegeplatz	S. 35
3.2.3.1	Kategorisierung der Abliegeplätze nach Qualität	S. 35
3.2.3.2	Zusätzlich angelegter Abliegeplatz – Biwak	S. 36
3.3	Datenaufnahme	S. 37
3.3.1	Allgemein	S. 37
3.3.2	Beobachtungszeiten und aufgenommene Scans	S. 38
3.3.3	Ethogramm	S. 39
3.3.4	Beobachtungsmethode	S. 45
3.3.4.1	„Focal-animal-Sampling“	S. 46
3.3.4.2	„Scan-animal-Sampling“	S. 47
3.3.4.3	„Behaviour-Sampling“	S. 47

3.4	Datenauswertung	S. 48
3.4.1	Verhalten	S. 48
3.4.2	Futterprotokolle	S. 49
3.4.3	Distanzen	S. 50
3.4.4	Gehege	S. 50
3.4.5	Abliegeplatz	S. 51
3.4.6	Mutter-Kind-Interaktionen	S. 52
3.4.7	Wetter	S. 54
3.5	Statistische Auswertung	S. 54
4	ERGEBNISSE	S. 58
4.1	Rangordnung und die Beziehung zum Nahrungs-, Ruhe- und Aufzuchtverhalten 1995	S. 58
4.1.1	Rangordnung	S. 58
4.1.2	Korrelationen mit dem Rangstatus der Zuchtweibchen	S. 60
4.1.2.1	„Fressen“	S. 62
4.1.2.2	Ruhen	S. 63
4.1.2.3	Geburtenfolge	S. 63
4.1.3	Stören beim Säugen/ Agonistisches Verhalten gegenüber Neugeborenen	S. 63
4.1.4	Distanzen	S. 64
4.2	Alter und die Beziehung zum Aufzuchtverhalten 1995	S. 65
4.2.1	Korrelationen mit dem Alter der Zuchtweibchen	S. 65
4.2.1.1	Geburtenfolge	S. 66
4.2.1.2	Aufzuchterfolg	S. 67
4.3	Rangordnung und die Beziehung zum Nahrungs-, Ruhe- und Aufzuchtverhalten 1996	S. 68
4.3.1	Rangordnung	S. 68
4.3.2	Korrelationen mit dem Rangstatus der Zuchtweibchen	S. 70
4.3.2.1	„Fressen“	S. 72
4.3.2.2	Ruhen	S. 73
4.3.2.3	Geburtenfolge	S. 73
4.3.2.4	Gewichte der Neugeborenen	S. 73
4.3.3	Stören beim Säugen/ Agonistisches Verhalten gegenüber Neugeborenen	S. 73
4.3.4	Distanzen	S. 74
4.4	Alter und die Beziehung zum Aufzuchtverhalten 1996	S. 75
4.4.1	Korrelationen im Zusammenhang mit dem Alter der Muttertiere	S. 75

4.4.1.1	Geburtenfolge	S. 76
4.4.1.2	Aufzuchterfolg	S. 76
4.4.1.3	Gewichte der Neugeborenen	S. 77
4.5	Gehegegröße und Besatz 1995/1996	S. 77
4.5.1	Geburten	S. 77
4.5.1.1	Geburten 1995	S. 79
4.5.1.2	Geburten 1996	S. 79
4.5.2	Gehege	S. 80
4.5.3	Aufzucht	S. 81
4.6	Geburtsplatz und Abliegeplatz 1995/1996	S. 82
4.6.1	Zusammenhang Geburtsplatz/Abliegeplatz	S. 82
4.6.1.1	Geburtsplatz	S. 82
4.6.1.2	Abliegeplätze im Stall oder in der Freianlage	S. 83
4.6.1.3	Abliegeplatz: Kriterium Qualität	S. 85
4.6.1.4	Zusätzlich angelegter Abliegeplatz – Biwak	S. 89
4.7	Mutter-Kind-Interaktionen 1995/1996	S. 91
4.7.1	Saugen	S. 91
4.7.1.1	Saugen 1995	S. 91
4.7.1.2	Saugen 1996	S. 93
4.7.2	Entwöhnung	S. 95
4.7.3	Fremdsäugen	S. 96
5	ZUSÄTZLICHE ERGEBNISSE im Hinblick auf Gehegeoptimierung	S. 98
5.1	Zusammensetzung Verhalten	S. 98
5.2	Ergebnisse 1995	S. 98
5.2.1	Individualverhalten	S. 99
5.2.2	Ruhen	S. 100
5.2.3	Futtermaufnahme	S. 102
5.2.4	Futterprotokoll: Nutzung der Tröge im Vergleich	S. 105
5.3	Ergebnisse 1996	S. 106
5.3.1	Individualverhalten	S. 106
5.3.2	Ruhen	S. 107
5.3.3	Futtermaufnahme	S. 109
5.3.4	Futterprotokoll: Nutzung der Tröge im Vergleich	S. 112
5.4	Tageszeit der Geburt und Geschlecht der Neugeborenen	S. 113

5.5	Wetter	S. 115
5.5.1	Wetter 1995	S. 115
5.5.2	Wetter 1996	S. 117
5.6	Besuchereinfluss	S. 118
6	DISKUSSION UND AUSBLICK	S. 120
6.1	Methodenkritik	S. 120
6.2	Ergebnispunkte	S. 121
6.3	Zusätzliche Ergebnispunkte	S. 132
6.4	Ausblick	S. 133
7	ZUSAMMENFASSUNG	S. 136
8	SUMMARY	S. 137
9	LITERATURVERZEICHNIS	S. 138
10	ANHANG	S. 150
10.1	Hypothesen	S. 150
10.2	Anhang-Tabellen	S. 151
10.3	Anhang-Pläne	S. 165
10.4	Verzeichnis von Abbildungen und Tabellen	S. 172
10.4.1	Verzeichnis der Abbildungen	S. 172
10.4.2	Verzeichnis der Tabellen	S. 172
10.4.3	Verzeichnis der ZE (zusätzliche Ergebnisse)-Abbildungen	S. 174
10.4.4	Verzeichnis der ZE-Tabellen	S. 175
10.4.5	Verzeichnis der Anhang-Tabellen	S. 176

DANKSAGUNG

Verzeichnis der im Text verwendeten Abkürzungen und Bezeichnungen

a	abends
A	Anhang
Abb	Abbildung
Al	Alert
AN	Annäherung
ANN	Annähern
Anz	Anzahl
AV	agonistischen Verhaltensweise
AZ	Anhang zusätzlich
BE	Beobachtungseinheit
Bem	Bemerkung
bzw	beziehungsweise
ca	circa
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
et al	(lateinisch: et alii) und andere
etc	(lateinisch: et cetera) und so weiter
evtl	eventuell
EZ	Entwöhnungszeit
FH	Fruchthülle
FOL	Folgen
Fsä	Fremdsäugen
Fu	Futteraufnahme
g	Gramm
gr	(niederländisch) Gramm
Geb	Geburtsjahr
G.s.	Gazella subgutturosa
HAZ	Handaufzucht
Hk	Häufigkeit
hh:mm:ss	Stunden:Minuten:Sekunden
IE	Internationale Einheit
incl	inklusive
insg	insgesamt
iu/kg	(englisch: international unit) Internationale Einheit pro Kilogramm
Jg	Jungtier
K	Kategorie
Kd	Kind
kg	Kilogramm
KKNN	Körperkontakt Nase-zu-Nase

km	Kilometer
Kö	Körperpflege
KTI	Kopf tief halten
l	Liter
LAS	Laufspiele
LeA	Lecken der Analregion
Lg	Lungenentzündung
m	Meter
max	maximal
mcg	(englisch: microgram) Mikrogramm
mg	Milligramm
mi	mittags
min/Bh	Minuten pro Beobachtungsstunde
min/h	Minute pro Stunde
mind	mindestens
mm	Millimeter
MT	Muttertier
MT/Kd	Muttertier-Kind
n	Anzahl
NA	Non acceptance, d.h. nicht angenommen
NG	Nachgeburt
Nr	Nummer
OK	Ohrkerbe
p.p.	post partum
ppm	(englisch: parts per million) Teile pro Million
qm	Quadratmeter
R	Rang des jeweiligen Tieres
Ru	Ruhen
Sa	Saugen
sä	säugendes
SAV	Summe der aktiven agonistischen Verhaltensweisen
Sek	Sekunden
SEV	Summe der erhaltenen agonistischen Verhaltensweisen
SST	Symbolischer Schnauzen- und Stirnstoß
Std	Stunden
STOT	Stotting
Tab	Tabelle
U	Unfall
u	und

Urs	Todesursache
usw	und so weiter
v	vormittags
WEG	Weggehen
Wdk	Wiederkäuen
VER	Verjagen
Z	Zähne abgenutzt
z.B.	zum Beispiel
ZE	Zusätzliche Ergebnisse

Die Anzahl männlicher und weiblicher Tiere werden im Text mit Zahlen vor und hinter dem Komma angegeben, z.B.

2,0	zwei männliche Tiere
0,1	ein weibliches Tier
2,1	zwei männliche Tiere und ein weibliches Tier

1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Erholung, Bildung, Artenschutz und Forschung sind die vier wichtigsten Ziele für jeden Zoologischen Garten (NOGGE 1995).

Verhaltensstudien an Tieren werden seit langer Zeit sowohl im Freiland als auch in Zoologischen Gärten durchgeführt. Dabei sind Erkenntnisse über artspezifische sozioökonomische Eigenschaften, die vor allem Nachzuchten bedrohter Tierarten sichern, unverzichtbar.

Bedrohte Tierarten in Zoologischen Gärten werden heute im Rahmen der Europäischen Erhaltungszuchtprogramme (EEPs) unter dem Dach der Europäischen Zoogemeinschaft (EAZA; European Association of Zoos and Aquaria) betreut. In diesen Programmen sind für die Zucht und das Management dieser Tierarten Art-Koordinatoren zuständig, die von Spezialisten aus anderen Zoos unterstützt werden. Unter Berücksichtigung genetischer und demographischer Aspekte werden für jede einzelne Tierart Richtlinien erarbeitet, die die Bestände dieser Zoopopulationen für viele Generationen sichern sollen. So können einzelne Tierarten mit wissenschaftlicher Begleitung auch wieder in geeigneten Lebensräumen angesiedelt werden, wenn intakte Habitate existieren.

Für die Selbsterhaltung von Zootierpopulationen ist eine Kooperation der Zoologischen Gärten von großer Bedeutung. Im Sinne einer optimierten Ergebnisauswertung werden viele Forschungsarbeiten in den Bereichen Ethologie, Ernährung, Fortpflanzung, Ökologie und Tiermedizin, die diesem Zweck dienen, von der EAZA (European Association of Zoos and Aquaria) koordiniert. In der Präambel eines Grundsatzpapiers aus dem Jahr 2001 bekennen sich die EAZA-Mitglieder zum „Respekt vor der Würde der Tiere in unserer Obhut“ nehmen dies als Grundlage ihrer Tätigkeit und erklären sich bereit, dem „hohen Ideal“ der Artenerhaltung zu dienen.

Die Europäische Union legt in einer EU-Richtlinie von 1999 die „Rolle der Zoos bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt“ fest. In den Genehmigungen nach dieser EU-Richtlinie

einbezogen sind die Genehmigungen nach gesetzlichen Vorschriften zur Zucht und Haltung von Tieren (§ 11 des Tierschutzgesetz) sowie die naturschutzrechtlichen Genehmigungen.

Diese Studie erfolgte innerhalb eines breit angelegten Forschungsprojektes über Haltung und Zucht bedrohter herbivorer Säugetiere im Rahmen der Aktivitäten des Research Committees der EAZA.

Ziel dieser Studie ist es, genauere Kenntnisse über die Aufzucht der Kropfgazellen (*Gazella subgutturosa subgutturosa*, G黶ldenstadt 1780) zu erlangen. In Zoos werden weltweit wenige Kropfgazellen gehalten. Aufgrund der hohen Jungtiersterblichkeit ist der Erhalt der Zoopopulation bedroht und droht in naher Zukunft zusammenzubrechen.

Die gr鰏tste Gruppe von Kropfgazellen innerhalb Europas befindet sich im Karlsruher Zoo. Im Hinblick auf eine Optimierung des Zuchterfolges sollten deshalb am Beispiel der Karlsruher Kropfgazellengruppe das Verhalten und haltungsbedingte St鰐rfaktoren untersucht werden.

Die 躰berlebensrate der Nachzuchten in den Jahren 1987 bis 1993 variierte von 18 % bis 52 %. Folgende Maßnahmen waren zur Reduzierung der hohen Sterblichkeit der Kitze bereits getroffen worden:

- 1987 bis 1992 war der Zuchtbock ganzjährig bei der Weibchengruppe. Um Forkelverletzungen bei Neugeborenen und Jungtieren zu vermeiden, wurde 1991 ein für adulte Tiere unzugänglicher Unterschlupf für Kitze gebaut („Bretterzaun“) und 1992 der Bock nach der Decksaison (vor der Setzzeit) in ein anderes Gehege, in dem lediglich männliche Tiere gehalten wurden, verbracht; mit dieser Maßnahme wurde zusätzlich verhindert, dass weibliche Jungtiere zu früh und einzelne Muttertiere zweimal im Jahr gedeckt wurden.
- 1993 wurde das Außengehege um ca. 110 qm erweitert. Die Verminderung der Besatzdicht pro Quadratmeter sollte den sozialen Stress innerhalb der Gruppe verringern und

die Nutzung der gesamten Gehegefläche während der Geburt und der Aufzucht von Neugeborenen ermöglichen.

- Seit 1993 wurde eine prophylaktische Behandlung der Neugeborenen mit Vitamin E/Selen gegen die Weißmuskelkrankheit durchgeführt. (Diese Erkrankung kann bei Neugeborenen eine Lebensschwäche verursachen).
- Alle verendeten Jungtiere wurden untersucht. Dabei war der bei Neonaten häufigste Befund der leere Labmagen. Eine Weißmuskelkrankheit der Neugeborenen konnte nicht ausgeschlossen werden.

Die bis 1993 ergriffenen Maßnahmen hatten nicht zu den gewünschten Verbesserungen der Aufzuchtsrate geführt. Mit einer Untersuchung zum Mutter-Kind-Verhalten wurde die Erwartung verbunden, Erkenntnisse im Bezug auf die hohe Jungtiersterblichkeit zu erlangen und gegebenenfalls durch Veränderungen der Haltungsbedingungen eine Aufzuchtsoptimierung zu erreichen.

Ziel der Studie ist es herauszufinden, welchen Einfluss folgende Faktoren auf die Überlebenschance von Kropfgazellenkitzen haben:

- A) der Rang des Muttertieres
- B) das Alter des Muttertieres
- C) die Gehegegröße und der Besatz
- D) der Geburtsplatz und der Abliegeplatz
- E) Mutter-Kind-Interaktionen

Die in der Arbeit untersuchten Fragestellungen lassen sich in zwei Themenblöcke einteilen:

- I. „Grundsätzliche Untersuchungen“ (A und B)
- II. „Spezielle Untersuchungen an der in Karlsruhe gehaltenen Kropfgazellengruppe“
(C, D und E)

I. „Grundsätzliche Untersuchungen“

zu A) – Rang

- Gibt es eine Rangordnung bei den Muttertieren und in welcher Form ist diese ausgeprägt?
- Korreliert die Rangordnung positiv mit ungestörtem Zugang zum Futter/ Fressdauer?
- Korreliert die Rangordnung positiv mit der Ruhezeit?
- Gebären ranghohe Muttertiere zu einem früheren Zeitpunkt als rangniedere Tiere?
- 1996: Hat der Rangstatus des Muttertieres Einfluss auf das Geburtsgewicht ihres Jungtieres?
- Stören ranghohe Weibchen rangniedere Artgenossen beim Säugen durch agonistisches Verhalten oder auch lediglich mit ihrer Anwesenheit in unmittelbarer Nähe?
- Gibt es rangabhängige Unterschiede in den Individualdistanzen zwischen den Kropfgazellenweibchen?

zu B) – Alter

- Hat das Alter der Muttertiere Einfluss auf die Geburtenfolge?
- Hat das Alter der Muttertiere Einfluss auf den Aufzuchterfolg?
- 1996: Hat das Alter der Muttertiere Einfluss auf das Gewicht ihrer Neugeborenen?

II. „Spezielle Untersuchungen an der in Karlsruhe gehaltenen Kropfgazellengruppe“

zu C) – Gehegegröße und Besatz

Im Untersuchungszeitraum änderten sich zwei Parameter. Zum einen wurde das Außengehege im September 1995 um 93 qm vergrößert, zum anderen änderte sich die Anzahl der Muttertiere. Wenn Gehege und Besatz das Überleben von Neugeborenen bzw. den jährlichen Aufzuchterfolg beeinflussen, ergeben sich zwei Fragestellungen:

- Haben 1996 mehr Neugeborene als 1995 die ersten drei Tage nach der Geburt überlebt?
- Hat sich der Aufzuchterfolg im Jahre 1996 gegenüber 1995 verändert?

zu D) – Geburtsplatz und Abliegeplatz

- Haben Qualität (Lokalisation und physikalische Beschaffenheit) und Verfügbarkeit von Geburtsplätzen und Abliegeplätzen Einfluss auf das Überleben der Neugeborenen in der ersten Lebenswoche?
- Hat sich die Nutzung von jedem einzelnen zusätzlich geschaffenen Abliegeplatz in der Freianlage (Biwak) durch die Kitze im Jahr 1996 gegenüber 1995 verändert?

zu E) – Mutter-Kind-Interaktionen

- Hat sich die Saugzeit von männlichen und weiblichen Jungtieren unterschieden?
- Hat sich der Zeitpunkt der Entwöhnung von männlichen und weiblichen Jungtieren unterschieden?
- Ist das Verhalten Fremdsäugen aufgetreten?

2 LITERATURÜBERSICHT

2.1 Ansatzpunkte zum Aufzuchterfolg

In der Literatur finden sich Studien über frei lebende Kropfgazellen (HEPTNER u. NAUMOV 1966) und über andere frei lebende Gazellenarten (WALTHER 1968, 1979; WALTHER et al. 1983). Über Tiere in „captive breeding programs“ in den USA und in Saudi-Arabien im King Khalid Wildlife Research Centre (1990-1992) berichten HABIBI (1991) und HABIBI et al. (1993). In oben genannter Literatur finden sich Daten zu Geburtsablauf und Abliegeverhalten. Daten über Aufzucht und Mutter-Kind-Problematik bei Kropfgazellen liegen bisher nicht vor. Neuere Arbeiten von GRANJON et al. (1991) beschäftigen sich mit der Genetik von Sandgazellen und von SCHREIBER u. HEGEL (1999) mit der Genetik von Kropfgazellen im Karlsruher Zoo.

In einer Untersuchung über die Wirkung von Umweltfaktoren auf die Kropfgazellenpopulation im Bukhara Breeding Centre in Uzbekistan stellen PERELADOVA et al. (1998) fest, dass der Aufzuchterfolg mit den meteorologischen Verhältnissen korreliert und die Populationsdichte bei geringem Futterangebot während der Aufzucht eine entscheidende Rolle spielt.

Was bedeutet Aufzuchterfolg?

Unter Aufzuchterfolg versteht man das erfolgreiche Großziehen eines oder mehrerer Nachkommen in einem Jahr. Er lässt sich in drei Phasen einteilen:

- 1.) pränatal = vor der Geburt
- 2.) perinatal = bei der Geburt bis sieben Tage nach der Geburt
- 3.) postnatal = nach dem siebten Tag bis zur Entwöhnung

Welche Faktoren entscheiden in der jeweiligen Phase über Erfolg oder Misserfolg?

1.) Pränatale Phase

Schon WHITE (1990) beschreibt bei Weißwedelhirschen den indirekten Effekt der Populationsdichte auf die Konzeption der zuchtfähigen Weibchen. Eine hohe Populationsdichte verbunden mit knappen Futterressourcen kann den Körperzustand der Tiere negativ beeinflussen. In der Folge kann dies zu einer Östrusverschiebung mit Auswirkungen auf die Konzeptionsrate führen.

RIETKERK et al. (1992) heben Regen als die Fortpflanzungsrate begünstigenden Faktor hervor. In der Folge kommt es zu erhöhtem Futterangebot, was sich positiv auf die Fortpflanzungsrate der in Saudi-Arabien vorkommenden Kropfgazellen auswirkt.

ALADOS u. ESCÓS (1992) stellen bei einer Untersuchung von Cuviergazellen unter Gehegehaltung fest, dass rangniedere Weibchen eine verminderte Fruchtbarkeit aufweisen und die Überlebensrate ihrer Nachzuchten pro Jahr geringer ist. Erstgebärende haben ein höheres Alter. Als Ursache hierfür wird der größere soziale Stress bei einer hohen Populationsdichte gesehen.

Fruchtbarkeit, Geburtszeitpunkt und das Gewicht von Neugeborenen sind abhängig vom Körperzustand des Muttertieres. Er wird bei Rothirschen unter anderem durch die Gebietsgröße und die Anzahl mutterlinear verwandter Tiere beeinflusst (CLUTTON-BROCK et al. 1982). Drei bis sieben Jahre alte Weibchen haben einen besseren Körperzustand als Achtjährige (CLUTTON-BROCK et al. 1982). Nach KINGSWOOD u. BLANK (1996) gebären Kropfgazellenweibchen im Alter von drei bis sieben Jahren eher Zwillinge, jüngere und ältere Weibchen eher Einlinge.

Im Bukhara Breeding Centre in Uzbekistan beträgt die Geburtsrate für Zwillinge bei Kropfgazellen nahezu 75%, Erstgebärende und Weibchen mit schlechter Körperversorgung haben überwiegend Einlinge (PERELADOVA et al. 1998).

Für HEDIGER (1961) sind Totgeburten bei erstgebärenden großen Säugetieren ein physiologisches Ereignis. „Es scheint so, als ob häufig das Erstgeborene nur den Mutterkörper für die Fortpflanzungstätigkeit geeignet macht“ (HECK 1940, 16).

2.) Perinatale Phase

Nach CLUTTON-BROCK et al. (1982) hängt die Überlebensrate bei Rothirschkalbern entscheidend vom Geburtstermin und dem Gewicht des Neugeborenen ab. Kälber mit einem geringen Geburtsgewicht kühlen in den ersten Lebenstagen schneller aus und erfrieren bei Temperaturen unter 0 °C eher. Raues Wetter und das noch geringe Futterangebot können sich nachteilig auf die jahreszeitlich früh gesetzten Kälber auswirken. Die im Vergleich hohe Sterblichkeit bei spät im Jahr geborenen Kälbern begründen CLUTTON-BROCK et al. (1982) mit der abnehmenden Milchproduktion der Muttertiere.

Da Lämmer in den ersten Lebensmonaten über eine schlechte Thermoregulation verfügen, sollten sie gut genährt, trocken und mit einem dichten Fell gegen Wind geschützt sein (HULL 1973). PERELADOVA et al. (1998) berichten bei Kropfgazellenkitzen von plötzlichen Todesfällen nach einem Temperatursturz, der durch Abkühlung nach nächtlichen Regenfällen im Früh- und Spätsommer verursacht wird. WEBB et al. (1984) zit. in PERELADOVA et al. (1998) beschreiben dies auch bei Schafen.

Starker Sommerregen hat einen negativen Einfluss auf das Überleben der Kropfgazellenkitze in den ersten vier Lebensmonaten trotz des darauf folgenden reichlichen Pflanzenangebotes. Der Regen fördert eine Vermehrung von Parasiten. Hauptsächlich werden Kitze befallen und dadurch geschwächt. Durch Parasitenbefall der Muttertiere wird die Laktation beeinträchtigt und dadurch das Überleben der Neugeborenen negativ beeinflusst (PERELADOVA et al. 1998).

Laut MASON (1977) sind die Bedingungen zur Entwicklung der Nematodenlarven in Neuseeland bei Rothirschen vergleichbar zu denen der Schafe und Rinder. Die Eier der Nematoden werden über den Kot des Wirtes auf die Weide ausgeschieden und entwickeln sich dort bis zum dritten infektiösen Larvenstadium. Optimale Bedingungen für diese Entwicklung sei eine mittlere monatliche Temperatur über 10 °C und Regenfall. Durch Grasen nehmen sowohl Muttertiere als auch Jungtiere die infektiösen Larven im dritten Stadium auf. Im Wirt entwickeln sich diese zum adulten Parasiten. Die Anzahl der aufgenommenen infektiösen Larven ist abhängig von der Futterkontamination und dem Fressverhalten beim Grasen (TAYLOR 1954).

FESTA-BIANCHET (1989) weist bei Dickhornschafen in Kanada nach, dass laktierende Mutterschafe eine höhere Anzahl von Lungenwurmlarven im Kot aufweisen als nicht laktierende Schafe. Bei Mutterschafen, die Söhne aufziehen, ist eine größere Anzahl von Lungenwurmlarven im Kot nachweisbar als bei Mutterschafen, die Töchter großziehen. FESTA-BIANCHET (1989) stellt fest, dass die Reproduktion eine verminderte Resistenz gegenüber Parasiten und Krankheiten verursacht. Dickhornschafe sind erst im Alter von vier Jahren ausgewachsen. Daher müssen Mutterschafe im Alter von zwei Jahren ihre Energie gleichzeitig auf Reproduktion und Wachstum verteilen.

CLUTTON-BROCK et al. (1982) erwähnen, dass die Sterblichkeit der Rothirsch-Jungtiere vom Alter der Muttertiere abhängt. Die Überlebensrate der Kälber von jungen und älteren Muttertieren ist geringer als die von Muttertieren mittleren Alters. Muttertiere im mittleren Alter weisen im Vergleich zu Muttertieren anderer Altersstufen eine bessere körperliche Verfassung auf und gebären Kitze mit höherem Geburtsgewicht.

Laut AUTENRIETH u. FICHTER (1975) ist es bei Gabelböcken sehr wichtig, dass Muttertiere sich vor der Geburt von der Herde trennen und einen geeigneten Geburtsort aufsuchen können. Als ein geeigneter Geburtsort wird ein Stück flaches Gelände angesehen, das mit hohen Pflanzen oder Sträuchern geschützt ist. Auch bei Kropfgazellen scheint sich ein Absondern von der Gruppe vor der Geburt vorteilhaft auszuwirken (HABIBI 1991).

Nach der Geburt frisst das Muttertier die Nachgeburt und das kontaminierte Gras um Feinde geruchlich abzuhalten. Zum gleichen Zweck wird das Neugeborene vollständig abgeleckt und später immer wieder anal und genital geleckt (WALTHER 1968). SCHMIED (1970) beschreibt dasselbe Verhalten für Hirschziegentantilopen, AUTENRIETH u. FICHTER (1975) für Gabelböcke und MACKLER (1984) für Mendesantilopen.

HABIBI (1991) differenziert zwischen den einzelnen Verhaltensaktivitäten nach der Austreibungsphase bei Kropfgazellen:

- das Lecken der Amnionflüssigkeit dient zum Trocknen der Kitze
- das Fressen der Plazenta dient dem Schutz vor Feinden
- das Lecken des Anogenitalbereiches ermöglicht Geruchserkennung und Mutter-Kind-Bindung
- das Muttertier und das Neugeborene bleiben für wenige Stunden beieinander liegen; wenn das Neugeborene stehen kann und gesaugt hat, trennt es sich von der Mutter und sucht sich einen Abliegeplatz

Das vollständige Fressen der Nachgeburt wird als „gute Annahme des Neugeborenen von mütterlicher Seite gesehen“ (WALTHER 1968, 109). WALTHER (1968) beobachtete, dass eine erstgebärende Kropfgazellenmutter ihr Kitz nicht aufnahm und vorher dessen Nachgeburt nicht aufgefressen hatte.

Nach HEGEL (pers. Mitt. 1995) trat bei weiblichen Kropfgazellen sowohl drei Tage nach der Geburt (beim Wiegen) als auch zu einem späteren Zeitpunkt bei pathologischen Untersuchungen von verstorbenen Jungtieren, die von ihren Müttern großgezogen wurden, ein Wundlecken des Anogenitalbereiches auf.

AUTENRIETH u. FICHTER (1975) heben hervor, dass Gabelböcke innerhalb 24-107 Minuten nach der Geburt zum ersten Mal saugen müssen um zu überleben. Die benötigte Zeit sei

abhängig vom Geburtsort und der Kraft des Neugeborenen. Der häufige Wechsel zwischen Liegen und Stehen von Muttertier und Jungtier unmittelbar nach der Geburt trägt wahrscheinlich zur Bildung des Mutter-Kind-Bandes bei (über Tastsinn, Geruchsinne und evtl. visuelle Reize). Das Ablecken spielt möglicherweise eine entscheidende Rolle bei der ersten Sozialisierung des Kitzes. Den empfindlichen Zeitraum des Einprägens von Seiten des Neugeborenen her erklären AUTENRIETH u. FICHTER (1975) eineinhalb bis zweieinhalb Stunden nach der Geburt als beendet. Während dieser Zeitspanne würde ein Neugeborenes einer sich nähernden Person folgen. Nach dieser Zeitspanne würde es jedoch Angst zeigen (Duckhaltung). Das Jungtier erkennt später seine sich nähernde Mutter hauptsächlich optisch, teilweise unterstützt durch Rufen und bei Begrüßung olfaktorisch durch die naso-nasale Kontrolle.

Bei Schafen rät COLLIAS (1956) davon ab, Neugeborene nach der Geburt für wenige Stunden von ihren Müttern zu trennen um diese beispielsweise zu markieren. Das Muttertier lehne das Lamm danach ab. WHITE et al. (1972) beschreiben bei Weißwedelhirschen, dass eine Trennung von Muttertier und Kitz während der ersten zwei Tage nach der Geburt vermieden werden sollte, da dies eine Störung der Mutter-Kind-Bindung und in der Folge zum Tod des Jungtieres durch Verhungern, Raubfeinde, Unfall, etc. führen kann. Bei Gabelböcken verlässt das Muttertier sein Neugeborenes zum ersten Mal drei bis sechs Stunden nach der Geburt (AUTENRIETH u. FICHTER 1975).

„Kropfgazellenkitze sind vom Abliegetyp, sie liegen innerhalb der ersten zwölf Stunden ab“ (WALTHER 1968, 109). Man versteht unter „Abliegen“, dass das Kitz an einem bestimmten Platz mehrere Stunden ununterbrochen liegen bleibt, während sich die Mutter mehr oder weniger weit davon entfernt aufhält. Diese Ortsveränderung zum Abliegen (50-100 Meter vom Geburtsort entfernt) geht vom Kitz aus. Gazellen-Kitze sprechen auf zwei Signalreize an: „etwas Senkrechtes“ und „eine Mulde“, die sich vorzugsweise auf einem Hügel oder zumindest in einem leicht ansteigenden Gelände befinden. Als „etwas Senkrechtes“ kann z.B. ein Baumstamm, ein hoher Grasbüschel, ein Termitenhügel, ein Felsvorsprung dienen. Unter Gehegebedingungen wird häufig ein Mauervorsprung oder auch die Gehegebegrenzung (Zaun) gewählt. Als „Mulde“ fungiert beispielsweise ein kleiner Graben oder die Fläche zwischen

zwei Baumwurzeln. Unter Gehegebedingungen kann dies auch ein Futtertrog sein (WALTHER 1968). BENZ (1973) beobachtet dieses Verhalten auch bei Hirschziegentantilopen.

WALTHER (1968) beschreibt, dass eine ungünstige Gehegestrukturierung zu Verwechslungen der Jungtiere führen kann. Da das Angebot an besonders "attraktiven" Abliegeplätzen zu gering ist, finden sich mehrere etwa gleichaltrige Kitz an einem Ort zusammen. Dieser Umstand bereitet den Müttern offensichtlich Schwierigkeiten, das eigene Junge herauszufinden. Durch Fremdsäugen läuft das eigene Kitz in der Folge Gefahr, zu wenig Milch zu bekommen.

Im Gegensatz zu weiblichen Elenantilopen und Sitatunga säugen Kropfgazellen in der Regel keine fremden Jungtiere (WALTHER 1968). POOLE (1985) erwähnt, dass die Mehrzahl der Säugetiere vermeiden, fremde Jungtiere zu säugen. Dies beruht auf eine starke mütterliche Bindung.

Auch BENZ (1973) geht bei ihren Beobachtungen bei Hirschziegentantilopen im Züricher Zoo davon aus, dass das Beieinanderliegen der Kitz eher auf die Attraktivität eines geeigneten Liegeplatzes als auf gegenseitige Anziehung zwischen den Kitzen zurückzuführen ist. Da die Suche nach einem Abliegeplatz im Umkreis von ca. 50-100 Meter vom Geburtsort vom Kitz ausgeht, beeinflusst das Muttertier bereits durch die Wahl des Geburtsortes das Auffinden eines geeigneten Abliegeplatzes durch das Kitz.

AUTENRIETH u. FICHTER (1975) beobachten bei Gabelböcken, dass Zwillinge in der Regel im Abstand von einem bis zwei Metern geboren werden. Sie liegen getrennt ab, werden jedoch meistens gleichzeitig von der Mutter abgeholt und gesäugt.

HASS (1991) schreibt, dass sich bei Dickhornschafen dominante und untergeordnete Weibchen in ihrem perinatalen Investment unterscheiden. Im Gegensatz zu rangniederen Weibchen säugen und pflegen dominante Weibchen ihre Lämmer häufiger oder säugen sogar fremde Lämmer, wenn die eigenen nicht überlebt haben. Eine Beziehung zwischen dem Gewicht von

Neugeborenen dominanter Mütter und von Neugeborenen subdominanter Mütter ist weder für weibliche noch für männliche Lämmer erkennbar.

Ein weiterer Faktor sind Interaktionen der Kitze mit anderen Weibchen. AUTENRIETH u. FICHTER (1975) schildern, dass bei den Gabelböcken Nicht-Muttertiere bei der Geburt anwesend waren und auch störten. Bei sechs von zehn Nicht-Muttertieren handelte es sich um Jährlinge. Dies konnte auch HEGEL (pers. Mitt. 1998) im Karlsruher Zoo bei den Kropfgazellen beobachten. Ein im Jahr 1996 mit der Flasche aufgezogenes weibliches Jungtier befand sich 1997 während der Setzzeit in der Kropfgazellengruppe. Während des Geburtsvorganges trat es unmittelbar an die Muttertiere heran und stieß dann nach den frisch gesetzten Jungtieren. Weiterhin beschreiben AUTENRIETH u. FICHTER (1975), dass sich bei Gabelböcken fremde Muttertiere und Nicht-Muttertiere, besonders Jährlinge, bei Annäherungen von Kitzen neugierig, aber auch aggressiv zeigten. Die aggressiven Handlungen wurden geringer, wenn die Gabelbock-Kitze älter als zehn Tage waren.

3.) Postnatale Phase

Laut CLUTTON-BROCK et al. (1982) säugen Rothirsch-Muttertiere ihre Söhne häufiger und länger als ihre Töchter. Die größere Investition in einen männlichen Nachkommen beruht darauf, dass der männliche Nachkomme sich nach der Entwöhnung von der Gruppe trennt, während die weiblichen Nachkommen bei der Weibchen-Gruppe bleiben und das Muttertier auch über die Entwöhnung hinaus in ihre Töchter investieren kann. Die Töchter besiedeln nach der Trennung vom Muttertier Gebiete, die sich mit denen der Mutter überlappen. Daher ist es möglich bei den Weibchen "mütterliche Liniengruppen", sogenannte "matriline clans", über einen langen Zeitraum zurück zu verfolgen. Nach der Aufzucht von Söhnen bleiben Muttertiere häufig in der nächsten Zuchtperiode gäst oder nehmen erst zu einem späteren Zeitpunkt auf.

Bei Rothirschen (CLUTTON-BROCK et al. 1982; CLUTTON-BROCK 1991) und Dickhornschafen (HASS 1991) sind die Säugedauer, Zusammensetzung der Milch (Fett- und Energie-

gehalt) und Produktionsmenge abhängig von den Körperreserven des Muttertieres. Stress, Futtermangel, ungeeignete Futterzusammensetzung sowie Parasiten und Wetter können diese negativ beeinflussen. WHITE (1990) beschreibt bei Weißwedelhirschen, dass eine schlechte Körperversorgung vor der Geburt und eine geringe Futterverfügbarkeit nach der Geburt die Milchleistung des Muttertieres einschränkt.

Krankheiten, Raubtiere, Unfälle und Management haben Einfluss auf das Überleben von freilebenden und in Gehegehaltung lebenden Nachkommen (WALTHER 1968; RIETKERK et al. 1992).

Nach BYERS u. BYERS (1983) vermeiden Gabelbock-Muttertiere den Abliegeplatz des Kitzes den Feinden (z.B. Bodenraubtieren) durch eine auf das Kitz ausgerichtete Körperachse und vorhersehbare Verhaltensweisen zu verraten. Weiterhin erklären BYERS u. BYERS (1983), dass Mütter folgende drei Ablenkungsstrategien anwenden:

1. Fernbleiben vom Kitz, wenn es liegt.
2. Annäherung an den Feind, wenn dieser sich dem Kitz nähert, mit dem Ziel, sich selber als vermutliche Beute anzubieten und so den Feind wegzulocken.
3. Angriff des Feindes, wenn sich dieser dem Kitz nähert. Hierdurch ermöglicht die Mutter dem Kitz einen Fluchtversuch.

Strategie 2 und 3 wird nicht von allen Arten verwendet. Beispielsweise berichtet WALTHER (1979), dass Mütter von Grantgazellen Schakale aber nicht Hyänen von ihren Jungen verjagen.

2.2 Biologie der Kropfgazellen – Stand der Forschung

Im Englischen heißt die Kropfgazelle goitered gazelle, persian gazelle, im Arabischen rheem, im Französischen gazelle a goitre. Die Namensgebung erfolgte wegen der kropfähnlichen Anschwellung an der Kehle des männlichen Tieres während der Brunftzeit WALTHER (1988b).

2.2.1 Systematik

Gazella subgutturosa subgutturosa kann systematisch wie folgt eingeordnet werden (nach ELLERMAN u. MORRISON-SCOTT 1966 und WALTHER 1988b).

Klasse:	Mammalia
Ordnung:	Artiodactyla
Unterordnung:	Ruminantia
Familie:	Bovidae
Unterfamilie:	Antilopinae
Gattungsgruppe:	Gazellini
Gattung:	<i>Gazella</i>
Untergattung:	<i>Trachelocele</i>
Art:	<i>Gazella subgutturosa</i> (Güldenstadt 1780)
Unterart:	<i>Gazella subgutturosa subgutturosa</i> (Güldenstadt 1780)

HABIBI (1991) nennt als weitere Unterarten *G.s. marica* in Saudi-Arabien, *G.s. yarkandensis* in Sinkiang und *G.s. hillerina* in der Wüste Gobi.

2.2.2 Verbreitung

Nach LAUNAY u. LAUNAY (1992) ist der Lebensraum der Kropfgazellen auf den asiatischen Raum von Nordchina bis Saudi-Arabien begrenzt. Dies schließt ein: Iran, Irak, Saudi-Arabien, Nordchina, Mongolei (HABIBI 1991; WALTHER 1979; GROVES 1985), Kasachstan/ Transkaukasien (HEPTNER u. NAUMOV 1966), Afghanistan nördlich und südlich des Hindukusch (NAUMANN u. NOGGE 1973). Kropfgazellen leben in Wüsten und Halbwüsten mit spärlichem Bewuchs in Ebenen, Hügelland und Hochebenen z.B. in der iran.-afghan. Wüste, der Wüste Gobi und im iranischen Hochland (HABIBI 1991; WALTHER 1979). Sie bevorzugen leicht hügelige und wellige Wüsten mit festem Boden, bis 3000 m Höhe im Frühjahr (HEPTNER u. NAUMOV 1966). Im Iran leben sie bei jährlichem Niederschlag von 100 bis 420 mm in 2300 bis 2661 m Höhe (TAYLOR 1974). SOKOLOV et al. (1980) beschreiben ein Vorkommen von Kropfgazellen im Great Gobi Reserve in der Mongolei in 2700 m Höhe.

Laut LAUNAY u. LAUNAY (1992) führte die stark zurückgehende Anzahl frei lebender Kropfgazellen, hauptsächlich jagdbedingt, zu "captive breeding programs" in den USA und in Saudi-Arabien im 1987 gegründeten "King Khalid Wildlife Research Centre". Neben den „captive breeding programs“ wurde ein Programm zur Wiederansiedlung in Saudi-Arabien begonnen. Hierzu wurde eine kleine Herde von Kropfgazellen in das Mahazat Al Sayd Reservat entlassen. PERELADOVA et al. (1998) erwähnen das 1978 gegründete Bukhara Breeding Centre in Uzbekistan.

2.2.3 Habitus

Kropfgazellen sind sandfarben, das Rückenfell weist einen rötlichen Farbton auf. Das für Gazellen typische Flankenband fehlt ihnen. Kropfgazellen haben kurze Beine und schmale, dem Sand angepasste Klauen (HABIBI 1991; HABIBI et al. 1993).

Tab. 1: Anatomische Abmessungen von weiblichen Kropfgazellen (nach KINGSWOOD u. BLANK 1996)

Körperlänge	1100 mm
Schwanzlänge	162 mm
Hinterbeinlänge	314 mm
Hornlänge	116 mm
Schulterhöhe	692 mm
Kreuzbeinhöhe	763 mm
Brustumfang	733 mm
Schädellänge	196 mm
Länge der Backenzahnreihe	62 mm
Körpergewicht	23 kg

Sowohl WALTHER (1979) als auch HABIBI et al. (1993) berichten von der unterschiedlichen Gesichtszeichnung der Kropfgazellen. Die Jungtiere haben ein braunes Gesicht mit dunklerem Nasenfleck, der beim adulten Tier verschwindet. Im Alter hellt sich die Grundfarbe im Gesicht fast bis zum Weiß auf, dabei zeigen sich individuell unterschiedliche, dunkle Abzeichen (HARRISON 1968 zit. in HABIBI 1991; THOULESS et al. 1991).

HEPTNER u. NAUMOV (1966) erwähnen, dass bei weiblichen Kropfgazellen in der Regel keine Hörner vorhanden sind. In seltenen Fällen kommen kleine und dünnere Hörnchen bis zu 50 mm Länge vor. HABIBI (1991) beschreibt Weibchen, bei denen Hörner gelegentlich Ohrlänge erreichen können. Männliche Kropfgazellen haben laut HABIBI (1991) und GROVES (1985) Hörner in einer Länge bis zu 30 cm mit gut sichtbaren Ringen. Nach der Häufigkeit ihres Vorkommens und der Form kann zwischen drei Horntypen unterschieden werden:

- 60 % geschwungene, an der Spitze zusammenlaufende Hörner
- 20 % dicke, kurze Hörner
- 20 % lyraförmig, weit geöffnete Hörner

Nach WALTHER (1979) ist das Markieren mit Drüsensekreten aus Hautdrüsenorganen unter Horntieren weit verbreitet. „Hinsichtlich des Einsatzes der Duftstoffe und/oder des Absetzen

der Sekrete“ (WALTHER 1979, 38), lassen sich bei Kropfgazellen folgende “Grundtypen“ erkennen:

Tab. 2: Modifizierte Hautdrüsen der Kropfgazellen (nach GRAU u. WALTER 1967, HABIBI et al. 1993, HEPTNER u. NAUMOV 1966, WALTHER 1979)

Drüsen	Drüsentyp	Sekret	Absonderung	Bedeutung
Vorausendrüsen (bei männlichen Tieren in der Brunftzeit stark ausgeprägt; das Tier kann in bestimmten Situationen die Drüse öffnen und den Duftstoff verstärkt aussenden)	halokrinen Talgdrüsen, apokrinen Schweißdrüsen	teerartig	bei aggressiver, sexueller Erregung durch Reiben der Drüsen an Sträuchern, Gräsern und Boden	Markierung des Territoriums
Leistendrüsen (Inguinaldrüsen)	halokrinen Talgdrüsen, apokrinen Schweißdrüsen	gelblich, wachsartig, intensiv riechend	keine Angaben	Erkennen des eigenen Ruheplatzes
Kniebürstendrüsen (Karpaldrüsen)	ekkrinen Schweißdrüsen	käsigt, riecht intensiv	keine Angaben	keine Angaben
Klauendrüsen (Interdigitaldrüsen- oder Pedaldrüsen)	halokrinen Talgdrüsen, apokrinen Schweißdrüsen	keine Angaben	bei Bewegung (Spreizen der Klaue) über eine „Tasche“/Längsspalte oberhalb der Klaue	Einbalsamieren der Klauen; Übertragung der Duftstoffe auf den Boden

Laut HEPTNER u. NAUMOV (1966) ist das Gehör sehr gut entwickelt, schwächer das Sehvermögen und noch geringer der Geruchssinn. Die Lebensdauer der Böcke beträgt im Frei-

land fünf bis sechs Jahre, unter Gehegebedingung acht bis neun Jahre, bei den weiblichen Kropfgazellen liegt sie meist höher.

2.2.4 Sozialstruktur

Gazellen sind im Allgemeinen gesellige Tiere, für die das Leben in Rudeln oder Herden typisch ist (WALTHER 1968). HEPTNER u. NAUMOV (1966) unterscheiden hinsichtlich der Individuenzahl der Herden im Verlauf des Jahres zwei Perioden:

1. die Frühjahrs-Sommerperiode, in der sich die Kropfgazellen einzeln oder in kleineren Gruppen von bis zu fünf Tieren aufhalten,
2. die Herbst-Winterperiode, in der Herden von mehreren Dutzenden bis zu Hunderten von Tieren vorherrschen.

Im Winter, d. h. im Januar und Februar, sind die Herden dem Umfang nach am größten. Dies beruht auf der zeitweisen Vereinigung von Herden auf besonders günstigen Weideplätzen. Der Zerfall der Winterherde beginnt Mitte März, wenn trächtige Weibchen als erste die Herde verlassen. Ende August schließen sich die Weibchen mit ihren Jungtieren der Herde an. Männliche Jährlinge werden meist vom Altbock zu der Junggesellengruppe getrieben. Weibliche Jungtiere bleiben bei der Weibchen-Gruppe (HABIBI 1991; WALTHER 1968). Laut WALTHER (1968) bestehen reine Weibchen- und Junggesellenverbände. Bei einzeln stehenden Böcken handelt es sich niemals um Tiere, die auf Grund ihres Alters aus dem Herdenverband gedrängt werden, sondern vielmehr um territoriale Böcke (WALTHER 1968). Laut HABIBI (1991) legen territoriale Böcke ihr Territorium in Mosaikform fest.

2.2.5 Aktivitäten

Bei LAUNAY u. LAUNAY (1992) ist die Häufigkeit sozialer Interaktionen bei Kropfgazellen abhängig vom Alter, Geschlecht, sozialen Status der Tiere und von der Tageszeit. Erwachsene Weibchen und Heranwachsende beiderlei Geschlechts suchen hauptsächlich in den frühen Morgenstunden und am späten Abend nach Futter und zeigen hierbei die häufigsten sozialen Interaktionen. Beim Grasens stehen die Tiere verteilt, beim Ruhen stehen oder liegen sie in Gruppen zusammen. Auch WALTHER (1979) u. WALTHER et al. (1983) stellen fest, dass Kropfgazellen beim Grasens größere Distanzen zueinander halten als bei anderen Aktivitäten. Die individuelle Distanz zueinander ist abhängig von Geschlecht, Alter und Aktivitäten.

2.2.6 Ernährung im Freiland

Laut HOFMANN (1989) gibt es drei morphologisch definierte Ernährungstypen bei Wiederkäuern:

- 40 % "Concentrate selectors" (CS)
- 35 % "Intermediate opportunistic mixed feeders" (IM)
- 25 % "Grass and roughage eaters" (GR)

Sämtliche Übergangsformen zwischen den Konzentratsselektieren (CS) und den Gras- und Rohfaserfressern (GR) werden unter IM (Intermediate opportunistic mixed feeders) zusammengefasst. Ihre Bedürfnisse lassen sich durch eine Mischfütterung zufrieden stellen (MARHOLDT u. HOFMANN 1991). Bei „intermediate feeder“ alternieren häufige Fressphasen mit kurzen Ruheperioden, in denen sie wiederkäuen. Neben ihrer üblichen gemischten Ernährung bevorzugen "intermediate feeder" eine rohfaserreiche Kost. Sie können sich durch Umstellung ihrer Pansenfunktion in zwei bis drei Wochen an das jahreszeitliche Futterangebot anpassen (HOFMANN 1989). "Intermediate feeder" können sich von Früchten bis hin zu Saa-

ten und Samen ernähren. Durch selektive Aufnahme von pflanzenzellreicher Nahrung können sie gleichzeitig ihren Wasserbedarf decken (MARHOLDT u. HOFMANN 1991).

Die Kropfgazellen gehören zum Typ der „intermediate feeder“ (HOFMANN 1989). Nach HEPTNER u. NAUMOV (1966) ernähren sich die Kropfgazellen bei ihren jahreszeitlichen Wanderungen von zahlreichen Gräsern, Kräutern, Blättern und Trieben. Die jahreszeitlichen Wanderungen sind abhängig von Tränke- und Weidverhältnissen (Sommer) und vom Schnee (Herbst bis Frühjahr). Solange ein vielfältiges Futterangebot vorhanden ist "botanisieren" die Gazellen, d.h. sie nehmen bestimmte Gräser und Kräuter bevorzugt auf (WALTHER 1968; HEPTNER u. NAUMOV 1966). Im Allgemeinen sind es Salzkräuter, Salzgräser und Beifußgewächse, z.B. Ephemeroiden und Ephemerer. HEPTNER u. NAUMOV (1966) konnten Kropfgazellen in einem Gebiet in Kasachstan beobachten, die im Sommer, um ihren Feuchtigkeitsbedarf zu decken, Kapernsträucher und saftige Stängel des Schilfrohes wählten. In Feldkulturen nahmen sie auch Maisblätter auf. Dabei soll ein adultes Tier innerhalb von 24 Stunden bis zu sechs Kilogramm Grünkost verzehrt haben. Dies entspricht etwa 30 % des Körpergewichtes.

In einer Studie über Futterbevorzugung bei Kropfgazellen im Gebiet der Zardabah-Wüste im Iran stellt MOWLAVI (1978) zit. in HABIBI (1991) folgende Verteilung fest:

- 86 % Stauden
- 11 % Gräser
- 3 % Kräuter

Laut HABIBI (1991) sind Kropfgazellen nur in den kühlen Stunden aktiv und fressen gerne Blätter von Akaziengewächsen. Dadurch können sie längere Perioden ohne Wasser leben. Zum Tränken gehen die Tiere einmal innerhalb drei bis sieben Tagen bis zu fünfzehn Kilometer weit. An die Wasserstelle (bevorzugt Süßwasser) treten sie häufig einzeln oder in kleinen Gruppen (MINERVIN 1944 u. FLEROV 1935 zit. in HEPTNER 1966). Kropfgazellen nehmen gerne mineralhaltige Erde und Schnee mit den Lippen auf (WALTHER 1968).

2.2.7 Fortpflanzung und Aufzucht

Tab. 3: Daten zu Fortpflanzung und Aufzucht bei Kropfgazellen

Brunftzeit	Setzzeit	Tragzeit in Tagen	Gewicht in kg	Literaturstelle
November- Januar	April- Mai			WALTHER (1988a)
September- November	März - April			HABIBI (1991)
		148-163	keine Angaben	PERELADOVA et al. (1998)
		165-180	keine Angaben	PUSCHMANN (1987)
September- Dezember		160-180	bei der Geburt 2,7 - 3,1	HEPTNER u. NAUMOV (1966)
			4 - 5 Wochen p.p. 5,0 - 8,0	
			10 - 13 Wochen p.p. 7,0 - 13,5	
			6 - 8 Monate p.p. 16,5 - 20,0	
			12 Monate p.p. 23,0	

Kommen während der Brunftzeit weibliche Kropfgazellen in das Territorium eines Altbockes, so versucht dieser, die Weibchen in die Mitte seines Territoriums zu herden. Mit Flehmen prüft er den Zyklus der Weibchen (HABIBI 1991; WALTHER 1968). Ist eines der Weibchen östrisch, erfolgt nach festen Regeln das Paarungszeremoniell: demonstrative Treibphase mit Laufschlag, Phase des Paarungsmarsches, Ansprungsphase und Kopulation (WALTHER 1968).

In Saudi-Arabien wurden keine Neonaten im Oktober oder Januar gesehen. Die Saisonalität kann im Zusammenhang mit der bestmöglichen Futterverfügbarkeit nach den von Januar bis April sporadisch auftretenden Winter- und Frühjahrsregen gesehen werden (HABIBI 1993).

Kurz vor der Niederkunft trennt sich das Muttertier von der Weibchengruppe und sucht sich einen geeigneten Geburtsplatz. Das Muttertier bringt ein bis zwei Kitze zur Welt (HEPTNER u. NAUMOV 1966). PERELADOVA et al. (1998) stellen fest, dass Kropfgazellen im Bukhara Breeding Centre in Uzbekistan bis zu 75 % Zwillinge gebären.

Laut HEPTNER u. NAUMOV (1966) beträgt die aufgenommene Milchmenge am ersten Tag 15-30 g, später 300-500 g. Die Kitze der Kropfgazellen werden drei- bis fünfmal täglich gesäugt:

- in der Morgendämmerung
- gegen Mittag (oder zwischen 10-11 Uhr und 13-14 Uhr)
- gegen 18 Uhr
- gegen Mitternacht (abhängig von der Helligkeit, d.h. bei Vollmond obligatorisch, aber bei Neumond nicht)

Nach WALTHER (1968) gibt es keine Hinweise darauf, dass Mütter der Fährte ihrer Kitze geruchlich folgen, vielmehr merken sie sich, wo sich ihre Jungen nieder tun und begeben sich zum Säugen dorthin. WALTHER (1968) unterscheidet jedoch zwischen zwei Wegen, die zum Säugen führen:

1. Das Kitz steht selbstständig auf, läuft umher und die Mutter eilt ihm entgegen.
2. Die Mutter holt das Kitz unmittelbar an dessen Abliegeplatz ab, indem sie sich grasend in einem Bogen zunächst auf eine Distanz von maximal zehn Metern dem Kitz nähert. Sie bleibt dabei mehrfach stehen und schaut betont zum Kitz hin. Nun steht das Kitz auf und geht auf sie zu. Bei Beobachtungen an Kropfgazellen im Zoo stellt WALTHER (1968) das "Sich-Verbeugen" der Mutter fest. Das heißt, sie senkt den Hals und Kopf

nach vorne ab, richtet sich wieder auf und wiederholt diese Verbeugung mehrfach. Darüber hinaus wird gelegentlich auch ein Rufen von der Mutter "wuuf" wahrgenommen.

Das Kitz eilt sofort zu seiner Mutter, die es dann naso-nasal kontrolliert, anal beleckt und das Kitz in die richtige Säugeposition dirigiert. Nun saugt das Kitz mehrfach mit kleineren Unterbrechungen im Stehen, je Saugakt eine halbe bis drei Minuten. Unterbricht das Kitz den Saugakt, wird es von der Mutter anal und auch genital beleckt. Anschließend legt sich das Kitz wieder ab.

Nach WALTHER (1968) erkennt das Muttertier spätestens am dritten Tag p.p. ihr eigenes Kitz am individuellen Analgeruch. Identifiziert sie bei der Analkontrolle ein fremdes Kitz, wird dieses mit der Stirn weggestoßen. In fortgeschrittenem Alter fordern Kitze ihre Mütter durch verschiedene Aktivitäten zum Säugen auf: Anlaufen, Anstupsen mit der Schnauze oder Anstoßen mit der Stirn an der Flanke der Mutter, durch Laufschlag, Anspringen oder regelrechtes Verfolgen. „Wird das Kitz durch irgendeine Störung veranlasst hochzugehen, saugt es entsprechend oft - bis auf den letzten Tropfen Milch der Mutter“ WALTHER (1968, 117). Dies bezeichnet WALTHER (1964, 455) als "Störungssäugen".

Zwei Wochen nach der Geburt steht und liegt das Kitz häufiger bei der Mutter, jedoch abseits der Weibchen-Gruppe. Nach weiteren vier Wochen kommt es zu den ersten sozialen Kontakten mit anderen Gruppenmitgliedern. Räumlich gesehen wird die Mutter-Kind-Beziehung mit gemeinsamen Liegen (in Sternformation) und Lauf- und Kampfspiel enger. Jungtiere sind spielfreudiger als die adulten Tiere. Bei Gazellen gibt es Lauf- und Sprungspiele, Initialspiele, Kampfspiele und Spiele mit Gegenständen (WALTHER 1968).

HEPTNER u. NAUMOV (1966) beschreiben, dass Kropfgazellenkitze bis zu sechs Monaten gesäugt werden können. HABIBI (1991) beobachtet das Säugen der Kitze bis zum Alter von fünf Monaten.

Weibliche Kropfgazellen sind im Alter von ca. neun Monaten geschlechtsreif, männliche mit etwa achtzehn Monaten (HABIBI 1991; WALTHER 1968).

2.2.8 Todesursachen von Kitzen

2.2.8.1 im Freiland

- Feinde

Trotz Verteidigungsaktivitäten von Kropfgazellenmüttern gelingt es Schakalen und Hyänen durch spezielle Jagdtechniken Jungtiere zu erbeuten. WALTHER (1964) machte die Beobachtung, dass ein Muttertier bei der Verteidigung des Kitzes von einem älteren weiblichen Gruppenmitglied (Großmutter) unterstützt wurde, während Böcke im Umfeld unbeteiligt blieben. Leopard und Wolf bejagen überwiegend adulte Kropfgazellen während den Kitzen auch Adler gefährlich werden können (WALTHER 1968). HEPTNER u. NAUMOV (1966) beobachteten in turkmenischen Gebieten sowohl Adler als auch Geier, Füchse und wildernde Hunde bei Übergriffen auf Neugeborene. Weiterhin werden von ihnen Gepard, Karakal und Tiger als Beutegreifer von adulten Kropfgazellen genannt.

- Witterungseinflüsse

Zum einen wurden nach strengen Wintern weniger Neugeborene gezählt, zum anderen nach Kälteeinbrüchen und hohem Schneefall eine höhere Anzahl von toten Kitzen in ihren „Nestern“ aufgefunden (HEPTNER u. NAUMOV 1966). Auch PERELADOVA et al. (1998) sehen einen Zusammenhang zwischen der Sterblichkeit von Neugeborenen und plötzlichen Regenfällen bei gleichzeitigem Temperaturabsturz.

2.2.8.2 bei Gehegehaltung

Laut RIETKERK et al. (1992) starben in dreieinhalb Jahren im "King Khalid Wildlife Research Centre" 177 von 691 neugeborene Kropfgazellen. Folgende Ursachen zur perinatalen Sterblichkeit wurden aufgezeichnet (Der perinatale Zeitraum erstreckt sich hier lediglich bis einen Monat nach der Geburt):

- 37,3 % Unbekannt: Tierleichen gefunden, tote Kitze mit Sand bedeckt (nach Sandsturm)
- 31,9 % Raubfeinde: Fuchs, Adler, Rabe
- 15,6 % Management-Aktivitäten: Einfangen und Gehegewechsel, Auswahl für Tuberkuloseforschung und -kontrolle
- 8,1 % Verletzungen - nur in Gefangenschaft: Gehegezäune, arealbedingte Kämpfe
- 6,2 % Totgeburten
- 6,2 % Vernachlässigung durch Muttertier: tote Kitze weisen leeren Verdauungstrakt auf
- 6,2 % "Self-suckling" - nur in Gefangenschaft: bei Harnstau oder Handaufzuchten
- 5,1 % Verschiedenes: angeborene Fehler, Nabelschnurentzündung, Erfrieren, Unfälle (z. B. Beinbrüche beim Herumtoben)
- 2,8 % Verdauungsstörungen: meist Pansenüberladung durch Getreidepellets
- 1,7 % Atembeschwerden

Als weitere Ursache führt WALTHER (1968) das Ertrinken in Wassertrögen an.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 Studentiere

3.1.1 Beschreibung der Anlage

Außengehege

Das Gehege der Kropfgazellenzuchtgruppe befindet sich im südlichen Teil des Zoologischen Gartens. Es erstreckte sich im Winter 1994 auf eine Fläche von 777 qm entlang des östlichen Lauterberghanges. Während der Beobachtungszeit wurde am 04.09.1995 das Hainbuchenwäldchen (ca. 93 qm) zum Außengehege erschlossen, die Gesamtfläche beträgt seit dem 870 qm. Das Außengehege ist von zwei Seiten einsehbar. Der unten in der Ebene gelegene Hauptweg erstreckt sich ca. 93 m entlang des Geheges während ein Nebenweg, der auf den Lauterberg führt, dem Besucher auf einer Strecke von ca. 30 m Länge von oben den Einblick in das Gehege bietet. Im Süden schließen sich Vogelvolieren und ein Außengehege für Nandus an. Nördlich schließt sich ein für Besucher nicht einsehbares Busch- und Waldareal an. Unmittelbar unter dem Nebenweg befinden sich die Stallungen für die Kropfgazellen. Die Einfriedung (bis auf die Stallfront) besteht aus einem ca. 1,60 m hohen Wildgehegezaun. Der Abstand der Einfriedung zum unteren Hauptweg beträgt ca. 1,50 bis 2,00 Meter. Das hier bereits ansteigende Gelände ist mit Wiesengrün bewachsen. Das im Plan (s. A-Plan I/II in 10.3) dargestellte Außengehege ist durch die Zusammenführung zweier etwa gleichgroßer Einzelgehege entstanden. Der in ost-westlicher Richtung verlaufende ca. 1,60 m hohe Trennzaun (Maschendraht) wurde an zwei Seiten geöffnet, so dass somit ein Rundlauf entstanden ist. Im Zeitraum der Vorstudie wurde im Winter 1994/1995 der Trennzaun unter Belassung der Zaunpfosten entfernt. Der Höhenunterschied zwischen dem unteren Hauptweg und dem hangseits gelegenen Nebenweg beträgt im Verlauf des Trennzauns etwa fünf Meter (s. A-Plan IV 10.3). Der in einigen Bereichen steile Hang ist mit Eisenbahnschwellen befestigt, um ein Abrutschen des Geländes zu verhindern. Zusätzlich verhindert das Oberflächenwurzelgeflecht

einiger einzeln stehender Bäume stärkere Erosionen im Naturbodenbereich der steilen Gehegeareale. Allerdings kam es zwischen den Wurzelsträngen nach starken Regenfällen zu Auswaschung und Muldenbildung, die jedoch mit einem Lehm-Sandgemisch durch das Pflegepersonal wieder aufgefüllt wurden. Der dichte Gehegebesatz ließ einen natürlichen Grünbewuchs nicht zu.

Stallung

Das unter dem Nebenweg befindliche Stallgebäude hat eine Fläche von 20,16 qm (s. A-Plan III in 10.3). Der nur 1,80 m breite, jedoch 11,30 m lange Stall wird durch eine Holzwand in zwei Boxen getrennt (Box A: 9,72 qm/ Box B: 10,44 qm). Box A weist zu 1/3 Sandeinstreu und eine von einer Schwelle abgetrennte ca. zehn Zentimeter hohe Strohmatte wie Box B auf. Zusätzlich befinden sich in Box A ein Futtertrog, eine Heuraufe sowie ein Salzleckstein. In jeder Box ist der Stall mit einer Schiebetür mit dem Außengehege verbunden. (Die Schiebetür von Box B wurde nur bei Ausnahmen geöffnet). Zum Schutz vor Regen waren unter dem Vordach der Stallungen drei Futtertröge im Abstand von ca. zwei Meter aufgestellt. 1996 wurde ein weiterer Trog südlich der Schiebetür von Box A außerhalb der Sicht der restlichen Tröge aufgestellt. Der Pflegerzugang von der Futterküche aus in den Stall ist von Süden aus.

Die Offenstallhaltung hatte sich bei Kropfgazellen bewährt (pers. Mitt. RÜBEL -Zoo-Zürich- u. v. HEGEL). Die Tiere hatten ganzjährig stets freien Zugang zu Stall und Freigehege. In den Wintermonaten wurde die zweite Tür am Ende des Stalles geschlossen.

3.1.2 Herdenzusammensetzung

Gemäß zoointernen Aufzeichnungen befanden sich im Oktober 1994 fünfzehn weibliche Kropfgazellen im Alter von vier bis neun Jahren im Gehege (s. Tab. 4 in 3.2.1). Zu Beginn der Studie 1995 setzte sich die Weibchengruppe aus vierzehn Tieren zusammen. Bis zum Ende der Studie 1996 verstarben vier Tiere.

3.1.3 Fütterung

Den Studientieren stand im Stall (in der Raufe in Box A und an der kurzen Wandseite in Box B) Heu und Stroh ad libitum zur Verfügung. Einmal täglich zwischen 8:15 Uhr und 9:00 Uhr wurde in den Trögen Saft- und Trockenfutter gereicht. Im einzigen Trog im Stall wurde ganzjährig ausschließlich Saftfutter gereicht. Im Außengehege wurde im Sommer ein Trog mit Saftfutter und die restlichen zwei Tröge mit Trockenfutter gefüllt, wobei die Futteraufteilung in diesen Trögen willkürlich erfolgte. 1996 wurde ein weiterer Trog im Außengehege in Stallnähe aufgestellt. Im Winter wurde in den Trögen im Außengehege nur Trockenfutter angeboten.

Die folgende beispielhafte Futterrationsration (für 14 Tiere) wurde in eine Ration pro Tier und Tag umgerechnet und der Kopffzahl der Tiere und deren Status (tragend, laktierend) angepasst.

a) Saftfutter (ergänzt mit 1000 g Mais)

7200 g Äpfel, Karotten, Orangen

300 g Salat

b) Trockenfutter

800 g Browser Maintenance Diet (s. A-Tab. 2 in 10.2)

750 g Zootierpellets: Zootierfutter Basis 3,5 (s. A-Tab. 2 in 10.2)

750 g Pferdepellets: Pferdefutter Basis (s. A-Tab. 2 in 10.2)

600 g Haferflocken

550 g Quetschhafer

550 g Luzerne

c) ergänzendes Futter

Je nach Jahreszeit wurden im Außengehege Gras, belaubte Äste, Zweige, Laub und im Winter Futterrüben ausgelegt.

Im Winter und in der Laktationszeit wurde den Studientieren zusätzlich Mineralfutter gereicht (Salvana Opti-Phos; Mineralfutter für Rinder (s. A-Tab. 2 in 10.2)).

3.1.4 Tiermanagement

- Ganzjährig wurden die männlichen und weiblichen Tiere getrennt gehalten. Lediglich zu Zuchtzwecken wurde ein Bock für eine befristete Zeit zu den weiblichen Tieren gesetzt.
- Das Gehege der Studientiere wurden einmal täglich (morgens) gereinigt.
- In Folge regelmäßiger Untersuchungen der Tiere und vierzehntägigen Erhebungen des endoparasitären Status wurden die Tiere gegebenenfalls gegen Ekto- und Endoparasiten behandelt (in der Regel viermal jährlich).
- Im letzten Drittel der Trächtigkeit bis zur Entwöhnung der Jungtiere wurde die Futterration erhöht. Die Studientiere erhielten nach der Geburt der Jungtiere und im Winter zusätzlich Mineralfutter im Stall.
- Die Jungtiere wurden gewogen und erhielten zur Prophylaxe Vitamin E/ Selen und Baypamune[®], ein Immunmodulator (s. A-Tab. 10 in 10.2).

3.2 Vorkehrungen zur Datenaufnahme

3.2.1 Individuelle Kennzeichnung der Studientiere

Kennzeichnung der erwachsenen Tiere

Im Zuge der Arbeit wurden im Herbst 1994 ein Teil der Studientiere narkotisiert. Anhand von Fellstatus und Zahnstatus wurde die Altersbestimmung jedes einzelnen Tieres durchgeführt und mit den Tierbestandsbüchern (geborene, verstorbenen, abgegebene Tiere) abgeglichen.

Die narkotisierten Studientiere erhielten zur Absicherung der individuellen Zuchtdaten im linken Schulterbereich einen Transponder „Trovan-EURO I.D.“ sowie Ohrkerben nach dem im Karlsruher Zoo praktizierten Zahlenschlüssel (s. Abb. 1 u. Tab. 4). Die Studientiere, die nicht narkotisiert werden konnten, wurden anhand optischer Merkmale und Abgleich mit den restlichen Daten der Tierbestandbücher einem Alter zugeordnet. Zusätzlich wurde den weiblichen Tieren, die durch natürliche individuelle Merkmale voneinander zu unterscheiden waren, Namen gegeben (s. Tab. 4). Zum Beispiel erhielt ein Weibchen, das **links** ein kleines **krummes** Stummel**horn** aufwies, den Namen „linkes Krummhorn“ mit der Abkürzung „liKh“. So steht „br2H“ für **Braunes** mit **2** kleinen Stummel**hör**nern. Die gesammelten Daten wurden notiert und der Zoodirektion übergeben.

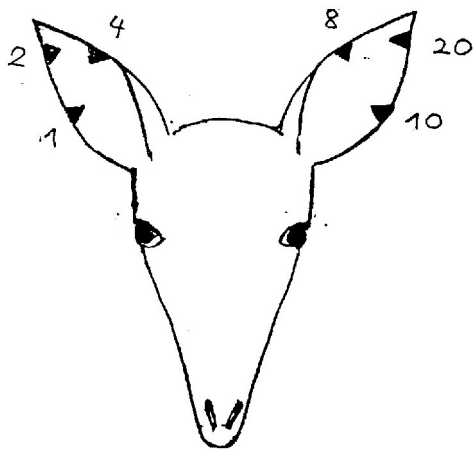


Abb. 1: Ohrkerben nach dem im Karlsruher Zoo verwandten Zahlenschlüssel

Zur Vereinfachung der Benennung im Text erhielten die Tiere in chronologischer Reihenfolge ihres zugeordneten Geburtsdatums die Bezeichnung Tier 1, Tier 2, usw. In beiden Jahren wurde anhand ihres Geburtsjahres ihr Alter festgelegt.

Tab. 4: Zusammensetzung der Weibchengruppe (Oktober 1994 - Oktober 1996)

Tier	Namen	Geburtsdatum*	OK	Transponder-Nr.	Todesdatum	Todesursache
1	H	00.00.85	10	00-0009-A017	14.02.95	U
2	Oma	06.05.86	(K01)			
3	EoKh	08.05.86	2	00-0009-AA5C		
4	20	13.05.86	20	00-0009-0B91	23.09.95	U
5	liKh	14.05.86				
6	reKh	16.05.86				
7	br2H	08.05.87	1	00-0009-83BB	24.12.95	
8	EoK	05.05.88				
9	brD	20.05.90				
10	Bambi	17.05.91	6	00-0009-99B7		
11	4	18.05.91	4	00-0009-FEB2	24.09.95	Z
12	kl. Bambi	18.05.91	5	00-0009-A0E7	04.05.95	
13	br	19.05.91				
14	bwoK	30.05.91			31.12.96	U
15	II = Jg MT 2	11.05.95				

* = geschätzt, OK = Ohrkerbe, U = Unfall, Z = Zähne abgenutzt, Jg = Jungtier, MT = Muttertier

Die Junggesellen-Gruppe war in der Dependence des Zoologischen Gartens Karlsruhe in einem Gehege untergebracht und bestand im Oktober 1994 aus sechs Böcken (s. Tab. 5). Zur Vereinfachung der Benennung im Text erhielten auch die männlichen Tiere, die sich an äußerlichen Merkmalen wie Hornform, Gesichtsfärbung unterschieden, in chronologischer Reihenfolge ihres zugeordneten Geburtsdatums die Bezeichnung Tier 1, Tier 2, usw.

Tab. 5: Zusammensetzung der Junggesellengruppe (Oktober 1994-Oktober 1996)

Tier	Namen	Geburtsdatum*	OK
1		04.05.90	1
2		11.05.90	
3		09.05.91	
4		18.05.91	
5		19.05.91	
6		29.05.93	2
7	Jg MT 9	12.05.95	
8	2. Jg MT 20	22.05.95	

* = geschätzt, OK = Ohrkerbe, Jg = Jungtier, MT = Muttertier

Für die Zucht 1995 wurde der älteste Bock (Tier 1) vom 2.12.1994 bis 16.03.1995 aus der Zoodependance in die Weibchengruppe umgesetzt. 1996 wurde Tier 3 zur Zucht ausgewählt und verblieb vom 12.01. bis 31.03.1996 in der Weibchengruppe. Die Böcke mussten zum Umsetzen narkotisiert werden. Im Zuge dieser Maßnahme erhielten die ausgewählten Böcke zur Absicherung der individuellen Zuchtdaten im linken Schulterbereich einen Transponder „Trovan-EURO I.D.“ sowie Ohrkerben nach dem im Karlsruher Zoo praktizierten Zahlenschlüssel (s. Abb. 1 u. Tab. 5).

Kennzeichnung der Jungtiere

Von einer sofortigen Kennzeichnung nach der Geburt wurde abgesehen, da laut Literatur in den ersten Tagen die Mutter-Kind-Bindung erfolgt. Die Reaktion der Muttertiere auf eine Manipulation der Jungtiere unmittelbar nach der Geburt war auch bei den Studentieren nicht einschätzbar. Um ein Verstoßen der Jungtiere im Zusammenhang mit der Kennzeichnung (z.B. Verwendung von Farbe) zu vermeiden, wurden die Kitze an unterschiedlichen Stellen mit einem Scherenschnitt markiert. Dies wurde im Zuge der Jungtierprophylaxe am dritten Tag post partum (laut Zootiererfahrung gut toleriert) durchgeführt, wofür die Jungtiere eingefangen wurden. Der Scherenschnitt war nach ca. vier bis sechs Wochen durch Fellwuchs nicht

mehr deutlich zu sehen. In diesem Alter war das Einfangen der Jungtiere ohne Narkose nicht mehr möglich. Daher kam folgende zweite Methode zur Kennzeichnung der Jungtiere zu tragen. Die Jungtiere wurden mit Blondierungscreme (Firma Schwarzkopf) markiert. Die Blondierungscreme wurde den Jungtieren vom oberen Weg aus während sie den Stall verließen oder sich bei den Trögen im Außengehege aufhielten auf den Rückenbereich aufgeträufelt. Durch diese Technik zeigte jedes Jungtier eine individuelle Kennzeichnung, die bei Bedarf wiederholt werden konnte. Im Herbst wurden alle Jungtiere narkotisiert und mit einem Transponder (Trovan-EURO I.D.) versehen. Einzelne Jungtiere wurden an andere Zoos abgegeben. Die im Bestand verbleibenden Jungtiere erhielten zusätzlich Ohrkerben nach dem im Karlsruher Zoo praktizierten Zahlenschlüssel (s. Abb. 1). Die männlichen Jungtiere wurden von den Muttertieren getrennt und in die Junggesellengruppe gebracht.

3.2.2 Definition der Grid-Zellen

Der Gehegezaun war an Zaunstangen im Abstand von drei Meter befestigt. Die Zaunstangen dienten zur Einteilung der maßstabsgetreuen Gehegeskizze in ein Rastersystem (3 m x 3 m). In die neun Quadratmeter großen Quadrate, die im Folgenden als Grid-Zellen bezeichnet werden, wurden die vorhandenen Umweltstrukturen eingezeichnet. Den Grid-Zellen wurden Koordinaten zugeordnet (waagerecht von A-G, senkrecht von 1–24; s. A Plan I/II in 10.3). So konnten der jeweilige Aufenthaltsort der Individuen notiert und die Distanzen zwischen den einzelnen Tieren abgeschätzt werden.

3.2.3 Abliegeplatz

3.2.3.1 Kategorisierung der Abliegeplätze nach Qualität

Um herauszufinden, ob die Qualität eines Abliegeplatzes Einfluss auf die Überlebenschancen von Neugeborenen während der ersten Lebenstagen hat, wurden die Abliegeplätze in Kategorien eingeteilt. Die Einteilung der Kategorien erfolgte anhand von Qualitätsmerkmalen, bezogen auf die Lokalisation und physikalische Beschaffenheit des Abliegeplatzes, basierend auf Literaturangaben und der örtlichen Gehegebeschaffenheit.

Tab. 6: Qualitätsmerkmale der Abliegeplätze

Merkmal für gute Qualität	Erläuterung	Literatur
Ebene Fläche	Nähe zum Geburtsplatz des Muttertieres	AUTENRIETH u. FICHTER (1975); WALTHER (1968)
Senkrechte/Mulde	Lokalisation für typisches Abliegeverhalten z.B. Baum, Zaun, Platz zwischen Baumwurzeln, Erdmulde; im Gehege Karlsruhe zusätzlich Eisenbahnschwellen	WALTHER (1968)
Wetterschutz	Hohe Sterblichkeit der Kitze bei Dauerregen durch Unterkühlung bei schlechter Witterung	HULL (1973); PERELADOVA et al. (1998)
Besucher abgewandt	Störung durch Zoobesucher z.B. Schreien, Werfen mit Steinen und Stöcken nach den Tieren, Anfassen der abliegenden Kitze durch den Gehegezaun	Keine Angaben

Tab. 7: Kategorien der Abliegeplätze

Qualitätsmerkmale	Kategorien				
	I	II	III	IV	V
Ebene Fläche	+	+	+	-	-
Senkrechte/ Mulde	+	+	+	-	+
Wetterschutz	+	-	-	-	+
Besucher abgewandt	+	+	-	+	+
in den Gehegeplänen (s. A-Plan V/VI in 10.3) gekennzeichnet	/ / / / / /		• • • • • •	Δ Δ Δ Δ Δ Δ	○ ○ ○ ○ ○ ○

3.2.3.2 Zusätzlich angelegter Abliegeplatz - Biwak

Hierbei handelt es sich um einen ausschließlich für Kitze geschaffenen Unterschlupf. Im Karlsruher Zoo ging man davon aus, dass bei der Anzahl der Muttertiere und der Gehegestruktur mit Hanglage nicht ausreichend natürliche Plätze zum Abliegen der Kitze vorhanden waren (pers. Mitt. HEGEL 1994). Daher wurden zum Schutz der Jungtiere Biwaks errichtet. Jeweils angepasst an die Gehegetopographie wurden kleine Äste und Zweige z.B. an eine Stufe bei den Eisenbahnschwellen, an einen Zaun oder Baum angelehnt. 1995 wurden neun Biwaks geschaffen und mit Stroh gepolstert. 1996 wurde die Anzahl der Biwaks auf insgesamt zwölf erhöht. Da sich 1995 Stroh als ungünstiges Polster (Feuchtigkeit speichernd) erwies, wurden 1996 die Biwaks mit Rindenmulch ausgelegt.

3.3 Datenaufnahme

3.3.1 Allgemein

Im Rahmen einer Vorstudie hatte ich 1994 im September während zwei Wochen die Gelegenheit im Tiergarten Nürnberg an der Kropfgazellengruppe das Beobachten und Protokollieren zu trainieren. Mit Hilfe einschlägiger Literatur erstellte ich die Grundlagen für den Verhaltenskatalog und überprüfte und ergänzte diesen dann von Oktober 1994 bis Februar 1995 an meinen Studentieren in Karlsruhe. Während dieser Zeit lernte ich die Tiere zu unterscheiden und führte verschiedene Probeauswertungen durch. In der Vorbeobachtungszeit zeigte sich einerseits, dass nächtliche Beobachtungen die Gazellen sehr beunruhigten, daher wurde von diesen während der Studie abgesehen. Andererseits stellte sich heraus, dass das gesamte Gehege (Außengehege und Stall) nicht von einem Beobachtungspunkt aus einsehbar war. Folgende Hauptbeobachtungsstandorte wurden für das Außengehege und den Stall festgelegt:

a) Hauptbeobachtungsstandort Außengehege

Der Hauptbeobachtungsstandort befand sich auf dem oberen hangseits gelegenen Weg in Höhe des ehemaligen Trennzaunes unmittelbar oberhalb des Zugangs zum Stall. Trotz regelmäßigen Schnitt von Ästen und Büschen war während der Wuchsperiode (Frühjahr bis Spätsommer) ein kleiner Bereich des nördlichen Geheges (Koordinaten D/C 22–23-24, B 23–24; s. A-Plan I/II in 10.3) nur zum Teil einsehbar.

b) Beobachtungsstandort Stall

Der Stall war bis auf einen kleinen Bereich vom Inneren des Volierenhauses durch ein ca. 20 x 30 cm Spiegelglas (in eine Richtung durchzusehen) einsehbar. Für diesen kleinen, wegen eines Holzvorbaues nicht einsehbaren Bereich, wurde eine Überwachungskamera installiert. In diesem Zuge wurden zur zusätzlichen Beobachtung der unter dem Vordach im Außenge-

hege stehende Futtertröge zwei weitere Überwachungskameras installiert. Die Monitore der drei Kameras befanden sich neben dem Spiegelglas im Inneren des Volierenhauses.

Die eigentliche Studie erstreckte sich 1995 im Zeitraum März bis Oktober und 1996 im Zeitraum April bis November.

Meine Beobachtungen führte ich mit einem Carena Laser-Fernglas (10 x 50, wide angle, Field 7°) durch. Die Zeitmessung erfolgte mit einem digitalen Zeitgeber mit akustischem Stoppsignal (Meister-Anker).

3.3.2 Beobachtungszeiten und aufgenommene Scans

Insgesamt wurden 653,22 Beobachtungsstunden aufgenommen, davon entfielen 376,90 Stunden auf das Jahr 1995 und 276,32 Stunden auf das Jahr 1996. In beiden Jahren wurde der Beobachtungszeitraum in zwei Phasen unterschieden. Phase I ist der Zeitraum nach Herausnahme des Bockes aus der Zuchtgruppe bis zur ersten Geburt eines Neugeborenen (keine Totgeburten). Phase II ist der Zeitraum von der ersten Geburt bis zur Herausnahme eines Jungtieres aus der Beobachtungsgruppe. Das Futterprotokoll und das Mutter-Kind-Protokoll wurden in Phase II aufgenommen. Die Beobachtungszeiträume setzten sich folgendermaßen zusammen:

Tab. 8: Beobachtungszeiträume und Scans

Phase	Zeitraum	BE	Stunden	Minuten	Scans
1995					
Phase I	17.03. bis 09.05.	28	57,67	3.460	407
Phase II	11.05. bis 31.10.	28	54,00	3.240	397
+ Futterprotokoll	05.06. bis 24.08.	12	24,00	1.440	160
+ Mutter-Kind-Protokoll	11.05. bis 27.10.	64	241,23	14.474	1.579
Summe	11.05. bis 31.10.	104	319,23	19.154	2.133
Summe gesamt	17.03. bis 31.10.	132	376,90	22.614	2.540
1996					
Phase I	07.04. bis 12.06.	28	46,67	2.800	355
Phase II	13.06. bis 26.10.	28	46,67	2.800	362
+ Futterprotokoll	13.06. bis 03.10.	13	24,00	1.440	160
+ Mutter-Kind-Protokoll	13.06. bis 04.11.	53	158,98	9.539	1.042
Summe	13.06. bis 04.11.	94	229,65	13.779	1.564
Summe gesamt	07.04. bis 04.11.	122	276,32	16.579	1.919

BE = Beobachtungseinheit

1995 änderte sich die Anzahl der Stunden und Minuten in Phase I und Phase II durch eine geringere Anzahl von Tieren. Um einen Vergleich der Phasen zu ermöglichen, wurden aus jeder Phase 28 Beobachtungstage ausgelost (acht Vormittags-, zehn Mittags- und zehn Abendbeobachtungen). Hierdurch ergaben sich die gleichen Beobachtungseinheiten pro Jahr.

3.3.3 Ethogramm

Die Grundlagen für den folgenden Verhaltenskatalog wurden während der zweiwöchigen Einarbeitungszeit im Nürnberger Tiergarten mittels eines Ad-Libitum-Sampling (Altmann, 1974) geschaffen. Ich verglich bzw. ergänzte die in der Literatur (HABIBI 1991; WALTHER

1968; WALTHER 1977) beschriebenen Verhaltensweisen von Kropfgazellen mit den auftretenden Verhaltensweisen der im Nürnberger Tiergarten lebenden Kropfgazellen. Den daraus erstellten Verhaltenskatalog testete und ergänzte ich von Oktober 1994 bis Februar 1995 an meiner Referenzgruppe in Karlsruhe.

Tab. 9: Verhaltenskatalog

Kürzel	Beschreibung	Literaturstelle
INDIVIDUALVERHALTEN		
Kö	Körperpflege, d.h. eigene Körperpartien beknabbern z.B. Schulter, Rücken, Vorder- und Hinterbeine; kratzen eigener Körperpartien mit den Hinterbeinen z.B. Kopf, Unterkinn, Ohrgrund und Schütteln des Kopfes zur Abwehr von Insekten. (zusätzlich notiert: Harnen und Koten)	WALTHER (1979)
Fb	Fortbewegung:	
Langsam	Laufen im Schritt	
Schnell	Laufen im Trab oder Galopp. Dies tritt bei erwachsenen Tieren bei Flucht oder Verjagen auf.	
Al	Alert, d.h. das Tier richtet die Ohrmuscheln auf die Geräuschquelle. Die Nasenflügel sind bei tiefer Inspiration dilatiert. Im Stand wird der Schwanz in der Regel senkrecht gestellt.	

Fortsetzung Tab. 9 Verhaltenskatalog

Ru	Ruhen:	WALTHER (1979)
Schlafen	Die Tiere liegen entweder zusammengerollt mit angelegten Ohren und geschlossenen Augen oder in der Brust-Schenkel-Lage mit seitlich zurückgebogenem Hals. Häufig ruht der Kopf „in der Beuge des Hinterlaufes oder außen dicht daneben auf dem Boden“ (WALTHER 1979, 15)	
Dösen	Mit erhobenem Kopf und halb aufgerichteten Ohren bei gesenktem Schwanz in Brust-Schenkel-Lage liegend oder stehend.	
Wdk	Beim Wiederkäuen wird im Liegen oder Stehen das aufgenommene Futter hochgewürgt, kleingekaut und wieder abgeschluckt.	
Fu	Futteraufnahme:	HAFEZ et al. (1969)
Boden	Futtersuche und -aufnahme vom Boden mit den Lippen im Stehen oder langsam vorwärts gehend. im Freien: Grashalme, Brennnesseln, Kräuter und Laub, im Stall: Heu und Stroh	
Trog	Futteraufnahme am Trog: Obst, Pellets, etc. Futteraufnahme von in Haufen angebotenem Futter im Freien: frisches Gras, belaubte Äste, Futterrüben (im Winter)	
„Fressen“	Futteraufnahme in der Zeitspanne des Futterprotokolls	

Fortsetzung Tab. 9 Verhaltenskatalog

AGONISTISCHES VERHALTEN		
KTI	Kopf tief halten, d.h. Tier A nähert sich Tier B auf weniger als eine Körperlänge, senkt dabei den Kopf und den Hals nach vorn-unten. Die Nase berührt nicht den Boden. Daraufhin vergrößert Tier B den Abstand zu Tier A mindestens um eine Körperlänge oder reagiert mit agonistischem Verhalten.	
VER	Tier A verjagt Tier B mit leicht gesenktem Kopf über mindestens drei Körperlängen im Trab oder Galopp.	WALTHER (1968), WALTHER (1977)
SST	Drohen mit "Symbolischem Schnauzen- oder Stirnstoß" kommt vorwiegend bei weiblichen (hornlosen) Tieren vor. Der Stirnstoß ist die häufigste Form der intraspezifischen Auseinandersetzungen und ist auf die seitliche Brustwand oder den Oberschenkel gerichtet. Der Schnauzenstoß lässt sich als eine Ritualisierung des Bisses auffassen. Im Gegensatz zu männlichen Tieren zeigen Weibchen keinen Frontalstoß.	BACKHAUS (1958) WALTHER (1979)

Fortsetzung Tab. 9 Verhaltenskatalog

MUTTER-KIND-VERHALTEN		
AN	Annäherung:	
ANMT	Annäherung der Mutter an das Jungtier im engen Bogen. „Das Muttertier schaut betont zum Kitz, (...) senkt den Kopf nach vorn („sich Verbeugen“ als optisches Signal).“	WALTHER (1968), 113
ANJg	Das Jungtier nähert sich dem Muttertier und tritt längsseits heran. Die Mutter kontrolliert das Jungtier „en passant“ naso-nasal, beleckt es anal und dirigiert es dabei in die richtige Säugeposition.	WALTHER (1968)
LeA	Lecken der Analregion beim Säugen. Dies fördert das Saugen und regt die Abgabe von Kot und /oder Urin an. (Kot und Urin des Jungtieres wird in den ersten Tagen nach der Geburt vom Muttertier aufgenommen).	HABIBI (1991) WALTHER (1968)
Sa	Saugen, d.h. Aufnahme von Milch aus dem Gesäuge des Muttertieres. „Normalerweise stehen Mutter und Kind beim Saugen und sind umgekehrt parallel oder im spitzen Winkel zueinander orientiert.“	WALTHER (1979), 135
Fsä	Fremdsäugen. Ein Muttertier lässt ein fremdes Kitz an ihrem Euter saugen. (Saugposition wie beim Saugen).	Keine Angaben für Kropfgazellen
Stören beim Säugen	Der Saugakt zwischen Mutter und Kitz wird unterbrochen im Zusammenhang mit einer Annäherung oder einem agonistischen Verhalten durch ein anderes Tier.	

Fortsetzung Tab. 9 Verhaltenskatalog

WEG	Weggehen:	
WEGMT	Weggehen des Muttertieres vom Jungtier. Das Muttertier beendet den Kontakt zum Jungtier, z.B. das Säugen, und entfernt sich.	
WEGJg	Weggehen des Jungtieres vom Muttertier. Das Jungtier beendet den Kontakt zum Muttertier, z.B. das Saugen, und entfernt sich.	
BLÖKEN	Das Kitz läuft suchend im Gehege umher und blökt dabei.	
RUFEN	Das Muttertier ruft sein Jungtier als Aufforderung zum Aufstehen. Dieser Laut ("Quaken") entsteht durch ein Vibrationsorgan, das im vorderen Nasenbereich liegt.	WALTHER (1968) HABIBI (1991)
STOT	Stotting, d.h. ein Prellsprung, bei dem alle Beine gleichzeitig vom Boden gehoben werden. Häufig werden Prellsprünge mehrfach hintereinander wiederholt, so dass sich eine Kettenreaktion ergibt; zur Hindernisüberwindung, bei der Flucht oder Lauf- und Sprungspiel.	WALTHER (1979)
LAS	Beim Laufspiel startet das Jungtier plötzlich los, galoppiert meist im großen Kreis oder Halbkreis und schlägt Haken. Oft werden andere Jungtiere zum Wettlauf angesteckt. „Bei Kitzen von wenigen Tagen finden solche Laufspiele im Anschluss an das "Gesäugt- und Belecktworden" statt, wobei das Kind in großem Kreis die Mutter umläuft. Im späteren Alter sind Laufspiele besonders gegen Abend zu erwarten (...)“ (WALTHER 1968, 119-120).	WALTHER (1968)

Fortsetzung Tab. 9 Verhaltenskatalog

SOZIOPOSITIVES VERHALTEN		
KKNN	Der Körperkontakt Nase-zu-Nase kommt bei erwachsenen Tieren sehr selten vor. (Sonstige nicht agonistische Körperkontakte nur bei Paarungsverhalten oder Mutter-Kind-Verhalten)	WALTHER (1979)
ANN	Annähern, d.h. Tier A nähert sich Tier B aus einem Abstand von maximal drei Körperlängen. Tier A kann bei Tier B stehen bleiben, weggehen oder eine Interaktion hervorrufen. Tier B kann stehen bleiben, weggehen oder eine Interaktion hervorrufen.	
WEG	Weggehen, d.h. Tier A vergrößert den Abstand zu Tier B auf mindestens eine Körperlänge nach Annäherung oder längerem Stehenbleiben bei Tier B.	
FOL	Folgen, d.h. Tier A folgt Tier B über einige Meter oder mehr in dessen Spur bis zu drei Körperlängen Abstand oder einer Körperlänge seitlich der Spur. Hierbei werden alle Richtungsänderungen des voranlaufenden Tieres B von Tier A nachvollzogen, hauptsächlich im Schritt, bei Flucht im Trab oder auch im Galopp (nicht aus agonistischer Intention).	

3.3.4 Beobachtungsmethode

Die Daten wurden entsprechend eines Verhaltenskatalogs (s. Tab. 9 in 3.3.3) handschriftlich auf Protokollblättern festgehalten. Folgende drei Methoden zur Datenerhebung wurden angewandt (nach ALTMANN 1974; MARTIN u. BATESON 1986):

- a) Focal-animal-Sampling
- b) Scan-Sampling
- c) Behaviour-Sampling

3.3.4.1 „Focal-animal-Sampling“

Das Focal-animal-Sampling wurde in Form eines zehnminütigen Fokusprotokolles (continuous recording) vom jeweiligen Fokustier erstellt. Mit Hilfe eines digitalen Zeitgebers mit akustischem Stoppsignal wurde die Zeitdauer der beim Fokustier auftretenden, zuvor im Verhaltenskatalog (s. Tab. 9 in 3.3.3) definierten, Verhaltensweisen festgehalten. So konnte für jedes Tier die Dauer der aufgezeigten Verhaltensweisen für jeden Beobachtungstag, für die Summe der Beobachtungen am Vormittag, Mittag und Abend sowie für die gesamte Beobachtungszeit berechnet werden. Dadurch war ein Vergleich der Dauer der Verhaltensweisen mit den restlichen beobachteten Tiere und deren Anteil an der Summe aller Verhaltensweisen aller Tiere möglich.

Die Auswahl der Fokustiere sei an folgendem Beispiel erklärt: am ersten Tag wurde als erstes Tier A, dann Tier B, dann Tier C usw. protokolliert. Am folgenden Tag begann ich mit Tier B, dann Tier C, usw. und endete mit Tier A. Es ergab sich eine alternierende Beobachtungsfolge. Sie ermöglichte die Beobachtung und das Protokollieren eines jeden Tieres gleich oft zu jeder Zeit. Falls ein Tier zu Beginn seiner Beobachtungszeit nicht beobachtet werden konnte oder während der Beobachtung aus dem Beobachtungsfeld verschwand, wurde es nach Beobachtung der restlichen Tiere in Reihenfolge protokolliert. Der Beobachtungsplatz befand sich abhängig vom Aufenthaltsort der zu beobachtenden Tiere im Freien oder im Inneren des Volierenhauses.

Zu Beginn eines Protokolls wurden auf dem vorgefertigten Protokollblatt Datum, Uhrzeit, Name des Fokustieres und das Wetter notiert (sonnig, regnerisch, Schneefall, Sturm und Temperatur). Die Wetterdaten in meiner beobachtungsfreien Zeit wurden mit den Daten vom Zoo ergänzt. Die Datenerfassung im Zoo beinhaltet die tägliche Messung von Tages- und Nachttemperatur und die Einteilung in Kategorien: sonnig, regnerisch und Schneefall. Allgemein folgte ein Datenabgleich mit den Daten vom Deutschen Wetterdienst in Offenbach.

Während der Vorstudie zeigte sich, dass die Kropfgazellen unterschiedliche auf das Verhalten von Kindern und Erwachsenen (Bewegungen, Lautstärke, etc.) reagierten. Daher erfasste ich in jedem Fokusprotokoll nicht nur die Anzahl der Besucher, die am Gehege auf dem unteren und oberen Weg vorbeigingen, sondern differenzierte zwischen Erwachsenen und Kinder.

3.3.4.2 „Scan-Sampling“

Der Scan ist eine Momentaufnahme, eine zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführte Beobachtung. Das registrierte Verhalten kann jedoch von Sekunden bis Minuten dauern. In meinen Beobachtungen dauerte ein Scan aller Tiere durchschnittlich dreißig Sekunden. Zwischen den zehnminütigen Fokus-Protokollen zweier Tiere wurde ein Scan-Sampling mit Aufnahme von Standort aller sichtbaren Tiere und der momentanen Verhaltensweise in den vorgefertigten Gehegeplanskizzen erstellt. Dazu wurde ein symbolischer Pfeil verwendet, dessen Spitze den Kopf des Tieres darstellt. Neben jedem Pfeil ist der Name des betreffenden Tieres und die ausgeübte Verhaltensweise vermerkt worden. Die Verhaltensweisen wurden dadurch in ihrer Häufigkeit registriert. Dies ermöglichte einen Vergleich der Häufigkeit der Verhaltensweisen mit den restlichen beobachteten Tieren und deren Anteil an der Summe aller Verhaltensweisen aller Tiere. Zusätzlich konnten mit Hilfe der Pfeile die Distanzen der Tiere zueinander ermittelt und verglichen werden.

3.3.4.3 „Behaviour-Sampling“

Beim Futterprotokoll wurde für jedes Tier in zehnminütigen Intervallen die Zeitdauer des Fressens am Trog notiert. Unmittelbar nach Befüllen der Tröge wurde mit dem Protokollieren begonnen. Das Futterprotokoll wurde beendet, nachdem dreißig Minuten lang kein Tier mehr am Trog gesehen worden war. Zwischen den Intervallen (alle zehn Minuten) wurde ein Scan-Sampling durchgeführt. Hierbei wurde jedes Tier aufgezeichnet, dass sich an den Trögen be-

fand. In beiden Jahren wurden 24 Stunden und 160 Scans protokolliert. Während des Futterprotokolls wurde sowohl die Anzahl der agonistischen Verhaltensweisen unter Berücksichtigung von Sender und Empfänger als auch die Dauer von Mutter-Kind-Verhaltensweisen und Fremdsäugen notiert. Dies ermöglichte den Vergleich der Fressdauer, der Dauer von Mutter-Kind-Verhaltensweisen und Fremdsäugen mit den restlichen beobachteten Tieren. Auch konnte die Häufigkeit der oben erwähnten Verhaltensweisen mit den restlichen beobachteten Tieren verglichen werden. Die Daten der Häufigkeit der agonistischen Verhaltensweisen war die Basis zur Rangerhebung.

3.4 Datenauswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit den Softwareprogrammen Excel 5.0, SPSS 8.0.1 und SsS 1.1.

3.4.1 Verhalten

Bei der Auswertung der Verhaltensweisen wurde die Dauer der in den Focal-animal-Samplings aufgenommenen Aktivitäten pro Tier ermittelt. Da einige Tiere während meiner Beobachtungen verstarben und folglich unterschiedliche Beobachtungszeiten pro Tier entstanden, wurden die über 28 Tage ermittelten Daten aus den Focal-animal-Samplings auf eine Beobachtungsstunde umgerechnet. Die Auswertung erfolgte je nach Fragestellung und verwendetem statistischen Test auf Intervall-, bzw. Ordinaldatenniveau. Zusätzlich wurden alle auftretenden agonistischen Verhaltensweisen von allen Tieren in der gesamten Zeit des Focal-animal-Samplings in ihrer Häufigkeit unter Berücksichtigung von Sender und Empfänger notiert.

In den Scan-Samplings aufgenommene Verhaltensweisen wurden pro Tier in prozentualen Anteil zu der jeweiligen Gesamtzahl der Scans pro Tier in betreffender Phase berechnet.

Beim Focal-animal-Sampling und Scan-Sampling fasste ich als „Ruhe“ die Verhaltensweisen Schlafen, Dösen und Wdk zusammen, bei Futteraufnahme die Verhaltensweisen Trog und Boden und bei agonistischem Verhalten die Verhaltensweisen KTI, SST und VER.

Zusätzlich wurde der Anteil von Schlafen, Dösen und Wdk an der Gesamtdauer der Verhaltensweise Ruhe ermittelt, ebenso der Anteil von Trog und Boden der Verhaltensweise Futteraufnahme und beim agonistischen Verhalten der Anteil der Verhaltensweisen KTI, SST und VER (s. 5 ZE-Ergebnisse).

3.4.2 Futterprotokoll

In beiden Jahren wurden 24 Stunden und 160 Scans protokolliert. Die Daten der einzelnen Futterprotokolle wurden summiert. Um die Daten miteinander vergleichen zu können oder in Korrelationen zu setzen, wurden sie in Rangdaten umgewandelt.

Für die Erstellung einer Rangordnung wurden die agonistischen Verhaltensweisen KTI, SST und VER herangezogen. Für deren Datenerhebung wurde das Futterprotokoll ausgewählt, da sich in der Vorbereitungsphase abzeichnete, dass im Fokusprotokoll eine zu geringe Anzahl von agonistischen Verhaltensweisen zur Rangerhebung anhand einer Interaktionsmatrix auftreten wird. Mit den gesammelten Daten der agonistischen Verhaltensweisen wurde für jedes Beobachtungsjahr eine Interaktionsmatrix nach SCHEIN u. FOHRMAN (1955) erstellt, mit Rücksicht auf Sender (in der Vertikalen) und Empfänger (in der Horizontalen). Die Minimierung der Werte unterhalb der Diagonalen in der Interaktionsmatrix wird durch Änderung der Reihenfolge der Individuen (gleichartige Umstellungen in den Zeilen und Spalten) erreicht. Dadurch ergibt sich automatisch eine (lineare) Rangordnung.

3.4.3 Distanzen

Zur Auswertung der Distanzen wurden die Scans der 28 Beobachtungstage aus jeder Phase herangezogen. 1995 wurden in Phase I 407 Scans und in Phase II 422 Scans ausgewertet. 1996 verringerte sich die Anzahl der Scans durch die Reduzierung der Studientiere in Phase I auf 355 Scans und in Phase II auf 362 Scans. Bei der Auswertung der Scans wurden die Distanzen aller Tiere zueinander von Pfeilspitze zu Pfeilspitze eines jeden Tieres abgemessen und in tatsächliche Meter umgerechnet. Es wurde pro Beobachtungstag für jedes Tier der Medianwert der gemessenen Distanzen ermittelt. Danach wurde der Medianwert über 28 Beobachtungstage errechnet. Hierbei handelt es sich um Mediane von Medianen, den geschachtelten Medianwert. Dieser wurde für jede mögliche Paarkombination in eine Tabelle aufgetragen (je eine Tabelle für jede Phase in beiden Jahren).

Zu Beginn der Studie war geplant mit den geschachtelten Medianwerten beim Vergleich der verschiedenen Phasen statistische Prüfungen durchzuführen. Da sich jedoch während der Beobachtungszeit mehrere Parameter änderten (z.B. die Anzahl der Muttertiere und die Gehegegröße) lagen keine identische Verhältnisse mehr vor, so dass von der statistischen Prüfung Abstand genommen werden musste. Daher konnten die Daten nur qualitativ vergleichend betrachtet werden. Um dies zu erleichtern, wurde für jedes Tier der nächste Partner durch Kennzeichnung hervorgehoben und ebenso der Partner mit der größten Distanz.

3.4.4 Gehege

1996 veränderten sich die Gehegegröße und die Besatzdichte gegenüber 1995. Das Außengehege wurde um 93 qm erweitert. Die Anzahl der geschlechtsreifen weiblichen Tiere reduzierte sich von vierzehn auf neun.

Um der Frage nachzugehen, ob 1996 mehr Neugeborene die ersten drei Tage nach ihrer Geburt überlebten als 1995, wurde die Anzahl der Überlebenden der ersten drei Tage beider Jahre einander in Prozent gegenübergestellt.

Um darzulegen, ob sich der Aufzuchtserfolg im Jahre 1996 gegenüber 1995 verändert hatte, wurde der Aufzuchterfolg beider Jahre in Prozent gegenübergestellt. Die Aufzucht wurde als erfolgreich gewertet, wenn ein geschlechtsreifes Weibchen mindestens ein Jungtier von seiner Geburt bis zur Entwöhnung aufzog.

3.4.5 Abliegeplatz

Zur Fragestellung welchen Einfluss Geburtsplatz bzw. Abliegeplatz auf das Überleben von Neugeborenen haben, wurde der Geburtsplatz eines jeden Jungtieres notiert und mit Hilfe der Scan-Samplings die Abliegeplätze während der ersten sieben Tage nach der Geburt erfasst. Folgende Einteilung wurde gewählt: 1.-3. Tag nach der Geburt, 4.-7. Tag nach der Geburt und deren Summe, 1.-7. Tag nach der Geburt. Folgende Faktoren des Abliegeplatzes zwischen beiden Jahren wurden verglichen:

- Die Überlebensrate der im Stall geborenen Tiere in Prozent
- Die Nutzung im Stall und in der Freianlage in Prozent
- Die Nutzung der „Kategorien der Abliegeplätze“ (s. 3.2.3.1, Tab. 7) in Prozent in den ersten sieben Lebenstagen
- Die Nutzung jedes einzelnen Biwaks in Prozent in den ersten sieben Lebenstagen

3.4.6 Mutter-Kind-Interaktionen

In den Mutter-Kind-Protokollen wurden das Datum und der Zeitpunkt jeder einzelnen Geburt festgehalten. Daraus wurde die jährliche Geburtenfolge erstellt. Die zuerst erfolgte Geburt erhielt den Buchstaben A, die zweite Geburt den Buchstaben B, usw. Totgeburten wurden nicht einbezogen. 1996 wurde am dritten Tag nach der Geburt das Gewicht der Jungtiere (Bspl. $2.180 \pm 10\text{g}$) genommen. Grundsätzlich sind Zwillingsgeburten mit Einzelgeburten nicht zu vergleichen, da die Jungtiere im Schnitt ein geringeres Geburtsgewicht haben. Korrekt wäre daher eine getrennte Auswertung. Um aber die ohnehin geringe Stichprobengröße nicht noch weiter zu schmälern, wurde beschlossen, die Daten zusammenzufassen. Um die Vergleichbarkeit möglichst gut zu gewährleisten, wurde bei Zwillingsgeburten daher das jeweils schwerere Jungtier betrachtet. Handaufzuchten wurden nicht einbezogen.

Mit Hilfe der Mutter-Kind-Protokolle wurde untersucht, ob männliche Jungtiere häufiger saugen als weibliche Jungtiere. Für jedes Jungtier wurde pro Beobachtungstag der Medianwert des Saugens (in Sekunden) ermittelt. Danach wurde der Medianwert jedes einzelnen Jungtieres in Intervallen von sieben Beobachtungstagen errechnet. So erhielt ich pro Jungtier einen geschachtelten Medianwert. Dieser wurde den Medianwerten der restlichen Jungtiere in den entsprechenden Wochen nach der Geburt gegenübergestellt. Zu Beginn der Studie wurde davon ausgegangen, diese geschachtelten Medianwerte auf einen geschlechtstypischen Unterschied der Saugzeit statistisch zu prüfen. Die Daten beider Jahre konnten nicht zusammengefasst werden, da die Anzahl der Muttertiere unterschiedlich war und nicht jedes Jahr die gleichen Muttertiere gebaren. Die Anzahl von Nachkommen war zu gering und wies eine unterschiedliche Anzahl von Zwillingsgeburten und deren Geschlechter auf. Die Berücksichtigung der Muttertiere und auch der Zwillinge ist nicht möglich. Um Poolingfehler zu vermeiden wurde keine statistische Auswertung herangezogen. Deshalb werden die Ergebnisse lediglich beschrieben und vergleichend betrachtet.

Auch die Untersuchung, ob der Zeitpunkt der Entwöhnung geschlechtstypische Unterschiede aufweisen wird, wurde mit Hilfe der Mutter-Kind-Protokolle durchgeführt. Wenn ein Jungtier

fünf Tage lang hintereinander nicht beim Saugen beobachtet wurde, wurde dies als Zeitpunkt der Entwöhnung festgelegt und notiert. Die Daten beider Beobachtungsjahre wurden zusammengefasst, obwohl bei einigen Müttern mehr als ein Jungtier in die Auswertung eingeht. Die Wahrscheinlichkeit eines daraus entstehenden Pooling-Fehlers ist als gering einzustufen, da aufgrund meiner Daten eine hohe individuelle Varianz besteht.

Während meiner Beobachtungszeit ist das Verhalten Fremdsäugen aufgetreten. Dieses Verhalten wurde in der Literatur bei Kropfgazellen bisher noch nicht beschrieben. In meiner Studie wurde das Fremdsäugen in den Fokusprotokollen in seiner Dauer (Sekunden) und in den Scans in seiner Häufigkeit notiert. Beeinflussende Faktoren für dieses Verhalten waren zu Beginn der Auswertung nicht bekannt.

Anhand der Mutter-Kind-Protokolle wurden die Daten zum Aufzuchterfolg (AZ) erfasst. Der Aufzuchterfolg der Zuchtweibchen wurde definiert als hochgekommene Jungtiere in einem Jahr. Als erfolgreiche Aufzucht gelten AZ 2 und AZ 1. AZ 0 zählt als nicht erreichter Aufzuchterfolg:

- 2 = Geburt von Zwillingen, die bis zur Entwöhnung überlebt haben
- 1 = Geburt eines Kitzes, das bis zur Entwöhnung überlebt hat oder Überleben eines Kitzes von Zwillingen bis zur Entwöhnung
- 0 = Keine Geburt, Totgeburt oder kein Überleben eines Kitzes. Ebenso Kitze, die mit der Hand aufgezogen wurden

Im Anhang finden sich Ergebnisse zweier Untersuchungen, deren Fragestellungen sich erst nach der Datenauswertung der Geburten beider Jahre ergeben haben (s. 5.4).

- Ist das Geschlecht der Nachkommen von der Mutter abhängig?
- Gibt es Präferenzen bei der Tageszeit für die Geburt bei den einzelnen Kropfgazellenmüttern?

3.4.7 Wetter

Notiert wurden die Temperaturen zu den Uhrzeiten 7:30, 14:30, 21:30 und die Niederschlagsmenge in 1/10 mm. Aufgenommen wurden die Daten in beiden Jahren vom ersten Tag des Monats der ersten Geburt bis sieben Tage nach der letzten Geburt. Für 1995 ist dies der Zeitraum vom 1. Mai bis 26. Juni und 1996 vom 1. Juni bis 4. August. Es wurden jährlich zwei Diagramme erstellt: eines für die tägliche Temperaturen zu den oben genannten drei Uhrzeiten und das zweite für die tägliche Niederschlagsmenge.

3.5 Statistische Auswertung

Die statistische Überprüfung der ermittelten Ergebnisse beruhte je nach Fragestellung und Daten auf von LAMPRECHT (1992) und ENGEL (1997) beschriebenen Berechnungsmethoden für parametrische und nicht parametrische Tests. Allen angewandten Tests liegen zweiseitige Fragestellungen zugrunde. Als Signifikanzniveau wurde für jeden Test eine Irrtumswahrscheinlichkeit von maximal fünf Prozent ($p \leq 0,05$) festgelegt.

A) nicht parametrische Tests

Der Zusammenhang zwischen jeweils zwei Variablen, die mindestens auf Ordinaldaten-Niveau erhoben wurden, ist mit Hilfe des Rang-Korrelationskoeffizienten r_s nach Spearman beschrieben. Dieser wurde in der Arbeit für folgende Untersuchungen eingesetzt:

- Korrelationen mit dem Rangstatus der Muttertiere (z. B. Geburtenfolge, „Fressen“, „Ruhen“, Gewicht der Neugeborenen)
- Korrelationen mit dem Alter der Muttertiere (z. B. Geburtenfolge, Aufzuchterfolg)

Der Korrelationskoeffizient r_s kann Werte zwischen -1,0 und +1,0 annehmen. Negative Werte (negative Korrelation) bedeuten, dass y kleiner wird, je größer x wird. Umgekehrt zeigen posi-

tive Werte (positive Korrelation) an, dass mit einer Zunahme von x auch eine Zunahme von y verbunden ist. Besteht keine Beziehung zwischen x und y , hat der Korrelationskoeffizient einen Wert 0, während ein Wert ± 1 einen perfekten linearen Zusammenhang anzeigt. Die Prüfung der Koeffizienten auf Signifikanz erfolgte mittels des p -Wertes. Wenn mit denselben Daten mehrere Tests durchgeführt wurden, ist die Sequentielle Bonferroni-Technik zur Anpassung des Signifikanzniveaus angewandt worden. Bei ihr werden die Irrtumswahrscheinlichkeiten der durchgeführten Tests der Größe nach geordnet. Der kleinste p -Wert wird dann mit einem neuen Signifikanzniveau von α / k verglichen, der zweitkleinste mit einem Signifikanzniveau von $\alpha / (k - 1)$ und so weiter – bis sich zum ersten Mal ein nicht signifikantes Ergebnis ergibt.

Zur Bestimmung einer Rangordnung wurde die Interaktionsmatrix nach SCHEIN u. FOHRMAN (1955) herangezogen. Dabei versucht man durch Vertauschen der Reihenfolge der Individuen die Anzahl der Auseinandersetzungen unterhalb der Diagonalen in der Interaktionsmatrix möglichst gering zu halten. Mit dem Landau-Index h (MARTIN u. BATESON 1986, LEHNER 1996) lässt sich zusätzlich die Linearität der so ermittelten Rangordnung beschreiben. Der Index kann Werte von 0 bis 1,0 einnehmen. Bei $h = 1,0$ besteht eine lineare Rangordnung. Werte größer als 0,9 ($h > 0,9$) werden im Allgemeinen als sehr lineare Rangordnung bezeichnet. Je kleiner der Wert wird desto weiter weicht man von einer linearen Rangordnung ab.

Der Vergleich zweier gepaarter Stichproben bei Ordinaldaten erfolgte mit dem Wilcoxon-Test. Dieser überprüft, ob sich zwei abhängige, aus Ordinaldaten bestehende Stichproben in ihrem Median unterscheiden. Der Wilcoxon-Test wurde in dieser Arbeit für folgende Fragestellung eingesetzt:

- Unterscheidet sich Ruhen in Phase I zu Phase II (s. ZE 5.2.2 und 5.3.2)?
- Unterscheidet sich die Futteraufnahme in Phase II zu Phase I (s. ZE 5.2.3 und 5.3.3)?
- Nehmen die Tiere häufiger Futter vom Boden als am Trog auf (s. ZE 5.2.3 und 5.3.3)?

Der Vergleich zweier unabhängiger Stichproben bei Ordinaldaten erfolgte mit dem Mann-Whitney-U-Test. Dieser prüft, ob zwei unabhängige Stichproben von Ordinaldaten denselben Median haben. In dieser Arbeit wurde der Mann-Whitney-U-Test für folgende Fragestellung eingesetzt:

- Gibt es einen geschlechtlichen Unterschied beim Zeitpunkt der Entwöhnung?

Mit dem Chi-Quadrat-Test erfolgte der Vergleich zweier unabhängiger Stichproben bei Nominaldaten. Wenn die Voraussetzungen für den Chi-Quadrat-Test nicht erfüllt waren, wurde der Fischer-Test (für 4- Feldertafeln) benutzt. In dieser Arbeit wurde der Fischer-Test für folgende Fragestellungen eingesetzt:

- Haben prozentual gesehen im Stall geborene Jungtiere eine höhere Überlebenschance als in der Freianlage geborene Jungtiere?
- Haben prozentual gesehen 1996 mehr Neugeborene die ersten drei Lebenstage überlebt?
- Ist 1996 der Aufzuchterfolg größer als 1995?

Der G-Test als Anpassungstest prüft, ob Nominaldaten signifikant von einer vorgegebenen Verteilung abweichen. Mit diesem Test wurden die Häufigkeiten der einzelnen agonistischen Verhaltensweisen auf signifikante Unterschiede geprüft.

Der Randomisierungstest auf Mittelwertunterschiede wurde für unabhängige Stichproben benutzt. Mit diesem Test wurde die mittlere Fressdauer von jeweils zwei Individuen auf signifikante Unterschiede geprüft.

Mit dem Vorzeichentest erfolgte der Vergleich zweier gepaarter Stichproben. Dieser Test wurde für einige ZE-Ergebnisse eingesetzt (s. 5.4).

B) parametrische Tests

Vor der Anwendung von parametrischen Tests wurden die Daten auf Normalverteilung mit Hilfe des KS-Anpassungstests mit Lilliefors-Korrektur überprüft. Waren die Voraussetzungen erfüllt, wurde der t-Test als Einstichprobentest angewandt. Mit diesem Test wird überprüft, ob sich der Mittelwert einer normalverteilten Stichprobe von einem bestimmten Wert unterscheidet, z.B., ob ein Tier häufiger frisst als die restlichen Tiere.

4 ERGEBNISSE

I. „Grundsätzliche Untersuchungen“

4.1 Rangordnung und die Beziehung zum Nahrungs-, Ruhe- und Aufzuchtverhalten 1995

4.1.1 Rangordnung

Tab. 10: Anzahl der agonistischen Verhaltensweisen KTI, VER und SST beim
Futterprotokoll (n = 24 h) 1995

Tier	Geb	aktive agonistische Verhaltensweisen				erhaltene agonistische Verhaltensweisen			
		KTI	VER	SST	Summe	KTI	VER	SST	Summe
2	1986	18	63	4	85	8	14	0	22
3	1986	10	13	0	23	9	26	1	36
4	1986	21	168	1	190	0	7	1	8
5	1986	25	182	13	220	13	35	2	50
6	1986	1	17	2	20	5	41	2	48
7	1987	10	30	1	41	12	32	4	48
8	1988	3	3	1	7	1	13	2	16
9	1990	6	13	0	19	5	45	1	51
10	1991	2	2	0	4	8	73	2	83
11	1991	2	1	0	3	9	29	2	40
13	1991	0	0	0	0	9	60	2	71
14	1991	1	19	0	20	20	136	3	159
Summe		99	511	22	632	99	511	22	635

KTI = Kopf tief halten, VER = Verjagen, SST = symbolischer Stirnstoß

Die Verhaltensweise VER tritt gegenüber den beiden Verhaltensweisen KTI und SST häufiger auf (Tab. 10). Die Häufigkeiten von VER, KTI und SST unterscheiden sich jeweils signifikant voneinander (G-Test als Anpassungstest, im 3-Paarvergleich, $p < 0,0005$, Sequentielle Bonferroni-Technik). Tier 5 zeigt die agonistische Verhaltensweise VER signifikant häufiger als die anderen Tiere (G-Test als Anpassungstest, $p < 0,0005$). Im Vergleich zu den anderen Tieren wird Tier 14 signifikant häufiger verjagt (G-Test als Anpassungstest, $p < 0,0005$).

Tab. 11: Interaktionsmatrix agonistischer Verhaltensweisen beim Futterprotokoll
(n = 24 h) zur Rangerhebung 1995

Tier	4	2	5	3	6	8	7	9	11	14	10	13	SAV	SEV	R
4		14	31	7	13	2	14	12	10	34	27	26	190	8	1
2	1		14	5	5	1	7	2	6	31	8	5	85	22	2
5	6	3		20	26	10	18	20	13	57	28	19	220	50	3
3	0	0	1		1	1	4	0	2	8	1	5	23	36	4
6	0	0	0	1		1	3	4	2	6	2	1	20	48	4
8	0	1	1	0	0		2	2	0	0	1	0	7	16	6
7	1	2	1	1	1	0		10	2	14	4	5	41	48	7
9	0	0	2	0	1	0	0		5	7	0	4	19	51	8
11	0	0	0	1	0	0	0	0		1	1	0	3	40	9
14	0	0	0	1	1	1	0	1	0		11	5	20	159	10
10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1		1	4	83	11
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	71	12

SAV = Summe der aktiven agonistischen Verhaltensweisen,

SEV = Summe der erhaltenen agonistischen Verhaltensweisen, R = Rang des jeweiligen Tieres

Tier 12 wurde nicht ins Futterprotokoll aufgenommen, da es in Phase I verstarb. Somit geht es nicht in die Bestimmung der Rangfolge ein. Der Landau-Index hat einen Wert von $h = 0,839$. Im Ergebnis zeigt sich eine nahezu lineare Rangordnung. Da Tier 3 und Tier 6 lediglich zweimal aufeinander trafen und dabei jeweils ein Tier dem anderen überlegen war,

teilen sich beide den Rang vier. Betrachtet man bei diesen beiden Tieren das Verhältnis von Sender- und Empfängertier, kann man davon ausgehen, dass bei einer größeren Stichprobe die Wahrscheinlichkeit steigt, dass die beiden Tiere jeweils einen eigenen Rang einnehmen. Die ältesten Tiere (1986 geboren) nehmen die ersten fünf Ränge ein und die jüngsten Tiere (1991 geboren) die letzten vier Ränge.

4.1.2 Korrelationen mit dem Rangstatus der Zuchtweibchen

In diesem Abschnitt wird dargestellt, welche Beziehung zwischen dem Rangstatus der Zuchtweibchen und der (relativen) Dauer der Verhaltensweise “Fressen“ und “Ruhen“, sowie der Geburtenfolge besteht. Der Rang der Muttertiere wurde aus Tab. 11 entnommen. Als Basis für die Daten bezüglich der Geburtenfolge (s. A-Tab. 9 in 10.2) dienten die Mutter-Kind-Protokolle.

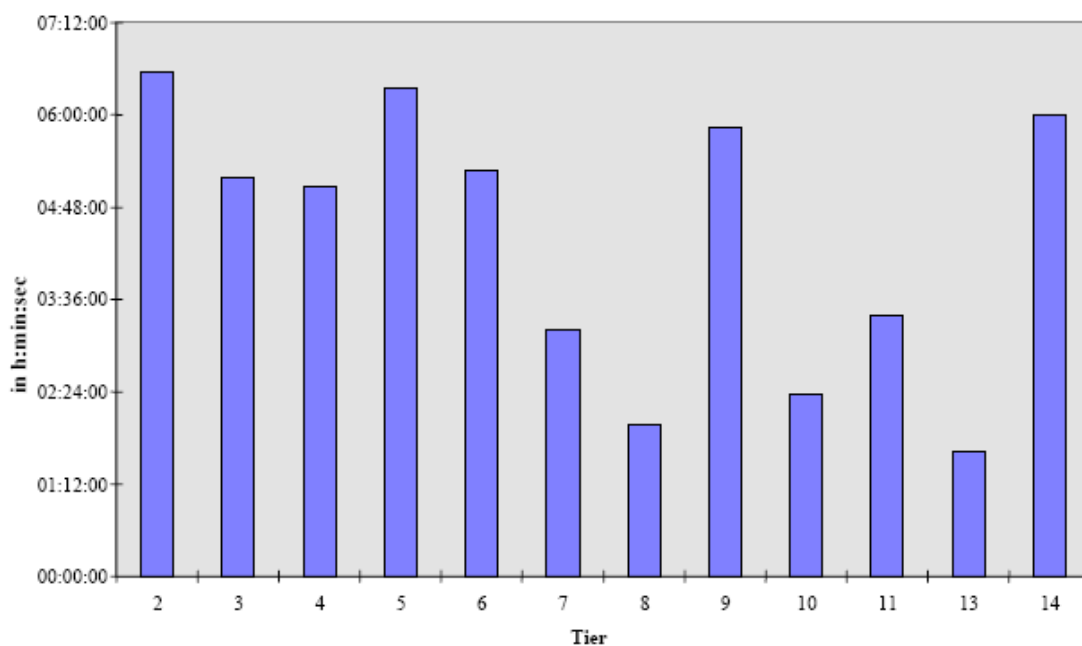


Abb. 2: Individuelle Fressdauer der Fokustiere am Trog bezogen auf die Beobachtungszeit von insgesamt 24 h (Futterprotokoll) 1995

Tier 2 und 5 fressen mit ca. 06:30 Stunden signifikant am längsten, Tier 8 und 13 weisen mit ca. 01:50 Stunden signifikant die kürzeste Fressdauer auf (Randomisierungstest auf Mittelwertunterschiede, $p = 0,001$, zweiseitig). Die Fressdauer eines jeden Tieres prozentual bezogen auf die Gesamtbeobachtungszeit ($n = 24$ h) findet sich in Tab. 12.

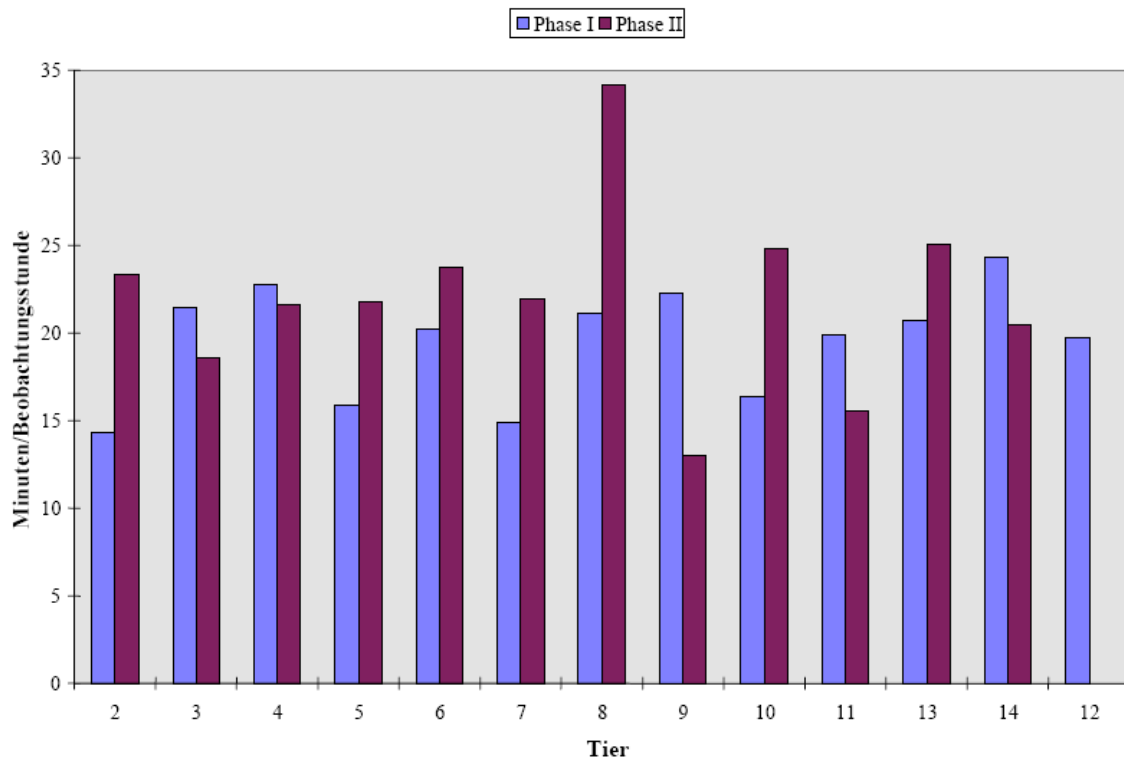


Abb. 3: Dauer der Verhaltensweise Ruhen für alle beobachteten Individuen in Phase I und Phase II im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

Tier 12 verstarb in Phase I und wird daher nur dort berücksichtigt. Der Mittelwert für die Dauer des Ruhens bei den beobachteten Individuen in Phase I und II findet sich in Tab. 12.

Tab. 12: Zusammenhang zwischen dem Rangstatus der Muttertiere und der Häufigkeit der Verhaltensweise “Fressen“ sowie der Dauer der Verhaltensweise “Ruhen“ und der Geburtenfolge 1995

Tier	Rang	Fressen in %	Ruhen min/Bh	Geburtenfolge
4	1	21,10	22,27	G
2	2	27,30	18,85	A
5	3	26,50	18,81	B
3	4	21,60	19,97	F
6	4	22,00	21,99	D
8	6	8,20	27,64	E
7	7	13,40	18,49	-
9	8	24,30	17,65	C
11	9	14,20	17,80	I
14	10	25,00	22,38	H
10	11	9,90	20,59	K
13	12	6,80	22,93	-

min/Bh = Minuten pro Beobachtungsstunde

Es wurde überprüft, ob der Rang der Muttertiere mit der Häufigkeit der Verhaltensweise (un-gestörten) “Fressen“ und der Dauer der Verhaltensweise “Ruhen“ und der Geburtenfolge korreliert. Die Ergebnisse werden in der Folge dargestellt.

4.1.2.1 “Fressen“

Die Fressdauer korreliert nicht mit dem Rang (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = -0,214$, $N = 12$, $p = 0,505$, zweiseitig).

4.1.2.2 Ruhen

Die Dauer der Verhaltensweise “Ruhen“ ist nicht mit dem Rang korreliert (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = 0,238$, $N = 12$, $p = 0,912$, zweiseitig).

4.1.2.3 Geburtenfolge

Die Geburtenfolge korreliert nicht mit dem Rang des Muttertieres (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = 0,638$, $N = 10$, $p = 0,141$, zweiseitig).

4.1.3 Stören beim Säugen/AV gegenüber Neugeborenen

Tier 3 verjagte einmal das 72 Tage alte zweitgeborene Jungtier von Tier 6, als dieses bei seinem Muttertier saugen wollte. Beide Muttertiere nehmen den gleichen Rang ein und sind im gleichen Jahr geboren. Tier 9 unterbrach einmal das Säugen seines Jungtieres am ersten Tag nach der Geburt, als sich das ranghöhere und ältere Tier 5 auf einen Meter näherte und den Kopf tief hielt. Zwei Tage nach der Geburt seiner Jungtiere im Stall boxte Tier 2 das in der Freianlage geborene Jungtier von Tier 5 aus dem Stall. Das ranghöhere Tier 2 ist gleich alt wie Tier 5. Dagegen hinderte Tier 2 das im Stall geborene zweitgeborene Jungtier von Tier 3 (wenige Stunden nach seiner Geburt) durch Boxen den Stall zu verlassen.

Andere Weibchen wurden während der ersten drei Tage nach der Geburt der Jungtiere von Tier 2 im Stall nicht beobachtet. Als am dritten Tag Tier 3 seine Jungtiere im Stall gebar, gingen auch die restlichen Muttertiere wieder in den Stall. Auf der Freianlage geborene Jungtiere wurden erstmalig 15 Tage nachdem Tier 2 geboren hatte im Stall beobachtet (z.B. Jg 5, 15 Tage alt). Mütter, die ein fremdes Jungtier einmal beim Säugen gestört oder aus dem Stall geboxt hatten, wurden später niemals beim Säugen dieser Individuen beobachtet.

4.1.4 Distanzen

In der Tab. 13 und der Tab. 14 sind die Medianwerte der Distanzen in Metern (s. 3.4.3) in Phase I und II beider Beobachtungsjahre aufgeführt. Um gegebenenfalls Unterschiede in Phase I und II aufweisen zu können, werden die Daten in zwei getrennten Tabellen aufgeführt. Bei jedem einzelnen Tier ist der Partner mit geringster Distanz mittels Fettdruck und der Partner mit größter Distanz mittels Fettdruck und zusätzlicher Kursivschrift gekennzeichnet.

Tab. 13: Medianwerte der Distanzen in Phase I/1995 (n = 407 Scans)

Tier	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2													
3	4,00												
4	3,75	4,75											
5	3,88	4,19	5,50										
6	3,88	4,50	3,75	4,44									
7	4,50	5,13	6,50	4,13	5,13								
8	4,06	4,25	4,88	3,81	4,63	4,25							
9	3,88	4,50	3,25	4,94	5,13	4,75	4,38						
10	3,75	4,56	4,31	4,38	3,44	3,88	4,06	3,75					
11	3,50	4,25	3,75	5,25	4,63	5,38	3,50	5,25	4,44				
12	3,75	3,25	5,25	2,75	4,19	4,00	3,38	3,75	2,94	3,25			
13	6,13	6,00	4,50	6,75	5,25	6,63	6,75	5,63	5,19	7,50	5,50		
14	3,31	3,88	4,13	4,38	3,75	4,38	3,63	4,13	3,38	3,75	4,06	6,13	

Tier 13 hielt sich überwiegend im Freien auf. Es konnte bei den Distanzerhebungen im Stall nicht notiert werden. In der ersten Phase wird von dreizehn möglichen Tieren zehnmal zu Tier 13 der größte Abstand eingehalten. Tier 13 hält zu Tier 11 die größte Distanz. Den geringsten Abstand zueinander halten Tier 5 und Tier 12.

Tab. 14: Medianwerte der Distanzen in Phase II/1995 (n = 422 Scans)

Tier	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14
2												
3	3,75											
4	6,00	6,75										
5	4,50	5,50	7,25									
6	3,50	5,50	6,75	3,88								
7	4,13	4,88	5,81	4,88	5,00							
8	3,38	5,38	3,00	4,06	3,13	3,00						
9	8,44	12,44	10,06	8,25	8,50	8,25	9,06					
10	4,88	4,50	6,25	4,63	5,44	4,50	3,00	8,25				
11	4,75	5,44	5,88	7,50	5,25	4,50	3,88	9,00	5,25			
13	20,38	15,75	12,81	11,13	10,50	16,50	12,88	14,38	12,56	15,19		
14	5,88	5,63	7,50	6,00	5,50	5,25	5,25	12,44	4,38	6,69	14,00	

Tier 13 hielt sich überwiegend im Freien auf. Es konnte bei den Distanzerhebungen im Stall nicht notiert werden. Auch Tier 9 wurde überwiegend im Freien erfasst. Tier 12 verstarb während Phase I und wird daher in Tab. 14 nicht mehr berücksichtigt. Die Tiere 4 und 11 verstarben am 23.09. und 24.09.1995; daher finden sie mit dem geschachtelten Medianwert Berücksichtigung in der Tabelle. Auch in Phase II wird zu Tier 13 der größte Abstand eingehalten. Bei Tier 2 beträgt der größte Abstand 20,38 m. Tier 6 hält zu Tier 13 den geringsten Abstand ein. Tier 8 wird siebenmal als Partner mit der geringsten Distanz gewählt.

4.2 Alter und die Beziehung zum Aufzuchtverhalten 1995

4.2.1 Korrelationen mit dem Alter der Zuchtweibchen

In Tab. 15 sind Geburtsdaten der Muttertiere, Geburtenfolge und Aufzuchterfolg (s. 3.4.6) aufgeführt. Weitere Angaben zu den Geburten sind der A-Tab. 9 (in 10.2) zu entnehmen.

Tab. 15: Zusammenhang zwischen dem Alter der Muttertiere und der Geburtenfolge bzw. dem Aufzuchterfolg 1995

Tier	Geburtsjahr	Alter (in Jahre)	Geburtenfolge	Aufzuchterfolg
2	1986	9	A	2
3	1986	9	F	2
4	1986	9	G	1
5	1986	9	B	1
6	1986	9	D	2
7	1987	8	~	0
8	1988	7	E	0*
9	1990	5	C	1
10	1991	4	K	0
11	1991	4	I	0*
12	1991	4	~	0
13	1991	4	~	0
14	1991	4	H	1

* = mit Teilen der Fruchthülle verklebt, ~ = Totgeburt

4.2.1.1 Geburtenfolge

Bei dieser Untersuchung werden drei Tiere nicht miteinbezogen, da sie eine Totgeburt hatten. Die Geburtenfolge korreliert mit dem Alter der Muttertiere negativ. Das bedeutet, dass ältere Muttertiere ihre Jungen früher zur Welt bringen als jüngere. Das Ergebnis ist signifikant (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = -0,675$, $N = 10$, $p = 0,032$, zweiseitig, s. Abb. 4).

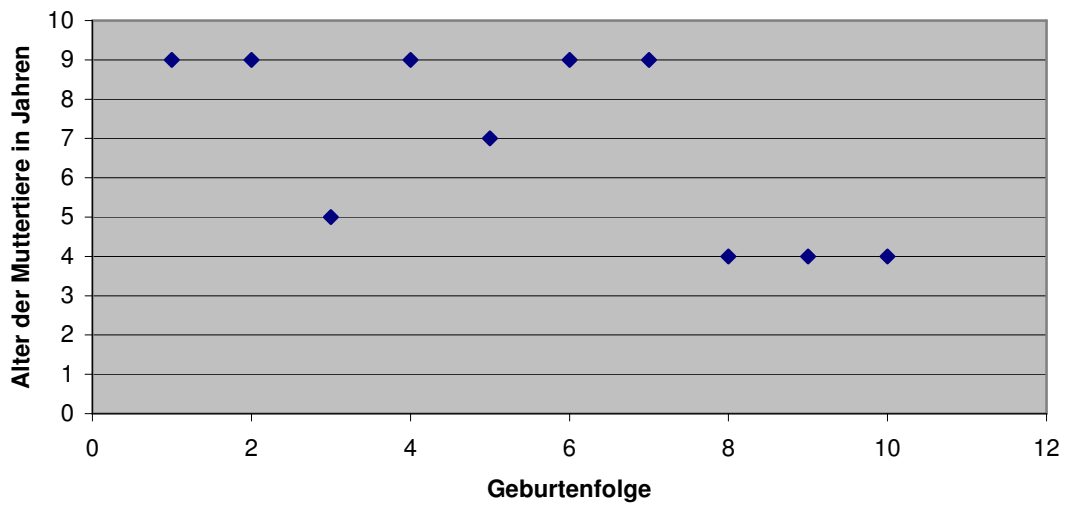


Abb. 4: Korrelation zwischen Geburtenfolge und Alter der Muttertiere im Jahre 1995

4.2.1.2 Aufzuchterfolg

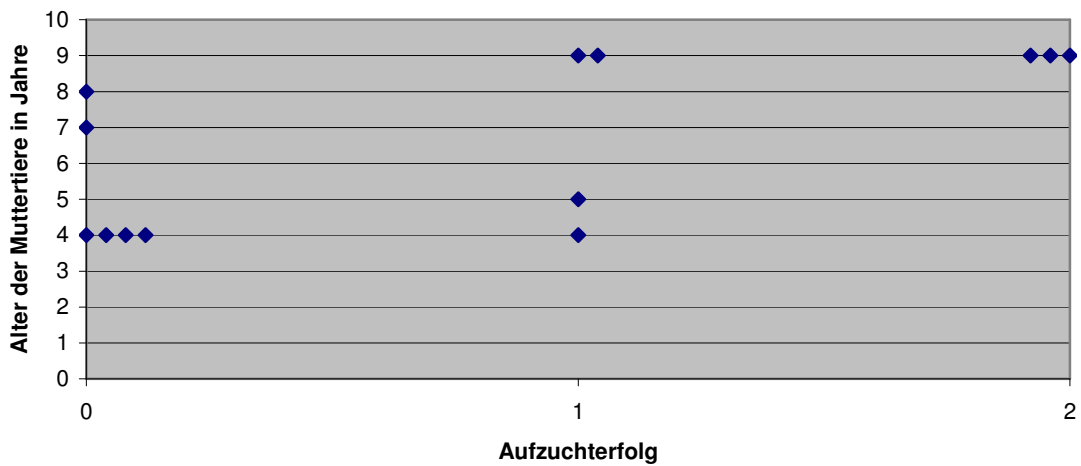


Abb. 5: Korrelation zwischen Aufzuchterfolg und Alter der Muttertiere im Jahre 1995

Der Aufzuchterfolg korreliert positiv mit dem Alter der Muttertiere. Dies sagt aus, dass ältere Muttertiere einen besseren Aufzuchterfolg aufweisen als jüngere. Das Ergebnis ist signifikant (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = 0,732$, $N = 13$, $p = 0,008$, zweiseitig, s. Abb. 5).

4.3 Rangordnung und die Beziehung zum Nahrungs-, Ruhe- und Aufzuchtverhalten 1996

4.3.1 Rangordnung

Tab. 16: Anzahl der agonistischen Verhaltensweisen KTI, VER und SST beim Futterprotokoll (n = 24 h) 1996

Tier	Geb	aktive agonistische Verhaltensweisen				erhaltene agonistische Verhaltensweisen			
		KTI	VER	SST	Summe	KTI	VER	SST	Summe
2	1986	4	12	0	16	4	13	3	20
3	1986	5	10	4	19	2	6	1	9
5	1986	7	18	3	28	5	6	0	11
6	1986	1	2	0	3	1	7	1	9
8	1988	2	0	0	2	1	1	0	2
9	1990	2	20	1	23	0	9	0	9
10	1991	2	0	1	3	1	0	0	1
13	1991	0	1	0	1	4	11	0	15
14	1991	2	0	1	3	6	10	2	18
15	1995	0	0	0	0	1	0	3	4
Summe		25	63	10	98	25	63	10	98

KTI = Kopf tief halten, VER = Verjagen, SST = symbolischer Stirnstoß

Die Verhaltensweise VER tritt gegenüber den beiden Verhaltensweisen KTI und SST häufiger auf (Tab. 16). Die Häufigkeiten von VER, KTI und SST unterscheiden sich jeweils signifikant voneinander (G-Test als Anpassungstest, im 3-Paarvergleich, Sequentielle Bonferroni-Technik, VER zu SST: $p < 0,0005$; KTI zu VER: $p < 0,0005$; KTI zu SST: $p = 0,011$).

Tab. 17: Interaktionsmatrix agonistischer Verhaltensweisen beim Futterprotokoll
(n = 24 h) zur Rangerhebung 1996

Tier	5	10	3	2	9	6	8	14	13	15	SAV	SEV	R
5		1	5	9	2	1	0	7	3	0	28	11	1
10	1		1	0	0	0	0	1	0	0	3	1	1
3	1	0		6	2	2	0	5	1	2	19	9	3
2	3	0	1		5	2	0	1	4	0	16	20	4
9	4	0	1	4		4	1	3	6	0	23	9	5
6	0	0	0	1	0		1	1	0	0	3	9	6
8	1	0	0	0	0	0		0	1	0	2	2	7
14	1	0	0	0	0	0	0		0	2	3	18	8
13	0	0	1	0	0	0	0	0		0	1	15	8
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	4	10

SAV = Summe der aktiven agonistischen Verhaltensweisen,

SEV = Summe der erhaltenen agonistischen Verhaltensweisen, R = Rang des jeweiligen Tieres

Der Landau-Index hat einen Wert von $h = 0,285$. Im Ergebnis zeigt sich keine lineare Rangordnung. Tier 5 und Tier 10 erhielten beide den ersten Rang. Beim zweimaligen Aufeinandertreffen der Tiere war jedes dem anderen einmal überlegen. Ebenso teilen sich Tier 13 und Tier 14 Rang acht. Die beiden Tiere sind nicht aufeinandergetroffen. Bei größerer Stichprobe würden diese vier Tiere wahrscheinlich einen eigenen Rang einnehmen. Die drei jüngsten Tiere finden sich auf den letzten drei Rängen (s. Tab. 17).

4.3.2 Korrelationen mit dem Rangstatus der Zuchtweibchen

In diesem Abschnitt wird dargestellt, welche Beziehung zwischen dem Rangstatus der Zuchtweibchen und der (relativen) Dauer der Verhaltensweise “Fressen“ und “Ruhen“ sowie der Geburtenfolge besteht. Der Rang der Zuchtweibchen wurde aus Tab. 17 entnommen. Als Basis für die Daten bezüglich der Geburtenfolge und der Geburtsgewichte (s. A-Tab. 9 in 10.2) dienen die Mutter-Kind-Protokolle.

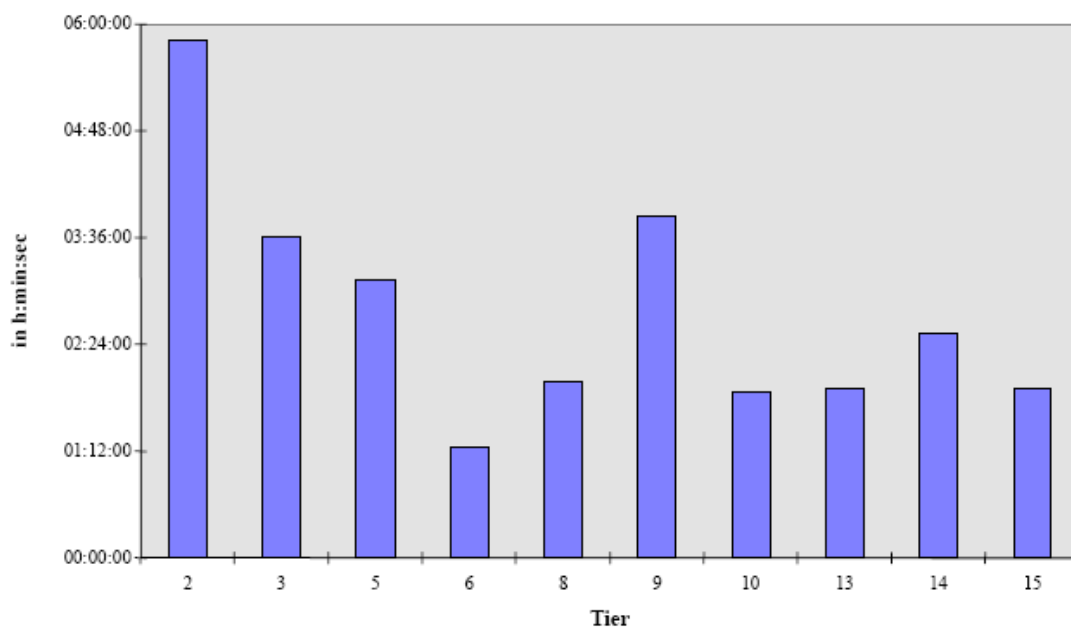


Abb. 6: Individuelle Fressdauer der Fokustiere am Trog bezogen auf die Beobachtungszeit von insgesamt 24 h (Futterprotokoll) 1996

Tier 2 weist mit 05:49:14 Stunden signifikant die längste Fressdauer auf (t-Test als Einstichprobentest, $p < 0,0005$, zweiseitig). Tier 6 frisst mit 01:15:13 Stunden signifikant am kürzesten (t-Test als Einstichprobentest, $p = 0,005$). Die Fressdauer eines jeden Tieres prozentual bezogen auf die Gesamtbeobachtungszeit ($n = 24$ h) findet sich in Tab. 21.

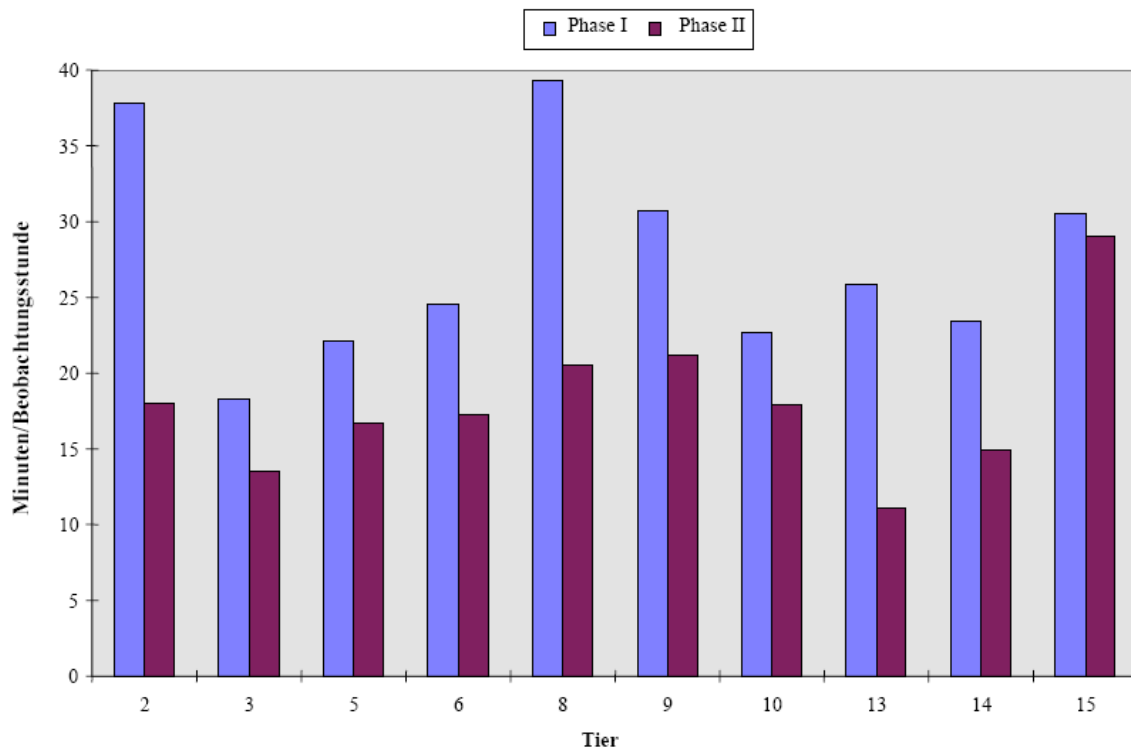


Abb. 7: Dauer der Verhaltensweise Ruhen für alle beobachteten Individuen in Phase I und Phase II im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

Alle Tiere ruhen in Phase II weniger als in Phase I. Der Mittelwert der Phasen I und II für die Dauer des “Ruhens“ findet sich in Tab. 18.

Tab. 18: Zusammenhang zwischen dem Rangstatus der Muttertiere und der Häufigkeit der Verhaltensweise “Fressen“ sowie der Dauer der Verhaltensweise “Ruhen“, der Geburtenfolge und den Gewichten der Neugeborenen 1996

Tier	Rang	Fressen in %	Ruhen min/Bh	Geburtenfolge	Gewicht in g (3 Tage p.p.)
5	1	13,00	19,40	E	2390
10	1	7,80	20,35	-	-
3	3	15,00	15,89	C	2470
2	4	24,30	27,92	A	2500
9	5	16,00	25,95	B	1970 2020
6	6	5,30	20,90	F	1750
8	7	8,30	29,90	G	1710 1820
14	8	10,50	19,20	H	-
13	8	7,90	18,47	D	2250
15	10	7,90	29,76	-	-

min/Bh = Minuten pro Beobachtungsstunde

Tier 15 war 1996 noch nicht zuchtreif und wird daher bei Geburtenfolge und Gewicht nicht aufgeführt.

4.3.2.1 „Fressen“

Die Fressdauer ist nicht mit dem Rang korreliert (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = -0,284$, $N = 10$, $p = 0,852$, zweiseitig).

4.3.2.2 Ruhen

Die der Dauer der Verhaltensweise “Ruhen“ korreliert nicht mit dem Rang (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = 0,238$, $N = 10$, $p = 0,508$, zweiseitig).

4.3.2.3 Geburtenfolge

Die Geburtenfolge korreliert nicht mit dem Rang des Muttertieres (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = 0,527$, $N = 8$, $p = 0,54$, zweiseitig).

4.3.2.4 Gewichte der Neugeborenen

Das Gewicht des Neugeborenen korreliert nicht mit dem Rang des Muttertieres (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = - 0,607$, $N = 7$, $p = 0,592$, zweiseitig). Es gibt kein signifikanten Zusammenhang zwischen Rang und Geburtsgewicht. Dies könnte bedingt sein durch den geringen Stichprobenumfang.

4.3.3 Stören beim Säugen/AV gegenüber Neugeborenen

Tier 9 unterbrach das Säugen seines 20 Tage alten zweitgeborenen Jungtieres, als sich das ranghöhere und ältere Muttertier 5 bis auf einen Meter näherte. Die Zwillinge von Tier 9 wurden am zwölften Tag nach ihrer Geburt von Tier 3 zum Aufstehen veranlasst. Anschließend liefen sie zu ihrer Mutter und wurden von dieser gesäugt. Tier 3 ist ranghöher und älter als Tier 9.

Nachdem Tier 2 im Stall geboren hatte, hielten sich dort auch 1996 keine anderen Zuchtweibchen auf. Erst als Tier 3 als Zweitgebärende zwei Tage später sein Jungtier im Stall warf, be-

traten auch die anderen Zuchtweibchen den Stall. Auf der Freianlage geborene Jungtiere wurden erst 27 Tage nach der ersten Geburt im Stall beobachtet (z.B. Jg 9; 27 Tage alt).

4.3.4 Distanzen

In der Tab. 19 und der Tab. 20 sind die Medianwerte der Distanzen getrennt in Phase I und II dargestellt (s. 4.1.4.). Die Kennzeichnung der Partner mit geringster und größter Distanz erfolgt wie in 4.1.4. Die Anzahl der Tiere ist in beiden Phasen konstant. Tier 15 ist die Tochter (Jährling) von Tier 2.

Tab. 19: Medianwerte der Distanzen in Phase I/1996 (n = 355 Scans)

Tier	2	3	5	6	8	9	10	13	14	15
2										
3	2,38									
5	2,25	2,25								
6	2,50	2,38	1,94							
8	3,50	4,00	3,75	3,56						
9	4,25	5,13	5,13	4,00	4,00					
10	4,50	5,00	4,50	3,75	3,00	4,50				
13	7,38	9,00	7,75	7,75	3,50	7,25	7,50			
14	2,75	3,00	2,75	3,00	2,81	3,19	3,25	6,50		
15	1,88	3,00	2,75	2,75	3,00	3,50	3,75	6,75	2,31	

Wie im Vorjahr hielt sich Tier 13 überwiegend im Freien auf. Es konnte bei den Distanzerhebungen im Stall auch 1996 nicht notiert werden.

In Tab. 19 ist ersichtlich, dass acht von neun möglichen Partnern den größten Abstand zu Tier 13 aufweisen. Tier 13 und Tier 3 weisen die größte Distanz zueinander auf. Die geringste Distanz halten Tier 2 und Tier 15.

Tab. 20: Medianwerte der Distanzen in Phase II/1996 (n = 362 Scans)

Tier	2	3	5	6	8	9	10	13	14	15
2										
3	4,50									
5	6,25	5,50								
6	4,88	4,75	4,38							
8	4,00	6,00	4,25	3,75						
9	8,50	13,50	11,25	14,56	11,25					
10	4,75	6,50	6,00	4,63	3,75	11,00				
13	10,94	9,50	12,25	10,94	9,25	16,94	9,00			
14	6,75	8,63	7,75	5,25	4,50	11,13	4,88	12,00		
15	2,31	3,25	4,88	3,00	3,25	12,50	4,25	10,00	4,50	

Tier 13 hielt sich überwiegend im Freien auf. Es konnte bei den Distanzerhebungen im Stall auch 1996 nicht notiert werden. Tier 9 hielt sich in Phase II überwiegend im Freien auf.

In Phase II wird zu Tier 9 und Tier 13 der größte Abstand eingehalten. Den größten Abstand halten sie zueinander. Den geringsten Abstand zu Tier 9 hält Tier 2 und zu Tier 13 ist es Tier 10. Die geringste Distanz weisen Tier 2 und Tier 15 auf. Sechs von neun möglichen Partnern zeigen den geringsten Abstand zu Tier 15.

4.4 Alter und die Beziehung zum Aufzuchtverhalten 1996

4.4.1 Korrelationen mit dem Alter der Zuchtweibchen

In Tab. 21 sind Geburtsdatum des Muttertieres, Geburtenfolge, Aufzuchterfolg und Gewicht der Neugeborenen am dritten Tag nach ihrer Geburt aufgeführt. Die genauen Angaben sind

der A-Tab. 9 (in 10.2) zu entnehmen. Der Aufzuchterfolg und auch die Geburtenfolge sind wie in 4.2.1 notiert. Tier 15 wird nicht berücksichtigt, da es noch nicht geschlechtsreif war.

Tab. 21: Zusammenhang zwischen dem Alter der Muttertiere und der Geburtenfolge, dem Aufzuchterfolg und dem Gewicht der Neugeborenen 1996

Tier	Geburtsjahr	Alter (in Jahre)	Geburtenfolge	Aufzuchterfolg	Gewicht in g (3 Tage p.p.)
2	1986	10	A	1	2500
3	1986	10	C	1	2470
5	1986	10	E	1	2390
6	1986	10	F	0	1750
8	1988	8	G	0*	1820
				*/**	1710
9	1990	6	B	2	1970
					2020
10	1991	5		0	
13	1991	5	D	0	2250
14	1991	5	H	0*	

* = mit Teilen der Fruchthülle verklebt, ** = als Handaufzucht überlebt

4.4.1.1 Geburtenfolge

Die Geburtenfolge korreliert nicht mit dem Alter der Muttertiere (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = -0,319$, $N = 8$, $p = 0,881$, zweiseitig).

4.4.1.2 Aufzuchterfolg

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter der Muttertiere und dem Aufzuchterfolg (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = 0,476$, $N = 9$, $p = 0,585$, zweiseitig).

4.4.1.3 Gewichte der Neugeborenen

Das Gewicht der Jungtiere korreliert nicht mit dem Alter der Muttertiere (Rang-Korrelationskoeffizient nach Spearman, $r_s = 0,783$, $N = 5$, $p = 0,354$, zweiseitig). Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Gewicht der Jungtiere und Alter der Muttertiere. Dies könnte bedingt sein durch den geringen Stichprobenumfang.

II. „Spezielle Untersuchungen an der Kropfgazellengruppe“

In diesem Kapitel werden folgende Ergebnisse für beide Beobachtungsjahre dargelegt. Zuerst (in 4.5) die allgemeinen Angaben der Geburten 1995 und 1996, danach (in 4.5.2) die Ergebnisse bezüglich der Fragen zu Gehegegestaltung und (in 4.6) zu Geburtsplatz, Abliegeplatz. Schließlich werden unter Mutter-Kind-Interaktionen (in 4.7) die Ergebnisse bezüglich dem Saugen, der Entwöhnungszeit, sowie dem Fremdsäugen dargestellt.

4.5 Gehegegröße und Besatz 1995/1996

4.5.1 Geburten

Für die Saison 1995 wurde der 1990 geborene Bock mit der OK 1 zur Zucht ausgewählt. Von den dreizehn Weibchen wurden alle tragend. Drei Muttertiere hatten Totgeburten. Die Kitze wurden im Zeitraum vom 11.05. bis 19.06. geboren. 1996 wurde der 1991 geborene Bock zur Zucht in das Gehege der Weibchen gesetzt. Der weibliche Jährling war noch nicht zuchtreif. Von den restlichen acht Weibchen gebaren sieben Tiere ihre Kitze im Zeitraum vom 13.06. bis 28.07. Ein Tier hatte keine Nachzucht.

Legende zu Tab. 22: Daten zu den Geburten 1995/1996



vor Decksaison verstorben

zuchtunreifes Jungtier

Geb = Geburtsjahr

Sex = Geschlecht der Neugeborenen

HAZ = Handaufzucht

* = mit Teilen der Fruchthülle verklebt

Lg = Lungenentzündung

NA = Non acceptance

Bem = Bemerkung

Tod = Todesdatum/ -ursache

aFT3 = am Futtertrog Nr. 3

Ort = Geburtsplatz der Neugeborenen

(? = nicht bekannt/A-F= Grid-Zellen s. A-Plan I/II)

In beiden Jahren erfolgten die Geburten immer in den flachen Bereichen des Geheges. 1995 suchten viele Mütter den südwestlichen Bereich des Geheges entlang des Zaunes zum Nandugehege bis hin zum unteren Weg zur Geburt auf (A1-D1; A1-A6; s. A-Plan I/II in 10.3). In diesem Bereich bevorzugte ein Tier eine kleine Parzelle (D1-D5; D1-B1; s. A-Plan I/II in 10.3) für seine Geburten in beiden Jahren. Dieses Tier ist das rangniederste Tier mit dem größten individuellen Abstand zu den anderen.

4.5.1.1 Geburten 1995

1995 wurden vierzehn Tiere lebend und sechs Tiere tot geboren. Von den vierzehn lebend geborenen Jungtieren verstarben vier innerhalb der ersten drei Tage (s. Tab. 22). Zwei verstarben an Lungenentzündung und zwei wurden von ihren Müttern nicht angenommen. Folglich überlebten 1995 71 % der Neugeborenen. Sieben der dreizehn Zuchtweibchen zogen ihre Nachzucht erfolgreich auf (s. Tab. 15). Damit wurde 1995 ein Aufzuchterfolg von 54 % erreicht.

4.5.1.2 Geburten 1996

Wie aus Tab. 22 ersichtlich, wurden 1996 zehn Tiere lebend geboren. Es gab keine Totgeburt. Drei mit Fruchthüllen verklebte Neugeborene wurden von ihren Müttern nicht angenommen.

Diese Jungtiere wurden nach vier Stunden Beobachtungszeit (Vorgabe vom Zoo) zur Handaufzucht aus dem Gehege genommen. Hiervon verstarben zwei Jungtiere bereits am zweiten Tag. Ein Jungtier verstarb traumabedingt an seinen Verletzungen, die es sich beim Herumlafen im Gehege zugezogen hatte, das andere aus unbekannter Ursache. Das dritte Jungtier (erstgeborener Zwilling) wurde nach der erfolgreichen Flaschenaufzucht in die Weibchen-Gruppe integriert. Es wird jedoch nicht als erreichter Aufzuchterfolg gewertet. Von den bei ihren Müttern verbleibenden Jungtieren verstarb eines einen Tag nach seiner Geburt aus unbekannter Ursache. Ein weiteres Jungtier verstarb im Alter von neun Wochen in Folge eines Unfalls. Folglich überlebten 1996 sechs Neugeborene die ersten drei Tage nach der Geburt, das sind 60 %. Vier der neun Zuchtweibchen zogen ihre Nachzucht erfolgreich auf (s. Tab. 21). Damit wurde 1996 ein Aufzuchterfolg von 44 % erreicht.

Wie schon 1995 kümmerte sich Tier 8 nicht um seine Neugeborenen. Beide Jungtiere waren wieder mit Fruchthüllen verklebt. Tier 13, das 1995 eine Totgeburt (Zwillinge) hatte, zog 1996 erfolgreich ein Jungtier auf.

4.5.2 Gehege

Das Gehege umfasste 1995 eine Gesamtfläche inklusive der Stallungen von 797 qm. Vierzehn weibliche Kropfgazellen waren darin untergebracht. Im Herbst 1995 wurde das Gehege um 93 qm auf 890 qm erweitert. Im Beobachtungszeitraum 1996 waren nur noch neun erwachsene Weibchen im Gehege.

Folgende strukturelle Änderungen im Gehege wurden durch spezielle Maßnahmen erreicht:

Im Bereich der ehemaligen Trennungslinie, die zuvor die ursprünglichen Gehege abgetrennt hatte, wuchsen in den Sommermonaten üppige Brennnesselstauden. Mit der Durchlässigkeit wurde nun der an sich steile Hang in diesem Bereich für die Tiere attraktiv.

Als weiterer Schritt wurde die Umzäunung des Hainbuchenwäldchens entfernt. Dadurch wurde zum einen den Tieren ein breiter, flacher und Besucher abgewandter Übergang zu beiden Gehegeseiten ermöglicht. Zum anderen boten kleine Büsche und Bäume in diesem Gehegebereich der Gruppe Rückzugsmöglichkeiten vor Regen und Besuchern. Einzelne Tiere nutzten diesen Bereich als Sichtschutz gegenüber Artgenossen. Immer wieder konnten Tiere dort bei der Futteraufnahme vom Boden besonders während der Abendstunden beobachtet werden. Das nun für die Tiere zugängliche Laub der Hainbuchen wurde schon ab Juni gern aufgenommen.

Der östliche flache Bereich wurde von der Gruppe während der Futteraufnahme der dort angebotenen geklumpten Fütterung und als Zufluchtsort vor dem Pflegepersonal während der Reinigung des Geheges genutzt. Darüber hinaus hielt sich ein einzelnes Muttertier mit ihren Jungen während der gesamten Beobachtungszeit bevorzugt in diesem Bereich auf. Nach der Erweiterung des Geheges vergrößerte dieses Muttertier ihr „persönliches Areal“ in den Hainbuchenwald und gebär dort 1996 ihre Jungtiere, die sich im Anschluss in diesem Besucher abgewandten und wettergeschütztem Bereich aufhielten.

4.5.3 Aufzucht

1995 wurden dreizehn weibliche Tiere beim Betrachten des Aufzuchterfolges berücksichtigt, während es 1996 nur neun Tiere waren, da in dem Zeitraum drei Tiere gestorben sind und der Jährling noch nicht geschlechtsreif war. Der Aufzuchterfolg stellt sich wie folgt dar:

Tab. 23: Überlebende Jungtiere (drei Tage p.p.) und Aufzuchterfolg in Prozent
im Vergleich beider Jahre

	1995	1996
Überlebende Jungtiere (drei Tage p.p.)	71 %	60 %
erreichter Aufzuchterfolg	54 %	44 %

Das Ergebnis, dass 1995 mehr Neugeborene die ersten drei Tage nach der Geburt überleben als 1996 ist nicht signifikant (Fischer-Test, $p = 0,673$, zweiseitig// χ^2 -Test, $p = 0,901$, zweiseitig). Der Aufzuchterfolg ist 1996 bei größerem Gehege und einer geringeren Anzahl von geschlechtsreifen Tieren geringer als 1995. Der Unterschied ist nicht signifikant (Fischer-Test, $p = 1$, zweiseitig).

4.6 Geburtsplatz und Abliegeplatz 1995/1996

4.6.1 Zusammenhang Geburtsplatz/Abliegeplatz

Wie in Tab. 22 (s. 4.5.1) dargestellt, gebaren 1995 vier Muttertiere ihre sechs Kitze im Stall. Sechs Muttertiere brachten ihre insgesamt acht Kitze in der Freianlage zur Welt. 1996 wurden insgesamt drei Kitze von vier Muttertieren im Stall und sieben Kitze von fünf Muttertieren in der Freianlage geboren.

4.6.1.1 Geburtsplatz

Tab. 24 gibt eine Übersicht, wie viele Kitze in beiden Jahren im Stall oder in der Freianlage geboren wurden und wie viele davon überlebt haben oder gestorben sind.

Tab. 24: Anzahl der Geburten in der Freianlage und im Stall (1995/1996)

		1995			1996		
		Summe	Stall	Freianlage	Summe	Stall	Freianlage
geboren	Anz	14	6	8	10	3	7
	in %	100%	100%	100%	100%	100%	100%
gestorben	Anz	4	1	3*	4	0	4
	in %	29 %	17 %	37 %	40 %	0 %	57 %
überlebt	Anz	10	5	5	6	3	3
	in %	71 %	83 %	63 %	60 %	100 %	43 %

Die Alternativhypothese, dass mehr Jungtiere überlebt haben, die im Stall geboren wurden, muss für das Jahr 1995 beim gewählten Signifikanzniveau von 0,05 als nicht signifikant zurückgewiesen werden (Fischer-Test, $p = 0,580$, zweiseitig). Für das Jahr 1996 muss diese Annahme auch als nicht signifikant zurückgewiesen werden (Fischer-Test, $p = 0,2$, zweiseitig). Eine Zusammenfassung der Daten für 1995 und 1996 senkt zwar die Irrtumswahrscheinlichkeit, führt aber immer noch nicht zu einem signifikanten Ergebnis ($p = 0,178184$). Um hier eine statistische Signifikanz aufweisen zu können, wird laut ENGEL (pers. Mitt. 2000) eine größere Stichprobe benötigt. 1996 würde bei gleichbleibender Verteilung bereits eine doppelt so große Stichprobe (mit $N = 20$) zu einem signifikanten Ergebnis führen ($p = 0,041899$).

4.6.1.2 Abliegeplätze im Stall oder in der Freianlage

Um festzustellen, ob sich die Neugeborenen nach der Geburt häufiger im Stall oder in der Freianlage ablegen, wurden die Abliegeplätze eines jeden Kitzes in der ersten Lebenswoche zusätzlich nach den Kriterien Stall oder Freianlage differenziert.

Tab. 25: Anteil der Abliegeorte Stall oder Freianlage in Prozent bezogen auf alle Abliegevorgänge (1995: $n = 343$ /1996: $n = 202$)

	1995			1996		
Abliegeort	Tage p.p.			Tage p.p.		
	1. - 3.	4. - 7.	1. - 7.	1. - 3.	4. - 7.	1. - 7.
Stall in %	52	24	37	48	8	23
Freianlage in %	48	76	63	52	92	77
Anzahl insg. (n)	n = 343	n = 349	n = 692	n = 202	n = 332	n = 534

Die häufigere Nutzung von Abliegeplätzen in der Freianlage im Zeitraum von vier bis sieben Tagen nach der Geburt in beiden Jahren ist bedingt durch die im Stall geborenen Jungtiere.

Diese wechselten drei Tage p.p. in die Freianlage während sich die in der Freianlage geborenen Kitze noch nicht im Stall aufhielten.

a) Ortswechsel der im Stall geborenen Jungtiere:

1995 lagen das Erstgeborene von Tier 2 (1,0) und 14 (0,1) drei Tage nach deren Geburt immer häufiger in der Freianlage ab, das Zweitgeborene von Tier 2 (0,1) und beide Jungtiere von Tier 3 (0,2) jedoch nicht.

1996 lagen die Jungtiere von Tier 2 (1,0) und 5 (0,1) drei Tage nach ihrer Geburt immer häufiger in der Freianlage ab, aber nicht das Jungtier von Tier 3 (0,1).

b) Ortswechsel der in der Freianlage geborenen Jungtiere:

1995 legte sich das Jungtier 5 (am 26.5.) 15 Tage nach seiner Geburt im Stall ab. Am 4.6. folgten auch die restlichen Jungtiere, ausgenommen der Nachwuchs von Tier 9 und das Zweitgeborene von Tier 4.

1996 kam das im Stall geborene Jungtier 2, nachdem es sich drei Tage p.p. hinter den Bretterzaun zurückgezogen hatte, zurück in den Stall. Am 10.7. folgte das in der Freianlage geborene Jungtier von Tier 9, 27 Tage nach seiner Geburt.

1995 lagen die Jungtiere von Tier 3 bis zum 21. Tag nach der Geburt ausschließlich im Stall ab. Im Jahr 1996 legte sich der erstgeborene Zwilling von Tier 3 ebenfalls bis zum 21. Tag nach der Geburt ausschließlich im Stall ab. Der zweitgeborene Zwilling lag bis auf wenige Ausnahmen (Biwak in der Freianlage) bis zum 21. Tag nach seiner Geburt im Stall.

Neugeborene zeigten in den ersten drei Tagen nach ihrer Geburt eine enge Ortsgebundenheit. Die Tiere unternahmen nur selten Ausflüge zu anderen Orten, bevorzugt in der Nähe ihres Abliegeplatzes. Bis zum vierzehnten Tag nach der Geburt ist nur eine geringe Anzahl von

Platzwechsel zu verzeichnen. Die Entfernungen zum ursprünglich gewählten Abliegeplatz vergrößerten sich nur geringfügig.

4.6.1.3 Abliegeplatz: Kriterium Qualität

Um herauszufinden, ob Neugeborene Liegeplätze mit unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen bevorzugen, wurden in der ersten Lebenswoche die Abliegeplätze nicht nur nach dem Kriterium Stall oder Freianlage differenziert, sondern auch nach Qualitätsmerkmalen in fünf Kategorien (K I–V) eingeteilt und notiert (s. Tab. 6 u. Tab. 7 in 3.2.3.1).

Tab. 26 stellt dar, in welchen Kategorien sich die Kitze in den ersten sieben Lebenstagen ablegten. 1995 legten sich die Jungtiere während der Beobachtungszeit 692 Mal ab und 1996 534 Mal. Da ein Abliegen in den beiden Kategorien IV und V nie notiert wurde, werden diese Kategorien in Tab. 26 und Tab. 27 nicht aufgeführt.

Tab. 26: Nutzung der Abliegeplätze in den Kategorien I-III in Prozent von im Stall geborener Jungtiere (in den ersten sieben Lebenstagen)

	1995	Kategorien in %			1996	Kategorien in %		
	Jungtier	I	II	III	Jungtier	I	II	III
überlebt								
	2.1	100			2	100		
	2.2	100			3	100		
	3.1	100			5	100		
	3.2	100						
	14	98	2					
gestorben								
1. Tag p.p.	11 *	100						

p.p. = post partum, * = mit Teilen der Fruchthülle verklebt

Tab. 27: Nutzung der Abliegeplätze in den Kategorien I-III in Prozent von in der Freianlage geborener Jungtiere (in den ersten sieben Lebenstagen)

	1995	Kategorie in %			1996	Kategorie in %		
	Jungtier	I	II	III	Jungtier	I	II	III
überlebt								
	9	54	2	44	9.1	43	57	
	6.1	46	38	16	9.2		100	
	6.2	57	10	33	13	16	78	6
	4.2	71	11	18				
	5	75	23	2				
gestorben								
1. Tag p.p.	8 *		90	10				
1. Tag p.p.	10 ~			100	6	100		
2. Tag p.p.	4.1 ~		8	92	14 *	86	14	
2. Tag p.p.					8.1 *	40	60	
					8.2 */**	100		

p.p. = post partum, * = mit Teilen der Fruchthülle verklebt, ** = Handaufzucht gelungen,

~ = Lungenentzündung

Eine Aufschlüsselung der Nutzung der in drei Kategorien eingeteilten Abliegeplätze (Tab. 26 und Tab. 27) in den Zeiträumen 1.-3. Tag p.p. und 4.-7. Tag p.p. findet sich in A-Tab. 4.

a) der im Stall geborenen Jungtiere 1995/1996 (s. Tab. 26)

In beiden Jahren suchten die Kitze während den ersten sieben Lebenstagen (Ausnahme Jg 14 zu 2 %) immer einen Abliegeplatz in K I auf. Das Neugeborene Jg 11 wurde berücksichtigt, ist jedoch am Tag seiner Geburt verstorben.

b) der in der Freianlage geborenen Jungtiere 1995 (s. Tab. 27)

Überlebende: Das Jungtier 9 wurde in der K III geboren, legte sich aber gleich an Stellen ab, die der K I zugeordnet wurden z.B. dem Biwak, unter dem Vordach des Stalles und drei Tage nach seiner Geburt in die Nähe seines Geburtsplatzes ins Gehölz. Jungtiere 6.1, 6.2, 4.1 und 4.2 wurden in K III geboren (am unteren Zaun: A3 - A5). Jungtier 6.1 und Jg 6.2 begaben sich nach drei Tagen an Stellen, die der Kategorie II und I entsprachen. Jungtier 4.1 starb am zweiten Tag. Es vollzog keinen Ortswechsel. Sein Zwilling (Jg 4.2) wechselte am zweiten Lebenstag an verschiedene Orte der K II. Ab dem dritten Tag legte sich Jg 4.2 entweder in einem Biwak oder hinter den Bretterzaun (K I) ab. Auch Jungtier 5 wurde in K II geboren. Es begab sich am zweiten Lebenstag in K I (Bretterzaun und Biwak).

Gestorbene: Die Jungtiere 8 und 4.1 wurden in K III geboren, Jg 10 in K II. Jungtier 8 war mit Teilen der Fruchthülle verklebt, lief umher und legte sich in K II ab. Es wurde vom Muttertier nicht angenommen. Das Neugeborene Jg 10 wechselte zu K III und starb in Folge einer Lungenentzündung. Jungtier 4.1, das keinen Ortswechsel vollzog, starb in Folge einer Lungenentzündung.

bb) der in der Freianlage geborenen Jungtiere 1996 (s. Tab. 27)

Überlebende: Wie 1995 versuchten alle Jungtiere, die nicht in K I geboren wurden, spätestens nach drei Tagen einen Ortswechsel zu vollziehen. Die Jungtiere 9.1, 9.2 und 13 wurden in K II geboren. Das Jungtier 9.2 wechselte am zweiten Tag und Jg 9.1 am dritten Tag in K I (Biwak). Das Neugeborene Jg 13 blieb die ersten fünf Tage an seiner Stelle in K II (aufgeschüttete Äste) und legte sich dann in K I (Biwak) ab.

Gestorbene: Die Neugeborenen Jg 8.1, 8.2 und Jg 14, die mit Teilen der Fruchthülle verklebt waren, wurden von ihrem Muttertier nicht angenommen. Der Geburtsplatz von Jg 8.1 und Jg 8.2 ist unbekannt. Das Jungtier 14 wurde in K I (im Stall) geboren. Das Neugeborene Jg 8.1 lief ständig auf der Suche nach seiner Mutter umher und legte sich öfter an Stellen von K II

ab. Das Jungtier 6, welches unter dem Vordach des Stalles geboren wurde und sich in K I ablegte, verstarb nach einem Tag an unbekannter Ursache.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass in beiden Jahren alle fünf Jungtiere, welche mit Teilen der Fruchthülle verklebt waren, gestorben sind. Diese Jungtiere und das durch die Handaufzucht überlebende Jg 4.2 werden bei folgender Beschreibung nicht berücksichtigt.

Nur eines der neun Jungtiere, die sich in K I ablegten, verstarb. Ein Jungtier der in K II geborenen fünf Jungtiere starb in Folge einer Lungenentzündung - es legte sich als einziges in K III ab. Ein weiteres Jungtier starb in Folge einer Lungenentzündung. Dieses wurde wie vier andere Jungtiere in K III geboren, vollzog jedoch keinen Platzwechsel. In beiden Jahren wurde weder ein Kitz in K IV oder K V geboren, noch legte sich ein Kitz dort ab.

Tab. 28 zeigt alle Nutzungsmöglichkeiten zum Abliegen im Gehege in Prozent auf. Stall, Biwak und Bretterzaun gehören zur K I der Abliegeplätze, das restliche Gehege zur K I–III (s. Tab. 7 in 3.2.3.1 u. A-Plan V/VI in 10.3). Der erste Abliegeplatz lag unmittelbar in der Nähe des Geburtsplatzes.

Tab. 28: Nutzung verschiedener Gehegebereiche als Abliegeplätze in Prozent

	1995 in %	1996 in %
Stall	37	23
Bretterzaun	14	21
Biwak	23	12
restliches Gehege	25	44
Insgesamt beobachtete Nutzung (n)	n = 692	n = 534

1995 wurde der Stall deutlich häufiger genutzt als die anderen Örtlichkeiten. Es zeigte sich, dass die Jungtiere 1996 häufiger im restlichen Gehege ablagen und die Biwaks weniger nutzten als 1995. Hinter dem Bretterzaun lagen nie mehr als zwei Jungtiere ab.

4.6.1.4 Zusätzlich angelegter Abliegeplatz – Biwak

Die Biwaks wurden neben den anderen Angeboten (z.B. aufgeschüttete Äste, Sträucher, hochgewachsene Brennnesseln und Bretterzaun) sehr gut genutzt. Um herausstellen zu können, welche Biwaks im Gehege mehr genutzt werden und welche entbehrlich sind, wurde die prozentuale Nutzung der einzelnen Biwaks errechnet. Die Biwakkennzeichnung erfolgte anhand der in den Gehege-Planskizzen festgelegten Grid-Zellen (s. A-Plan I/II in 10.3).

Tab. 29: Nutzung der einzelnen Biwaks durch die Jungtiere in der ersten Lebenswoche (1995/1996) in Anzahl und Prozent

Jahr	Anzahl	A11/12	A17/18	B/C1	B/C4	B/C7	C/D12	D21	D/E14	D/E17	E9/10	F16/17
95	160	-	-	-	4	57	12	15	0	14	58	0
	100%	-	-	-	3%	36%	7%	9%	0%	9%	36%	0%
96	65	0	14	11	8	2	0	30	0	0	0	0
	100%	0%	22%	16%	12%	3%	0%	47%	0%	0%	0%	0%

Die in Tab. 29 zuerst genannten drei Biwaks wurden 1996 errichtet. Davon wurden Biwak A11/12 und A17/18 in dem am 4.09.1995 dazu gewonnenen Gehege eingerichtet und befinden sich unmittelbar am unteren Gehegezaun. Der Abstand der Gehegebegrenzung zum Besucherweg ist in diesem Abschnitt größer als bei der übrigen unteren Gehegebegrenzung. Die beiden Biwaks sind sehr gut durch hohes Gebüsch und kleine Bäume geschützt. Der 1996 dritte errichtete Biwak B/C1 befindet sich am Trennungszaun zum Nandugehege in unmittelbarer Nähe zum unteren Zaun und Weg. In diesem flachen Areal gab es 1995 einige Geburten, jedoch war der Schutz vor Besuchern (Berührung der Kitze durch den Zaun) und Witterungseinflüssen nicht gegeben.

Im Jahre 1995 wurden sechs der acht zur Verfügung stehenden Biwaks frequentiert. Es zeigte sich, dass Biwak B/C7 und E9/10 am häufigsten und Biwak D/E14 und F16/17 überhaupt

nicht genutzt wurden. Biwak E 9/10 wurde im Jahre 1995 sowohl von Jungtieren in den ersten sieben Tagen nach der Geburt als auch später von älteren Jungtieren und Erwachsenen genutzt. 1996 wurden fünf von elf angebotenen Biwaks genutzt, davon Biwak D21 deutlich häufiger als die restlichen. In beiden Jahren wurde Biwak D/E14 und Biwak F16/17 in keiner Altersphase von Jungtieren genutzt.

Auffallend in beiden Jahren ist, dass die Kitze generell während der ersten Lebenswoche und teilweise während der zweiten Lebenswoche im selben Biwak oder in dessen Nähe ablagen. Nach dieser Zeit besuchten auch andere Kitze diese Biwaks. Dies gilt 1995 für alle Biwaks mit Ausnahme Biwak B/C7 der nahezu von allen Jungtieren frequentiert wurde. Die „Treue“ zum selben Biwak wird 1996 sogar so deutlich, dass in der ersten Lebenswoche nur dieselben Jungtiere in den Biwaks lagen. Tab. 30 und Tab. 31 stellen die individuelle Nutzung der Biwaks dar, getrennt nach beiden Jahren.

Tab. 30: Anzahl individueller Nutzung der Biwaks in der ersten Lebenswoche 1995
(n = 160)

Jungtier	B/C4	B/C7	C/D12	D21	D/E17	E9/10
Jg 2	-	18	-	-	-	-
Jg 5	-	-	2	3	12	-
Jg 9	2	16	-	10	-	12
Jg 6.1	2		10			
Jg 6.2	-	1	-	-	-	45
Jg 3.1	-	4	-	-	-	-
Jg 3.2	-	-	-	2	-	-
Jg 4.2		-	-	2	-	-
Jg 14	-	18	-	-	-	1

Tab. 31: Anzahl individueller Nutzung der Biwaks in der ersten Lebenswoche 1996
(n = 65)

Jungtier	A11/12	A17/18	B/C1	B/C4	B/C7	C/D12	D21	D/E17	E9/10
Jg 9.1	-	14	-	-	-	-	-	-	-
Jg 9.2	-	-	-	-	-	-	30	-	-
Jg 13	-	-	11	8	-	-	-	-	-
Jg 6	-	-	-	-	2	-	-	-	-

4.7 Mutter-Kind-Interaktionen 1995/1996

4.7.1 Saugen

Die ermittelten Daten für 1995 sind in A-Tab. 5a/b (in 10.2) und für 1996 in A-Tab. 6a/b (in 10.2) aufgeführt. Die unterbrochenen Linien in den Abb. 8-11 beruhen auf fehlende Daten, die Tiere konnten in dieser Zeit nicht beim Saugen beobachtet werden. In Abb. 11 ist Jungtier 13 nur bis zu seiner 11. Lebenswoche aufgeführt, da es in Folge eines Unfalls verstarb.

4.7.1.1 Saugen 1995

1995 wurden zehn Jungtiere (3,7) von sieben Muttertieren bis zur Entwöhnung beobachtet, davon sind sieben Jungtiere von Zwillingspärchen s. A-Tab. 9 (in 10.2).

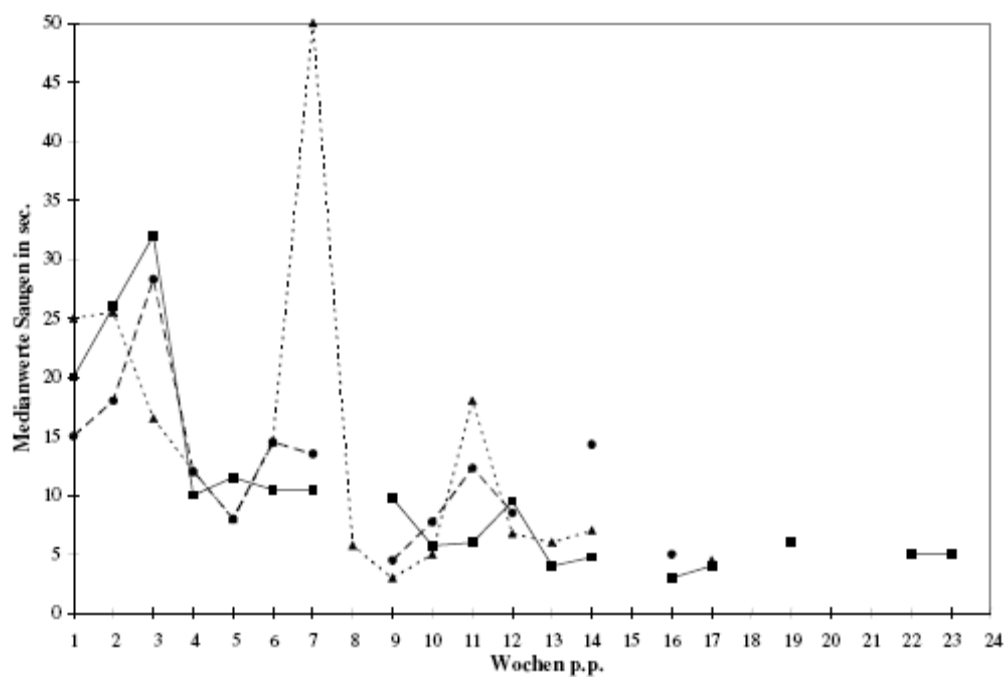


Abb. 8: Medianwerte der Saugzeit (in sec.) männlicher Jungtiere 1995

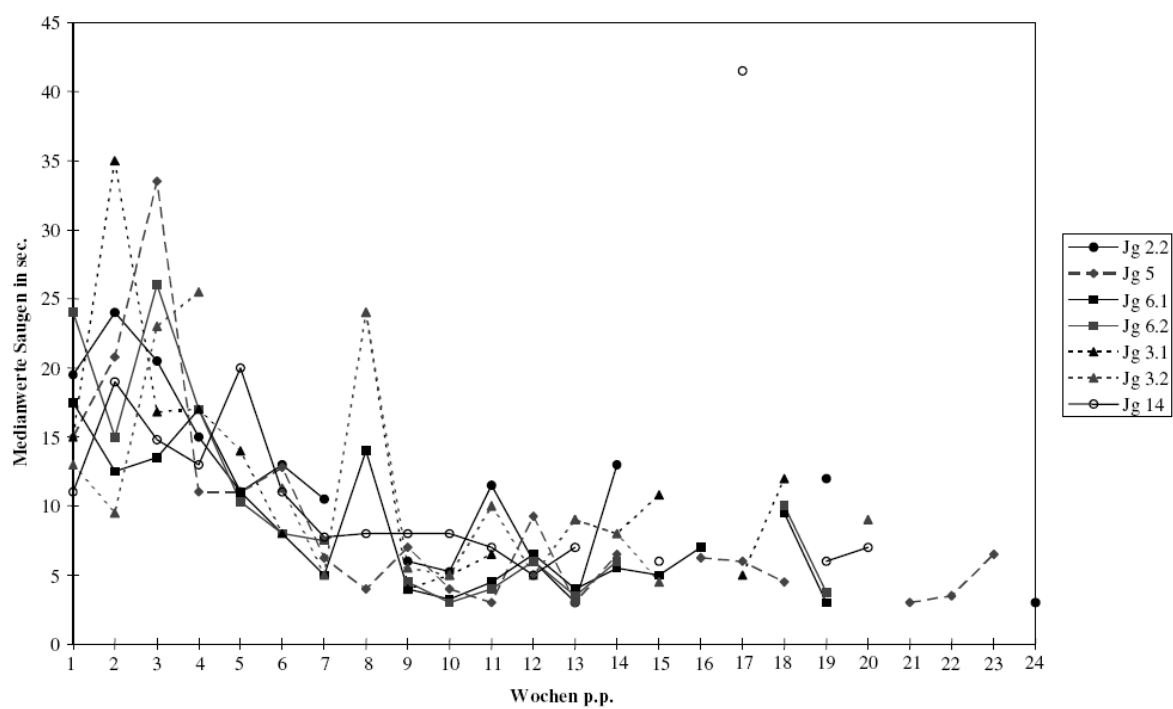


Abb. 9: Medianwerte der Saugzeit (in sec.) weiblicher Jungtiere 1995

In Abb. 8 und Abb. 9 ist zu sehen, dass sich die längste Saugzeit sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Jungtieren in der zweiten bis vierten Lebenswoche zeigt. Bei den männlichen Kitzen erfährt die Saugzeit zur fünften Lebenswoche einen Einschnitt und ist nahezu gleich. Dies ist bei den weiblichen Tieren in der siebten Lebenswoche zu beobachten. Danach nimmt die Saugzeit bei beiden Geschlechtern wieder zu. Bei den männlichen Jungtieren wird die Saugzeit in der achten bis zehnten Lebenswoche wieder kürzer, bei den Weiblichen in der neunten bis zehnten Lebenswoche. Bis zur Entwöhnung verändern sich die Saugzeiten nur noch geringfügig. Die männlichen Jungtiere sind ca. drei Wochen früher entwöhnt als die weiblichen Jungtiere.

Hervorzuheben ist die sehr hohe Saugzeit vom männlichen Jungtier 4.2 in seiner siebten Lebenswoche. Unter den weiblichen Zwillingen ist kein deutlicher Unterschied in der Saugzeit zu sehen. Bei den Zwillingen beider Geschlechter (1,1) entspricht die Saugzeit dem bei den Geschlechtern beschriebenen Verlauf.

4.7.1.2 Saugen 1996

1996 wurden sechs Jungtiere (3,3) von vier Muttertieren bis zur Entwöhnung beobachtet, davon ein männliches Zwillingspärchen.

In Abb. 10 und Abb. 11 ist festzustellen, dass alle Jungtiere die längste Saugzeit in ihrer zweiten bis vierten Lebenswoche aufweisen. In der sechsten Lebenswoche der männlichen und in der fünften Lebenswoche der weiblichen Jungtiere ist ein deutlicher Rückgang der Saugzeit auf einem nahezu gleichen Niveau zu erkennen. Nach einer folgenden Zunahme der Saugzeit ist eine Abnahme in der 11. Lebenswoche zu erkennen. Bis zur Entwöhnung ändert sich die Saugzeit nur noch geringfügig. Der Entwöhnungszeitpunkt ist nahezu gleich bei beiden Geschlechtern.

Das weibliche Jungtier 13 zeigt zwischen der fünften und achten Lebenswoche eine starke Zunahme der Saugzeit.

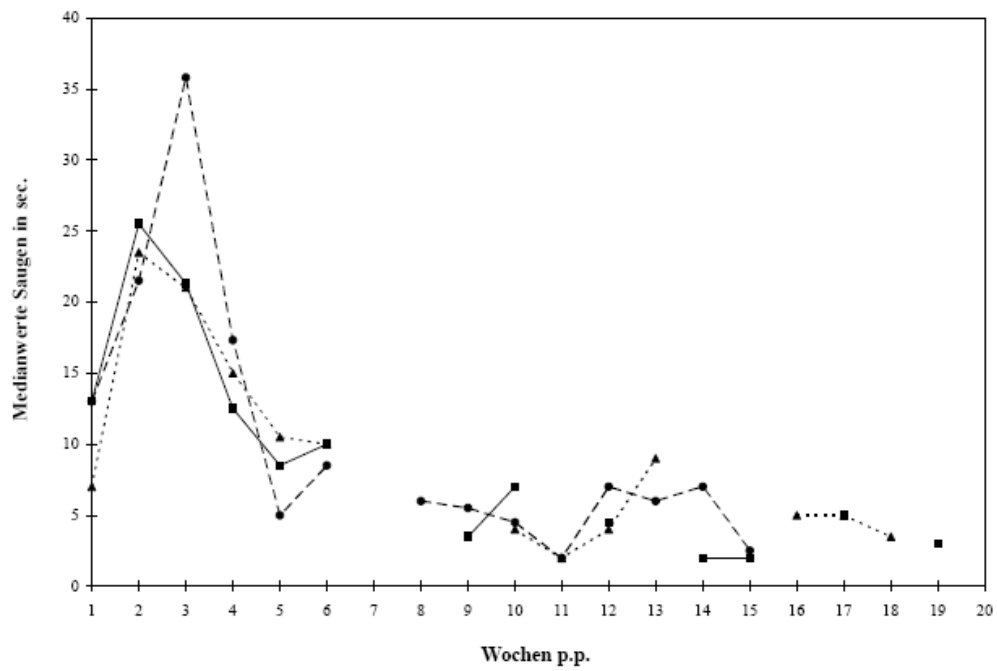


Abb. 10: Medianwert der Saugzeit (in sec.) männlicher Jungtiere 1996

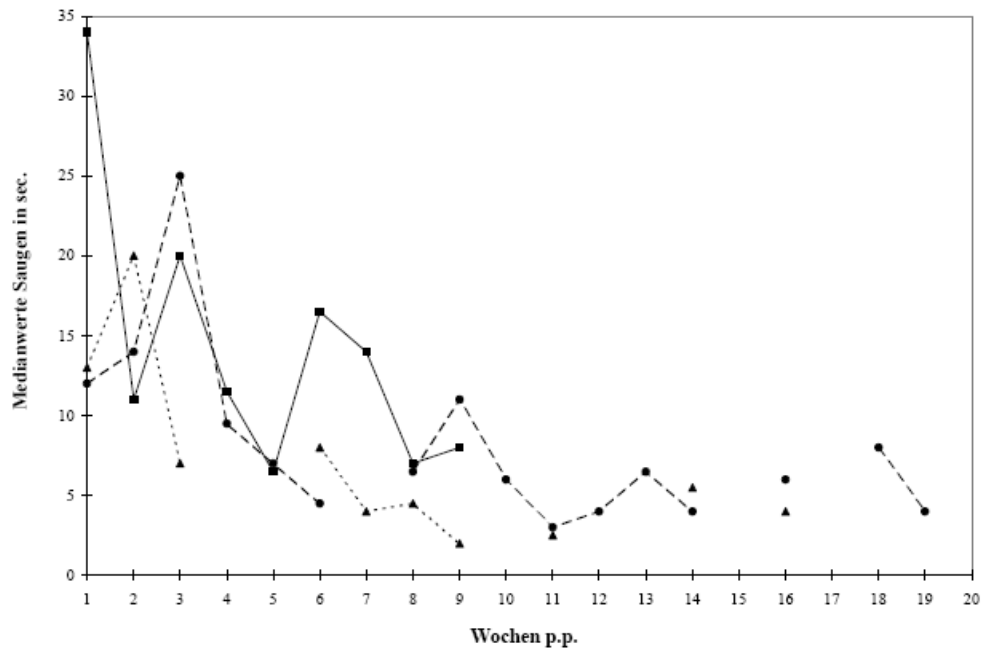


Abb. 11: Medianwerte der Saugzeit (in sec.) weiblicher Jungtiere 1996

Zusammenfassend

In beiden Jahren weisen die Jungtiere die längste Saugzeit in ihrer zweiten bis vierten Lebenswoche auf. Eine Abnahme der Saugzeit ist um die fünfte bis sechste Lebenswoche zu erkennen. In dieser Zeit werden die Jungtiere in die Gruppe aufgenommen. Eine weitere Saugabnahme liegt um die 10. - 11. Woche nach der Geburt. Die Entwöhnungszeit verkürzte sich im zweiten Jahr um vier Wochen.

4.7.2 Entwöhnung

In Tab. 32 ist das Geschlecht (Sex) der Neugeborenen und die Entwöhnungszeit (EZ) in Anzahl der Tage nach der Geburt notiert.

Tab. 32: Geschlecht und Entwöhnungszeit der Neugeborenen 1995/1996

Muttertier		1995		1996	
Tier	Geb	Sex	EZ	Sex	EZ
2	1986	1,0•	107	1,0	100
4	1986	1,0°	115		
9	1990	1,0	159	1,0•	123
				1,0•	128
2	1986	0,1•	131		
5	1986	0,1	156	0,1	110
6	1986	0,1•	130		
6	1986	0,1•	130		
3	1986	0,1•	125	0,1	126
3	1986	0,1•	130		
14	1991	0,1	140		

Geb = Geburtsjahr, Sex = Geschlecht der Neugeborenen, EZ = Entwöhnungszeit,

• = Zwillinge, ° = ein Zwilling verstorben

Ein geschlechtlicher Unterschied beim Entwöhnungszeitpunkt ist nicht gegeben (MannWhitney-U-Test, $p = 0,1446$).

4.7.3 Fremdsäugen

Dieses Verhalten trat mehrmals in meiner zweijährigen Beobachtungszeit auf. Die Ergebnisse in welcher Anzahl ein Muttertier ein fremdes Jungtier säugt und welchen Rang die entsprechenden Muttertiere einnehmen wird für 1995 in Tab. 33 und für 1996 in Tab. 34 dargelegt. Die ausführlichen Daten für 1995 sind der A-Tab. 7 (in 10.2) und für 1996 der A-Tab. 8 (in 10.2) zu entnehmen.

Tab. 33: Anzahl von Fremdsäugen bezogen auf Rang der Muttertiere und Geburtsplatz der Jungtiere 1995

sä MT	Geburtsplatz von eigenem Jg	Rang sä MT	Anzahl Fsä	Jg	Geburtsplatz	Rang MT von Jg
Tier 2	Stall	2	zwei	Jg 3	Stall	4
Tier 3	Stall	4	zwei	Jg 2.2	Stall	2
Tier 4	Freianlage	1	acht	Jg 6.2	Freianlage	4
			vier	Jg 6.1	Freianlage	4
			drei	Jg 2.1	Stall	2
			zwei	Jg 3.1	Stall	4
			ein	Jg 3.2	Stall	4
			ein	Jg 9	Freianlage	8

sä = säugendes, MT = Muttertier, Jg = Jungtier, Fsä = Fremdsäugen

Alle drei fremdsäugenden Muttertiere hatten selbst Zwillinge, wobei ein Neugeborenes von Tier 4 am zweiten Tag nach der Geburt verstorben ist. Tier 4 säugte ab dem zweiten Tage nach ihrer Niederkunft fremde Kitze, die beiden anderen Muttertiere erst ab der dritten bis vierten Woche.

Tab. 34: Anzahl von Fremdsäugen bezogen auf Rang der Muttertiere und Geburtsplatz der Jungtiere 1996

sä MT	Geburtsplatz eigener Jg	Rang sä MT	Anzahl Fsä	Jg	Geburtsplatz	Rang MT von Jg
Tier 5	Stall	1	neun	Jg 2	Stall	4
		1	ein	Jg 3	Stall	3
		1	drei	Jg 9.1	Freianlage	5
		1	ein	Jg 9.2	Freianlage	5
Tier 13	Freianlage	8	zwei	Jg 9.1	Freianlage	5
		8	ein	Jg 9.2	Freianlage	5

sä = säugendes, MT = Muttertier, Jg = Jungtier, Fsä = Fremdsäugen

1996 trat das Fremdsäugen nicht so häufig auf wie 1995. Tier 5 säugte ab dem zweiten Tag nach ihrer Niederkunft fremde Kitze, Tier 13 ab der dritten Woche. Tier 13 hatte selbst Zwillinge. Als eines ihrer Jungtiere 65 Tage nach der Geburt durch einen Unfall verstarb, wurde Tier 13 beim Fremdsäugen nicht mehr beobachtet.

5 ZUSÄTZLICHE ERGEBNISSE

im Hinblick auf Gehegeoptimierung

5.1 Zusammensetzung Verhalten

In diesem Abschnitt soll ein allgemeiner Überblick über das Verhalten der Kropfgazellen in beiden Beobachtungsjahren gegeben werden, da in der Literatur hierüber wenig Information zu erhalten ist. In beiden Jahren wurde der Beobachtungszeitraum in Phase I und Phase II (s. 3.3.2) unterschieden.

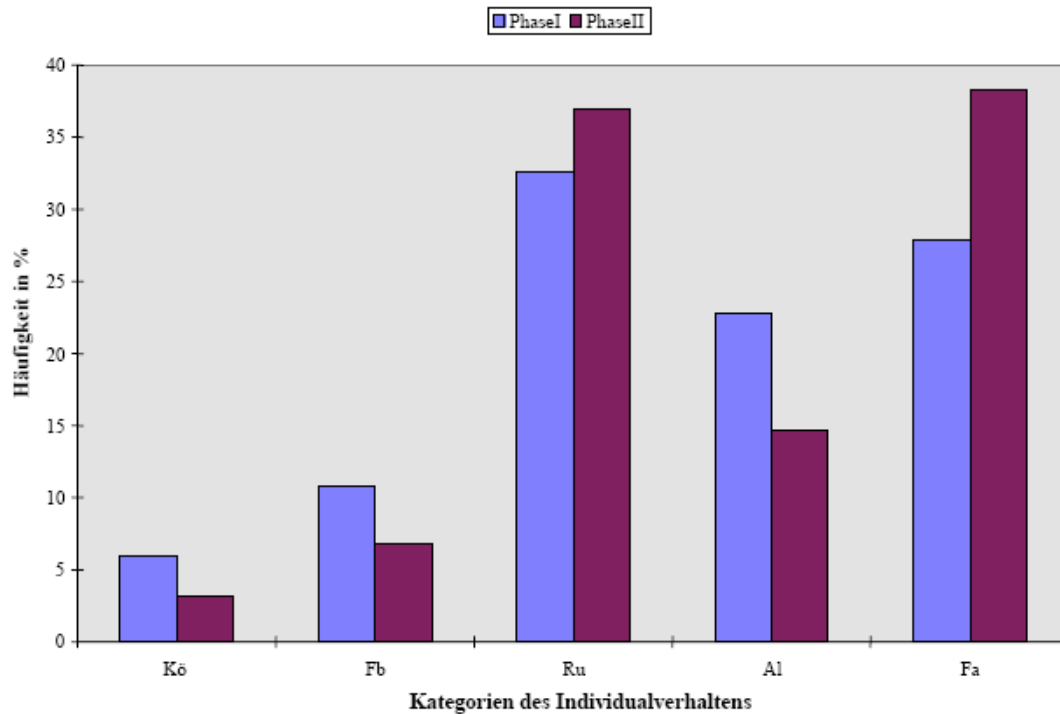
ZE-Tab. 1: Anteil der Verhaltenskategorien am Gesamtverhalten in Prozent 1995/1996

	1995		1996	
Verhaltenskategorien	Phase I (n = 57,67 h)	Phase II (n = 54 h)	Phase I (n = 46,67 h)	Phase II (n = 46,67 h)
Individualverhalten	99,91	99,71	99,92	99,81
Agonistisches Verhalten	00,02	00,02	00,07	00,10
Mutter-Kind-Verhalten		00,23		00,09
Soziopositives Verhalten	00,07	00,04	00,01	00,00

5.2 Ergebnisse 1995

Tier 12 wird nicht in Phase II dargestellt, da es in Phase I verstarb.

5.2.1 Individualverhalten



Kö = Körperpflege, Fb = Fortbewegung, Ru = Ruhen, Al = Alert, Fa = Futteraufnahme

ZE-Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Kategorien des Individualverhaltens in Prozent im Jahr 1996 (Phase I: n = 57,67 h/ Phase II: n = 54 h)

Im Vergleich beider Phasen zeigt sich, dass in Phase II Ruhen und Futteraufnahme gegenüber den anderen Verhaltensweisen zunehmen.

5.2.2 Ruhen

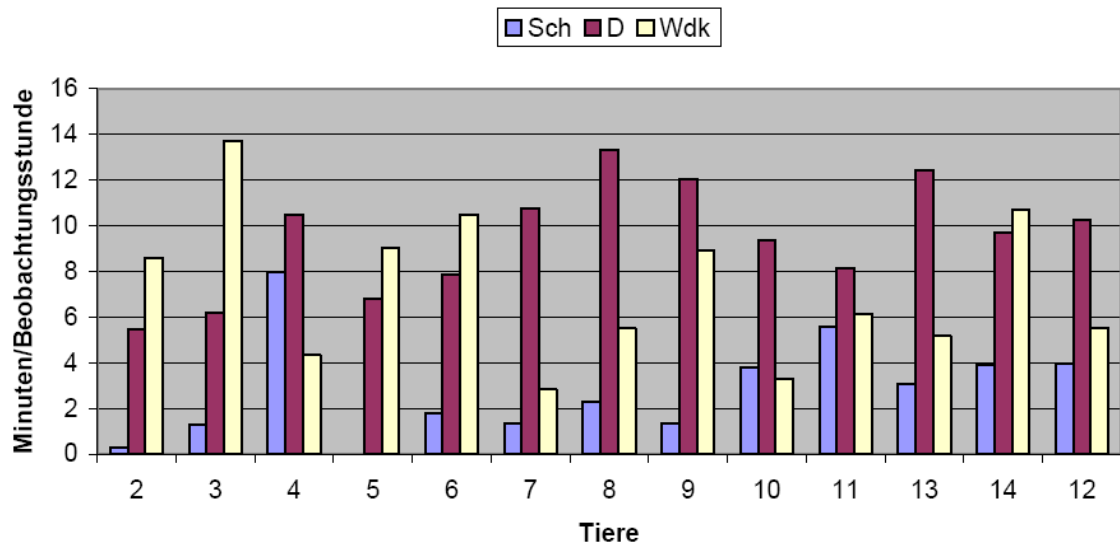
ZE-Tab. 2: Gesamtdauer der Verhaltensweise Ruhen der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1995, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Schlafen, Dösen, Wiederkäuen. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

	Phase I				Phase II			
Tier	Ruhen	Sch	D	Wdk	Ruhen	Sch	D	Wdk
	min/ Bh	min/ Bh	min/ Bh	min/ Bh	min/ Bh	min/ Bh	min/ Bh	min/ Bh
2	14,35	0,29	5,45	8,61	23,35	3,96	9,12	10,27
3	21,42	1,28	6,21	13,70	18,62	2,05	8,01	8,56
4	22,79	7,98	10,48	4,33	21,60	3,02	8,64	9,94
5	15,86	0	6,82	9,04	21,75	0,65	13,70	7,40
6	20,20	1,81	7,88	10,5	23,78	2,85	7,37	14,98
7	14,92	1,34	10,74	2,83	21,93	1,54	8,55	11,84
8	21,14	2,32	13,32	5,50	34,13	5,46	18,77	9,90
9	22,28	1,34	12,03	8,91	13,01	1,17	6,50	5,33
10	16,38	3,78	9,34	3,28	24,80	2,48	14,38	7,94
11	19,88	5,57	8,15	6,16	15,54	3,42	5,13	6,99
13	20,67	3,10	12,40	5,17	25,03	20,02	18,52	4,50
14	24,31	3,89	9,72	10,70	20,43	1,63	10,42	8,38
12	19,74	3,95	10,26	5,53				

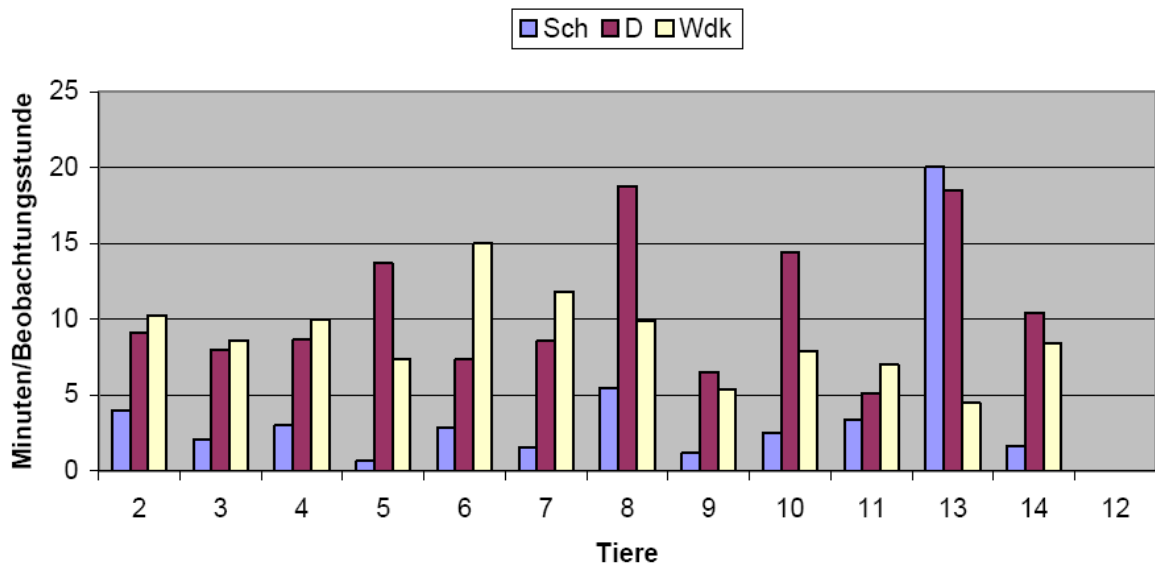
Sch = Schlafen, D = Dösen, Wdk = Wiederkäuen,

min/Bh = Minuten pro Beobachtungsstunde

In beiden Phasen zeigt sich, dass Tier 5 den geringsten Anteil der Verhaltensweise Schlafen aufweist.



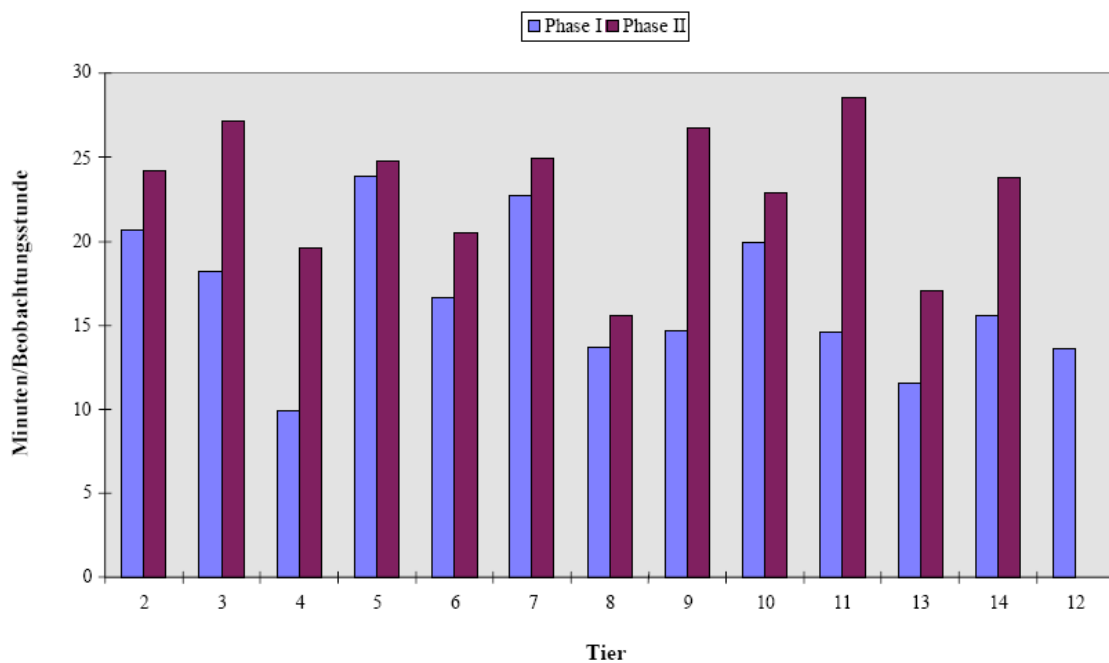
ZE- Abb. 2a: Die Dauer des Ruhens für alle beobachteten Individuen in Phase I im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.



ZE-Abb. 2b: Die Dauer des Ruhens für alle beobachteten Individuen in Phase II im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

Die Dauer des Ruhens in beiden Phasen unterscheidet sich nicht (Wilcoxon-Test, zweiseitig, $N=12$, $p=0,233398$).

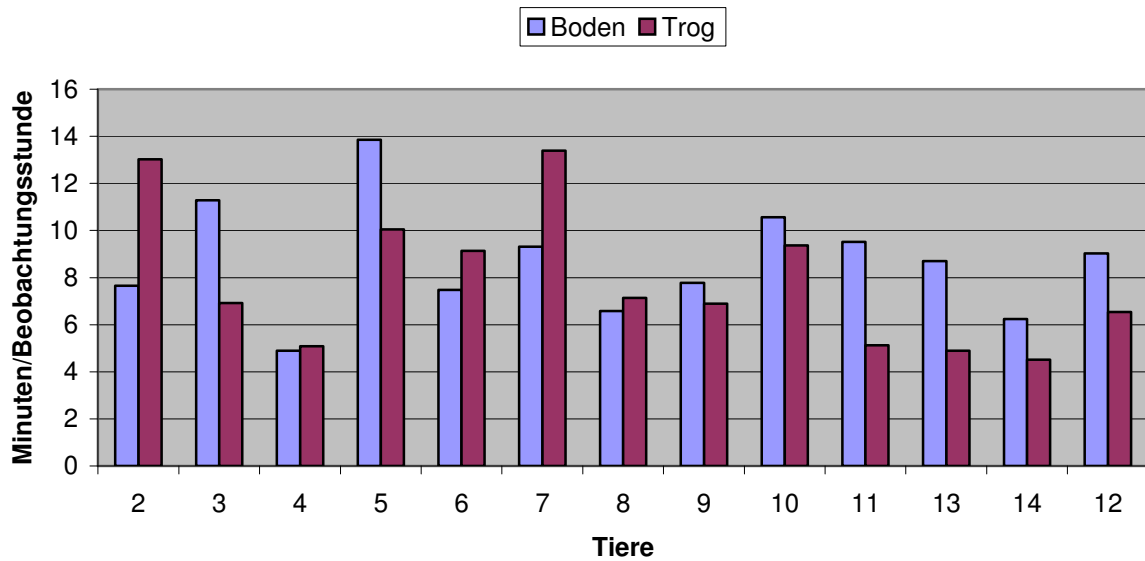
5.2.3 Futteraufnahme



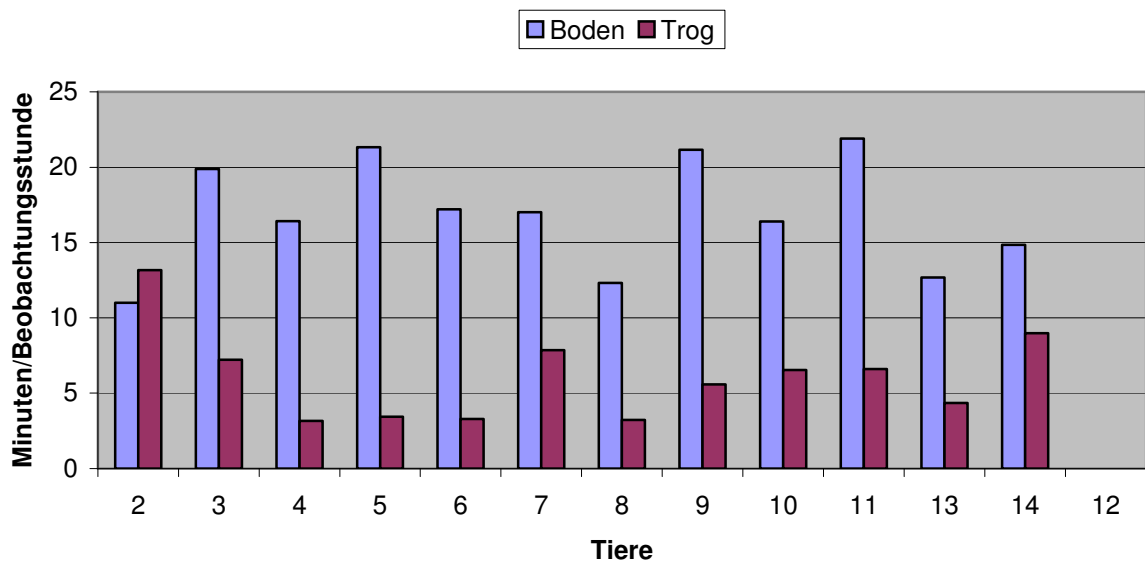
ZE-Abb. 3: Dauer der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I und Phase II im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

Alle Tiere verbringen in Phase II signifikant mehr Zeit mit der Futteraufnahme als in Phase I (Wilcoxon-Test, zweiseitig, $N = 12$, $p = 0,000488$).

Drei Tiere verbringen nahezu die doppelte Zeit mit Futteraufnahme in Phase II als in Phase I.



ZE-Abb. 4a: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.



ZE-Abb. 4b: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase II im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

Für Phase I lässt sich kein Unterschied in der anteiligen Dauer der Futteraufnahme pro Beobachtungsstunde zwischen Boden und Trog feststellen (Wilcoxon-Test, zweiseitig, $N=13$, $p=0,339600$). In Phase II verbringen die Tiere dagegen signifikant mehr Zeit mit dem Fressen vom Boden (Wilcoxon-Test, zweiseitig, $N=12$, $p=0,000977$). Nur Tier 2 verbringt in dieser Phase mehr Zeit bei der Futteraufnahme am Trog als am Boden.

ZE-Tab. 3: Gesamtdauer der Futteraufnahme der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1995, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Boden und Trog. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

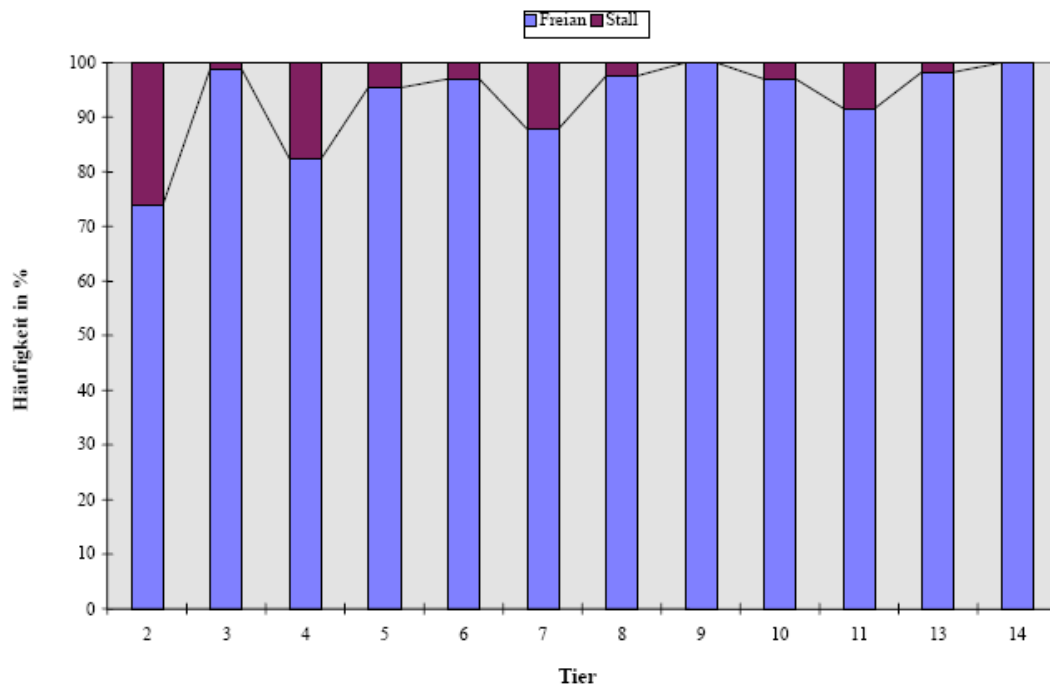
Tier	Phase I			Phase II		
	Fa min/Bh	Boden min/Bh	Trog min/Bh	Fa min/Bh	Boden min/Bh	Trog min/Bh
2	20,69	7,66	13,03	24,17	11,00	13,17
3	18,20	11,28	6,92	27,09	19,88	7,21
4	9,97	4,89	5,08	19,59	16,42	3,17
5	23,90	13,86	10,04	24,77	21,33	3,44
6	16,60	7,47	9,13	20,50	17,21	3,29
7	22,70	9,31	13,39	24,88	17,02	7,86
8	13,71	6,58	7,13	15,55	12,33	3,22
9	14,66	7,77	6,89	26,74	21,15	5,59
10	19,93	10,56	9,37	22,94	16,40	6,54
11	14,63	9,51	5,12	28,52	21,91	6,61
13	11,58	8,70	4,89	17,04	12,69	4,35
14	15,56	6,24	4,51	23,84	14,85	8,99
12	13,59	9,02	6,54			

Fa = Futteraufnahme, min/Bh = Minuten pro Beobachtungsstunde

In Phase II verbringt Tier 2 als einziges Tier mehr Zeit bei der Futteraufnahme am Trog als am Boden.

5.2.4 Futterprotokoll: Nutzung der Tröge im Vergleich

Um herauszustellen, ob es von einzelnen Tieren eine Bevorzugung der Tröge wegen der Zugänglichkeit gab, wurde die Häufigkeit der Nutzung des Troges im Stall derjenigen in der Freianlage gegenübergestellt. Die Beobachtungszeit beläuft sich insgesamt auf 24 h und 160 Scans. Die Befüllung der Tröge in der Freianlage mit Saftfutter und Kraftfutter variiert. Es ist zu erwarten, dass ein begrenztes Futterangebot die Stresssituation verstärkt und Einfluss auf Rang und Aufzucht nimmt.



Freian = Freianlage

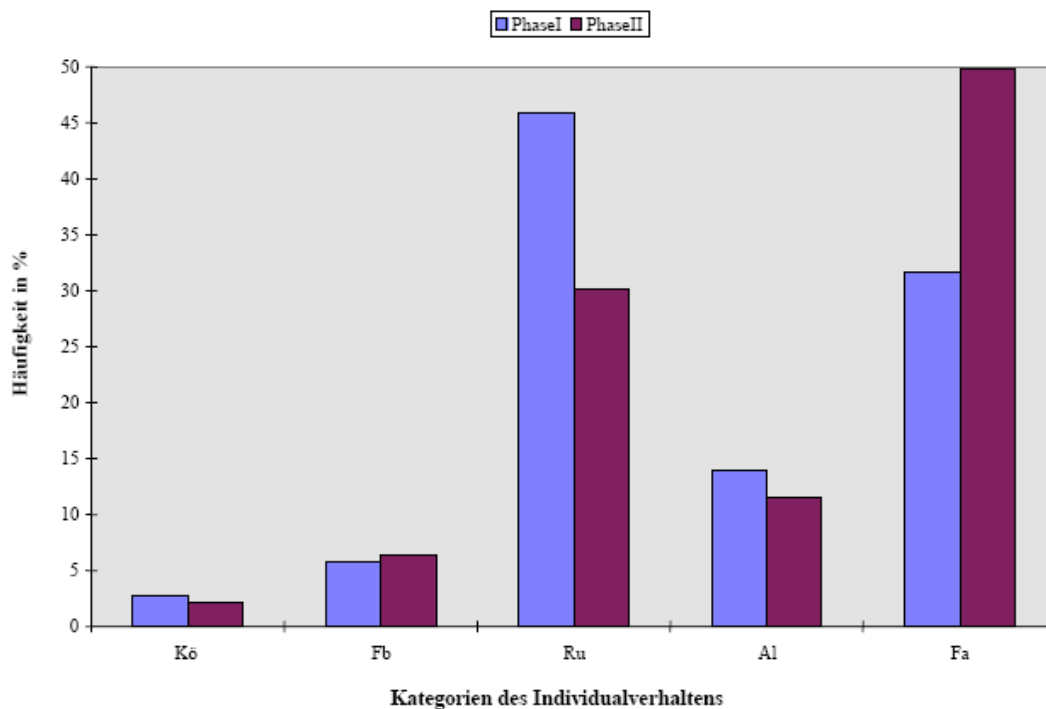
ZE-Abb. 5: Individuelle Nutzung der Tröge (Freianlage und Stall) in Prozent bezogen auf eine Beobachtungszeit von 24 h im Jahr 1995

In ZE-Abb. 4 wird deutlich, dass Tier 9 (0%) und Tier 14 (0,1%) weniger häufig im Stall fressen als die restlichen Tiere. Das Ergebnis der Fragenstellung, ob Tier 2, 4 und Tier 7 häufiger am Trog im Stall fressen als die anderen Tiere, ist signifikant (Randomisierungstest für unabhängige Daten, $p = 0,005$, zweiseitige Fragestellung).

5.3 Ergebnisse 1996

Tier 4, Tier 7 und Tier 11 werden nicht mehr notiert, da sie vor Phase I verstarben.

5.3.1 Individualverhalten



Kö = Körperpflege, Fb = Fortbewegung, Ru = Ruhen, Al = Alert, Fu = Futteraufnahme

ZE-Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Kategorien des Individualverhaltens in Prozent im Jahr 1996 (Phase I: $n = 46,67$ h/ Phase II: $n = 46,67$ h)

Im Vergleich beider Phasen zeigt sich, dass in Phase II Ruhen deutlich weniger und Futteraufnahme deutlich öfter aufgetreten ist.

5.3.2 Ruhen

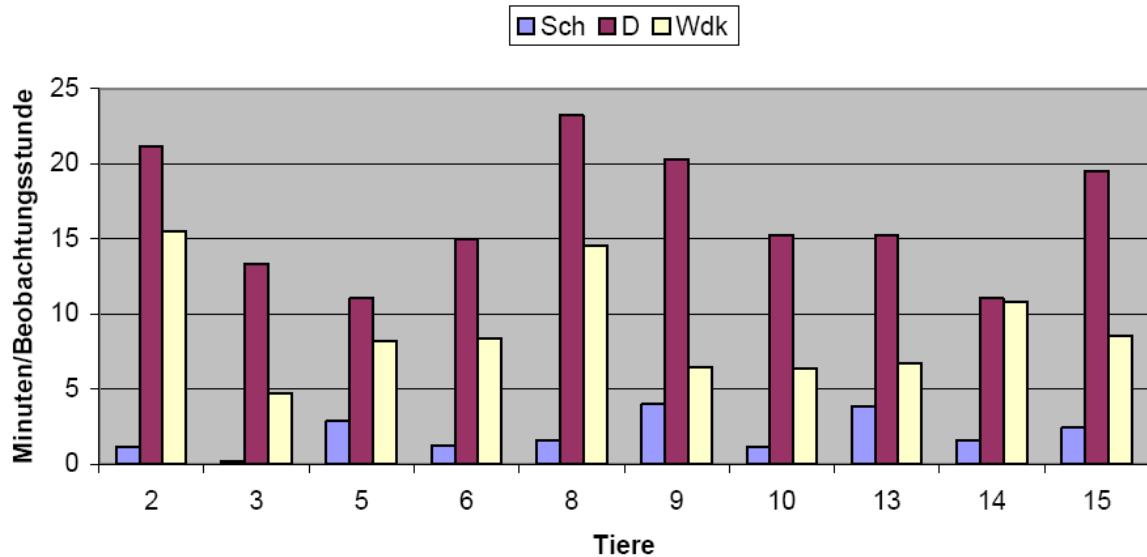
ZE-Tab. 4: Gesamtdauer der Verhaltensweise Ruhen der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1996, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Schlafen, Dösen, Wiederkäuen. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

Tier	Phase I				Phase II			
	Ruhen	Sch	D	Wdk	Ruhen	Sch	D	Wdk
	Min/ Bh	Min/ Bh	Min/ Bh	Min/ Bh	Min/ Bh	Min/ Bh	Min/ Bh	Min/ Bh
2	37,82	1,14	21,18	15,50	18,02	2,52	7,93	7,57
3	18,25	0,18	13,32	4,75	13,52	0	5,14	8,38
5	22,06	2,87	11,03	8,16	16,73	2,5	11,04	3,19
6	24,57	1,23	14,99	8,35	17,23	0	13,61	3,62
8	39,29	1,57	23,18	14,54	20,51	3,08	14,35	3,08
9	30,72	3,99	20,28	6,45	21,17	0,42	16,51	4,24
10	22,74	1,13	15,24	6,37	17,96	3,05	11,31	3,59
13	25,85	3,88	15,25	6,72	11,09	0	5,32	5,77
14	23,46	1,64	11,03	10,79	14,94	1,05	11,65	2,24
15	30,50	2,44	19,52	8,54	29,04	7,55	19,75	1,74

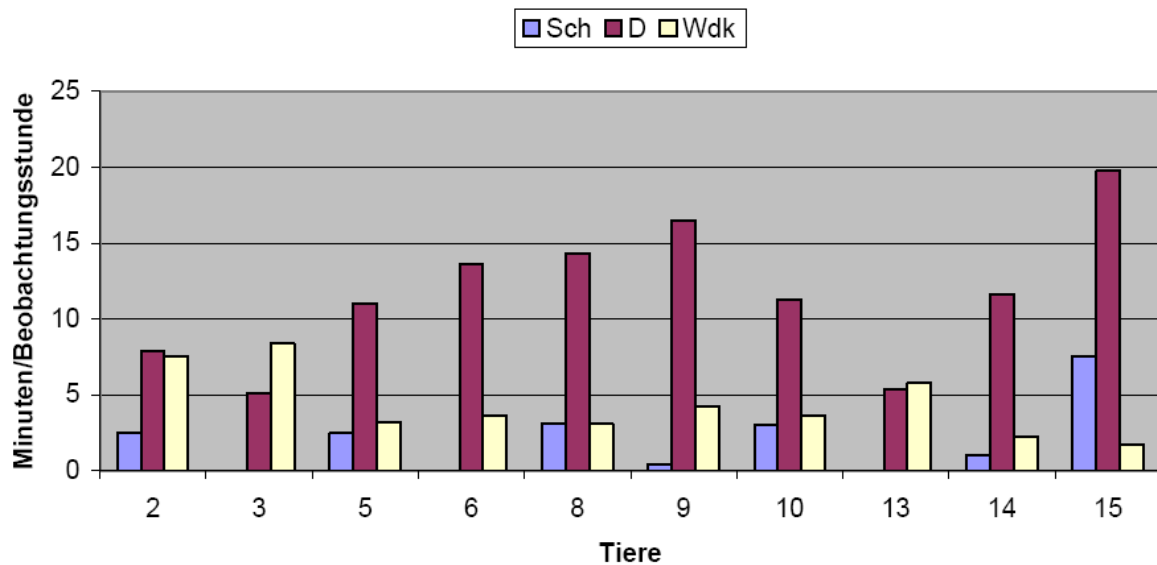
Sch = Schlafen, D = Dösen, Wdk = Wiederkäuen,

min/Bh = Minuten pro Beobachtungsstunde

In ZE-Tab. 4 fällt auf, dass Tier 3 in beiden Phasen die Verhaltensweise Schlafen am wenigsten zeigt. Tier 15, der Jährling, ruht in Phase II am längsten. Er zeigt am häufigsten die Verhaltensweise Schlafen.



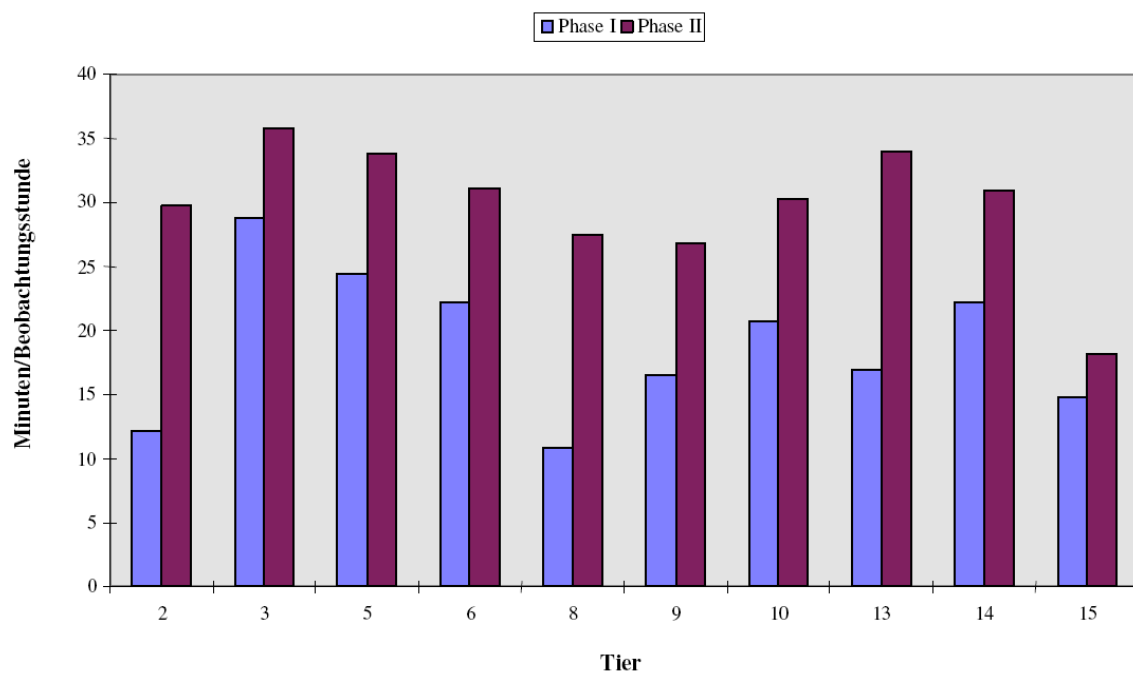
ZE-Abb. 7a: Die Dauer des Ruhens für alle beobachteten Individuen in Phase I im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.



ZE-Abb. 7b: Die Dauer des Ruhens für alle beobachteten Individuen in Phase II im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

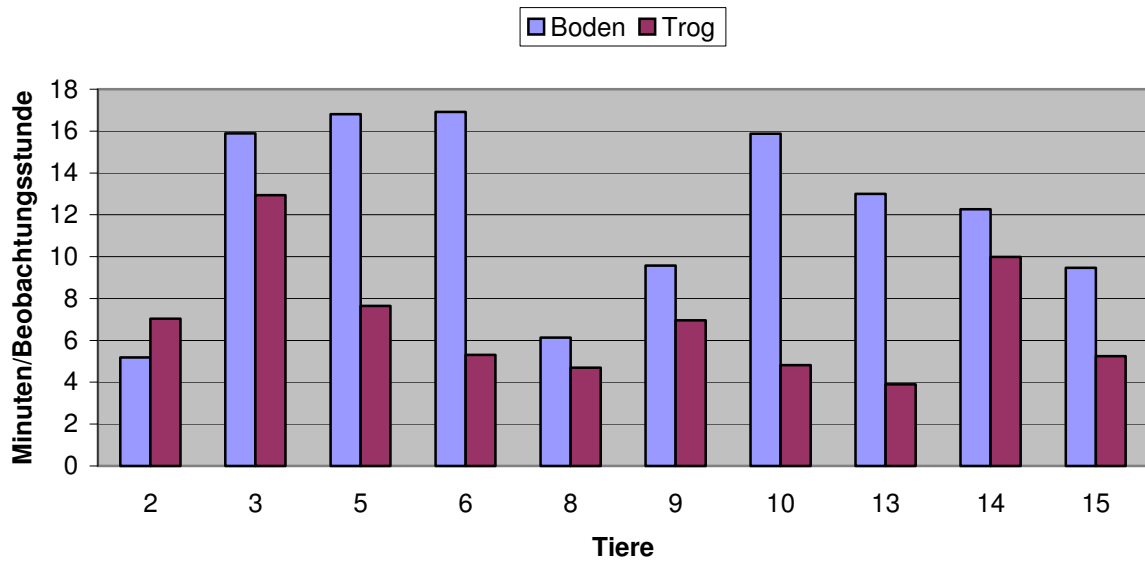
In Phase I und II gibt es in der Dauer des Ruhens einen signifikanten Unterschied (Wilcoxon-Test, zweiseitig, $N=10$, $p = 0,001953$). Die Tiere ruhen in Phase I mehr als in Phase II.

5.3.3 Futteraufnahme

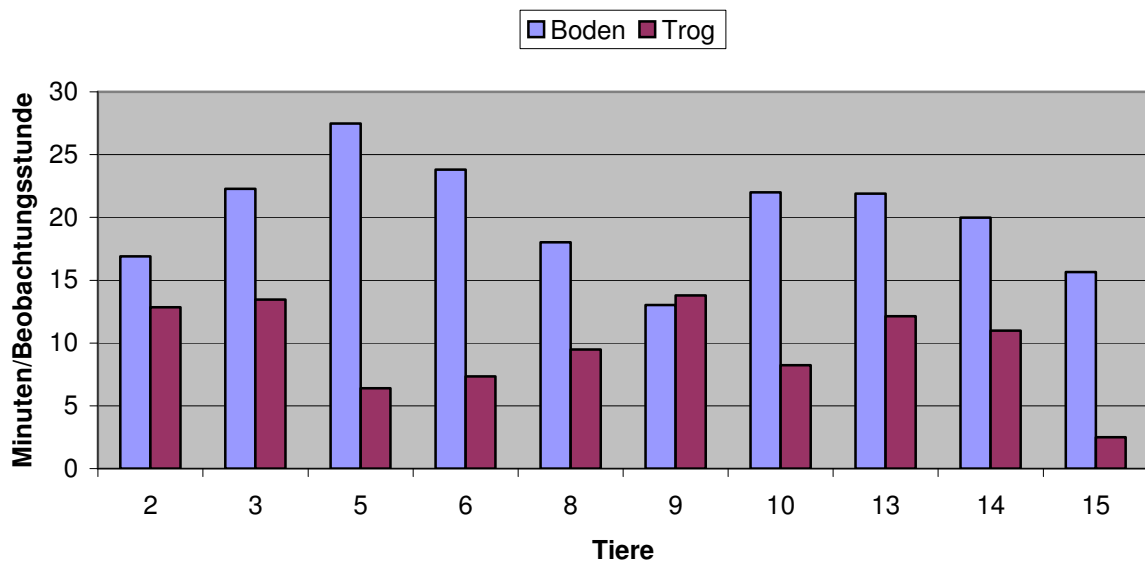


ZE-Abb. 8: Dauer der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I und Phase II im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

Alle Tiere verbringen in Phase II signifikant mehr Zeit mit der Futteraufnahme als in Phase I (Wilcoxon-Test, zweiseitig, $N = 10$, $p = 0,001953$). In Phase II ist die Futteraufnahme von Tier 2 und Tier 8 deutlich doppelt so lang wie in Phase I.



ZE-Abb. 9a: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.



ZE-Abb. 9b: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase II im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

In beiden Phasen verbringen die Tiere signifikant mehr Zeit mit dem Fressen vom Boden als aus dem Trog (Wilcoxon-Test, zweiseitig, $N = 10$, $p = 0,005859$ für Phase I, $p = 0,003906$ für Phase II). Nur Tier 2 verbringt in Phase I mehr Zeit bei der Futteraufnahme am Trog als am Boden und Tier 9 in Phase II.

ZE-Tab. 5: Gesamtdauer der Futteraufnahme der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1996, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Boden und Trog. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

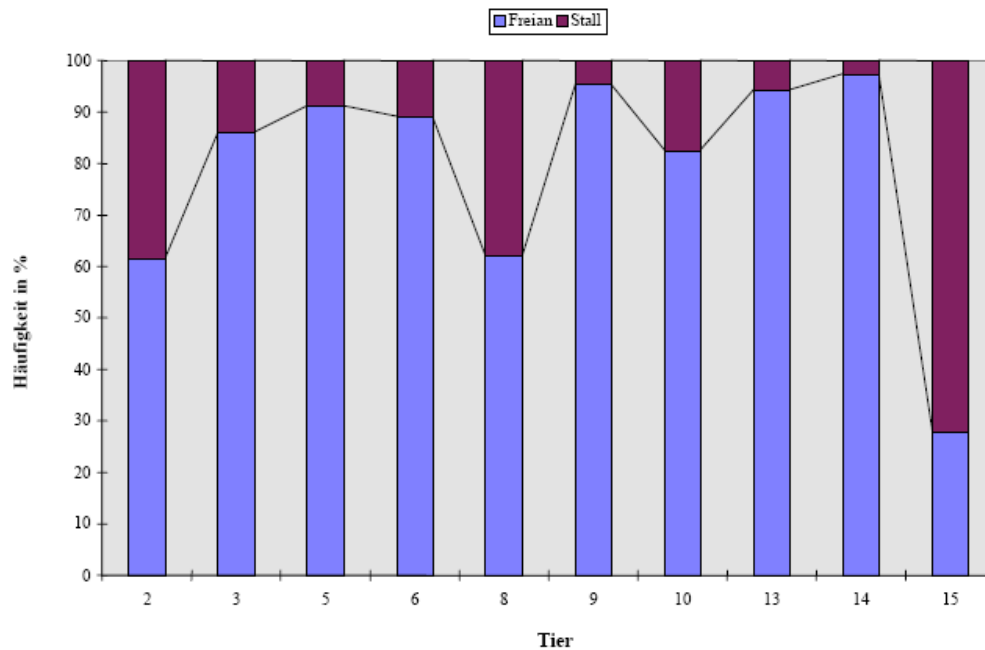
Tier	Phase I			Phase II		
	Fa min/Bh	Boden min/Bh	Trog min/Bh	Fa min/Bh	Boden min/Bh	Trog min/Bh
2	12,21	5,18	7,03	29,74	16,89	12,85
3	28,83	15,89	12,94	35,75	22,29	13,45
5	24,46	16,81	7,65	33,85	27,47	6,39
6	22,23	16,92	5,31	31,15	23,80	7,35
8	10,83	6,13	4,70	27,48	18,01	9,47
9	16,56	9,58	6,95	26,81	13,02	13,79
10	20,69	15,87	4,82	30,22	21,99	8,23
13	16,89	13,00	3,89	34,03	21,90	12,14
14	22,25	12,27	9,98	30,97	19,99	10,98
15	14,72	9,47	5,25	18,15	15,65	2,50

Fa = Futteraufnahme, min/Bh = Minuten/Beobachtungsstunde

Es stellt sich heraus, dass Tier 2 in Phase I mehr Zeit bei der Futteraufnahme am Trog verbringt und Tier 9 in Phase II.

5.3.4 Futterprotokoll: Nutzung der Tröge im Vergleich

1996 wurde ein Trog zusätzlich im Außengehege aufgestellt. Die Befüllung der Tröge variierte.



Freian = Freianlage

ZE-Abb. 10: Individuelle Nutzung der Tröge (Freianlage und Stall) in Prozent 1996
bezogen auf eine Beobachtungszeit von 24 h im Jahr 1996

In ZE-Abb. 10 stellt dar, dass Tier 14 den Trog im Stall am wenigsten nutzt und Tier 2, 8 und 15 am häufigsten. Der Unterschied, dass Tier 15, 2 und Tier 8 häufiger im Stall fressen als die anderen Tiere ist signifikant (Randomisierungstest für unabhängige Daten, $p = 0,025$, zweiseitige Fragestellung).

5.4 Tageszeit der Geburten und Geschlechter der Neugeborenen

In ZE-Tab. 6 zeigt das jeweilige Geschlecht der Nachzuchten sowie den Tageszeitpunkt der Geburt für die Jahre 1995 und 1996 im Vergleich.

ZE-Tab. 6: Tageszeit der Geburten und Geschlechter der Nachzuchten (1995/1996)

Muttertier		Zeit		Sex	
Tier	Geb	95	96	95	96
2	1986	v	v	1,1	0,1
3	1986	v	v	0,2	0,1
4	1986	v		2,0	
5	1986	mi	a	0,1	0,1
6	1986	a	a	0,2	0,1
7	1987	a		2,0~	
8	1988	v	v	0,1*	0,2*
9	1990	v	v	1,0	2,0
10	1991	mi	//	0,1	//
11	1991	v		0,1*	
12	1991	v		1,1~	
13	1991	mi	mi	0,2~	0,1
14	1991	v	v	0,1	0,1*
15	1995	#	#	#	#

Geb = Geburtsjahr, Sex = Geschlecht der Neugeborenen,

v = vormittags: bis 11 Uhr, mi = mittags: 13:00 Uhr bis 15:50 Uhr, a = abends: 18:00 Uhr bis 21:00 Uhr,

~ = Totgeburt, * = Neugeborenes mit Teilen der Fruchthülle verklebt, // = 1996 keine Nachzucht,

= nicht zuchtreif

Von den in ZE-Tab. 6 genannten Muttertieren wurden nur die acht Muttertiere verglichen, die in beiden Jahren Nachwuchs bekommen haben.

Tageszeit der Geburt

Es wurde getestet, ob es eine Präferenz bei der Tageszeit (v, m, a) für die Geburt bei den einzelnen Kropfgazellenmüttern im Vergleich beider Jahre gibt. Sieben von acht Muttertieren gebaren in beiden Jahren ihre Jungtiere zum gleichen Tageszeitpunkt. Eine Signifikanz ist nicht gegeben (Vorzeichentest, $N = 8$, $p = 0,07$, zweiseitig).

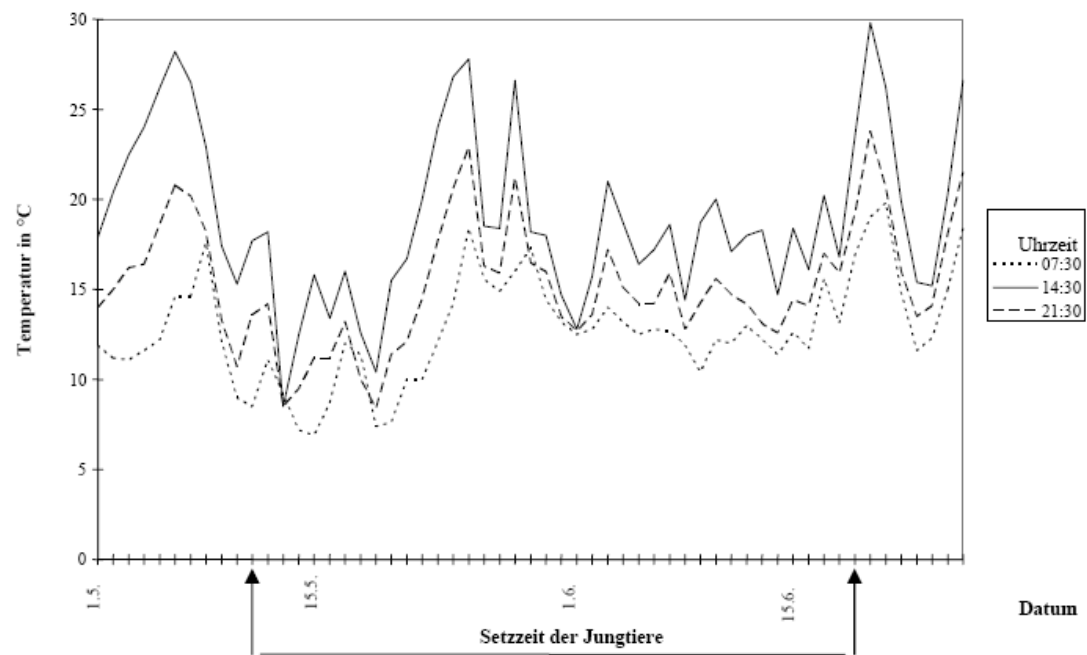
Geschlecht der Nachzuchten

Es wurde getestet, ob im Vergleich beider Jahre das Geschlecht der Nachkommen abhängig vom Muttertier ist. In beiden Jahren gebaren sieben von acht Muttertiere Jungtiere gleichen Geschlechts. Eine Signifikanz ist nicht gegeben (Vorzeichentest, $N = 8$, $p = 0,07$, zweiseitig).

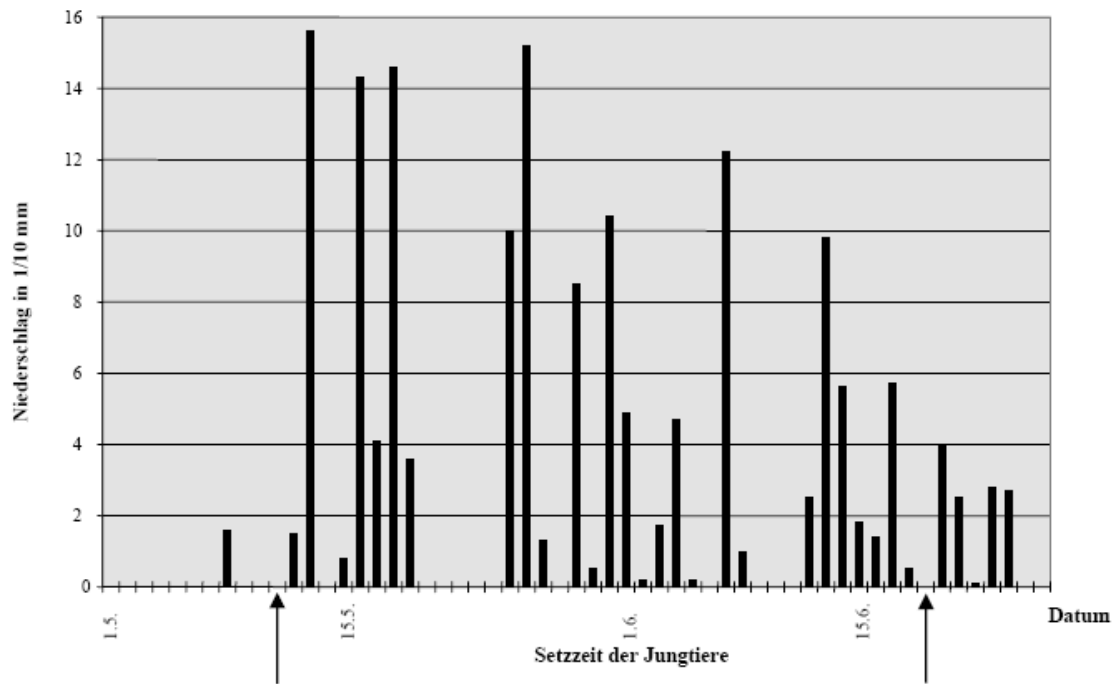
Eine deutliche Tendenz zeigt sich innerhalb meiner Beobachtungen sowohl für die Tageszeit der Geburt als auch für das Geschlecht der Nachkommen. Es wäre sinnvoll diese Untersuchungen über die gesamte Lebensdauer jedes einzelnen Muttertieres durchzuführen.

5.5 Wetter

5.5.1 Wetter 1995



ZE-Abb. 11: Tagestemperaturen vom 1.5. bis 26.6.1995

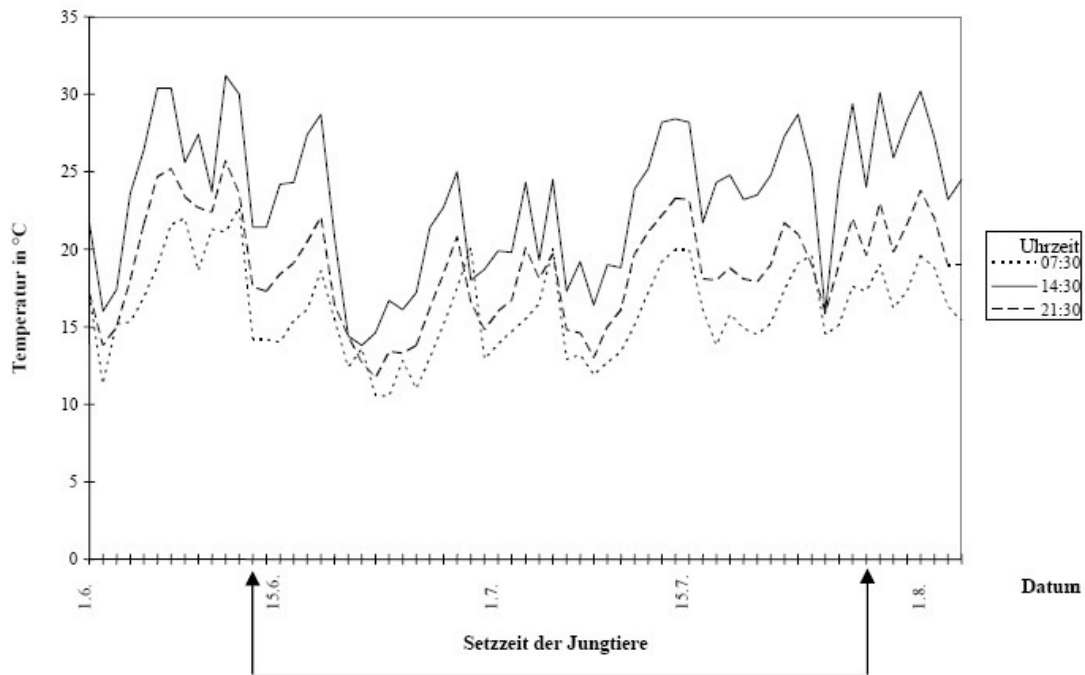


ZE-Abb. 12: Niederschlagsmengen vom 1.5. bis 26.6.1995

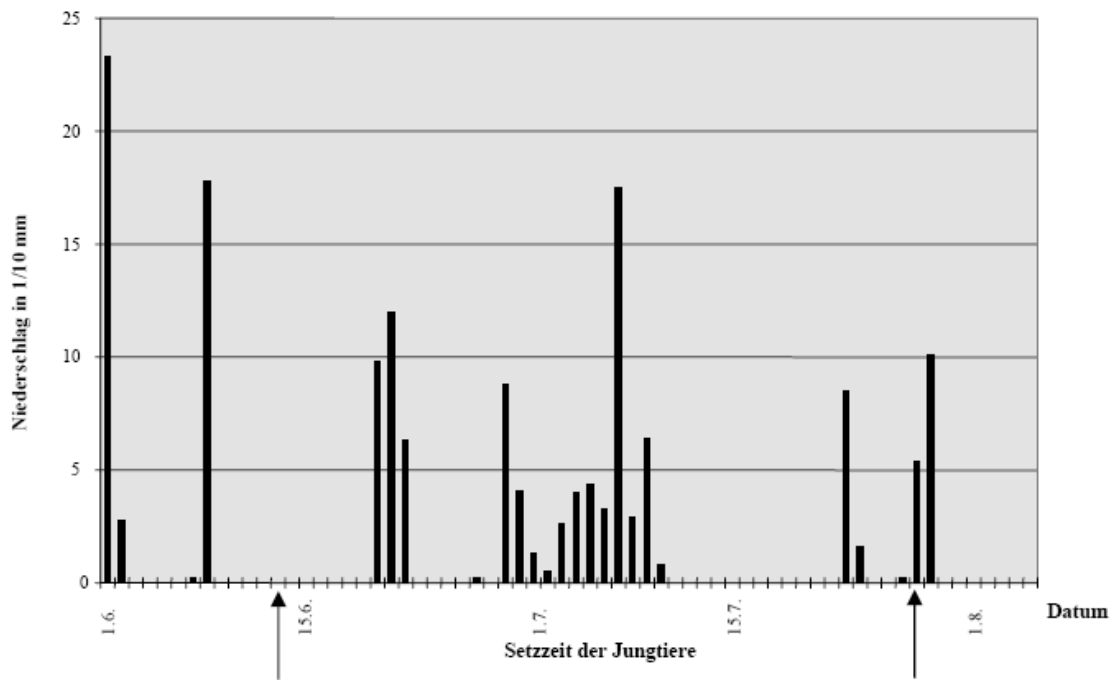
In ZE-Abb. 11 wird ersichtlich, dass die Temperaturen vom 10.5. - 19.5.1995 (Zeitpunkt der ersten Geburten) am niedrigsten sind. Die Mittagstemperaturen sanken bis zum 13.5. auf die jeweils um 7:30 Uhr und 21:30 Uhr gemessenen Werte. In diesem Zeitraum ist vom 12.5. - 19.5.1995 eine hohe Niederschlagsmenge in ZE-Abb. 12 abzulesen. Am 25.5. und 26.5. ist eine besonders hohe Niederschlagsmenge zu verzeichnen, die Temperaturen liegen über 12 °C.

Die Jungtiere, die im Zeitraum vom 11.5. - 14.5. geboren wurden, überlebten bei hoher Niederschlagsmengen und niedrigen Temperaturen. Zwei Jungtiere, die nach tagelang andauerndem Regen bei steigenden Tagestemperaturen geboren wurde, verstarben in Folge einer Lungenentzündung.

5.5.2 Wetter 1996



ZE-Abb. 13: Tagestemperaturen vom 1.6. bis 4.8.1996



ZE-Abb. 14: Niederschlagsmengen vom 1.6. bis 4.8.1996

ZE-Abb. 13 zeigt, dass 1996 die ersten Kitze (13.6. - 17.6.) bei Temperaturen zwischen 14,2 und 27,4 °C geboren wurden. Am 22.6. lag die Temperatur bei allen angegebenen Uhrzeiten um 12 °C. Im Zeitraum zwischen 29.6. und 9.7. wurden noch einige Temperaturschwankungen aufgezeichnet, die gleichzeitig mit einem elf Tage andauernden Niederschlag einher gingen (ZE-Abb. 14).

Die vom 13.6. - 17.6. 1996 geborenen Jungtiere haben alle überlebt; ebenso das am 1.7. geborene Jungtier 5. Ein Kitz, das an einem Tag mit hoher Niederschlagsmenge geboren wurde (1.7.), verstarb in der Nacht an unbekannter Ursache.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass 1996 der Bock sechs Wochen später zur Zucht eingesetzt wurde und die Geburten um ca. einen Monat später erfolgten als 1995. 1995 lagen bei allen Geburten die Abend- und Frühtemperaturen über 8,5 °C, im Jahr 1996 über 13,9 °C. Zusätzlich wurde 1995 in der Zeit der Geburten eine größere Niederschlagsmenge gemessen als 1996. 1995 verstarben zwei Jungtiere in Folge einer Lungenentzündung, die nach sieben Tage andauernden Regen bei Temperaturanstieg geboren wurden. 1996 verstarb ein Jungtier, das an einem Tag mit hohem Niederschlag geboren wurde.

5.6 Besuchereinfluss

Besucher haben Einfluss auf Kropfgazellen aller Altersstufen. Dabei wirkte sich ein kontinuierlicher Besucherstrom an besucherstarken Tagen, zum Beispiel am Wochenende, weniger störend aus wie eine punktuelle Störung. Klopfen auf die Gehegeeinfriedungen oder das Herinwerfen von Ästen und Abfall veranlasste die nahe stehenden Kropfgazellen zur Flucht. Besonders störend wirkten sich Schallübertragungen auf den Stall aus, wenn Kinder auf dem darüberliegenden oberen Weg rannten. An Ausnahmetagen „schoben“ sich manchmal mehr als 500 Besucher innerhalb von zwei Stunden am Gehegezaun der Kropfgazellen entlang. Dann verzogen sich die Tiere in den Stall. Nur das rangniederste Tier lag weiterhin im Freien.

Immer wieder drangen Besucher am unteren Weg bis an den Zaun heran, um Kitze zu streicheln, die dort ablagen. Daraufhin flüchteten die Kitze.

6 DISKUSSION UND AUSBLICK

Ziel der Studie war es, am Beispiel der Kropfgazellen im Karlsruher Zoo genauere Kenntnisse über deren Aufzucht zu erlangen. Im Hinblick auf eine Optimierung des Zuchterfolges wurden das Verhalten der Muttertiere und haltungsbedingte Störfaktoren untersucht.

6.1 Methodenkritik

Die Studientiere waren durch ihre individuellen Merkmale und die zusätzliche Kennzeichnung (Ohrkerben) jederzeit gut zu identifizieren.

Es wurde je ein Beobachtungspunkt für das Außengehege und den Stall festgelegt. Eine gleichzeitige Beobachtung des gesamten Geheges war nicht möglich. Die für den jeweiligen Bereich festgelegten Beobachtungspunkte ermöglichten eine gute und nur minimal variierende Datenaufnahme. Mit Hilfe der Grid-Zellen und durch das stark strukturierte Gehege ließen sich die jeweiligen Distanzen der Tiere zueinander sehr gut schätzen. Verhaltensweisen konnten eindeutig erkannt, und denen im Verhaltenskatalog festgelegten zugeordnet werden. Die zu untersuchenden Verhaltensweisen ließen sich in ihrer Dauer und Häufigkeit gut notieren. Lediglich die Notierung der Fressdauer am Trog (Futterprotokoll) variierte um wenige Sekunden, wenn sich die Jungtiere auch bei der Futteraufnahme am Trog beteiligten. Die Anzahl der Tiere bereitete während der Aufzeichnung der Scans beim Futterprotokoll keine Schwierigkeiten.

Während meiner Vorbeobachtungen zeigte eines der Studientiere ein im Verhaltenskatalog nicht aufgeführtes Verhalten. Immer wieder lief es, auch über längere Zeiträume, entlang des Gehegezaunes auf und ab. Die Geschwindigkeit nahm bei hohem Besucheraufkommen oder Unruhe in der Zuchtgruppe und wenn sich Pflegepersonal im Gehege aufhielt deutlich zu. Dieses Tier verstarb in Phase I im ersten Beobachtungsjahr, deswegen wurden die wenigen Verhaltensdaten nicht in die Studie eingebracht.

Mehrere Faktoren änderten sich während meiner zweijährigen Studie. Das Gehege wurde vergrößert und in seiner Topographie verändert. In den beiden Vergleichsjahren kamen zwei verschiedenen Böcke zum Zuchteinsatz, wobei 1996 der Zuchtbock fünf Wochen später in die

Studiengruppe kam, als im Jahr 1995. Entsprechend verschob sich somit die Setzzeit der Jungtiere. Im Jahresverlauf hatte dies Einfluss auf die Rahmenbedingungen (Wetter, Temperatur, Vegetation) während der Aufzuchtphase. Das Gewicht der Neugeborenen wurde ausschließlich im zweiten Jahr notiert. Das Futterregime änderte sich in beiden Beobachtungsjahren. Hier sind die unterschiedliche Anzahl der bereitgestellten Tröge und die Darreichungsform zu nennen.

Die geringe Anzahl der Nachzuchten im zweiten Beobachtungsjahr führte zu einer deutlich kleineren Stichprobengröße. Die statistische Aussagekraft war damit eingeschränkt.

6.2 Ergebnispunkte

Rangordnung und die Beziehung zum Nahrungs-, Ruhe- und Aufzuchtverhalten

Für jedes Beobachtungsjahr wurde die Rangerhebung mit einer Interaktionsmatrix nach SCHEIN u. FOHRMAN (1955) anhand agonistischer Verhaltensweisen beim Futterprotokoll erstellt. Es zeigte sich für 1995 eine nahezu lineare Rangordnung, denn zwei der Beobachtungstiere teilten sich einen Rangplatz. Bei einem größeren Stichprobenumfang ist zu erwarten, dass beide Tiere jeweils einen eigenen Rangplatz einnehmen. Für 1996 ergab sich keine lineare Rangordnung. FOURNIER u. FESTA-BIANCHET (1995) beschreibt bei weiblichen Schneeziegen eine Dominanzhierarchie. Diese wird auch für Dickhornschafe von ECCLES u. SHACKELTON (1986) und HASS (1991), für Bisons von RUTBERG (1986) und für verwilderte Hausrinder von HALL (1986) bestätigt. Eine lineare Rangordnung konnten die Autoren bei diesen Tierarten nicht feststellen. Die Anzahl von agonistischen Verhaltensweisen beim Futterprotokoll war 1995 bei den Studientieren deutlich höher als 1996. Dies könnte auf die Veränderungen im Futterregime und die Umgestaltung des Geheges zurückgeführt werden. Durch den zusätzlich aufgestellten Futtertrog kam es zu einer räumlichen Neuverteilung des Futterangebotes, in deren Folge sich für jedes einzelne Tier andere Möglichkeiten ergaben, zum Futter zu gelangen. Die Häufigkeit der agonistischen Verhaltensweisen bei der Futteraufnahme reduzierte sich im Vergleich zu 1995. Die verminderte Anzahl der Individuen führte bei gleichzeitiger Vergrößerung des Geheges zu einer geringeren Populationsdichte. Den Tieren stand nun mehr Raum zur Verfügung, um Interaktionen zu vermeiden („sich aus dem Weg gehen“) und sich zurückzuziehen. ALADOS u. ESCÓS (1992) berichten, dass der „soziale Stress“ bei Cuviergazellen unter

Gehegebedingungen mit limitiertem Raumangebot zunimmt und führen hierfür die Häufigkeit der agonistischen Verhaltensweisen (Drohgebärden) an. Rangniedere Cuviergazellen sind im Vergleich zu ranghohen bei der ersten Geburt älter, ihre Befruchtungsfähigkeit ist vermindert und die Anzahl ihrer lebenden Nachkommen einen Monat nach der Geburt ist geringer.

Zu Beginn des Beobachtungsjahres 1995 nahmen die ältesten Tiere die oberen Rangplätze ein, die vier jüngsten Tiere die unteren. Bis zur zweiten Beobachtungsperiode veränderte sich die Altersstruktur. Drei Zuchtweibchen verstarben und eine der weiblichen Nachzuchten von 1995 (Jährling) verblieb in der Gruppe. Im Verlauf des ersten Beobachtungsjahres übernahm eines der älteren Weibchen den obersten Rang des verstorbenen Tieres. Dabei überwand es mehrere Rangplätze und teilte sich dann in der zweiten Beobachtungsperiode diesen ersten Rangplatz mit einem der vier jungen Weibchen. Die anderen drei jungen Tiere belegten weiterhin die unteren Rangpositionen. Bei den Aufzeichnungen agonistischer Verhaltensweisen wurde dieses junge Weibchen sowohl als Empfänger als auch Sender kaum notiert. Hierfür konnte ich bei meinen Beobachtungen keinen Grund erkennen. Da es keine Aufzeichnungen zu Zuchtdaten aus früheren Jahren über die Studientiere gab, können Einflußfaktoren über die maternale Linie nicht ausgeschlossen werden. Auch hormoninduzierte Hintergründe können ohne weiterführende Untersuchungen nicht ursächlich herangezogen werden.

Ganz anders stellte sich das ältere Weibchen dar, welches auch in der Rangordnung gestiegen war. Es zeigte die agonistische Verhaltensweise Verjagen signifikant häufiger als alle anderen Studientiere und schlief im ersten Beobachtungsjahr im Vergleich zu den anderen Weibchen deutlich weniger. Insgesamt war Verjagen die häufigste agonistische Verhaltensweise bei den Studientieren.

Der weibliche Jährling nahm im zweiten Beobachtungsjahr den letzten Rang ein. Er schlief und ruhte häufiger als die anderen Tiere. Bei meinen Studientieren konnte keine Beziehung zwischen Rang und Ruhen festgestellt werden. Laut REASON u. LAIRD (1988) korreliert bei Mendesantilopen, die unter Gehegebedingungen gehalten werden, der Rangstatus mit dem Alter. Die ältesten Tiere nehmen die oberen Ränge ein. Ein zusätzlicher Energieverbrauch durch ständig andauernde Rangkämpfe kann durch eine festgelegte Rangordnung vermieden werden. Wenn eine hohe Rangposition mit der Möglichkeit, Futterressourcen besser zu erlangen, einhergeht, würde eine auf dem Alter basierende Rangordnung das Überleben älterer Individuen sichern und auch die jüngeren Gruppentiere könnten von deren Wissen

über Futtererlangung und Verteidigung gegenüber Feinden profitieren. HASS (1991) fand bei weiblichen Dickhornschafen eine streng mit dem Alter korrelierende stabile Hierarchie. Die Tiere im Alter von ein bis zwei Jahren wurden in die Gruppenshierarchie einbezogen und mussten sich ihren sozialen Status erkämpfen. Dominante Weibchen kämpften proportional mehr als untergeordnete. ALADOS u. ESCOS (1992) fanden bei Cuviergazellen, die in Gefangenschaft gehalten wurden, eine lineare Rangordnung, die positiv mit dem Alter korrelierte. Sie beobachteten, dass die Rangordnung schon zu einem frühen Zeitpunkt festgelegt wird und dass Körpergewicht und Hornlänge bei Cuviergazellen für einen hohen Sozialstatus stehen. In beiden Beobachtungsjahren war nicht zu ermitteln, in welchem Alter Kropfgazellen in die Gruppenshierarchie einbezogen werden. Über einen Einfluss des Körpergewichtes auf den Rangstatus konnte bei meinen Studientieren keine Aussage gemacht werden, da ein Wiegen nicht möglich war. Der Einfluss der Hornlänge kann bei Kropfgazellen-Weibchen vernachlässigt werden. Bei umfangreicherem Datenmaterial wäre vielleicht auch im zweiten Jahr eine lineare Rangordnung deutlich geworden. Andererseits besteht für diese Gazellenart keine Notwendigkeit einer linearen Rangordnung, da unter Zoobedingungen immer ausreichend Ressourcen vorhanden sind.

In der Kropfgazellengruppe der Studie bestand in beiden Beobachtungsjahren keine signifikante Beziehung zwischen Rang und Futteraufnahme. Es zeigte sich, dass ein ranghohes Weibchen mit zwei weiteren Tieren signifikant häufiger am Stalltrog Futter aufgenommen hatte als die anderen. Im ersten Jahr nahm dieses Weibchen gemeinsam mit dem ranghöchsten und einem im mittleren Rang stehenden Tier Futter am Trog auf. Nachdem das ranghöchste Tier gestorben war, wurde dieses Weibchen im zweiten Jahr regelmäßig mit seinem Jährling, der zu dieser Zeit den letzten Rang einnahm und einem weiteren Tier mit einem mittleren Rangstatus am Futtertrog gesehen. Die Bevorzugung des Stalltroges durch dieses einzelne Tier kann auf eine Präferenz des Tieres zum Stall beruhen, aber auch als Anhaltspunkt für eine maternale Linie gewertet werden. Eine Zuordnung der beiden anderen Tiere zu einer gemeinsamen Linie ist aufgrund fehlender Daten über deren Abstammungen nicht möglich.

THOULESS u. GUINNESS (1986) beschreiben, dass die Rangordnung bei Rothirschen mit Futtererlangen und dem störungsfreien Fressen positiv korreliert. Dabei muss man berücksichtigen, dass es sich um Freilandbeobachtungen in einem Gebiet mit eingeschränkten Futterressourcen handelte. Unter Zoobedingungen sind Futterressourcen überwiegend für die

Individuen verfügbar. Jahreszeitlich bedingte Einschränkungen bei den Futterressourcen spielen in der Zoohaltung keine große Rolle. TRIVERS u. WILLARD (1973) und CLUTTON-BROCK et al. (1991) haben bei Rothirschen und ALADOS u. ESCÓS (1992) bei Dama- und Cuviergazellen festgestellt, dass sich ein freier Zugang zu hochwertigem Futter auf den Körperzustand der Weibchen positiv auswirkt. Bei meinen Studientieren konnte in beiden Jahren beobachtet werden, dass ranghohe Kropfgazellen als erste an die Futtertröge gelangten und dort den Zeitraum der Futteraufnahme selbst bestimmten. Sie konnten sich so aus dem dargereichtem Futtergemisch ihre bevorzugten Futtersubstanzen auswählen. Eine hieraus resultierende bessere Körperkondition mit einer höheren Überlebensrate der Nachzuchten konnte in meiner Studiengruppe nicht festgestellt werden. Auch ein Zusammenhang zwischen dem Körperzustand der Muttertiere und dem Geburtsgewicht ihrer Nachkommen und dem Geburtszeitpunkt wie von CLUTTON-BROCK et al. (1982) für Rothirsche belegt, war bei den Fokustieren nicht nachweisbar. In beiden Beobachtungsjahren gebaren ranghohe Weibchen nicht signifikant früher als rangniedere Weibchen. Kitze von ranghohen Muttertieren waren nicht signifikant schwerer als die von rangniedereren. Bei einer erweiterten Stichprobengröße zur Gewichtsermittlung über mehrere Jahre könnte das Ergebnis aussagekräftiger sein.

1995 und 1996 gebaren dieselben zwei ranghohen Weibchen als erste im Stall. Die Wahl des Stalles als Geburtsplatz in beiden Beobachtungsjahren könnte dafür sprechen, dass dieser ein besonders geeigneter Ort ist. Die Überlebensrate der im Stall geborenen Nachkommen ist jedoch nicht signifikant größer als der in der Freianlage geborenen.

In beiden Jahren konnten Muttertiere beobachtet werden, die das Säugen ihres Kitzes unterbrachen, wenn sich ein ranghohes Weibchen näherte. Es kam auch vor, dass ranghohe Weibchen fremde Kitze vom Gesäuge ihrer Mutter vertrieben. AUTENRIETH u. FICHTER (1975) beschreiben bei Gabelböcken agonistisches Verhalten gegenüber Jungtieren, wenn sich diese fremden Müttern, "Nichtmüttern" oder Jährlingen näherten. Agonistisches Verhalten von Erwachsenen und Jährlingen gegenüber Kitzen scheint eine Reaktion auf Aktionen der Kitze zu sein. Im Zoogehege näherten sich ranghohe Kropfgazellenweibchen fremden Kitzen und deren Müttern zielgerichtet. Während die Muttertiere einer Aktion (z.B. Drohen) des ranghöheren Weibchens in der Folge auswichen, verblieb das Jungtier zunächst an seinem Standort, wurde dann aber vom ranghöheren Weibchen verjagt. Diese Verhaltensweise könnte auf der noch mangelhaften Erfahrung der Kitze mit derartigen

Interaktionen beruhen. Da keine Freilandbeobachtungen für dieses Verhalten bei Kropfgazellen vorliegen, lässt sich nicht endgültig feststellen, ob es sich hier um ein artspezifisches Verhalten handelt, oder ob Kropfgazellen dieses Verhalten nur unter Gehegebedingungen zeigen.

Alter und die Beziehung zum Aufzuchtverhalten

Für beide Beobachtungsjahre lassen sich für meine Studientiere bezogen auf deren Alter folgende Aussagen treffen: Ältere Zuchttiere gebaren 1995 signifikant früher als jüngere. Ältere Weibchen wiesen 1995 einen signifikant besseren Aufzuchterfolg auf. Neugeborene von älteren Zuchttieren unterschieden sich nicht signifikant im Geburtsgewicht von jüngeren, wobei eine Tendenz zu erkennen war, dass Neugeborene von älteren Muttertieren ein höheres Gewicht haben. Mit einem größeren Stichprobenumfang steigt die Wahrscheinlichkeit, dies auch unter Berücksichtigung der Zwillinge in meiner Studiengruppe statistisch zu belegen. Nach CLUTTON-BROCK (1982) weisen Rothirsch-Muttertiere im Alter zwischen drei und sieben Jahren einen guten Körperzustand auf und haben gegenüber jüngeren noch im Wachstum begriffenen Weibchen einen besseren Aufzuchterfolg, da sie mehr in ihre Nachzucht investieren können. Vom achten Lebensjahr an verschlechtert sich ihr Körperzustand und der Aufzuchterfolg ist rückläufig. Unter Zoobedingungen weisen die Muttertiere bei Kropfgazellen noch mit acht Jahren und darüber hinaus einen guten Körperzustand auf. Verantwortlich hierfür sind wohl die stabilen Faktoren der Gehegehaltung, die ausreichende Futterressourcen und Schutzmöglichkeiten bei schlechter Witterung garantieren.

PERELADOVA et al. (1998) geben an, dass im Bukhara Breeding Centre in Uzbekistan bei Kropfgazellen zu 75 % Zwillingsgeburten auftreten. Bei Erstgebärenden und Weibchen mit schlechter Körperversorgung sind Einlingsgeburten die Regel. Nach KINGSWOOD u. BLANK (1996) haben Kropfgazellen im Alter zwischen drei bis sieben Jahren überwiegend Zwillinge, während jüngere und ältere Tiere nur ein Jungtier austragen. Das von KINGSWOOD u. BLANK (1996) angegebene Alter für Kropfgazellen mit Zwillingsgeburten verschiebt sich bei der Zoogruppe auf den Alterszeitraum zwischen fünf und neun Jahren. Der Aufzuchterfolg ist auch in diesem Alter nicht rückläufig. Daher liegt der Schluss nahe, dass

das hohe Alter der Zwillingsgebärenden zoobedingt ist. Aufgrund der insgesamt geringen Anzahl vergleichbarer Muttertiere ist eine statistische Auswertung nicht sinnvoll.

Gehegegröße und Besatz

In der Beobachtungsgruppe züchteten 1995 alle Tiere. 1996 blieb eines der jüngeren Weibchen ohne Nachzucht. Dieses Weibchen hatte 1995 ein Neugeborenes, das einen Tag nach der Geburt an den Folgen einer Lungenentzündung starb. Während dieses Muttertier 1995 den vorletzten Rang einnahm, teilte es sich 1996 mit einem anderen Weibchen den ersten Rangplatz. ALADOS u. ESCÓS (1992) führen bei in Gefangenschaft gehaltenen Cuviergazellen "sozialen Stress" als Ursache für Fruchtbarkeitsstörungen an. Die mit dem Rangwechsel einhergehenden Belastungen könnten bei diesem Tier als mögliche Ursache für eine Fruchtbarkeitsstörung in Betracht gezogen werden. Meine Beobachtungen bei der Futteraufnahme und das Futterprotokoll der Studientiere verdeutlichen den mit dem Rangaufstieg verbundenen energetischen Aufwand der Muttertiere. Möglicherweise ist der Aufwand so hoch, dass körpereigene Reserven für Investitionen in die Nachzucht nicht mehr in ausreichendem Maß vorhanden waren. Das obengenannte Muttertier empfing 1995 die zweithöchste Anzahl agonistischer Verhaltensweisen beim Futterprotokoll, während es selbst dieses Verhalten gegenüber anderen Tieren kaum zeigte. 1996 empfing es die geringste Anzahl von agonistischen Verhaltensweisen. 1995 findet sich die Fressdauer dieses Tieres im letzten Drittel und 1996 in der Mitte aller beobachteten Tiere. Das Vorliegen einer organischen Störung der Fortpflanzung konnte während der Studie bei diesem Tier grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

WHITE (1990) beschreibt bei Weißwedelhirschen, dass Weibchen infolge einer "stressbedingten Östrusverschiebung" erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgreich gedeckt werden. Da der Kropfgazellenbock im Jahr 1996 einen Monat früher als 1995 aus der Zuchtgruppe genommen wurde, hätte das im Rang aufgestiegene Tier mit einer Östrusverschiebung zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr gedeckt werden können. Untersuchungen, dies zu belegen, konnten nicht durchgeführt werden. Auch die Möglichkeit, dies durch Deckbeobachtungen abzusichern, bestand im zweiten Beobachtungsjahr nicht, da bei dem Zuchtbock keine Deckakte gesehen wurden.

BARASH (1980) führt unter anderem “Stress während der Trächtigkeit“ als Ursache für eine Fötensterblichkeit bei Hirschen an. Beim Vergleich beider Beobachtungsjahre unter dem Gesichtspunkt “stressbedingte Einflussfaktoren“ war die Anzahl agonistischer Verhaltensweisen 1995 deutlich höher. Nach der Gehegeumstrukturierung und der Reduzierung des Tierbesatzes verringerte sich 1996 die Anzahl der agonistischen Verhaltensweisen deutlich. Diese “Gruppenbelastung“ könnte im Jahr 1995 als Ursache für die drei Totgeburten gesehen werden.

Sowohl im Jahr 1995 als auch 1996 entfernten jeweils drei der Weibchen die Fruchthüllen bei ihren Neugeborenen nicht und nahmen diese in der Folge auch nicht an. Eines der vier Weibchen zeigte dieses Verhalten in beiden Jahren. Für die Vernachlässigung der Neugeborenen konnten keine Ursachen erkannt werden, jedoch war Milchmangel bei den Weibchen nicht auszuschließen. MACKLER (1984) wertet bei Mendesantilopen und WALTHER (1968) bei Kropfgazellen das Fressen der Nachgeburt mit Fruchthüllen als Voraussetzung für die Annahme des eigenen Jungtieres. In der Fortführung von WALTHERS Erkenntnisse konnten meine Beobachtungsergebnisse bereits 1996 als Entscheidungshilfe für eine Handaufzucht herangezogen werden.

CLUTTON-BROCK (1982) stellte für Rothirsch-Muttertiere fest, dass die “Güte des Gebietes“ und die Gruppengröße wichtige Einflussgrößen für einen lebenslangen Zuchterfolg darstellen. Da keine individuellen Zuchtdaten meiner Studientiere aus den Vorjahren zur Verfügung standen, konnte der lebenslange Zuchterfolg nicht untersucht werden. Der Vergleich des Zuchterfolges in den beiden Beobachtungsjahren erscheint unter Berücksichtigung der Gehege- und Gruppengröße aber dennoch sinnvoll. Die bereits erwähnte Besatzdichte ist in diesem Zusammenhang auch als Einflussfaktor bei der großen Anzahl agonistischer Interaktionen im Jahr 1995 zu werten. Bei der individuellen Bevorzugung einiger Gehegebereiche, sei es bei Futteraufnahme, beim Ruhen oder Gebären, stellt sich die Frage, welchen Einfluss nicht nur die Gehegegröße, sondern die Gehegestruktur auf das Überleben der Neugeborenen hat. Dies wird im folgenden Abschnitt diskutiert.

Geburtsplatz und Abliegeplatz

Unmittelbar vor der Geburt trennten sich die Muttertiere der Studiengruppe von den anderen Weibchen und suchten eine ebene Fläche auf. Bei der Wahl des Geburtsplatzes scheint es für die Mutter unerheblich zu sein, ob sich in der Nähe ein für das Neugeborene geeigneter Abliegeplatz befindet. Nach WALTHER (1968) sondern sich weibliche Gazellen kurze Zeit vor der Geburt von der Herde ab und suchen sich einen geeigneten Geburtsplatz. Das bestätigt HABIBI (1991) für Kropfgazellen. Im Zoo suchten sich die neugeborenen Kropfgazellen nach der ersten Bindungsphase zum Muttertier einen geeigneten Abliegeplatz. Die Entfernung zwischen Geburts- und Abliegeplatz wurde mit 12 bis 21 Metern im Gehege und lediglich 3 Metern im Stall gemessen. Nach WALTHER (1968) gehören Gazellen zum Abliegetyp. Er nimmt an, dass der Ortswechsel vom Geburtsplatz zum ersten Abliegeplatz vom Kitz selbst ausgeht. Die Entfernung zwischen diesen beiden Orten gibt er für Kropfgazellen im Freiland zwischen 50 und 100 Metern an. HABIBI (1991) beobachtet das gleiche Verhalten bei Kropfgazellen in Semireservaten. Die im Vergleich zum Freiland von mir gemessene, deutlich geringere Entfernung zwischen Geburts- und Abliegeplatz kann bei meinen Studientieren in Zusammenhang mit der begrenzten Gehegefläche im Zoo gesehen werden. Auch meine Studie bestätigt, dass der erste Ortswechsel vom Kitz ausgeht. Kitze, die in der Freianlage geboren worden waren, verblieben in der Regel in den ersten drei Lebenstagen an dem Ort, den sie unmittelbar nach der Geburt aufgesucht hatten. Am vierten Tag nach der Geburt vollzogen sie ihren ersten Ortswechsel. Der neue Abliegeplatz zeichnete sich in der Regel durch bessere Qualitätsmerkmale aus. Kitze, denen es nicht gelang, sich einen Abliegeplatz mit guten Beschaffenheiten zu sichern, starben. Die Verfügbarkeit geeigneter Abliegeplätze wirkte sich entscheidend auf die Überlebensrate der Jungtiere aus.

HULL (1973) gibt an, dass es für das Überleben von Schaflämmern in den ersten Tagen post partum entscheidend ist, nicht durch Wind ausgekühlt zu werden. PERELADOVA (1998) gibt günstige Witterungsbedingungen als wichtiges Kriterium auch für das Überleben von neugeborenen Kropfgazellen an. Untersuchungen zu Abliegeplätzen ergeben, dass Qualitätsmerkmale "ebene Fläche", "Senkrechte/Mulde" bei Neugeborenen vor "Besucher abgewandt" und "Wetterschutz" rangieren. Im Jahr 1995 legten sich die Neugeborenen bevorzugt an windgeschützten Stellen im Gehege ab, die darüber hinaus auch während lang anhaltender Regenperioden trocken blieben. 1996 zeigte sich eine veränderte Situation. In diesem Jahr wurden wesentlich häufiger Abliegeplätze im "restlichen Gehege" genutzt. Im Zuge der Gehegeveränderungen standen nun deutlich mehr vom Besucher abgewandte, ebene

Flächen mit schützendem Buschwerk zur Verfügung, die zum Abliegen aufgesucht wurden. Die Attraktivität des “restlichen Geheges“ steigerte sich hiermit deutlich. 1996 führten die günstigen Witterungsverhältnisse bei den Jungtieren zu häufigem Wechsel zwischen den Biwaks und Flächen im “restlichen Gehege“. Während meiner Untersuchungen kristallisierten sich einige Abliegeplätze und Biwaks heraus, die von den Jungtieren bevorzugt genutzt wurden mit dem Ergebnis, dass 1996 immer dieselben Kitze in der ersten Lebenswoche in diesen Biwaks lagen. Im Gegensatz dazu nutzten die Neugeborenen zwei der im Gehege angebotenen Biwaks in beiden Jahren nicht. Deren Beschaffenheit entsprach zwar den Ansprüchen der Kategorie mit guten Qualitätsmerkmalen, jedoch waren sie nur über extrem steile Kanten (Eisenbahnschwellen) erreichbar. Die Geländesprünge konnten von den Neugeborenen noch nicht überwunden werden. Eine gute Zugänglichkeit war in meiner Studie als Qualitätsmerkmal der Abliegeplätze und deren Kategorien nicht definiert worden. Sie stellte sich aber im Laufe der Untersuchung als wichtiges Merkmal heraus und sollte in Zukunft bei den Kategorien berücksichtigt werden.

Hautnahes Zusammenliegen bei Kropfgazellen während der ersten zwei Lebenswochen konnte nur im Stall beobachtet werden, während dessen nach der fünften Lebenswoche vor allem Zwillinge aber auch Nichtgeschwister eng beieinander liegend beobachtet wurden. Nach AUTENRIETH u. FICHTER (1975) liegen Gabelbockkitze (auch Zwillinge) während der ersten Lebenswochen weit voneinander entfernt, während sie später bevorzugt zusammenliegend gesehen werden. Es ist wahrscheinlich, dass bei den Studientieren das Angebot des Stalls dazu geführt hat, dass Kitze schon zu einem früheren Zeitpunkt beieinander lagen als in der Freianlage. Wenn man davon ausgeht, dass für ein dichtes Beieinanderliegen schon während der ersten Lebenswoche die beengte Stallsituation verantwortlich ist, decken sich meine Beobachtungen bei Kropfgazellen mit denen von AUTENRIETH u. FICHTER (1975) bei Gabelböcken.

Mutter-Kind-Interaktionen

Im Vergleich der Säugeperioden beider Beobachtungsjahre fällt auf, dass die Jungtiere im Jahr 1995 länger gesäugt wurden als 1996. Dafür können mehrere Gründe in Betracht gezogen werden. Futtermangel und Futterqualität, aber auch eine hohe Wurmbelastung können die Laktation negativ beeinflussen. Die Qualität des dargereichten Futters war in

beiden Jahren identisch. Die Muttertiere hatten eine gute Körperkondition. Der Einfluss von Parasiten wurde als gering eingestuft, da die Gruppe in ein Monitoring eingebunden war. Eine Beeinflussung der Säugeperioden durch parasitären Befall kann daher bei den Studientieren ausgeschlossen werden.

Im ersten Beobachtungsjahr kam der Zuchtbock einen Monat früher zur Weibchengruppe. In Folge dessen wurden die ersten Jungtiere bereits im Mai, also um einen Monat eher als im darauf folgenden Jahr geboren. In der Säugeperiode 1995 herrschten jahreszeitlich bedingt ungünstigere Witterungsverhältnisse mit niedrigen Temperaturen und zum Teil lang anhaltenden Regenperioden. Die Bodenvegetation war während der jahreszeitlich früher gelegenen Aufzuchtphase 1995 noch nicht soweit entwickelt wie dann im Folgejahr und somit war das natürliche Futterangebot am Boden deutlich geringer und die mögliche Futterfläche kleiner. In der Säugephase ergänzen Jungtiere den wachsenden Energiebedarf durch die Aufnahme kleiner Mengen von fester Nahrung über den gesamten Tageszeitraum. Dies war 1995 nur im geringen Umfang möglich. Daher muss davon ausgegangen werden, dass die Kitzte den höheren Energiebedarf zur Aufrechterhaltung ihrer Körpertemperatur nur durch eine Verlängerung der Säugezeit decken konnten.

Die Geburtsgewichte von männlichen und weiblichen Kropfgazellen in meiner Studiengruppe sind nahezu gleich. Die geringe Anzahl der Gewichtsdaten lässt keine Prüfung auf geschlechtliche Unterschiede zu. Auch ein Unterschied in der Dauer und Häufigkeit des Säugevorgangs konnte zwischen männlichen und weiblichen Jungtieren nicht festgestellt werden. In meiner Studie ließ sich beim Entwöhnungszeitpunkt zwischen den Geschlechtern kein signifikanter Unterschied feststellen. 1995 fielen jedoch zwei von drei männlichen Jungtieren auf, die etwa drei Wochen früher als alle anderen Jungtiere entwöhnt waren. Nach CLUTTON-BROCK (1982) sind männliche Rothirschkalber bei der Geburt schwerer und größer und benötigen mehr Milch als die weibliche. Sie decken den höheren Bedarf durch häufigeres und längeres Säugen. Dadurch erhöhen sich die Investitionskosten der Mutter für die Aufzucht männlicher Nachkommen. Die geringe Anzahl männlicher Nachzuchten lässt eine Übertragung der Aussage von CLUTTON-BROCK (1982) bei Rothirschen auf Kropfgazellen nicht zu.

In beiden Jahren zeigten sowohl männliche als auch weibliche Kropfgazellen-Jungtiere die längste Säugezeit in der zweiten bis vierten Lebenswoche. Ein Grund hierfür könnte die

energetisch aufwändige Entwicklungsphase bei gleichzeitiger Mobilitätssteigerung sein, die sich auch im häufigen Wechsel der Abliegeplätze zeigte.

Das Verhalten Fremdsäugen konnte ich in beiden Jahren beobachten. 1995 verstarb ein Zwilling eines ranghohen Zuchttieres. Dieses säugte danach zusätzlich zu ihrem überlebenden Kitz noch weitere Tiere von im Rang niederstehenden Müttern. Fremdsäugen könnte in diesem Fall dazu dienen, dass die überschüssige Milch abgegeben wird, um einer Erkrankung des Gesäuges durch Milchstaus vorzubeugen. Dagegen spricht, dass auch andere ranghohe Zuchttiere fremde Kitze von rangniedereren Müttern säugten, obwohl ihre eigenen Jungen noch lebten. Ranghöhere Zuchttiere stehen in guter Körperkondition und haben auch für fremde Kitze ausreichend Milch. Fremdsäugen bei rangniedereren Zuchttieren konnte bei meiner Studie nicht beobachtet werden. HASS (1991) beschreibt dies bei dominanten Dickhornschafen.

Bei der Adspektion der Jungtiere im Zuge der Gewichtsnahme am dritten Tag nach der Geburt wurden 1996 bei weiblichen Kitzen entzündliche Hautveränderungen im Anogenitalbereich festgestellt. Diese Veränderung könnten anatomisch bedingt sein, da hier Anal - und Genitalpflege zusammenkommen. Ob es sich hierbei um eine geschlechtsgebundene Hautirritation handelt wäre noch abzuklären. Bei Gabelböcken dient das "Lecken des Anogenitalbereiches" beim Nachwuchs der Bildung und Stärkung der Mutter-Kind-Bindung (AUTENRIETH u. FICHTER 1975). Nach WARMINGTON (1972) ist das Lecken der Nachkommen bei Säugern nach der Beseitigung der Nachgeburt und dem Säubern der Jungtiere (Ablecken) beendet. Hingegen kann in Gefangenschaft beobachtetes intensives Lecken der Jungtiere zu Verletzungen sogar mit Todesfolge führen. Er führt den übertriebenen Pflgetrieb auf eine zu reizarme oder kleine Umgebung bei Haltungen in Gefangenschaft zurück. Bei meiner Studiengruppe wurden die Hautirritationen nur im zweiten Beobachtungsjahr, nachdem das Gehege bereits erweitert worden war, festgestellt. Geht man davon aus, dass mit der Erweiterung des Geheges und der geringeren Populationsdichte weniger Anreize für Interaktionen gegeben waren, könnten die festgestellten Veränderungen bei den Jungtieren als Folgen übertriebener Pflege im Sinne von WARMINGTONS Vermutungen gewertet werden. Eine abschließende Aussage ist nur über einen längeren Beobachtungszeitraum der folgenden Jahre möglich.

6.3 Zusätzliche Ergebnispunkte in Bezug auf Futteraufnahme und Ruhen, Tageszeit der Geburten, Geschlechter der Neugeborenen und Wetter

Futteraufnahme und Ruhen sind die häufigsten Verhaltensweisen beim Individualverhalten. Sie treten zu 99,7 % auf. In beiden Beobachtungsjahren tritt in Phase II Futteraufnahme häufiger auf als Ruhen. Der noch nicht zuchtreife Jährling zeigte 1996 keinen Unterschied in den Verhaltensweisen Ruhen und Futteraufnahme. In beiden Beobachtungsjahren ist in Phase II die Futteraufnahme der Zuchtweibchen signifikant größer als in Phase I. 1995 besteht in Phase I kein signifikanter Unterschied in der Futteraufnahme von Boden und Trog. In Phase I im Jahre 1996 und in Phase II in beiden Jahre wird signifikant mehr vom Boden als am Trog Futter aufgenommen. Die gesteigerte Futteraufnahme in Phase II kann einerseits durch den erhöhten Energiebedarf der Mütter während der Laktationszeit bedingt sein. Andererseits kommt es in Phase II zu einer allgemeinen Aktivitätssteigerung in der Gruppe. Durch den natürlichen Bewuchs im Gehege während der warmen Jahreszeit ergeben sich vielfältige Beschäftigungsmöglichkeiten. Die Tiere rupfen Sprösslinge und knabbern gerne an bereits im Juni herabfallendem Laub.

Die Beobachtungsphase hat durch die ca. einmonatigen frühere Einsetzung des Zuchtbockes 1995 früher begonnen als 1996. Im Vergleich zu den anderen Phasen könnte die geringere Futteraufnahme vom Boden an der spärlichen Vegetation und den Witterungsverhältnissen gelegen haben. Durch eine Einbringung des Zuchtbockes zur jeweils gleichen Zeit im Jahr könnte in den folgenden Jahren eine weitere Aussage möglich sein.

Während der Studie fiel auf, dass von acht Weibchen, die in beiden Jahren nachgezogen hatten, nur ein Zuchtweibchen seine Kitze 1995 und 1996 zu verschiedenen Tageszeiten gebär. Eine tageszeitliche Präferenz für die Geburt konnte bei den Kropfgazellen im Zoo nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse zeigen eine Tendenz, die sich jedoch nur mit einem größeren Stichprobenumfang bestätigen lässt.

Das Besucheraufkommen war in der Regel am Vormittag geringer als am Nachmittag. Die Chance für die Weibchen während der Geburt und ersten Bindung zum Kitz ungestört zu bleiben, war daher vormittags deutlich höher. Eine Geburt in den Abendstunden hätte zwar die Chance auf geringere Störung verbessert, aber auch zur Folge, dass Neugeborene in den ersten Lebensstunden nächtlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Eine Präferenz für den Zeitpunkt der Geburt zeichnet sich bei den meisten Tieren am Vormittag ab. Somit

scheint aus der Sicht der Weibchen das Qualitätsmerkmal Störungsfreiheit in den Abendstunden geringer eingestuft zu werden als die negative Beeinträchtigung der Neugeborenen durch nächtliche Temperaturschwankungen, denn der Stall war als Schutz vor Unterkühlung nicht allen Weibchen bei der Geburt zugänglich.

Von acht Zuchtweibchen hatten alle bis auf eine Ausnahme in beiden Jahren Nachkommen identischen Geschlechts. Ein Zusammenhang zwischen dem Geschlecht der Nachkommen und dem Muttertier konnte nicht bestätigt werden. Hier zeigte sich lediglich eine Tendenz, die mit einem größeren Stichprobenumfang zu einem signifikanten Ergebnis führen könnte.

Während der Beobachtungszeit starben 1995 zwei Tiere, die nach länger anhaltendem Regen geboren worden waren, in der ersten Lebenswoche in Folge einer Lungenentzündung. 1996 verstarb ein Kitz, das an einem stark regnerischen Tag geboren worden war. Dies könnte an der fehlenden Fähigkeit der Jungtiere zur Thermoregulation liegen (HULL 1973). Die Tiere lagen bei niedrigen Temperaturen auf durchnässtem Boden. Folgende Parameter änderten sich 1996: Die Kitze wurden einen Monat später geboren. Der Gehegeboden und die Biwaks mit verändertem Bodensubstrat waren trocken. Die Temperaturen lagen im Mittel deutlich höher. Der Einfluss der besseren Witterungsbedingungen auf das Überleben der Neugeborenen wird in meiner Studie für 1996 bestätigt.

6.4 Ausblick

Mit der vorliegenden Studie sollten an einer Zuchtgruppe von weiblichen Kropfgazellen Ansätze zur Optimierung des Aufzuchterfolges gefunden werden.

Trotz der geringen Individuenzahl der Studiengruppe wird anhand der Ergebnisse deutlich, dass verschiedene Faktoren bei der Haltung von Kropfgazellen den Aufzuchterfolg beeinflussen können. Unter anderem sind dies Strukturierung des Geheges, Besatzdichte, Zuchtmanagement und Altersstrukturierung, Futterdarreichung, Parasitenmonitoring, Handaufzucht und Einfluss durch Zoobesucher.

Um der Gruppendichte und eventuell dadurch bedingten Stresssituationen entgegenzuwirken, ist ein größeres und strukturiertes Gehege von Vorteil. Da sich die Hanglage des bestehenden Geheges hinsichtlich mehrerer Einflussfaktoren ungünstig darstellte, ist ein Standortwechsel

anzuraten. Falls dies nicht möglich ist, sollten zumindest einzelne Bereiche des Geheges verändert werden mit dem Ziel, bisher wenig genutzte Areale für die Tiere attraktiver zu machen. Gleichzeitig sollten dann auch noch mehr geeignete Geburts- und Abliegeplätze geschaffen werden.

Sowohl die künstlich geschaffenen Biwaks als auch der unmittelbar am Stall gelegene Bretterzaun wurden von den Jungtieren als Unterschlupf sehr gut genutzt. Zusätzliche Plätze, die zur Wetterseite hin geschützt und überdacht sind, hätten im Vergleich zu den Biwaks den Vorteil, auch von erwachsenen Kropfgazellen genutzt werden zu können. Für Kitze böten sich alternative Abliegeplätze im "restlichen Gehege", die zum Beispiel mittels Einbringen von stark verzweigtem Geäst über Erdmulden angelegt werden könnten.

Für die Überlebenschancen der Jungtiere ist die Setzzeit im späten Frühjahr günstig, dann ist auch das natürliche Futterangebot vielfältiger, daher sollte der Zuchtbock erst Mitte Januar in die Zuchtgruppe eingebracht werden.

Fast die Hälfte der Zuchtweibchen hat ein hohes Alter. Bei einer Überalterung besteht die Gefahr des Zusammenbruchs der Zuchtgruppe. Daher muss die Altersstruktur verbessert und zukünftig im Management der Gruppe berücksichtigt werden.

Für Jungtiere, die von ihren Müttern nicht akzeptiert werden, muss eine Lösung gefunden werden. Es besteht die Möglichkeit, diese Jungtiere mit der Hand aufzuziehen und in die Zuchtgruppe zurückzuführen.

Der Stress innerhalb der Gruppe sollte möglichst gering gehalten werden. Hier bietet sich an, die Futtertröge weitläufig im Gehege zu verteilen und je nach Bedarf auch zu überdachen. Es ist zu prüfen, ob sich die Darreichung von Futter am Stall so verlegen lässt, dass die Tiere bei hohem Besucheraufkommen nicht gestört sind. Die qualitativ hochwertige Fütterung und die Parasitenprophylaxe haben sich bewährt und sollten in der Form beibehalten werden.

Der störende Einfluss durch Besucher kann reduziert werden, indem der untere Weg in einem größeren Abstand zum Gehege verlegt wird. Gleichzeitig könnte mit einer Bepflanzung am Gehegezaun ein Schutz für die noch abliegenden Neugeborenen geschaffen werden.

Störungen durch bergab rennende Kinder lassen sich einschränken, in dem man die Bodenbeschaffenheit oder die Breite des oberen Weges verändert.

Abschließend muss eine regelmäßige Dokumentation der Zuchtdaten erfolgen und die begonnene individuelle Kennzeichnung weitergeführt werden, da ohne Erkenntnisse über eine Abstammung nach SCHREIBER u. HEGEL (1999) keine Korrelation von Inzuchtkoeffizienten mit Fitness Parametern der Individuen möglich ist. Rückschlüsse auf den Verwandtschaftsgrad innerhalb der Gruppe lassen sich vielleicht mittels moderner Verfahrenstechniken ziehen.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Sabine Steinmetz: Mutter-Kind-Verhalten von Persischen Kropfgazellen (*Gazella subgutturosa subgutturosa*) im Zoologischen Garten Karlsruhe

In der vorliegenden Studie werden mögliche Einflussfaktoren auf das Überleben von Neugeborenen und deren Aufzucht in einer Gruppe weiblicher Kropfgazellen untersucht und Ansätze zur Optimierung des Aufzuchterfolges herausgearbeitet. Während eines zweijährigen Beobachtungszeitraumes im Karlsruher Zoo wurde untersucht, wie sich das Alter und der Rangstatus der Zuchtweibchen, die Qualität von Geburts- und Abliegeplätzen und die Individuendichte auf den Aufzuchterfolg auswirken.

1995 gebaren 13 zuchtfähige Weibchen 20 Neugeborene. Die ersten drei Tage nach der Geburt überlebten 71 % der Neugeborenen. Es wurde ein Aufzuchterfolg von 54 % erreicht. 1996 gebaren 9 zuchtfähige Weibchen 10 Neugeborene. Die ersten drei Tage nach der Geburt überlebten 60 % der Neugeborenen. Es wurde ein Aufzuchterfolg von 44 % erreicht.

1995 hatten ältere Muttertiere einen besseren Aufzuchterfolg und gebaren ihre Jungen zu einem früheren Zeitpunkt als jüngere Muttertiere. Diese Ergebnisse konnten 1996 nicht bestätigt werden. Vielmehr zeigte sich in diesem Jahr, dass sich Jungtiere von älteren Müttern im Gewicht nicht von Jungtieren jüngerer Weibchen unterschieden.

Im ersten Beobachtungsjahr bestand eine nahezu lineare Rangordnung in der Focusgruppe. Die Hypothese, dass die Geburtenfolge und das Gewicht von Neugeborenen mit dem Rang des Muttertieres korrelieren, konnte nicht bestätigt werden.

Die in beiden Beobachtungsjahren unterschiedliche Individuendichte zeigte keine Auswirkungen auf die Überlebensrate von Jungtieren, jedoch auf die Anzahl von Totgeburten.

Die vermuteten geschlechtstypischen Unterschiede für den Entwöhnungszeitpunkt ließen sich nicht bestätigen.

8 SUMMARY

Sabine Steinmetz: Mother-Offspring-Behavior of Captive Goitered Gazelles (*Gazella subgutturosa subgutturosa*)

The following study investigated factors influencing survival and rearing of newborn in a zoo-population of female goitered gazelles. The aim of this study was to gather information in order to improve rearing success. Rearing success was analyzed during a two year`s observation period in the Karlsruhe Zoo. Influence of age and ranking of dams, criteria for accepting a birth place and a hiding place and the influence of population density were studied.

In 1995 13 dams delivered 20 newborns. 71 % of the newborns survived for at least the first three days after birth. The rearing success was at 54%. In 1996 9 dams delivered 10 newborns. 60 % of the newborns survived at least for the first three days after birth. The rearing success was at 44 %.

Older dams showed a better success in rearing and delivered their offspring a few days earlier than younger animals. This could be statistically confirmed in 1995. In 1996 there was only a tendency. Newborns of older dams in 1996 are not heavier than those of younger ones.

In one of the two observation years the female Goitered Gazelles showed a nearly linear rank order. A suggested correlation between the ranking of dams and delivery date as well as the weight of newborns could not be confirmed statistically.

A difference in density of population in both years showed no favorable effect on the survival rate of the offspring, but it did show an effect on the stillborn rate.

Suggested differences between sex of newborns at the day of weaning could not be confirmed.

9 LITERATURVERZEICHNIS

ALADOS C. L. u. J. M. ESCÓS (1992):

The determinants of social status and the effect of female rank on reproductive success in Dama and Cuvier's gazelles.

Ethol., Ecol. & Evol. 4, 151-161.

ALTMANN, J. (1974):

Observational study of behaviour: Sampling methods.

Behaviour 49, 227-267.

AUTENRIETH, R. E. u. E. FICHTER (1975):

On the behavior and socialization of pronghorn fawns.

Wildl. Monogr. 42, 1-111.

BACKHAUS, D. (1958):

Beitrag zur Ethologie der Paarung einiger Antilopen.

Z. Zuchthygiene, Hannover, Jena, 2: 281-293.

BARASH, D. P. (1980):

Soziobiologie und Verhalten.

Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.

BENZ, M. (1973):

Zum Sozialverhalten der Sasin (Hirschziegenantilope, *Antilope cervicapra* L. 1758).

Zool. Beitr. 19 (3), 403-466.

BYERS, J. A. u. K. Z. BYERS (1983):

Do pronghorn mothers reveal the locations of their hidden fawns?

Behav. Ecol. Sociobiol. 13, 147-156.

CALEY, M. J. u. T. D. NUDDS (1987):

Sex-ratio adjustment in *Odocoileus*: does local resource competition play a role?

Am. Nat. 129: 452-457.

CLUTTON-BROCK, T. H., S. D. ALBON u. F. E. GUINNESS (1984):

Maternal dominance, breeding success and birth sex ratios in red deer.

Nature. Lond. 308: 358-360.

CLUTTON-BROCK, T. H., F. E. GUINNESS u. S. D. ALBON (1982):

RED DEER. Behavior and Ecology of Two Sexes.

The University of Chicago Press, Chicago (60637), Edinburgh.

CLUTTON-BROCK, T. H. (1988):

REPRODUKTIVE SUCCESS. Studies of Individual Variation in Contrasting Breeding Systems.

The University of Chicago Press, Chicago (60637), London.

CLUTTON-BROCK, T. H. (1991):

The Evolution of Parental Care.

Princeton University Press, Princeton NJ.

COLLIAS, N. E. (1956):

The analysis of socialization in sheep and goats.

Ecology 37 (2): 228-239.

ECCLES, T. R. u. D. M. SHACKLETON (1986):

Correlates and consequences of social status in female bighorn sheep.

Anim. Behav. 34, 1392-1401.

ELLERMAN, J. R. u. T. C. S. MORRISON-SCOTT (1966):

Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758-1946.

2nd. ed., British Museum (Natural History), London.

ENGEL, J. (1997):

Signifikante Schule der schlichten Statistik.

Filander Verlag, Fürth.

FESTA-BIANCHET, M. (1989):

Individual differences, parasites, and the cost of reproduction for bighorn ewes (ovis canadensis).

J. of Animal Ecol. 58, 785-795.

Blackwell, Oxford.

FLEROV, K. K. (1935) in russ.:

in: HEPTNER, V. G. u. N. P. NAUMOV (1966): Die Säugetiere der Sowjetunion.

Bd. 1. Paarhufer und Unpaarhufer.

Gustav-Fischer Verlag, Jena.

FOURNIER, F. u. M. FESTA - BIANCHET (1995):

Social dominance in adult female mountain goats.

Anim. Behav. 49, 1449-1459.

GANSLOSSER, U. (1998):

Säugetierverhalten.

Filander Verlag, Fürth, S. 25-26.

GRANJON, L., M. VASSART, A. GRETH u. E.-P. CRIBIU (1991):

Genetic study of Sand gazelles (*Gazella subgutturosa marica*) from Saudi Arabia: Chromosomal and isozymic data.

Z. Säugetierk. 56: 169-176.

Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

GRAU, H. u. P. WALTER (1967):

Grundriss der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haussäugetiere.

Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

GROVES, C. P. (1985):

An introduction to the gazelles.

Chinkara, 1 (1), 4-10.

HABIBI, K. (1991):

Arabian Gazelles.

Publication No. 4, National Commission for Wildlife Conservation and Development (NCWCD), Riyadh, Saudi-Arabien.

HABIBI, K., C. R. THOULESS u. N. LINDSAY (1993):

Comparative behaviour of sand and mountain gazelles.

J. Zool. 229 (1), 41-53.

HAFEZ, E. S. E., R. B. CAIRNS, C. V. HULET u. J. P. SCOTT (1969):

The Behaviour of Sheep and Goats.

In: The Behaviour of Domestic Animals (Hafez, E. S. E. eds.).

Williams & Wilkins, Baltimore: 296-348.

HALL, S. J. G. (1986):

Chilligham Cattle: Dominance and Affinities and Access to Supplementary Food.
Ethol., 71, 201-215.

HARRISON, D. (1968):

in: HABIBI, K. (1991): Arabian Gazelles.

Publication No. 4, National Commission for Wildlife Conservation and Development (NCWCD), Riyadh, Saudi-Arabien.

HASS, Ch. C. (1991):

Social status in female bighorn sheep (*Ovis canadensis*): expression development and reproductive correlates.

J. Zool. 225, 509-523.

HECK, H. (1940):

Das Tier und wir: Elefantenbullen.

Monatszeitschrift für alle Tierfreunde, München.

HEDIGER, H. (1961):

Skizzen zu einer Tierpsychologie im Zoo und Zirkus.

Friedrich Reinhardt Verlag, Basel, Kapitel 7, S.200-238, Kapitel 8, S.239-273.

HEPTNER, V. G. u. N. P. NAUMOV (1966):

Die Säugetiere der Sowjetunion.

Bd. 1. Paarhufer und Unpaarhufer.

Gustav-Fischer Verlag, Jena.

HOFMANN, R. R. (1989):

Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants:
A comparative view of their digestive system.

Oecologia, 78: 443-457.

HULL, D. (1973):

Thermoregulation in young mammals.

in: Whittow G. C. (Ed.): Comparative Physiology of Thermoregulation.

Academic Press, N.Y., London, 167-200.

KINGSWOOD, S. C. u. D. A. BLANK (1996):

Gazella subgutturosa.

American Society of Mammalogists.

Mammal. Spec. No. 518, pp. 1-10.

LAMPRECHT, J. (1992):

Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation.

Pareys Studentexte 73.

Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg.

LAUNAY, F. u. C. LAUNAY (1992):

Daily activity and social organization of the Goitered Gazella (*Gazella subgutturosa marica*).

in: Ongules/Ungulates '91 (Spitz, F. et al, eds), Proc. Int. Sym. Toulouse France, Sept. 2-6. 1991, 373-377.

LEHNER, P. N. (1996):

Handbook of ethological methods.

Cambridge Univ. Press, Cambridge, New York, Melbourne.

MACKLER, S. F. (1984):

Qualitative Observations on Social Structure and Herd Behaviour in *Addax nasomaculatus* at the San Diego Wild Animal Park.

Der Zool. Garten N. F. 54, 163-176.

MARHOLDT, F. u. R. R. HOFMANN (1991):

Makro- und mikroskopische Veränderungen der Pansenschleimhaut von Zoo- und Wildwiederkäuern ...

11. Arbeitstagung der Zootierärzte, 1.-3. November 1991, Stuttgart, S. 19-34.

MASON, P. C. (1977):

Gastrointestinal parasitism in red deer.

New Zealand Agricultural Science 11 (4): 182-183.

MARTIN, P. u. P. BATESON (1986):

MEASURING BEHAVIOUR: An introductory guide.

Cambridge University Press, Cambridge.

MINERVIN, V. N. (1944) in russ.:

In: HEPTNER, V. G. u. N. P. NAUMOV (1966): Die Säugetiere der Sowjetunion.

Bd. 1. Paarhufer und Unpaarhufer.

Gustav-Fischer Verlag, Jena.

MOWLAVI (1978)

In: HABIBI, K. (1991): Arabian Gazelles.

Publication No. 4, National Commission for Wildlife Conservation and Development (NCWCD), Riyadh, Saudi-Arabien.

NAUMANN, C. u. G. NOGGE (1973):

Die Großsäuger Afghanistans.

Z. Kölner Zoo (ZKZ) 16, 79-93.

NOGGE, G. (1995):

Foreword.

in: Ganslosser, U., J. K. Hodges u. W. Kaumanns (Hrsg.): Research and Captive Propagation.

Filander Verlag, Fürth, S. 3 f.

PERELADOVA, O. B., K. BAHLOUL, A. J. SEMPERE, N. V. SOLDATOVA, U. M. SCHADILOV u. V.E. PRISIADZNUK (1998):

Influence of environmental factors on a population of goitred gazelles (*Gazella subgutturosa subgutturosa*, G黶denstaedt, 1780) in semi-wild conditions in an arid environment: a preliminary study.

J. Arid Environ. 39, 577-591.

POOLE, T. (1985):

Social Behaviour in Mammals. Tertiary Level Biology.

Blackie & Son, Glasgow, London, Kapitel 3, S. 57-82.

PUSCHMANN, W. (1987):

Zootierhaltung, Säugetiere.

Bd. 2. Wildtiere in Menschenhand.

VEB dt. Landwirtschaftsverlag, Berlin.

RALLS, K., B. LUNDRIGAN u. K. KRANZ (1987a):

Mother - young Relationships in Captive Ungulates: Behavioral Changes over Time.

Ethol. 75, 1-14.

RALLS, K., B. LUNDRIGAN u. K. KRANZ (1987b):

Mother - Young Relationships in Captive Ungulates: Spatial and Temporal Patterns.

Zoo Biol. 6, 11-20.

REASON, R. C. u. E. W. LAIRD (1988):

Determinants of dominance in captive female addax (*Addax nasomaculatus*).

J. Mammal. 69, 375-377.

RIETKERK, F. E., N. LINDSAY, H. TATWANY, S. MUBARAK, O. BADRI u.
D. T. WILLIAMSON (1992):

Population dynamics of a captive herd of Arabian Sand Gazelles.

In: Ongules/Ungulates '91 (Spitz, F. et al., eds.), Proc. Int. Sym. Toulouse France,
Sept. 2-6. 1991, 379-382.

RUTBERG, A. T. (1986):

Dominance and its fitness consequences in American bison cows.

Behaviour, 96, 62-91.

SCHEIN, M. W. u. M. H. FOHRMAN (1955):

Social dominance relationships in a herd of dairy cattle.

Anim. Behav. 3, 45-55.

SCHMIED, A. (1970):

Antilope cervicapra (Bovidae). Mutter-Kind-Verhalten in den ersten Lebenstagen des
Kitzes.

Enzyclopaedia cinematographica E 1005, 3-11.

SCHREIBER, A. u. G. v. HEGEL (1999):

Genetic variability in goitred gazelle *Gazella subgutturosa subgutturosa*: allozymes and
karyotypes.

Acta Theriol. 44 (1), 371-377.

SKOGLAND, T. (1986):

Sex ratio variation in relation to maternal condition and parental investment in wild
reindeer *Rangifer t. tarandus*.

Oikos 46: 417-419.

SOKOLOV, V., S. DULAMTSEREN, V. N. ORLOV u. N. KHOTOLKUU (1980):
Current State and problems of protection of perissodactyls of the Great Gobi Reserve,
Mongolia.
Probl. Desert Dev. (Probl. Osvoeniya Pustyn) No. 5, 77-81.

TAYLOR, E. L. (1954):
Grazing Behaviour and Helminthic Disease.
The British journal of animal behaviour 2, 61-62.

TAYLOR, M. E. (1974):
Wildlife of a Mountain Reserve in Iran.
Oryx 12 (3), 371-377.

THOULESS, C. R., J. G. GRAINGER, M. SHOBRAK u. K. HABIBI (1991):
Conservation Status of Gazelles in Saudi Arabia.
Biol. Conserv. 58 (1), 85-98.

THOULESS, C. R. u. F. E. GUINNESS (1986):
Conflict between red deer hinds - the winner always wins.
Anim. Behav. 34, 1166-1171.

TRIVERS, R. L. u. D. E. WILLARD (1973):
Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring.
Science, N.Y. 179: 90-92.

VERME, L. J. (1989):
Maternal investment in white-tailed deer.
J. Mammal. 70 (2): 438-442.

WALTHER, F. R. (1964):

Verhaltensstudien an der Gattung *Tragelaphus De Blainville*, 1816, in Gefangenschaft, unter besonderer Berücksichtigung des Sozialverhaltens.

Z. Tierpsychol., Berlin, Hamburg, 21: 393-467.

WALTHER, F. R. (1966):

Mit Horn und Huf: Vom Verhalten der Hornträger.

Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg.

WALTHER, F. R. (1968):

Verhalten der Gazellen.

Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

WALTHER, F. R. (1977):

Artiodactyla.

In: SEBEOK, T. A. (1977): How Animals Communicate.

Indiana Univ. Press, Bloomington, London, Kapitel 26, S.655-714.

WALTHER, F. R. (1979):

Das Verhalten der Hornträger (Bovidae).

In: Handbuch der Zoologie.

Walter de Gruyter Verlag, Berlin, New York, Bd. 8, (10), 30.

WALTHER, F. R. (1988a):

Gazellen und Verwandte.

In: GRZIMEK, B. (Hrsg.): Grzimeks Enzyklopädie der Säugetiere.

Kindler Verlag, München, Bd. 10, S.150, S.158-159.

WALTHER, F. R. (1988b):

Zoologische Systematik.

In: GRZIMEK, B. (Hrsg.): Grzimeks Enzyklopädie der Säugetiere.

Kindler Verlag, München, Bd. 11, S.51-54 u. S.74.

WALTHER, F. R., E. C. MUNGALL u. G. A. GRAU (1983):

Gazelles and their Relatives: A Study in Territorial Behavior.

Noyea Publication, Park Ridge, New York, USA.

WEBB et al. (1984):

In: PERELADOVA, O. B., K. BAHLOUL, A. J. SEMPERE, N. V. SOLDATOVA, U. M.

SCHADILOV u. V.E. PRISIADZNUK (1998): Influence of environmental factors on a population of goitred gazelles (*Gazella subgutturosa subgutturosa*, Gldenstaedt, 1780) in semi-wild conditions in an arid environment: a preliminary study.

J. Arid Environ. 39, 577-591.

WHITE, R. G. (1990):

Nutritional in Relation to Season, Lactation, and Growth of North Temperate Deer.

In: Brown, R. D. (Ed.): The biology of Deer, Proc. Int. Sym. on the Biology of Deer, Mississippi, N.Y., 407-417.

WHITE, M. u. F. F. KNOWLTON u. W. C. GLAZENER (1972):

Effects of dam - newborn fawn behavior on capture and mortality.

J. Wildl. Managm. 36, 897-906.

10 ANHANG

10.1 Hypothesen

1.
 - a) Rangordnung korreliert positiv mit der Ruhezeit
 - b) Rangordnung korreliert positiv mit Futtererlangen
 - c) Die Anwesenheit von ranghöheren Tieren beeinflusst die Freßdauer negativ
2.
 - a) Geburtenreihenfolge ist abhängig von Alter
 - b) Geburtenreihenfolge ist abhängig vom Rang
 - c) 1996: Geburtsgewicht korreliert mit dem Alter des Muttertieres
 - d) 1996: Geburtsgewicht korreliert mit der Rang des Muttertieres
3.
 - a) Ältere Tiere weisen einen besseren Aufzuchterfolg auf
 - b) 1996: Aufzuchterfolg ist abhängig von Geburtsgewicht
4. Überlebenschance der Neugeborenen korreliert positiv mit der Rangordnung des Muttertieres
5. Qualität des Geburtsplatzes und Abliegeplatzes beeinflusst die Sterblichkeit der Neugeborenen
6.
 - a) Die durchschnittliche Saugzeit ist abhängig vom Geschlecht des Neugeborenen
 - b) Ranghöhere Tiere stören durch Anwesenheit das Säugen
 - c) Die Entwöhnungszeit ist abhängig vom Geschlecht der Neugeborenen
7. Zuchterfolg ist abhängig von der weiblichen Populationsdichte - Zuchterfolg ist größer bei geringerer Dichte (Vgl. 1995 - 1996)

10.2 Anhang-Tabellen

A-Tab. 1:	Hintergrund der Arbeit	S. 153
A-Tab. 2:	Futterzusammensetzung	S. 154
A-Tab. 3:	Fortpflanzungsaktivitäten und Deckdaten (1994–1996)	S. 155
A-Tab. 4:	Nutzung der Abliegeplätze in den Kategorien I–III in Prozent in der ersten Lebenswoche (1995/1996)	S. 156
A-Tab. 5a:	Geschachtelte Mediane der Saugzeiten der einzelnen Jungtiere bezogen auf Lebenswochen 1995	S. 157
A-Tab. 5b:	Geschachtelte Mediane der Saugzeiten bezogen auf die ersten drei Tage nach der Geburt 1995	S. 158
A-Tab. 6a:	Geschachtelte Mediane der Saugzeit der einzelnen Jungtiere bezogen auf Lebenswochen 1996	S. 159
A-Tab. 6b:	Geschachtelte Mediane der Saugzeiten bezogen auf die ersten drei Tagen nach der Geburt 1996	S. 160

A-Tab. 7:	Fremdsäugen 1995	S. 161
A-Tab. 8:	Fremdsäugen 1996	S. 161
A-Tab. 9:	Übersicht Geburten 1995/1996	S. 162
A-Tab. 10:	Beipackzettel von Baypamune®	S. 163

A-Tab. 1: Hintergrund der Arbeit

(Hohe Sterblichkeit der neugeborenen Kropfgazellen im Karlsruher Zoo)

		Anzahl		Überlebende
		MT	Jg	Jungtiere in %
1987	Bock während Setzzeit bei Weibchen-Gruppe	17	18	33
1988	wie 1987	20	20	45
1989	wie 1987	20	27	52
1990	wie 1987	21	25	48
1991	Erbauen eines Bretterzauns als Unterschlupf-möglichkeit für die Neugeborenen	26	23	52
1992	Nach der Decksaison Verbringen des Bockes in das Junggesellen-Gehege	20	33	18
1993	Vergrößerung des Außengeheges um ca. 110 qm; zusätzlich Behandlungen der Neugeborenen mit Vitamin E/Selen	18	15	33
1994	Bock für diese Saison ausgesetzt	14	--	--

A-Tab. 2: Futterzusammensetzung

Browser Maintenance Diet: Alleinfutter für Wiederkäuer SDS Mazuri Zoo Foods, Witham, Essex, England		Salvana Opti-Phos Mineralutter für Rinder Salvana Tiernahrung GmbH, Wertingen	
Rohprotein	12,4 %	Calcium	20,0%
Rohfett	3,1 %	Phosphor	7,0%
Rohfaser	19,3 %	Natrium	8,0%
Rohasche	9,1 %	Magnesium	4,0%
Vitamin A	10.000 iu/kg	Zusatzstoffe je kg:	
Vitamin D3	2.000 iu/kg	Vitamin A	800.000 I.E.
Vitamin E	120 iu/kg	Vitamin D3	100.000 I.E.
Kupfer	21 ppm	Vitamin E	3.000 mg
Phosphor	0,55 %	Zink (Zinkoxid)	8.000 mg
Natrium	0,31 %	Mangan (Mangan-(II)-oxid)	4.000 mg
Magnesium	0,50 %	Kupfer (Kupfer-(II)-sulfat, Pentahydrat)	1.400 mg
Methionin	0,13 %	Jod (Calciumjodat)	100 mg
Kalzium	0,96 %	Selen (Natriumselenit)	50 mg
		Kobalt (Kobalt-(II)-carbonat)	60 mg
Zootierfutter Basis 3,5 Alleinfutter für Zootiere ab 4. Wo.		Pferdefutter Basis Ergänzungsfutter für Pferde	
Rohprotein	17,0 %	Rohprotein	10,4 %
Rohfett	3,0 %	Rohfett	3,5 %
Rohfaser	8,5 %	Rohfaser	11,2 %
Rohasche	8,5 %	Rohasche	9,0 %
Wasser	13	Wasser	13
Vitamin A	2.0000 IE	Vitamin A	10.000 IE
Vitamin D3	3.000 IE	Vitamin D3	2.000 IE
Vitamin E	100 IE	Vitamin E	100 IE
Kupfer		Kupfer	
(Kupfer-(II)-sulfat, Pentahydrat)	10 mg	(Kupfer-(II)-sulfat, Pentahydrat)	25 mg
Phosphor	9 gr	Phosphor	5 gr
		Biotin	50 mcg

A-Tab. 3: Fortpflanzungsaktivitäten und Deckdaten (1994–1996)

Datum	Uhrzeit	Tier	Bemerkung
1994/1995			
(Bock -Tier 1- vom 2.12.1994 bis 16.03.1995 in der Weibchengruppe)			
02.12.	11:40	9	Ansprung
05.12.	15:35	10	Ansprung
07.12.	16:00	12	Ansprungsversuch
	16:07	5	Ansprungsversuch
	16:50 – 17:08	6	Ansprung
08.12.	10:25	2	Ansprungsversuch
	10:46	7	Ansprungsversuch
	11:12	14	Ansprung
09.12.	10:58	9	verfolgt
		12	riecht
25.12.	11:44	11	verfolgt
26.12.	13:15	6	verfolgt
1996			
(Bock -Tier 3- vom 12.01. bis 31.03.1996 in der Weibchengruppe)			
23.01.	11:02	4	riecht
	11:40	9	Ansprungsversuch
	11:48	10	Ansprungsversuch
30.01.	9:14	6	verfolgt, abgesondert
01.02.	9:30	14	riecht
06.02.	8:51	4	riecht
	10:16	6	riecht
	10:18	5	riecht

A-Tab. 4: Nutzung der Abliegeplätze in den Kategorien I–III in Prozent in der ersten Lebenswoche (1995/1996)

1995 Name	Geb K	1.-3. Tag p.p.			Anz insg	4.-7. Tag p.p.			Anz insg	1.-7. Tag p.p.			Anz insg
		I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Jg 2.1	I	100			32	100			40	100			72
Jg 2.2	I	100			32	100			31	100			62
Jg 5	II	41	54	5	22	100			25	75	23	2	48
Jg 6.1	III	29	21	50	24	54	46		52	46	38	16	76
Jg 6.2	III	5	5	90	22	87	13		52	62	11	27	74
Jg 9	III	100			23	35	4	61	57	54	2	44	80
Jg 8	III?		90	10	10						90	10	10
Jg 3.1	I	100			31	100			17	100			48
Jg 3.2	I	100			27	100			15	100			42
Jg 4.1	III		8	92	13						8	92	13
Jg 4.2	III	26	29	45	31	100			48	71	11	18	79
Jg 14	I	98	2		45	100			14	98	2		59
Jg 11	I	100			23					100			23
Jg 10	II			100	6							100	6
1996 Name	Geb K	1.-3. Tag p.p.			Anz insg	4.-7. Tag p.p.			Anz insg	1.-7. Tag p.p.			Anz insg
		I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Jg 2	I	100			17	100			58	100			75
Jg 9.1	II		100		26	57	43		77	43	57		103
Jg 9.2	II		100		21		100		92		100		113
Jg 3	I	100			22	100			25	100			47
Jg 13	II		82	18	39	40	60		47	16	78	6	116
Jg 5	I	100			41	100			38	100			79
Jg 6	I	100			2					100			2
Jg 8.1	?	40	60		15					40	60		15
Jg 8.2	?	100			14					100			14
Jg 14	II	86	14		7					86	14		7

Geb K = Kategorie des Geburtsplatzes, Tag p.p. = Tag nach der Geburt, Anz = Anzahl,

Jg = Jungtier (z.B. Jg 2.1 = erstgeborenes Jungtier von Muttertier 2)

A-Tab. 5a: Geschachtelte Mediane der Saugzeiten der einzelnen Jungtiere bezogen auf Lebenswochen 1995

Wo. p.p.	männliche Jungtiere			weibliche Jungtiere						
	Jg 2.1	Jg 9	Jg 4.2	Jg 2.2	Jg 5	Jg 6.1	Jg 6.2	Jg 3.1	Jg 3.2	Jg 14
1	15	20	25	19,5	15	17,5	24	15	13	11
2	18	26	25,5	24	20,8	12,5	15	35	9,5	19
3	28,3	32	16,5	20,5	33,5	13,5	26	16,8	23	14,8
4	12	10	12	15	11	17	17	17	25,5	13
5	8	11,5	8	11	11	11	10,3	14		20
6	14,5	10,5	14,5	13	12,8	8	8	8	11,3	11
7	13,5	10,5	50	10,5	6,25	5	7,5		5	7,75
8			5,75		4	14		24	24	8
9	4,5	9,75	3	6	7	4	4,5	4	5,5	8
10	7,75	5,75	5	5,25	4	3,25	3	5	5	8
11	12,3	6	18	11,5	3	4,5	4	6,5	10	7
12	8,5	9,5	6,75	6	9,25	6,5	6		5	5
13		4	6	3	3	4	3,5	9	9	7
14	14,3	4,75	7	13	6,5	5,5	6	8	8	
15						5		10,8	4,5	6
16	5	3			6,25	7				
17		4	4,5		6			5		83
18					4,5	9,5	10	12		
19		6		12		3	3,75			6
20									9	7
21					3					
22		5			3,5					
23		5			6,5					
24				3						

Wo. p.p. = Woche nach der Geburt, Jg = Jungtier (z.B. Jg 2.1 = erstgeborenes Jungtier von Muttertier 2)

A-Tab. 5b: Geschachtelte Mediane der Saugzeiten bezogen auf die ersten drei Tage nach der Geburt 1995

Tag p.p.	männliche Jungtiere			weibliche Jungtiere							
	Jg 2.1	Jg 9	Jg 4.2	Jg 2.2	Jg 5	Jg 6.1	Jg 6.2	Jg 3.1	Jg 3.2	Jg 14	Jg 4.1
1.-3.	15	14	21	21	9	14	8,5	15	13	11	13

Wo. p.p. = Woche nach der Geburt, Jg = Jungtier (z.B. Jg 2.1 = erstgeborenes Jungtier von Muttertier 2)

A-Tab. 6a: Geschachtelte Mediane der Saugzeit der einzelnen Jungtiere bezogen auf Lebenswochen 1996

Wo. p.p.	männliche Jungtiere			weibliche Jungtiere		
	Jg 2	Jg 9.1	Jg 9.2	Jg 3	Jg 13	Jg 5
1	13	13	7	12	34	13
2	21,5	25,5	23,5	14	11	20
3	35,8	21,3	21	25	20	7
4	17,3	12,5	15	9,5	11,5	
5	5	8,5	10,5	7	6,5	
6	8,5	10	10	4,5	16,5	8
7						4
8	6			6,5	14	4,5
9	5,5	3,5		11	7	2
10	4,5	7	4	6	8	
11	2		2	3	#	2,5
12	7	4,5	4	4	#	
13	6		9	6,5	#	
14	7	2		4	#	5,5
15	2,5	2			#	
16			5	6	#	4
17		5	5		#	
18			3,5	8	#	
19		3		4	#	
20					#	

Wo. p.p. = Woche nach der Geburt, # = ist verstorben,

Jg = Jungtier (z.B. Jg 9.1 = erstgeborenes Jungtier von Muttertier 9)

A-Tab. 6b: Geschachtelte Mediane der Saugzeiten bezogen auf die ersten drei Tagen nach der Geburt 1996

Tag	männliche			weibliche		
	Jungtiere			Jungtiere		
p.p.	Jg 2	Jg 9.1	Jg 9.2	Jg 3	Jg 13	Jg 5
1.-3.	15	14	20	13	38,3	18

Wo. p.p. = Woche nach der Geburt,

Jg = Jungtier (z.B. Jg 9.1 = erstgeborenes Jungtier von Muttertier 9)

A-Tab. 7: Fremdsäugen 1995

	eigenes Tage p.p.	fremdes Jungtier Säugen Sek. Hk	Name	Tage p.p.
MT 2				
11.6.	31	8	Jg 3.1	28
14.6.	34	8	Jg 3.1	31
MT 3				
29.7.	76	5	Jg 2.2	79
29.7.		1	Jg 2.2	79
MT 4				
24.5.	2	41	Jg 6.1	12
03.6.	12	21		22
15.6.	24	1		34
13.7.	51	9		62
25.7.	63	3		74
24.5.	2	41	Jg 6.2	12
26.5.	4	14		14
01.6.	10	19		20
03.6.	12	21		22
11.7.	49	5		60
12.7.	50	5		61
13.7.	51	9		62
23.7.	61	4		72
26.5.	4	14		12
01.6.	10	11		18
26.7.	64	4	Jg. 3.1	73
26.5.	4	?	Jg 2.2	14
01.6.	10	7		20
		19		20
03.6.	12	14		22
01.6.	10	11	Jg 2.1	20
		7		20
03.6.	12	14		22
01.6.	10	69	Jg 9	20
MT 9				
26.5.	14	1	Jg 6.1	14

A-Tab. 8: Fremdsäugen 1996

	eigenes Tage p.p.	fremdes Jungtier Säugen Sek. Hk	Name	Tage p.p.
MT 5				
02.7.	1	8	Jg 2	19
03.7.	2	8		20
13.7.	12	3		30
14.7.	13	3		31
18.8.	48	4		66
19.8.	49	4		67
21.8.	51	5		69
25.8.	55	2		73
15.9.	76	2		94
11.7.	10	15	Jg 9.1	28
18.7.	17	44		35
15.9.	76	2		94
18.7.	17	47	Jg 9.2	35
13.7.	12	3	Jg 3	28
MT 13				
11.7.	24	3	Jg 9.1	28
13.7.	26	4		30
13.7.	26	4	Jg 9.2	30

MT Muttertier

p.p. post partum

Sek. Sekunden

Hk Häufigkeit bei Scans

Jg Jungtier

(Jg 3.1 erstgeborenes Jungtier
von Muttertier 3)

A-Tab. 9: Übersicht Geburten 1995/1996

Geburten 1995 Bock: 2.12.94-16.3.95											Geburten 1996 Bock: 12.1.-31.3.96										
MT	Tier	Geb	Datum	Uhrzeit	Sex	Ort	NG	FH	Gewicht in g	Todes- datum in 2 Mo.	Todes- ursache	Datum	Zeit	Sex	Ort	NG	FH	Gewicht in g 3d p.p.	Todes- datum	Todes- ursache	Bem
	1	85	~		0,1																
	2	86	11.05.	09:10	1,0	Stall				31.10.95	?	13.06.	v 09:00	1,0	Stall	Stall		2.500			
	2	86	11.05.	09:56	0,1	Stall															
	3	86	14.05.	07:30	0,1	Stall						15.06.	v 09:00	0,1	Stall			2.470			
	3	86	07:55	0,1	Stall																
	4	86	22.05.	08:00	1,0	A5				24.05.95	Lg										
	4	86	10:15	1,0	D1																
	5	86	11.05.	13:05	0,1	F16						01.07.	v 19:30	0,1	Stall			2.390			
	6	86	12.05.	c 19:00	0,1	A3/4						05.07.	c 21:00	0,1	a FT3	Stall		1.750	06.07.96	?	
	6	87	16.04.	c 18:00	1,0	Biwak			1.078	Totgeburt					F16						
	7			c 18:00	1,0	Stall			1.280	Totgeburt											
	8	88	13.05.	v 08:00	0,1	Freian- lage		*		14.05.95	NA	23.07.	v 09:00	0,1	Freianlage		*	1.820	25.07.96	NA	HAZ
	8											23.07.	nützig	0,1	Freianlage		*	1.710		NA	HAZ
	9	90	12.05.	v 06:30	1,0	A 4-6						13.06.	11:00	1,0	B17	B17		1.970			
	9											13.06.	15:53	1,0	C/D10	C/D10		2.020			
	10	91	19.06.	v 14:00	0,1	C13				20.06.95	Lg										
	11	91	05.06.	c 09:15	0,1	Stall		*		06.06.95	NA										
	12	91	18.04.	c 11:00	0,1	?			1.589	Totgeburt											
	12			c 11:00	1,0	?			1.365	Totgeburt											
	13	91	15.05.		0,1	A 2-B1				Totgeburt		17.06.	15:45	0,1	vor Biwak	D/C2		2.250	21.08.96	Unfall	
	13				0,1	A 2-B1				Totgeburt					B2-C1		*				
	14	91	03.06.	v 09:00	0,1	Stall				Totgeburt		28.07.	v 08:00	0,1	E/F10/11				30.07.96	NA	HAZ

MT 2 vor Deckseason verstorben
~ im 2. Monat tödlicher Unfall

Geb Geburtsdatum
NG Nachgeburt
FH Fruchthülle
Bem Bemerkungen

v vor angegebener Uhrzeit
c ca. zur angegebenen Uhrzeit
* mit Teilen der Fruchthülle verklebt
? Ursache zur Zeit unbekannt

Lg Lungenentzündung
NA Non acceptance
aFT3 am Futtertrög Nr.3
HAZ Handaufzucht

A-Tab. 10: Baypamune®

Immunmodulator und Suspensionsmittel
für Hunde, Katzen, Pferde, Rinder und Schweine
(Beipackzettel)

Zusammensetzung:	Eine Dosis des resuspendierten Produktes für Pferde, Rinder und Schweine ist 2 ml und enthält: Inaktiviertes Parapoxvirus ovis, Stamm D 1701 min. 460 Einh. IFN*, Polygeline ca. 50 mg, Aqua pro Injectionem ad 2 ml. <i>*Interferon Einheiten im Wirksamkeitstest bestimmt.</i>
Kultursystem:	Bovine Nierenzelllinie
Anwendungsgebiete:	Zur Unterstützung bei der Vorbeugung und Behandlung von infektiösen und/oder stressinduzierten Erkrankungen, durch Stimulierung der Proliferation von Lymphozyten bei Hund, Katze, Pferd, Rind und Schwein. In Rindern und Pferden konnte am Beispiel der respiratorischen Herpes-Virusinfektion eine Reduktion der klinischen Symptomatik und der Virusausscheidung gezeigt werden. Eine Reduktion der klinischen Symptomatik wurde beim Hund, Rind und Pferd bei Crowding-assoziierten respiratorischen Erkrankungen und beim Schwein bei Crowding assoziierten enteralen Erkrankungen (PWDS) nachgewiesen. Die unspezifische Immunstimulierung beginnt rasch, innerhalb weniger Stunden bis zu 2 Tagen. Die Dauer der Wirkung ist ungefähr 10 Tage bis 14 Tage nach der letzten Injektion. Das Produkt ist besonders hilfreich bei multifaktoriellen

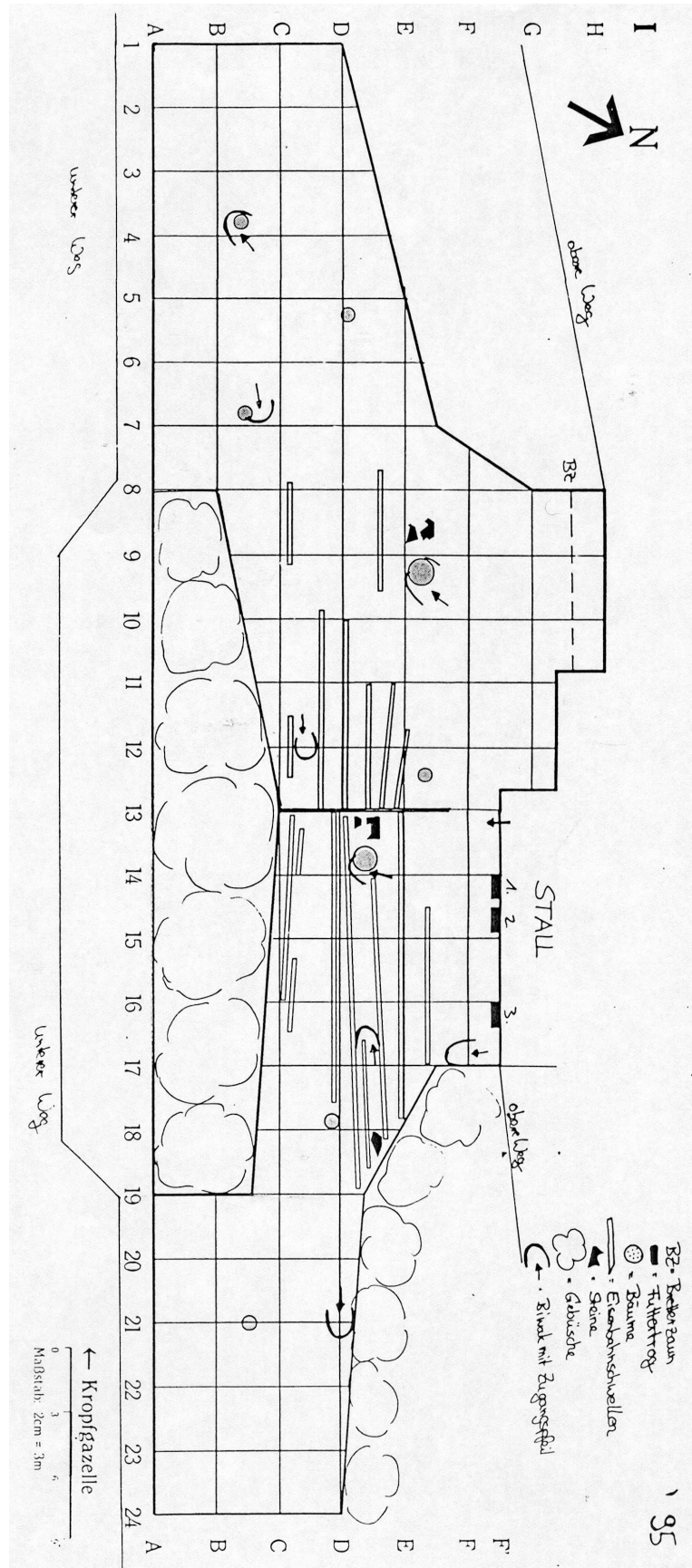
Infektionskrankheiten, und/oder wenn der Infektionsdruck erhöht ist.

Dosierung: Die Dosis Für Pferde, Rinder und Schweine ist 2 ml des resuspendierten Produktes, unabhängig vom Alter und Gewicht des Tieres.

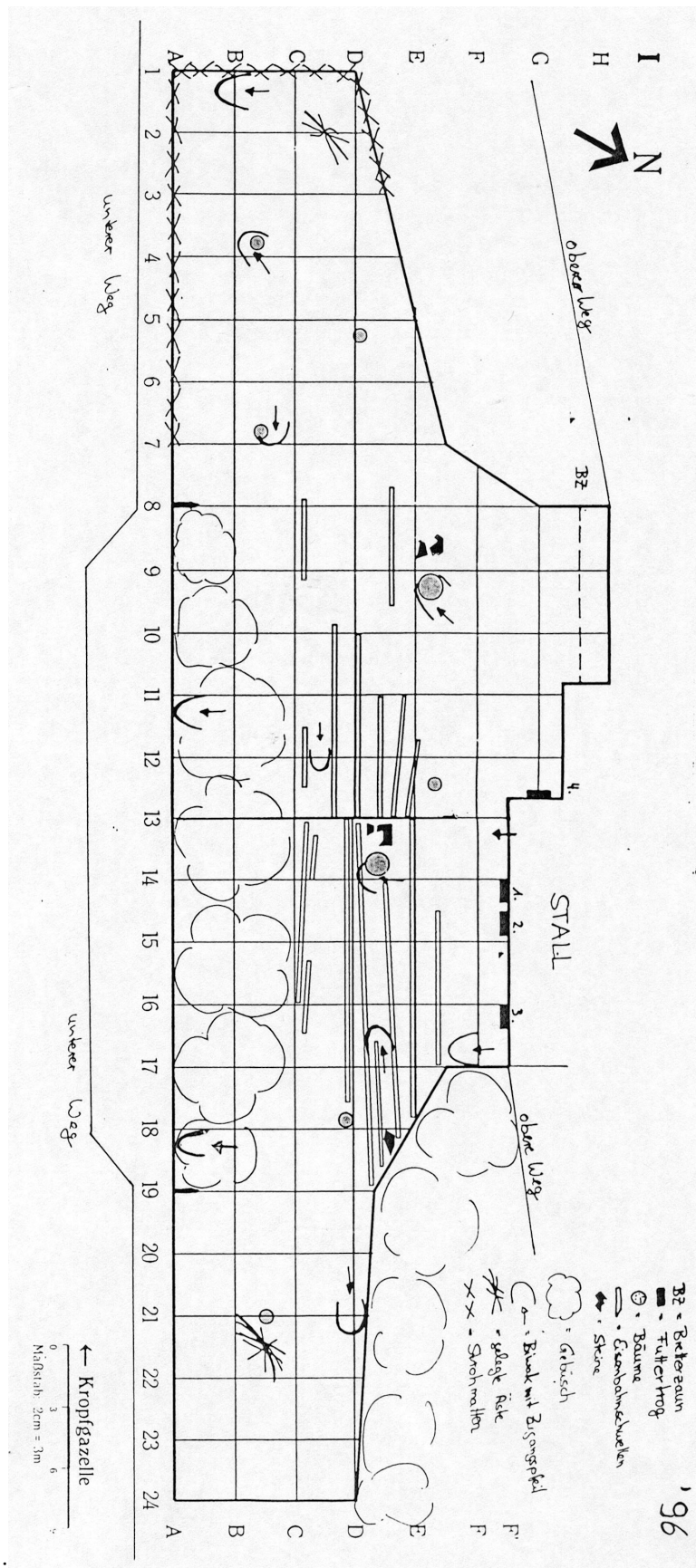
Hersteller: Bayer AG
Animal Health Business Group
51368 Leverkusen, Deutschland

A-Plan I:	Außengehegeplanskizze 1995	S. 166
A- Plan II:	Außengehegeplanskizze 1996	S. 167
A- Plan III:	Stallplanskizze 1995/1996	S. 168
A- Plan IV:	Höhenplanskizze des Außengeheges 1995/1996	S. 169
A- Plan V:	Kategorien der Abliegeplätze im Gehege 1995	S. 170
A- Plan VI:	Kategorien der Abliegeplätze im Gehege 1996	S. 171

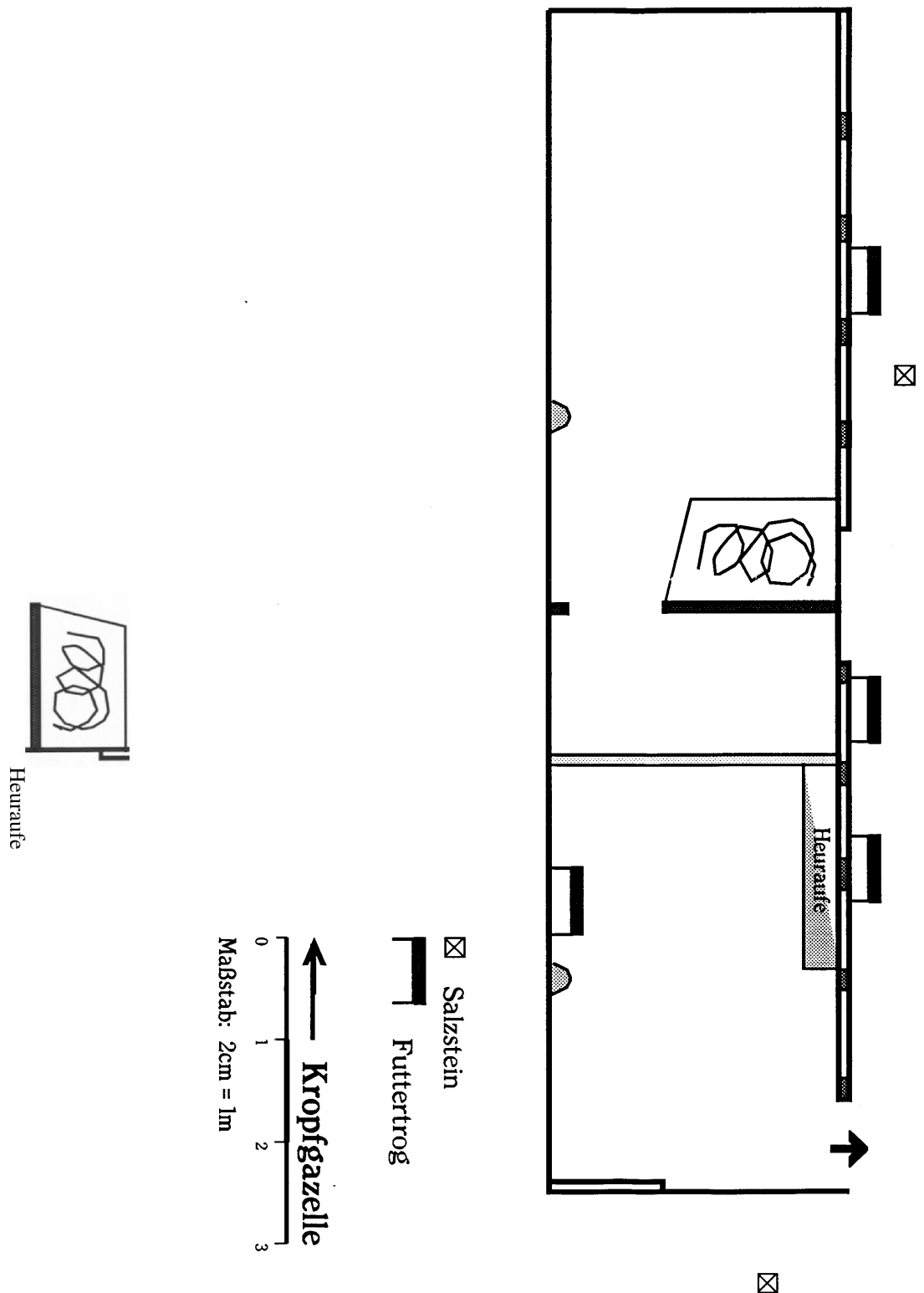
A-Plan I: Außengehegeplanskizze 1995



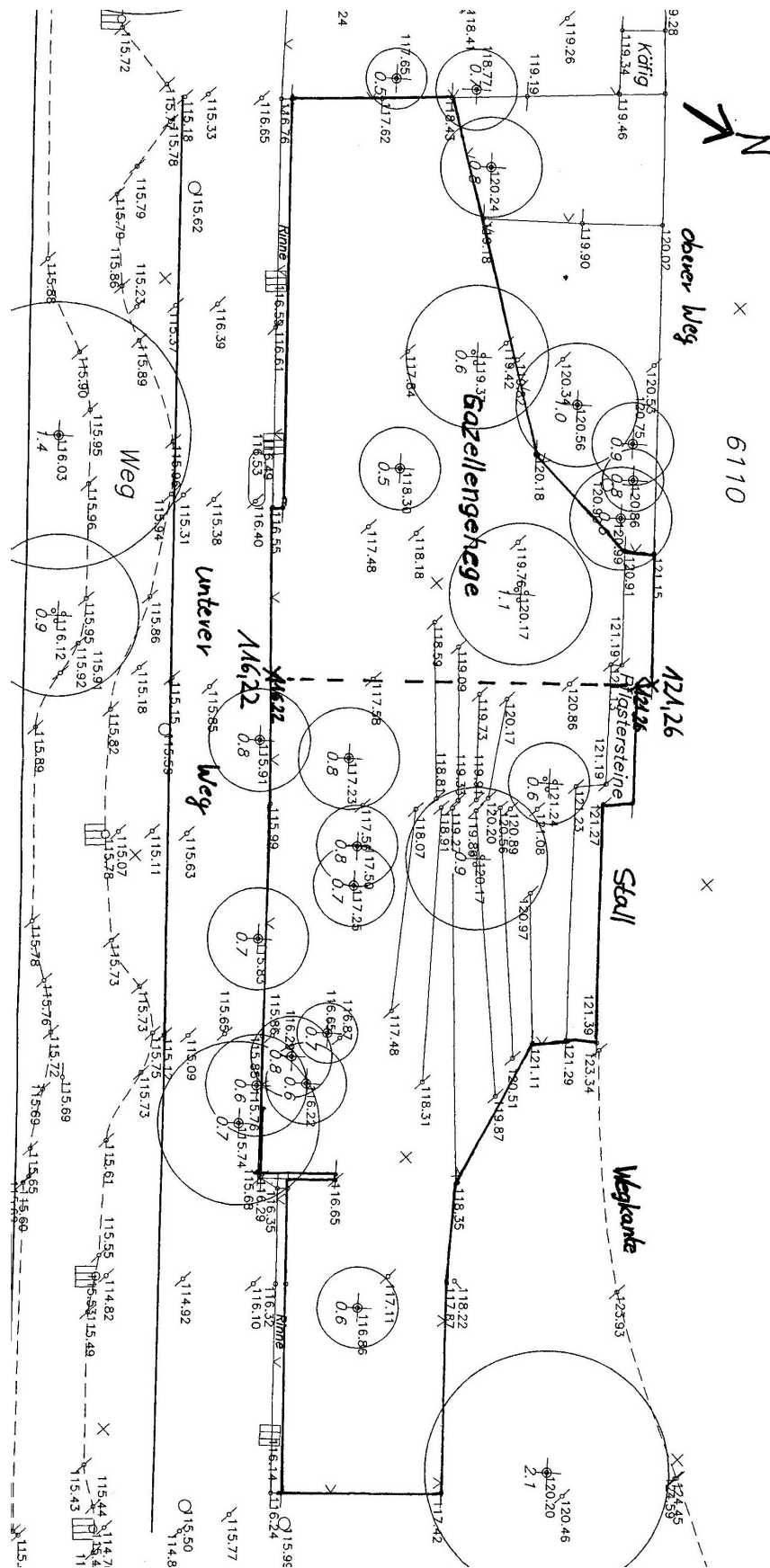
A-Plan II: Außengehegeplanskizze 1996



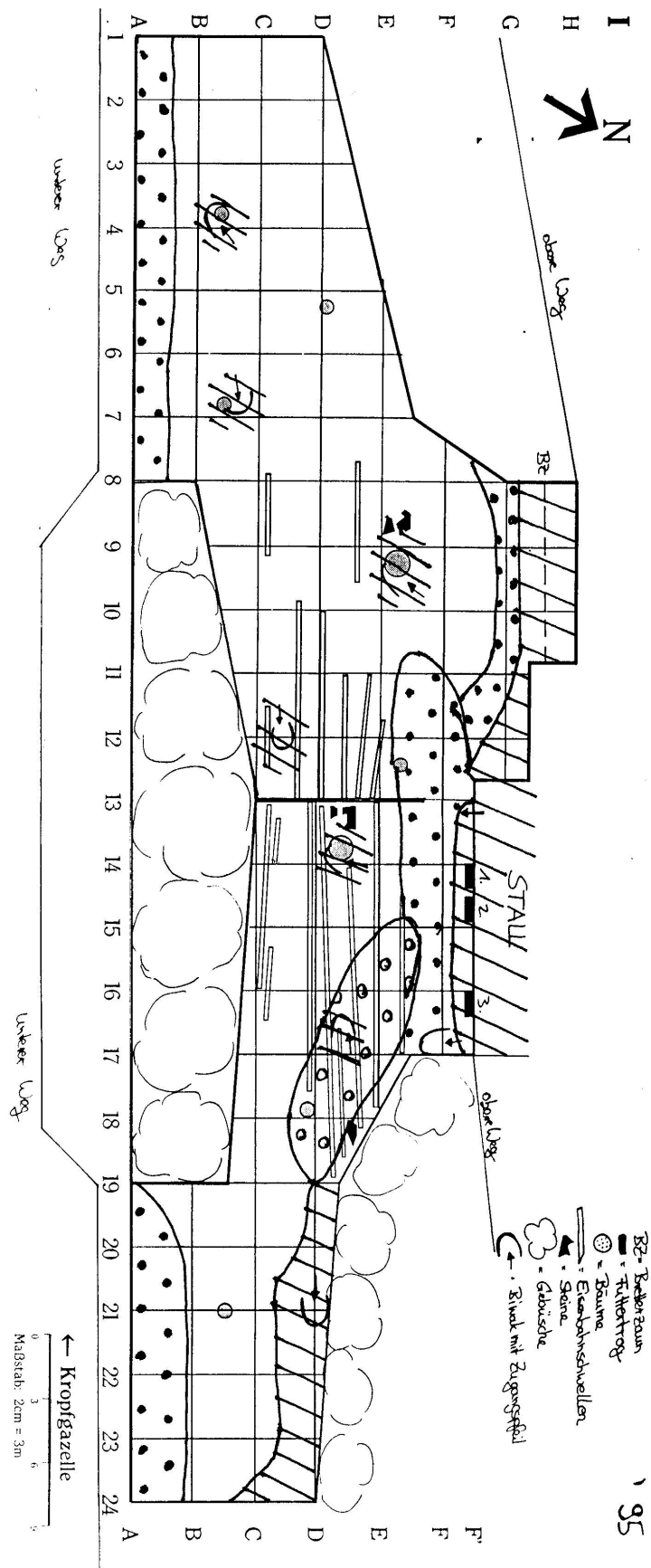
A-Plan III: Stallplanskizze 1995/1996



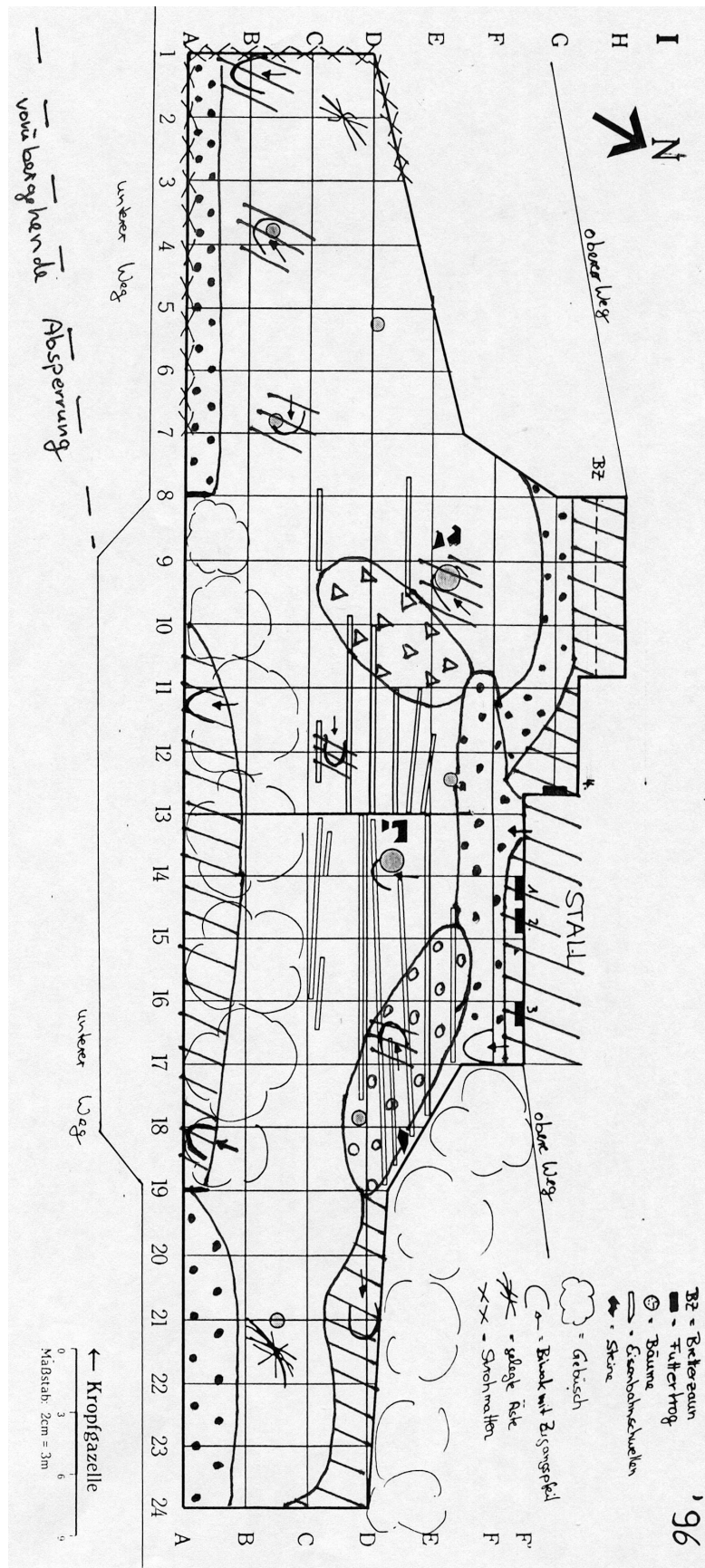
A-Plan IV: Höhenplanskizze des Außengeheges 1995/1996



A-Plan V: Kategorien der Abliegeplätze im Gehege 1995



A-Plan VI: Kategorien der Abliegeplätze im Gehege 1996



10.4 Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

10.4.1 Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1: Ohrkerben nach dem im Karlsruher-Zoo gängigen Zahlenschlüssel
- Abb. 2: Individuelle Fressdauer der Fokustiere am Trog bezogen auf die Beobachtungszeit von insgesamt 24 h (Futterprotokoll) 1995
- Abb. 3: Dauer der Verhaltensweise Ruhen (in min/h) bei den beobachteten Individuen in Phase I (n = 57,67 h) und Phase II (n = 54 h) 1995
- Abb. 4: Korrelation zwischen Geburtenfolge und Alter der Muttertiere im Jahre 1995
- Abb. 5: Korrelation zwischen Aufzuchterfolg und Alter der Muttertiere im Jahre 1995
- Abb. 6: Individuelle Fressdauer der Fokustiere am Trog bezogen auf die Beobachtungszeit von insgesamt 24h (Futterprotokoll) 1996
- Abb. 7: Dauer der Verhaltensweise Ruhen für alle beobachteten Individuen in Phase I und Phase II im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- Abb. 8: Medianwerte der Saugzeit (in sec.) männlicher Jungtiere 1995
- Abb. 9: Medianwerte der Saugzeit (in sec.) weiblicher Jungtiere 1995
- Abb. 10: Medianwerte der Saugzeit (in sec.) männlicher Jungtiere 1996
- Abb. 11: Medianwerte der Saugzeit (in sec.) weiblicher Jungtiere 1996

10.4.2 Verzeichnis der Tabellen

- Tab. 1: Anatomische Abmessungen von weiblichen Kropfgazellen (nach KINGSWOOD u. BLANK 1996)
- Tab. 2: Modifizierte Hautdrüsen der Kropfgazellen (nach GRAU u. WALTER 1967, HABIBI et al. 1993, HEPTNER u. NAUMOV 1966, WALTHER 1979)
- Tab. 3: Daten zu Fortpflanzung und Aufzucht bei Kropfgazellen

- Tab. 4: Zusammensetzung der Weibchengruppe (Oktober 1994 - Oktober 1996)
- Tab. 5: Zusammensetzung der Junggesellengruppe (Oktober 1994 - Oktober 1996)
- Tab. 6: Qualitätsmerkmale der Abliegeplätze
- Tab. 7: Kategorien der Abliegeplätze
- Tab. 8: Beobachtungszeiträume und Scans
- Tab. 9: Verhaltenskatalog
- Tab. 10: Anzahl der agonistischen Verhaltensweisen KTI, VER und SST beim Futterprotokoll (n = 24 h) 1995
- Tab. 11: Interaktionsmatrix agonistischer Verhaltensweisen beim Futterprotokoll (n = 24 h) zur Rangerhebung 1995
- Tab. 12: Zusammenhang zwischen dem Rangstatus der Muttertiere und der Häufigkeit der Verhaltensweise "Fressen" sowie der Dauer der Verhaltensweise "Ruhen" und der Geburtenfolge 1995
- Tab. 13: Medianwerte der Distanzen in Phase I/1995 (n = 407 Scans)
- Tab. 14: Medianwerte der Distanzen in Phase II/1995 (n = 422 Scans)
- Tab. 15: Zusammenhang zwischen dem Alter der Muttertiere und der Geburtenfolge bzw. der Aufzuchterfolg 1995
- Tab. 16: Anzahl der agonistischen Verhaltensweisen KTI, VER und SST beim Futterprotokoll (n = 24 h) 1996
- Tab. 17: Interaktionsmatrix agonistischer Verhaltensweisen beim Futterprotokoll (n = 24 h) zur Rangerhebung 1996
- Tab. 18: Zusammenhang zwischen dem Rangstatus der Muttertiere und der Häufigkeit der Verhaltensweise "Fressen" sowie der Verhaltensweise "Ruhen", der Geburtenfolge und den Gewichten der Neugeborenen 1996
- Tab. 19: Medianwerte der Distanzen in Phase I/1996 (n = 355 Scans)
- Tab. 20: Medianwerte der Distanzen in Phase II/1996 (n = 362 Scans)
- Tab. 21: Zusammenhang zwischen dem Alter der Muttertiere und der Geburtenfolge, dem Aufzuchterfolg und den Gewichten der Neugeborenen 1996
- Tab. 22: Daten zu den Geburten 1995/1996

- Tab. 23: Überlebende Jungtiere (drei Tage p.p.) und Aufzuchterfolg in Prozent im Vergleich beider Jahre
- Tab. 24: Anzahl der Geburten in der Freianlage und im Stall (1995/1996)
- Tab. 25: Anteil der Abliegeorte Stall oder Freianlage in Prozent bezogen auf alle Abliegevorgänge (1995: n = 343/ 1996: n = 202)
- Tab. 26: Nutzung der in drei Kategorien eingeteilten Abliegeplätze in Prozent von im Stall geborener Jungtiere (in den ersten sieben Lebenstagen)
- Tab. 27: Nutzung der in drei Kategorien eingeteilten Abliegeplätze in Prozent von in der Freianlage geborener Jungtiere (in den ersten sieben Lebenstagen)
- Tab. 28: Nutzung verschiedener Gehegebereiche als Abliegeplätze in Prozent
- Tab. 29: Nutzung der einzelnen Biwaks durch die Jungtiere in der ersten Lebenswoche (1995/1996) in Anzahl und Prozent
- Tab. 30: Anzahl individueller Nutzung der Biwaks in der ersten Lebenswoche 1995 (n = 160)
- Tab. 31: Anzahl individueller Nutzung der Biwaks in den ersten Lebenswoche 1996 (n = 65)
- Tab. 32: Geschlecht und Entwöhnungszeit der Neugeborenen 1995/1996
- Tab. 33: Anzahl von Fremdsäugen bezogen auf Rang der Muttertiere und Geburtsplatz der Jungtiere 1995
- Tab. 34: Anzahl von Fremdsäugen bezogen auf Rang der Muttertiere und Geburtsplatz der Jungtiere 1996

10.4.3 Verzeichnis der ZE (zusätzliche Ergebnisse)-Abbildungen

- ZE-Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Kategorien des Individualverhaltens in Prozent 1995 (Phase I: n = 57,67 h/ Phase II: n = 54 h)
- ZE-Abb. 2: Dauer der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I und Phase II im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.

- ZE-Abb. 3a: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Abb. 3b: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase II im Jahr 1995. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Abb. 4: Individuelle Nutzung der Tröge (Freianlage und Stall) in Prozent 1995 bezogen auf eine Beobachtungszeit von 24 h im Jahr 1995
- ZE-Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Kategorien des Individualverhaltens in Prozent im Jahr 1996 (Phase I: n = 46,67 h/ Phase II: n = 46,67 h)
- ZE-Abb. 6: Dauer der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I und Phase II im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Abb. 7a: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase I im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Abb. 7b: Anteilige Dauer der Verhaltensweisen Boden und Trog an der Futteraufnahme für alle beobachteten Individuen in der Phase II im Jahr 1996. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Abb. 8: Individuelle Nutzung der Tröge (Freianlage und Stall) in Prozent bezogen auf eine Beobachtungszeit von 24 h im Jahr 1996
- ZE-Abb. 9: Tagestemperaturen vom 1.5. bis 26.6.1995
- ZE-Abb. 10: Niederschlagsmengen vom 1.5. bis 26.6.1995
- ZE-Abb. 10: Tagestemperaturen vom 1.6. bis 4.8.1996
- ZE-Abb. 12: Niederschlagsmengen vom 1.6. bis 4.8.1996

10.4.4 Verzeichnis der ZE-Tabellen

- ZE-Tab. 1: Anteil der Verhaltenskategorien am Gesamtverhalten in Prozent 1995/1996

- ZE-Tab. 2: Gesamtdauer der Verhaltensweise Ruhen der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1995, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Schlafen, Dösen, Wiederkäuen. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Tab. 3: Gesamtdauer der Futteraufnahme der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1995, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Boden und Trog. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Tab. 4: Gesamtdauer der Verhaltensweise Ruhen der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1996, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Schlafen, Dösen, Wiederkäuen. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Tab. 5: Gesamtdauer der Futteraufnahme der beobachteten Individuen in den beiden Phasen im Jahr 1996, sowie der jeweilige Anteil der Verhaltensweisen Boden und Trog. Alle Werte wurden auf Minuten pro Beobachtungsstunde des betreffenden Tieres normiert.
- ZE-Tab. 6: Tageszeit der Geburten und Geschlechter der Nachzuchten (1995/1996)

10.4.5 Verzeichnis der Anhang-Tabellen

- A-Tab. 1: Hintergrund der Arbeit (Hohe Sterblichkeit der neugeborenen Kropfgazellen im Karlsruher Zoo)
- A-Tab. 2: Futterzusammensetzung
- A-Tab. 3: Fortpflanzungsaktivitäten und Deckdaten (1994-1995)
- A-Tab. 4: Nutzung der Abliegeplätze in den Kategorien I–III in Prozent (1995/1996)
- A-Tab. 5a: Geschachtelte Mediane der Saugzeiten der einzelnen Jungtiere bezogen auf Lebenswochen 1995
- A-Tab. 5b: Geschachtelte Mediane der Saugzeiten bezogen auf die ersten drei Tage nach der Geburt 1995

- A-Tab. 6a: Geschachtelte Mediane der Saugzeit der einzelnen Jungtiere bezogen auf Lebenswochen 1996
- A-Tab. 6b: Geschachtelte Mediane der Saugzeiten bezogen auf die ersten drei Tagen nach der Geburt 1996
- A-Tab. 7: Fremdsäugen 1995
- A-Tab. 8: Fremdsäugen 1996
- A-Tab. 9: Übersicht Geburten 1995/1996
- A-Tab. 10: Beipackzettel von Baypamune®

DANKSAGUNG

Ich möchte mich bei allen bedanken, die auf vielfältige Weise zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Zunächst gilt mein Dank Frau Prof. Dr. E. Zimmermann für die Übernahme der wissenschaftlichen Betreuung an der TiHo Hannover. Ich möchte mich herzlich für ihr Interesse an dieser Arbeit und ihrer externen Betreuung, sowie den zahlreichen Anregungen bedanken.

Bedanken möchte ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. U. Gansloßer für die Überlassung des Themas und seiner Hilfsbereitschaft.

Frau Dr. G. v. Hegel danke ich für ihre Bereitschaft, wissenschaftliche Forschung im Karlsruher Zoo zu ermöglichen und zu unterstützen. Sie zeigte sich sehr kooperativ, gewährte mir große Freiheiten bei den Beobachtungen und stand mir diesbezüglich mit Rat und Tat zur Seite. Sie unterstützte mich immer freundlich und mit viel Geduld. Mein ganz herzlicher Dank gilt Frau Dr. G. v. Hegel für das Korrekturlesen, die intensive Diskussionsbereitschaft und ihr persönliches Engagement, das zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

Auch Herrn Dr. Becker, Herrn Spranger und Herrn Giraud sei Dank für ihre Unterstützung im Zoo. Bei den Tierpflegern Alex, Martina und Thomas bedanke ich mich für ihr Entgegenkommen bei der praktischen Durchführung der Arbeit; sie munterten mich an so manchen trüben Beobachtungstagen durch ihre freundliche Art auf.

Herrn Dr. J. Engel sei besonderer Dank für seine statistischen Fachkenntnisse und seiner Diskussionsbereitschaft zu jeder Tageszeit.

Meiner Freundin Dr. Ulrike Hildt danke ich für die Durchsicht des Manuskripts und Nadine Zentner sowie Sven Heinzmann für die stets rasche und konstruktive Hilfe am Computer.

Schließlich noch ein herzliches Dankeschön an meinen Lebensgefährten Uwe Heinzmann, ohne dessen Geduld und vielseitiger Unterstützung mein Vorhaben nicht möglich gewesen wäre.