

### Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden chronobiologischen Arbeit war es, durch Anwendung von chronothologischen Methoden das zeitliche und räumliche Verhalten von Asiatischen Goldkatzen (*Pardofelis temminckii* (Vigors & Horsfield, 1827)) in Zootierhaltung zu untersuchen. Über die Asiatische Goldkatze ist sowohl im natürlichen Lebensraum wie auch in Menschenobhut nur sehr wenig bekannt.

Für die vorliegende Untersuchung wurden sechs Asiatische Goldkatzen (4,2) in zwei verschiedenen Haltungen im Tiergarten Heidelberg und zwei Asiatische Goldkatzen (1,1) im Allwetterzoo Münster über insgesamt 805 Tage beobachtet. Die zeitlichen und räumlichen Verhaltensweisen wurden direkt am Gehege und indirekt über 24-h-Infrarot(IR)-Video-Zeitraffer-Aufnahmen kontinuierlich aufgezeichnet. Exogene Faktoren, die potenziell eine Wirkung auf das Verhalten der Tiere haben konnten, wurden ergänzend erhoben. Diese Arbeit beinhaltet insgesamt sieben Untersuchungszeiträume.

Die untersuchten Asiatischen Goldkatzen waren überwiegend dämmerungsaktiv und es wurde oft eine zeitgebende Wirkung des Tag-Nacht-Wechsels festgestellt. Weitere Stimuli für manche Tiere waren anwesende Artgenossen und Tierpfleger. Der Aktivitätsrhythmus der adulten Tiere war normalerweise biphasisch, bei den subadulten Tieren meist polyphasisch und nur wenig auf den Tag-Nacht-Wechsel abgestimmt. Zwei subadulte Goldkatzen (1,1), die während der Untersuchungszeit starben, zeigten mehrere Tage vor ihrem Tod einen abweichenden monophasischen Aktivitätsrhythmus.

Die Gesamtaktivität der Asiatischen Goldkatzen und insbesondere die vier Verhaltensweisen Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing, d.h. das formkonstante, sich mehrfach wiederholende Auf- und Ablaufen einer definierten Strecke, wurden detailliert chronobiologisch analysiert. Diese machten einen quantitativen Anteil von circa 70 % aller Verhaltensweisen am 24-h-Tag der Katzen aus. Der Anteil des Schlafverhaltens am 24-h-Tag betrug durchschnittlich 7,8 %, der Anteil an Ruheverhalten machte im Mittel 37,9 % aus und die Tiere liefen durchschnittlich 23,6 % des Tages, wobei etwa 3,6 % davon auf das Pacing entfielen. Insgesamt betrug der durchschnittliche Anteil der nicht-aktiven Verhaltensweisen Schlafen und Ruhen für die acht untersuchten Asiatischen Goldkatzen 45,7 % und für die aktiven Verhaltensweisen Laufen und Pacing 23,6 %. Es wurden Unterschiede zwischen adulten und subadulten Tieren festgestellt. Des Weiteren wurden u.a. ein Reproduktionszyklus mit einer Dauer von etwa 20 Tagen und einem Oestrus von circa sechs Tagen sowie eine Tragzeit von 87 Tagen nachgewiesen.

Die räumlichen Muster des Verhaltens der Asiatischen Goldkatzen wurden bestimmt anhand der Erfassung der dreidimensionalen Raumnutzung der Innen- und Außengehege. Insgesamt überwog bei allen Katzen die bodennahe Nutzung der Außengehege. Bei der Nutzung der

Innengehege wurde festgestellt, dass mit größerer Fläche auch hier die bodennahe Nutzung zunahm.

Das zeitliche und räumliche Verhalten wurde durch verschiedene exogene und endogene Faktoren beeinflusst. Endogene Faktoren, die einen wesentlichen Einfluss auf das Raumzeitsystem bei einigen der beobachteten Goldkatzen hatten, waren Jetlag, Reproduktionszyklen, Krankheiten und Verletzungen. Als exogene Faktoren sind die klimatischen Verhältnisse in Abhängigkeit von der Jahreszeit sowie die An- und Abwesenheit von Personen oder Artgenossen zu nennen. Hierbei hatte besonders die tägliche Reinigungs- und Fütterungsroutine einen Einfluss auf das Verhalten der Tiere und es wurden bei allen Goldkatzen aktivitätserhöhende oder -vermindernde Zusammenhänge festgestellt. Bei vier der untersuchten Tiere wurde eine nachweisbare Verhaltensbeeinflussung durch Fastentage beobachtet, die sich u.a. in der Form von erhöhtem Aggressionspotential gegenüber Artgenossen äußerte. Darüber hinaus wurde bei den Goldkatzen im Allwetterzoo Münster eine Antizipation der Fütterung in Form einer erhöhten Aktivität festgestellt. Die einmalige Fütterung zu festgelegten Zeiten wirkte bei diesen Goldkatzen wahrscheinlich als Zeitgeber.

Die Anwendung von Environmental Enrichment während der Untersuchungszeit im Tiergarten Heidelberg wurde gesondert untersucht und bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Versuche, durch Enrichment das Erkundungs- und Komfortverhalten der Tiere zu stimulieren, zumeist nicht erfolgreich waren. In wenigen Fällen konnte ein erwünschtes beuteorientiertes Verhalten ausgelöst werden, wobei auch individuelle Unterschiede im Verhalten gegenüber den Enrichment-Objekten beobachtet wurden.

### Summary

*The objective of this doctoral thesis was to examine the spatio-temporal patterns of behaviour of Asiatic golden cats (*Pardofelis temminckii* (Vigors & Horsfield, 1827)) in zoo husbandry by the means of chronoethological methods. Asiatic golden cats are among the felids with the least information and knowledge about them, in their natural habitats as well as in captivity.*

*A total of six Asiatic golden cats (4.2) in two different enclosures at Tiergarten Heidelberg and two Asiatic golden cats (1.1) at Allwetterzoo Münster were continuously observed, from the complete data collection 805 recorded days were selected for detailed analysis. The spatio-temporal patterns of activity of the cats were registered in direct observation and indirectly on the basis of 24 hour infrared-time-lapse-videorecording. Exogenous factors, which could potentially have an influence on the behaviour of the observed cats, were also recorded. This dissertation contains the discussion of the results from seven evaluation periods.*

*The examined Asiatic golden cats were mainly crepuscular and a stimulating effect of the natural day and night cycle on the activity rhythm was often observed. The presence of conspecifics and keepers also functioned as stimuli for some animals. The activity rhythm of the adult cats normally was biphasic, whereas the rhythm of the subadult cats usually was polyphasic and only partly correlated with the day and night cycle. Two subadult cats, which died during the evaluation periods, displayed a deviating monophasic activity rhythm several days prior to their deaths.*

*The total activity of the Asiatic golden cats and especially the patterns of behaviour regarding sleep, rest, locomotion and pacing were analyzed in detail. These four behavioural components had a proportion of circa 70 % of the total activity of the cats over the 24 hour day. The average share of sleep totaled 7.8 %, the average share of rest amounted to 37.9 % and the average share of locomotion was as high as 23.6 % over the 24 hour day, whereas an average share of 3.6 % of the locomotion was displayed as pacing. Thus, for the eight examined Asiatic golden cats the average share of the non-active behavioural components sleep and rest totaled 45.7 % and 23.6 % for the active behavioural components locomotion and pacing. Differences between the adult and subadult cats were also determined. Furthermore, among other things, a reproductive cycle of about 20 days and an estrus of 6 days, as well as a gestation of 87 days were detected.*

*The spatial patterns of behaviour of the Asiatic golden cats were examined, based on the registration of the three-dimensional use of the inside and outside enclosures. Overall, all cats preferred to stay on the ground when using the outside enclosures. It became apparent that the use of the inside enclosures on ground level was more extensive, when the enclosure size (i.e. amount of space) increased.*

*The spatio-temporal patterns of behaviour of the Asiatic golden cats were affected by different exogenous and endogenous factors. Endogenous factors that had a substantial effect on the spatio-temporal activity patterns of some of the examined cats were jet lag, reproduction cycles, diseases and injuries. Among the exogenous factors, the climatic conditions depending on the season of the year, as well as the presence and absence of persons or conspecifics had a detectable effect on the behaviour patterns of the cats. In particular, the daily routine of the keepers had a demonstrably effect and activity increasing or decreasing correlations were found for all animals. The behaviour patterns of four cats were clearly influenced by the effects of fast days (i.e. no feeding), which resulted, among other things, into a higher potential for aggression towards conspecifics. Furthermore, an increase of activity prior to feeding was determined for the two cats at Allwetterzoo Münster and identified as food-anticipatory activity. The scheduled once a day feeding probably functioned as a zeitgeber.*

*The implementation of environmental enrichment for some of the Asiatic golden cats was separately examined and evaluated during the evaluation period at Tiergarten Heidelberg. The results demonstrated that the provided enrichment, with the objective to stimulate exploratory and comfort behaviour patterns, were in the majority of all opportunities not successful. Predatory behaviour patterns of food acquisition were stimulated in a very small number of cases. Individual behavioural responses to the provided enrichment items were observed.*

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung .....	1
Summary .....	3
INHALTSVERZEICHNIS .....	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	12
TABELLENVERZEICHNIS .....	18
EINLEITUNG .....	20
1.1    Biologische Rhythmen.....	21
1.2    Biologie der Asiatischen Goldkatze.....	23
1.2.1    Systematik, Anatomie und morphologische Besonderheiten.....	23
1.2.2    Lebensraum, Verbreitung und Verhalten.....	25
1.2.3    Status im natürlichen Lebensraum und in Menschenobhut .....	27
1.3    Zootierhaltung.....	29
1.4    Environmental Enrichment .....	30
MATERIAL & METHODEN .....	32
2.1    Untersuchte Tiere und die verschiedenen Haltungen.....	32
2.1.1    Portraits der untersuchten Tiere .....	34
2.1.2    Die Haltungsbedingungen. ....	35
2.1.2.1    Haltungsbedingungen im Tiergarten Heidelberg (I).....	35
2.1.2.2    Haltungsbedingungen im Tiergarten Heidelberg (II).....	38
2.1.2.3    Haltungsbedingungen im Allwetterzoo Münster (III) .....	40
2.2    Material .....	42
2.2.1    Videoüberwachungstechnik.....	42
2.2.1.1    Erfassungseinheiten.....	42
2.2.1.2    Aufzeichnungseinheiten .....	43
2.2.2    Ergänzende Techniken.....	44
2.2.2.1    Datenlogger-Technik .....	44
2.2.2.2    Tonaufnahmetechnik.....	45
2.3    Methoden .....	46
2.3.1    Erfassung von Verhalten in Zeit und Raum.....	46
2.3.1.1    Direkte Datenerfassung.....	46
2.3.1.2    Indirekte Datenerfassung.....	47
2.3.2    Bezeichnungen und Definitionen .....	47
2.3.2.1    Ethologische Kategorien und Ereignisse .....	47
2.3.2.2    Topologische Einteilungen .....	50

2.3.3	Datenanalyse und graphische Darstellung .....	50
2.3.3.1	Chronoethogramme.....	50
2.3.3.2	Aktivitätsprofile .....	51
2.3.3.3	Periodogramme.....	52
2.3.3.4	Chronotopogramme .....	52
2.3.4	Erfassung exogener Faktoren .....	53
2.3.4.1	Aufzeichnung von Personen .....	53
2.3.4.2	Aufzeichnung von klimatischen Ereignissen.....	54
2.3.5	Environmental Enrichment .....	55
ERGEBNISSE .....		56
3.1	Goldkatzen im Tiergarten Heidelberg - Haltung I [1] .....	56
3.1.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 .....	56
3.1.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	56
3.1.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	59
3.1.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	64
3.1.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Garfield</i> / M1 .....	66
3.1.2.1	Gesamtverhalten von M1.....	66
3.1.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M1 .....	69
3.1.2.3	Räumliches Verhalten von M1 .....	74
3.1.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	76
3.1.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	76
3.1.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	80
3.1.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	81
3.2	Goldkatzen im Tiergarten Heidelberg - Haltung I [2] .....	83
3.2.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 .....	83
3.2.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	83
3.2.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	86
3.2.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	91
3.2.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Santai</i> / M2.....	93
3.2.2.1	Gesamtverhalten von M2.....	93
3.2.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M2 .....	96
3.2.2.3	Räumliches Verhalten von M2.....	101
3.2.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	103
3.2.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	103
3.2.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	109
3.2.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	109
3.3	Goldkatzen im Tiergarten Heidelberg - Haltung I [3] .....	111

3.3.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 ...	111
3.3.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	111
3.3.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	114
3.3.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	119
3.3.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Santai</i> / M2.....	121
3.3.2.1	Gesamtverhalten von M2.....	121
3.3.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M2 .....	124
3.3.2.3	Räumliches Verhalten von M2.....	129
3.3.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	131
3.3.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	131
3.3.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	134
3.3.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	138
3.4	Goldkatzen im Tiergarten Heidelberg - Haltung I [4] .....	140
3.4.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 ...	140
3.4.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	140
3.4.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	144
3.4.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	149
3.4.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Tuan</i> / M3.....	151
3.4.2.1	Gesamtverhalten von M3.....	151
3.4.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M3 .....	155
3.4.2.3	Räumliches Verhalten von M3.....	161
3.4.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	163
3.4.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	163
3.4.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	164
3.4.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	165
3.5	Goldkatzen im Tiergarten Heidelberg - Haltung II [5].....	169
3.5.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Sian</i> / W2.....	169
3.5.1.1	Gesamtverhalten von W2 .....	169
3.5.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W2 .....	173
3.5.1.3	Räumliches Verhalten von W2.....	179
3.5.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Saigon</i> / M4.....	181
3.5.2.1	Gesamtverhalten von M4.....	181
3.5.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M4 .....	185
3.5.2.3	Räumliches Verhalten von M4.....	191
3.5.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	194
3.5.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	194
3.5.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	196

3.5.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	199
3.6	Goldkatzen im Tiergarten Heidelberg - Haltung II [6].....	202
3.6.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Sian</i> / W2.....	202
3.6.1.1	Gesamtverhalten von W2 .....	202
3.6.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W2.....	205
3.6.1.3	Räumliches Verhalten von W2.....	210
3.6.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Saigon</i> / M4.....	212
3.6.2.1	Gesamtverhalten von M4.....	212
3.6.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M4. ....	216
3.6.2.3	Räumliches Verhalten von M4.....	221
3.6.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	223
3.6.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	223
3.6.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	225
3.6.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	228
3.7	Goldkatzen im Allwetterzoo Münster - Haltung III [7].....	231
3.7.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>VungTau</i> / W3.....	231
3.7.1.1	Gesamtverhalten von W3 .....	231
3.7.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W3.....	235
3.7.1.3	Räumliches Verhalten von W3.....	240
3.7.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Da Nang</i> / M5.....	242
3.7.2.1	Gesamtverhalten von M5.....	242
3.7.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M5 .....	245
3.7.2.3	Räumliches Verhalten von M5.....	250
3.7.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	252
3.7.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	252
3.7.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	257
3.7.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	261
DISKUSSION .....		263
4.1	Tiergarten Heidelberg - Haltung I [1] .....	263
4.1.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 .....	263
4.1.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	263
4.1.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	264
4.1.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	266
4.1.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Garfield</i> / M1 .....	267
4.1.2.1	Gesamtverhalten von M1.....	267
4.1.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M1 .....	267
4.1.2.3	Räumliches Verhalten von M1 .....	269

4.1.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	270
4.1.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	270
4.1.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	272
4.1.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	273
4.2	Tiergarten Heidelberg - Haltung I [2] .....	275
4.2.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 ....	275
4.2.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	275
4.2.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	276
4.2.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	277
4.2.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Santai</i> / M2.....	278
4.2.2.1	Gesamtverhalten von M2.....	278
4.2.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M2 .....	279
4.2.2.3	Räumliches Verhalten von M2.....	282
4.2.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	282
4.2.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	282
4.2.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	285
4.2.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	285
4.3	Tiergarten Heidelberg - Haltung I [3] .....	287
4.3.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 ...	287
4.3.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	287
4.3.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	288
4.3.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	291
4.3.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Santai</i> / M2.....	292
4.3.2.1	Gesamtverhalten von M2.....	292
4.3.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M2 .....	293
4.3.2.3	Räumliches Verhalten von M2.....	294
4.3.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	295
4.3.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	295
4.3.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	297
4.3.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	301
4.4	Tiergarten Heidelberg - Haltung I [4] .....	303
4.4.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Hannah</i> / W1 ...	303
4.4.1.1	Gesamtverhalten von W1 .....	303
4.4.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W1 .....	304
4.4.1.3	Räumliches Verhalten von W1.....	307
4.4.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Tuan</i> / M3.....	308
4.4.2.1	Gesamtverhalten von M3.....	308

4.4.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M3 .....	311
4.4.2.3	Räumliches Verhalten von M3 .....	315
4.4.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	316
4.4.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	316
4.4.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	317
4.4.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	318
4.5	Tiergarten Heidelberg - Haltung II [5].....	321
4.5.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Sian</i> / W2.....	321
4.5.1.1	Gesamtverhalten von W2 .....	321
4.5.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W2 .....	321
4.5.1.3	Räumliches Verhalten von W2.....	325
4.5.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Saigon</i> / M4.....	327
4.5.2.1	Gesamtverhalten von M4.....	327
4.5.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M4 .....	328
4.5.2.3	Räumliches Verhalten von M4.....	331
4.5.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	332
4.5.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	332
4.5.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	333
4.5.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	334
4.6	Tiergarten Heidelberg - Haltung II [6].....	336
4.6.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Sian</i> / W2.....	336
4.6.1.1	Gesamtverhalten von W2 .....	336
4.6.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W2 .....	336
4.6.1.3	Räumliches Verhalten von W2.....	341
4.6.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Saigon</i> / M4.....	342
4.6.2.1	Gesamtverhalten von M4.....	342
4.6.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M4 .....	344
4.6.2.3	Räumliches Verhalten von M4.....	348
4.6.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	349
4.6.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	349
4.6.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	351
4.6.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	352
4.7	Allwetterzoo Münster - Haltung III [7].....	354
4.7.1	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>VungTau</i> / W3.....	354
4.7.1.1	Gesamtverhalten von W3 .....	354
4.7.1.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von W3 .....	355
4.7.1.3	Räumliches Verhalten von W3.....	358

4.7.2	Die zeitlichen und räumlichen Muster des Verhaltens von <i>Da Nang</i> / M5..	359
4.7.2.1	Gesamtverhalten von M5.....	359
4.7.2.2	Schlafen, Ruhen, Laufen und Pacing von M5 .....	360
4.7.2.3	Räumliches Verhalten von M5 .....	363
4.7.3	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	364
4.7.3.1	Tier-Tier-Interaktionen.....	364
4.7.3.2	Tier-Mensch-Interaktionen .....	369
4.7.3.3	Verhaltensbeeinflussung durch Umweltfaktoren .....	369
ABSCHLUSSDISKUSSION und FAZIT .....		371
5.1	Das zeitliche Muster des Verhaltens .....	371
5.2	Das räumliche Muster des Verhaltens .....	372
5.3	Reproduktionsverhalten .....	373
5.4	Tier-Umwelt-Beziehungen .....	373
5.5	Environmental Enrichment .....	374
5.6	Fazit.....	374
LITERATURVERZEICHNIS.....		376
ANHANG .....		391