

JULIUS-MAXIMILIANS UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Fakultät für Biologie

Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie

Diplomarbeit

Gruppendynamik bei jungen Asiatischen Elefantenbullen

(*Elephas maximus* L.) im Zoo Heidelberg –

Integration eines Neulings in eine bestehende Herde



Vorgelegt von

Susan Hambrecht

September 2012

JULIUS-MAXIMILIANS UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Fakultät für Biologie

Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie

Diplomarbeit

Gruppendynamik bei jungen Asiatischen Elefantenbullen

(*Elephas maximus* L.) im Zoo Heidelberg

– Integration eines Neulings in eine bestehende Herde

Vorgelegt von

Susan Hambrecht

September 2012

Erstgutachten: AD Dr. Dieter Mahsberg

Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie, Universität Würzburg

Zweitgutachten: Prof. Dr. Jürgen Tautz

Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie, Universität Würzburg

Vielen Dank!

Herzlichen Dank an Herrn Dr. Dieter Mahsberg für seine Zuversicht und sein Vertrauen in meine Fähigkeiten.

Ich möchte mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Jürgen Tautz für die Erstellung des Zweitgutachtens bedanken.

Ein ganz großes Dankeschön auch an Frau Dr. Sandra Reichler für die Möglichkeit meine „Traum-Diplomarbeit“ im Zoo Heidelberg durchführen zu dürfen, sowie für die sehr hilfreichen Tipps, ihre Lektorentätigkeit und ihr stets offenes Ohr.

Ein weiteres ganz großes Dankeschön an die Heidelberger Elefantenpfleger(innen) Stefan Geretschläger, Tobias Kremer, Kim Klene und Corinna Schmitt für das Spekulieren, Diskutieren und das geduldige Beantworten meiner vielen Fragen.

Außerdem möchte ich mich bei Herrn Dr. Fred Kurt für den Berg an Literatur und seine hilfreichen Tipps bedanken.

Auch danke ich Olaf Töffels von der European Elephant Group für die Unterstützung bei der Literaturrecherche und den Einblick in die Arbeit der European Elephant Group.

Herzlichen Dank an Sabrina Linn für die Erlaubnis, ihre Arbeit als Quelle zu benutzen, und für das gemeinsame Beobachten, was die Beobachtung wesentlich unterhaltsamer gemacht hat.

Vielen lieben Dank an Jeanette und Damaris für das Korrekturlesen. Ich hoffe, es war spannend und interessant für euch, in das Sozialverhalten von pubertierenden Elefantenjungs einzutauchen.

Unbedingt muss ich meiner Mutter, meiner Schwester und meiner Oma für ihre mentale (und auch materielle) Unterstützung danken. Vor allem meiner „Mama“ danke ich für ihre stress-lindernden Worte.

Schließlich vielen Dank an die vier „Räuber“ Voi Nam, Thai, Tarak und Gandhi, die mir viele unterhaltsame und unvergessliche Momente beschert und maßgeblich meinen weiteren Weg als Biologin geprägt haben.

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	10
1 Zusammenfassung	12
Summary	13
2 Einleitung	14
2.1 Stand der Forschung: Der Lebenslauf eines wilden Elefantenbullen	14
2.2 Erfahrungsberichte: Die Haltung von Elefantenbullen in Menschenobhut	16
2.3 Ziel dieser Arbeit	18
3 Die Elefantenhaltung im Zoo Heidelberg	19
3.1 Das Pilotprojekt „Jungbullen-WG“	19
3.1.1 Planung und Realisierung	19
3.1.2 Das Reglement und die Auswahl der Jungbullen	19
3.2 Die Elefanten	20
3.3 Die Haltung	22
3.3.1 Das Gehege und „behavioural-environmental Enrichment“	22
3.3.2 Tagesablauf und Fütterung der Elefanten	26
3.3.3 Training der Elefanten	26
4 Material & Methoden	28
4.1 Definitionen	28
4.2 Datenaufnahme	31
4.2.1 Aufnahme- und Aufzeichnungsmethode	31
4.2.2 Vorbeobachtungen	32
4.2.3 Zeitliche Gliederung des Beobachtungszeitraums	32
4.2.4 Datenpunkte	34
4.2.5 Beobachtungspositionen	35
4.3 Ethogramm	36
4.4 Datenauswertung	42
4.4.1 Fragestellungen und Ereignis-Ausprägungen	42
4.4.2 Deskriptive Auswertung	43
4.4.3 Statistische Auswertung	47
4.5 Spezialfall: Nicht alle Individuen im Gehege.	49
4.5.1 Folgen für die Datenaufnahme	50
4.5.2 Folgen für die Datenauswertung	51
4.5.3 Analysemethodik	51

5	Ergebnisse	52
5.1	Dauer der sozialen Isolation und Dauer der Assoziation im Verhältnis zur individuellen Netto- Beobachtungsdauer	52
5.2	Gruppierungen.....	53
5.2.1	Spezialfall: Nicht alle Individuen waren im Gehege.	53
5.2.2	Normalfall: Alle Individuen waren im Gehege.....	54
5.3	Sender-Empfänger-Verhalten: Summe gesendeter und empfangener Assoziationen.....	55
5.3.1	Spezialfall: Nicht alle Individuen waren im Gehege.	55
5.3.2	Normalfall: Alle Individuen waren im Gehege.....	55
5.4	Sender-Empfänger-Verhalten: Assoziationsstärke	59
5.5	Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltensweisen.....	61
5.6	Entwicklung von Gandhis Sender-Empfänger-Verhalten.....	64
5.6.1	Dauer der sozialen Isolation und der Assoziation von Gandhi im Vergleich zu Voi Nam, Thai und Tarak.....	64
5.6.2	Gandhis Senderverhalten	64
5.6.3	Voi Nams, Thais und Taraks Sender-Verhalten gegenüber Gandhi.....	69
6	Diskussion	73
6.1	Charakter.....	74
6.2	Dominanzhierarchie.....	77
6.3	Beziehungen.....	78
6.3.1	Voi Nam, Thai und Tarak – Gandhis neue Herde	80
6.3.2	Gandhi und seine neue Herde.....	80
6.4	Gandhi – Integration eines neuen Herdenmitglieds	82
6.4.1	Gandhis Sozialverhalten im Vergleich zu Voi Nam, Thai und Tarak.....	82
6.4.2	Besonderheiten in Gandhis Verhalten und deren Ursachen	84
6.4.3	Gandhis Integration: Entwicklung und Ausblick.....	88
7	Fazit.....	90
8	Methodenkritik und Verbesserungsvorschläge	91
8.1	Wahl, Vor- und Nachteile der Methoden	91
8.2	Mögliche Fehlerquellen	96
9	Literatur	98
	Anhang	101
A	Beobachtungsdauer von Fokustierintervallen, des Spezialfalls und der einzelnen Wochen	101
B	Originaldaten und statistische Ergebnisse	103
C	Formeln und Berechnungsbeispiele	134
D	Protokollbogen zur Datenaufnahme.....	138

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 3-1 Die Jungbullen des Heidelberger Zoos.....	22
Abb. 3-2 Fotos der Außenanlage	23
Abb. 3-3 Fotos der Laufhalle.....	24
Abb. 3-4 Plan der gesamten Elefantenanlage und Grundriss des Elefantenhauses.....	25
Abb. 4-5 Formel zur Standardisierung der beobachteten Häufigkeiten der Ereignis-Ausprägungen.	45
Abb. 4-6 Formel zur Berechnung des Sender-Empfänger-Index.	46
Abb. 4-7 Formel zur Berechnung des Index der Isolations-Assoziations-Dauer	47
Abb. 5-8 Prozentualer Anteile der Dauer der sozialen Isolation und der Assoziation von Voi Nam, Thai, Tarak und Gandhi an der individuellen Netto-Beobachtungsdauer	52
Abb. 5-9 Standardisierte Häufigkeit der Gruppierungen jeweils während des Normalfalls und des Spezialfalls..	53
Abb. 5-10 Standardisierte beobachtete Häufigkeit der Gruppierungen	54
Abb. 5-11 Anzahl an Assoziationen pro Stunde (h) (=standardisierte Häufigkeit), die Voi Nam, Thai, Tarak und Gandhi jeweils an „ihre“ Sozialpartner und insgesamt sendeten.. ..	56
Abb. 5-12 Anzahl Assoziationen pro Stunde (=standardisierte Häufigkeit), die Voi Nam, Thai, Tarak und Gandhi jeweils von „ihren“ Sozialpartnern und insgesamt empfangen.	56
Abb. 5-13 Werte des Sender-Empfänger-Index (SEI) der Individuen.	58
Abb. 5-14 Standardisierte und prozentuale Häufigkeiten der Assoziationsstärken, die in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sender bzw. Empfänger) beobachtet wurden.....	60
Abb. 5-15 Standardisierte und prozentuale Häufigkeiten der Verhaltenskategorien, die in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sender bzw. Empfänger) beobachtet wurden.	63
Abb. 5-16 Zeitlicher Verlauf der Dauer der sozialen Isolation und der Assoziation von Voi Nam, Thai, Tarak und Gandhi.. ..	64
Abb. 5-17 Entwicklung von Gandhis Sender-Verhalten bezüglich der Häufigkeit der Assoziationsstärken.	66
Abb. 5-18 Entwicklung von Gandhis Sender-Verhalten bezüglich der Häufigkeit der Verhaltenskategorien.	67
Abb. 5-19 Entwicklung von Gandhis Sender-Verhalten bezüglich der Gesamtanzahl Assoziationen in Abhängigkeit vom Empfänger.	67
Abb. 5-20 Signifikante positive Korrelationen der Anzahl Assoziationen pro Stunde (= standardisierte Häufigkeit), die Gandhi an Voi Nam und Thai sendete, mit der Anzahl Beobachtungswochen.	68
Abb. 5-21 Entwicklung des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi bezüglich der Häufigkeit der Assoziationsstärken	71
Abb. 5-22 Entwicklung des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi bezüglich der Häufigkeit der Verhaltenskategorien... ..	71
Abb. 5-23 Entwicklung des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender.	72

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 4-1	Assoziationsstärken.....	31
Tab. 4-2	Gliederung des Beobachtungszeitraums in Wochen.....	32
Tab. 4-3	Zeitplan eines Beobachtungstages.....	33
Tab. 4-4	Übersicht über die Datenpunkte, die bei Auftreten eines Ereignisses zu dessen Beschreibung aufgenommen wurden, sowie über deren Werte, die sie annehmen konnten.....	34
Tab. 4-5	Ethogramm neutraler Verhaltensweisen.....	37
Tab. 4-6	Ethogramm freundlicher Verhaltensweisen.....	38
Tab. 4-7	Ethogramm dominant-aggressiver Verhaltensweisen.....	39
Tab. 4-8	Ethogramm subordinant-defensiver Verhaltensweisen.....	41
Tab. 4-9	Ereignis-Ausprägungen für die Untersuchung der Fragestellungen (ii), (iii), (iv) und (v).....	42
Tab. 4-10	Interpretation der nach der Formel in Abb. 4-6 berechneten SEI-Werte.....	46
Tab. 4-11	Interpretation der nach der Formel in Abb. 4-7 berechneten DI-Werte.....	47
Tab. 4-12	Übersicht über die Ausprägungen, die während der Abtrennung der Individuen möglich waren.....	50
Tab. 5-13	Standardisierte beobachtete Häufigkeit der Sender-Empfänger-Dyaden jeweils während des Normalfalls und des Spezialfalls.....	55
Tab. 5-14	Ergebnis des χ^2 -Anpassungstests auf Unterschied zwischen der Anzahl gesendeter und empfangener Assoziationen pro Stunde (=standardisierte Häufigkeit) in Abhängigkeit vom Sozialpartner.....	58
Tab. 5-15	χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen den Beobachtungswochen bezüglich Gandhis Sender-Verhalten in Abhängigkeit vom Empfänger und standardisierte Residuen der Wochen.....	65
Tab. 5-16	χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen den Beobachtungswochen bezüglich des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender (S) und standardisierte Residuen.....	70
Anhang		
Tab. 17	Summe der jeweiligen FSI-Beobachtungsdauer des Normalfalls und des Spezialfalls.....	101
Tab. 18	FSI-Beobachtungsdauer während des Spezialfalls (S).....	101
Tab. 19	FSI-Beobachtungsdauer während des Normalfalls (N).....	101
Tab. 20	Dauer des Spezialfalls in Abhängigkeit von den abgetrennten Individuen (Ind.Bnf).....	101
Tab. 21	Dauer, die die Individuen jeweils abgetrennt waren und nicht an Ereignissen beteiligt sein konnten, sowie relativer und prozentualer Anteil an der individuellen Netto-Beobachtungsdauer.....	102
Tab. 22	Beobachtungsdauer der einzelnen Wochen und jeweiliger Wochenfaktor (Wf) (= Anteil der Beobachtungsdauer einer Woche an der Gesamtbeobachtungsdauer).....	102
Tab. 23	Wöchentliche Dauer, die die Individuen jeweils isoliert und assoziiert waren, sowie der aus diesen Werten berechnete Index der Isolations-Assoziationsdauer (DI).....	103
Tab. 24	Dauer der sozialen Isolation und Dauer der Assoziation: Wilcoxon-Test auf paarweise Differenzen... ..	104
Tab. 25	Gruppierungen, Beobachtungszeitraum. Netto-Beobachtungsdauer, beobachtete Häufigkeit und standardisierte beobachtete Häufigkeit der Ausprägungen, jeweils während des gesamten Beobachtungszeitraums (Normal- und Spezialfall summiert), während des Spezialfalls und während des Normalfalls.....	105
Tab. 26	Gruppierungen, Beobachtungswochen. Netto-Beobachtungsdauer, beobachtete Häufigkeit und standardisierte beobachtete Häufigkeit der Ausprägungen.....	105
Tab. 27	Gruppierungen: Spezialfall. χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten und der erwarteten Häufigkeitsverteilung und standardisierte Residuen.....	107
Tab. 28	Gruppierungen: Normalfall. Wilcoxon-Test auf paarweise Differenzen.....	107
Tab. 29	Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der Assoziationen (Total) und Assoziationsstärke (AS). Netto-Beobachtungsdauer, beobachtete Häufigkeit und standardisierte beobachtete Häufigkeit der Ausprägungen, jeweils während des gesamten Beobachtungszeitraums (Normal- und Spezialfall summiert), während des Spezialfalls und während des Normalfalls.....	108
Tab. 30	Sender-Verhalten und Empfänger-Verhalten: Spezialfall. χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten und erwarteten Häufigkeitsverteilung und standardisierte Residuen.....	110

Tab. 31	Sender-Verhalten und Empfänger-Verhalten: Insgesamt gesendete und empfangene Häufigkeit der Assoziationen, Normalfall. Vergleich der beobachteten Häufigkeiten von jeweils zwei Elefanten durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten und standardisierten Residuen in Abhängigkeit vom jeweiligen Vergleichs-Elefant. Vergleich der beobachteten Häufigkeiten aller vier Elefanten durch χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten und der erwarteten Häufigkeitsverteilung	111
Tab. 32	Sender-Verhalten und Empfänger-Verhalten: Häufigkeit der insgesamt gesendeten/ empfangenen Assoziationen in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sopa), Normalfall. Vergleich der beobachteten Häufigkeiten von jeweils zwei Sopa eines Senders/ Empfängers durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten und standardisierten Residuen in Abhängigkeit vom jeweiligen Vergleichs-Sopa. Vergleich der beobachteten Häufigkeiten aller drei Sozialpartner eines Senders/ Empfängers durch χ^2 -Anpassungstest: Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten (B) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw).....	111
Tab. 33	Häufigkeit gesendeter und empfangener Assoziationen in Abhängigkeit welcher Sozialpartner der Dyade Sender bzw. Empfänger war (Normalfall). χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten und der erwarteten Häufigkeitsverteilung und standardisierte Residuen.	113
Tab. 34	Sender (S) – Empfänger (E) - Verhalten: Beobachtete Häufigkeit der Assoziationsstärken (AS) in Abhängigkeit vom Sozialpartner, Normalfall. Pro S-E-Dyade Vergleich der beobachteten Häufigkeiten von jeweils zwei Assoziationsstärken durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten und standardisierten Residuen in Abhängigkeit von der jeweiligen Vergleichs-AS. Vergleich der beobachteten Häufigkeiten aller vier AS einer S-E-Dyade durch χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten und der erwarteten Häufigkeitsverteilung.....	114
Tab. 35	Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien. Beobachtete Häufigkeit und standardisierte beobachtete Häufigkeit der Ausprägungen, jeweils während des gesamten Beobachtungszeitraums (Normal- und Spezialfall summiert), während des Spezialfalls und während des Normalfalls.....	117
Tab. 36	Sender (S) – Empfänger (E) -Verhalten: Verhaltenskategorien (Vh), Normalfall. Beobachtete Häufigkeit in Abhängigkeit vom Sozialpartner. Pro S-E-Dyade Vergleich der beobachteten Häufigkeiten von jeweils zwei Verhaltenskategorien durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten und standardisierten Residuen in Abhängigkeit von der jeweiligen Vergleichs-Vh. Vergleich aller 5 Vh einer S-E-Dyade durch χ^2 -Anpassungstest auf Unterschied zwischen der beobachteten und der erwarteten Häufigkeitsverteilung	119
Tab. 37	Gandhis Sender-Verhalten in Abhängigkeit vom Empfänger (E) und unabhängig vom E. Beobachtete Häufigkeit und standardisierte beobachtete Häufigkeit der insgesamt gesendeten Assoziationen, der Assoziationsstärken und Verhaltenskategorien.....	122
Tab. 38	Sender-Verhalten gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender (S) und unabhängig vom S. Beobachtete Häufigkeit und standardisierte beobachtete Häufigkeit der insgesamt gesendeten Assoziationen, der Assoziationsstärken und Verhaltenskategorien	125
Tab. 39	Gandhis (GH) Sender-Verhalten in Abhängigkeit vom Empfänger (E) und unabhängig vom E. Erwartete Häufigkeit und standardisierte Residuen der insgesamt gesendeten Assoziationen, der Assoziationsstärken und Verhaltenskategorien.....	128
Tab. 40	Sender-Verhalten gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender (S) und unabhängig vom S. Erwartete Häufigkeit und standardisierte Residuen der insgesamt gesendeten Assoziationen, der Assoziationsstärken und Verhaltenskategorie.....	131
Tab. 41	Formel und Berechnungsbeispiel: Während des Normalfalls beobachtete Häufigkeit und korrespondierende Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung	134
Tab. 42	Formel und Berechnungsbeispiel: Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung	135
Tab. 43	Formel und Berechnungsbeispiel: Standardisierung.	135
Tab. 44	Formel und Berechnungsbeispiel: Sender-Empfänger-Index.	135
Tab. 45	Formel und Berechnungsbeispiel: Index der Isolations-Assoziationsdauer.....	136
Tab. 46	Formel und Berechnungsbeispiel: Erwartete Häufigkeit einer Ereignis-Ausprägung während des Normalfalls.	136
Tab. 47	Formel und Berechnungsbeispiel: Erwartete Häufigkeit einer Ereignis-Ausprägung während den einzelnen Beobachtungswochen.....	137
Tab. 48	Formel und Berechnungsbeispiel: Erwartete Häufigkeit einer Ereignis-Ausprägung während des Spezialfalls..	137

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

*	signifikant
<1	Assoziationsstärke weniger als ein Meter
°C	Grad Celsius
A-B	Beobachtungsposition Außenanlage-Brücke
Abb.	Abbildung
Alle	Summe aller Assoziationen mit allen Sozialpartnern
A-P	Beobachtungsposition Außenanlage-Picknickplatz
AS	Assoziationsstärke
aS	außer Sicht
aS-Bd	individuelle Dauer „Fokustier war außer Sicht“
ass	assoziiert
A-W	Beobachtungsposition Außenanlage-Besucherweg
B	beobachtete Häufigkeit/ Beobachtungswert
Bd	Beobachtungsdauer
Bnf	Individuum ist nicht freiwillig in der Box
Bnf-Bd	Dauer „Individuum/ Individuen war/ waren nicht freiwillig in der Box“
Brutto-Bd	Brutto-Beobachtungsdauer
Bz	Beobachtungszeitraum
Bz-Bd	Gesamt-Beobachtungsdauer
bzw.	beziehungsweise
DI	Index der Isolations-Assoziationsdauer
dom-agg	Verhaltenskategorie dominant-aggressiv
E	Empfänger
E1, E2, E3, E4	Elefant 1, Elefant 2, etc.
Erw	erwartete Häufigkeit/ Erwartungswert
etc.	et cetera
frd	Verhaltenskategorie freundlich
FSI	Fokustierintervall
FT	Fokustier
GH	Gandhi
h	Stunde
H0	Nullhypothese
H1	Alternativhypothese
H-P	Beobachtungsposition Haus-Aussichtsplattform
H-W	Beobachtungsposition Haus-Besucherbereich
I1, I2	Individuum 1, Individuum 2
I3, I4	drittes assoziiertes Individuum, viertes assoziiertes Individuum
Ind.Bnf	abgetrennte Individuen während des Spezialfalls
Ind.gtr.	Spezialfall: Individuen sind getrennt/ Nicht alle Individuen sind im Gehege.
iso	isoliert
Kap.	Kapitel
KK	Assoziationsstärke Körperkontakt
KR	Assoziationsstärke Kontaktradius

N	Assoziationsstärke Nähe
n.s.	nicht signifikant
Netto-Bd	Netto-Beobachtungsdauer
ntr	Verhaltenskategorie neutral
ntr-P	Verhaltenskategorie Passieren
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
qm	Quadratmeter
r	Korrelationskoeffizient
S	Sender
s.	siehe
s.o.	siehe oben
s.u.	siehe unten
SEI	Sender-Empfänger-Index
Sopa	Sozialpartner
Stdt-B	standardisierte beobachtete Häufigkeit
Stdt-R	standardisiertes Residuum
sub-def	Verhaltenskategorie subordinant-defensiv
Tab.	Tabelle
TH	Thai
TK	Tarak
Total	Summe aller Assoziationen mit einem Sozialpartner
u.a.	unter anderem
Vh	Verhalten
Vh-Kat	Verhaltenskategorie
VN	Voi Nam
W1, W2, usw.	Beobachtungswoche 1, Beobachtungswoche 2, usw.
W-Bd	Wochen-Beobachtungsdauer
z.B.	zum Beispiel

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die soziale Organisation von Elefanten beruht auf weiblicher Philopatrie und männlicher Emigration. Das Loslösen junger Elefantenbullen von der Geburtsherde ist eine natürliche Strategie zur Inzuchtvermeidung. Nach der Trennung von der Familiengruppe schließen sich junge Bullen mit Gleichaltrigen zu lockeren Jungbullen Gruppen zusammen. Dieser natürliche Prozess in der Entwicklung männlicher Elefanten stellt die Elefantenhaltung in Zoologischen Gärten jedoch vor das Problem der zunehmenden Unverträglichkeit mit der Kuhherde in Kombination mit dem Mangel an adäquaten Haltungseinrichtungen für die Bullen. Bisher werden Jungbullen in den meisten Fällen separat ohne direkten Kontakt zu Artgenossen gehalten, was jedoch, wie oben erwähnt, nicht den natürlichen Verhältnissen entspricht. Der Heidelberger Zoo ist die erste Einrichtung Deutschlands, die diese aktuellen Erkenntnisse aus dem Freiland umsetzt und eine Gruppe junger Elefantenbullen hält. Heidelberg hat zudem als erster Zoo überhaupt das Experiment gewagt, einen weiteren Jungbullen in eine bestehende Gruppe zu integrieren.

Anhand der Fokustiermethode (ALTMAN, 1974) wurde das Sozialverhalten der vier Jungbullen aufgenommen. Dies hatte das Ziel, Aufschluss über die Gruppendynamik einer Jungbullenherde in Gefangenschaft während der Integration eines neuen Jungbullen hinsichtlich individueller Persönlichkeiten und sozialer Bindungen zu erlangen. Als Kriterium für einen sozialen Kontext diente das Zustandekommen einer Assoziation durch Unterschreiten eines definierten Abstandes zu einem Elefanten (Empfänger der Assoziation) durch einen anderen (Sender der Assoziation). Darauf basierend wurde die individuelle Dauer der sozialen Isolation und der Assoziation, die Häufigkeit der möglichen aus zwei bis vier assoziierten Individuen bestehenden Gruppierungen, sowie die Häufigkeit der Sender- und Empfängeraktivität jedes Individuums inklusive des Sozialpartners bezüglich definierter Abstands- (Stärke der Assoziation) und Verhaltenskategorien (Motivation der Assoziation) ermittelt. Anschließend erfolgte die Standardisierung aller Zeiten (als Anteil an der individuellen Beobachtungsdauer) und Häufigkeiten (als Anzahl Beobachtungen pro Stunde), um einen Vergleich zwischen den Individuen zu ermöglichen.

Es zeigte sich, dass die vier Jungbullen unterschiedliche Persönlichkeiten aufweisen, was sich auf den Charakter ihrer Beziehungen zueinander auswirkte. Zwischen den Individuen der anfänglichen Gruppe wurde generell ein höheres Maß an Sozialverhalten und speziell eine größere Anzahl an Körperkontakten und freundlichen Verhaltensweisen beobachtet als zwischen ihnen und dem neuen Jungbullen. Sowohl innerhalb der ursprünglichen Gruppe als auch bei dem neuen Jungbullen bestanden jedoch Unterschiede in der Häufigkeit und Motivation der Assoziationen in Abhängigkeit vom Sozialpartner. Weiterhin zeigten sich beim neuen Elefanten Anzeichen für soziale Isolation und für ein erhöhtes Stressempfinden. Neben einem ausgeprägten Sozialverhalten wurden auch die Existenz einer festen Dominanzhierarchie, sowie ein positiver Verlauf hinsichtlich der Eingliederung des neuen Bullen in die Gruppe deutlich. Diese Ergebnisse sprechen für eine stabile Gruppenstruktur und unterstützen das Konzept der Gruppenhaltung von Jungbullen.

SUMMARY

The social organisation of elephants is based on female philopatry and male natal dispersal. The separation of males from their family group is a behavioural strategy of inbreeding avoidance. After leaving the natal herd young bulls join same-age peers and form loose all-male groups. This natural process during the development of male elephants, however, raises a problem for the elephant keeping in zoological gardens because of the increasing intolerance by the herd in combination with the lack of adequate keeping facilities for bulls. To date, mostly young bulls are kept separately with no direct contact to conspecifics which is an unnatural way of handling them, as described above. The zoo of Heidelberg is the first German facility, which uses these new insights and keeps a group of young elephant bulls. Moreover it is the first zoo which undertakes the experiment to integrate another young bull in an established group.

By means of the focal animal sampling (ALTMAN, 1974) the social behaviour of the four young bulls was recorded in order to assess the group dynamics of a herd of young bulls in captivity during the integration of a new bull in terms of individual personalities and social bonds. A social context was defined as the occurrence of an association on falling below a specified distance to an elephant (receiver of an association) by another elephant (sender of an association). Based thereupon the individual duration of social isolation and association, the frequency of the different groupings consisting of two to four associated individuals and the frequency of the individual activity as sender and receiver including social partner in terms of defined categories of distances (strength of the association) and behaviours (motivation of the association) was determined. The durations and the frequencies were standardised as the percentage of the individual observation period and the number of occurrences per hour, respectively, in order to allow the comparison of the individuals.

The four young bulls showed distinct personalities, which affected the strength and kind of social bonds between them. In general the members of the initial group interacted more frequently among themselves than they do with the new one. Particularly the initial three elephants exhibited physical contact and friendly behaviours to a greater extent than the new bull did. But the frequency and the motivation of the associations depended on the social partner both in the case of the initial group members and the new one. Furthermore the behaviour of the new elephant indicated social isolation and an elevated stress level. Beside a high frequency of social interactions, the existence of a dominance hierarchy and the progressive integration of the new bull suggest a stable social structure and therefore support the concept of keeping young bulls in same-sex groups.

2 EINLEITUNG

2.1 Stand der Forschung: Der Lebenslauf eines wilden Elefantenbullen

Die Lebenslauf eines Elefantenbullen lässt sich, wie jener aller Säugetiere, in vier Phasen unterteilen: Säuglingsalter, Kindheit, Jugend und Erwachsenenalter (EVANS & HARRIS, 2008). Jeder dieser Lebensabschnitte ist durch ein spezielles soziales Umfeld gekennzeichnet, in dem der heranwachsende männliche Elefant durch Modulation seines Verhaltensrepertoires entsprechend des jeweiligen Umfelds sowohl physisch als auch psychisch reift. Wie seine weiblichen Artgenossen, verbringt er die ersten beiden Lebensphasen innerhalb der Familiengruppe, bestehend aus Mutter, Geschwister, Tanten, Cousins und Cousinen. Dort lernt er, neben praktischen Dingen, wie Futtermethoden (KURT, 2001), auch die sozialen Regeln, die für die Einordnung in die Hierarchie der Gruppe und für die Erfüllung seiner sozialen Rolle innerhalb des Verbandes erforderlich sind (GARAĪ & KURT, 2006). Fehlt dieses soziale Umfeld der Familie in der Kindheit aufgrund frühzeitiger Trennung von der Geburtsherde, kann der Prozess der sozialen Integration nicht stattfinden (GARAĪ & KURT, 2006) und es können sich keine oder atypische soziale Verhaltensweisen entwickeln. Der bei der Trennung von der Familie empfundene Stress und die fehlende Sozialisierung können zudem auch zu physischen Veränderungen bis zu retardiertem Körperwachstum führen (z.B. KURT & GARAĪ, 2006). KURT (2001), sowie KURT & GARAĪ (2006) haben diesen Zusammenhang zwischen Stress und Kondition durch vergleichende Studien von in Gefangenschaft geborenen und verwaisten Elefanten in der Pinnawela Elephant Orphanage auf Sri Lanka festgestellt.

Ab einem Alter von drei bis fünf Jahren baut der junge Bulle zunehmend Bindungen zu anderen Männchen auf. Die engen Beziehungen und der gegenseitige Altruismus in Form von einem ausgeprägten Ammenverhalten zwischen weiblichen Elefanten sind sprichwörtlich (GARAĪ & KURT, 2006). Solch starke soziale Bindungen unter männlichen Säugetieren sind besonders bei polygynen Arten relativ selten zu beobachten (CHIYO ET AL., 2011), da das Sozialverhalten unter Männchen stark von kompetitiven Strategien zum Erlangen von Möglichkeiten zur Reproduktion geprägt ist (CHIYO ET AL., 2011). Bei Elefantenbullen beschränkt sich die Konkurrenz um paarungsbereite Weibchen jedoch nur auf den Zeitraum der Musth. Musth ist ein Fortpflanzungsmechanismus, der den Zugang zu paarungsbereiten Kühen reguliert und die Verbreitung bestmöglicher Gene garantiert (GARAĪ & KURT, 2006). Denn durch Konkurrenz entwickelt sich unter adulten Bullen ein asynchrones Muster individueller Musthperioden (GARAĪ & KURT, 2006), wobei nur die stärksten sich in Musth befindlichen Bullen von den Kühen als Partner akzeptiert werden. Außerhalb dieser Phase erhöhter sexueller Aktivität und Aggressivität gegenüber anderen Männchen, bilden Bullen lockere Junggesellengruppen, jedoch mit einer stabilen durch Körpergröße und Stärke determinierten Rangordnung (CLUBB, 2002), innerhalb derer sich enge individuelle Beziehungen bilden können (KURT, 2001).

Der Grundstein für diese Assoziationen wird bereits im juvenilen Alter gelegt, wenn der junge Bulle zunehmend unabhängiger von seiner Mutter und der Kontakt zu Gleichaltrigen auch außerhalb seiner Geburtsherde immer wichtiger werden. Durch spielerische Kämpfe können die heranwachsenden Jungbullen ihre Stärke gegenseitig einschätzen und damit ihre Position innerhalb der männlichen Dominanzhierarchie etablieren. Im Gegensatz zu den Weibchen, die lebenslang in ihrer Geburtsherde bleiben, verlässt der Jungbulle seine Mutterfamilie in der Pubertät, im Alter von neun bis fünfzehn

Jahren. Es handelt sich dabei um einen schrittweisen Prozess, der schon vor der Pubertät beginnt (KURT, 2001) und bis zu vier Jahre dauern kann (VIDYA & SUKUMAR, 2005). In dieser Jugendphase, der Adoleszenz, durchläuft er innerhalb der reinen Männchen-Gruppen eine zweite Phase der Sozialisierung (EVANS & HARRIS, 2008), in der er die sozialen Regeln innerhalb der Bullengesellschaft erlernt. Häufige Kontakte mit Bullen ähnlicher Stärke ermöglichen dabei in gefahrlosen Auseinandersetzungen die Einordnung in die Bullenhierarchie entsprechend seiner relativen Kondition und Stärke, sowie die Bildung individueller Bekanntschaften, die ernsthafte Kämpfe im späteren Leben vermeiden helfen (KURT, 2001). Die Position innerhalb der Rangfolge und das soziale Umfeld eines Bullen ist nicht nur von Alter und Stärke abhängig, sondern wird auch vom reproduktiven Status bestimmt. Der jugendliche Bulle ist zwar während der Pubertät bereits fortpflanzungsfähig, das heißt er zeigt bereits erste Musthsymptome (sporadische Episoden aggressiven Verhaltens, Schwankungen des Testosteronspiegels, Produktion eines süßlich riechenden Schläfendrüsen-Sekrets (z.B. KURT & GARAI, 2006)), hat jedoch selten die Gelegenheit, sich zu paaren, bis er das Alter von 30 Jahren erreicht hat. Noch führen Begegnungen mit Musth-Bullen, die stets die ranghöchste Position einnehmen, nämlich dazu, dass er als der Jüngere und Schwächere nicht in Musth kommt bzw. seine Musthsymptome verliert. Dadurch erhöht er jedoch seine gegenwärtige Überlebenschance und steigert seinen langfristigen Reproduktionserfolg (SLOTOW ET AL., 2000). Denn je älter, größer und erfahrener er wird, desto besser werden seine Chancen kompetitive Interaktionen mit anderen Bullen zu gewinnen (SLOTOW ET AL., 2000) und selbst eine feste Musthperiode zu etablieren. Fehlt heranwachsenden Bullen die Möglichkeit, sich in die Bullenhierarchie zu integrieren, da die Möglichkeit zur Kräftermessung mit Gleichaltrigen und die Zurechtweisung durch älteren Bullen fehlen, entwickeln sich abnorme Verhaltensweisen, wie aus Südafrika bekannt ist (SLOTOW ET AL., 2000): Dort töteten verwaiste Jungbullen, die in der Abwesenheit von adulten Bullen aufwuchsen, Nashörner. Erst die Einführung von erwachsenen Männchen in die lokale Elefantenpopulation führte zu einer Unterdrückung der durch Musth bedingten gesteigerten Aggressivität bei den Heranwachsenden. Ältere Bullen spielen somit eine zentrale Rolle innerhalb der Bullengesellschaft (CHIYO ET AL., 2011). CHIYO ET AL. (2011) vermuten sogar, dass sie, ähnlich wie die Matriarchin in der Familiengruppe, eine Quelle für ökologisches und soziales Wissen darstellen. KURT (2001) beobachtete diesbezüglich im Uda Walawe Nationalpark auf Sri Lanka, dass subadulte Bullen vergleichsweise häufig mit alten adulten Artgenossen zusammen waren. Da diese Zusammentreffen höchstwahrscheinlich nicht kompetitiver Natur waren, das große Kräfteverhältnis macht Kämpfe unnötig, könnte dies auf besonders enge Beziehungen zwischen ganz bestimmten Bullen verschieden Alters hindeuten (KURT, 2001).

Hat der Bulle das Erwachsenenalter erreicht, wechselt sein soziales Umfeld in asynchroner Weise zwischen Einzelgängertum, reinen Männchengruppen und Familiengruppen in Abhängigkeit davon, ob er sich in Musth befindet oder nicht (CHIYO ET AL., 2011). Außerhalb seiner Musthperiode ist er entweder innerhalb von Bullenverbänden zu finden, die vergleichsweise aus weniger Individuen bestehen als jene, in denen er sich als Juveniler oder Subadulter aufhielt (KURT, 2001). Zudem bevorzugt er die Nähe subadulter männlicher Artgenossen und meidet tendenziell andere adulte Bullen (KURT & GARAI, 2006). Diese reinen Bullengruppen haben im Vergleich zu den Kuhherden einen eher lockeren Cha-

rakter (KURT & GARAI, 2006). Folglich zieht er zeitweise auch ohne Gruppenanschluss umher. Während der Musth hat der adulte Bulle ebenfalls solitäre und soziale Phasen. Er wandert entweder alleine umher auf der Suche nach sich in Östrus befindlichen Weibchen, wobei er von anderen Bullen, die nicht in Musth sind, gemieden wird bzw. hoch aggressiv auf deren Anwesenheit reagiert. Oder er ist hoch sozial, was besonders kurz vor und während der Musth der Fall ist (GARAI & KURT, 2006), und hält sich dann bevorzugt bei Familiengruppen mit paarungsbereiten Kühen auf.

2.2 Erfahrungsberichte: Die Haltung von Elefantenbullen in Menschenobhut

In Menschenobhut wird zunehmend versucht, diesen natürlichen Lebenslauf in Form von Junggesellengruppen nachzuahmen. Dies ist ein Ansatz, das in der Zoonhaltung und Zucht von Elefanten bestehende „Bullenproblem“ zu lösen. Dieses Problem und seine Ursachen sind vielschichtig, die Problematik kann jedoch folgendermaßen kurz zusammengefasst werden: Zu wenige Zoos können oder wollen Bullen halten und legen ihren Fokus auf die Präsentation von Familiengruppen, also Kühen mit Nachwuchs (TÖFFELS, 2008). Die Frage des „Könnens“ hat ihren Ursprung vorrangig in der vergangenen Praxis zur Erhaltung des Bestandes des Asiatischen Elefanten in Menschenhand in Europa. Die Frage des „Wollens“ lässt sich auf die einfache Aussage von KURT (2005) zurückführen: „Bullen sind gefährlich und sichere Bullenanlagen teuer“.

Ein Grund, warum Kapazitäten für Bullen generell fehlen und viele Zoos Weibchengruppen halten, ist die Entwicklung der Zuchtpraxis und des Geschlechterverhältnisses des Bestandes in Menschenobhut in den letzten 30 Jahren: Bis Ende der siebziger Jahre sah man keine Notwendigkeit, Asiatische Elefanten in Gefangenschaft zu züchten, da der Bedarf an Zooelefanten mit geringerem finanziellen Aufwand durch Importe von Wildfängen aus Asien gedeckt werden konnte (SCHMID, 2000). Da vornehmlich weibliche Tiere eingeführt wurden, war das Geschlechterverhältnis der Zoopopulation stark zu Weibchen hin verschoben. Nach der Aufnahme des Asiatischen Elefanten in den Anhang I von CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) im Jahr 1976 (SCHMID, 2000), kam es zum endgültigen Importstopp (beider Arten). Dies führte schließlich zu gesteigerten Zuchtbemühungen. Infolge der Einstufung des Asiatischen Elefanten als gefährdet durch die IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*), wurde 1991 das Europäische Erhaltungszuchtprogramm (EEP) für den Asiatischen Elefanten ins Leben gerufen (SCHMID, 2000; REES, 2003). Ziel des EEP für den Asiatischen (und den Afrikanischen) Elefanten ist es, eine gesunde, sich selbst erhaltende Population in Europa zu schaffen und zu erhalten. In dieser Hinsicht ist eine positive Entwicklung zu beobachten. Dies bedeutet jedoch auch, ein Geschlechterverhältnis bei den Geburten von 1:1 vorausgesetzt, mehrere zusätzliche Bullen pro Jahr. Für diese sind aufgrund der Importpraktiken in der Vergangenheit keine Kapazitäten vorhanden. Der Koordinator für das EEP des Asiatischen Elefanten weiß um dieses Problem und bezeichnet die Zunahme der Anzahl an Bullen relativ zur Anzahl an Kühen „als die negative Seite der Produktion einer großen Anzahl von Nachkommen“ (DORRESTEYN, 2004). 1993 betrug das Verhältnis Bullen-Kühe 1:5, 2000 war es auf 1:4,4 gestiegen (REES, 2003). Diese Zahlen machen deutlich, dass es in Zukunft dringend nötig sein wird, Unterbringungsmöglichkeiten für Bullen zu schaffen.

Der Grund, warum viele Zoos scheuen, eine Bullenhaltung aufzubauen, ist, dass Bullen generell aufgrund ihrer Stärke und potenziellen Gefährlichkeit, besonders während der Musth, als die „unbequemereren“ Elefanten gelten (TÖFFELS, 2008). Die Beibehaltung bzw. der Aufbau einer Kuhhaltung und Zucht erscheint daher einfacher, wobei der für die Entwicklung eines Bullen natürliche Prozess des Verlassens der Geburtsherde häufig außer Acht gelassen wird. Wird er nämlich in der Herde nicht mehr geduldet, muss er entweder einzeln gehalten oder es muss ein Abnehmer gefunden werden. Dass sich dies schwierig gestaltet, zeigen folgende Zahlen: Von 36 am 1.1.2008 in Europa registrierten Nachwuchsbullen unter 10 Jahren, waren lediglich 15 untergebracht, 21 warteten noch auf Vermittlung (TÖFFELS, 2008). Diese Statistik betont erneut das bestehende ungünstige Verhältnis von Zoos, die Elefanten züchten, zu Zoos, die speziell männlichen Nachwuchs aufnehmen (TÖFFELS, 2008). Die oben zitierte „Unbequemlichkeit“ tritt bereits im Alter von drei bis fünf Jahren erstmalig auf, wenn der junge Bulle zunehmend versucht, seine Kräfte zu erproben. Bezüglich der Pflege wird dies nur problematisch, wenn die Kuhherde mit Nachwuchs im „Direkten Kontakt“ gehalten wird. Es handelt sich dabei um die aus Asien bzw. vom Zirkus übernommene traditionelle Haltungsform, in der sich Elefant und Pfleger bei Pflegemaßnahmen uneingeschränkt im selben Raum aufhalten (CLUBB, 2002). Training und Pflege erfordern vom Pfleger die totale Dominanz über den Elefanten und vom Elefanten hundertprozentigen Gehorsam. Dies kann durch positive Verstärkung, sprich Belohnung bei korrekter Ausführung eines Kommandos, und Unterlassung der Belohnung bei Nichtbefolgung erreicht werden. Traditionell sind jedoch in einigen Institutionen auch negative Verstärkung, physische Bestrafung und Entzug von Nahrung oder Freiheit, sprich Fixierung durch Anketten, Teil der Trainingsmethoden (CLUBB, 2002).

Diese Form der Elefantenhaltung birgt, egal ob Elefant oder Bulle und egal ob juveniles oder adultes Tier, aufgrund des nicht vorhandenen Schutzes des Pflegers vor Angriffen großes Unfallpotential (CLUBB, 2002). Bei Anwendung von Methoden der negativen Verstärkung ist diese Gefahr noch wesentlich größer, da sich dadurch beim Elefanten häufig das Feindbild Mensch aufbaut (TÖFFELS, 2008). Adulte Bullen werden aufgrund ihrer potenziell aggressiven Natur und ihre Stärke und des damit kalkulierbar hohen Unfallrisikos ausnahmslos „Hands-off“, das heißt im „Geschützten Kontakt“- oder „No Contact“-System, gehalten (ENDRES, 2009); bei beiden Systemen halten sich Elefant und Pfleger nie im selben Raum auf. Zoos mit Haltung im „Direkten Kontakt“ stellen den Jungbullen nach Trennung von seiner Herde entweder auf die alleinige Pflege im „Geschützten Kontakt“ um oder, falls dies aufgrund fehlender Kapazitäten nicht möglich ist, geben ihn an eine andere Haltungseinrichtung ab, bis er als Zuchtbulle geeignet ist bzw. gebraucht wird. Beide Vorgehensweisen dienen dazu, Angriffe und Unfälle vorzubeugen, führen aber auch häufig dazu, dass der juvenile Bulle unnatürlich früh, das heißt schon vor der Pubertät bevor der Prozess des Verlassens der Geburtsherde in seiner natürlichen Form stattfindet, von seiner Familie getrennt wird. Dies kann, wie in Kap. 2.1 beschrieben, zu physischen Schäden und anormalem Verhalten führen.

Auch in „Hands-off“-Haltungen, wie dem „Geschützten Kontakt“, worauf in Kap. 3.3.3 näher eingegangen wird, müssen Jungbullen abgegeben werden, wenn keine adäquaten Haltungseinrichtungen und/oder nicht genügend Platzkapazitäten für eine separate Haltung von der Kuhherde vorhanden sind. Wie im oben genannten Zitat von Dr. Fred Kurt bereits angedeutet, erfordert die Haltung von

Bullen spezielle Sicherheitsausstattungen. Diese fehlen jedoch in vielen Zoos in Europa, wo die Mehrheit der Elefanten (noch) im traditionellen System gepflegt wird (CLUBB, 2002). Will ein Zoo einen Bullen halten, muss durch den Bau einer separaten, bullengerechten Anlage mit entsprechendem finanziellem Aufwand nach- bzw. umgerüstet werden (TÖFFELS, 2008), da ein Bulle in der Regel nicht durchgehend zusammen mit der Kuhherde gehalten werden kann. Sind bullensichere Anlagen vorhanden, z.B. wenn ein züchtender Zoo selbst einen Zuchtbullen hält, ist das noch kein Garant, dass ein junger Bulle nicht abgegeben wird. Denn heranwachsende Bullen brauchen zum einen natürlich mit zunehmendem Alter mehr Raum, der vom Züchter jedoch häufig nicht eingeplant wurde (TÖFFELS, 2008). Zum anderen finden in den letzten Jahren verstärkt neuste wissenschaftliche Erkenntnisse über die Sozialität von Bullen Einzug in die Zoonhaltung. So existieren Bemühungen, für die Zucht nicht gebrauchte Bullen, also auch junge, noch nicht voll geschlechtsreife Bullen, in Junggesellengruppen zu halten (TÖFFELS, 2008). Diese reinen männlichen Herden sollen den Bullen ein naturnahes soziales Umfeld bieten und sie, im Falle der Jungbullen, auf ihre spätere Rolle bei der Erhaltung ihrer Art vorbereiten. Die bisherige Strategie des EEP sieht vor, alle Jungbullen im Alter von circa zehn bis zwölf Jahren als Zuchtbullen weiterzuvermitteln (KEESE, 2011). Die Umsetzbarkeit dieses Vorhabens ist jedoch fraglich, da die verfügbare Anzahl an Zuchtbullen nicht in gleichem Maße steigen wird wie die Zahl der heranwachsenden Bullen (KEESE, 2011). Folglich muss in Zukunft auch für adulte Bullen eine Unterbringungsmöglichkeit, eventuell ebenfalls eine Vergesellschaftung mit anderen Bullen, gefunden werden.

2.3 Ziel dieser Arbeit

Ein Beispiel für Bemühungen, die „Bullenproblematik“ in der Zoonhaltung zu lösen, ist die aus vier Asiatischen Elefanten bestehende Jungbullengruppe im Zoo Heidelberg. Nach der Ankunft der ersten drei Jungbullen innerhalb weniger Tage im Juni 2010, wurde im April 2011 mit der Einführung eines vierten Jungbullens in die bestehende Gruppe tiergärtnerisches Neuland betreten. Die alleinige Haltung von Jungbullen hat trotz der acht weiteren Junggesellengruppen in Europa noch Experimentalcharakter (TÖFFELS, 2008), sodass wissenschaftliche Studien und sichere Erfahrungswerte fehlen. Die Integration eines Bullens in eine feste Gruppe wurde in Europa bisher noch nicht versucht, das heißt in dieser Hinsicht existierten überhaupt keine Referenzen. Die Haltung von Elefantenbullen stellt somit nicht nur tiergärtnerisch, sondern auch wissenschaftlich gesehen, neues und unbekanntes Gebiet dar. Diese Studie soll als eine der ersten dieses Gebiet der Tiergartenbiologie erforschen. Im Speziellen wurden folgende Themen untersucht:

- Gruppendynamik: Lassen sich die vier Elefanten anhand ihres Verhaltens im Umgang mit Artgenossen charakterisieren (individuelle Persönlichkeit und Charaktermerkmale)? Existieren nachweisbare individuelle Beziehungen zwischen den Tieren dieser Gruppe? Gibt es eine feste Dominanzhierarchie?
- Einbringen des vierten Jungbullens in die bestehende Gruppe: Was zeichnet Integration bzw. Isolation aus? Welche Faktoren können den Integrationsprozess beeinflussen? Fand innerhalb des Beobachtungszeitraums eine Integration in die Gruppe statt bzw. war sie im Verlauf?

3 DIE ELEFANTENHALTUNG IM ZOO HEIDELBERG

3.1 Das Pilotprojekt „Jungbullen-WG“

3.1.1 Planung und Realisierung

Erstmals ins Gespräch gebracht wurde die Haltung von Jungbullen im Heidelberger Zoo im Mai 2008. Zu diesem Zeitpunkt war die neue Außenanlage für die bis 2009 in Heidelberg gehaltenen Asiatischen Elefantenkühe Ilona (*1969) und Jenny (*1983) bereits fertiggestellt und der Bau eines moderneren Elefantenhauses befand sich in Planung. Da ursprünglich vorgesehen war, die reine Kuhhaltung beizubehalten und sozusagen ein „Altenheim“ für nicht-züchtende Kühe zu gründen, waren Außenanlage und das geplante Haus entsprechend für die Haltung von Kühen konzipiert. Im Zuge eines Personalwechsels erfolgte jedoch ein Umdenken bezüglich der zukünftigen Elefantenhaltung im Heidelberger Zoo: Die neuen Pfleger waren für die „Bullenproblematik“ sensibilisiert, da zwei ihrer ehemaligen Schützlinge in einer gut funktionierenden Bullengruppe leben (DUNGER & WROBEN, 2011). Ihr Vorschlag, die erste reine Jungbullengruppe in Deutschland aufzubauen, wurde einige Monate unter den Verantwortlichen des Zoos Heidelberg und des EEPs für den Asiatischen Elefanten diskutiert und schließlich angenommen. Der nächste Schritt bestand darin, ein neues Zuhause für die beiden Kühe zu finden. Im November 2009 erfolgte schließlich der Transfer in den Zoo Karlsruhe. Nachdem die bestmögliche Unterbringung für die „alten Damen“ gewährleistet war, begannen im Juni 2009 der Bau des neuen bullensicheren Elefantenhauses und die Nachrüstung der Außenanlage. Nach 13 Monaten Bauzeit war das Elefantenhaus fertiggestellt. Im Zeitraum von 21. bis 24. Juni 2010 erreichten die neuen Bewohner Thai, Tarak und Voi Nam nacheinander ihr neues Zuhause. Es wurde zunächst mit der Haltung von drei Jungbullen begonnen, da diese Gruppenkonstellation im spanischen El Castillo de las Guardas, wo insgesamt zwei Bullengruppen leben, gut funktioniert. Aufgrund der ebenfalls sehr positiven Entwicklung in Heidelberg hat man sich dazu entschieden, einen vierten Jungbullen zu integrieren. Am 1. April 2011 kam schließlich Gandhi in Heidelberg an.

3.1.2 Das Reglement und die Auswahl der Jungbullen

Mit der Haltung einer Jungbullengruppe erfüllt der Zoo Heidelberg eine wichtige Funktion im EEP für den Asiatischen Elefanten (DUNGER & WROBEN, 2011). Entsprechend erfolgte die Auswahl der Jungbullen in Koordination mit dem EEP. Folgende Faktoren spielten dabei eine Rolle:

- Die Altersstruktur und Größe der Gruppe: Aus anderen Bullenhaltungen ist bekannt, dass altersgemischte Gruppen und Gruppen von mindestens drei Jungbullen besser und länger funktionieren als Zweiergruppen mit gleichalten Elefanten (KEESE, 2011). Grund ist womöglich das in einer bezüglich des Alters heterogenen Gruppe bestehende Kräftegefälle. Durch die geschickte Auswahl verschiedenalter Individuen können somit ernste und kaum kontrollierbare Rankämpfe vermieden werden.
- Genetischer Wert: Grundsätzliches Ziel des EEP ist es die genetische Variabilität der Population möglichst hoch zu halten. Dazu gehört, die Gene der wildgefangenen Individuen zu

erhalten. Besonders bei Gandhi spielte dieser Faktor eine entscheidende Rolle für seine Auswahl, da seine Mutter Ida verstorben ist und sein Vater Chieng Mai bereits ein hohes Alter erreicht hat. Folglich tragen nur er und sein Bruder diese spezifische Genkombination und sind daher für das EEP von großem Wert.

- Verhalten: Bei Elefanten existieren individuelle charakterliche Unterschiede, beispielsweise bezüglich der Geselligkeit und der Tendenz zu Dominanz und aggressivem Verhalten oder Subordination. Es ist jedoch im Voraus schwer abzuschätzen, inwieweit sich Bullen in dieser Hinsicht für die Gemeinschaftshaltung eignen (TÖFFELS, 2008). Als Anhaltspunkte dienten die Berichte der ehemaligen Pfleger und Verhaltensbeobachtungen der Heidelberger Pfleger im Herkunftszoo.

Zwischen dem Heidelberger Zoo und dem jeweiligen Heimat zoo besteht ein Vertrag, der u.a. die Besitzansprüche regelt: Die vier Jungbullen sind in Heidelberg lediglich eingestellt, das heißt sie sind weiter im Besitz ihrer Herkunftszoo. Weiterhin ist die Verantwortlichkeit festgelegt, wenn ein Bulle den Heidelberger Zoo verlassen muss. Dies gilt sowohl für den Fall der Nichtverträglichkeit mit den anderen Jungbullen, der entsprechende Elefant muss dann wieder von seinem Heimat zoo zurückgenommen werden, als auch für die Unterbringung beim Erreichen der Geschlechtsreife. Geplant ist, die vier Jungbullen bis zum Alter von circa 15 Jahren in Heidelberg zu halten und anschließend als Zuchtbulle weiterzuvermitteln. Sowohl der jeweilige Herkunft zoo, als auch der Heidelberger Zoo müssen dabei mit dem in Koordination mit dem EEP ausgewählten neuen Platz einverstanden sein.

3.2 Die Elefanten

Voi Nam

Voi Nam wurde am 5. April 2002 im Zoo Leipzig geboren. Mit sechs Jahren wurde er von seiner Herde getrennt und lebte dann zunächst neben dem damaligen Zuchtbullen Mekong, seinem Vater, und anschließend neben dem neuen Zuchtbullen Naing Thein auf der Bullenanlage. Voi Nam wurde jedoch in den zwei Jahren bis zum Umzug nach Heidelberg stets alleine gehalten und hatte keinen direkten Kontakt zu Artgenossen. Weiterhin wurde er in Leipzig im „Geschützten Kontakt“ (Erläuterung s. Kap. 3.3.3) gepflegt und nur in geringem Maße trainiert. Am 24. Juni 2010 erfolgte schließlich der Transfer nach Heidelberg. Voi Nam wurde aufgrund seiner bereits relativ langen Haltung ohne Kontakt zu anderen Elefanten für die Jungbullengruppe ausgewählt.

Voi Nam war mit neun Jahren der älteste und einem Gewicht von ungefähr drei Tonnen der größte der vier Jungbullen. Typische Körpermerkmale, die ihn von seinen drei Herdenmitgliedern unterscheiden, sind zwei ausgeprägte Stoßzähne (Abb. 3-1, links oben) und ein Knick im Schwanz.

Thai

Thai stammt aus dem Tierpark Hagenbeck in Hamburg. Er wurde dort am 26.11.2004 geboren und wuchs zunächst mit seiner Halbschwester Kandy in der Familiengruppe auf. Anschließend lebte er getrennt von den Kälbern innerhalb einer Gruppe von drei Kühen bis er im Juli 2009 im Alter von vier einhalb Jahren vollständig von der Herde getrennt wurde. Bis zum Umzug nach Heidelberg am

22. Juni 2010 wurde er alleine gehalten und im „Direkten Kontakt“ (Erläuterung s. Kap. 2.2) trainiert. Da Thai bereits fast ein Jahr von der Herde getrennt war, bestand auch bei ihm, wie bei Voi Nam, die Notwendigkeit, ihm ein soziales Umfeld zu bieten. Daher wurde er in die Jungbullen­gruppe aufgenommen.

Kennzeichnend für Thai war während den Beobachtungen das Fehlen des rechten Stoßzahns (Abb. 3-1, rechts oben). Kurz nach der Ankunft in Heidelberg kam es zu einem spielerischen Zusammenstoß zwischen Thai und Voi Nam, bei dem Thai sich seinen Stoßzahn abbrach. Thai war zum Zeitpunkt der Studie sechs Jahre alt und ist mit etwa 2,4 Tonnen nach Voi Nam der Zweitgrößte der Gruppe.

Tarak

Tarak wurde am 28. Mai 2005 im Zoo Hannover geboren. Er lebte dort bis wenige Tage vor seinem Umzug nach Heidelberg in seiner Geburtsherde. Der Grund, warum Tarak schon mit fünf Jahren in die Jungbullen­gruppe abgegeben wurde, war die hohe Anzahl an Geburten im Jahr 2010 und die infolgedessen fehlenden Platzkapazitäten in Hannover. In Hannover wurde begonnen, Tarak im „Direkten Kontakt“ zu trainieren.

Taraks Erkennungsmerkmale während den Beobachtungen waren seine geringe Größe (Gewicht circa 1,8 Tonnen) im Vergleich zu Voi Nam und Thai, sowie die nur im Ansatz vorhandenen Stoßzähne (Abb. 3-1, links unten). Da auch sein Vater Calvin nie Stoßzähne ausbildete, wird Tarak vermutlich ebenfalls ohne Stoßzähne bleiben.

Gandhi

Gandhi wurde am 20. März 2006 in Kopenhagen geboren. Mit ungefähr vier Jahren wurde er von seiner Familie getrennt und lebte bis zu seinem Transfer nach Heidelberg mit dem 13-jährigen Bullen Tonsak zusammen. Seit dem Einzug ins neue Elefantenhaus 2008 werden in Kopenhagen alle Elefanten im „Geschützten Kontakt“ gehalten. Gandhi wurde in Kopenhagen in geringem Maße trainiert.

Zum Zeitpunkt der Studie hatte er ein Gewicht von ungefähr zwei Tonnen und war von dem 10 Monate älteren und gleich großen Tarak durch verschiedene Körpermerkmale zu unterscheiden: Gandhi zeigte einen gedungeneren Körperbau, eine individuelle Kopfform, stärkere Behaarung und größere Stoßzähne (Abb. 3-1, rechts unten).



Abb. 3-1 Die Jungbullen des Heidelberger Zoos. Voi Nam (links oben), Thai (rechts oben), Tarak (links unten) und Gandhi (rechts unten). Fotos: S. Hambrecht.

3.3 Die Haltung

3.3.1 Das Gehege und „behavioural-environmental Enrichment“

Das Gehege ist unterteilt in eine Außenanlage und ein Innengehege, das aus vier Boxen und einer Laufhalle besteht (Abb. 3-4). Der Heidelberger Zoo ist bekannt für seine Gehegegestaltung und Tierbeschäftigung, dem „behavioural-environmental Enrichment“. Ziel von „Enrichment“ ist die „Darbietung einer Umwelt mit größerer physischer, zeitlicher und sozialer Komplexität, um Zootieren die Möglichkeiten zu geben, ihr natürliches Verhaltensrepertoire auszuüben“ (STOINSKI ET AL., 2000). Für das Zootier Elefant bedeutet dies generell ausreichende physische und mentale Forderung und im Speziellen, die Präsenz von Artgenossen zur Ausübung des komplexen Sozialverhaltens, das Vorhandensein von Möglichkeiten zum Komfortverhalten (Sandduschen, Schlambäder, Scheuer- und Bademöglichkeiten), sowie eine Art der Fütterung, die die Anwendung der arttypischen Futtermittelvorbereitungsmethoden zulässt.

Bei der Gestaltung der 2000 qm großen Außenanlage (Abb. 3-2) und der 500 qm umfassenden Laufhalle (Abb. 3-3) wurde darauf geachtet, diesen Anforderungen gerecht zu werden und den Elefanten einen möglichst naturnahen und abwechslungsreichen Lebensraum zu schaffen. Die Verwendung von natürlichen Substraten zur Gehegegestaltung und als Bodenbelag vermindert Fußprobleme (MELLER ET AL., 2007) im Vergleich zu Betonboden und bietet den Elefanten natürliche Möglichkeiten für Komfortverhalten, wie Schlamm- und Sandbäder. Ein Naturboden ermöglicht zudem die flexible Gestaltung des Gehegereliefs, was zur Beschäftigung der Tiere beiträgt: Durch das Umschichten von Material wird den Elefanten eine neue Umgebung geboten, die sie entdecken können. Sandhügel werden vor allem zum Ausruhen im Liegen genutzt, die Schräge erleichtert das Ablegen und Aufstehen. Weiterhin verfügen Außen- und Innenanlage jeweils über ein von zwei Seiten begehbares Bade-

becken, das als Möglichkeit zur Abkühlung, Beschäftigung und Körperpflege essentieller Bestandteil des Geheges ist.

Die Außenanlage bietet zudem durch die Bepflanzung mit Bäumen und Sträuchern schattige Bereiche und Rückzugsmöglichkeiten für die Elefanten. Natursteine, Findlinge und Baumstämme, sowohl als Arealbegrenzung als auch als „Enrichment“ innerhalb des Geheges schaffen weitere Beschäftigungs-, Kratz- und Scheuermöglichkeiten. Die Begrenzung zum Besucherweg erfolgt durch einen flach zur Gehegeeinfassung zulaufenden Trockengraben (Abb. 3-2, oben rechts). Die Außen- und Innenanlage ist zudem durch einen Elektrozaun gesichert. Die verwendeten Methoden zur Gehegebegrenzung vermindern zum einen das Verletzungsrisiko, zum anderen konnte dadurch die für die Elefanten nutzbare Fläche maximiert werden.



Abb. 3-2 Außenanlage. Oben links: Sicht von Beobachungsposition A-B auf das Badebecken; oben rechts: Sicht von Beobachungsposition A-W auf Bereich in der Nähe des Badebeckens (hinter der Betonröhre befindet sich der Zugang); unten: Sicht von Beobachungsposition A-P auf Bereich in der Nähe des Hauses. Abb. 3-4 zeigt den Gehegeplan mit der Lage der genannten Beobachungspositionen s. Kap. 4.2.5. Fotos: S. Hambrecht.

Zwischen Außenanlage und Laufhalle befinden sich der für Besucher nicht einsehbarer Boxenbereich mit Pflegegang, der sich in drei 36 qm große Boxen und eine 56 qm große Box unterteilt (Abb. 3-4). Box 1 und Box 2 sind mit Gummibelag, Box 3 und Box 4 mit Sand ausgestattet. Der Gummiboden erleichtert das Sauberhalten von eventuellen Fußverletzungen. Durch die Öffnung der Tore zur Halle kann die für die Elefanten nutzbare Innenfläche erweitert werden. Box 1, Box 2 und Box 4 haben die Funktion von Schleusen zwischen Außen- und Innenanlage. Haben die Elefanten Zugang zu allen Gehegebereichen, dienen Box 1 und/ oder Box 4 als Verbindung zwischen Laufhalle und Außenanlage (Abb. 3-3, oben links und oben rechts). Zwischen Box 2 und Außenanlage befindet sich ein Be-

handlungs- und Trainingsstand (Elephant Restraining Chute, ERC, Abb. 3-4). Das Verschieben der Seitenwände dieser Box ermöglicht bei speziellen Pflegemaßnahmen die Einschränkung der Bewegungsfreiheit des Elefanten. Außerdem ist dort eine mobile Waage installiert.

Bei der Gestaltung der Laufhalle wurde darauf geachtet, ein möglichst natürliches und dem Lebensraum des Asiatischen Elefanten entsprechendes Klima zu schaffen. So befindet sich unter dem Sandbelag der Halle und der beiden Boxen kein Beton sondern Naturboden, wodurch Wasser ablaufen kann. Das lichtdurchlässige Dach ermöglicht, dass die Elefanten auch im Haus einen natürlichen Tag- und Nachtwechsel erfahren. Weiterhin kann durch eine unter dem Dach angebrachte Sprinkleranlage sozusagen bei Bedarf der Regen im Haus eingeschaltet werden (Abb. 3-3, unten). Zusammen mit dem lichtdurchlässigen Dach führt dies an heißen und sonnenintensiven Tagen zur Bildung eines tropischen Klimas mit hoher Luftfeuchtigkeit.

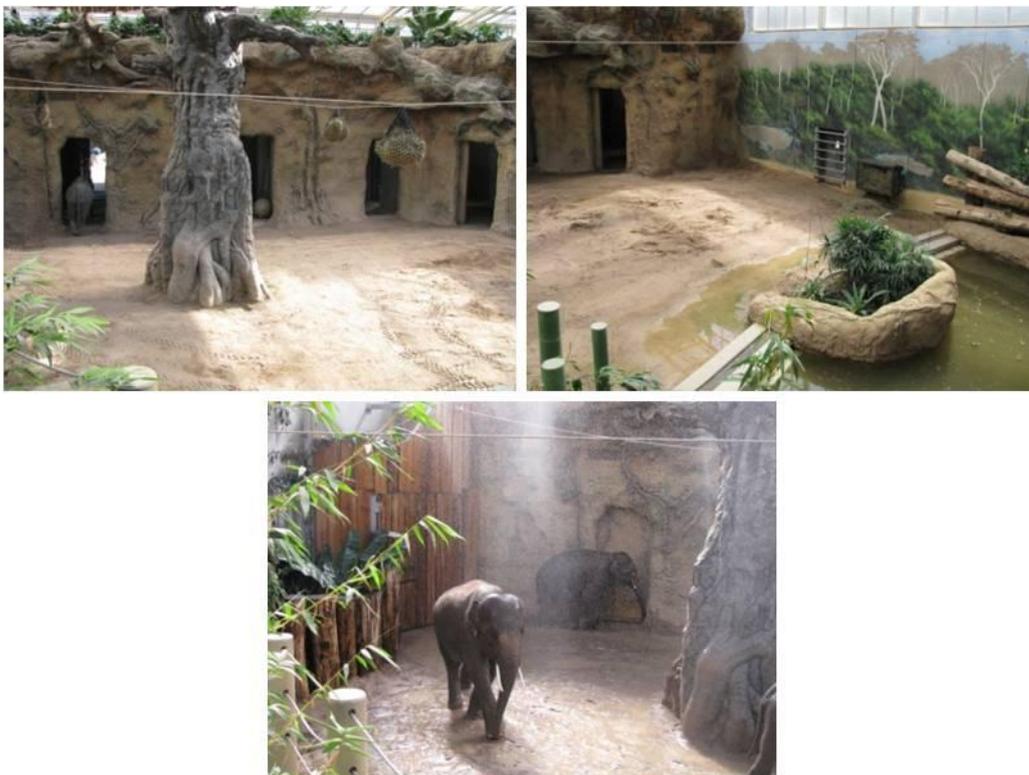
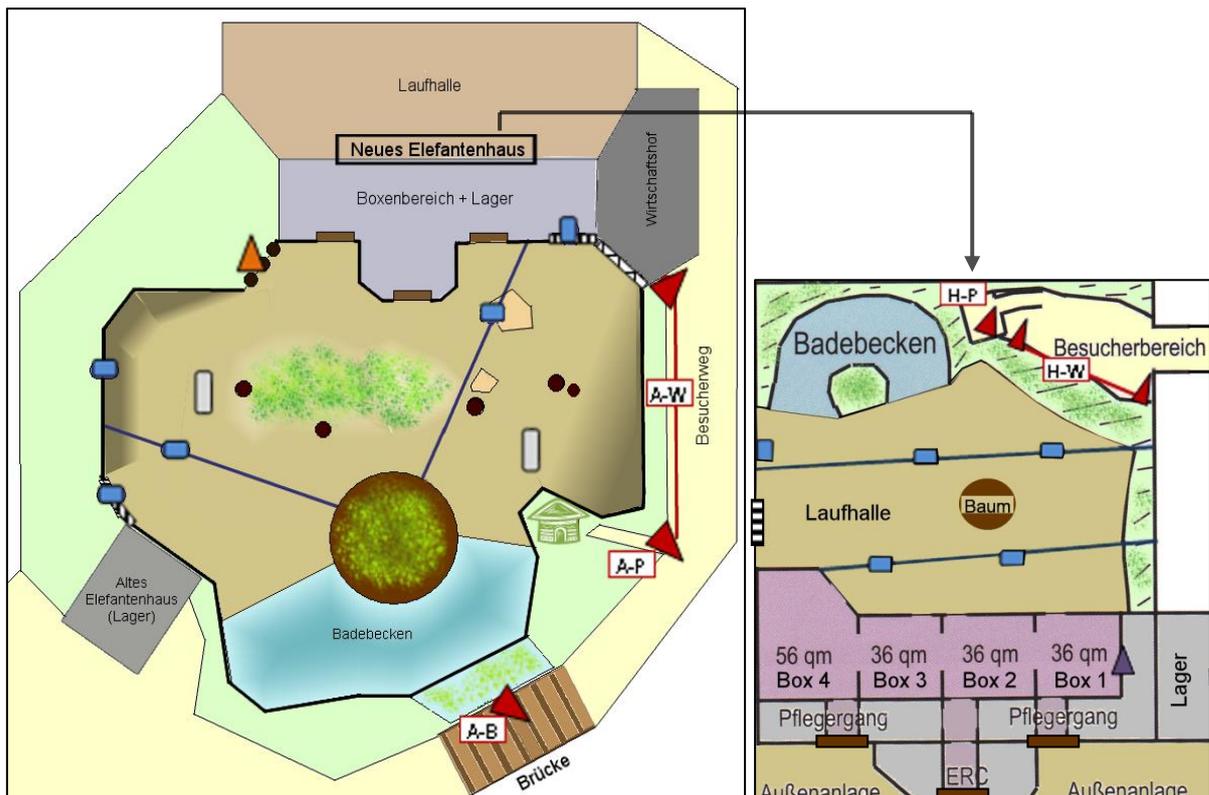


Abb. 3-3 Laufhalle (Blick von Beobachtungsposition H-P). Oben links: Zugänge zum Boxenbereich (hinter jedem Tor befindet sich eine Box), geöffnete Schleuse durch Box 1 zur Außenanlage, „Enrichment“-Vorrichtungen (künstlicher Futterbaum, an Seilen aufgehängte Heunetze); oben rechts: Bereich in der Nähe des Badebeckens, geöffnetes Tor zu Box 4; unten: künstlicher Regen. Abb. 3-4 zeigt den Gehegeplan mit der Lage der genannten Beobachtungsposition, Erläuterung der Beobachtungspositionen s. Kap. 4.2.5. Fotos: S. Hambrecht.



	Baumstämme		Durchgang zum Haus für Elefanten (von rechts nach links: Tor 1, Tor 2, Tor 3)
	Häufige mit Futter bestückte „Enrichment“-Vorrichtungen (Tonnen, Netze, Fässer, etc.)		Gittertür (weitere Pfleger-Zugänge zum Gehege)
	Betonröhre		Pfleger-Zugang zum Gehege vom Wirtschaftshof
	Picknickplatz		Seil mit Hängevorrichtungen
	Beobachungsposition (Erläuterung s. Kap. 4.2.5)		eingezäunte Bepflanzung
	Stationieren (Erläuterung s. Kap. 3.3.3)		Gräben
	Training Box 1 (Erläuterung s. Kap. 3.3.3)		Erhöhung
	Findling		

Abb. 3-4 Plan der gesamten Elefantenanlage (oben links, der schwarz umrandete Bereich kennzeichnet die Außenanlage), **Grundriss des Elefantenhauses** (oben rechts; nach Rasbach, aktualisiert und bearbeitet von Dunger und vom Autor) und **Legende** (unten).

Wilde Elefanten verbringen täglich 12-14 Stunden mit Nahrungsaufnahme (MCKAY, 1973). Das heißt eine natürliche Beschäftigung von Zooelefanten muss zu einem großen Anteil durch Futter geschehen. In dieser Hinsicht beweisen die Heidelberger Pfleger große Kreativität: Auf der Außenanlage und im Haus wird täglich Futter in Betonröhren, Netzen, Fässern und Tonnen versteckt, die sowohl auf der Anlage verteilt als auch an über das Areal gespannte Seile gehängt werden können (Abb. 3-2; Abb. 3-3). Abb. 3-4 zeigt, wo häufig derartige „Enrichment“-Vorrichtungen platziert wurden. Je nach Jahreszeit werden zusätzlich Äste, Blätter und Gras gefüttert. Diese natürliche Nahrung fördert die Anwendung arttypischer Futtermethoden. Mehrmals täglich werden zudem Streufütterungen mit Obst und Pellets durchgeführt, was nicht nur die Bewegung der Elefanten fördert, sondern auch weitere Möglichkeiten für Interaktionen bietet. In der Laufhalle befindet sich weiterhin ein künstlicher Baum (Abb. 3-3, oben links; Abb. 3-4), der als automatischer Futterspender dient: Durch eine Fern-

steuerung können zwei an verschiedenen Seiten des Baumes angebrachte Luken geöffnet werden, hinter denen sich mit Futter gefüllte Bälle befinden. Bei den meisten Futterbehältnissen müssen die Elefanten sehr geschickt vorgehen, um an das Futter zu gelangen, z.B. indem sie das Fass oder den Ball so drehen, dass das darin befindliche Futter durch die Löcher nach draußen fällt. Oder sie müssen ihren Rüssel geschickt einsetzen, um beispielsweise das Heu aus den aufgehängten Netzen zu bekommen (Abb. 3-3, oben links). Die Elefanten trainieren durch diese Art der Futterdarbietung somit nicht nur ihre Physis, sondern auch ihre Geschicklichkeit und mentale Fitness.

3.3.2 Tagesablauf und Fütterung der Elefanten

Die vier Jungbullen sind bis auf kurzfristige Trennungen in den Boxen aufgrund von speziellen Pflegemaßnahmen und während den individuellen Trainingseinheiten den ganzen Tag, auch nachts, zusammen. Im Tagesablauf existieren keine festen Zeiten für Fütterung, Pflege und Training, um keine Routine und damit Langeweile bei den Elefanten aufkommen zu lassen. Auch wann und wie lange die Elefanten Zugang zu den einzelnen Gehegebereichen haben, variiert täglich.

Morgens werden die Elefanten zunächst für eine Stunde in den Boxen separiert. Dort bekommen sie ihre individuelle Tagesration an Kraftfutter und es wird eine Überprüfung der körperlichen Verfassung und des Gesundheitszustandes durchgeführt. Während Halle und Außenanlage von den Hinterlassenschaften der Nacht gesäubert und mit Futter und „Enrichment“-Vorrichtungen präpariert werden, befinden sich die Jungbullen, getreu dem Prinzip des „Geschützten Kontakts“, stets abgetrennt von den Pflegern in einem anderen Gehegebereich. Die Anlage wird in der Regel zweimal am Tag hergerichtet. Zwischen 11 und 14 Uhr werden die Elefanten erneut getrennt, um in der Box das individuelle Training und spezielle Pflegemaßnahmen, wie medizinische Behandlungen, durchzuführen. Ab circa 16 Uhr werden schließlich die Tore geöffnet; die Elefanten können dann bis zum nächsten Morgen Außenanlage, Boxen und Laufhalle nutzen. Bei ausreichend hohen Temperaturen werden die Tore von Box 1 und Box 4 geöffnet, sonst dient nur Box 1 als Durchgang. Sind die Temperaturen jedoch zu niedrig, verbringen die Jungbullen die Nacht im Haus. Dies soll den Wärmeverlust durch die offenen Tore vermeiden und hat daher vor allem energetische Gründe. Asiatische Elefanten kommen mit den für diesen Breitengrad typischen Minimaltemperaturen in der Regel gut zurecht, solange sie nicht auskühlen und die Möglichkeit haben, sich aufzuwärmen.

Die Fütterung erfolgt, wie in Kap. 3.3.1 bereits ausführlich beschrieben, vor allem über „Enrichment“-Vorrichtungen. Gefüttert wird ganzjährig Heu, Stroh, Äste und Laub. Im Sommer wird zusätzlich bzw. stattdessen Gras gegeben. Obst, Gemüse, Brot und Pellets bekommen die Elefanten überwiegend über „Enrichment“-Vorrichtungen. Bananen, Möhren, Äpfel und Brot dienen auch als Belohnung während des Trainings. Lediglich die Menge des Kraftfutters wird individuell bestimmt und verfüttert. Sonst wird stets darauf geachtet, den Elefanten auch bezüglich der Fütterung Abwechslung zu bieten, indem täglich sowohl die Art des Futters, als auch dessen Platzierung, als auch die Futtermenge variiert wird.

3.3.3 Training der Elefanten

Die Jungbullen werden trainiert, um medizinische Behandlungen, wie die bei Zooelefanten wichtige Fußpflege, Blutabnahme und die Untersuchung und Pflege bestimmter Körperteile durchführen zu

können. Auch dient das Training der Beschäftigung der Elefanten. Das Training findet in Heidelberg an einer bestimmten Trainingswand statt (s. Abb. 3-4), an der an verschiedenen Stellen Öffnungen angebracht sind, die Zugang zu dem sich in Box 1 befindlichen Elefanten ermöglichen.

Das Training im „Geschützten Kontakt“ erfolgt, wie auch beim „Direkten Kontakt“, durch operante Konditionierung (s. u.). Der grundsätzliche Unterschied zum „Direkten Kontakt“ besteht im Kontext, in dem die operante Konditionierung stattfindet (DESMOND & LAULE, 1991): Erstens erfolgen Pflege und Training des Elefanten beim „Geschützten Kontakt“ durch eine Barriere hindurch; Elefant und Pfleger sind somit räumlich voneinander getrennt. Der Pfleger ist dadurch vor aggressivem Verhalten vonseiten des Elefanten geschützt. Zweitens wird auf die Anwendung von Methoden negativer Verstärkung und Bestrafung verzichtet, der Lernvorgang basiert lediglich auf positiver Verstärkung durch Belohnung. Drittens ist der Elefant nicht eingeschränkt und beteiligt sich freiwillig. Der Fortgang des Trainings hängt somit in erster Linie von der Bereitschaft des Elefanten zur Teilnahme ab. Das heißt der Elefant ist nicht fixiert, er kann jederzeit von der Trainingswand zurückgetreten und befindet sich dadurch außer Reichweite des Pflegers. Die einzige Maßregelung ist ein so genanntes „Time-out“. In dieser Zeit bekommt der Elefant keine Aufmerksamkeit mehr vom Trainer.

Das Erlernen der vom Pfleger gewünschten Verhaltensweisen basiert auf dem Prinzip der operanten Konditionierung. Der Elefant lernt dabei: „Wenn ich eine bestimmte Bewegung mache, nachdem der Pfleger ein Kommando oder ein anderes Zeichen gegeben hat, bekomme ich eine Belohnung.“ Das heißt der Elefant verknüpft einen Stimulus (das Kommando) und eine bestimmte Reaktion darauf (die zu erlernende Verhaltensweise) mit einem positiven Stimulus (der Belohnung). Wichtige Trainingswerkzeuge sind ein Target (eine Stange), eine Pfeife und Möglichkeiten zur Belohnung (in der Regel Obst, Gemüse oder Brot). Mit diesen Hilfsmitteln soll grundsätzlich erreicht werden, dass sich der Elefant an dem Target orientiert und sich in dessen Richtung bewegt. Dies wird dann belohnt. Ein Pfiff dient dazu die Zeitverzögerung zwischen Ausführung des gewünschten Verhaltens und Belohnung zu überbrücken, damit der Elefant genau weiß, welche Bewegung belohnt wurde, sprich die richtige zu erlernende war. Hat das Tier beispielsweise gelernt, dass es sich auf das Kommando „Target“ hin, zum Target hin bewegen muss, kann es vom Pfleger innerhalb der Box grob manövriert werden. Weitere Targets ermöglichen durch Berührung die weitere Kontrolle der Position des Elefanten oder eines bestimmten Körperteils relativ zum Pfleger. Beispielsweise stellt der Elefant auf das Kommando „Foot“ in Kombination mit der Berührung des entsprechenden Fußes seinen Fuß auf die Öffnung, sodass der Pfleger die Behandlung durchführen kann.

Auch die externe Kontrolle der Elefanten innerhalb des Geheges, das heißt der Wechsel zwischen Außenanlage und Laufhalle, sowie das Einsperren in die Boxen erfordert Training. Zudem halten sich die Elefanten von der Position des Pflegers häufig entfernt auf und können daher nicht mit einem Target geführt werden. Sie haben somit gelernt, nur auf ein Kommando (in der Regel ihre Namen) hin in die Richtung des rufenden Pflegers zu gehen. Um einen kontrollierten Ablauf zu ermöglichen, werden die vier Jungbullen zunächst alle stationiert, das heißt mit Rufen und Futter an einen bestimmten Ort im Gehege gelockt (für Ort des Stationierens s. Abb. 3-4) und daraufhin, nach Öffnen des Tores zu Box 1, von einem zweiten Pfleger nacheinander „aufgerufen“. Erst wenn ein Elefant sicher in der Box steht, wird der nächste gerufen.

4 MATERIAL & METHODEN

4.1 Definitionen

Fokustierintervall (FSI): Die Zeitspanne von zehn Minuten, während der die Interaktionen eines einzigen Elefanten, dem Fokustier, aufgenommen wurden (s. Kap. 4.2.1).

Brutto-Beobachtungsdauer (Brutto-Bd): Diese Beobachtungsdauer bezog sich auf die Gesamtzeit, die ein Elefant jeweils als Fokustier beobachtet wurde, inklusive der Zeit, die er außer Sicht war (s. u. *Außer-Sicht-Dauer*, S. 28). Sie war theoretisch für jeden Elefanten gleich (s. Kap. 4.2.1 und 4.2.3).

Außer-Sicht-Dauer: Während dieser Zeit eines FSIs konnte das Fokustier nicht beobachtet werden. Dies hatte verschiedene Gründe: (i) Das Fokustier war nicht in Sicht oder die Werte der relevanten Datenpunkte konnten nicht sicher bestimmt werden, da es von einer topografischen Gegebenheit des Geheges oder einem anderen Individuum verdeckt wurde. (ii) Das Fokustier wurde durch Tierpfleger abgelenkt. (iii) Das Fokustier wurde von den Tierpflegern in die Box gesperrt und befand sich nicht freiwillig dort. (iv) Mehrere Gehegebereiche waren zugänglich und das Fokustier hielt sich in einem von der gegenwärtigen Beobachungsposition nicht einsehbaren Bereich auf (Kap. 4.2.5) oder bewegte sich von einem Bereich in einen anderen. Letzteres machte den Wechsel der Beobachungsposition nötig. Die dafür benötigte Zeit wurde als außer-Sicht-Zeit vermerkt. Die Boxen waren dabei von keiner Beobachungsposition einsehbar. Hielt sich das Fokustier daher freiwillig dort auf, befand es sich immer außer Sicht.

Die außer-Sicht-Zeiten der Elefanten unterschieden sich, da die oben genannten Gründe für das „außer-Sicht-Seins“ bei jedem Individuum unterschiedlich häufig und lange auftraten.

Netto-Beobachtungsdauer (Netto-Bd): Die Netto-Beobachtungsdauer wurde bei der Datenauswertung verwendet (s. Kap. 4.4.2). Dabei handelte es sich um die individuelle Brutto-Beobachtungsdauer abzüglich der Dauer, die das Fokustier außer Sicht war. Die verschieden langen außer-Sicht-Zeiten der Individuen bedingten unterschiedliche individuelle Netto-Beobachtungsdauern.

Gesamt-Beobachtungsdauer (Bz-Bd) und Wochen-Beobachtungsdauer (W-Bd): Ersteres bezog sich auf die individuelle Brutto- und Netto-Beobachtungsdauer betrachtet über den gesamten Beobachtungszeitraum, letzteres auf die wöchentliche Betrachtung (s. Kap. 4.4.2).

Dauer „Individuum/ Individuen war/ waren nicht freiwillig in der Box“ (Dauer des Spezialfalls, Bnf-Bd): Es handelte sich dabei um den Teil der Netto-Beobachtungsdauer des Fokustiers, während dem ein oder zwei Individuen, nicht das Fokustier, in der Box von den anderen separiert waren. Das Fokustier konnte in dieser Zeit mit diesem Individuum/ mit diesen Individuen nicht interagieren.

Die Dauer, die das Fokustier selbst nicht freiwillig in der Box war (FT-Bnf, s. Anhang Fußnote von Tab. 17, Tab. 18, Tab. 19), gehörte zu seiner außer-Sicht-Zeit und war daher nicht Teil seiner Netto-Beobachtungsdauer (s. o. *Außer-Sicht-Dauer*, S. 28 und *Netto-Beobachtungsdauer*, S. 28) und der Bnf-Bd.

Kap. 4.5 gibt eine detaillierte Beschreibung der Situation, in der die Individuen getrennt waren, weil sich einer oder zwei Elefanten in der Box befanden.

Dauer der sozialen Isolation: Während dieser Zeitspanne der individuellen Netto-Beobachtungsdauer befand sich kein Individuum innerhalb des Assoziationsradius (s. u.: *Assoziation*, S. 29) des Fokustiers.

Dauer der Assoziation: Während dieser Zeitspanne der individuellen Netto-Beobachtungsdauer befand sich mindestens ein Individuum innerhalb des Assoziationsradius (s. u.: *Assoziation*, S. 29) des Fokustiers.

Assoziation: Betrag der Abstand von zwei Elefanten maximal zwei Elefantenlängen (=Assoziationsradius), so galten sie als assoziiert und wurden zu Sozialpartnern einer Dyade (s. u. *Sender-Empfänger-Dyade*, S. 30).

Ereignis: Ein Ereignis bezeichnet die Initiierung einer Assoziation und die damit einhergehende Bildung einer Gruppierung. Eine Assoziation galt als initiiert und wurde als Ereignis gezählt, wenn ein Elefant die Distanz von zwei Elefantenlängen zu einem zweiten Elefanten unterschritt und Folgendes eintrat: Der erste Elefant blieb innerhalb des Assoziationsradius stehen und/oder richtete eine Verhaltensweise an den zweiten Elefanten und/oder der zweite zeigte eine Reaktion auf die Initiierung der Assoziation durch den ersten Elefanten. Die Datenpunkte (Tab. 4-4) dienten dazu, die Initiierungen der Assoziationen zu beschreiben.

Sobald ein Elefant eine Assoziation zu einem zweiten Elefanten initiiert hatte, bildeten sie eine Gruppierung. Für die Definition einer Gruppierung s. u. S. 29.

Es wurden nur Ereignisse aufgenommen, die neu begannen und keine, die im Verlauf waren. Das heißt waren zu Beginn eines Fokustierintervalls bereits zwei Elefanten assoziiert, wurde dies nicht aufgenommen. Erst die Initiierung einer Assoziation zu einem der beiden durch einen dritten Elefanten wurde notiert.

In Abhängigkeit von den beobachteten Werten der Datenpunkte (Tab. 4-4) nahmen die Ereignisse verschiedene Ausprägungen an (für eine Auflistung der Ereignis-Ausprägungen s. Tab. 4-9).

Gruppierung: Eine Gruppierung bestand mindestens aus zwei Elefanten, der Sender-Empfänger-Dyade (s. u.: *Sender-Empfänger-Dyade*, S. 30) der initiierten Assoziation, und maximal aus allen vier Elefanten. Setzte sich die Gruppierung aus drei Elefanten zusammen, waren die Sozialpartner einer Dyade mit einem dritten Individuum (s. u.: *Drittes assoziiertes Individuum*, S. 30) assoziiert. Bestand sie aus vier Elefanten, war die Dyade entsprechend mit einem dritten und dem jeweiligen vierten Individuum (s. u.: *Drittes und viertes assoziiertes Individuum*, S. 30) assoziiert.

Sender-Empfänger-Dyade: Eine Dyade bestand aus zwei Sozialpartnern, die miteinander assoziiert waren, wobei einer der Sozialpartner der Sender der Assoziation (s. u.: *Sender einer Assoziation*, S. 30) und der andere der Empfänger (s. u.: *Empfänger einer Assoziation*, S. 30) der Assoziation war.

Sender einer Assoziation (S): Bei dem Sender handelte es sich um denjenigen Elefanten, der eine Assoziation zu einem anderen Elefanten, dem Empfänger, initiierte.

Empfänger einer Assoziation (E): Der Empfänger war derjenige Elefant, zu dem der Sender eine Assoziation initiierte. Zeigte der Empfänger eine Reaktion auf die Initiierung der Assoziation, so wurde auch er zum Sender.

Drittes assoziiertes Individuum (I3): Während das Fokustier eine Assoziation zu einem zweiten Individuum initiierte oder eine Assoziation empfing, befand sich ein drittes Individuum innerhalb des Assoziationsradius des Fokustiers (nicht des zweiten Individuums).

Drittes und viertes assoziiertes Individuum (I3 und I4): Während das Fokustier eine Assoziation zu einem zweiten Individuum initiierte oder eine Assoziation empfing, befanden sich die beiden anderen Individuen als drittes und viertes assoziiertes Individuum beide innerhalb des Assoziationsradius des Fokustiers.

Assoziationsstärke (AS): Die Assoziationsstärke (Tab. 4-1) bezeichnete den Abstand zwischen den Sozialpartnern (Sender und Empfänger) einer Dyade, in dem der Sender stehen blieb und/oder eine Verhaltensweise an den Empfänger sendete und/oder bei dem der Empfänger eine Reaktion auf die Initiierung der Assoziation durch den Sender zeigte. Als Referenzwert für die Schätzung der Distanz zwischen zwei Sozialpartnern, also der Assoziationsstärke, diente die durchschnittliche Körperlänge der vier Individuen (= Elefantenlänge, EL). Die Assoziationsstärke wurde zwischen den jeweiligen Körperteilen der Sozialpartner geschätzt, die den geringsten Abstand zueinander hatten.

Relevant waren nur Änderungen der Distanz, die zu einer stärkeren Assoziation führten und/oder die eine Reaktion beim Empfänger hervorriefen. Eine Erniedrigung der Assoziationsstärke durch einen der beiden Sozialpartner wurde nicht als Ereignis notiert. Dabei galt folgende Ausnahme:

Ging der Empfänger als Reaktion sofort nach der Initiierung der Assoziation weg, blieb jedoch anschließend innerhalb des Assoziationsradius des Senders stehen und hielt die Assoziation damit sozusagen weiterhin aufrecht, wurde dies als Initiierung einer neuen Assoziation mit dem ursprünglichen Sender angesehen. Durch das sofortige Weggehen und seinen andauernden Aufenthalt im Assoziationsradius, wurde der ursprüngliche Empfänger zum neuen Sender und der ursprüngliche Sender zum neuen Empfänger.

Erfolgte die Erniedrigung der Assoziationsstärke (das Weggehen) jedoch aus eigenem Antrieb, das heißt nicht erkennbar als Reaktion auf die Initiierung der Assoziation (sprich einige Zeit danach), wurde ein darauffolgender Aufenthalt innerhalb des Assoziationsradius nicht als Ereignis notiert. Erst

wenn der weggegangene Elefant die Assoziationsstärke zum ursprünglichen Sender wieder erhöhte, galt dies als Ereignis.

Tab. 4-1 Assoziationsstärken. Stärke = Distanz nimmt in der Reihenfolge KK – <1 – KR – N ab. Jedes Ereignis ist durch eine Assoziationsstärke charakterisiert. Die Beschreibung gibt an, bei welchen Beobachtungen welche Assoziationsstärke gewählt wurde.

Assoziationsstärke	Abkürzung	Beschreibung
Körperkontakt	KK	Der Sender stellte zur Initiierung der Assoziation mit dem Empfänger Körperkontakt her. Dies konnte durch Stehenbleiben des Senders und/oder durch das Senden einer Verhaltensweise, die durch Körperkontakt zum Empfänger charakterisiert ist, geschehen.
weniger als einen Meter	<1	Der Sender blieb weniger als einen Meter vom Empfänger entfernt stehen und/oder sendete in dieser Entfernung eine Verhaltensweise an den Empfänger und/oder der Empfänger zeigte eine Reaktion als der Sender weniger als einen Meter entfernt war.
Kontaktradius	KR	Der Sender blieb zwischen einem Meter und einer Elefantenlänge vom Empfänger entfernt stehen und/oder sendete in dieser Entfernung eine Verhaltensweise an den Empfänger und/oder der Empfänger zeigte eine Reaktion als der Sender zwischen einem Meter und einer Elefantenlänge entfernt war.
Nähe	N	Der Sender blieb zwischen einer und zwei Elefantenlängen vom Empfänger entfernt stehen und/oder sendete in dieser Entfernung eine Verhaltensweise an den Empfänger und/oder der Empfänger zeigte eine Reaktion als der Sender zwischen einer und zwei Elefantenlängen entfernt war.

Verhaltenskategorie (Vh): Eine Verhaltenskategorie umfasste Verhaltensweisen mit gleicher oder ähnlicher Aufgabe und Wirkung (SCHMID, 2006). Die Verhaltensweisen wurden subjektiv in folgende Kategorien eingeteilt: neutral, Passieren, freundlich, dominant-aggressiv und subordinant-defensiv. Während der Datenaufnahme wurden die Verhaltensweisen selbst, nicht die Kategorien, notiert. Das Ethogramm befindet sich in Kap. 4.3.

Richtungsstetigkeit: Eine Verhaltenskategorie wurde in einer Dyade häufiger von Sozialpartner 1 an Sozialpartner 2 als von Sozialpartner 2 an Sozialpartner 1 gesendet.

4.2 Datenaufnahme

4.2.1 Aufnahme- und Aufzeichnungsmethode

Die Datenaufnahme erfolgte mit der Fokustiermethode nach ALTMAN (1974): Während eines definierten Beobachtungsintervalls (im Folgenden als Fokustierintervall (FSI) bezeichnet) wurden alle für die Studie wichtigen Aktionen und Interaktionen inklusive Sozialpartner eines Individuums, des Fokustieres, kontinuierlich aufgezeichnet. Relevant war dabei jeweils nur der Beginn der (Inter-)Aktionen, das heißt alle (Inter-)Aktionen wurden als kurzfristige Ereignisse (und nicht als länger andauernde Zustände) aufgenommen. Außerdem wurde die Dauer, die das Fokustier sichtbar bzw. die es außer Sicht war zur Bestimmung der Netto- Beobachtungsdauer, notiert.

Wichtig ist zu bemerken, dass für ein Individuum nicht nur während „seiner“ Fokustierintervalle Daten aufgezeichnet werden konnten. Auch wenn es nicht „im Fokus“ war, konnte es als Sozialpartner einer Assoziation oder als Teil einer Gruppierung aufgenommen und damit auch während der Beobachtungsdauer der FSIs der anderen Individuen beobachtet werden, vorausgesetzt es interagierte mit dem gegenwärtigen Fokustier. Folglich war die individuelle Beobachtungsdauer nicht gleich der Dauer, die ein Individuum Fokustier war. Das Individuum konnte theoretisch in jedem Fokustierintervall beobachtet werden; die Beobachtungsdauer war also die Summe aller FSIs und daher für alle Individuen gleich.

Für die Beschreibung der verschiedenen Beobachtungsdauer-Arten s. Kap. 4.1.

4.2.2 Vorbeobachtungen

Von 4. April bis 28. Mai 2011 wurden Vorbeobachtungen durchgeführt, um sich zum einen mit den Gegebenheiten, das heißt mit den Tieren, den Vor- und Nachteilen der Beobachtungspositionen (Kap. 4.2.5), sowie dem Tagesablauf der Elefanten (Kap. 3.3) vertraut zu machen. Zum anderen wurde die Datenaufnahmemethodik entsprechend diesen Bedingungen entwickelt und optimiert. Weiterhin wurde auf der Basis der Ethogramme von LANGBAUER (2000), SCHMID (2006) und POOLE & GRANLI (2009) ein Ethogramm erstellt (Kap. 4.3).

4.2.3 Zeitliche Gliederung des Beobachtungszeitraums

Der Beobachtungszeitraum (abgekürzt mit Bz) erstreckte sich von 29. Mai bis 2. September 2011, war in 16 Wochen à vier Beobachtungstage untergliedert (Ausnahme: Woche 11 bestand aus fünf Tagen) und umfasste somit 65 Beobachtungstage (Tab. 4-2).

Tab. 4-2 Gliederung des Beobachtungszeitraums in Wochen. Datum der Tage im Format TT.MM. (T: Tag, M: Monat); ^{WE}: Tag ist Samstag oder Sonntag (andere FSI-Zeiten, Tab. 4-3).

Woche	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Woche	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5
W1	29.05. ^{WE}	30.05.	31.05.	01.06.	W9	15.07.	16.07. ^{WE}	18.07.	19.07.	
W2	04.06. ^{WE}	05.06. ^{WE}	06.06.	07.06.	W10	27.07.	28.07.	29.07.	30.07. ^{WE}	
W3	10.06.	11.06. ^{WE}	12.06. ^{WE}	14.06.	W11	01.08.	02.08.	03.08.	04.08.	05.08. ^{WE}
W4	16.06.	17.06.	18.06. ^{WE}	19.06. ^{WE}	W12	08.08.	10.08.	11.08.	12.08.	
W5	22.06.	23.06.	24.06.	25.06. ^{WE}	W13	15.08.	16.08.	17.08.	18.08.	
W6	28.06.	29.06.	30.06.	01.07.	W14	20.08. ^{WE}	22.08.	23.08.	24.08.	
W7	04.07.	05.07.	06.07.	07.07.	W15	25.08.	26.08.	27.08. ^{WE}	29.08.	
W8	10.07. ^{WE}	11.07.	12.07.	13.07.	W16	30.08.	31.08.	01.09.	02.09.	

Ein Beobachtungstag gliederte sich in sechs Beobachtungsabschnitte (B1-B6, Tab. 4-3). Die Dauer eines Fokustierintervalls wurde auf 600 Sekunden (= 10 Minuten) festgelegt.

Während jedes Beobachtungsabschnittes war jeder der vier Elefanten einmal für zehn Minuten das Fokustier; jeder Beobachtungsabschnitt unterteilte sich somit in vier Fokustierintervalle. Folglich bestand ein Beobachtungstag aus sechs Fokustierintervallen pro Individuum (FSI1 bis FSI6, Tab. 4-3), das heißt jeder Elefant war pro Tag theoretisch 6 x 10 Minuten, also insgesamt 60 Minuten das Fokus-

tier. Daraus ergab sich pro Individuum die wöchentliche Summe der FSIs von 4 x 60 Minuten = 240 Minuten (4 Stunden) für die Wochen 1 bis 10 und 12 bis 16 bzw. 5 x 60 Minuten = 300 Minuten (5 Stunden) für Woche 11. Während des Beobachtungszeitraums waren die Individuen jeweils für 65 Stunden Fokustier. Es handelt sich dabei jedoch um theoretische Zeiten: Während der Datenaufnahme schwankte die Länge der FSIs um maximal +/- 30 Sekunden, sodass sich die Summe der Fokustierintervalle der Individuen, reell unterschied (s. Anhang Tab. 17, Tab. 18, Tab. 19).

Auf jedes Fokustierintervall folgte eine Pause von drei (Mo-Fr) bzw. zwei Minuten (Sa-So). Diese Unterbrechung wurde genutzt, um Datenpunkte nachzutragen und gegebenenfalls die Beobachtungsposition zu wechseln.

Tab. 4-3 Zeitplan eines Beobachtungstages. B1: Beobachtungsabschnitt 1; T-M: Tag-Monat, Datum des Beobachtungstages; FSI1: Fokustierintervall im Beobachtungsabschnitt 1; I1: Individuum 1; Zeit (Mo-Fr): Uhrzeit Beginn des FSI – Uhrzeit Ende des FSI werktags (jeweils im Format hhmm, h: Stunde, m: Minute); Zeit (Sa-So): Uhrzeit Beginn des FSI – Uhrzeit Ende des FSI am Wochenende (jeweils im Format hhmm, h: Stunde, m: Minute)

Beobachtungsabschnitt (B)	FSI	Zeit (Mo-Fr)	Zeit (Sa-So)
B1	T-M-FSI1-I1	0945-0955	0940-0950
	T-M-FSI1-I2	0958-1008	0952-1002
	T-M-FSI1-I3	1011-1021	1004-1014
	T-M-FSI1-I4	1024-1034	1016-1026
B2	T-M-FSI2-I1	1037-1047	1028-1038
	T-M-FSI2-I2	1050-1100	1040-1050
	T-M-FSI2-I3	1103-1113	1053-1103
	T-M-FSI2-I4	1116-1126	1106-1116
Pause		1126-1136	1116-1126
B3	T-M-FSI3-I1	1136-1146	1126-1136
	T-M-FSI3-I2	1149-1159	1139-1149
	T-M-FSI3-I3	1202-1212	1152-1202
	T-M-FSI3-I4	1215-1225	1205-1215
B4	T-M-FSI4-I1	1228-1238	1218-1228
	T-M-FSI4-I2	1241-1251	1231-1241
	T-M-FSI4-I3	1254-1304	1244-1354
	T-M-FSI4-I4	1307-1317	1257-1307
Pause		1317-1347	1307-1337
B5	T-M-FSI5-I1	1347-1357	1337-1347
	T-M-FSI5-I2	1400-1410	1350-1400
	T-M-FSI5-I3	1413-1423	1403-1413
	T-M-FSI5-I4	1426-1436	1416-1426
B6	T-M-FSI6-I1	1439-1449	1429-1439
	T-M-FSI6-I2	1452-1502	1442-1452
	T-M-FSI6-I3	1505-1515	1455-1505
	T-M-FSI6-I4	1518-1528	1508-1518

Die Reihenfolge, in der sich die vier Individuen jeweils „im Fokus“ befanden, wurde pro Tag und Beobachtungsabschnitt zufällig anhand eines Losverfahrens bestimmt. Infolgedessen war die Anzahl der Fokustierintervalle für alle Individuen gleich.

4.2.4 Datenpunkte

Folgende Datenpunkte dienen der Beschreibung eines Ereignisses und wurden während eines FSIs für jedes Ereignis aufgenommen (Protokollbogen zur Datenaufnahme s. Anhang D):

Tab. 4-4 Übersicht über die Datenpunkte, die bei Auftreten eines Ereignisses zu dessen Beschreibung aufgenommen wurden, sowie über deren Werte, die sie annehmen konnten.

Datenpunkt	Abkürzung	Werte	Abkürzung
Sender einer Assoziation (Fokustier oder Sozialpartner)	S	Voi Nam Thai Tarak Gandhi	VN TH TK GH
Empfänger einer Assoziation (Fokustier oder Sozialpartner)	E	Voi Nam Thai Tarak Gandhi	VN TH TK GH
Drittes mit Fokustier assoziiertes Individuum, während Fokustier Sender oder Empfänger einer Assoziation war	I3	Voi Nam Thai Tarak Gandhi	VN TH TK GH
Viertes mit Fokustier assoziiertes Individuum, während Fokustier Sender oder Empfänger einer Assoziation war	I4	Voi Nam Thai Tarak Gandhi	VN TH TK GH
Assoziationsstärke der gesendeten Assoziation	AS	Körperkontakt weniger als ein Meter Kontaktradius Nähe	KK <1 KR N
Zur Initiierung der Assoziation gesendete Verhaltensweise	S-Vh	s. Ethogramme: Tab. 4-5, Tab. 4-6, Tab. 4-7, Tab. 4-8	s. Ethogramme: Tab. 4-5, Tab. 4-6, Tab. 4-7, Tab. 4-8
Als Reaktion auf die Initiierung der Assoziation vom Empfänger an den Sender gesendete Verhaltensweise (wenn erkennbar)	E-Vh	s. Ethogramme: Tab. 4-5, Tab. 4-6, Tab. 4-7, Tab. 4-8	s. Ethogramme: Tab. 4-5, Tab. 4-6, Tab. 4-7, Tab. 4-8
Dauer der sozialen Isolation des Fokustiers	iso	Anzahl Sekunden	--
Dauer der Assoziation des Fokustiers mit mindestens einem Individuum	ass	Anzahl Sekunden	--
Zeit, die Fokustier außer Sicht war	aS	Anzahl Sekunden	--

Zur Beschreibung eines gesamten FSIs wurden zusätzlich folgende Datenpunkte notiert:

- Wetter
- für Fokustier verfügbare Gehegebereiche (s. Kap. 3.3, Abb. 3-4); eine Änderung im Verlauf des FSIs wurde notiert
- für Fokustier verfügbare Individuen und die Individuen, die sich gleichzeitig nicht freiwillig in der Box befanden (s. Kap. 4.5); eine Änderung im Verlauf des FSIs wurde notiert
- Beobachtungsposition (s. Kap. 4.2.5); eine Änderung im Verlauf des FSIs wurde notiert

4.2.5 Beobachtungspositionen

Es gab insgesamt fünf Beobachtungspositionen. Abb. 3-4 zeigt, wo sich die Beobachtungspositionen in Relation zum Gehege befanden.

Die Beobachtungspositionen stellten keine fixen Punkte, sondern Areale im Besucherbereich dar, von denen bestimmte Sektoren des Geheges besser bzw. überhaupt einsehbar waren.

Die Beobachtungsposition wurde in Abhängigkeit von folgenden Faktoren gewählt:

(i) *Sicht auf das Fokustier und seinen gegenwärtigen Sozialpartner:* Die Bewegung zwischen den Beobachtungspositionen bzw. innerhalb des Areals, die sie jeweils umfassten, hatte in erster Linie das Ziel, die Werte der Datenpunkte mit der größtmöglichen Richtigkeit und Realitätsnähe zu bestimmen. Je nach Position in Relation zum Fokustier und seinem gegenwärtigen Sozialpartner, änderte sich der Blickwinkel auf die beiden Tiere, was sich auf die Interpretation der Handlungen hinsichtlich der Werte der Datenpunkte auswirkte (s. Kap. 8.2).

(ii) *Für das Fokustier zugängliche Gehegebereiche und Gehegebereich, in dem es sich aufhielt:* Befand sich das Fokustier auf der Außenanlage, wurde von den Positionen A-B (Außenanlage-Brücke), A-W (Außenanlage-Besucherweg) oder A-P (Außenanlage-Picknickplatz) beobachtet. Hielt sich das Fokustier in der Halle auf, erfolgte die Beobachtung von den Positionen H-W (Haus-Besucherbereich) oder H-P (Haus-Aussichtsplattform) (Abb. 3-2, Abb. 3-3, Abb. 3-4).

Bewegte sich das Fokustier sichtbar von einem Bereich in einen anderen, sprich von der Außenanlage in die Halle oder umgekehrt, erfolgte der sofortige Wechsel der Beobachtungsposition. Wurde es jedoch nicht dabei beobachtet, wie es den anderen Bereich betrat, wurde die Beobachtungsposition erst nach 60 bis 90 Sekunden gewechselt. Grund für diese Vorgehensweise war, dass auf dem Weg von den Beobachtungspositionen in der Halle zu jenen an der Außenanlage (bzw. umgekehrt) die Bewegungen des Fokustiers nicht verfolgt werden konnten. Das heißt es kam vor, dass es in der Zeit, in der der Weg von der einen zur anderen Position zurückgelegt wurde, bereits wieder zum ersten Gehegebereich zurückgekehrt war oder dass es sich in dieser Zeit, lediglich im Boxenbereich aufhielt. In diesen Fällen wäre ein Wechsel der Beobachtungsposition überflüssig gewesen und hätte unnötige außer-Sicht-Zeit für das Fokustier verursacht.

War es nach Ablauf der oben genannten Zeitspanne noch nicht in den ursprünglichen Bereich zurückgekehrt und hielt sich auch nicht sichtbar im Boxenbereich auf, war die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es tatsächlich nach draußen bzw. nach drinnen gegangen war und die Beobachtungsposition wurde gewechselt.

Die Wartezeit wurde auf 60 bis 90 Sekunden festgelegt, da man von den Beobachtungspositionen in der Halle zu jenen an der Außenanlage (bzw. umgekehrt) rennend etwa 30 Sekunden benötigte. Bei einem unnötigen Wechsel ergab sich aufgrund der Rückkehr zur vorherigen Position eine außer-Sicht-Zeit von mindestens 60 Sekunden.

- (iii) *Besucherandrang an den einzelnen Beobachtungspositionen*: Hielten sich an einer Beobachtungsposition so viele Besucher auf, dass die Datenaufnahme aufgrund mangelnder Bewegungsfreiheit nur eingeschränkt möglich war, wurde eine in dieser Hinsicht vorteilhaftere Beobachtungsposition aufgesucht.

4.3 Ethogramm

Das folgende Ethogramm basiert auf den Ethogrammen von LANGBAUER (2000), SCHMID (2006) und POOLE & GRANLI (2009).

Die für diese Studie verwendeten Verhaltensweisen und deren Definitionen wurden teilweise diesen Ethogrammen entnommen. Im Laufe der Vorbeobachtungen wurden diese Verhaltensweisen entsprechend den Bedingungen umformuliert und neue Verhaltensweisen hinzugefügt.

LANGBAUER (2000) beschreibt Verhaltensweisen, die der taktilen Kommunikation dienen; Verhaltensweisen, die aus diesem Ethogramm stammen, sind mit ^L markiert. Das Ethogramm von SCHMID (2006) enthält Verhaltensweisen, die bei Asiatischen Elefanten in Zoos und Zirkussen beobachtet wurden; diejenigen Verhaltensweisen, die darauf basieren, sind mit ^S gekennzeichnet. POOLE & GRANLI (2009) erstellten ein Ethogramm für wild lebende Afrikanische Elefanten; bei Verhaltensweisen, die mit dessen Hilfe formuliert wurde, ist ^{PG} vermerkt. Ist eine Verhaltensweise mit einem der genannten Kürzel gekennzeichnet, heißt das, dass lediglich dieses Ethogramm als Quelle für die Verhaltensweise verwendet wurde. Die Verhaltensweise kann jedoch auch in den anderen Ethogramm gelistet sein.

Die einzelnen Verhaltensweisen wurden für die Auswertung subjektiv in Kategorien eingeteilt. Die Tabellen Tab. 4-5, Tab. 4-6, Tab. 4-7 und Tab. 4-8 zeigen die Definitionen der Verhaltenskategorien und die ihnen jeweils zugeordneten Verhaltensweisen.

Patrouillieren (Pat): Ein oder mehrere Individuen laufen auf der Außenanlage, im Haus oder im Boxenbereich des Hauses mindestens eine Runde, das heißt von Tor 1 bis Tor 3 oder umgekehrt (Abb. 3-4), vor den geschlossenen Toren auf und ab.

Während der Studie patrouillierten die Elefanten vermehrt in bestimmten Situationen: Befanden sie sich auf der Außenanlage, so trat das Patrouillieren mit größerer Wahrscheinlichkeit auf, wenn Individuen in der Box eingesperrt waren und während des Zeitraums, in dem sich in der Regel die Tore öffneten und das Training stattfand bzw. die Tiere ins Haus gelassen wurden. Im Haus patrouillierten die Elefanten innerhalb des Boxenbereichs zwischen Box 1 und Box 4 und zwischen Boxenbereich und Halle.

Das Patrouillieren konnte nicht als einzelne Verhaltensweise bzw. als Ereignis aufgenommen werden, da es längerfristig erfolgte. Daher wurde zusammen mit Verhaltensweisen, die während des Patrouillierens gezeigt wurden, das Kürzel „Pat“ notiert, um zu kennzeichnen, dass die beobachteten Verhaltensweisen während des Patrouillierens aufgetreten waren.

Die Verhaltensweisen Folgen, Passieren und Zugehen (Tab. 4-5) wurden als Teil des Patrouillierens angesehen, da die Individuen entweder hintereinander herliefen (Folgen), aufeinander zugingen (Zugehen) oder aneinander vorbeigingen (Passieren), und wurden daher nicht separat notiert.

Spielverhalten: Verhaltensweisen, die den Kategorien neutral, freundlich, dominant-aggressiv und subordinant-defensiv zugeordnet sind, werden beim Spiel in übertriebender Form ausgeführt, das heißt die Häufigkeit und Reihenfolge der für die jeweilige Verhaltensweise typischen Bewegungsmuster unterscheiden sich vom entsprechenden nicht-spielerischen Kontext (SCHMID, 2006; DUGATKIN, 2009).

Weiterhin ist ein Rollenwechsel ein Indiz dafür, dass es sich um eine Spielsituation handelt: Ein ranghöheres Individuum erlaubt einem rangniedrigeren, dominant-aggressive Verhaltensweisen ihm gegenüber zu zeigen. Dabei kommt es vor, dass sich das ranghöhere Individuum gewissermaßen zurückhält und gegenüber einem rangniedrigeren dominant-aggressive Verhaltensweisen in abgemilderter Form zeigt, das heißt nicht in dem Ausmaß, zu dem es eigentlich fähig wäre (SCHMID, 2006; DUGATKIN, 2009). Besonders unter Jungbullen lässt sich häufig ein Rollenwechsel beobachten. Verhaltensweisen, wie Schieben/ Stoßen, Schieben/ Stoßen mit erhobenem Rüssel, Rüsselringen/ Sparring und Treiben (Tab. 4-7), werden dann unabhängig vom sozialen Rang des Sozialpartners gezeigt. Folgende Körperhaltungen und Verhaltenselemente signalisieren eine Spielaufforderung bzw. werden während des Spiels gezeigt: Heben des Kopfes, Aufstellen der Ohren im 90°-Winkel, Vokalisation, Hinlegen, "Verbeugen" (Einknicken der Vorderbeine und Auflegen des Kopfes auf den Boden) (SCHMID, 2006).

Verhaltensweisen, die während des Spiels auftreten, sind in den Tabellen Tab. 4-5, Tab. 4-6, Tab. 4-7 und Tab. 4-8 unter der Spalte Beschreibung mit „(Spiel)“ gekennzeichnet.

Passieren (ntr-P): Ein Elefant geht an einem anderen Elefanten vorbei. Diese Verhaltensweise wurde als separate Kategorie behandelt und nicht zu den neutralen Verhaltensweisen gezählt, da das Passieren nur eine kurzfristige Assoziation darstellte. Außerdem bestand manchmal eine gewisse Unsicherheit, ob der Elefant lediglich zufällig an dem anderen Elefanten vorbeiging, da letzterer sich auf dem Weg des ersten Elefanten von A nach B befand.

Tab. 4-5 Ethogramm neutraler Verhaltensweisen. Es zeigt die allgemeine Definition, anhand derer die Verhaltensweisen zugeordnet wurden (neutral), den Titel der zugeordneten Verhaltensweisen, deren Abkürzungen, die während der Datenaufnahme verwendet wurden, sowie die Beschreibung der Handlungen bzw. Situationen, die die einzelnen Verhaltensweisen charakterisieren. Die Verhaltensweisen sind alphabetisch geordnet.

<i>neutral (ntr)</i> : Neutrale Verhaltensweisen sind zwar an einen anderen Elefanten gerichtet, es findet aber keine erkennbare Interaktion und kein Körperkontakt statt. Außerdem werden neutrale Verhaltensweisen in einer Dyade gleichermaßen in beide Richtungen gezeigt, das heißt sie weisen keine Richtungsstetigkeit auf.		
Verhaltensweise	Abkürzung	Handlungen/ Situation
Ankommen ^s	Ak	Ein Elefant bleibt maximal zwei Elefantenlängen entfernt im Assoziationsradius von einem anderen Elefanten stehen.
Folgen ^s	Fg	Ein Elefant folgt einem anderen Elefanten, wenn dieser einen Ortswechsel durchführt und läuft für mindestens 10 Sekunden hinter diesem her. (Spiel)

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 4-5

Verhaltensweise	Abkürzung	Handlungen/ Situation
Wittern ^S	W	Die Rüsselspitze wird in die Richtung eines anderen Elefanten gehalten, ohne dass es zu Körperkontakt kommt.
Zudrehen	Zd	Ein Elefant dreht sich in Richtung eines anderen Elefanten. Die Ohren sind dabei aufgestellt oder klappen. (Spiel)
Zugehen	Zg	Ein Elefant geht direkt auf einen anderen Elefanten zu. (Spiel)

Tab. 4-6 Ethogramm freundlicher Verhaltensweisen. Es zeigt die allgemeine Definition, anhand derer die Verhaltensweisen zugeordnet wurden (freundlich), den Titel der zugeordneten Verhaltensweisen, deren Abkürzungen, die während der Datenaufnahme verwendet wurden, sowie die Beschreibung der Handlungen bzw. Situationen, die die einzelnen Verhaltensweisen charakterisieren. Die Verhaltensweisen sind alphabetisch geordnet.

freundlich (frd): Freundliche Verhaltensweisen sind deutlich an einen anderen Elefanten gerichtet und durch Körperkontakt gekennzeichnet, wobei der Körperkontakt nicht durch aggressive Handlungen erfolgt, wie es bei dominant-aggressiven Verhaltensweisen (Tab. 4-7) der Fall ist. Außerdem werden alle Verhaltensweisen, die während Situationen auftraten, die als Spiel identifiziert werden konnten, dieser Kategorie zugeordnet (auch wenn sie im Ethogramm unter einer anderen Kategorie gelistet sind).

Verhaltensweise	Abkürzung	Beschreibung
Anlehnen ^S	Al	Ein Elefant verlagert sein Gewicht in Richtung eines anderen Elefanten, sodass er diesen berührt. Oft wird dieses Verhalten erwidert. (Spiel)
Aufsteigen ^S	Auf	Ein Elefant klettert von hinten auf einen anderen Elefanten, wobei der Vorderkörper und die Vorderbeine auf dem Körper des bekletterten Elefanten liegen. Der bekletterte Elefant kann dabei stehen oder liegen. Meist legt der aufsteigende Elefant seinen Rüssel auf den Rücken des anderen. Es handelt sich um typisches Spielverhalten. (Spiel)
Greifen ^P	Gf	Ein Elefant ergreift mit seinem Rüssel den Schwanz oder den Rüssel eines anderen Elefanten. (Spiel)
Körperkontakt	KKk	Ein Elefant berührt einen anderen mit dem Kopf. Es handelt sich um kurze und leichte Körperkontakte, wie sanftes Schieben, Stoßen oder kurzes Anlehnen, die keine agonistische Motivation vermuten lassen. (Spiel)
Passieren mit Körperkontakt	PKK	Ein Elefant streift beim Vorbeigehen an einem anderen Elefanten an diesem entlang.
Rüssel auflegen ^{P,S}	R-Auf	Ein Elefant berührt mit der gesamten Rüsselinnenseite den Kopf oder den Rücken eines anderen Elefanten. Oder er legt den Rüssel nur teilweise auf oder sammelt Futterreste von Kopf oder Rücken. (Spiel)
Rüsselspitzenkontakt ^S	RsK	Die Rüsselspitze wird wenige Zentimeter über eine Körperstelle gehalten oder direkt auf eine Körperstelle aufgelegt. Bei allen Verhaltensweisen im Kontext Rüsselspitzenkontakt können neben taktilen, auch chemische Komponenten eine Rolle spielen. (Spiel)
Rüsselspitzenkontakt: Afterregion ^L	AC	Die Rüsselspitze wird über die Afterregion gehalten oder direkt aufgelegt. (Spiel)
Rüsselspitzenkontakt: Genitalregion ^L	GC	Die Rüsselspitze wird über die Genitalregion eines anderen Elefanten gehalten oder direkt aufgelegt. (Spiel)

Fortsetzung s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 4-6

Verhaltensweise	Abkürzung	Beschreibung
Rüsselspitzenkontakt: Gesicht ^L	FC	Berühren des Mundbereichs, des Gesichts, des Stoßzahns oder der Temporaldrüse eines anderen Elefanten mit der Rüsselspitze. (Spiel)
Rüsselspitzenkontakt: Mund ^L	MC	Die Rüsselspitze wird in den Mund eines anderen Elefanten geführt. (Spiel)
Rüsselspitzenkontakt: Rüsselspitze ^S	Rs-Rs	Zwei Elefanten legen ihre Rüsselspitze aufeinander. (Spiel)
Rüsselumwinden mit gesenktem Rüssel ^S	Ruw	Zwei Elefanten winden ihre Rüssel umeinander. Die Rüssel werden dabei gesenkt gehalten. (Spiel)
Rüsselumwinden ^S	RuwMC	Zwei Elefanten winden ihre erhobenen Rüssel umeinander und kontaktieren gleichzeitig mit ihren Rüsselspitzen den Mund des anderen. (Spiel)
Schwanzkontakt ^S	SwK	Ein Elefant stellt durch Abspreizen des Schwanzes Körperkontakt zu einem anderen her. (Spiel)
Soziales Scheuern ^S	Sch	Ein Elefant reibt seinen Körper an einem anderen Elefanten. (Spiel)

Tab. 4-7 Ethogramm dominant-aggressiver Verhaltensweisen. Es zeigt die allgemeine Definition, anhand derer die Verhaltensweisen zugeordnet wurden („dominant-aggressiv“), den Titel der zugeordneten Verhaltensweisen, deren Abkürzungen, die während der Datenaufnahme verwendet wurden, sowie die Beschreibung der Handlungen bzw. Situationen, die die einzelnen Verhaltensweisen charakterisieren. Die Verhaltensweisen sind alphabetisch geordnet.

dominant-aggressiv (dom-agg): Dominant-aggressive Verhaltensweisen haben den Zweck, Dominanz durch aggressive Handlungen zu zeigen und werden in einer Dyade überwiegend vom ranghöheren in Richtung des rangniedrigeren Individuums gezeigt, das heißt sie weisen eine Richtungsstetigkeit auf. Das rangniedrige Individuum zeigt als Reaktion subordinant-defensive Verhaltensweisen (Tab. 4-8).

Verhaltensweise	Abkürzung	Beschreibung
Angriff ^S	Agf	Ein Elefant zeigt aggressive Verhaltensweisen gegenüber einem anderen Elefanten, die sich mit keiner der in dieser Kategorie definierten Verhaltensweisen eindeutig beschreiben lassen. Sie haben das Ziel, den anderen zu vertreiben oder auf Abstand zu halten, was durch dessen defensive Reaktion deutlich wird.
Beißen ^S	Bß	Ein Elefant beißt auf einen Körperteil eines anderen Elefanten. Meist greift ein Elefant mit seinem Rüssel nach dem Schwanz eines anderen Elefanten, führt ihn zum Mund und beißt auf ihn. (Spiel)
Drohen ^S	Dr	Ein Elefant steht gegenüber einem anderen oder nähert sich diesem mit 90° vom Körper abgespreizten Ohren und erhobenem Kopf. Oder ein Elefant dreht sich schnell in die Richtung eines sich nähernden Elefanten. Die Ohren können abgespreizt sein und/oder der Rüssel kann in Richtung des sich nähernden Elefanten geschleudert werden.

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 4-7

Verhaltensweise	Abkürzung	Beschreibung
Rüsselringen/ Sparring ^{L,P}	RR	Zwei Elefanten stehen sich gegenüber. Beide haben ihren Rüssel erhoben und versuchen sich gegenseitig, oft mit umeinander gewundenen Rüsseln, nach hinten wegzuschieben. Oder einer versucht den Kopf des anderen oder beide versuchen jeweils den Kopf des anderen mit aufgelegtem Rüssel herunterzudrücken. Es handelt sich um typisches Spielverhalten bei Jungbullen. (Spiel)
Rüsselschlag ^S	R-Sla	Ein Elefant schlägt mit dem Rüssel nach einem anderen Elefanten, wobei die Rüsselspitze eingerollt ist und die Rüsselvorderseite auf den Körper des anderen Elefanten auftrifft.
Rüsselschlag ohne Körperkontakt ^S	R-SlaoK	Der Bewegungsablauf ist wie bei Rüsselschlag, der Rüssel berührt den anderen Elefanten aber nicht. Es handelt sich dabei um eine Drohgebärde (s. o. Drohen).
Schieben/ Stoßen mit erhobenem Rüssel ^S	R-AufSieSß	Ein Elefant schiebt oder stößt mit einer schnellen und ruckartigen Vorwärtsbewegung einen anderen Elefanten. Der schiebende/ stoßende Elefant hat dabei seinen Rüssel seitlich auf den Kopf oder den Rumpf des anderen Elefanten aufgelegt oder hält seinen Rüssel S-förmig nach oben. Es handelt sich um typisches Spielverhalten bei Jungbullen. (Spiel)
Schieben/ Stoßen ^S	SieSß	Ein Elefant schiebt oder stößt mit einer schnellen und ruckartigen Vorwärtsbewegung einen anderen Elefanten. Dabei können einer oder beide stehen oder gehen. Schiebt der Elefant mit dem Kopf, kann der Rüssel gesenkt (SieSß) oder erhoben (s. o. R-AufSieSß) sein. Ziel ist manchmal, einen im Weg stehenden Elefanten wegzudrängen. Schieben und Stoßen gehören zum typischen Spielverhalten bei Jungbullen. (Spiel)
Stehlen	Sth	Ein Elefant manipuliert ein Objekt, ein anderer kommt hinzu und nimmt ihm dieses Objekt weg.
Stoßen ohne Körperkontakt ^S	SßoK	Ein Elefant stößt mit dem Kopf nach einem anderen Elefanten, berührt in aber nicht. Es handelt sich um eine Drohgebärde (s. o. Drohen), kann aber auch während des Spiels auftreten. (Spiel)
Treiben ^S	Tb	Ein Elefant rennt hinter einem anderen Elefanten her, wobei der getriebene Elefant versucht, dem treibenden auszuweichen. Es handelt sich um ein für Jungbullen typisches Spielverhalten. Tritt es während des Spiels auf, treiben sich die Elefanten oft gegenseitig. (Spiel)
Treten ^S	Tt	Ein Elefant tritt mit einer schnellen Bewegung eines Beines nach einem anderen Elefanten. Treten kann auch in der Luft in Richtung eines anderen Elefanten ausgeführt werden, ohne diesen zu treffen. Treten wird auch häufig als Spielaufforderung eingesetzt. (Spiel)

Tab. 4-8 Ethogramm subordinant-defensiver Verhaltensweisen. Es zeigt die allgemeine Definition, anhand derer die Verhaltensweisen zugeordnet wurden (subordinant-defensiv), den Titel der zugeordneten Verhaltensweisen, deren Abkürzungen, die während der Datenaufnahme verwendet wurden, sowie die Beschreibung der Handlungen bzw. Situationen, die die einzelnen Verhaltensweisen charakterisieren. Die Verhaltensweisen sind alphabetisch geordnet.

subordinant-defensiv (sub-def): Defensives Verhalten als Reaktion auf die Annäherung oder Kontaktaufnahme eines Individuums, ist ein Hinweis auf Subordination und auf Dominanz des kontaktaufnehmenden Individuums. Die Kontaktaufnahme muss dabei nicht durch aggressives Verhalten gekennzeichnet sein, sondern kann auch freundlich motiviert sein. Ziel ist es, Abstand zum dominanten Individuum aufzubauen oder aufrechtzuerhalten. Es kann auch dazu dienen, dass dominante Tier zu beschwichtigen, um schließlich einen freundlichen Kontakt herbeizuführen. Die Richtung, in der diese Kategorie in einer Dyade häufiger gezeigt wird (Richtungsstetigkeit), gibt an, welcher Sozialpartner dieser Dyade der subordinante ist.

Verhaltensweise	Abkürzung	Beschreibung
Annähern	Aä	Ein Elefant geht nicht gezielt und in ungleichmäßigem Tempo meist von hinten auf einen anderen zu.
Ausweichen	Aw	Zwei Elefanten gehen direkt aufeinander zu. Ein Elefant weicht aus, indem er die Richtung wechselt oder er bleibt stehen und dreht sich weg, sodass der andere ihn am Hinterteil passiert.
Erstarren (nach KUMAR, 2006)	Er	Ein Elefant steht infolge der Initiierung einer Assoziation durch einen anderen Elefanten in angespannter Haltung und bewegungslos, häufig mit eingerollter Rüsselspitze, da oder er bleibt ruckartig stehen.
Nachrücken	Nü	Ein Elefant verlässt seinen Platz, meist eine Futterstelle. Ein anderer nimmt daraufhin dessen Platz ein. Wenn sich der Elefant, der weggegangen ist, wieder nähert, verlässt der nachgerückte Elefant meist diesen Platz wieder.
Nähern/Präsentieren ^s	Nä	Ein Elefant geht rückwärts auf einen anderen Elefanten zu. Die Annäherung kann langsam oder schnell erfolgen. Bei schneller Annäherung geht ihr oft ein schnelles Wegdrehen (in Kombination mit dem Zudrehen des Hinterteils) voraus.
Rückzug	Rüz	Ein Elefant geht frontal auf einen anderen stehenden Elefanten zu, woraufhin letzterer rückwärts von dem sich nähernden Elefanten weggeht.
Sofortiges Weggehen	Wg-sub	Ein Elefant initiiert auf irgendeine Weise eine Assoziation zu einem anderen Elefanten, der als Reaktion darauf sofort seinen Platz verlässt und sich vom Sender entfernt.
Wegdrehen	Wgd	Ein Elefant initiiert eine Assoziation zu einem anderen Elefanten. Letzterer dreht daraufhin entweder nur den Kopf oder den ganzen Körper weg. Wird der ganze Körper weggedreht, erfolgt die Drehung meist so, dass das Hinterteil in Richtung des sich nähernden Elefanten weist. Das Wegdrehen erfolgt manchmal in Kombination mit einer Vokalisation (Brüllen, Luft aus Rüssel pressen) und dem Heben des Rüssels.

4.4 Datenauswertung

4.4.1 Fragestellungen und Ereignis-Ausprägungen

Folgende Fragestellungen sollten Aufschluss über die Gruppendynamik und die Integration des neuen Gruppenmitglieds Gandhi geben:

- (i) *Dauer der sozialen Isolation des Individuums – Dauer der Assoziation des Individuums:* Wie lange waren die Individuen jeweils nicht assoziiert (isoliert), wie lange waren sie assoziiert in Relation zu ihrer individuellen Netto-Beobachtungsdauer?
- (ii) *Gruppierungen:* Welche Individuen waren wie häufig miteinander assoziiert?
- (iii) *Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der gesendeten und empfangenen Assoziationen:* Wie häufig waren die Individuen jeweils Sender bzw. Empfänger in Abhängigkeit vom Sozialpartner?
- (iv) *Sender-Empfänger-Verhalten: Assoziationsstärken:* Wie häufig sendete bzw. empfangen die Individuen jeweils die einzelnen Assoziationsstärken in Abhängigkeit vom Sozialpartner?
- (v) *Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien:* Wie häufig sendete bzw. empfangen die Individuen jeweils die einzelnen Verhaltenskategorien in Abhängigkeit vom Sozialpartner?

Tab. 4-9 zeigt, welche Ereignis-Ausprägungen für die Fragestellungen (ii), (iii), (iv) und (v) jeweils relevant waren:

Tab. 4-9 Ereignis-Ausprägungen, die für die Untersuchung der Fragestellungen (ii), (iii), (iv) und (v) jeweils relevant waren. E1-E2-E3-E4: Elefanten (E), aus der die Gruppierung bestand; S-E-Dyade: Elefant, der die Assoziation sendete (S) und Elefant, der diese Assoziation empfing (E); AS-S-E: Elefant, der die Assoziation initiierte und dabei die Assoziationsstärke AS (KK: Körperkontakt, <1: weniger als 1m, KR: Kontaktradius, N: Nähe) sendete (S) und Elefant, der diese Assoziationsstärke empfing (E); Vh-S-E: Elefant, der die Assoziation initiierte und dabei eine Verhaltensweise der Verhaltenskategorie Vh (ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom-agg: dominant-aggressiv, sub-def: subordinant-defensiv) sendete (S) und Elefant, der diese Verhaltensweise empfing (E). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH:Gandhi.

(ii) E1-E2-E3-E4	(iii) S-E-Dyade	(iv) AS-S-E		(v) Vh-S-E	
VN-TH-TK-GH	VN-TH	KK-VN-TH	<1-VN-TH	ntr-VN-TH	ntr-P-TK-GH
VN-TH-TK	VN-TK	KK-VN-TK	<1-VN-TK	ntr-VN-TK	ntr-P-GH-VN
VN-TH-GH	VN-GH	KK-VN-GH	<1-VN-GH	ntr-VN-GH	ntr-P-GH-TH
VN-TK-GH	TH-VN	KK-TH-VN	<1-TH-VN	ntr-TH-VN	ntr-P-GH-TK
TH-TK-GH	TH-TK	KK-TH-TK	<1-TH-TK	ntr-TH-TK	frd-VN-TH
VN-TH	TH-GH	KK-TH-GH	<1-TH-GH	ntr-TH-GH	frd-VN-TK
VN-TK	TK-VN	KK-TK-VN	<1-TK-VN	ntr-TK-VN	frd-VN-GH
VN-GH	TK-TH	KK-TK-TH	<1-TK-TH	ntr-TK-TH	frd-TH-VN
TH-TK	TK-GH	KK-TK-GH	<1-TK-GH	ntr-TK-GH	frd-TH-TK
TH-GH	GH-VN	KK-GH-VN	<1-GH-VN	ntr-GH-VN	frd-TH-GH
TK-GH	GH-TH	KK-GH-TH	<1-GH-TH	ntr-GH-TH	frd-TK-VN
	GH-TK	KK-GH-TK	<1-GH-TK	ntr-GH-TK	frd-TK-TH
				ntr-P-VN-TH	frd-TK-GH
				ntr-P-VN-TK	frd-GH-VN
				ntr-P-VN-GH	frd-GH-TH
				ntr-P-TH-VN	frd-GH-TK
				ntr-P-TH-TK	
				ntr-P-TH-GH	
				ntr-P-TK-VN	
				ntr-P-TK-TH	

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 4-9

(ii) E1-E2-E3-E4	(iii) S-E-Dyade	(iv) AS-S-E		(v) Vh-Kat-S-E	
		KR-VN-TH	N-VN-TH	dom-agg-VN-TH	sub-def-VN-TH
		KR-VN-TK	N-VN-TK	dom-agg-VN-TK	sub-def-VN-TK
		KR-VN-GH	N-VN-GH	dom-agg-VN-GH	sub-def-VN-GH
		KR-TH-VN	N-TH-VN	dom-agg-TH-VN	sub-def-TH-VN
		KR-TH-TK	N-TH-TK	dom-agg-TH-TK	sub-def-TH-TK
		KR-TH-GH	N-TH-GH	dom-agg-TH-GH	sub-def-TH-GH
		KR-TK-VN	N-TK-VN	dom-agg-TK-VN	sub-def-TK-VN
		KR-TK-TH	N-TK-TH	dom-agg-TK-TH	sub-def-TK-TH
		KR-TK-GH	N-TK-GH	dom-agg-TK-GH	sub-def-TK-GH
		KR-GH-VN	N-GH-VN	dom-agg-GH-VN	sub-def-GH-VN
		KR-GH-TH	N-GH-TH	dom-agg-GH-TH	sub-def-GH-TH
		KR-GH-TK	N-GH-TK	dom-agg-GH-TK	sub-def-GH-TK

4.4.2 Deskriptive Auswertung

Die Betrachtung der je nach Fragestellung relevanten Daten erfolgte zum einen über den Beobachtungszeitraum, das heißt die Daten der 16 Beobachtungswochen wurden zusammengefasst. Zum anderen wurden die in den einzelnen Beobachtungswochen aufgenommenen Werte verglichen und chronologisch dargestellt, um die Entwicklung über den Beobachtungszeitraum zu untersuchen.

Bei allen für die Auswertung verwendeten Zeiten handelt es sich um Netto-Beobachtungsdauern, das heißt die Zeit, in der die Individuen während ihrer FSIs außer Sicht waren (inklusive der Dauer ihrer Boxenaufenthalte, als sie Fokustier waren), wurde abgezogen. Von den Netto-Beobachtungsdauern der Individuen wurde des Weiteren die Zeit, in der während ihrer FSIs nicht alle Individuen im Gehege waren, subtrahiert, um die Aussagekraft der Ergebnisse zu erhöhen (für eine detaillierte Erläuterung s. Kap. 4.5).

Die Brutto- und Netto-Beobachtungsdauer, sowie die Außer-Sicht-Dauer jedes Individuums befinden sich im Anhang in Tab. 17, Tab. 18 und Tab. 19.

Im Anhang befinden sich Berechnungsbeispiele, die die Auswertung und Umrechnung der Daten jeweils anhand eines konkreten Zahlenbeispiels erläutern. Im folgenden Text wird an entsprechender Stelle darauf hingewiesen.

Fragestellung (i)

Die Untersuchung von Fragestellung (i) erfolgte durch die Bestimmung der jeweiligen prozentualen Anteile der Zeiten, die ein Elefant isoliert war und die er assoziiert war, an seiner Netto-Beobachtungsdauer. Verglichen wurden dabei die Dauer der sozialen Isolation und die Dauer der Assoziation pro Elefant, sowie jeweils die Isolations- und Assoziationsdauer der Elefanten untereinander.

Fragestellungen (ii), (iii), (iv) und (v)

Die Untersuchung der Fragestellungen (ii), (iii), (iv) und (v) erfolgte durch den Vergleich der beobachteten Häufigkeiten der Ereignis-Ausprägungen, die für die einzelnen Fragestellungen jeweils relevant waren (Tab. 4-9). Hierfür wurden nur jene Häufigkeiten verwendet, die in der Zeit beobachtet wurden, in der sich alle Individuen im Gehege befanden (für eine detaillierte Erläuterung s. Kap. 4.5). Bezüglich der Fragestellungen (iii), (iv) und (v) wurde weiterhin angenommen, dass die beobachtete Häufigkeit, mit der Elefant 1 an Elefant 2 gesendet hat, der beobachteten Häufigkeit entspricht, mit der Elefant 2 Assoziationen von Elefant 1 empfangen hat. Wurde beispielsweise aufgezeichnet, dass Elefant 1 100 Assoziationen an Elefant 2 gesendet hat, bedeutete dies bei der Auswertung gleichzeitig, dass Elefant 2 100 Assoziationen von Elefant 1 empfangen hat.

Entwicklung über den Beobachtungszeitraum

Die Entwicklung hinsichtlich der Fragestellungen (i), (iii), (iv) und (v) diente der Untersuchung des Verlaufs der Integration von Gandhi. Daher umfasste der verwendete Datensatz nur jene Ereignisse, an denen Gandhi als Sender oder Empfänger beteiligt war. Bezüglich Fragestellung (i) wurden die Isolations- und Assoziationsdauern aller Individuen verwendet, um einen möglichen Unterschied zwischen Gandhi und den anderen Individuen aufzuzeigen.

Zur Auswertung der Fragestellung (i) wurden die wöchentlichen Zeit-Indexwerte (Berechnung des Zeit-Index s. u.: *Indices: Sender-Empfänger-Index (SEI) und Index der Isolations-Assoziations-Dauer (DI)*, S. 46) aller Individuen chronologisch angeordnet, um mögliche Tendenzen bezüglich des Verhältnisses von Isolations- zu Assoziations-Dauer von Woche zu Woche, über wenige Wochen oder über alle Wochen darzustellen.

Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass die sich daraus ergebenden Kurven aufgrund der Berechnungsart des Indexes (Abb. 4-7) nur dahingehend vergleichen lassen, wie stark sich die Dauer der Isolation und der Assoziation eines Elefanten im Vergleich zu einem anderen unterscheiden. War ein Elefant beispielsweise deutlich länger isoliert als assoziiert, ist der Index-Wert betragsmäßig größer als bei einem Elefanten, der gleich lange isoliert und assoziiert war. Nur anhand der Index-Werte kann man keine Aussage über die Absolutwerte der Zeiten treffen, sprich wie viel länger ein Elefant assoziiert oder isoliert war als ein anderer.

Die wöchentlichen Häufigkeiten der Fragestellungen (iii), (iv) und (v) wurden ebenfalls chronologisch in Abhängigkeit von der Beobachtungswoche dargestellt. Um mögliche positive oder negative Tendenzen über alle 16 Beobachtungswochen aufzuzeigen, wurden Spearman-Rangkorrelationen zwischen den in den einzelnen Wochen beobachteten Häufigkeiten und der Wochenanzahl durchgeführt und auf Signifikanz untersucht. Die Stärke des Zusammenhangs wird durch den Korrelationskoeffizienten R angegeben. Ein R-Wert nahe +1, deutet auf eine positive Korrelation, ein Wert nahe -1, auf eine negative Korrelation hin. Liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit (p-Wert) unter dem Signifikanzniveau von 0,05 ist die Korrelation signifikant (s. Kap. 4.4.3).

Die detaillierte Untersuchung erfolgte durch die statistische Analyse der Abweichungen der wöchentlichen Häufigkeiten von erwarteten Häufigkeiten (nach der in Kap. 4.4.3 beschriebenen Methodik).

Standardisierung der beobachteten Häufigkeiten

Eine bestimmte Ereignis-Ausprägung konnte nur während einer bestimmten Zeit beobachtet werden. Diese Beobachtungsdauer hing von den beteiligten Individuen ab:

Eine Ereignis-Ausprägung konnte nur aufgenommen werden, wenn eines der für deren Zustandekommen nötigen Individuen das Fokustier war. So war beispielsweise die Aufzeichnung der Ausprägung „Voi Nam sendet an Thai“ nur während den FSIs von Voi Nam oder Thai möglich. Trat diese Sender-Empfänger-Dyade während den FSIs von Tarak oder Gandhi auf, konnte sie nicht aufgenommen werden, da in dieser Zeit nur die Ereignisse protokolliert wurden, an denen Tarak bzw. Gandhi beteiligt waren.

Unterschieden sich daher zwei Ereignis-Ausprägungen in den beteiligten Individuen, so waren auch deren Beobachtungsdauern verschieden. Im folgenden Abschnitt „Die Beobachtungsdauern der Ereignis-Ausprägungen“ wird die Ermittlung der Beobachtungsdauern der einzelnen Ereignis-Ausprägungen näher erläutert.

Folglich wurden die beobachteten Häufigkeiten der Ereignis-Ausprägungen jeweils während unterschiedlich langen Beobachtungsdauern aufgezeichnet. Um sie aussagekräftig vergleichen zu können, mussten sie daher auf eine einheitliche Beobachtungsdauer standardisiert werden. Die Standardisierung erfolgte auf 3600 Sekunden nach folgender Formel:

$$\text{Standardisierte Häufigkeit von Ausprägung A} = \frac{\text{beobachtete Häufigkeit von A}}{\text{Beobachtungsdauer von A in Sekunden}} \times 3600 \text{ Sekunden}$$

Abb. 4-5 Formel zur Standardisierung der beobachteten Häufigkeiten der Ereignis-Ausprägungen.

Bei der standardisierten beobachteten Häufigkeit handelt es sich um eine Rate, die wiedergibt, wie häufig eine Ereignis-Ausprägung pro Zeiteinheit (hier: 3600s) beobachtet wurde. In Tab. 43 im Anhang befindet sich ein Zahlenbeispiel zur Berechnung der standardisierten beobachteten Häufigkeiten.

Die Beobachtungsdauern der Ereignis-Ausprägungen

Die Beobachtungsdauer, mit der die Standardisierung der beobachteten Häufigkeiten erfolgte, richtete sich nach den Elefanten, die jeweils an den Ausprägungen der Ereignisse beteiligt waren:

„*Gruppierungen*“ (Fragestellung (ii)): Die Gruppierungen konnten jeweils nur in den FSIs jener Elefanten beobachtet werden, die Teil der Gruppierung waren.

„*Initiierung einer Assoziation*“ (Fragestellungen (iii), (iv) und (v)): Die Sender-Empfänger-Dyaden konnten nur in den FSIs des jeweiligen Senders oder des Empfängers beobachtet werden.

Die Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung des gesamten Beobachtungszeitraums ist die Summe der FSI-Netto-Beobachtungsdauern der beteiligten Individuen (s. Anhang Tab. 17, Tab. 18, Tab. 19). Die Werte der Beobachtungsdauer des gesamten Beobachtungszeitraums befinden sich je nach Fragestellung und Ereignis-Ausprägung in den folgenden Tabellen im Anhang: Tab. 25 (Grup-

pierungen), Tab. 29 (Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der Assoziationen und Assoziationsstärke), Tab. 35 (Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien).

Die Berechnung der wöchentlichen Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung erfolgte durch Multiplikation der Netto-Beobachtungsdauer des gesamten Beobachtungszeitraums mit einem Wochenfaktor, der den Anteil der Beobachtungszeit einer Woche an der Gesamtbeobachtungszeit (Summe der 16 Wochen) darstellte (s. Anhang Tab. 22). Die Werte der wöchentlichen Beobachtungsdauer befinden sich in folgenden Tabellen im Anhang: Tab. 26, Tab. 37 und Tab. 38.

Tab. 42 im Anhang zeigt ein Zahlenbeispiel zur Berechnung der Beobachtungsdauer von Ereignis-Ausprägungen.

Indices: Sender-Empfänger-Index (SEI) und Index der Isolations-Assoziationsdauer (DI)

Der SEI veranschaulicht das Verhältnis zwischen der Anzahl gesendeter Assoziation und der Anzahl empfangener Assoziationen. Der SEI wurde jeweils für jede mögliche Sender-Empfänger-Dyade und für beide der jeweiligen Sozialpartner nach der in Abb. 4-6 dargestellten Formel berechnet (s. Anhang Tab. 44 für ein Berechnungsbeispiel). Tab. 4-10 zeigt die Interpretation der Werte des SEI.

$SEI (I1-I2) = \frac{S(I1) - E (I1)}{S(I1) + E (I1)}$	SEI (I1-I2)	Sender-Empfänger-Index für den Sozialpartner I1 der Sender-Empfänger-Dyade I1-I2
	S (I1)	Anzahl Assoziationen, die I1 an I2 gesendet hat (standardisierte beobachtete Häufigkeit)
	E (I1)	Anzahl Assoziationen, die I2 an I1 gesendet hat (standardisierte beobachtete Häufigkeit)

Abb. 4-6 Formel zur Berechnung des Sender-Empfänger-Index.

Tab. 4-10 Interpretation der nach der Formel in Abb. 4-6 berechneten SEI-Werte.

Wertebereich	Interpretation	Charakterisierung
-1 ≤ SEI ≤ 0	Das Individuum I1 sendete weniger Assoziationen an seinen Sozialpartner I2, als es von ihm empfing. Gleichbedeutend mit: I1 sendete weniger an I2 als I2 an ihn sendete.* <u>Anmerkung:</u> Je näher der Wert an -1 lag, desto häufiger war I1 relativ gesehen Empfänger (desto stärker war es ein Empfängertyp).	Empfängertyp
SEI = 0	Das Individuum I1 sendete an seinen Sozialpartner I2 die gleiche Anzahl Assoziationen wie es von diesem empfing. Gleichbedeutend mit: I1 und I2 sendeten sich gegenseitig die gleiche Anzahl Assoziationen. <u>Anmerkung:</u> Je näher der Wert an 0 lag, desto geringer war die Differenz zwischen der Häufigkeit der gesendeten und der empfangenen Assoziationen.	
0 ≤ SEI ≤ +1	Das Individuum I1 sendete mehr Assoziationen an seinen Sozialpartner I2, als es von ihm empfing. Gleichbedeutend mit: I1 sendete mehr Assoziationen an I2 als I2 an ihn sendete. <u>Anmerkung:</u> Je näher der Wert an +1 lag, desto häufiger war I1 relativ gesehen Sender (desto stärker war es ein Sendertyp).	Sender-Typ

Der DI stellt das Verhältnis der Zeit, die ein Elefant isoliert war, zu der Zeit, die er assoziiert war, dar. Der DI wurde für jeden Elefant nach der in Abb. 4-7 dargestellten Formel berechnet (s. Anhang Tab. 45 für ein Berechnungsbeispiel). Tab. 4-11 zeigt die Interpretation der Werte des DI.

$DI(I1) = \frac{\text{Dauer-ass}(I1) - \text{Dauer-iso}(I1)}{\text{Dauer-ass}(I1) + \text{Dauer-iso}(I1)}$	DI (I1)	Index der Isolations-Assoziations-Dauer des Individuums 1
	Dauer-ass (I1)	Anzahl Sekunden, die Individuum 1 während des Beobachtungszeitraums assoziiert war
	Dauer-iso (I1)	Anzahl Sekunden, die Individuum 1 während des Beobachtungszeitraums isoliert war

Abb. 4-7 Formel zur Berechnung des Index der Isolations-Assoziations-Dauer

Tab. 4-11 Interpretation der nach der Formel in Abb. 4-7 berechneten DI-Werte.

Wertebereich	Interpretation	Charakterisierung
$-1 \leq DI \leq 0$	Das Individuum I1 war länger isoliert als assoziiert.	Einzelgänger-Typ
	<u>Anmerkung:</u> Je näher der Wert an -1 lag, desto länger war I1 relativ gesehen isoliert (desto stärker war es ein Einzelgänger).	
DI = 0	Das Individuum I1 war gleich lange isoliert und assoziiert.	Neutraler Typ
	<u>Anmerkung:</u> Je näher der Wert an 0 lag, desto geringer war die Differenz zwischen der Zeit, die I1 isoliert war und der Zeit, die es assoziiert war.	
$0 \leq DI \leq +1$	Das Individuum I1 war länger assoziiert als isoliert.	Geselliger Typ
	<u>Anmerkung:</u> Je näher der Wert an +1 lag, desto länger war I1 relativ gesehen assoziiert (desto stärker war es ein geselliger Typ).	

4.4.3 Statistische Auswertung

Die statistische Datenanalyse erfolgte mithilfe nicht-parametrischer Testverfahren für verbundene Stichproben, dem Wilcoxon-Test für Paardifferenzen und dem Chi-Quadrat-Anpassungstest. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Eine Stichprobe war ein Fokustierintervall. Da in jedem dieser Beobachtungsintervalle Daten über dieselben Individuen aufgenommen wurden, handelte es sich um verbundene Stichproben.

Es wurden nicht-parametrische Verfahren gewählt, da die Anwendbarkeit parametrischer Tests von einer Reihe von Bedingungen abhängt, die in Verhaltensstudien oft verletzt werden (MARTIN & BATESON, 2010). Nicht-parametrische Tests eignen sich für die Untersuchung von Daten auf Unterschiede, Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Gruppen, womit sich diese Studie befasste.

Wilcoxon-Test (Fragestellungen (i) und (ii))

Der Wilcoxon-Test dient der Überprüfung, ob sich die Mediane von jeweils zwei Stichproben unterscheiden. Eine Stichprobe enthielt die in den einzelnen Beobachtungswochen aufgenommenen Zeiten bzw. Häufigkeiten und umfasste somit 16 Werte.

Die Null- (H0) und Alternativhypothesen (H1) der Fragestellung (i) lauteten:

H0a: Die Dauer der sozialen Isolation und die Dauer der Assoziation eines Elefanten unterschieden sich nicht.

H1a: Die Dauer der sozialen Isolation und die Dauer der Assoziation eines Elefanten unterschieden sich.

H0b: Elefant 1 und Elefant 2 waren gleich lange isoliert bzw. assoziiert.

H1b: Elefant 1 und Elefant 2 waren unterschiedlich lange isoliert bzw. assoziiert.

Die Null- und Alternativhypothese der Fragestellung (ii) lauteten:

H0: Die Gruppierungen 1 und 2 wurden gleich häufig beobachtet.

H1: Die Gruppierungen 1 und 2 wurden unterschiedlich häufig beobachtet.

Chi-Quadrat-Anpassungstest (Fragestellungen (iii), (iv) und (v))

Mit dem Chi-Quadrat-Test wurde untersucht, ob sich die Verteilung der beobachteten Häufigkeiten der Ereignis-Ausprägungen, die zur Untersuchung der betrachteten Fragestellung relevant waren, von einer erwarteten Verteilung unterscheidet. Die Berechnung der Erwartungswerte beruhte auf der Annahme eines positiven Zusammenhangs zwischen der Länge der Beobachtungsdauer und der während dieser Beobachtungsdauer beobachteten Häufigkeit. Es wurde also erwartet: Je länger die Beobachtungsdauer war, umso mehr Ereignisse wurden beobachtet.

In Tab. 46 und Tab. 47 im Anhang befinden sich die Formeln, nach der die Erwartungswerte berechnet wurden, sowie jeweils ein Berechnungsbeispiel.

Die Nullhypothese H0 und die Alternativhypothese H1 lauteten:

H0: Die Häufigkeiten waren pro Zeiteinheit gleich. War die Beobachtungsdauer einer Ausprägung länger als die einer zweiten, so wurde die erste Ausprägung häufiger beobachtet als letztere. War die Beobachtungsdauer vergleichsweise kürzer, war die beobachtete Häufigkeit entsprechend geringer. Bei gleicher Beobachtungsdauer, traten die Ausprägungen gleich häufig auf. Die beobachtete Häufigkeit einer Ausprägung war somit nur von der Länge der Beobachtungsdauer abhängig.

H1: Die Häufigkeiten wurden pro Zeiteinheit unterschiedlich häufig beobachtet. Die beobachtete Häufigkeit einer Ausprägung war somit von weiteren Faktoren als nur von der Länge der Beobachtungsdauer abhängig.

Ein nicht-signifikantes Ergebnis bestätigte die Nullhypothese. Folglich konnte angenommen werden, dass der Grund für den Unterschied zwischen den beobachteten Häufigkeiten die unterschiedlichen Beobachtungsdauern der Ausprägungen waren. Ein signifikantes Ergebnis widerlegte die Nullhypothese. Daraus wurde geschlossen, dass der Unterschied zwischen den beobachteten Häufigkeiten noch auf andere Faktoren als die Zeit zurückzuführen war.

Standardisierte Residuen

Das standardisierte Residuum ist ein Maß für die Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit. Ist das Residuum positiv, ist der Beobachtungswert größer als der Erwartungswert. Ein negatives Vorzeichen zeigt an, dass der Beobachtungswert kleiner als der Erwartungswert ist.

Das standardisierte Residuum (Std-R) eines Beobachtet (B)- Erwartet (Erw)- Wertepaares berechnet sich nach der Formel:

$$\text{Std-R} = \frac{(B - \text{Erw})}{\sqrt{\text{Erw}}}$$

Ist das Residuum betragsmäßig größer als 2, ist die Abweichung signifikant.

4.5 Spezialfall: Nicht alle Individuen im Gehege.

Die Bezeichnungen „Individuen waren getrennt“, „Abtrennung von Individuen“, „nicht-freiwilliger Boxenaufenthalt“ und „Individuen waren nicht freiwillig in der Box“ beziehen sich auf die Situation, wenn sich während eines Fokustierintervalls einer oder zwei Elefanten nicht im Gehege befanden, das heißt von den Tierpflegern eingesperrt worden waren (im Folgenden bezeichnet das Kürzel Bnf in Kombination mit dem Namen oder dem Kürzel des Individuums den nicht freiwilligen Aufenthalt in der Box). Dabei handelte es sich um einen Spezialfall, weil sich durch das zeitweilige Fehlen von Individuen als Sozialpartner, in Abhängigkeit davon, wer fehlte, bestimmte Ereignis-Ausprägungen nicht bilden konnten. Ein Elefant, der Bnf war, konnte nicht an Ereignissen beteiligt sein, das heißt er war weder in der Lage, eine Assoziation an das Fokustier zu senden noch eine Assoziation von diesem zu empfangen und war umgekehrt für das Fokustier, das sich im Gehege befand, als Sender oder Empfänger nicht verfügbar. Das Fokustier konnte während der Zeit, in der eine Trennung der Individuen bestand und ein oder zwei mögliche Sozialpartner fehlten, folglich nur mit den verbliebenen Elefanten im Gehege interagieren. Dadurch erhöhte sich die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten jener Ereignis-Ausprägungen, die aus dem Fokustier und den im Gehege übrig gebliebenen Sozialpartnern bestanden. Die Wahrscheinlichkeit, dass Ereignis-Ausprägungen mit dem abgetrennten Individuum beobachtet wurden, war Null. Folglich sollten diese Ausprägungen theoretisch seltener aufgetreten sein als jene, an denen dieses Individuum nicht beteiligt war. Während des Normalfalls hingegen, als sich alle Individuen im Gehege befanden, konnten alle Ausprägungen eines Ereignisses mit dergleichen Wahrscheinlichkeit beobachtet werden.

Zusammenfassend konnten die Ausprägungen eines Ereignisses während des Beobachtungszeitraums nicht durchgehend mit dergleichen Wahrscheinlichkeit aufgenommen werden. Die Frage war

nun, ob sich die unterschiedlichen Auftrittswahrscheinlichkeiten der Ausprägungen eines Ereignisses in der Summe (die Boxenaufenthalte aller Individuen über den gesamten Beobachtungszeitraum betrachtet) tatsächlich auswirkten. Dies hätte den sichtbaren Effekt gehabt, dass sich die während des Spezialfalls beobachteten Häufigkeiten der Ausprägungen verhältnismäßig von den während des Normalfalls beobachteten Häufigkeiten unterschieden.

4.5.1 Folgen für die Datenaufnahme

Bei der Datenaufnahme musste berücksichtigt werden, dass die Ereignis-Ausprägungen, an denen der abgetrennte Elefant beteiligt war, für die Dauer seines Boxenaufenthalts nicht aufgezeichnet werden konnten. Entsprechend verkürzte sich die Beobachtungsdauer einer Ausprägung während des Spezialfalls um die Bnf-Dauer der daran beteiligten Individuen. Die Dauer des Spezialfalls einer Ausprägung entspricht somit dem Anteil der Netto-Beobachtungsdauer, während dem zwar Individuen abgetrennt waren, die Ausprägung aber trotzdem noch möglich war, da die für ihr Zustandekommen nötigen Individuen anwesend waren.

Tab. 4-12 zeigt, welche Ausprägungen in Abhängigkeit von den Individuen, die fehlten, zustande kommen konnten. War beispielsweise Voi Nam alleine Bnf, war nur die Bildung der unter der Spalte (ii) gelisteten Ausprägungen der Gruppierungen möglich.

Tab. 4-12 Übersicht über die Ausprägungen, die während der Abtrennung bestimmter Individuen möglich waren. Dargestellt in Abhängigkeit von der Fragestellung. Ind.Bnf: abgetrennte Individuen. Ind.gtr.: Kürzel für Spezialfall „Individuen waren getrennt“; Fragestellungen: (ii) Gruppierungen, (iii) Sender-Empfänger-Verhalten: Summe gesendeter und empfangener Assoziationen, (iv) Sender-Empfänger-Verhalten: Assoziationsstärke (AS), (v) Sender-Empfänger-Verhaltens: Verhaltenskategorien (Vh). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Ind.Bnf	Mögliche Ausprägungen während Ind.gtr.			
	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
VN	TH-TK-GH TH-TK TH-GH TK-GH	TH-TK TH-GH TK-GH	AS-TH-TK AS-TH-GH AS-TK-GH	Vh-TH-TK Vh-TH-GH Vh-TK-GH
TH	VN-TK-GH VN-TK VN-GH TK-GH	VN-TK VN-GH TK-GH	AS-VN-TK AS-VN-GH AS-TK-GH	Vh-VN-TK Vh-VN-GH Vh-TK-GH
TK	VN-TH-GH VN-TH VN-GH TH-GH	VN-TH VN-GH TH-GH	AS-VN-TH AS-VN-GH AS-TH-GH	Vh-VN-TH Vh-VN-GH Vh-TH-GH
GH	VN-TH-TK VN-TH VN-TK TH-TK	VN-TH VN-TK TH-TK	AS-VN-TH AS-VN-TK AS-TH-TK	Vh-VN-TH Vh-VN-TK Vh-TH-TK
VN+TH	TK-GH	TK-GH	AS-TK-GH	Vh-TK-GH
VN+TK	TH-GH	TH-GH	AS-TH-GH	Vh-TH-GH
VN+GH	TH-TK	TH-TK	AS-TH-TK	Vh-TH-TK
TH+TK	VN-GH	VN-GH	AS-VN-GH	Vh-VN-GH
TH+GH	VN-TK	VN-TK	AS-VN-TK	Vh-VN-TK
TK+GH	VN-TH	VN-TH	AS-VN-TH	Vh-VN-TH

4.5.2 Folgen für die Datenauswertung

Der Spezialfall „Nicht alle Individuen im Gehege“ führte zu einer Ungenauigkeit in den Daten, da aufgrund des zeitweiligen Fehlens von Individuen die Ereignis-Ausprägungen nicht durchgehend mit der gleichen Wahrscheinlichkeit beobachtet werden konnten. Deshalb wurde entschieden, die während der Dauer des Spezialfalls beobachteten Häufigkeiten nicht zu berücksichtigen. Dies erfolgte durch Abziehen der während des Spezialfalls beobachteten Häufigkeit einer Ereignis-Ausprägung von der Häufigkeit, die während des gesamten Beobachtungszeitraums aufgenommen wurde. Dadurch erhielt man die Häufigkeit, mit der die Ereignis-Ausprägung während des Normalfalls auftrat.

Um die zu diesem berechneten Wert korrespondierende Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung zu erhalten, wurden die Bnf-Dauern der nicht beteiligten Individuen (entspricht der Dauer des Spezialfalls einer Ereignis-Ausprägung, s. Anhang Tab. 20) von der Beobachtungsdauer des gesamten Beobachtungszeitraums subtrahiert. In Tab. 42 im Anhang befindet sich ein Zahlenbeispiel zur Berechnung der Häufigkeiten und den korrespondierenden Beobachtungsdauern während des Normalfalls.

Bei der Auswertung der Dauer, die ein Individuum jeweils isoliert und assoziiert war, wurden ebenfalls die Normalfall-Beobachtungsdauern verwendet.

4.5.3 Analysemethodik

Der Spezialfall wurde nur für die Fragestellungen (ii) und (iii) untersucht. Mit dem Chi-Quadrat-Anpassungstest wurde überprüft, ob während der Zeit, als Individuen nicht freiwillig in der Box waren, bestimmte Ereignis-Ausprägungen verhältnismäßig häufiger oder seltener beobachtet wurden als während der Zeit, als alle Individuen im Gehege waren.

Erwartet wurde, dass während nicht-freiwilligen Boxenaufenthalten pro Zeiteinheit die möglichen Ereignis-Ausprägungen (je nachdem, welche Individuen abgetrennt waren, Tab. 4-12) genauso häufig auftraten wie während des Normalfalls, als alle Ausprägungen mit dergleichen Wahrscheinlichkeit beobachtet werden konnten, da sich alle Individuen im Gehege befanden. Wenn die Abtrennung von Individuen keinen Einfluss hatte, sollten die Verhältnisse der Häufigkeiten zueinander in den beiden Situationen gleich gewesen sein.

In Tab. 48 im Anhang befinden sich die Formel, nach der die Erwartungswerte berechnet wurden, sowie ein Berechnungsbeispiel.

Die dazu formulierte Null- und Alternativhypothese lautete (auf welche Ereignis-Ausprägungen sich die Hypothesen bezogen, hing von der untersuchten Fragestellung ab):

H0: Die Ereignis-Ausprägungen traten während der Zeitspanne, als nicht alle Individuen im Gehege waren, im Verhältnis zueinander genauso häufig auf, wie während derselben Zeitspanne, als alle Individuen im Gehege waren.

H1: Die Ereignis-Ausprägungen traten während der Zeitspanne, als nicht alle Individuen im Gehege waren, im Verhältnis zueinander häufiger oder seltener auf, wie während derselben Zeitspanne, als alle Individuen im Gehege waren.

5 ERGEBNISSE

5.1 Dauer der sozialen Isolation und Dauer der Assoziation im Verhältnis zur individuellen Netto-Beobachtungsdauer

Die Betrachtung des gesamten Beobachtungszeitraums vom 29.5. bis 2.9.2011 zeigte, dass Voi Nam, Thai und Tarak während ihrer jeweiligen individuellen Beobachtungsdauer mehr Zeit assoziiert mit einem oder mehreren Artgenossen als alleine verbrachten, während Gandhi in etwa gleich lange isoliert und assoziiert war (Abb. 5-8). Tarak war 78% der Beobachtungszeit assoziiert (38,18 h). Er war damit etwa drei Mal länger assoziiert als isoliert (10,62 h). Ein ähnliches Verhältnis zwischen Assoziation und Isolation bestand bei Voi Nam mit 71% (34,12 h) zu 29% (14,25 h). Bei beiden sind die Differenzen signifikant. Bei Thai und Gandhi hingegen sind die Anteile ausgeglichener, wobei Thai mit 58% (29,02 h) zu 42% (20,87 h) sichtbar, aber nicht signifikant länger assoziiert als alleine war. Gandhi war 49% der Beobachtungszeit assoziiert (25,40 h) und 51% der Beobachtungszeit isoliert (26,01 h); auch bei ihm besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Zeiten.

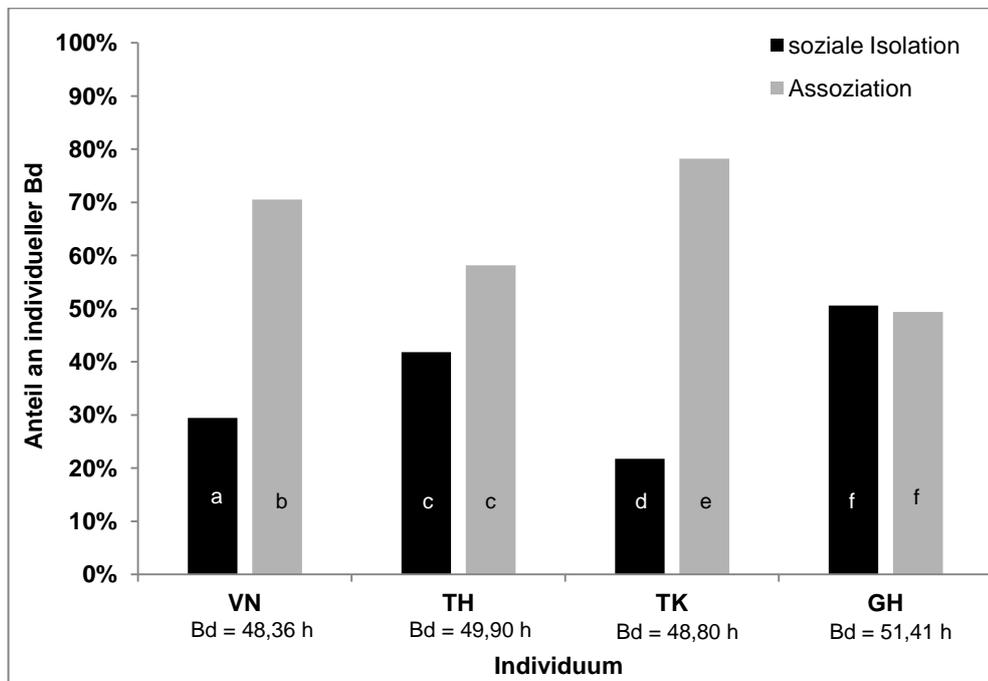


Abb. 5-8 Prozentualer Anteile der Dauer der sozialen Isolation und der Assoziation von Voi Nam (VN), Thai (TH), Tarak (TK) und Gandhi (GH) an der individuellen Netto-Beobachtungsdauer (Bd: Netto-Beobachtungsdauer in Stunden (h)), Werte s. Anhang Tab. 19.

Wilcoxon-Test auf paarweise Differenzen: Werte mit unterschiedliche Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$). Die detaillierten Testergebnisse befinden sich im Anhang in Tab. 24.

Alle Individuen waren unterschiedlich lange alleine und unterschiedlich lange assoziiert. Die Dauer der sozialen Isolation nahm in folgender Reihenfolge ab: Tarak, Voi Nam, Thai, Gandhi. Die Dauer der Assoziation nahm in umgekehrter Reihenfolge zu. Die Unterschiede der Dauern sind zwischen allen Individuen signifikant (Abb. 5-8).

5.2 Gruppierungen

5.2.1 Spezialfall: Nicht alle Individuen waren im Gehege.

Abb. 5-9 zeigt die beobachteten Häufigkeiten der Gruppierungen während des Normalfalls im Vergleich zum Spezialfall.

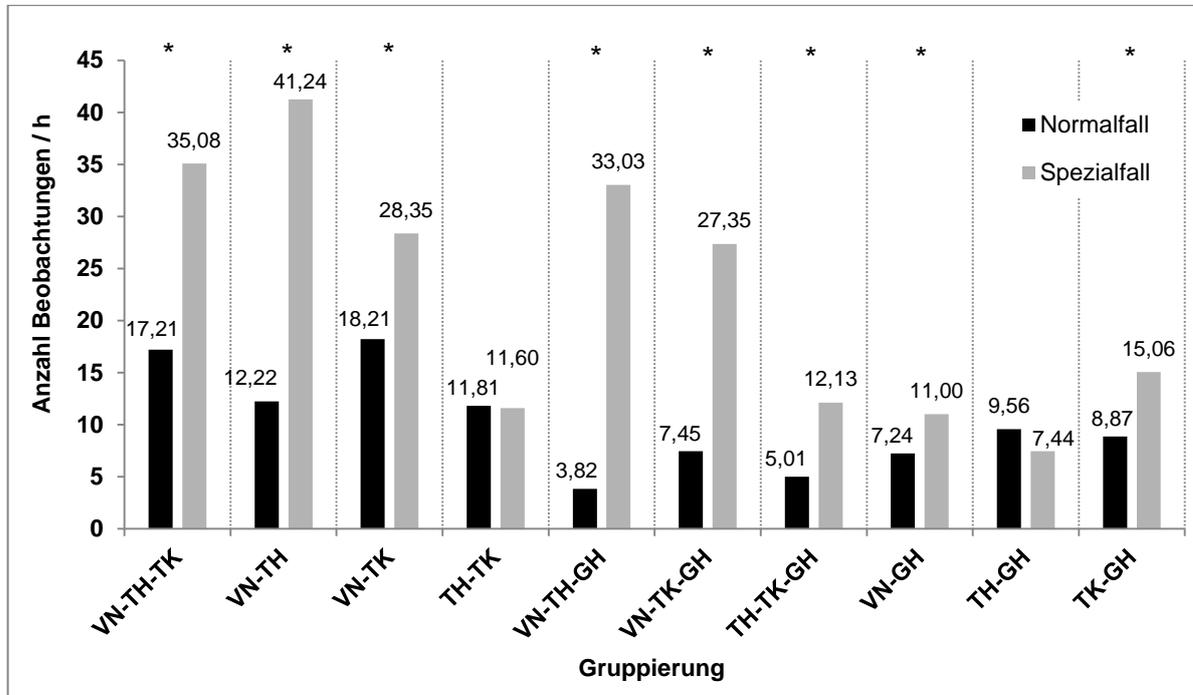


Abb. 5-9 Standardisierte Häufigkeit (Anzahl an Beobachtungen pro Stunde (h)) der Gruppierungen jeweils während des Normalfalls und des Spezialfalls (Werte s. Anhang Tab. 25). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi; Normalfall: Alle Individuen im Gehege; Spezialfall: Nicht alle Individuen im Gehege, Gruppierung VN-TH-TK-GH konnte nicht zustande kommen.

Chi²- Anpassungstest: *: Unterschied zwischen Normalfall und Spezialfall ist signifikant ($p < 0,05$). Die detaillierten Testergebnisse und Erwartungswerte befinden sich im Anhang in Tab. 27.

Zwischen dem erwarteten Verhältnis der Häufigkeiten der Gruppierungen entsprechend dem Normalfall und dem beobachteten Verhältnis während des Spezialfalls bestand ein signifikanter Unterschied. Außer TH-TK und TH-GH traten alle Gruppierungen signifikant häufiger auf, wenn sich eines oder beide der nicht beteiligten Individuen in der Box befanden. Abb. 5-9 verdeutlicht die zum Teil großen Unterschiede zwischen Normalfall und Spezialfall: Die größte Differenz besteht bei VN-TH-GH: Während Tarak in der Box war, trat diese Gruppierung zehnmal häufiger auf als zu der Zeit, als sich alle Individuen im Gehege befanden. Ähnlich große Differenzen zeigen sich bei den Gruppierungen VN-TK-GH und VN-TH: Während des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts von Thai trat VN-TK-GH viermal häufiger auf. VN-TH wurde zu der Zeit, als Tarak und/oder Gandhi abgetrennt waren, fast fünfmal häufiger beobachtet.

5.2.2 Normalfall: Alle Individuen waren im Gehege.

Die Gruppierungen wurden unterschiedlich häufig beobachtet: Am häufigsten traten jene Gruppierungen auf, an denen nur Voi Nam, Thai und Tarak beteiligt waren. War jedoch Gandhi ebenfalls assoziiert, war die Gruppierung seltener (Abb. 5-10).

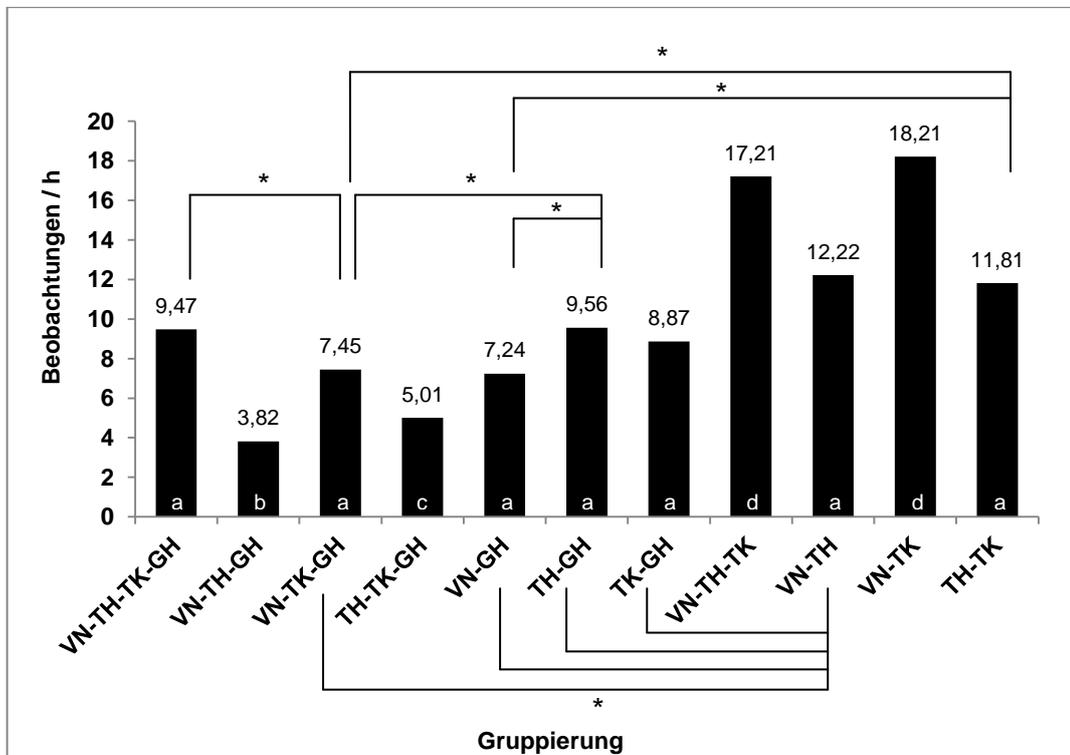


Abb. 5-10 Standardisierte beobachtete Häufigkeit (Anzahl an Beobachtungen pro Stunde (h)) der Gruppierungen (Werte s. Anhang Tab. 25). Die Gruppierungen sind so sortiert, dass jene mit Gandhi links aufgeführt sind.

Wilcoxon-Tests auf paarweise Differenzen: Mit unterschiedlichen Buchstaben, sowie mit * und Klammern gekennzeichnete Gruppierungen innerhalb der a-Gruppe unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$).

Die zugrunde liegenden Stichproben und die detaillierten Testergebnisse befinden sich im Anhang Tab. 26 (Werte) und Tab. 28 (Testergebnisse).

Die Anzahl an Beobachtungen von VN-TH-TK, VN-TH, VN-TK und TH-TK war signifikant höher als die von jenen Gruppierungen, an denen Gandhi beteiligt war; mit Ausnahme von TH-TK im Vergleich mit TH-GH und TK-GH. VN-TH-TK wurde beispielweise circa 17 Mal pro Stunde beobachtet, die entsprechenden Gruppierungen, bei denen jeweils ein Elefant gegen Gandhi ausgetauscht war, traten etwa fünfmal seltener (Gandhi statt Tarak, VN-TH-GH: 3,82/h) bzw. zweimal seltener (Gandhi statt Thai, VN-TK-GH: 7,45/h) bzw. dreimal seltener (Gandhi statt Voi Nam, TH-TK-GH: 5,01/h) auf.

Betrachtet man jeweils die Gruppierungen, an denen Voi Nam und Tarak beteiligt sind, waren Voi Nam bzw. Tarak signifikant weniger häufig nur mit Thai assoziiert (VN-TH: 12,22/h bzw. TH-TK: 11,81/h) als jeweils miteinander (VN-TK: 18,21/h) oder zusammen mit Thai (VN-TH-TK: 17,21/h). Thai hingegen wurde häufiger mit Voi Nam und Tarak zusammen (VN-TH-TK) als alleine mit Voi Nam (VN-TH) bzw. Tarak (TH-TK) beobachtet.

5.3 Sender-Empfänger-Verhalten: Summe gesendeter und empfangener Assoziationen

5.3.1 Spezialfall: Nicht alle Individuen waren im Gehege.

Tab. 5-13 zeigt, dass die Individuen während des Spezialfalls und des Normalfalls unterschiedlich viele Assoziationen sendeten und empfangen. Die Differenz schwankt jedoch je nach Individuum und dem jeweiligen Sozialpartner.

Tab. 5-13 Standardisierte beobachtete Häufigkeit der Sender-Empfänger-Dyaden jeweils während des Normalfalls (Normal; alle Individuen im Gehege) und des Spezialfalls (Spezial; nicht alle Individuen im Gehege). Dargestellt ist die Anzahl Assoziationen, die die Sender jeweils an die einzelnen Empfänger pro Stunde sendeten (Werte s. Anhang Tab. 29). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Chi²-Anpassungstest: Fett-kursive Werte unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$). Die Testergebnisse und Erwartungswerte befinden sich im Anhang in Tab. 30.

		Empfänger							
		VN		TH		TK		GH	
		Normal	Spezial	Normal	Spezial	Normal	Spezial	Normal	Spezial
Sender	VN	--	--	25,50	39,21	21,24	19,08	14,00	18,85
	TH	6,93	16,20	--	--	16,58	10,74	12,41	2,48
	TK	13,85	18,29	10,17	11,60	--	--	10,90	17,51
	GH	3,07	1,96	4,24	4,96	6,55	4,07	--	--

Voi Nam sendete während des Spezialfalls häufiger an Thai und Gandhi. Tarak empfing von ihm dagegen während des Normalfalls häufiger, die Differenz zum Spezialfall ist aber nicht signifikant.

Die beobachteten Häufigkeiten aller Dyaden, bei denen Thai der Sender war, unterschieden sich signifikant zwischen Normal- und Spezialfall: Thai sendete an Voi Nam während des Spezialfalls mehr als doppelt so häufig. Tarak und Gandhi dagegen empfangen von ihm während des Normalfalls mehr Assoziationen. Bei Gandhi als Empfänger ist die Differenz größer: Thai sendete an Gandhi während des Normalfalls fünfmal mehr Assoziationen pro Stunde als während des Spezialfalls.

Tarak sendete an alle Empfänger während des Spezialfalls mehr Assoziationen als während des Normalfalls. Die Differenz ist nur bezüglich Voi Nam und Gandhi signifikant. War Tarak Empfänger, verhielt es sich umgekehrt: Er empfing während des Normalfalls mehr Assoziationen.

Gandhi initiierte während des Normalfalls zu Tarak signifikant mehr Assoziationen als während des Spezialfalls. Auch zu Voi Nam nahm Gandhi während des Normalfalls häufiger Kontakt auf; der Unterschied zum Spezialfall ist jedoch nicht signifikant. Bei Thai hingegen war es umgekehrt: Er empfing während des Spezialfalls geringfügig mehr von Gandhi als während des Normalfalls.

5.3.2 Normalfall: Alle Individuen waren im Gehege.

Abb. 5-11 und Abb. 5-12 zeigen, dass die Elefanten unterschiedlich häufig Assoziationen sendeten bzw. empfangen. Zudem bestand eine Abhängigkeit der Anzahl gesendeter bzw. empfangener Assoziationen von dem jeweiligen Sozialpartner.

Die Gesamtanzahl gesendeter Assoziationen (Total) unterschied sich außer zwischen Thai und Tarak signifikant zwischen allen Individuen (Abb. 5-11). Voi Nam sendete mit 30,03 Assoziationen pro Stunde am häufigsten. Besonders groß ist der Unterschied zu Gandhi, der mit lediglich 7 Assoziationen

pro Stunde viermal seltener und auch am wenigsten von allen sendete. Thai und Tarak, die mit 18 bzw. 17,34 gesendeten Assoziationen pro Stunde gleich häufig Kontakt zu einem Artgenossen aufnahmen, sendeten etwa doppelt so viele Assoziationen wie Gandhi.

Die Häufigkeit empfangener Assoziationen unterschied sich zwischen allen Individuen, außer zwischen Thai und Gandhi (Abb. 5-12). Die meisten Assoziationen wurden an Tarak gesendet; er empfing insgesamt 21,9 Assoziationen pro Stunde. Thai und Gandhi waren geringfügig, aber trotzdem signifikant, seltener Empfänger als Tarak (19,84 bzw. 18,87 Assoziationen pro Stunde). Voi Nam empfing etwa halb so viel wie Tarak (11,67 Assoziationen pro Stunde) und damit die wenigsten Assoziationen im Vergleich zu den anderen drei Individuen.

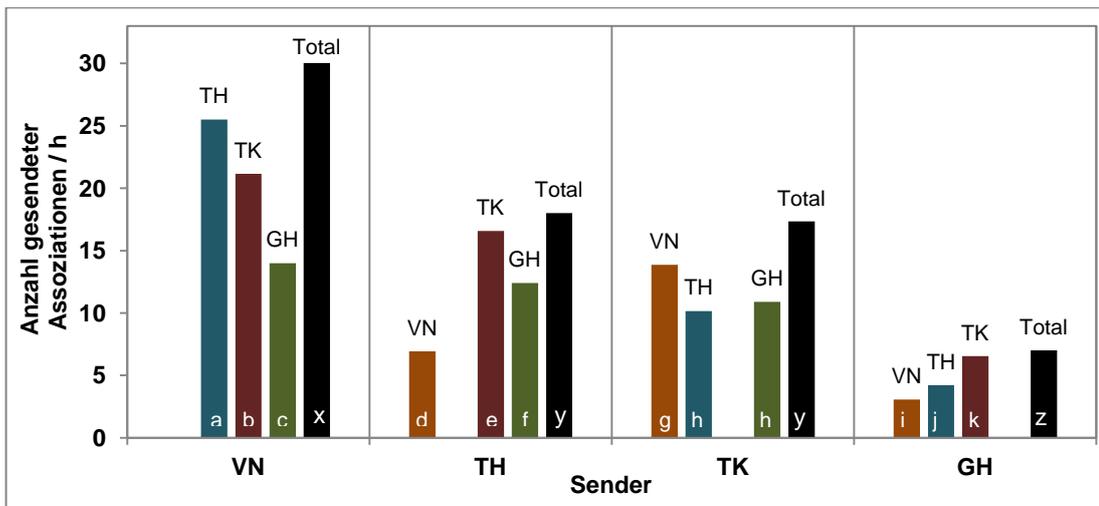


Abb. 5-11 Anzahl an Assoziationen pro Stunde (h) (=standardisierte Häufigkeit), die Voi Nam (VN), Thai (TH), Tarak (TK) und Gandhi (GH) jeweils an „ihre“ Sozialpartner und insgesamt (Total) sendeten. Die Werte befinden sich in Tab. 5-14, sowie im Anhang in Tab. 29.

Chi²-Anpassungstest: Werte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$). Die detaillierten Testergebnisse und Erwartungswerte befinden sich im Anhang in Tab. 31 und Tab. 32.

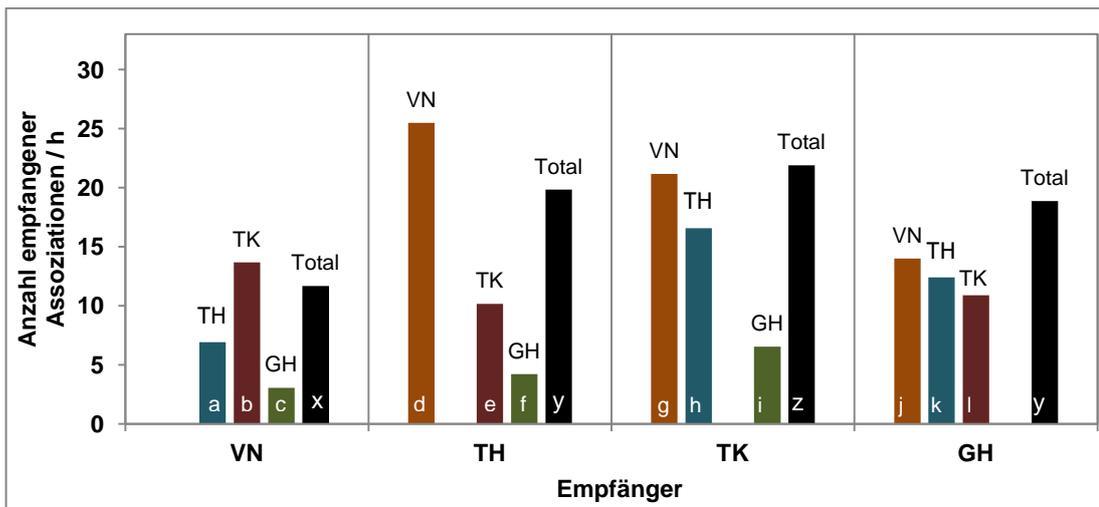


Abb. 5-12 Anzahl Assoziationen pro Stunde (=standardisierte Häufigkeit), die Voi Nam (VN), Thai (TH), Tarak (TK) und Gandhi (GH) jeweils von „ihren“ Sozialpartnern und insgesamt (Total) empfangen. Die Werte befinden sich in Tab. 5-14, sowie im Anhang in Tab. 29.

Ergebnis des Chi²-Anpassungstest: Werte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($P < 0,05$). Die detaillierten Testergebnisse und Erwartungswerte befinden sich im Anhang in Tab. 31 und Tab. 32.

Bei Betrachtung der Anzahl gesendeter und empfangener Assoziationen in Abhängigkeit vom Sozialpartner wird deutlich, dass die Individuen unterschiedlich häufig sendeten, je nachdem an wen der drei möglichen Empfänger die Assoziation gerichtet war (Abb. 5-11). Außer bei Tarak, der etwa gleich viele Assoziationen an Thai und an Gandhi sendete, waren diese Unterschiede alle signifikant. Auch die Anzahl empfangener Assoziationen unterschied sich folglich je nachdem, von welchem der drei möglichen Sender die Assoziationen jeweils kamen (Abb. 5-12); die Unterschiede waren bis auf Thai im Vergleich zu Gandhi alle signifikant.

Bei den in den folgenden Abschnitten verwendeten Prozentwerten handelt es sich um die jeweiligen in Abb. 5-11, Abb. 5-12 und Tab. 5-14 dargestellten standardisierten Häufigkeiten ausgedrückt als Anteil an der Anzahl Assoziationen, die das betreffende Individuum insgesamt gesendet bzw. empfangen hat.

Voi Nam bevorzugte als Empfänger Thai vor Tarak und am wenigsten Gandhi. Von der Summe gesendeter Assoziationen waren 42% an Thai, 35% an Tarak und 23% an Gandhi gerichtet. War Voi Nam selbst Empfänger, so stammten mehr als die Hälfte der insgesamt an ihn gesendeten Assoziationen von Tarak (57%). Von Thai empfing er 30% und damit etwa halb so viele wie von Tarak. Gandhi sendete am wenigsten an ihn (13%).

Thai sendete am häufigsten an Tarak (46%). Mit Gandhi nahm er in 34% der Fälle Kontakt auf. An Voi Nam sendete er vergleichsweise selten (20%). Voi Nam hingegen bevorzugte Thai deutlich als Sozialpartner: Thai empfing fast zwei Drittel der Assoziationen, die an ihn gerichtet waren, von Voi Nam. Von Tarak kamen nur etwa halb so viele Assoziationen (25%). Von Gandhi stammten lediglich 11%.

Tarak sendete im Vergleich zu den anderen ausgeglichener an „seine“ drei Empfänger. Am häufigsten nahm er mit Voi Nam Kontakt auf (40%). An Thai und an Gandhi richtete er jeweils etwa 30% seiner gesendeten Assoziationen. War Tarak hingegen Empfänger unterschieden sich die Häufigkeiten in Abhängigkeit vom Sender deutlich: Tarak empfing rund die Hälfte der Assoziationen von Voi Nam, von Thai kamen 37%. Von Gandhi stammten lediglich 15% der Assoziationen und damit dreimal weniger als von Voi Nam und zweimal weniger als von Thai.

Gandhi bevorzugte Tarak als Sozialpartner und sendete an ihn die Hälfte der insgesamt von ihm initiierten Assoziationen. Von Gandhi an Voi Nam waren dagegen nur halb so viele Assoziationen gerichtet (22%). An Thai sendete Gandhi mit 30% etwas häufiger als an Voi Nam. Von Gandhis empfangenen Assoziationen stammten jeweils ungefähr ein Drittel von den drei möglichen Sendern: Von Voi Nam empfing er 38%, von Thai 33% und Tarak 29%.

Abb. 5-13 und Tab. 5-14 zeigen, dass sich das Verhältnis der Anzahl gesendeter zur Anzahl empfangener Assoziationen in Abhängigkeit vom Sozialpartner signifikant unterschied. War Voi Nam Teil einer Dyade, so war er stets häufiger Sender als sein jeweiliger Sozialpartner. Bei Gandhi verhielt es sich genau gegensätzlich: Sein Index-Wert war stets negativ, das heißt er empfing immer häufiger von seinem jeweiligen Sozialpartner, als dass er selbst an ihn sendete. Der Index hatte bei beiden daher betragsmäßig den größten Wert, wenn sie zusammen eine Dyade bildeten. Dann übernahm Voi Nam, im Vergleich zu den anderen beiden Dyaden mit Thai und Tarak, am häufigsten die Aufgabe des Senders und Gandhi die Aufgabe des Empfängers. Ähnlich einseitig war die Sender-Empfänger-Beziehung mit Thai: Auch bei Assoziationen mit diesem Sozialpartner, war Voi Nam deutlich häufiger

der Initiator als Thai. Tarak übernahm innerhalb von Dyaden mit Voi Nam relativ zu Thai und Gandhi am häufigsten die Sender-Rolle. Er empfing, wie auch die anderen beiden, nichtsdestotrotz häufiger von Voi Nam, als dass er selbst an ihn sendete. Mit Thai als Sozialpartner war Taraks Verhältnis der Häufigkeit gesendeter zur Häufigkeit empfangener Assoziationen ähnlich gering wie mit Voi Nam. Lediglich bei Assoziationen mit Gandhi war Tarak häufiger derjenige, der Kontakt aufgenommen hatte. Thai war nur häufiger Empfänger als Sender, wenn Voi Nam sein Sozialpartner war. Bei Tarak und Gandhi hingegen war er überwiegend der Initiator der Assoziationen.

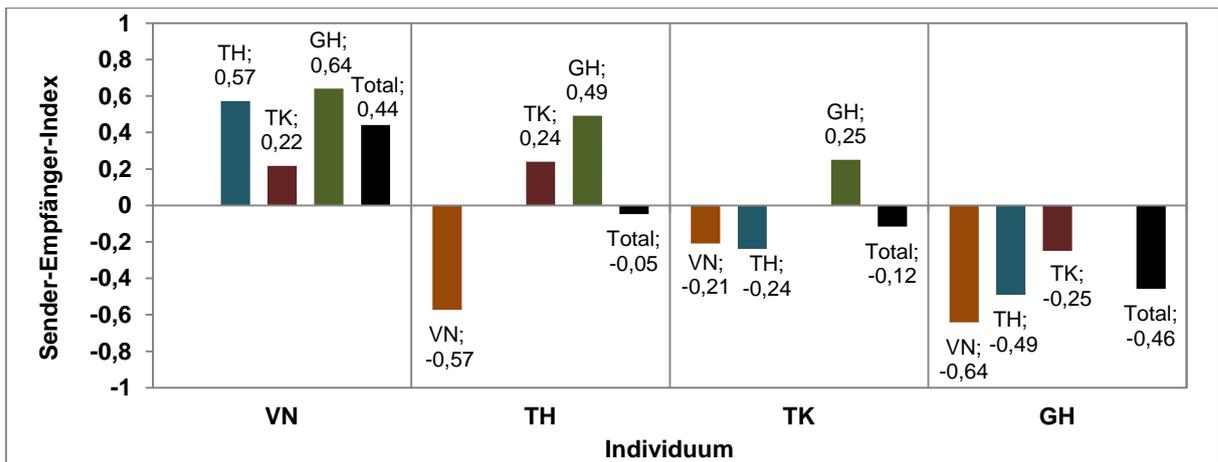


Abb. 5-13 Werte des Sender-Empfänger-Index (SEI) der Individuen. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi, Total: SEI bezogen auf insgesamt gesendete bzw. empfangene Assoziationen. Für die Erläuterung des SEI s. Kap. 4.4.2. Werte zur Berechnung des SEI, sowie **Chi²-Anpassungstest**: s. Tab. 5-14.

Tab. 5-14 Ergebnis des Chi²-Anpassungstests auf Unterschied zwischen der Anzahl gesendeter und empfangener Assoziationen pro Stunde (=standardisierte Häufigkeit) in Abhängigkeit vom Sozialpartner. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi, Total: insgesamt gesendete bzw. empfangene Assoziationen. *: Unterschied zwischen beobachteten und erwarteten Häufigkeiten signifikant ($p < 0,05$); n.s.: Unterschied nicht signifikant. Die detaillierten Testergebnisse und Erwartungswerte befinden sich im Anhang in Tab. 33.

Individuum (I)	Sozialpartner (Sopa)/ Total	Anzahl gesendeter Assoziationen/h an Sopa	Anzahl empfangener Assoziationen/h von Sopa	Unterschied zw. Anzahl gesendeter und empfangener Assoziationen
VN	TH	25,50	6,93	*
VN	TK	21,16	13,85	*
VN	GH	14,00	3,07	*
VN	Total	30,03	11,67	*
TH	VN	6,93	25,50	*
TH	TK	16,57	10,16	*
TH	GH	12,41	4,22	*
TH	Total	18,00	19,84	*
TK	VN	13,85	21,16	*
TK	TH	10,16	16,57	*
TK	GH	10,90	6,54	*
TK	Total	17,34	21,90	*
GH	VN	3,07	14,00	*
GH	TH	4,22	12,41	*
GH	TK	6,54	10,90	*
GH	Total	7,01	18,87	*

5.4 Sender-Empfänger-Verhalten: Assoziationsstärken

In Abb. 5-14 wird deutlich, dass die Assoziationsstärken je nach Elefant unterschiedlich große Anteile ausmachten. Die im folgenden Abschnitt verwendeten Prozentwerte entsprechen den in Abb. 5-14 dargestellten prozentualen Anteilen.

Die Differenzen zwischen den Anteilen der Assoziationsstärken waren bei Gandhi weniger stark ausgeprägt als bei Voi Nam, Thai und Tarak. Mit Ausnahme von Gandhi sendeten bzw. empfangen alle Elefanten insgesamt (in Abb. 5-14 Spalte und Zeile „Alle“) signifikant häufiger Körperkontakt als weniger als ein Meter, Kontaktradius und Nähe. Der Anteil von Körperkontakt, gesendet und empfangen, lag bei Voi Nam, Thai und Tarak zwischen 40% und 50%, während Gandhis Assoziationen nur zu 27% durch Körperkontakt gekennzeichnet waren. Weiterhin waren die Anteile von Kontaktradius und Nähe bei Gandhi größer als bei den anderen dreien, die Nähe im Gegensatz zu Gandhi signifikant am seltensten sendeten und empfangen. Auffällig ist, dass nur bei Gandhi ein Unterschied zwischen der Anzahl gesendeter und empfangener Assoziationen mit der Stärke weniger als ein Meter bestand: Während dieser Unterschied bei Voi Nam, Thai und Tarak maximal vier Prozentpunkte betrug, empfing Gandhi diese Assoziationsstärke fast doppelt so häufig, als er sie sendete.

Jeder Elefant sendete bzw. empfing die einzelnen Assoziationsstärken unterschiedlich häufig, je nachdem wer sein Sozialpartner war. Besonders deutlich wurde diese Abhängigkeit bei Betrachtung der relativen Häufigkeiten der Assoziationsstärken, wenn Voi Nam, Thai und Tarak Dyaden bildeten im Vergleich zu Dyaden, in denen Gandhi Sozialpartner war.

Voi Nam sendete an Thai und Tarak signifikant am häufigsten Körperkontakt (jeweils etwa 40%) und signifikant seltener Kontaktradius und Nähe (11% bei Thai und 7% bei Tarak). Im Unterschied zu Thai hielt sich Voi Nam von Tarak signifikant häufiger weniger als einen Meter entfernt auf als innerhalb des Kontaktradius. Gegenüber Gandhi zeigte Voi Nam ein anderes Sender-Verhalten als gegenüber Thai und Tarak: Voi Nam sendete an Gandhi signifikant seltener Körperkontakt als die anderen drei Assoziationsstärken. Nur 15% der an Gandhi gerichteten Assoziationen hatten diese Stärke. Die Assoziationen, die Gandhi von Voi Nam empfing, waren zu etwa einem Drittel und damit überwiegend durch die Assoziationsstärke Kontaktradius gekennzeichnet (34%). Nähe und weniger als ein Meter sendete Voi Nam statistisch gesehen zu gleichen Anteilen (24% Nähe und 27% weniger als ein Meter) an Gandhi.

Thai initiierte nach Körperkontakt am zweithäufigsten Assoziationen zu Voi Nam durch Kontaktradius und Nähe. An Tarak hingegen sendete er weniger als ein Meter signifikant häufiger als Nähe. An Gandhi gerichtete Assoziationen waren statistisch gleich häufig durch die Stärken Körperkontakt, weniger als ein Meter und Nähe gekennzeichnet. Kontaktradius wurde am häufigsten beobachtet.



Abb. 5-14 Häufigkeiten der Assoziationsstärken Körperkontakt (KK), weniger als ein Meter (<1), Kontaktradius (KR) und Nähe (N), die in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sender bzw. Empfänger) beobachtet wurden.

Die zeilenweise Betrachtung zeigt, wie häufig die Individuen welche Assoziationsstärken jeweils an „ihre“ Empfänger bzw. insgesamt (Alle) sendeten. Die spaltenweise Betrachtung zeigt, wie häufig die Individuen welche Assoziationsstärken jeweils von „ihren“ Sendern bzw. insgesamt (Alle) empfingen.

Die Werte sind standardisierte Häufigkeiten (s. Anhang Tab. 29); die Prozentangaben sind die standardisierten Werte ausgedrückt als prozentualer Anteil an der Gesamtanzahl Assoziationen, die die Individuen jeweils an den betreffenden Sozialpartner sendeten/ von ihm empfingen (Total). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Chi²-Anpassungstest: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb eines Kreisdiagrammes unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$). Die detaillierten Testergebnisse und Erwartungswerte befinden sich im Anhang in Tab. 34.

Sendete Tarak an Voi Nam, nahm weniger als ein Meter den zweitgrößten Anteil (27%) nach Körperkontakt ein (Abb. 5-14). Bei Thai hielt er sich dagegen häufiger innerhalb der Distanzen Kontaktradius und Nähe auf als im Abstand von weniger als einem Meter. Voi Nam und Thai empfangen von Tarak deutlich mehr Körperkontakt als die anderen drei Stärken. Im Gegensatz zu Voi Nam und Thai, die an Gandhi relativ wenig Körperkontakt sendeten, nahm Tarak auch zu Gandhi am häufigsten durch Körperkontakt Kontakt auf. Der relative Anteil von weniger als ein Meter, den Tarak an Gandhi sendete, war ähnlich hoch wie bei Assoziationen an Voi Nam und zudem signifikant größer als die relativen Häufigkeiten von Kontaktradius und Nähe.

Gandhi sendete an Voi Nam und Thai vor allem die Assoziationsstärken Kontaktradius und Nähe. Bei Assoziationen zu Thai war der relative Anteil von Körperkontakt mit 21% etwa doppelt so groß wie bei Kontakten mit Voi Nam. An Voi Nam sendete Gandhi Körperkontakt signifikant am seltensten. Im Gegensatz dazu, initiierte Gandhi zu Tarak am häufigsten Assoziationen durch Körperkontakt. Kontaktradius und Nähe traten signifikant seltener auf als Körperkontakt.

5.5 Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien

Abb. 5-15 zeigt, dass sich die vier Elefanten in ihrem individuellen Sender-Empfänger-Verhalten unterschieden, wobei besonders bei der Kategorie subordinant-defensiv eine deutliche Abhängigkeit von Sender und Empfänger bestand. Je nach Sozialpartner variierte der relative Anteil dieser Kategorie stark.

Allgemein betrachtet traten freundliche und neutrale Verhaltensweisen am häufigsten auf. Doch auch hier wurden teilweise große Unterschiede beobachtet, die vor allem auf Differenzen bezüglich der relativen Häufigkeit subordinant-defensiver Verhaltensweisen zurückgingen.

Passieren wurde relativ zu anderen Verhaltenskategorien weniger häufig gezeigt. Die größten Anteile wurden beobachtet, wenn Gandhi Empfänger war.

Assoziationen waren sehr selten dominant-aggressiv motiviert. Dies galt für alle Sender-Empfänger-Dyaden. Der Maximalwert wurde bei Voi Nam beobachtet; dessen Assoziationen an Tarak waren zu 11% durch diese Kategorie gekennzeichnet.

Voi Nam zeigte in der Summe signifikant am häufigsten neutrale Verhaltensweisen. Der relative Anteil lag zwischen 40% und 50%. An Thai und Tarak gerichtete Assoziationen waren zu etwa einem Drittel freundlich motiviert und wurden signifikant seltener durch Passieren initiiert. Nahm Voi Nam hingegen zu Gandhi Kontakt auf, erfolgte dies mehr als doppelt so häufig durch Passieren als durch freundliche Verhaltensweisen. Subordinant-defensive Verhaltensweisen zeigte Voi Nam an alle „seine“ Empfänger signifikant am seltensten. In die andere Richtung (Voi Nam empfing) war jedoch die Hälfte der beobachteten Verhaltensweisen subordinant-defensiv: Dabei reagierten Gandhi und Thai auf Voi Nams Kontaktaufnahme bzw. agierten deutlich häufiger subordinant-defensiv als Tarak: Während Taraks Verhalten zu 26% diese Motivation hatte, waren bei Thai etwa zwei Drittel und bei Gandhi 71% der Verhaltensweisen in Gegenwart von Voi Nam subordinant-defensiv.

Bei Thai wurde bezüglich der gesendeten Verhaltensweisen eine deutliche Abhängigkeit vom Empfänger deutlich: Thai verhielt sich in Gegenwart von Voi Nam überwiegend subordinant-defensiv. Freundliche Verhaltensweisen zeigte er etwa dreimal seltener. Weiterhin war der Anteil der Kategorie

neutral signifikant geringer als jener der Kategorie freundlich. Am seltensten initiierte er durch Passieren Assoziationen zu Voi Nam. An Tarak und Gandhi sendete Thai die Verhaltenskategorien zu deutlich anderen Anteilen als an Voi Nam: Subordinant-defensive Verhaltensweisen machten nur 5% bzw. 1% der Verhaltensweisen aus, die Thai insgesamt an Tarak bzw. Gandhi sendete. Bei Assoziationen an Tarak nahmen die Kategorien freundlich und neutral jeweils etwa 40% und damit den größten Anteil ein, Passieren trat ähnlich selten auf wie gegenüber Voi Nam. Zu Gandhi initiierte Thai dagegen signifikant häufiger Assoziationen durch Passieren als durch freundliche Verhaltensweisen. Zudem war der Anteil der Kategorie neutral mehr als dreimal so groß wie der der Kategorie freundlich.

Taraks Senderverhalten unterschied sich in Abhängigkeit vom Empfänger nur bezüglich der relativen Häufigkeit subordinant-defensiver Verhaltensweisen: Tarak war lediglich in Gegenwart von Voi Nam und Thai subordinant-defensiv, gegenüber Gandhi zeigte er sehr selten Verhaltensweisen dieser Kategorie. An alle drei Sozialpartner sendete er am häufigsten freundliche und neutrale Verhaltensweisen.

Gandhi zeigte gegenüber allen „seinen“ Sozialpartnern signifikant am häufigsten subordinant-defensive Verhaltensweisen. Der relative Anteil dieser Kategorie nahm jedoch von Voi Nam über Thai zu Tarak jeweils um etwa 20 Prozentpunkte ab, sodass er sich in Gegenwart von Tarak am seltensten subordinant-defensiv verhielt. In der Weise wie der Anteil der Kategorie subordinant-defensiv abnahm, von Voi Nam über Thai zu Tarak, nahmen die relativen Anteile freundlicher und neutraler Verhaltensweisen zu.

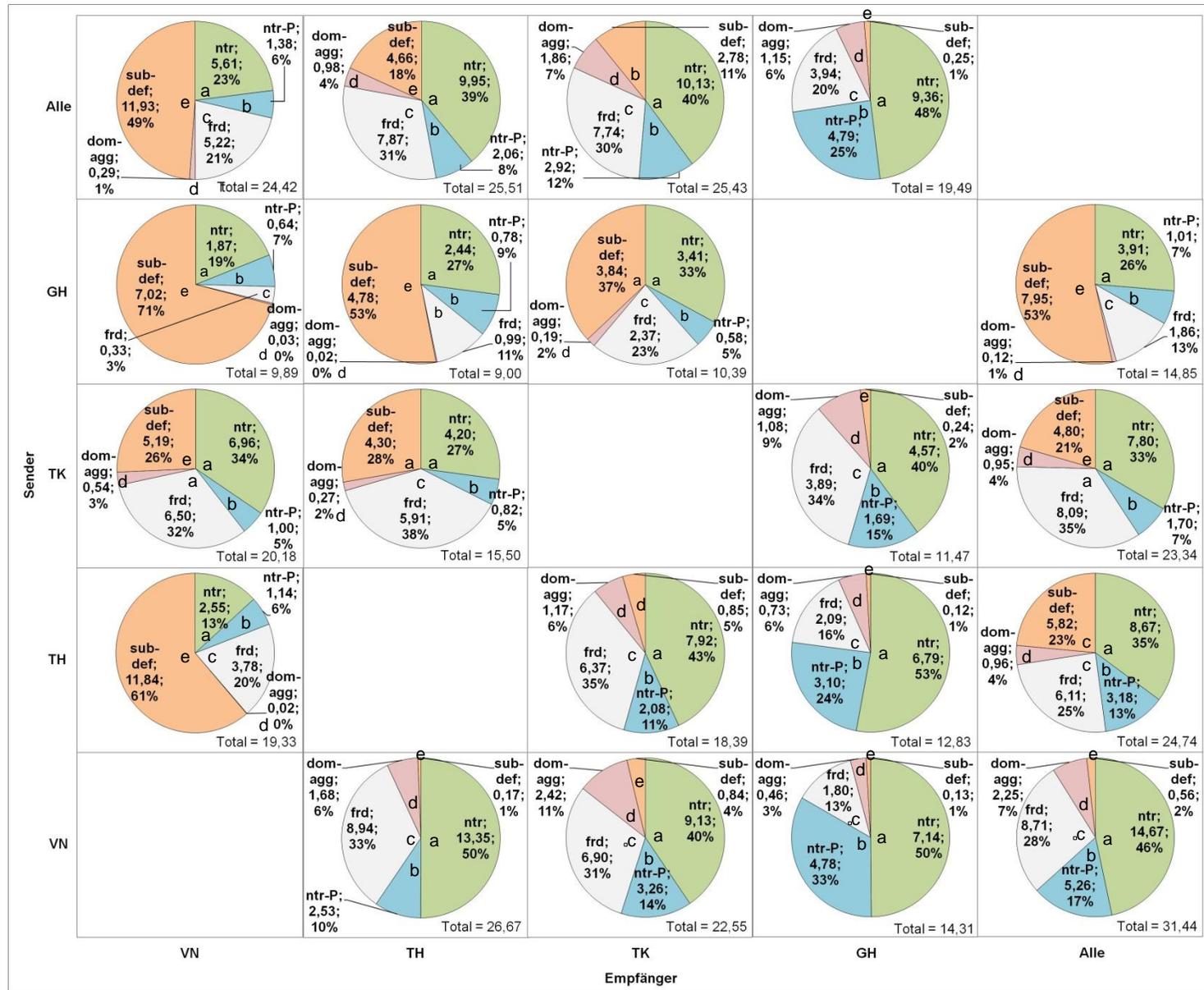


Abb. 5-15 Häufigkeiten der Verhaltenskategorien neutral (ntr), Passieren (ntr-P), freundlich (frd), dominant-aggressiv (dom-agg) und subordinant-defensiv (sub-def), die in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sender bzw. Empfänger) beobachtet wurden.

Die zeilenweise Betrachtung zeigt, wie häufig die Individuen welche Verhaltenskategorien jeweils an „ihre“ Empfänger bzw. insgesamt (Alle) sendeten. Die spaltenweise Betrachtung zeigt, wie häufig die Individuen welche Verhaltenskategorien jeweils von „ihren“ Sendern bzw. insgesamt (Alle) empfingen.

Die Werte sind standardisierte Häufigkeiten (s. Anhang Tab. 35); die Prozentangaben sind die standardisierten Werte ausgedrückt als prozentualer Anteil an der Gesamtanzahl Verhaltensweisen, die die Individuen jeweils an den betreffenden Sozialpartner sendeten/ empfingen (Total). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Chi²-Anpassungstest: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb eines Kreisdiagrammes unterscheiden sich signifikant (p < 0,05). Die detaillierten Testergebnisse und Erwartungswerte befinden sich im Anhang in Tab. 36.

5.6 Entwicklung von Gandhis Sender-Empfänger-Verhalten

5.6.1 Dauer der sozialen Isolation und der Assoziation von Gandhi im Vergleich zu Voi Nam, Thai und Tarak

Die wöchentliche Betrachtung des zeitlichen Verlaufs der Dauer des Isoliertseins und des Assoziiertseins ergab, dass Voi Nam und Tarak, im Gegensatz zu Thai und Gandhi, in jeder Beobachtungswoche länger assoziiert als isoliert waren (Abb. 5-16). Außerdem zeigte sich mit zunehmender Wochenanzahl bei keinem Elefanten eine lineare Zu- oder Abnahme der wöchentlichen Zeit, die er alleine oder die er assoziiert war.

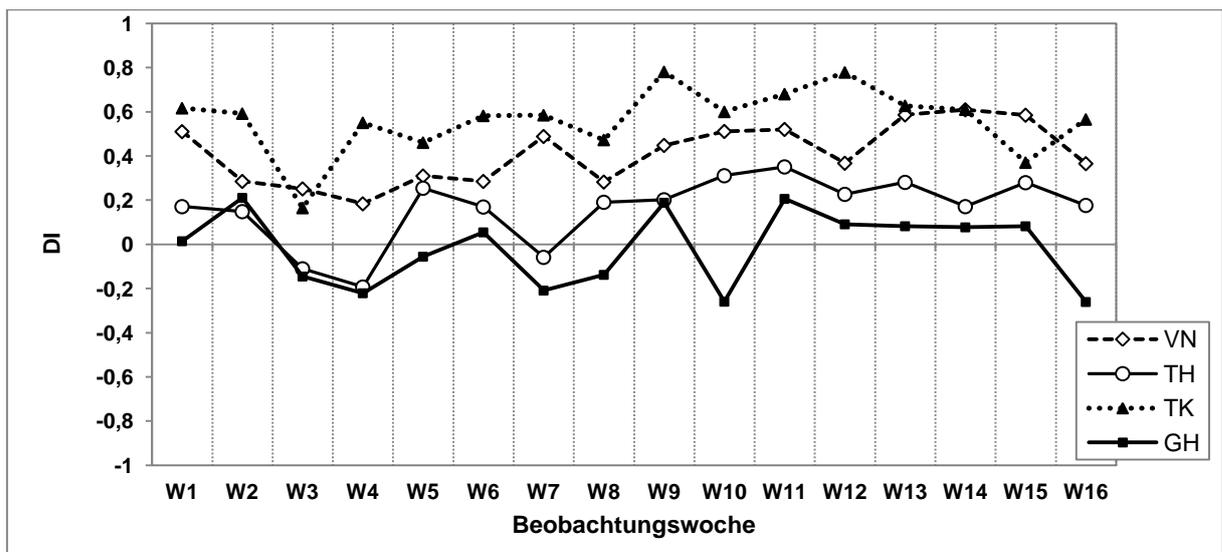


Abb. 5-16 Zeitlicher Verlauf der Dauer der sozialen Isolation und der Assoziation von Voi Nam (VN), Thai (TH), Tarak (TK) und Gandhi (GH). Dargestellt als pro Woche und Individuum berechneter Index der Isolations-Assoziations-Dauer (DI). Die wöchentlichen Werte der Isolations- und Assoziationsdauer, sowie des DI befinden sich im Anhang in Tab. 23.

Gandhi war in der ersten Hälfte des Beobachtungszeitraums tendenziell länger alleine als assoziiert. In W10 stand er im Vergleich zu den anderen Wochen die meiste Zeit alleine. Nach dieser Woche wurden bis auf W16 positive Index-Werte beobachtet, das heißt bis W15 verbrachte Gandhi in jeder Woche mehr Zeit zusammen mit mindestens einem Artgenossen, als alleine Abb. 5-16. Der Verlauf von Thais wöchentlichem DI ähnelt dem von Gandhi: Bis W9 wurden ähnliche wöchentliche Schwankungen beobachtet, während ab W11 der DI relativ konstant bleibt.

5.6.2 Gandhis Senderverhalten

Tab. 5-15 und Tab. 5-16 (Kap. 5.6.3) geben an, in welchen Wochen die beobachtete Häufigkeit der Ereignis-Ausprägungen bezüglich Gandhis Sender-Empfänger-Verhalten vom Erwartungswert abwich. Ein Wert, der betragsmäßig größer war als 2, bedeutete, dass die betreffende Ereignis-Ausprägung in der jeweiligen Woche pro Zeiteinheit signifikant häufiger (Wert > +2) bzw. seltener (Wert < -2) auftrat als in den anderen Wochen.

Gandhis Senderverhalten variierte zwischen den Beobachtungswochen. Mehrheitlich sendete er die erwartete wöchentliche Häufigkeit (Tab. 5-15).

Tab. 5-15 Chi²-Anpassungstest (Spalte Chi²) auf Unterschied zwischen den Beobachtungswochen bezüglich Gandhis Sender-Verhalten in Abhängigkeit vom Empfänger und standardisierte Residuen der Wochen. *: beobachtete und erwartete Wochen-Häufigkeiten unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$); **+Wert**: $\geq +2$; **-Wert**: ≤ -2 : Wert des Residuums ist signifikant (s. o. Text); n.s.: Residuum nicht signifikant ($-2 \leq \text{Wert} \leq +2$), d.h. beobachtete und erwartete Wochen-Häufigkeiten unterscheiden sich nicht signifikant. Beobachtete Häufigkeiten s. Anhang Tab. 37, detaillierte statistische Ergebnisse s. Anhang Tab. 39.

VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, Alle: alle Empfänger, Total: insgesamt gesendete Assoziationen, AS: Assoziationsstärke, KK: Körperkontakt, <1: weniger als ein Meter, KR: Kontaktradius, N: Nähe, Vh: Verhalten, ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom: dominant-aggressiv, sub: subordinant-defensiv.

AS	E	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	Chi ²
Total	VN	n.s.	n.s.	n.s.	-2,33	n.s.	n.s.	n.s.	+2,03	n.s.	n.s.	n.s.						
Total	TH	n.s.	n.s.	-2,52	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-3,47	n.s.	n.s.	+3,67	-2,11	+3,70	+2,45	*
Total	TK	+3,67	+3,97	n.s.	+4,01	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-4,86	n.s.	-2,59	n.s.	n.s.	+2,30	-2,72	*
Total	Alle	+3,18	n.s.	-2,02	n.s.	n.s.	n.s.	-2,66	n.s.	n.s.	-6,36	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+4,52	n.s.	*
KK	VN	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
KK	TH	n.s.	-2,32	n.s.	-2,03	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+3,22	+6,24	n.s.	n.s.	+4,32	*
KK	TK	+3,25	+4,07	n.s.	+6,94	n.s.	-2,55	-2,20	n.s.	n.s.	-3,91	+3,24	-2,32	-2,05	n.s.	n.s.	-3,16	*
KK	Alle	+2,60	+2,57	n.s.	+4,97	-2,07	n.s.	-2,51	n.s.	n.s.	-4,18	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
<1	VN	n.s.	n.s.	+2,67	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
<1	TH	+4,53	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
<1	TK	+2,76	+2,59	n.s.	n.s.	n.s.	+2,48	n.s.	n.s.	n.s.	-2,37	n.s.	-2,13	n.s.	n.s.	n.s.	-2,02	*
<1	Alle	+3,71	+2,62	n.s.	n.s.	-2,26	n.s.	n.s.	n.s.	-2,67	-3,26	n.s.	-2,04	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
KR	VN	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,17	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
KR	TH	n.s.	n.s.	-2,36	n.s.	n.s.	n.s.	-2,24	n.s.	+2,01	-2,36	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+3,92	n.s.	*
KR	TK	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,04	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
KR	Alle	n.s.	n.s.	-2,95	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-3,32	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+4,02	n.s.	*
N	VN	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
N	TH	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,07	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
N	TK	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
N	Alle	n.s.	n.s.	n.s.	-2,11	n.s.												

Vh	E	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	Chi ²
ntr	VN	n.s.	n.s.	n.s.	-2,10	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,26	+2,54	n.s.	+2,03	n.s.	n.s.	n.s.	*
ntr	TH	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+4,83	n.s.	*
ntr	TK	n.s.	+2,34	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,19	n.s.	*
ntr	Alle	n.s.	n.s.	n.s.	-2,86	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,26	+2,43	n.s.	n.s.	n.s.	+5,06	n.s.	*
ntr-P	VN	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
ntr-P	TH	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,13	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
ntr-P	TK	n.s.	n.s.	n.s.	+2,12	n.s.	+2,26	n.s.										
ntr-P	Alle	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
frd	VN	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,07	n.s.							
frd	TH	n.s.	-2,44	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,09	n.s.	-2,14	+4,33	+6,10	-2,04	n.s.	+5,43	*
frd	TK	+2,56	+3,95	n.s.	+6,62	n.s.	-2,74	-2,40	n.s.	n.s.	-3,34	+3,16	-2,25	-2,26	+2,61	n.s.	-2,84	*
frd	Alle	+2,14	+2,32	n.s.	+4,33	-2,09	-2,18	-2,75	n.s.	n.s.	-3,37	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
dom	VN	n.s.	n.s.	n.s.	+4,04	n.s.												
dom	TH	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,60	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,66	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
dom	TK	+6,63	+2,69	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
dom	Alle	+5,66	+2,15	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
sub	VN	+4,89	n.s.	n.s.	-3,00	-2,98	n.s.	-2,22	n.s.	+3,74	-3,77	n.s.	n.s.	n.s.	+4,19	+3,07	n.s.	*
sub	TH	+4,24	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,91	n.s.	n.s.	n.s.	-2,10	n.s.	n.s.	+2,05	n.s.	n.s.	*
sub	TK	n.s.	-2,29	n.s.	n.s.	n.s.	+3,57	-3,30	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,58	+2,56	n.s.	*
sub	Alle	+5,45	-2,18	n.s.	-2,22	-3,28	+3,12	-4,05	n.s.	+2,16	-3,73	-2,61	n.s.	n.s.	+4,49	+4,15	n.s.	*

Im Zeitraum von W5 bis W10 nahm die Häufigkeit der Assoziationsstärken Kontaktradius und Nähe tendenziell zu, während die Anzahl gesendeter Assoziationen mit den Stärken Körperkontakt und weniger als ein Meter, sowie die Anzahl freundlicher und subordinant-defensiver Verhaltensweisen eher zurückging (Tab. 5-15, Abb. 5-17, Abb. 5-18).

Große Abweichungen von der erwarteten Häufigkeit wurden in W10 beobachtet (Tab. 5-15): Gandhi sendete in dieser Woche an alle drei allgemein signifikant weniger Assoziationen (Abb. 5-19) und im Speziellen eine signifikant geringere Anzahl an allen Assoziationsstärken (Abb. 5-17), sowie weniger neutrale, freundliche und subordinant-defensive Verhaltensweisen (Abb. 5-18) als in den anderen Wochen. Nach W10 nahm Gandhi tendenziell mehr Kontakte auf (Abb. 5-17, Abb. 5-19), eine signifikante positive Korrelation der Häufigkeit gesendeter Assoziationen mit der Wochenanzahl konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Relativ wenige signifikante wöchentliche Schwankungen existierten bezüglich der Assoziationsstärke Nähe (Tab. 5-15, Abb. 5-17) und den Verhaltenskategorien Passieren und dominant-aggressiv (Tab. 5-15, Abb. 5-18).

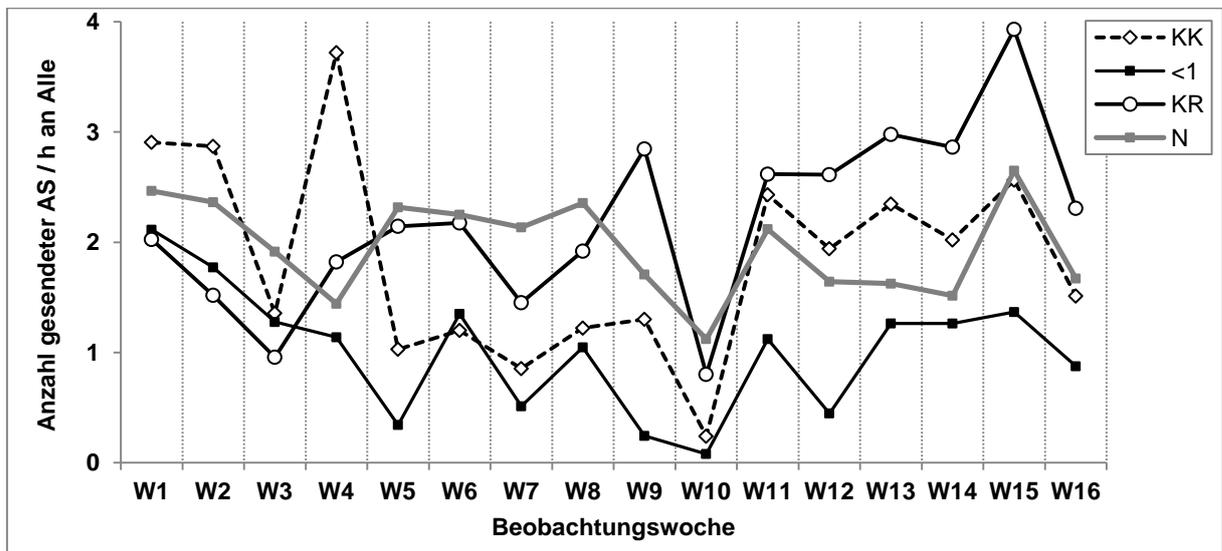


Abb. 5-17 Entwicklung von Gandhis Sender-Verhalten bezüglich der Häufigkeit der Assoziationsstärken. Dargestellt ist als standardisierte Häufigkeit jeweils die Anzahl Assoziationen der Stärken Körperkontakt (KK); weniger als ein Meter (<1), Kontaktradius (KR) und Nähe (N), die Gandhi in den einzelnen Beobachtungswochen insgesamt an alle Empfänger sendete. Die Werte befinden sich im Anhang in Tab. 37. Statistische Ergebnisse s. Tab. 5-15 und Anhang Tab. 39.

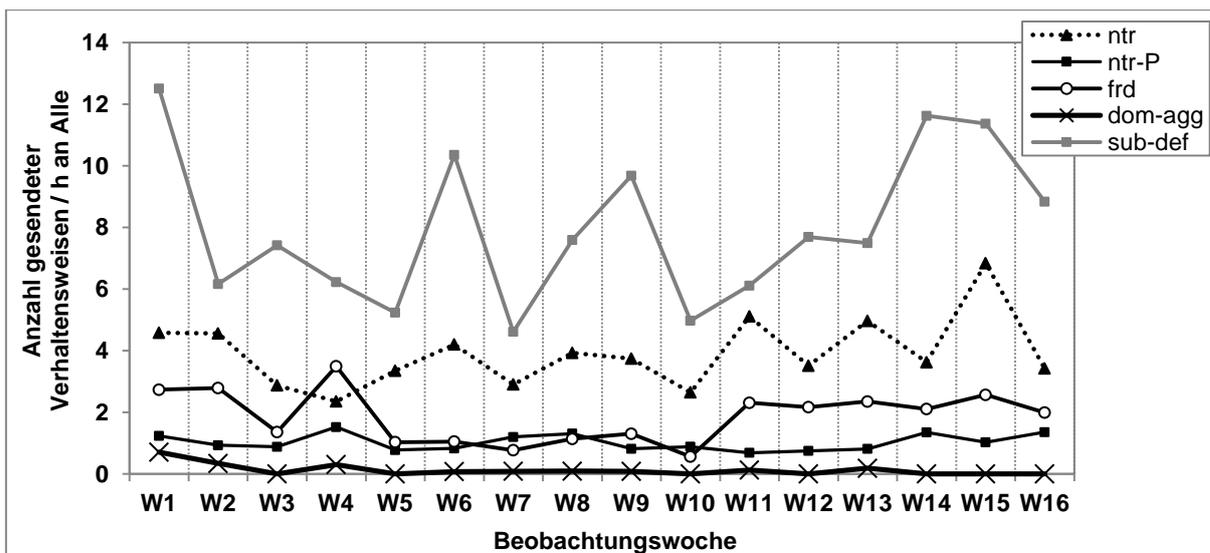


Abb. 5-18 Entwicklung von Gandhis Sender-Verhalten bezüglich der Häufigkeit der Verhaltenskategorien. Dargestellt ist als standardisierte Häufigkeit jeweils die Anzahl neutraler (ntr), Passieren (ntr-P), freundlicher (frd), dominant-aggressiver (dom-agg) und subordinant-defensiver (sub-def) Verhaltensweisen, die Gandhi in den einzelnen Beobachtungswochen insgesamt an alle Empfänger sendete. Die Werte befinden sich im Anhang in Tab. 37. Statistische Ergebnisse s. Tab. 5-15 und Anhang Tab. 39.

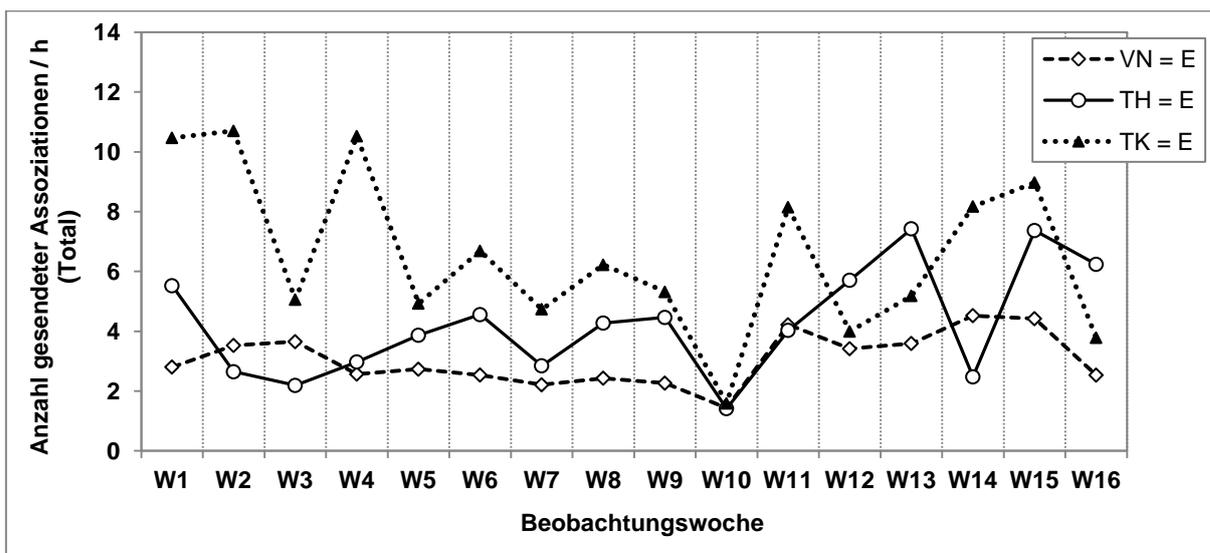


Abb. 5-19 Entwicklung von Gandhis Sender-Verhalten in Abhängigkeit vom Empfänger. Dargestellt ist als standardisierte Häufigkeit die Gesamtanzahl Assoziationen (Total), die Gandhi in den einzelnen Beobachtungswochen jeweils an Voi Nam (VN = E), Thai (TH = E) und Tarak (TK = E) sendete. Die Werte befinden sich im Anhang in Tab. 37. Statistische Ergebnisse s. Tab. 5-15 und Anhang Tab. 39.

Im Folgenden werden nun weitere empfangerspezifische Auffälligkeiten beschrieben:

Bildete Gandhi mit Voi Nam eine Dyade, traten im Vergleich zu den anderen zwei Empfängern selten wöchentliche Schwankungen auf (Tab. 5-15; Abb. 5-19). Lediglich bezüglich der Assoziationsstärke weniger als ein Meter und den Verhaltenskategorien neutral und subordinant-defensiv waren die Unterschiede zwischen den Wochen signifikant, wobei bei subordinant-defensiv die beobachtete Häufigkeit in relativ vielen Wochen vom entsprechenden Erwartungswert abwich (Tab. 5-15): Während Gandhi sich in W1 gegenüber Voi Nam verstärkt subordinant-defensiv verhielt, sank die Anzahl Verhaltensweisen dieser Kategorie in den folgenden Wochen. Nach dem signifikanten Tief in W10 nahm

die Anzahl Assoziationen, die Gandhi insgesamt pro Woche an Voi Nam sendete, tendenziell, aber nicht signifikant, zu. Ein signifikanter positiver Zusammenhang mit der Wochenanzahl ergab sich bezüglich der Häufigkeit gesendeter Assoziationen mit der Assoziationsstärke Kontaktradius (Abb. 5-20; $r = 0,611$; $p = 0,012$) und bezüglich der Verhaltenskategorie neutral (Abb. 5-20; $r = 0,557$; $p = 0,025$).

Die Anzahl an Kontakten zu Thai durch Körperkontakt und durch freundliche Verhaltensweisen nahm im Verlauf des Beobachtungszeitraums signifikant zu (Abb. 5-20; KK: $r = 0,537$; $p = 0,032$; frd: $r = 0,544$; $p = 0,029$). In den Wochen 5 bis 10 nahm Gandhi zwar, wie oben bereits erwähnt, weniger durch freundliche Verhaltensweisen Kontakt auf, jedoch kam es nach W10 wieder zu einem Anstieg (Tab. 5-15). Wie bei Voi Nam zeigte Gandhi auch gegenüber Thai in W1 signifikant mehr subordinant-defensive Verhaltensweisen als erwartet (Tab. 5-15).

Zu Beginn des Beobachtungszeitraums (W1-W4) sendete Gandhi an Tarak häufiger als erwartet (Tab. 5-15; Abb. 5-19). Dabei handelte es sich um Assoziationen mit den Stärken Körperkontakt und weniger als ein Meter, und um solche, die durch freundliche und dominant-aggressive Verhaltensweisen initiiert wurden. Wie an Thai sendete Gandhi auch an Tarak in W5 bis W10 weniger freundliche Verhaltensweisen als erwartet (Tab. 5-15). Die erhöhte Anzahl subordinant-defensiver Verhaltensweisen in W1 wurde gegenüber Tarak nicht beobachtet (Tab. 5-15). Ein signifikanter linearer Trend wurde nur bezüglich der Assoziationsstärke Kontaktradius festgestellt: Wie an Voi Nam, sendete Gandhi auch an Tarak im Verlauf des Beobachtungszeitraums pro Woche zunehmend häufiger Kontaktradius ($r = 0,529$; $p = 0,035$).

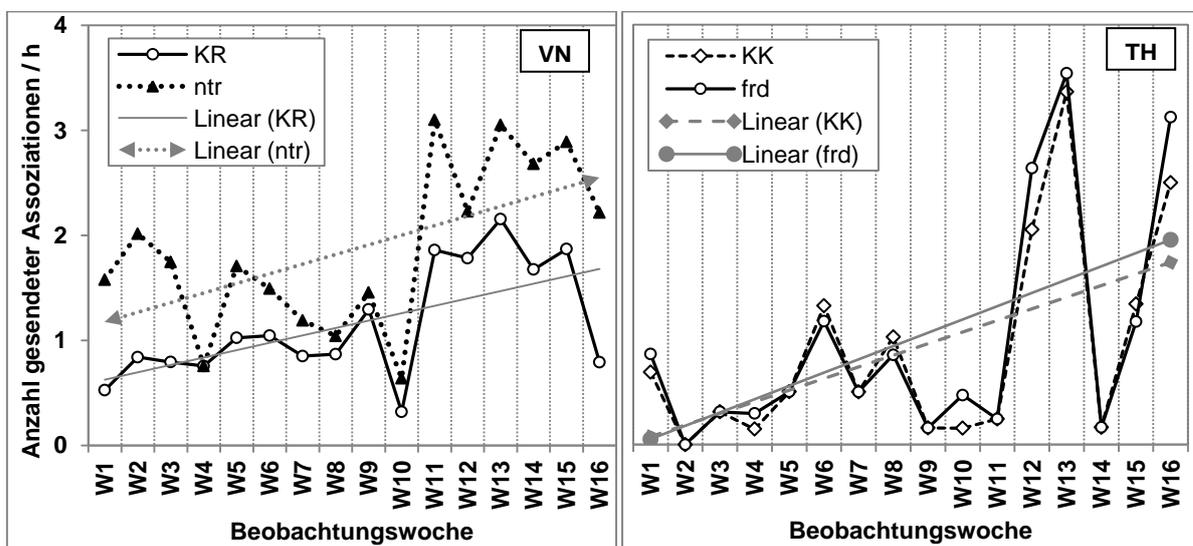


Abb. 5-20 Signifikante positive Korrelationen der Anzahl Assoziationen pro Stunde (= standardisierte Häufigkeit), die Gandhi an Voi Nam (VN, links) und Thai (TH, rechts) sendete, mit der Anzahl Beobachtungswochen.

VN, links: Darstellung der positiven Korrelation von Kontaktradius (KR: $r = 0,611$; $p = 0,012$) und neutral (ntr: $r = 0,557$; $p = 0,025$), jeweils mit linearer Trendlinie.

TH, rechts: Darstellung der positiven Korrelation von Körperkontakt (KK: $r = 0,537$; $p = 0,032$) und freundlich ($r = 0,544$; $p = 0,029$), jeweils mit linearer Trendlinie.

5.6.3 *Voi Nams, Thais und Taraks Sender-Verhalten gegenüber Gandhi*

Gandhi empfing von allen Sendern in W1 signifikant mehr Assoziationen als erwartet (Tab. 5-16, Zeile Alle). Im Speziellen handelte es sich um Assoziationen der Stärke Körperkontakt, weniger als ein Meter und Nähe und um die Verhaltenskategorien neutral, freundlich und dominant-aggressiv. Ab W5 traten gehäuft signifikante negative Abweichungen auf und zwar vor allem hinsichtlich der Assoziationsstärke Körperkontakt (Abb. 5-21) und freundlicher Verhaltensweisen (Abb. 5-22) (Tab. 5-16).

Eine weitere signifikant negative Korrelation mit der Zeit wurde bezüglich der Assoziationsstärke Nähe festgestellt ($r = -0,549$; $p = 0,028$; Abb. 5-21).

In W10 nahmen Voi Nam, Thai und Tarak signifikant seltener zu Gandhi Kontakt auf als in den anderen Wochen (Abb. 5-23; Tab. 5-16). Insgesamt empfing Gandhi in dieser Woche signifikant weniger Assoziationen mit den Stärken Körperkontakt, weniger als ein Meter und Kontaktradius (Abb. 5-22), sowie neutrale, freundliche und dominant-aggressive Verhaltensweisen. Ab W11 stieg die Anzahl von Assoziationen durch Körperkontakt und freundliche Verhaltensweisen tendenziell wieder an (Abb. 5-21; Abb. 5-22). Es bestand aber keine signifikante positive Korrelation mit der Wochenanzahl. Eine andere Entwicklung wurde bezüglich der Verhaltenskategorie Passieren beobachtet: Im Zeitraum W3 und W7 bis W9, in dem andere Verhaltenskategorien relativ zum Rest des Beobachtungszeitraums tendenziell seltener an Gandhi gesendet wurden, initiierten Voi Nam, Thai und Tarak mehr Assoziationen zu Gandhi durch Passieren. Außerdem kam es in W10 zu keinem Rückgang der Kontakte, die durch Passieren hergestellt worden waren (Abb. 5-22; Tab. 5-16).

Bezüglich subordinant-defensiver Verhaltensweisen wurde nur zu Beginn des Beobachtungszeitraums signifikante Abweichungen vom Erwartungswert beobachtet: Bis W6 wurden gegenüber Gandhi tendenziell häufiger subordinant-defensive Verhaltensweisen gezeigt als nach dieser Woche (Tab. 5-16).

Tab. 5-16 Chi²-Anpassungstest (Spalte Chi²) auf Unterschied zwischen den Beobachtungswochen bezüglich des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender (S) und standardisierte Residuen der Wochen. *: beobachtete und erwartete Wochen-Häufigkeiten unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$); **+Wert**: $\geq +2$; **-Wert**: ≤ -2 : Wert des Residuums ist signifikant (s. o. Text); n.s.: Residuum nicht signifikant ($-2 \leq \text{Wert} \leq +2$), d.h. beobachtete und erwartete Wochen-Häufigkeiten unterscheiden sich nicht signifikant; Beobachtete Häufigkeiten s. Anhang Tab. 38, detaillierte statistische Ergebnisse s. Anhang Tab. 40.

VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, Alle: alle Sender, Total: insgesamt empfangene Assoziationen, AS: Assoziationsstärke, KK: Körperkontakt, <1: weniger als ein Meter, KR: Kontaktradius, N: Nähe, Vh: Verhalten, ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom: dominant-aggressiv, sub: subordinant-defensiv.

AS	S	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	Chi ²
Total	VN	+4,71	n.s.	n.s.	-2,78	n.s.	n.s.	+2,38	n.s.	+2,31	-4,89	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
Total	TH	+4,14	-2,89	+2,54	-2,89	n.s.	n.s.	n.s.	+2,16	n.s.	-4,05	n.s.	+2,52	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
Total	TK	+2,85	n.s.	n.s.	+2,53	-2,51	n.s.	-3,17	n.s.	n.s.	-4,54	+4,12	-3,34	n.s.	n.s.	+4,94	-2,54	*
Total	Alle	+6,81	n.s.	n.s.	-2,01	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-7,78	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+3,44	n.s.	*
KK	VN	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,14	n.s.	n.s.	-2,64	n.s.	-2,01	n.s.	+3,36	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
KK	TH	n.s.	-3,52	+3,62	n.s.	-2,22	n.s.	-2,74	n.s.	-2,13	-3,15	-2,53	+2,76	+2,30	n.s.	+2,28	+5,30	*
KK	TK	+3,63	+3,70	n.s.	+2,24	-4,14	n.s.	-2,07	n.s.	n.s.	-5,27	+3,50	-2,83	n.s.	+2,56	+6,25	-2,56	*
KK	Alle	+3,83	n.s.	n.s.	n.s.	-3,09	n.s.	-3,78	n.s.	-3,02	-6,33	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+6,21	n.s.	*
<1	VN	+2,29	n.s.	+2,96	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+4,74	-2,99	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
<1	TH	+5,75	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+3,05	n.s.	-2,50	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
<1	TK	+2,44	n.s.	n.s.	+2,59	n.s.	n.s.	-2,86	n.s.	n.s.	-3,27	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,11	n.s.
<1	Alle	+5,98	-2,00	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,66	+3,34	-5,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-3,03	n.s.
KR	VN	+2,79	n.s.	n.s.	-3,33	-3,04	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,93	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
KR	TH	n.s.	n.s.	n.s.	-2,50	n.s.	+2,36	n.s.	n.s.	*								
KR	TK	-2,08	n.s.	+2,10	n.s.	n.s.	-2,23	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
KR	Alle	n.s.	n.s.	n.s.	-3,75	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,31	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
N	VN	+3,44	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,39	+3,48	n.s.	*								
N	TH	n.s.	n.s.	+2,22	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,08	n.s.							
N	TK	n.s.																
N	Alle	+2,65	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,86	n.s.	-2,11	*							

Vh	S	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	Chi ²
ntr	VN	+5,53	n.s.	n.s.	-2,80	n.s.	n.s.	+2,16	n.s.	n.s.	-2,65	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
ntr	TH	+4,25	n.s.	n.s.	-2,17	n.s.	+2,27	n.s.	*									
ntr	TK	n.s.	n.s.	-2,40	n.s.	n.s.	+2,93	-2,31	n.s.	n.s.	n.s.	+3,45	-2,68	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
ntr	Alle	+6,67	n.s.	-2,52	-2,73	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,01	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,34	n.s.	*
ntr-P	VN	n.s.	n.s.	+2,53	n.s.	n.s.	n.s.	+2,80	n.s.	+3,58	n.s.	n.s.	n.s.	-2,25	n.s.	-2,66	n.s.	*
ntr-P	TH	n.s.	n.s.	+2,51	n.s.	n.s.	n.s.	+2,20	n.s.	*								
ntr-P	TK	n.s.	n.s.	+3,77	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,96	+2,95	n.s.	*						
ntr-P	Alle	n.s.	-2,36	+4,90	n.s.	n.s.	-2,11	+3,06	n.s.	+4,05	n.s.	n.s.	n.s.	-2,48	n.s.	-2,68	n.s.	*
frd	VN	n.s.	+3,11	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.										
frd	TH	n.s.	-3,28	+3,45	n.s.	-2,39	n.s.	-2,69	n.s.	n.s.	-2,28	-2,45	+3,89	+2,66	n.s.	n.s.	+5,35	*
frd	TK	+3,75	+4,92	-2,54	+2,18	-3,53	-2,19	-2,71	n.s.	n.s.	-3,94	+4,18	-2,40	n.s.	+2,62	+4,80	-2,15	*
frd	Alle	+2,73	n.s.	n.s.	n.s.	-3,23	n.s.	-3,99	n.s.	-2,65	-3,87	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+4,11	n.s.	*
dom	VN	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,01	n.s.											
dom	TH	+3,29	n.s.	n.s.	-2,22	n.s.												
dom	TK	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-2,12	+2,88	n.s.	+4,61	n.s.	*							
dom	Alle	+2,20	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+2,48	n.s.	n.s.	n.s.	-2,20	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+4,52	n.s.	*
sub	VN	n.s.	+2,52	n.s.														
sub	TH	n.s.	n.s.	n.s.	+3,59	n.s.												
sub	TK	+3,10	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	+4,24	n.s.										
sub	Alle	+2,51	+2,38	n.s.	n.s.	n.s.	+2,60	n.s.										

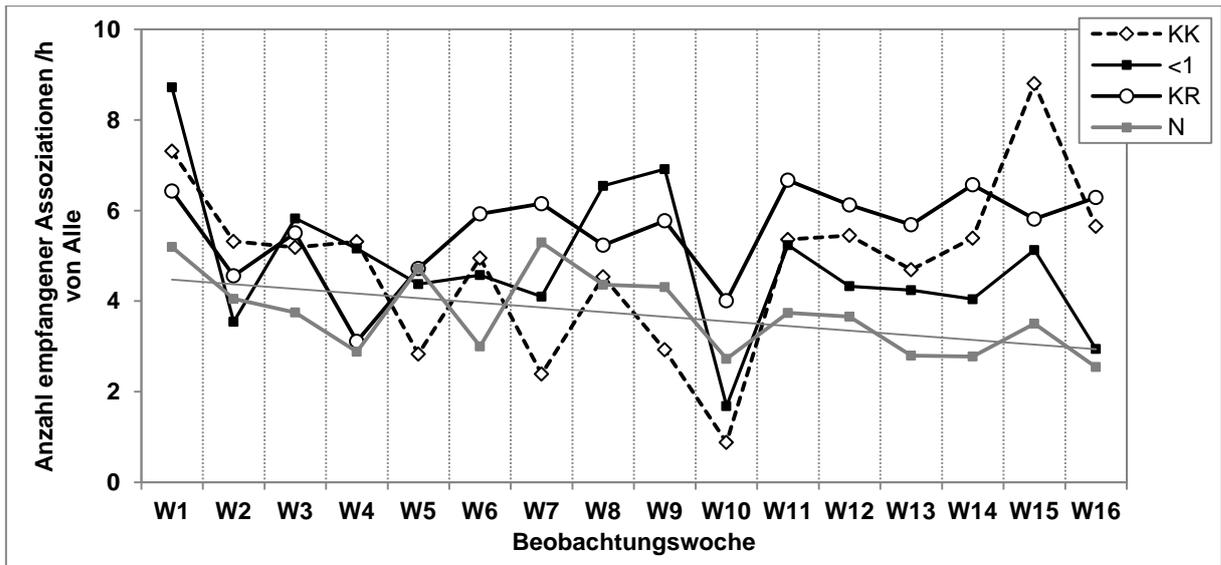


Abb. 5-21 Entwicklung des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi bezüglich der Häufigkeit der Assoziationsstärken. Dargestellt ist als standardisierte Häufigkeit jeweils die Anzahl Assoziationen der Stärken Körperkontakt (KK); weniger als ein Meter (<1), Kontaktradius (KR) und Nähe (N; lineare Trendlinie: —), die Gandhi in den einzelnen Beobachtungswochen insgesamt von allen Sendern empfangt. Die Werte befinden sich im Anhang in Tab. 38. Statistische Ergebnisse s. Tab. 5-15 und Anhang Tab. 40.

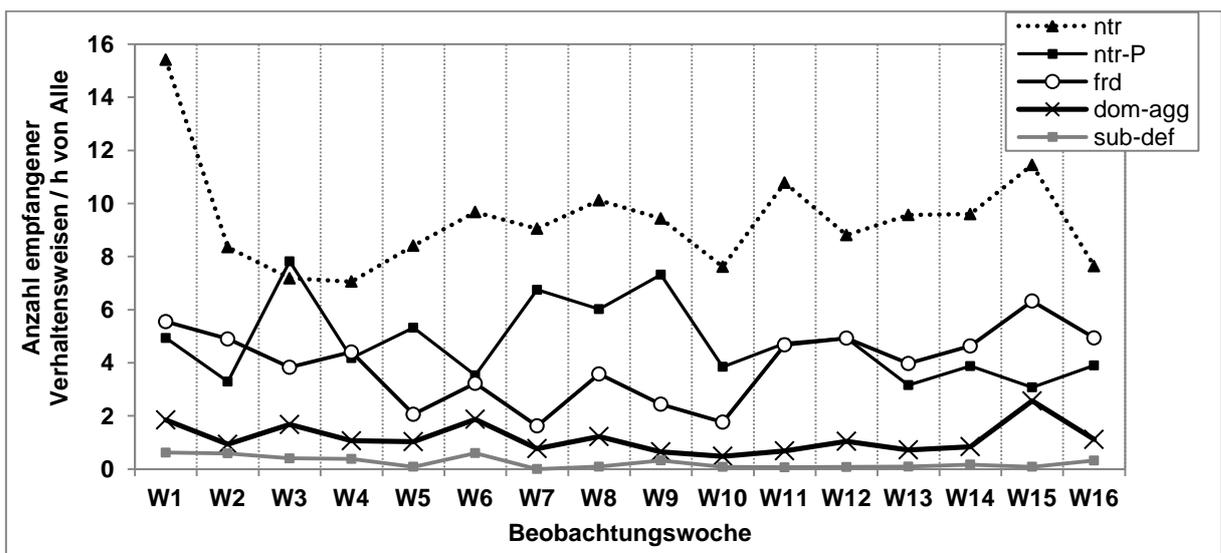


Abb. 5-22 Entwicklung des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi bezüglich der Häufigkeit der Verhaltenskategorien. Dargestellt ist als standardisierte Häufigkeit jeweils die Anzahl neutraler (ntr), Passieren (ntr-P), freundlicher (frd), dominant-aggressiver (dom-agg) und subordinant-defensiver (sub-def) Verhaltensweisen, die Gandhi in den einzelnen Beobachtungswochen insgesamt an alle Empfänger sendete. Die Werte befinden sich im Anhang in Tab. 38. Statistische Ergebnisse s. Tab. 5-15 und Anhang Tab. 40.

Im Folgenden werden weitere senderabhängige Beobachtungen beschrieben:

Der oben beschriebene Rückgang der Anzahl an empfangenen Körperkontakten und freundlichen Verhaltensweisen wurde verstärkt beobachtet bezüglich der Anzahl Assoziationen, die Thai und Tarak an Gandhi sendeten. Bei Voi Nam als Sender traten weniger signifikante wöchentliche Abweichungen auf (Abb. 5-23; Tab. 5-16). Weiterhin empfing Gandhi von Voi Nam im Verlauf des Beobachtungszeitraums signifikant weniger dominant-aggressive Verhaltensweisen ($r = -0,574$; $p = 0,020$).

Thai verhielt sich gegenüber Gandhi mit zunehmender Wochenanzahl signifikant weniger häufig subordinant-defensiv ($r = -0,508$; $p = 0,044$). Eine weitere negative Korrelation der Anzahl Assoziationen,

die Gandhi von Thai empfang, mit der Zeit bestand für die Assoziationsstärke Nähe ($r = -0,502$; $p = 0,048$).

Tarak sendete im Gegensatz zu Voi Nam und Thai zu Beginn des Beobachtungszeitraums in einigen Wochen signifikant mehr Assoziationen durch Körperkontakt und freundliche Verhaltensweisen an Gandhi als erwartet (Tab. 5-16).

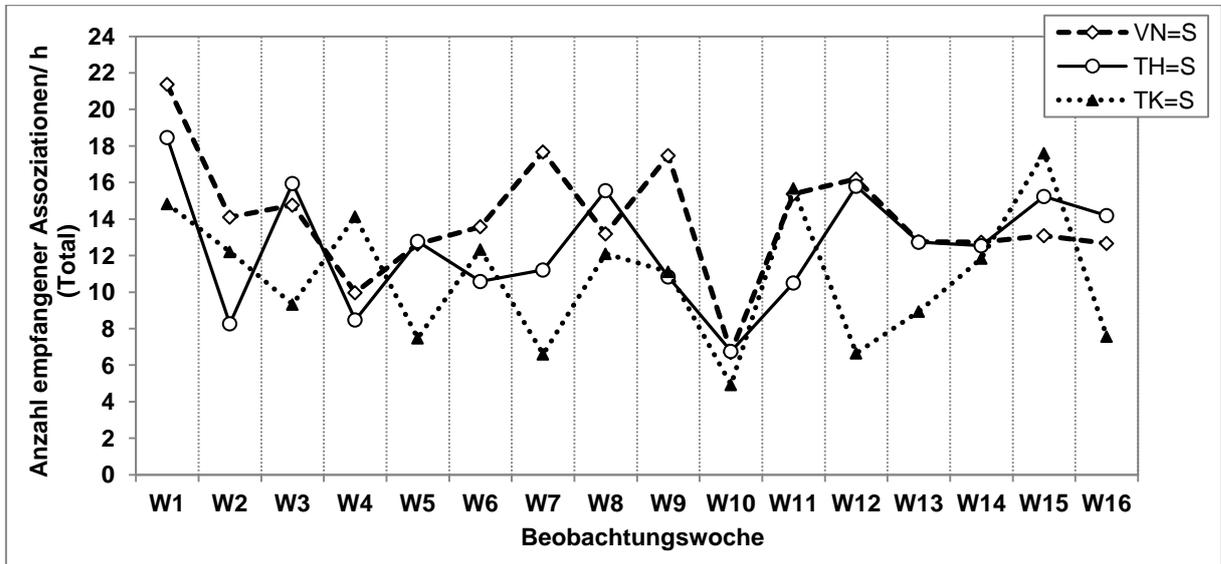


Abb. 5-23 Entwicklung des Sender-Verhaltens gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender. Dargestellt ist als standardisierte Häufigkeit die Gesamtanzahl Assoziationen (Total), die Gandhi in den einzelnen Beobachtungswochen jeweils von Voi Nam (VN=S), Thai (TH=S) und Tarak (TK=S) empfang. Die Werte befinden sich im Anhang in Tab. 38. Statistische Ergebnisse s. Tab. 5-15 und Anhang Tab. 40.

6 DISKUSSION

Eine Gruppe ist durch die fortdauernden Handlungen und Interaktionen der Gruppenmitglieder einem kontinuierlichen Entwicklungsprozess unterworfen, der zu der Herausbildung von individuellen Beziehungen und der Verteilung der Rollen innerhalb der Gruppe führt. Eine Gruppe hat somit keine statische Struktur; sie ist dynamisch. Zwischen welchen Gruppenmitgliedern Beziehungen entstehen, und vor allem welcher Art und wie stark die Bindungen sind, hängt zu einem großen Anteil vom Charakter und den Erfahrungen der Individuen ab.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass dies auch für Elefanten gilt. Joyce Poole kam in ihrer Untersuchung über die Persönlichkeiten von Elefanten zu der klaren Schlussfolgerung, dass „Elefanten starke individuelle Persönlichkeiten haben“. Der Charakter eines Elefanten hat Einfluss auf die Art und Weise, wie er mit Artgenossen interagiert, wie andere ihn wahrnehmen und wie gut er in der Lage ist, Mitglieder seiner Gruppe zu beeinflussen. So zeigen manche Elefanten große Führungsqualitäten, andere nicht. Manche sind gesellig, kontaktfreudig und extrovertiert, während andere eher introvertiert sind. Viele andere Charakterzüge wurden ebenfalls untersucht, wie Aktivität, Aggressivität, Ängstlichkeit, Selbstbewusstsein, Neugier, Rücksicht, Exzentrik, usw. (POOLE & MOSS, 2008).

Die Existenz individueller Charakterzüge und der Zusammenhang zwischen den Persönlichkeiten der Gruppenmitglieder und der Gruppendynamik zeigten sich in dieser Studie im Kontext der Integration von Gandhi.

Dieser Prozess der Eingliederung in eine neue Herde ist natürlicherweise Teil der Entwicklung eines männlichen Elefanten. Im Zuge der zunehmenden Unabhängigkeit von seiner Familie ist ein junger Bulle mit der Änderung der Dynamik seines sozialen Umfelds konfrontiert. In freier Wildbahn wechselt er von der hoch strukturierten Geburtsherde zu dem fließenden System der Bullengesellschaft, deren Dynamik sich von der der Familiengruppe grundlegend unterscheidet: Die Organisation der Bullengesellschaft basiert auf einer durch Körpergröße und sexuelle Aktivität determinierten Dominanzhierarchie. Da sowohl die relative Stärke ihrer Mitglieder, als auch deren reproduktiver Status kontinuierlich variiert, ist die Struktur der Bullengesellschaft sehr dynamisch. Obwohl Elefantenbullen oft in kleinen aus drei bis vier Individuen bestehenden Gruppen gesichtet werden und dauerhafte Beziehungen zwischen bestimmten Individuen entstehen können, handelt es sich im Gegensatz zur Familiengruppe eher um lockere Gruppierungen (POOLE & MOSS, 2008). Auch MCKAY (1973) beobachtete vor allem solitäre Individuen und selten Assoziationen von mehreren Bullen im Gal Oya Nationalpark auf Sri Lanka. Weiterhin wiesen die dort gesichteten Gruppen keine erkennbar stabile Zusammensetzung auf. Um seine Position in der Dominanzhierarchie zu etablieren und in dem neuen sozialen Umfeld zurechtzukommen, ist es für einen jungen Bullen vorteilhaft, sich mit Gleichaltrigen zusammenzuschließen, um durch spielerische Kämpfe die eigenen und die Kräfte der anderen einzuschätzen. Dadurch wird zum einen die Rangfolge festgelegt. Zum anderen vermindern enge Beziehungen zwischen bekannten „Sparring-Partnern“ das Risiko einer Eskalation während spielerischen Kämpfen im Jugendalter (CHIYO ET AL., 2011) und können auch noch im Erwachsenenalter ernsthafte Auseinandersetzungen verhindern. Eine schon in jungen Jahren festgelegte Dominanzhierarchie führt in der Bullengesellschaft zu einem hohen Maß an Toleranz gegenüber rangniedrigen und Respekt gegenüber ranghöheren Individuen.

In zoologischen Gärten ist eine solche fließende Struktur nicht möglich. Nichtsdestotrotz wurden in dieser Studie bei Bullen in freier Wildbahn beobachtete Aspekte des Sozialverhaltens und der Gruppendynamik auch innerhalb einer Jungbullenherde in Gefangenschaft deutlich. Im Speziellen zeigten die Beobachtungen die Existenz von individuellen Beziehungen und einer Dominanzhierarchie innerhalb der Gruppe.

Die Elefantenhaltung in Heidelberg ermöglicht den Jungbullen somit die Phase der Adoleszenz unter naturnahen Bedingungen, sprich in Gegenwart von anderen gleichaltrigen Jungbullen, zu durchlaufen. In Menschenhand soll die Haltung in Jungbullen Gruppen denselben Effekt haben wie im Freiland, nämlich eine artgerechte Sozialisierung zu gewährleisten, um unnatürlichen Verhaltensweisen und mangelnden sozialen Fähigkeiten im Umgang mit anderen Elefanten und dem Menschen vorzubeugen.

6.1 Charakter

Voi Nam

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Voi Nam eine ausgeprägte soziale Persönlichkeit hat, die sich in Extrovertiertheit und Kontaktfreudigkeit, einem hohen Maß an Geselligkeit, sowie in Verhalten zeigte, das als Zeichen von Führungsqualität interpretiert werden kann.

Voi Nam zeigte ein ausgeprägtes Sender-Verhalten, das heißt unabhängig vom Sozialpartner war es in den meisten Fällen Voi Nam, der den Kontakt herstellte. Dementsprechend initiierte er von allen Individuen die meisten Assoziationen und hielt sich fast drei Viertel der Beobachtungszeit in der Nähe von mindestens einem anderen Elefanten auf, wobei er überwiegend engen Kontakt zu seinem jeweiligen Sozialpartner herstellte, das heißt die häufigsten Assoziationsstärken waren Körperkontakt und weniger als einen Meter. Zudem waren die Kontakte vor allem freundlich und neutral motiviert.

Die große Anzahl initiiertes Assoziationen sowie der hohe Anteil gesendeter neutraler Verhaltensweisen, hängen vermutlich mit dem Bewegungsdrang zusammen, der bei Voi Nam in dieser Studie und auch von den Pflegern festgestellt wurde. Infolgedessen war die Wahrscheinlichkeit bei ihm vergleichsweise höher, den Assoziationsradius eines anderen Elefanten zu unterschreiten. Die Initiierung erfolgte dabei meist durch die neutralen Verhaltensweisen Zugehen und Ankommen, sowie durch Passieren.

Legt man die Definition: „Stereotypes Verhalten umfasst wiederholte in ihrer Orientierung und Form festgelegte Handlungen, die keinem offensichtlichen Zweck dienen und kein offensichtliches Ziel haben.“ zugrunde (DANTZER, 1986; KURT, 2001), grenzte Voi Nams Bewegungsdrang in bestimmten Situationen in Form des Patrouillierens an Stereotypie-ähnliches Verhalten. Da das Patrouillieren in dieser Studie jedoch nicht quantifiziert wurde, können nur auf Beobachtungsnotizen basierende Eindrücke geschildert werden. Nach KURT (2001) handelt es sich bei Bewegungstereotypen um ritualisiertes Suchverhalten und ist auf das Fehlen von adäquaten Sozialpartnern zurückzuführen. Voi Nam wurde im Vergleich zu den anderen drei Jungbullen am längsten separat gehalten. Zudem bewegte er sich in Leipzig auf der Suche nach Sozialpartnern zwangsläufig hin und her, da er häufig zwischen der Kuh- und Bullenanlage in einem abgetrennten Bereich stand. Mit der Zeit ritualisierte sich diese Hin- und Herlaufen dahingehend, dass Voi Nam generell als Reaktion auf Stress das Patrouillieren zeigt. Auch KURT & Garaï (2006) beschreiben diese Entwicklung: Hat sich eine Stereotypie erst einmal etab-

liert, wird sie schnell von einer Konfliktsituation auf die nächste übertragen. Dies erklärt, warum Voi Nam in Heidelberg in Situationen patrouillierte, die vermutlich mit einem erhöhten Stressempfinden verbunden waren, wie zu Zeiten, in denen wenig Futter vorhanden war, sich normalerweise die Tore öffneten oder Individuen abgetrennt in der Box standen. Somit könnte gesteigerte Lokomotion eine individuelle Strategie von Voi Nam sein, mit Stress umzugehen. Die Tatsache, dass das Patrouillieren durch die Gruppenhaltung in Heidelberg deutlich zurückging, unterstützt die These von KURT (2001; s. o.) und verdeutlicht die Notwendigkeit des direkten Kontakts zu Artgenossen, um anormalen Verhaltensweisen vorzubeugen.

Zusammenfassend zeigt Voi Nam nach den neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen einen bullentypischen Charakter und widerlegt damit die alte Auffassung, Bullen wären einzelgängerisch und unsozial. In Kombination mit der Tatsache, dass Voi Nam der älteste und stärkste der Gruppe ist, sprechen die Beobachtungen außerdem dafür, dass er in der Gruppe die Rolle des Anführers übernimmt (s. Kap. 6.2). Voi Nam hält engen Kontakt zu seiner Herde und ist somit gestresst, wenn Mitglieder seiner Gruppe für ihn nicht zugänglich sind, das heißt in einem anderen Gehegebereich abgetrennt sind. Der große Unterschied in der Häufigkeit bestimmter Gruppierungen zwischen Normal- und Spezialfall deutet darauf hin: Die Differenz bei jenen Gruppierungen mit Voi Nam, war durchschnittlich größer war als bei jenen Gruppierungen ohne Voi Nam. Möglicherweise versuchte Voi Nam, entsprechend seiner Rolle als Anführer, durch die häufigen Kontakte, sich selbst und den übrig gebliebenen Individuen Sicherheit zu geben (Näheres zum Effekt der Abtrennung von Individuen s. Kap. 6.3).

Thai

Thai ist im Vergleich zu den anderen drei Jungbullen relativ stark auf Menschen bezogen. Dies hängt vermutlich mit seiner Haltung in Hamburg zusammen. Nach seiner Trennung von der Familie hatte er, im Gegensatz zu Voi Nam, zwar immer indirekten Kontakt zu Artgenossen, jedoch wurde er weiterhin bis zu seinem Umzug nach Heidelberg im „Direkten Kontakt“ gepflegt und auch trainiert. Außerdem werden die Elefanten in Hamburg durch die Besucher gefüttert. Vermutlich wurde durch den indirekten Kontakt zu Elefanten und den direkten Kontakt zum Menschen die Fixierung auf den Menschen verstärkt.

In dem Maße, wie er eine relative starke Menschenbezogenheit zeigte, schien er im Vergleich zu Voi Nam und Tarak weniger auf Elefanten fixiert zu sein. Er verbrachte in Relation zu seiner Beobachtungszeit deutlich mehr Zeit alleine und weniger Zeit in der Nähe seiner Herdenmitglieder als Voi Nam und Tarak. Zu dem gleichen Ergebnis kam LINN (2011). Betrachtet man das Verhältnis der beiden Zeiten jedoch im Verlauf des Beobachtungszeitraums war Thai in den meisten Wochen länger assoziiert als isoliert, das heißt, er ist eher ein geselliger Typ als ein Einzelgänger. Die Tatsache, dass Thai überwiegend Körperkontakt und am seltensten Nähe sendete und empfing, unterstützt diese Beobachtung. Bezüglich seiner Sender-Empfänger-Verhaltens zeigte sich eine deutliche Abhängigkeit vom Sozialpartner (s. Kap. 6.2 und 6.3.1). Auch bei Thai wurde das Patrouillieren beobachtet, jedoch weniger ausgeprägt als bei Voi Nam. Thai schien erst durch Voi Nams Patrouillieren auch zu diesem Verhalten motiviert worden zu sein.

Tarak

Die Ergebnisse zeigen, dass Tarak generell sehr kontaktfreudig war. Im Vergleich zu den anderen drei Jungbullen hielt er sich die meiste Zeit in der Nähe eines anderen Elefanten auf, was auch den Ergebnissen von LINN (2011) entspricht. Er suchte zudem engeren Kontakt als die anderen drei Jungbullen. Die Anteile von Körperkontakt und weniger als ein Meter an der Gesamtanzahl gesendeter und empfangener Assoziationen sind bei Tarak höher als bei Voi Nam, Thai und Gandhi. Außerdem zeigte er ein ausgeprägtes Spielverhalten in Form von „Sparring“ mit Altersgenossen, was als jungbullen- und alterstypisch angesehen werden kann. Diese Beobachtungen spiegeln die Lebensphase, sprich den Übergang von der Kindheit zur Jugend, und seine Persönlichkeit wider.

Taraks wesentlicher Charakterzug ist seine Geselligkeit, die als Abhängigkeit von der Präsenz seiner Herde interpretiert werden kann. Sein Verhalten u.a. in Form von schnellem Patrouillieren in Situationen, in denen er keinen Zugang zu Artgenossen hatte, deutete in wesentlich höherem Maße als bei den anderen drei Jungbullen auf Unsicherheit und Stress hin. Die Pfleger bestätigten dies, indem sie Tarak als unselbstständig und nervös beschrieben.

Aufgrund dieser Charakterzüge besteht die Möglichkeit, dass der Übergang von der Familie in die Bullengesellschaft, der sich bei wilden Jungtieren über Jahre hinweg ziehen kann, möglicherweise bei Tarak zu schnell und zu früh erfolgte. Im Gegensatz zu Voi Nam, Thai und Gandhi, deren Familie nach der Trennung noch eine relativ lange Zeit indirekt präsent war, hatte Tarak infolge des Umzugs nach Heidelberg verhältnismäßig abrupt überhaupt keinen Kontakt mehr zur Geburtsherde. GARAĪ (2002) stellte fest, dass Waisen, also Jungtiere, die in der Regel früh und plötzlich von ihrer Familie getrennt wurden, mehr Stresssymptome, wie stereotypes Verhalten, und Unsicherheit zeigten, als Juvenile, die in der Familie aufwuchsen. KURT (2001) und KURT & GARAĪ (2006) stellten in einer Studie über Elefantenwaisen außerdem fest, dass die untersuchten männlichen Waisen unter vier Jahren häufig mit Gleichaltrigen assoziiert waren. Nicht-Waisen im gleichen Alter bevorzugten ältere Weibchen und verbrachten erst im Alter von fünf Jahren zunehmend mehr Zeit mit Gleichaltrigen. Womöglich wurden die verwaisten juvenilen Bullen durch äußere Umstände dazu gezwungen, schon frühzeitig unabhängig zu werden und rutschten dadurch früher in das bullentypische Verhaltensmuster als es unter natürlichen Bedingungen nötig ist (KURT & GARAĪ, 2006; GARAĪ, 2002). Dies scheint auch auf Tarak zuzutreffen. Womöglich wurde der bei der Trennung von der Familie empfundene Stress durch die schnelle Sozialisierung mit Voi Nam und Thai kompensiert. Die gesteigerte Unsicherheit und Nervosität scheint vielmehr charakterlichen Ursprungs zu sein als eine Folge der Trennung von der Geburtsherde. Letzteres könnte entsprechend den Beobachtungen von GARAĪ (2002) aber die beobachtete Stressanfälligkeit von Tarak bei Abwesenheit seiner Herde verstärkt haben.

Somit ist auch die Art und Weise, wie ein junger Elefant mit der Trennung von seiner Familie umgeht, sehr vom Charakter abhängig. Folglich ist ebenso der Zeitpunkt des Loslösens individuell unterschiedlich, sowohl im Freiland, als auch im Zoo. So wäre es für das Wohlbefinden von Elefanten, deren Verhalten auf eine „anhängliche“ und unselbstständige Persönlichkeit hindeutet, eine spätere Trennung von der Geburtsherde vermutlich vorteilhafter.

Gandhi

Die Einschätzung von Gandhis Persönlichkeit erfolgte vor dem Hintergrund seiner Integration in eine neue Gruppe. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass das beobachtete Verhalten stark von dieser Situation geprägt war, sprich Ausdruck von sozialem Stress gewesen ist. Auf diesen Punkt und den Verlauf von Gandhis Integration wird in Kap. 6.4 näher eingegangen.

Gandhi sendete insgesamt deutlich weniger Assoziationen als die anderen drei Jungbullen. Auch die Stärke und die Art der gesendeten Assoziationen deuteten auf eine geringere Kontaktfreudigkeit hin: Im Gegensatz zu Voi Nam, Thai und Tarak überwogen bei Gandhi Kontaktradius, Nähe und subordinant-defensive Verhaltensweisen. Weiterhin war er relativ zu den anderen drei Jungbullen am längsten isoliert und am kürzesten assoziiert und verbrachte dementsprechend in den meisten Wochen mehr Zeit alleine. LINN (2011) kam zu ähnlichen Ergebnissen bezüglich Gandhis Sozialverhalten: Auch während ihrer Studie hielt sich Gandhi tendenziell länger alleine auf als Voi Nam, Thai und Tarak. Weiterhin war der Anteil des Sozialverhaltens am Gesamtverhalten bei Gandhi am geringsten. Eine „Nächster-Nachbar“-Analyse ergab zudem, dass sich Gandhi in Relation zu den anderen drei Jungbullen am seltensten im Kontaktradius eines anderen Elefanten aufhielt (in der Studie von LINN wurde der Nachbarschaftsradius auf eine Elefantenlänge festgelegt, was in dieser Studie dem Kontaktradius entspricht). Weiterhin zeigte LINN, dass Gandhi selten an den auch in dieser Studie relevanten freundlichen Verhaltensweisen Rüsselspitzenkontakt (bei LINN: Exploration eines Artgenossen), Rüsselumwinden und Rüsselauflegen beteiligt war. Alle diese Beobachtungen deuten auf eine introvertierte und einzelgängerische Persönlichkeit hin. Dies widerspricht den Beobachtungen der Heidelberger Pfleger in Kopenhagen, wo Gandhi ihnen selbstbewusst und rauf lustig erschien, da er dort häufig mit dem älteren Bullen Tonsak in spielerische Kämpfe verwickelt war. In Heidelberg machte Gandhi eher den Eindruck eines ruhigen, zurückhaltenden und langsamen Elefanten. Gleichzeitig zeigte er Durchsetzungsvermögen, besonders in Konfrontation mit Tarak, und wirkte für ein Alter von fünf Jahren sehr selbstständig und unabhängig, da er, im Gegensatz zu Tarak, selten Kontakt zu einem anderen Elefanten suchte und sich die meiste Zeit selbst beschäftigte. Dieser charakterliche Unterschied zwischen Gandhi und Tarak könnte in deren unterschiedliche Vorgeschichte begründet sein. Wie oben beschrieben, lebte Tarak bis zu seinem Umzug in die Jungbullen Gruppe in der Geburts Herde und hatte daher vermutlich wenig Kontakt zu gleichaltrigen und älteren Bullen. Gandhi hingegen war schon einige Zeit von seiner Familie getrennt und lebte seitdem mit einem älteren Bullen zusammen. Dadurch hatte er im Gegensatz zu Tarak zum einen bereits gelernt, ohne die direkte Anwesenheit seiner Mutter zurechtzukommen und zum anderen schon Erfahrung im Umgang mit anderen Bullen gesammelt.

6.2 Dominanzhierarchie

In dieser Studie diente die Richtungsstetigkeit der gesendeten Assoziationen und der Verhaltenskategorien dominant-aggressiv und subordinant-defensiv in den Dyaden als Indikator für die Position der vier Jungbullen in der Gruppe. Innerhalb der ursprünglichen Dreier-Gruppe etablierte sich schnell eine der Altersstruktur entsprechende feste Rangordnung, die auch durch diese Studie bestätigt wird.

Voi Nam kann entsprechend seines Alters und seiner Größe als der Dominanteste und Ranghöchste der Gruppe angesehen werden. Voi Nams Sender-Empfänger-Index war bei allen Sozialpartnern positiv, das heißt er initiierte zu Thai, Tarak und Gandhi mehr Assoziationen als er empfing. Weiterhin sendete er die meisten dominant-aggressiven Verhaltensweisen und verhielt sich sehr selten subordinant-defensiv. Neben Voi Nams ausgeprägtem Sender-Verhalten, könnte auch seine im Verhältnis zu den anderen drei Individuen gesteigerte Lokomotion ein Ausdruck seiner Rolle als Leitbulle sein: Das Umherlaufen ermöglichte es ihm, seine Herde und die Umgebung im Blick zu behalten, sowie seiner Gruppe seine Anwesenheit zu demonstrieren. So genügte häufig bereits das Zugehen auf oder Passieren von einem anderen Gruppenmitglied, um bei diesem subordinant-defensives Verhalten hervorzurufen. Aufgrund dieser tendenziell passiven Demonstration seiner Dominanz, kann Voi Nams Position als ranghöchstes Gruppenmitglied als sehr gefestigt angesehen werden. Umgekehrt wurde deutlich, dass sich die anderen drei Individuen an Voi Nam orientierten und ihn somit als Leitbulle betrachteten. Bei Gandhi zeigte sich dies in verstärkt subordinant-defensivem Verhalten. Thai und Tarak suchten außerdem in bestimmten Situationen die Nähe zu ihrem Leittier, was beispielsweise darin deutlich wurde, dass Thai und Tarak verstärkt patrouillierten, wenn Voi Nam patrouillierte. Das Verhalten des Leittieres ist höchstwahrscheinlich ein Indikator für ungewöhnliche Ereignisse. Dies lassen die Beobachtungen von O'CONNELL-RODWELL (2010) vermuten: Als sich der ranghöchste Bulle einer großen Gruppe Afrikanischer Elefantenbullen aufgeregt verhielt, schienen sich die rangniedrigen Individuen an ihm zu orientieren und zeigten ebenfalls nervöses Verhalten.

Thai ist der zweite in der Rangfolge, da er nur in den Dyaden mit Tarak und Gandhi ein Sender-Typ war. Außerdem sendete er nur an Tarak und Gandhi dominant-aggressive Verhaltensweisen. Der enorme Unterschied in der Anzahl gesendeter und empfangener subordinant-defensiver Verhaltensweisen in Abhängigkeit vom Sozialpartner zeigt deutlich Thais Subordination unter Voi Nam und seine Dominanz über Tarak und Gandhi.

Da Tarak bereits seine Position in der Gruppe etabliert hatte und Gandhi der Neuling der Gruppe war, stand Tarak zum Zeitpunkt der Studie in der Rangfolge über Gandhi. Dafür spricht das sehr geringe Verhältnis von gesendeten zu empfangenen Assoziationen bei Gandhi und die hohe Anzahl subordinant-defensiver Verhaltensweisen, die Gandhi an alle drei Sozialpartner sendete.

Die Heidelberger Pfleger bestätigten diese Abfolge in der Dominanzhierarchie: Voi Nam ist das ranghöchste Individuum, gefolgt von Thai, Tarak und Gandhi.

LINN (2011) schloss aus ihren Beobachtungen auf eine ähnliche Rangfolge mit Voi Nam als ranghöchstes und Gandhi als rangniedrigstes Gruppenmitglied. Zwischen Thai und Tarak beobachtete sie häufig spielerische Auseinandersetzungen. Da es sich dabei vermehrt um solche mit gleichwertigen Teilnehmern handelte, wie Kopf-an-Kopf-Schieben, vermutete sie, dass auch Fragen der Rangordnung eine Rolle gespielt haben könnten. Die Ergebnisse dieser Studie hingegen charakterisieren das Dominanzverhältnis zwischen Thai und Tarak eindeutig.

6.3 Beziehungen

Erste Hinweise auf die Stärke der Beziehungen, unabhängig von der Art der Assoziationen, lieferten in dieser Studie die unterschiedlichen Häufigkeiten, mit denen die möglichen Gruppierungen beobachtet

wurden. Wurde eine Gruppierung häufiger beobachtet als eine zweite, so wurde angenommen, dass die Beziehung zwischen den daran beteiligten Individuen stärker war als die Beziehung zwischen den an der zweiten Gruppierung beteiligten Individuen.

Man muss jedoch beachten, dass die Gruppierungen häufig aufgrund von nahe beieinander liegenden Futterstellen zustande kamen. Waren Elefanten beim Fressen ohne sichtbare Interaktion assoziiert, könnte dies auf das Futter und/oder auf die Nähe zu den anderen Elefanten zurückzuführen sein. Suchte ein Elefant eine bereits „besetzte“ Futterstelle auf, obwohl noch andere vergleichbare Nahrungsquellen zur Verfügung standen, könnten, neben dem Futter, auch soziale Faktoren eine Rolle gespielt haben. Ein länger andauernder gemeinsamer Aufenthalt von zwei Individuen an derselben Futterstelle kann auf eine weniger ausgeprägte Dominanzbeziehung hindeuten. Ging ein Elefant jedoch sofort weg, wenn ein anderer sich näherte, kann das Annähern des einen und der Rückzug des anderen als Demonstration der zwischen ihnen bestehenden Dominanzhierarchie gewertet werden.

Das Sender-Empfänger-Verhalten der Individuen, sprich wie häufig sie in Abhängigkeit vom Sozialpartner Assoziationen, die einzelnen Assoziationsstärken, sowie die Verhaltenskategorien sendeten und empfangen, ermöglichte eine detailliertere Beschreibung der Art der Beziehungen.

Weiterhin kann der Effekt der Abtrennung von Individuen auf das Verhalten der im Gehege verbliebenen Elefanten als Indikator für die Beziehungen gewertet werden. Der teilweise große Unterschied in der Anzahl Assoziationen zwischen Normalfall, wenn die Herde vollständig war, und dem Spezialfall, als ein oder zwei Herdenmitglieder fehlten, deutet darauf hin, dass die Abtrennung von Individuen für die im Gehege verbliebenen Elefanten eine andere Situation darstellte als die Anwesenheit aller Individuen. Da zwischen den Elefanten einer Herde enge Beziehungen bestehen, sollte das Fehlen von Herdenmitgliedern zu erhöhter Unsicherheit und damit zu Stress führen. Dies könnte schließlich dazu führen, dass sie verstärkt die Nähe zueinander suchen. Im Falle der Jungbullen hatte die Abwesenheit von Individuen zur Folge, dass die Mehrheit der Gruppierungen während des Spezialfalls deutlich häufiger auftrat. Bei Betrachtung der Anzahl gesendeter und empfangener Assoziationen zeigte sich jedoch eine Abhängigkeit vom Individuum und den jeweiligen Sozialpartnern, ob während des Normal- oder Spezialfalls mehr Ereignisse auftraten und wie groß der Unterschied zwischen den beiden Situationen war. Das Fehlen von bestimmten höherrangigen Individuen könnte sich auch dahingehend auswirken, dass die übrigen Elefanten mutiger werden, sprich häufiger assoziiert sind und mehr senden.

Der paarweise Vergleich der beobachteten Häufigkeiten der Gruppierungen ergab, dass jene ohne Gandhi häufiger auftraten als jene, an denen Gandhi beteiligt war. Dies deutet darauf hin, dass Voi Nam, Thai und Tarak eine engere Beziehung zueinander als zu Gandhi hatten. Die Tatsache, dass die Gruppierung VN-TH-TK fast am häufigsten auftrat, unterstützt die Vermutung einer starken Bindung zwischen diesen drei Individuen. Der durchschnittlich geringe Unterschied zwischen Spezial- und Normalfall in der Häufigkeit der Gruppierungen VN-GH, TH-GH und TK-GH im Vergleich zu den anderen Gruppierungen ist ein weiteres Zeichen für Gandhis relativ geringe Integration. Da die Bindung zwischen ihm und den anderen drei Jungbullen noch relativ schwach war, stellte die Abtrennung von Voi Nam, Thai oder Tarak keinen Stressfaktor für ihn dar, sodass er im Gegensatz zu diesen dreien nicht verstärkt die Nähe der anderen suchte. Infolgedessen unterschied sich sein Verhalten in die-

ser Situation wenig von dem während des Normalfalls. Auch scheint die Abwesenheit bestimmter Individuen, insbesondere von Voi Nam und Thai, vor denen Gandhi großen Respekt hatte, Gandhis Kontaktfreudigkeit ebenfalls nicht gefördert zu haben.

6.3.1 Voi Nam, Thai und Tarak – Gandhis neue Herde

Die oben beschriebenen Unterschiede zwischen den Häufigkeiten der Gruppierungen erscheinen schlüssig, wenn man bedenkt, dass Voi Nam, Thai und Tarak gegenüber Gandhi gewissermaßen ein Jahr Vorsprung hatten, sich kennenzulernen und zum Zeitpunkt der Studie bereits eine stabile Herde gebildet hatten. Aber auch die Beziehungen zwischen der ursprünglichen Dreier-Gruppe hatten paarweise betrachtet jeweils einen unterschiedlichen Charakter. Die Interaktionen zwischen Voi Nam und Thai und jene zwischen Thai und Tarak spiegelten die oben beschriebene Dominanzhierarchie deutlich wider. Die Interaktionen zwischen Voi Nam und Tarak hingegen ließen kaum Anzeichen für ihre relative Position in der Rangfolge erkennen. Im ersten Fall, Voi Nam und Thai, wurde die Mehrheit der Assoziationen von Voi Nam initiiert, wobei es sich zu einem großen Anteil um freundliche Wege der Kontaktaufnahme handelte. Thai reagierte auf Voi Nams Kontaktaufnahme mehrheitlich subordinant-defensiv, das heißt er ging frühzeitig weg oder er zeigte eine angespannte Körperhaltung, senkte den Kopf und klappte die Ohren vor und zurück. Dieses Ohrenklappen, das vor allem während Begrüßungen auftritt, kann auch auf Erregung und Unterlegenheit hindeuten (SCHMID, 2006). Eine Erwidern in Form des Platzierens der Rüsselspitze in der Mundregion kann nach den Beobachtungen von O'CONNELL-RODWELL (2010) der Festigung der Beziehung dienen und als Zeichen des Respekts gegenüber dem Leitbulle interpretiert werden. Gegenüber Tarak zeigte Thai von Beginn an offensiv seine Dominanz, wobei dies vor allem während des Spiels geschah, dass im Vergleich zum „Sparring“ zwischen Voi Nam und Tarak aggressiver und weniger von gleichwertigem Kräfteressen gekennzeichnet war. Die Interaktionen zwischen Voi Nam und Tarak lassen eine engere Bindung vermuten. Tarak nahm deutlich häufiger Kontakt zu Voi Nam auf und verhielt sich ihm gegenüber weniger subordinant-defensiv als Thai. Weiterhin schien Tarak als Reaktion auf Thais Dominanzverhalten gezielt die Nähe zu Voi Nam zu suchen. Voi Nam verhielt sich gegenüber Tarak auch außerhalb von Spielsituationen subordinant und nicht konsequent dominant, wie es bei Thai der Fall war. Diese Beziehungskonstellation zwischen den Mitgliedern der ursprünglichen Gruppe ist vermutlich auf deren unterschiedliche Persönlichkeiten zurückzuführen: Thai ist relativ wenig auf Elefanten fixiert, während Voi Nams „sozialer“ und Taraks „anhänglicher“ Charakter die Entwicklung einer engen Bindung zwischen ihnen gefördert haben könnte.

6.3.2 Gandhi und seine neue Herde

Voi Nam und Gandhi hatten eine weniger enge Bindung zueinander als jeweils zu Thai und Tarak, was sich zum einen darin zeigte, dass die Gruppierung VN-GH seltener auftrat als die Gruppierungen VN-TH, VN-TK, TH-GH und TK-GH. Zum anderen sendeten Voi Nam und Gandhi sich gegenseitig weniger als jeweils an Thai und Tarak. Weiterhin war bei Assoziationen zwischen Voi Nam und Gandhi der Anteil der höheren Assoziationsstärken, Kontaktradius und Nähe, größer. Weitere Hinweise auf ihre relativ schwache Bindung sind, dass Gandhi an Voi Nam überwiegend subordinant-defensive

Verhaltensweisen und Voi Nam an Gandhi wenig freundliche, sondern mehr neutrale Verhaltensweisen sendete. Zudem passierte Voi Nam Gandhi deutlich häufiger als Thai und Tarak. Diese Ergebnisse zeigen, dass sie Abstand zueinander hielten, was höchstwahrscheinlich darauf beruhte, dass Voi Nam der Ranghöchste und Gandhi der Rangniedrigste der Gruppe war.

Im Gegensatz zu Thai und Tarak orientierte sich Gandhi, mit Ausnahme seines Rückzugsverhaltens, in geringem Maße an Voi Nam, was unter anderem darin deutlich wurde, dass Gandhi nach der Initiierung durch Voi Nam als einziger nicht patrouillierte.

Voi Nam ging auffällig häufig eng an Gandhi vorbei oder stellte sich nahe neben ihn und begann mit den Ohren zu klappen; das Vor- und Zurückschlagen der Ohren ist bei Elefanten ein klares Zeichen für Kommunikation (SCHMID, 2006; POOLE & GRANLI, 2009). Voi Nam könnte dadurch somit versucht haben, Gandhi als neues Herdenmitglied in die Gruppe zu integrieren.

Die Beziehung zwischen **Thai und Gandhi** kann als relativ schwach interpretiert werden. Zum einen waren die Anteile von Kontaktradius und Nähe relativ groß, das heißt sie hielten tendenziell großen Abstand voneinander. Zum anderen waren zwischen ihnen relativ wenige freundliche Verhaltensweisen zu beobachten. Gandhi sendete an Thai überwiegend subordinant-defensive Verhaltensweisen, was vermutlich auf seinem Status als Gruppenneuling und der damit verbundenen untersten Position in der Rangfolge beruht. Thai sendete an Gandhi weniger freundliche Verhaltensweisen als an Voi Nam und an Tarak. Jedoch war der Anteil von Passieren größer, das heißt Thai ging häufiger nur an Gandhi vorbei als sich bei ihm aufzuhalten oder Kontakt zu ihm aufzunehmen. Thai initiierte zu Gandhi zwar insgesamt mehr Assoziationen als zu Voi Nam. Dies ist jedoch vermutlich weniger darauf zurückzuführen, dass Thai eine engere Beziehung zu Gandhi als zu Voi Nam hatte, sondern vielmehr auf Thais Respekt vor seinem Leitbulle. Umgekehrt sendete Gandhi an Thai ebenfalls häufiger als an Voi Nam und weniger als an Tarak, was ebenfalls mit der Dominanzhierarchie erklärt werden kann. Entsprechend Gandhis relativer Position nahm die Anzahl Kontakte ab, je höher der Rang des Sozialpartners war.

Die Beobachtungen, dass die Gruppierung TH-GH relativ häufig auftrat und Gandhi mit zunehmender Wochenanzahl mehr Körperkontakt und freundliche Verhaltensweisen sendete, deuten darauf hin, dass sich zwischen Gandhi und Thai möglicherweise begann, eine Bindung aufzubauen. Gegen Ende der Datenaufnahme wurden Thai und Gandhi vermehrt beim Spiel beobachtet und sie nahmen deutlich häufiger Körperkontakt zueinander auf, was auch von den Pflegern bestätigt wurde. Eine Interaktion, die klar für die Entwicklung einer Beziehung spricht, war, dass sich Thai vollständig auf eine Körperseite ablegte und Gandhi sich daraufhin im Stehen an den liegenden Thai lehnte.

Nach den Beobachtungen dieser Studie hatte **Gandhi** zu **Tarak** die stärkste Beziehung, was vermutlich zum einen auf ihr gleiches Alter zurückzuführen ist. Aus dem Freiland ist bekannt, dass Jungbulle vor allem den Kontakt zu Gleichaltrigen suchen (s. o. und Kap. 1.1). So wurde Gandhi beim sozialen Spiel am häufigsten mit Tarak beobachtet. Tarak bevorzugte zwar Voi Nam als Sozialpartner, suchte aber auch den Kontakt zu Gandhi. Neben dem Spiel, handelte es sich dabei um gemeinsames

Ruhen und Staubbaden, reziproke Rüsselspitzenkontakte in der Mundregion und aneinander Anlehnen. Alle diese Verhaltensweisen dienen dazu, eine Bindung aufzubauen oder zu festigen.

Zum anderen stand Tarak nur einen Rang höher und war deshalb dasjenige Individuum, mit dem Gandhi als Rangniedrigster am meisten Kontakt hatte. Umgekehrt war Taraks Position in der Gruppe durch Gandhis Ankunft am meisten gefährdet, was eine Erklärung dafür sein könnte, dass Tarak mehr Körperkontakte, freundliche und dominant-aggressive Verhaltensweisen an Gandhi sendete als die beiden älteren Bullen. Beispielsweise wurde oft beobachtet, dass Tarak Gandhi drohte, nach ihm tritt oder ihn versuchte wegzudrängen, wenn Gandhi sich einer Futterstelle näherte, an der Tarak alleine fraß. Die Dominanzbeziehung zwischen Tarak und Gandhi schien allerdings am Ende der Studie noch nicht festzustehen. Das sehr geringe Verhältnis von gesendeten zu empfangenen Assoziationen und von empfangenen zu gesendeten subordinant-defensiven Verhaltensweisen charakterisieren Gandhi zwar als den Rangniedrigeren, jedoch zeigte Gandhi in Konfrontation mit Tarak, beispielsweise bei Auseinandersetzungen um Futterstellen, häufig Durchsetzungsvermögen. Dies wurde vor allem darin deutlich, dass er sich infolge von aggressiven Verhaltensweisen, wie Treten und Schieben, nicht zurückzog, sondern seinen Platz an der Futterstelle behauptete. Nach Einschätzung der Pfleger wäre Gandhi durchaus in der Lage, sich in der Rangfolge über Tarak zu setzen, da er wesentlich selbstständiger als Tarak und ihm auch körperlich überlegen war. Auch ist er aufgrund dieser Eigenschaften vermutlich dominanter als Tarak, den die Pfleger als eher unterwürfig beschrieben.

6.4 Gandhi – Integration eines neuen Herdenmitglieds

6.4.1 Gandhis Sozialverhalten im Vergleich zu Voi Nam, Thai und Tarak

Die Studie begann etwa zwei Monate nach der Ankunft von Gandhi in Heidelberg. Die Situation, der Gandhi nach dem Umzug nach Heidelberg gegenüberstand, unterscheidet sich von den Verhältnissen, mit denen Voi Nam, Thai und Tarak jeweils bei ihrer Ankunft konfrontiert waren. Letztere „saßen sozusagen alle im selben Boot“, da alle drei jeweils zwei unbekannte Elefanten und eine neue Umgebung kennenlernten. Gandhi dagegen musste zum einen mit dem neuen Lebensraum und zum anderen mit drei unbekanntem Elefanten, die zudem bereits eine stabile Gruppe gebildet hatten, zurechtkommen. Leider gibt es zu der Dynamik und der Entwicklung der ursprünglichen Dreier-Gruppe keine quantitativen Daten. Aber die Erzählungen der Pfleger lassen vermuten, dass Voi Nam, Thai und Tarak relativ schnell enge Beziehungen bildeten, was in einer großen Anzahl Interaktionen, vor allem spielerischer Kämpfe, und der Synchronisation ihrer Aktivität deutlich wurde. Bei Gandhi dauerte es etwa ein bis zwei Wochen bis er das erste Mal zusammen mit den anderen in der Halle im Liegen schlief.

In den ersten beiden Tagen nach Gandhis Ankunft hatten Gandhi und seine neue Herde indirekten Kontakt durch Gitter. Nach Berichten der Pfleger, zeigte sich dabei auf beiden Seiten keinerlei agonistisches, sondern nur freundliches, interessiertes Verhalten in Form von gegenseitigem „Berüsseln“. Am dritten Tag fand das erste direkte Zusammentreffen auf der Außenanlage statt. Auch hier wurde nur freundliches Begrüßungsverhalten beobachtet. Von diesem Tag an erfolgte die Trennung der vier Jungbullen nur noch zu Trainingszwecken oder speziellen Behandlungen. In den fol-

genden Tagen verhielt sich Gandhi sehr passiv und ruhte viel im Stehen. Vermutlich handelte es sich dabei um Nachwirkungen der starken Sedierung während des Transfers. Auch nach Abklingen des Beruhigungsmittels und während des gesamten Beobachtungszeitraums war Gandhi im Vergleich zu Voi Nam, Thai und Tarak eher passiv und nahm selten selbst Kontakt auf (s. Kap. 6.1).

Während den viermonatigen Beobachtungen schienen sich zwischen der ursprünglichen Gruppe und Gandhi noch keine derart engen Beziehungen wie zwischen Voi Nam, Thai und Tarak gebildet zu haben, da Gandhis Sozialverhalten deutlich von dem der anderen drei Jungbullen abwich: Die Anteile der Assoziationsstärken und Verhaltenskategorien, die bei Gandhi als Sozialpartner beobachtet wurden, unterschieden sich von denen, die Voi Nam, Thai und Tarak sich gegenseitig sendeten bzw. voneinander empfangen. Letztere hielten sich mehrheitlich in geringem Abstand zueinander auf, die Anteile von Körperkontakt und weniger als ein Meter überwogen gegenüber Kontaktradius und Nähe. Der Abstand zu Gandhi war dagegen tendenziell größer. Bezüglich der Verhaltensweisen, die Gandhi empfing, waren die Anteile von neutral und Passieren höher, die Anteile von freundlich und subordinant-defensiv kleiner als bei den anderen dreien. Diese Ergebnisse weisen zwar auf eine relative schwache Bindung zu Gandhi hin, jedoch schienen Voi Nam, Thai und Tarak entsprechend ihrer extrovertierten Persönlichkeit von Beginn an zu versuchen, eine Beziehung zu Gandhi herzustellen. Alle drei verhielten sich sehr selten subordinant-defensiv gegenüber Gandhi. Daraus lässt sich zum einen natürlich auf Gandhis Rang in der Gruppe schließen. Zum anderen bedeutet es, dass Voi Nam, Thai und Tarak Gandhi nicht ausschlossen, indem sie auf die Gandhis seltene Versuche der Kontaktaufnahme mit Weggehen reagierten. Außerdem empfing Gandhi insgesamt ähnlich viele Assoziationen wie Thai und Tarak und mehr Assoziationen als Voi Nam, was nicht zwingend auf eine Eingliederung in die Gruppe hindeutet. Hätte Gandhi mehr empfangen als Voi Nam, Thai und Tarak, hätte dies eher für eine Integration gesprochen. Weiterhin schien Gandhi die Kontaktaufnahme selten zu erwidern, da er darauf überwiegend mit Rückzugsverhalten reagierte. Eine typische Bewegung, die bei Gandhi häufig als Reaktion auf die Kontaktaufnahme durch Rüsselspitzenkontakt oder durch bloße Annäherung eines anderen Elefanten beobachtet wurde, war schnelles Wegdrehen in Kombination mit Kopfschütteln und gelegentlichem Schnauben. Dieses Verhalten diente eindeutig der Vermeidung der Konfrontation mit dem kontaktaufnehmenden Elefanten. Zusammenfassend charakterisierte die hohe Anzahl empfangener Assoziationen in Relation zu der geringen Anzahl gesendeter Kontakte Gandhi unabhängig vom Sozialpartner als ausgeprägten Empfänger-Typen.

Ein weiterer sehr guter Indikator für den Grad der Integration eines Individuums ist seine Beteiligung am sozialen Spiel. Voi Nam, Thai und Tarak zeigten sehr häufig die jungbultentypischen Kampfspiele. Gandhi dagegen sendete im spielerischen Kontext deutlich weniger Verhaltensweisen. Spielverhalten wird als Verhalten mit niedriger Priorität angesehen, das heißt es ist nicht derart überlebenswichtig, wie Nahrungssuche oder Abwehrverhalten. Spielverhalten tritt auf, wenn kein anderes wichtigeres Verhalten überwiegt und das Tier in „Spielstimmung“, spricht nicht verängstigt oder gestresst, ist (KURT & GARAÏ, 2006). Der Hang zum Spiel hängt aber auch mit der Persönlichkeit und dem Alter zusammen. Tarak kann seinem Alter entsprechend, als ausgeprägtes „Spielkind“ bezeichnet werden. Voi Nam und Thai waren etwas seltener, aber deutlich häufiger als Gandhi am Spiel beteiligt. Folglich entspricht Gandhis Zurückhaltung beim Spiel nicht seinem Alter. Auch Gandhis Charakter scheint

nicht die Ursache zu sein, da er in Kopenhagen seinen damaligen Mitbewohner Tonsak häufig zum Spiel aufforderte.

6.4.2 Besonderheiten in Gandhis Verhalten und deren Ursachen

Die Beobachtung, dass Gandhis Verhalten auffällig von dem von relativ „ungestressten“, sozial integrierten Individuen abwich, sowie der Unterschied in Gandhis Charakter und Verhalten zwischen Kopenhagen und Heidelberg, könnten Anzeichen für ein erhöhtes Stressempfinden gewesen sein.

Stress wirkt sich auf die Physiologie und auf das Verhalten des Individuums aus. Der Umgang mit einer Stresssituation unterscheidet sich individuell, sowohl im Verhalten als auch in der physiologischen Antwort. Es wird durch die Ontogenese, Lernprozesse, zurückliegende Erfahrungen oder sozialen Beziehungen eines Tieres beeinflusst (SCHMID, 2006). Voi Nam beispielsweise patrouillierte verstärkt (s. Kap. 6.1), was Gandhi nicht tat. Er zeigte, neben dem oben beschriebenen reduzierten Sozial- und Spielverhalten, andere als Strategien zur Stressbewältigung interpretierbare Verhaltensweisen.

Die als erstes beobachtete Verhaltensauffälligkeit bei Gandhi war, dass er häufig und lange im Stehen ruhte. LINN (2011) quantifizierte das Ruheverhalten aller vier Jungbullen während des ersten Monats von Gandhis Aufenthalt in Heidelberg und stellte fest, dass der Anteil des Ruheverhaltens am Gesamtverhalten bei Gandhi im Vergleich zu den anderen drei Jungbullen deutlich größer war. KURT (2001, 2009) und KURT & GARAI (2006), beobachteten, dass Waisen, die sozial nicht oder wenig integriert waren, länger schliefen als in der Familie aufwachsende oder integrierte Juvenile. Somit könnte das gesteigerte Ruheverhalten von Gandhi eine Strategie sein, mit der neuen stressvollen Situation umzugehen.

Weiterhin zeigte Gandhi als Konfliktverhalten oder Übersprungsbewegungen interpretierbare Verhaltensweisen, was ebenfalls auf ein gesteigertes Stressempfinden hindeutete. Gandhi bewarf auffällig häufig Bauch und Flanken mit Bodenmaterial. Dieses Staubbaden gehört neben Baden und Scheuern zum Komfortverhalten der Elefanten. Auch LINN (2011) verzeichnete für Gandhi einen deutlich größeren Anteil an Komfortverhalten am Gesamtverhalten als bei Voi Nam, Thai und Tarak. Das Bedecken oder Bewerfen des Körpers mit Bodenmaterial dient der Thermoregulation, dem Sonnenschutz, sowie dem Schutz vor Parasiten und erfolgt verstärkt bei höheren Temperaturen und nach dem Baden (REES, 2002). Es spielt auch eine Rolle im sozialen Kontext, möglicherweise hinsichtlich von „Social Facilitation“ und Gruppenkohäsion, da häufig eine Synchronisation des Staubbadens zwischen mehreren Elefanten beobachtet wird (REES, 2002). Das Staubbaden im sozialen Zusammenhang trat gelegentlich auf, wobei vor allem Tarak das synchrone Staubbaden mit Gandhi initiierte. Letzteres entspricht auch den Beobachtungen von LINN (2011). KURT & GARAI (2006) beschreiben Situationen erhöhter Unsicherheit und/oder Aggressivität als dritten Kontext, in dem Elefanten vermehrt Sand werfen bzw. allgemein Komfortverhalten zeigen, wobei aggressive Elefanten den Sand stets nach oben, nie an die Flanken werfen. Die Konfrontation mit einer fremden Herde und einer neuen Umgebung führte bei Gandhi höchstwahrscheinlich zu erhöhter Unsicherheit.

Neben Übersprungsverhalten werden auch Stereotypen als Ausdruck von Stress angesehen (SCHMID, 2006; KURT 2001, 2006). Wie oben bereits erläutert, wurde bei Thai, Tarak und verstärkt bei Voi Nam Patrouillieren beobachtet, was als Stereotypie-ähnliches Verhalten klassifiziert werden kann

und vor allem in Stresssituationen auftrat. Gandhi wurde nie beim Patrouillieren beobachtet. Für ihn schien dies keine Strategie zum Stressabbau gewesen zu sein. Außerdem war es ein weiteres Zeichen dafür, dass Gandhi noch nicht integriert war. Hätte er sich Voi Nam, Thai und Tarak angeschlossen, hätte man dies als Form der Kontaktaufnahme vonseiten Gandhis werten können. Stattdessen entwickelte sich bei ihm ein anderes Stereotypie-ähnliches Verhalten, das in dieser Studie zwar nicht quantifiziert wurde, jedoch können anhand von Beobachtungsnotizen Eindrücke geschildert werden. Gandhi stellte sich direkt vor Tor 1 oder Tor 4, wobei sein Ausdrucksverhalten, das heißt Ohrstellung, Position des Rüssels, Öffnungsweite der Augen und Körperhaltung, entweder auf Ruhen hindeutete (Ohren an den Körper angelegt, Rüssel auf dem Boden aufgelegt oder eingerollt, Augen fast geschlossen, entspannte Haltung) oder auf erhöhte Aufmerksamkeit (Ohren im 90°-Winkel vom Körper abgespreizt, Rüssel auf den Boden aufgelegt oder in Richtung Tor gerichtet, Augen offen, Körper eher angespannt). Ruheverhalten im Bereich der Tore wurde auch bei den anderen Jungbullen beobachtet. Womöglich war es dort kühler und schattiger. Die erhöhte Aufmerksamkeit könnte, ähnlich wie das Patrouillieren bei Voi Nam, Thai und Tarak, eine Folge der Erwartungshaltung auf das Öffnen der Tore gewesen sein. Entsprechend traten Voi Nams, Thais und Taraks Patrouillieren und Gandhis Aufenthalt vor dem Tor häufig gleichzeitig auf. Folglich passierten die laufenden Elefanten Gandhi sehr häufig. Dabei schien es, als wollten sie Gandhi zum Folgen animieren oder ihn von dem Tor wegdrängen, da alle drei oft sehr nahe hinter ihm vorbeingingen oder sich eng neben in stellten. Gandhis Reaktion darauf war unterschiedlich: Häufig zeigte er seine typische Abwehrhaltung, schnelles Wegdrehen in Kombination mit Kopfschütteln, oder er machte Platz. Gelegentlich ließ er die Kontaktaufnahme, z.B. durch Rüsselspitzenkontakt oder durch den Aufenthalt mit Körperkontakt oder in weniger als einem Meter Abstand, auch zu. Er wurde jedoch nie beobachtet, dass Gandhi folgte, das heißt mindestens eine Strecke zwischen den Toren 1 und 4 mit dem anderen Jungbullen patrouillierte. Was den Aufenthalt von Gandhi vor den Toren 1 und 4 zu ritualisiertem, also Stereotypie-ähnlichem, Verhalten machte, sind die Beharrlichkeit, die Häufigkeit und die Dauer, mit der Gandhi zielgerichtet diesen Platz aufsuchte. So stand Gandhi an manchen Tagen mehrmals und häufig während eines gesamten Fokustierintervalls oder länger dort.

Eine weitere Verhaltensauffälligkeit bei Gandhi war sein gesteigertes Manipulations- und Explorationsverhalten, das auch LINN (2011) feststellte. Dies erscheint im Zusammenhang mit der neuen Umgebung, an die Gandhi sich gewöhnen musste, schlüssig. SCHMID (2006) und KURT (2001) sehen in übermäßigem Manipulieren und Explorieren ein weiteres Anzeichen für Stress. SCHMID (2006) beobachtete bei Elefantenkühen, die in eine neue Herde integriert wurden, dass diese vermehrt Sand mit dem Rüssel aufnahmen und Objekte wie Stöcke oder Steine manipulierten, und zählte dieses Verhalten zu Übersprungsbewegungen. Auch gab sie zu bedenken, dass die Steigerung dieses Verhaltens ferner durch das Erkunden neuer Gerüche und Geräusche verursacht worden sein könnte. KURT (2001) stellte, basierend auf seiner These, dass ritualisiertes Suchverhalten (Explorieren) eine Folge mangelnder Sozialkontakte ist, einen linearen negativen Zusammenhang zwischen den Häufigkeiten von Such- und Sozialverhalten her. Diese Korrelation wurde auch bei Gandhi beobachtet: Im Vergleich zu den anderen Jungbullen war er an einer geringen Anzahl Assoziationen beteiligt, zeigte aber relativ viel Manipulations- und Explorationsverhalten.

Welche Ursachen könnte das scheinbar erhöhte Stressempfinden und die damit verbundenen Verhaltensauffälligkeiten, sowie das reduzierte Sozialverhalten von Gandhi haben?

Die offensichtlichsten Gründe sind die fremde Umgebung und die neue Herde. Dafür spricht auch die tendenziell positive Entwicklung über den Beobachtungszeitraum. Jedoch wurde das Ausmaß und die Dauer von Gandhis Zurückhaltung trotz der relativ häufig beobachteten Versuche der Kontaktaufnahme von Voi Nam, Thai und Tarak von den Pflegern und von einem Experten (Dr. Fred Kurt, Mitglied der IUCN- Spezialistengruppe für den Asiatische Elefanten) als „nicht normal“ bezeichnet. Somit müssen noch andere Faktoren als die oben Genannten eine Rolle gespielt und zu einem erhöhten und lange andauernden Stressempfinden bei Gandhi geführt haben. Jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass keinerlei Vergleichsdaten oder Erfahrungswerte hinsichtlich der Integration eines jungen Elefantenbullen in eine bestehende Herde vorlagen, sodass schwer beurteilt werden kann, ob Gandhis Eingliederung „normal“ oder „schleppend“ verläuft.

Der Umzug in einen anderen Zoo führte zu psychischem Stress, da Gandhi sich an neue Gerüche, Geräusche und visuelle Eindrücke gewöhnen musste. Er stand jedoch zusätzlich noch unter physischem Stress, der durch Schmerzen verursacht wurde, unter denen Gandhi scheinbar schon in Kopenhagen litt. In Heidelberg wurde erst etwa in der Mitte des Beobachtungszeitraums beobachtet, dass Gandhi bestimmte Positionen und Körperhaltungen einnahm, die als Schmerzreaktion interpretiert werden konnten: Er hielt ein Hinterbein im Knie abgeknickt nach oben, drückte den Kopf an die Wand, stand für lange Zeit auf dem Absatz vor einem Tor, wobei er sich häufig parallel zum geschlossenen Tor positionierte, sodass er Kopf und Hinterteil an die vorspringenden Seiten drückte und damit sozusagen im Tor „klemmte“. Auch zeigte er verstärkt Manipulationsverhalten und bewarf sich mit Sand; beides wird häufig bei älteren Elefanten beobachtet, die unter Arthritis leiden (REES, 2009; mdl. Mitt.). Alle diese Verhaltensweisen, bis auf das Hochhalten des Hinterbeins, wurden bereits oben als Stressindikatoren und als Strategien zum Stressabbau beschrieben. Auch das häufige Ruhen und die Zurückhaltung beim Spiel werden unter dem Gesichtspunkt eines erhöhten Schmerzempfindens nachvollziehbar. KURT (2001) und KURT & GARAI (2006) beobachteten ebenfalls, dass körperlich benachteiligte Individuen, die zudem meist sozial nicht integriert waren, länger schliefen und ruhten als Gleichaltrige, die in der Familie aufwuchsen oder sozial integriert waren.

Dass sich die Schmerzen auch auf Gandhis Sozialverhalten auswirkten, zeigte sich deutlich in Beobachtungswoche 10. In dieser Woche wurde sowohl bei der Zeit, die Gandhi assoziiert war, als auch bei den Häufigkeiten der Assoziationen, an denen Gandhi beteiligt war, der geringste Wert der 16 Wochen beobachtet. Gandhi sendete an und empfing von Voi Nam, Thai und Tarak in dieser Woche alle Assoziationsstärken seltener als in den anderen Wochen. Schon in Woche 5 war Gandhi tendenziell seltener assoziiert als in den Wochen davor und nach Woche 10. Dies galt jedoch nur für Körperkontakt und weniger als ein Meter. Kontaktradius und Nähe traten in diesem Zeitraum häufiger auf als die beiden höheren Assoziationsstärken. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass sich Gandhi in dem Zeitraum von Woche 5 bis 10 von den anderen drei Jungbullen zurückzog, höchstwahrscheinlich infolge der Schmerzen, da zeitgleich die oben beschriebenen Körperhaltungen verstärkt beobachtet wurden. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass auch Voi Nam, Thai und Tarak Abstand von Gandhi hielten. In Woche 11 wurden Gandhi Schmerzmittel verabreicht. Der Anstieg seiner Senderaktivität in

Woche 11 spiegelte möglicherweise deren Wirkung wider und unterstützt die Vermutung, dass Gandhi aufgrund der Schmerzen weniger Sozial- und mehr Rückzugsverhalten zeigte.

Diese Schmerzen konnten verschiedene Gründe haben: Seine Mutter litt an Beinfeststellungen. Da diese jedoch nicht angeboren waren, ist unwahrscheinlich, dass Gandhis Probleme mit dem Wachstum genetische Ursachen haben. Eine weitere Ursache könnte eine falsche Ernährung gewesen sein. Die Wechselwirkungen zwischen physischer und psychischer Kondition und dem Sozialverhalten eines Individuums wurden von KURT (u.a. 2001; KURT & GARAÏ, 2006) beschrieben. Seine Studie ergab, dass im Wachstum retardierte Individuen sozial nicht integriert waren, sprich häufiger alleine standen und weniger Sozialverhalten zeigten als normal gewachsene Gleichaltrige. Da es sich bei den im Wachstum retardierten Individuen überwiegend um Waisen handelte, stellte KURT die Hypothese auf, dass die schwache Kondition die Folge eines posttraumatischen Stresssyndroms war. Der Verlust des gewohnten sozialen Umfelds, der Familiengruppe, Fang und Transport als Jungtier stellten ein Trauma dar, das infolge des langandauernden erhöhten Stresses zu körperlichen und seelischen Beeinträchtigungen führte. Ein krankes oder geschwächtes Tier ist nicht in der Lage, seine Position in der Gruppe zu etablieren. Dies gilt besonders für Bullen, die kämpfen müssen, um einen hohen Rang zu erreichen. Wenn sie dies nicht tun, verbleiben sie am unteren Ende der Rangfolge oder in der sozialen Peripherie, was sich wiederum aufgrund des damit verbundenen sozialen Stresses negativ auf die Befindlichkeit auswirken und zu atypischem Verhalten wie Stereotypen und Apathie führen kann. Der Zusammenhang zwischen einer schlechten körperlichen Verfassung und reduziertem Sozialverhalten bzw. fehlender sozialer Integration scheint auch auf Gandhi zuzutreffen. Ob Gandhi unter einem posttraumatischen Stresssyndrom litt, ist schwer zu beurteilen. Alle äußeren Faktoren zusammengenommen, womöglich auch Gandhis introvertierte Persönlichkeit, könnten dazu geführt haben: Zunächst erfolgte in Kopenhagen die Trennung von Tonsak und von seiner Geburtsherde, zu der er zwar schon längere Zeit keinen direkten Kontakt mehr hatte, nichtsdestotrotz war sie weiterhin indirekt präsent. Dementsprechend könnte auch der Tod seiner Mutter, die kurz vor Gandhis Umzug nach Heidelberg wegen starker Arthritis eingeschlafert werden musste, die Entstehung eines Traumas gefördert haben. Weiterhin führte, wie bereits erläutert, der Transfer von der gewohnten in eine unbekannte Umgebung und die neue Herde zu erhöhtem Stress. Schließlich könnte die starke nach der Ankunft in Heidelberg noch nachwirkende Sedierung, die vermutlich zu der zu Beginn beobachteten gesteigerten Müdigkeit und Apathie führte, den Integrationsprozess behindert und damit länger andauernden sozialen Stress zur Folge gehabt haben. Der wohl einflussreichste Faktor waren höchstwahrscheinlich die Schmerzen, die Gandhi aufgrund des neuen Lebensraums ohnehin schon bestehende Unsicherheit noch verstärkte.

Es könnten jedoch auch weiter zurückliegende Erfahrungen dazu geführt haben, dass Gandhi in unsicheren Situationen ein erhöhtes Stressempfinden zeigt und körperlich beeinträchtigt ist. Elefanten sind, wie alle Säugetiere, extrem empfindlich gegenüber in frühen Lebensphasen stattfindenden Veränderungen (KURT & GARAÏ, 2006), wobei die Störung der Beziehung zwischen Jungtier und „Betreuern“, sprich Mutter und Ammen, den größten Einfluss hat. Die Interaktionen zwischen Jungtier und Mutter bzw. Ammen vermittelt nicht nur sozio-ökologisches Wissen, sondern formt auch die emotionalen und kognitiven Fähigkeiten des jungen Elefanten (KURT & GARAÏ, 2006). Fehlt folglich die Familie als Wissensrepertoire oder wird die Bindung zu ihr gestört, ist dies, wie bei den von Dr. Fred Kurt und

Dr. Marion E. Garaï untersuchten Elefantenwaisen, zunächst ein traumatisches, sich auch physisch auswirkendes Erlebnis. Weiterhin kann dies auch zur Beeinträchtigung der Fähigkeit zur Stressregulation führen, sodass sich diese Jungtiere in unbekanntem Situationen unsicherer fühlen als solche, die als sozial integrierte Herdenmitglieder aufwuchsen (s. und vgl. Kap. 6.1 *Taraks Charakter*). Da der Zoo Kopenhagen keine Auskünfte über Gandhis dortige Haltung, Charakter und mögliche traumatische Erlebnisse erteilte, kann nicht beurteilt werden, inwieweit frühere Erfahrungen und Erlebnisse eine Rolle bei dem in dieser Studie beobachteten Charakter und Verhalten von Gandhi gespielt haben.

6.4.3 Gandhis Integration: Entwicklung und Ausblick

Bei Betrachtung der Entwicklung von Gandhis Sender-Empfänger-Verhalten über den Beobachtungszeitraum zeigen sich positive Tendenzen hinsichtlich seiner Eingliederung in der Gruppe: Gandhi sendete mit zunehmender Wochenanzahl an Voi Nam mehr Assoziationen mit der Stärke Kontaktradius und mehr neutrale Verhaltensweisen. An Thai richtete er gegen Ende der Beobachtungen häufiger Körperkontakt und freundliche Verhaltensweisen. Auch die negative Korrelation der insgesamt empfangenen Anzahl an subordinant-defensiven Verhaltensweisen und an Assoziationen der Stärke Nähe deuten darauf hin, dass Gandhis Integration in die Gruppe im Verlauf war.

Gegen Ende des Beobachtungszeitraums trat mehr Spiel auf, vermutlich aufgrund der fortschreitenden Integration in die Gruppe und dem damit verbundenen Absinken des Stresspegels. Im Freiland wurde bei transferierten juvenilen Afrikanischen Elefanten ein ähnlicher Zusammenhang zwischen der Translokation in ein unbekanntes Gebiet und dem Spielverhalten beobachtet. Sie zeigten erst zwei Jahre nach der Umsiedlung einen signifikant hohen Level an Spielverhalten (KURT & GARAÏ, 2006).

Im April 2012, ein Jahr nach Gandhis Ankunft in Heidelberg, wurden die Jungbullen erneut in einem Zeitraum von drei Wochen beobachtet, um den Stand von Gandhis Integration nach einem Jahr einzuschätzen. Dabei zeigte sich, dass Gandhis Eingliederung sehr positiv verlief, was auch die Pfleger bestätigten: Gandhi war und wird zunehmend kontaktfreudiger, agiler und extrovertierter. Im Vergleich zu den Beobachtungen im Sommer 2011 verbrachte er mehr Zeit assoziiert als alleine und die Gruppierungen mit Gandhi traten im Durchschnitt häufiger auf. Auch sendete und empfing er insgesamt mehr Assoziationen, wobei sich die Häufigkeitsverteilung der Assoziationsstärken jenen bei den anderen drei Jungbullen beobachteten Verhältnissen angenähert hatte. Der Anteil von Körperkontakt machte nun die Hälfte seiner gesendeten und 40% seiner empfangenen Assoziationen aus und der Anteil von Nähe hatte entsprechend abgenommen. Gandhi nahm während den Nachbeobachtungen etwa dreimal häufiger direkt, das heißt über freundliche Verhaltensweisen, Kontakt auf und empfing ebenfalls nahezu doppelt so viele Verhaltensweisen dieser Art als im Sommer 2011. Außerdem hatte der Anteil subordinant-defensiver Verhaltensweisen von 53% auf 36% der insgesamt gesendeten Verhaltensweisen abgenommen. Dieses gesteigerte Sozialverhalten im Vergleich zu 2011 zeigte sich jedoch nur, wenn Thai oder Tarak Gandhis Sozialpartner waren. In Gegenwart von beiden nahm der Anteil freundlicher Verhaltensweisen, sowohl gesendete als auch empfangene, deutlich zu. Besonders Tarak und Gandhi wurden sehr häufig beim „Sparring“ beobachtet, wobei beide gleichermaßen das Spiel initiierten. In vielen Fällen trieb Gandhi Tarak voran und war Tarak derjenige, der sich beim Rüsselringen zuerst abwandte. Dies unterstützt die oben genannte Vermutung, dass Gandhi sich in der

Rangfolge über Tarak setzen könnte (s. o. Kap. 6.3.2). Zwischen Voi Nam und Gandhi fand während den Nachbeobachtungen mehr Interaktion statt, was auch darauf zurückzuführen ist, dass Gandhi sich gegenüber seinem Leitbull tendenziell weniger subordinant-defensiv verhielt, sodass es gelegentlich zu engen Assoziationen kam. Jedoch war der Anteil direkter Kontaktaufnahme, wie im Sommer 2011, deutlich geringer als jeweils mit Thai und Tarak als Sozialpartner.

Weitere Anzeichen für Gandhis Eingewöhnung sind gesteigertes Spielverhalten, der Rückgang seiner Stereotypie, dem lange andauernden und häufigen Aufenthalt vor einem Tor (s. Kap. 6.4.2), und die gute Mitarbeit beim Training. Außerdem scheinen die Schmerzen (s. Kap. 6.4.2) zurückgegangen zu sein, was wohl maßgeblich zu seinem „Auftauen“ beigetragen hat.

7 FAZIT

Nach vorliegenden Untersuchungen sind die Hauptfaktoren, die bestimmen, ob sich aus einer Gruppe sich unbekannter Elefanten eine stabile Herde bildet und ob und wie schnell ein fremder Jungbulle in eine bestehende Herde integriert wird, die Persönlichkeiten und die vorab gemachten Erfahrungen der Elefanten. Nur die Existenz von individuell unterschiedlichen Persönlichkeiten und Erfahrungen kann die Ursache für die Entwicklung verschiedenartiger Beziehungen sein. Entsprechend ihrer sozialen Charakterzüge bauten Voi Nam und Tarak sehr schnell eine enge Bindung auf, während Thai, der stark vom Kontakt zum Menschen geprägt war, weniger die Nähe suchte. Gandhi entwickelte eine Beziehung zu Thai und vor allem zu Tarak und weniger zu Voi Nam. Der relative häufige Kontakt zwischen Tarak und Gandhi entsprach den Erwartungen, da Bullen in ihrem Alter besonders die Nähe zu Gleichaltrigen suchen. Das gleiche gilt für Voi Nam und Thai, deren Interaktionen mit der zunehmenden Integration von Gandhi und der damit verbundenen Entwicklung der Beziehung zwischen Tarak und Gandhi anstiegen.

Inwieweit die Integration von Gandhi „schleppend“ verlief, muss wegen fehlender Erfahrungswerte offen bleiben. Womöglich ist die Struktur und Dynamik von Herdenbildung bei Elefanten immer einzigartig, da vom individuellen Charakter und der „Teamfähigkeit“ der Elefanten abhängig. Neben dem Charakter der beteiligten Elefanten können auch anderen Faktoren den Integrationsprozess beeinflussen. In Gandhis Fall spielte womöglich auch seine physische Verfassung eine entscheidende Rolle.

Die Studie zeigte, dass die Integration eines Jungbullen in eine bestehende Gruppe möglich ist. Die vier Jungbullen zeigen ein ausgeprägtes Sozialverhalten und eine stabile Dominanzhierarchie. Aggressionen waren selten. Das täglich beobachtete Spielverhalten bestätigt, dass sich Voi Nam, Thai, Tarak und Gandhi jungbullen-typisch entwickeln, da sie die für „Sparring“ charakteristischen Verhaltensweisen wie Rüsselringen, gegenseitiges Treiben, Kopf-an-Kopf-Schieben und Aufsteigen zeigten. Die erfolgreiche Integration von Gandhi und die Existenz einer mit Bullengruppen in freier Wildbahn vergleichbaren Gruppendynamik sprechen klar für das Konzept „Jungbullen-WG“.

8 METHODENKRITIK UND VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

Viele der beschriebenen Situationen zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurden nicht quantifiziert, sondern basieren auf Beobachtungsnotizen, Eindrücken und Erzählungen der Pfleger.

Sabrina Linn (2011) führte ihre Studie über die vier Heidelberger Jungbullen zwei Monate vor Beginn dieser Arbeit durch. Ihre Ergebnisse dienten als wichtige Referenzen, mit denen die Beobachtungen dieser Studie verglichen werden konnten.

8.1 Wahl, Vor- und Nachteile der Methoden

Datenaufnahme

Die Anwendung der Fokustiermethode nach ALTMAN (1974) mit kontinuierlicher Datenaufnahme erwies sich als vorteilhaft, da dadurch die größtmögliche Anzahl an Ereignissen und die Datenpunkte mit ausreichender Genauigkeit aufgenommen werden konnte.

Aufgrund der relativ vielen Datenpunkte, die pro Ereignis notiert werden mussten, konnten die Ereignisse nur durch ihre Häufigkeit, nicht durch ihre Dauer quantifiziert werden. Die Dauer einer Assoziation zwischen zwei bestimmten Individuen und der Vergleich mit den anderen mögliche Dyaden liefern detailliertere bzw. zusätzliche Informationen über die Stärke einer Beziehung und den Charakter der Individuen.

Während den Vorbeobachtungen wurde versucht die Dauer der Assoziationen zu messen. Dies erwies sich jedoch als schwierig, wenn ein weiterer Elefant eine Assoziation zum Fokustier initiierte, während es bereits assoziiert war, da die Dauer dieses zweiten Kontakts dann nicht gemessen werden konnte. Aufgrund dieser Problematik wurde die Entscheidung getroffen, die Ereignisse eines Fokustiers nur anhand der Häufigkeit zu quantifizieren, mit der sie während des zehninütigen Beobachtungsintervalls auftraten.

Die Methodik könnte zwecks Ermittlung der Dauer von Assoziationen insofern modifiziert werden, als die kontinuierliche Datenaufnahme mit der so genannten Zeit-Beobachtung („time sampling“) kombiniert wird. Bei dieser Methode werden die Fokustierintervalle durch die Festlegung von Zeitpunkten der Probenahme („sample points“) in kleinere Zeitabschnitte (Probenintervalle, „sample intervals“) eingeteilt. An jedem dieser „sample points“ werden die Datenpunkte der gegenwärtigen Assoziation notiert.

Bei der Auswertung werden schließlich nicht die Ereignis-Ausprägungen an sich, sondern die „sampling points“ gezählt, an denen sie jeweils beobachtet wurden. Die Addition der korrespondierenden Probenintervalle ermöglicht schließlich eine Einschätzung der Dauer der einzelnen Ereignis-Ausprägungen bzw. Assoziationen.

Die Verlässlichkeit der Daten, die durch das „time sampling“ aufgenommen werden, ist abhängig von der Länge des Probenintervalls. Daher ist es wichtig, das gewählte Intervall zwischen den einzelnen „sample points“ auf Anwendbarkeit zu überprüfen. Je kürzer dieser Zeitabschnitt ist, desto exakter ist am Ende die Einschätzung der Dauer von Assoziationen und desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, Verhaltensänderungen, die zwischen den „sample points“ auftreten, zu verpassen. Gleichzeitig wird es aufgrund des engen Zeitfensters schwerer, alle Datenpunkte zuverlässig zu notieren. Während einer kontinuierlichen Datenaufnahme besteht kein im Voraus definierter Zeitplan für die Fokus-

tierintervalle. Die Zeit, die für die Notierung der Datenpunkte eines Ereignisses zur Verfügung steht, ist lediglich davon abhängig, wann die nächste Assoziation durch das bzw. zum Fokustier initiiert wird. In der Regel besteht bei dieser Methodik daher weniger Zeitdruck, wodurch die Datenpunkte mit größerer Richtigkeit und Zuverlässigkeit aufgenommen werden können.

Gerade für diese Studie eignete sich die kontinuierliche Datenaufnahme sehr gut, da nur ein Verhaltenstyp, das Sozialverhalten, aufgezeichnet wurde. Sind zusätzliche Kategorien relevant, wie Manipulation, Lokomotion, Nahrungsaufnahme, eignet sich das oben beschriebene „time sampling“ mit vorher definierten „sample points“ besser, liefert jedoch im Allgemeinen weniger und gegebenenfalls ungenauere Informationen. Bezüglich des Sozialverhaltens geht beispielsweise die sehr wichtige Information des Senders und des Empfängers verloren, wenn das Senden der Verhaltensweise nicht zum Zeitpunkt der „sample points“ erfolgt.

Beobachtungszeiten

Ein großer Anteil der außer-Sicht-Zeiten ging auf Ablenkungen durch die Pfleger und nicht-freiwillige Boxenaufenthalte zurück. Durch Anpassung der Beobachtungszeiten an die Trainingszeiten kann die außer-Sicht-Zeit verringert und gleichzeitig die Netto-Beobachtungsdauer verlängert werden. Das Training erfolgte in der Regel zwischen 12 und 14 Uhr. Darauf basierend werden jeweils drei Fokustierintervalle vormittags und nachmittags gelegt. In der Zeit zwischen 12 und 14 Uhr kann zum einen das zu dieser Zeit vermehrt auftretende Stereotypie-ähnliche Verhalten, sprich Patrouillieren bzw. in Gandhis Fall der Aufenthalt vor einem Tor (s. folgender Abschnitt *Aufnahme von Stereotypie-ähnlichem Verhalten*), sowie das Sozialverhalten während des Spezialfalls aufgenommen werden.

Aufnahme von Stereotypie-ähnlichem Verhalten

Die Methodik dieser Studie erwies als weniger geeignet, das Patrouillieren und den Aufenthalt vor einem Tor so zu messen, um einen Vergleich zwischen den Individuen zu ermöglichen. Dies hing damit zusammen, dass es sich bei diesen speziellen Verhaltensweisen um länger andauernde Zustände handelte. In dieser Studie wurden jedoch nur neu initiierte Assoziationen als kurzfristige Ereignisse aufgenommen. Solange Individuen während des Patrouillierens assoziiert blieben bzw. sich nichts änderte, wurde folglich kein Ereignis notiert. Nichtsdestotrotz ermöglichten die aufgenommenen Daten zumindest eine Einschätzung der individuellen Ausprägung des Patrouillierens, da jede in diesem Kontext notierte Verhaltensweise mit „Pat“ gekennzeichnet wurde. Es wurde angenommen, dass ein Elefant, der viele Kontakte während des Patrouillierens herstellte, auch häufiger dieses Verhalten zeigte als ein anderer, der weniger Pat-Verhaltensweisen sendete. Die Häufigkeit von Gandhis Aufenthalt vor dem Tor wurde nur anhand von Notizen beurteilt.

Um zwischen den Individuen vergleichbare Daten bezüglich der individuellen Ausprägung und Stärke der jeweiligen Stereotypie zu erhalten, könnte die Aufnahmemethodik folgendermaßen modifiziert werden: Patrouilliert das Fokustier, ist die Assoziationsstärke, sowie der jeweilige Sender und Empfänger bei diesem speziellen Verhalten irrelevant. Interessanter ist wer patrouilliert oder vor dem Tor steht und wie stark bzw. wie lange die einzelnen Individuen diese Verhaltensweisen zeigen. Dies könnte anhand von räumlichen Markierungen quantifiziert werden, die definieren, wann das Patrouillieren als Ereignis notiert wird. Die Aufzeichnung kann dabei mittels einer Strichliste erfolgen, auf der

das Fokustier und dessen Gruppierungen aufgelistet sind. Jedes Mal, wenn das Fokustier die Markierung, beispielsweise Tor 1, passiert (entspricht einem Pat-Ereignis), wird entsprechend der ebenfalls patrouillierenden Individuen bei der jeweiligen Gruppierung ein Strich gesetzt. In einer zweiten Spalte wird bei jedem Ereignis notiert, ob ein Individuum und wenn ja, wer vor dem Tor steht. Die individuelle Ausprägung des Patrouillierens wird somit durch die Anzahl der Runden quantifiziert, die patrouilliert wird. Inwieweit zusätzlich die Dauer gemessen werden kann, mit der einzelne Individuen gemeinsam als Gruppierung dieses Verhalten zeigen, muss in der Praxis getestet werden. Steht das Fokustier vor dem Tor, dient nur die Dauer seines dortigen Aufenthalts als Maß.

Aufnahme von Spielverhalten

Ähnlich wie das Stereotypie-ähnliche Verhalten kann auch das Spiel als Zustand angesehen werden. Es wurden zwar im Ethogramm entsprechende Spiel-Verhaltensweisen definiert. Da jedoch das Spiel unter Jungbullen sehr dynamisch ist, besteht die Möglichkeit, dass nicht alle Verhaltensweisen inklusive Sender und Empfänger richtig notiert werden konnten. Dies galt besonders für das Spiel im Wasser, da viele Interaktionen unter Wasser stattfanden. Da somit die Daten nicht vollkommen verlässlich waren, wurde das Spielverhalten nicht statistisch ausgewertet. Um es trotzdem individuell einschätzen zu können, wurde pro Individuum die Anzahl gesendeter Spiel-Verhaltensweisen allgemein und in Abhängigkeit vom Spielpartner bestimmt. Auf diesen Häufigkeiten basieren die oben beschriebenen individuellen Unterschiede und Spielsituationen.

Da in dieser Studie alle während des Spiels gezeigten Verhaltensweisen der Kategorie freundlich zugeordnet wurden, sind bei der Messung des Spielverhaltens weniger die einzelnen Verhaltensweisen als die beteiligten Individuen, der Initiator und die Dauer des Spiels wichtig. Als Aufzeichnungsmethode würde sich das „behaviour sampling“ in Kombination mit „time sampling“ (Martin & Bateson, 2010) besser eignen als die kontinuierliche Datenaufnahme mit der Fokustiermethode. Dabei wird jedes Auftreten von Spielverhalten aufgenommen. Während der Zeit, in der Spiel stattfindet, werden bei jedem „sample point“ die beteiligten Individuen und der Sender der gegenwärtigen spielerischen Verhaltensweise notiert.

Bei Anwendung des „time samplings“ müsste man bei jedem Auftreten von Spiel innerhalb kurzer Zeit zwischen zwei Aufzeichnungsmethoden wechseln. Inwieweit dies möglich ist, sollte in der Praxis getestet werden. Zusätzlich wird, solange Spiel stattfindet, die Beobachtung des Fokustiers unterbrochen. Um die individuellen Beobachtungsdauern korrekt zu bestimmen, ist es nötig, die Dauer des Spiels (entspricht der Summe der Probenintervalle) von der Länge des Fokustierintervalls abzuziehen. Durch alleinige Anwendung des „behaviour samplings“, kann das Problem des Wechsels der Methodik umgangen werden. Es werden lediglich das Auftreten des Spiels, der Spielpartner des Fokustiers und wer von beiden das Spiel initiiert hat, aufgenommen. Wenn sich an den letzten beiden Punkt etwas ändert, spricht ein Individuum das Spiel verlässt oder ein weiteres dazukommt, wird dies notiert. Die Beteiligung am Spiel wird somit durch die Häufigkeit, mit der das Fokustier mit bestimmten Individuen spielte und dabei Sender war, gemessen. Im Vergleich zu dieser Studie geschieht dies jedoch auf vereinfachte Art und Weise, da die einzelnen Verhaltensweisen nicht aufgezeichnet werden. Der Nachteil zum „time sampling“ besteht darin, dass die Information der Dauer des Spiels zwischen be-

stimmten Individuen verloren geht. Inwieweit es möglich ist, die Dauer des Spiels zwischen bestimmten Individuen zu messen, muss in der Praxis getestet werden.

Ausdrucksverhalten

Da Ausdrucksverhalten der innerartlichen Kommunikation dient, kann die Art und Weise, wie ein Individuum Kopf, Augen, Ohren, Rüssel, Schwanz und den ganzen Körper auf die Umgebung einschließlich Artgenossen ausrichtet (SCHMID, 2006), weitere Informationen über eine Beziehung zwischen zwei Individuen liefern. In dieser Studie wurde versucht, bestimmte Elemente des Ausdrucksverhaltens zu notieren. Dabei handelte es sich um die Stellung der Ohren, des Kopfes, des Rüssels und die Körperhaltung als Reaktion auf die Kontaktaufnahme durch bestimmte Individuen. Jedoch erfordert die konsequente Aufzeichnung sehr viel Übung, da zum einen auf verschiedene Körperteile gleichzeitig geachtet werden muss und zum anderen deren Stellung häufig nur kurzfristig oder im Verlauf der Interaktion verändert wird.

Um verlässliche Daten über das Ausdrucksverhalten zu bekommen, sollten im Voraus Situationen, Interaktionen oder Umgebungsreize und das damit häufig korrespondierende Ausdrucksverhalten definiert werden. Dies würde die Wahrnehmung der relevanten Körperstellungen erleichtern, da man beim Auftreten einer bestimmten Situation wüsste, worauf man achten muss. Bezüglich der Beschreibung von Beziehungen zwischen Individuen, könnte man beispielsweise nur auf das Ausdrucksverhalten des jeweiligen Fokustiers bei Interaktionen achten. So würde man von jedem Individuum das Ausdrucksverhalten als Sender und als Empfänger von Assoziationen in Abhängigkeit vom Sozialpartner erhalten.

SCHMID (2006) stellte eine Liste von Umgebungsreizen und Interaktionen mit den jeweils korrespondierenden Ausdruckselementen bei Zooelefanten auf, die auch in dieser Studie als Quelle genutzt wurde.

Entwicklung der Beziehungen zwischen Voi Nam, Thai und Tarak

Bei der Untersuchung der Integration eines Elefanten in eine bestehende Gruppe, ist nicht nur die Entwicklung des neuen Elefanten interessant, sondern auch, inwieweit sich möglicherweise die Beziehungen innerhalb der ursprünglichen Gruppe verändern. In dieser Studie stand die Entwicklung von Gandhis Verhalten im Vordergrund. Die wöchentlichen Daten von Voi Nam, Thai und Tarak wurden nicht hinsichtlich einer Änderung über die Zeit ausgewertet, sondern nur über den gesamten Beobachtungszeitraum zusammengefasst. In einer weiterführenden Untersuchung könnten nach der gleichen Methodik, die für die Betrachtung der Entwicklung von Gandhi bzw. allgemein des neuen Elefanten, angewendet wurde, auch die Beziehungen der anderen Herdenmitglieder zueinander in Abhängigkeit von der Zeit und dem Fortschritt der Integration analysiert werden.

Einfluss der zur Verfügung stehenden Fläche auf die Häufigkeit der Assoziationen

Den Jungbullen standen je nach Tageszeit verschiedene Gehegebereiche offen, das heißt im Laufe eines Beobachtungstages variierte die Fläche, auf der es zu Assoziationen kommen konnte. Die Dauer der Verfügbarkeit der einzelnen Gehegebereiche während des Beobachtungszeitraums könnte sich auf die Häufigkeit der Assoziationen ausgewirkt haben, da die Wahrscheinlichkeit, mit der sich Indivi-

duen treffen können, logischerweise wächst, je kleiner die Fläche ist. Das heißt, es wäre möglich, dass ein gewisser Anteil der Assoziationen nicht mit dem Ziel einer Kontaktaufnahme, sondern aufgrund von Platzmangel zustande kam, da ein Elefant sich näher an einem zweiten aufhielt als er es bei Verfügbarkeit einer großen Fläche täte. Umgekehrt verteilten sich die Elefanten möglicherweise mehr, wenn eine große Fläche, im Extremfall alle Gehegebereiche, zur Verfügung standen. Dies könnte durch eine Korrelation der Fläche, die den jeweils für die Elefanten nutzbaren Gehegebereichen entspricht, mit der Häufigkeit der Assoziationen, die beobachtet wurde, während die jeweiligen Gehegebereiche zur Verfügung standen, untersucht werden.

Die Analyse des Einflussfaktors Fläche könnte zudem weitere Erkenntnisse über die Beziehungen liefern. Halten sich beispielsweise Individuen trotz einer großen Fläche oft beieinander auf oder sind noch häufiger assoziiert als auf einer kleinen Fläche, spricht dies für eine enge Bindung. Ist umgekehrt ein Elefant auf einem vergleichsweise kleinen Areal gestresster und versucht Abstand zu den anderen zu halten, kann dies auf eine fehlende Integration hindeuten.

Die Auswertung des Effekts der für die Elefanten nutzbaren Fläche hatte bei dieser Arbeit keine Priorität, da zum einen alle Daten zusammengefasst wurden. Die Länge des Beobachtungszeitraums führte höchstwahrscheinlich dazu, dass sich mögliche Effekte der unterschiedlichen Flächen relativierten, da über den gesamten Beobachtungszeitraum betrachtet alle Gehegebereiche annähernd gleichlange zur Verfügung standen. Zum anderen lieferten die aufgenommenen Daten ausreichend viele Anhaltspunkte für den Fortschritt von Gandhis Integration, sodass die Betrachtung des Effekts der Fläche zwar zu zusätzlichen, aber vermutlich zu keinen neuen Informationen geführt hätte.

Einfluss des Wetters auf das Verhalten

Die Aufzeichnung des Wetters erfolgte anhand der Bezeichnungen sonnig, leicht bewölkt, bewölkt, windig und Regen, sowie durch fünf Grad umfassende Temperaturbereiche (Beispiel: sonnig, 20-25°C). Der Einfluss des Wetters wurde nicht ausgewertet, da das Wettergeschehen nur subjektiv eingeschätzt und keine exakten Wetterdaten aufgenommen wurden. Zudem wurde angenommen, dass das Wetter keinen für diese Studie relevanten Einfluss auf die Interaktionen und die Integration von Gandhi hat.

Nichtsdestotrotz zeigte sich bei relativ extremem Wetter eine Abhängigkeit des Verhaltens: Hohe Temperaturen und starke Sonneneinstrahlung schienen im Vergleich zu Bewölkung und Temperaturen um 20°C zu gesteigertem Ruhe- und Komfortverhalten und reduzierter Aktivität zu führen. Bei regnerischem Wetter wurde häufig spielerisches Verhalten gezeigt. In einer weiterführenden Studie könnte somit untersucht werden, ob eine Korrelation zwischen dem Wettergeschehen und dem Auftreten bestimmter Verhaltensweisen besteht.

Einfluss eines weiteren assoziierten Individuums auf das individuelle Sozialverhalten

In dieser Studie wurde die Anwesenheit eines dritten und vierten Individuums nur anhand der Häufigkeit der Gruppierungen ausgewertet. Die Charakter- und Beziehungsprofile der vier Jungbullen lassen vermuten, dass die Anwesenheit bzw. Abwesenheit bestimmter Herdenmitglieder das individuelle Sender-Verhalten beeinflusst. Zum Beispiel wäre es vorstellbar, dass Tarak mehr neutrale, freundliche und dominant-aggressive Verhaltensweisen an Thai gesendet hat, wenn Voi Nam ebenfalls assoziiert

war. Bei Gandhi könnte die Abwesenheit der beiden älteren Bullen zu einer gesteigerter Kontaktaufnahme mit Tarak und zu reduziertem Rückzugsverhalten geführt haben. Somit könnte auch die Analyse des individuellen Verhaltens in Abhängigkeit von der Anwesenheit weiterer Individuen neben dem Sozialpartner zusätzliche Erkenntnisse über Beziehungen liefern.

8.2 Mögliche Fehlerquellen

Einflussfaktor Mensch

Die Ergebnisse von Verhaltensstudien sind in erster Linie davon abhängig, was während den Beobachtungsintervallen geschieht, was der Beobachter davon sieht und wie er das Gesehene interpretiert. Da die Aufzeichnung der Daten handschriftlich erfolgte, konnten jene Geschehnisse nicht protokolliert werden, die während der Notierung eines Ereignisses stattfanden. Weiterhin sind die realitätsnahe Zuordnung der beobachteten Handlungen und Bewegungen zu Verhaltensweisen des Ethogramms, sowie die richtige Einschätzung der Distanzen (s. u. *Ermittlung der Assoziationsstärke*) stark von den Erfahrung und der Übung des Beobachters geprägt. Eine Grundvoraussetzung für die Aufnahme verlässlicher, der Realität möglichst nahe kommender Verhaltensdaten, ist somit eine ausreichend lange Übungszeit. Die Beobachtungen dieser Studie begannen erst, als sich der Beobachter bei der Datenaufnahme ausreichend sicher fühlte.

Im Gegensatz zum Freiland, umfasst der Einflussfaktor Mensch im Zoo nicht nur die Anwesenheit des Beobachters, sondern auch die der Besucher und die der Pfleger. Beobachter und Besucher agierten in der Regel passiv. Die Anzahl der Besucher und der damit positiv korrelierende Lärmpegel hatten nach Einschätzung des Beobachters keinen Einfluss auf das Verhalten der Elefanten. Jedoch schränkte die Anwesenheit vieler Besucher die Bewegungsfreiheit des Beobachters ein, was den Wechsel der Beobachtungspositionen verzögerte oder nicht möglich machte. Aufgrund der damit verbundenen schlechteren Sicht könnte es zu Fehleinschätzungen der Werte der Datenpunkte gekommen sein. Inwieweit sich die kontinuierliche Anwesenheit des Beobachters auf das Verhalten der Elefanten auswirkte, kann vom Beobachter selbst nur in geringem Maße beurteilt werden. Auf ihn gerichtetes Verhalten wie bei den Pflegern wurde nicht beobachtet. Da er sich jedoch zudem vor allem im Besucherbereich aufhielt und die Elefanten generell an Menschen, die sich dort befinden, gewöhnt sind, ist es unwahrscheinlich, dass die Elefanten auf ihn reagierten.

Im Gegensatz zum Beobachter und zu den Besuchern, nahmen die Pfleger aktiv Einfluss auf das Verhalten der Elefanten. Da das Sozialverhalten der Jungbullen während Fütterungen oder des Stationierens gewissermaßen „künstlich“ hervorgerufen wurde, wurde die Dauer der Ablenkung durch die Pfleger als außer-Sicht-Zeit notiert oder es wurde gekennzeichnet, dass die Ereignisse während dieser speziellen Situation aufgenommen wurden. In der Regel wurde nach Beendigung der Ablenkung durch die Pfleger bis zur Fortsetzung der regulären Datenaufnahme noch eine Minute gewartet.

Wahl der Beobachtungsposition

Die Wahl der Beobachtungsposition beeinflusste direkt die Werte der Datenpunkte, da sich je nach Standpunkt des Beobachters relativ zum Fokustier und seinem Sozialpartner der Blickwinkel auf die beiden Tiere änderte. Folglich konnte sich die Sicht durch einen Wechsel der Beobachtungsposition

hinsichtlich der Aufnahme realitätsnaher Daten verbessern oder verschlechtern. Dies galt besonders für die Assoziationsstärke (s. u. *Ermittlung der Assoziationsstärke*), da das Schätzen von Distanzen stark von der Perspektive abhängt.

Hinzu kam, dass sowohl die Außenanlage als auch die Laufhalle von keiner der jeweiligen Beobachtungsposition vollkommen einsehbar war. Häufig musste kurzfristig, gelegentlich auch entsprechend der Besucherdichte (s. o. *Einflussfaktor Mensch*), entschieden werden, welche Beobachtungsposition die beste Sicht auf das Fokustier ermöglichte. In manchen Fällen war diese jedoch trotzdem nicht optimal, was möglicherweise zur Folge hatte, dass falsche Werte notiert wurden.

Ermittlung der Assoziationsstärke

Bei der Stärke einer Assoziation handelte es sich um die auf der Basis von vier Kategorien geschätzte Distanz, in der ein Elefant bei einem anderen stehen blieb. Die Einschätzung des Abstandes zwischen zwei Elefanten war generell abhängig von der Perspektive auf die Tiere, der Entfernung der Elefanten vom Beobachter und der Fläche, auf der die Elefanten beobachtet wurden. Durch die relativ lange andauernden Vorbeobachtungen konnte die korrekte und konsistente Bestimmung der Assoziationsstärke eingeübt werden, sodass während der Datenaufnahme die beobachteten Distanzen anhand der gesammelten Erfahrungswerte intuitiv mit hoher Wahrscheinlichkeit der richtigen Kategorie zugeordnet wurden. Trotzdem bestand die Möglichkeit von Falschzuordnungen und zwar insbesondere bei Abständen zwischen einer und zwei Elefantenlängen (Kategorien: Kontaktradius und Nähe). Es kann jedoch nicht eindeutig beurteilt werden, ob die Distanz in Abhängigkeit der oben genannten Faktoren jeweils über- oder unterschätzt wurde.

9 LITERATUR

- ADAMS J, BERG JK (1980): Behaviour of female African elephants (*Loxodonta africana*) in captivity. *Applied Animal Ecology* 6: 257-276.
- ALTMAN J (1974): Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- ARCHIE EA ET AL. (2007): Behavioural inbreeding avoidance in wild African elephants. *Molecular Ecology* 16: 4138-4148.
- BAGLEY KR (2004): Chemosensory behaviour and development of African male elephants (*Loxodonta africana*). Thesis Master of Science Biology, Georgia Southern University.
- BELTERMAN R 2004: Status of the Asian Elephant EEP. *EAZA News* 47: 11-13.
- BRADSHAW GA ET AL. (2005): Elephant breakdown. *Nature* 433: 807.
- BRADSHAW GA, SCHORE AN (2007): How elephants are opening doors: Developmental neuroethology, attachment and social context. *Ethology* 113: 426-436.
- CHIYO PI ET. AL. (2011): Association patterns of African elephants in all-male groups: the role of age and genetic relatedness. *Animal Behaviour* 81: 1093-1099.
- CLUBB R, MASON G (2002): A review of the welfare of zoo elephants in Europe. A report commissioned by the RSPCA. Animal Behaviour Research Group. Department of Zoology. University of Oxford, UK.
- DANTZER R (1986): Behavioral, physiological and functional aspects of stereotyped behavior: A review and a re-interpretation. *Journal of Animal Science* 62: 1776-1786.
- DESMOND T, LAULE G (1991): Protected Contact elephant training. AZA Annual Conference 1991.
- DORNBUSCH T (2011): Elefantenbullen in Kenia. *Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin* 18: 67.
- DORNBUSCH T (2011): Was die Umstellung von FC auf PC für Elefanten bedeutet. *Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin* 18: 72-75.
- DORRESTEYN T (2004): Status of the Asian Elephant EEP. *EAZA News* 47: 9-10.
- DUGATKIN LA (2009): Principles of Animal Behaviour. W. W. Norton & Co., New York.
- DUNGER D, WROBEN S (2011): Ein neues Zuhause für Jungbullen im Zoo Heidelberg. *Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin* 18: 62-66.
- EISENBERG JF (1971). Reproduction behaviour of the Asiatic elephant (*Elephas maximus maximus L.*). *Behaviour* 38: 193-225.
- ENDRES J (2009): Haltungssysteme von Elefanten in Europa – Ein Vergleich. *Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin* 15: 52-56.
- EVANS KE, HARRIS S (2008): Adolescence in male African elephants, *Loxodonta africana*, and the importance of sociality. *Animal Behaviour* 76: 779-787.

- FERNANDO P, LANDE R (2000). Molecular genetics and behavioral analysis of social organization in the Asian elephant (*Elephas maximus*). Behavioral Ecology and Sociobiology 48: 84-91.
- GARAĪ M (2002): Social behaviour of the elephants at Pinnawela Elephant Orphanage, Sri Lanka. A Research Update on Elephants and Rhinos. Proceedings of the International Elephant and Rhino Research Symposium. Vienna, 2001. Schöling Verlag, Münster.
- GARAĪ ME, KURT F (2006): Sozialisation und Wohlbefinden der Elefanten. Zeitschrift des Kölner Zoo 2: 85-102.
- GARAĪ ME, KURT F (o.J.): Effects of early trauma on reproduction age and ability in captive orphan Asian elephants at Pinnawela Elephant Orphanage, Sri Lanka. O.O.
- KEESE N (2011): Betrachtungen zu Bullengruppen in Europa. Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin 18: 68-71.
- KUMAR MA (2006): Effect of habitat fragmentation on Asian elephant (*Elephas maximus*) ecology and behaviour patterns in a conflict-prone plantation landscape of the Anamalai hills, Western Ghats, India. Final report, Rufford Maurice Laing Foundation, UK.
- KURT F (2004): Der Elefant im Porzellanladen. Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin 5: 10-15.
- KURT F (2005): Bullenhaltung: Gefangenschaft oder Menschenobhut? Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin 8: 5-8.
- KURT F (2009): Physical and social development in captive born and orphaned Asian elephants of the Pinnawela Elephant Orphanage (Sri Lanka). In: Ajikumar G, Abraham D, Cheeran JV Chandraseharan K (Eds.): The Captive Asian Elephant: Proceedings of the International Workshop on Captive Elephant Management. Elephant Welfare Association, Thrissur, Kerala, India.
- KURT F (Hrsg.) (2001): Elefant in Menschenhand: Forschungsberichte aus Sri Lanka. Filander Verlag, Fürth.
- KURT F, GARAĪ ME (2006): The Asian elephant in captivity – A field study. Cambridge University Press India.
- LANGBAUER WR (2000): Elephant Communication. Zoo Biology 19: 425-445.
- LINN SN (2011): Verhalten Asiatischer Elefanten (*Elephas maximus*) in einer Jungbullenherde im Zoo Heidelberg. Bachelorarbeit, Fakultät für Biowissenschaften, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- MARTIN P, BATESON P (2010): Measuring behavior. An Introductory guide. Cambridge University Press.
- MCKAY GM (1973): Behaviour and ecology of the Asiatic elephant in Southeastern Ceylon. Smithsonian Contributions to Zoology 125. Smithsonian Institution Press, City of Washington.
- MELLER CL ET AL. (2007): Effects of rubberized flooring on Asian elephant behavior in captivity. Zoo Biology 26: 51-61.
- O'CONNELL-RODWELL C (2010): How male elephants bond. Smithsonian Magazine November 2010.

-
- POOLE JC, GRANLI PK (2009): ElephantVoices Gestures Database, <http://www.elephantvoices.org>.
- Poole JH (1989): Mate guarding, reproductive success and female choice in African elephants. *Animal Behaviour* 37: 842-849.
- POOLE JH, MOSS CJ (2008): Elephant sociality and complexity – The scientific evidence. In: *Elephants and Ethics – Toward a morality of coexistence*. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- REES PA (2002): Asian elephants (*Elephas maximus*) dust bathe in response to an increase in environmental temperature. *Journal of Thermal Biology* 57: 353-358.
- REES PA (2003): Asian elephants in zoos face global extinction: Should zoos accept the inevitable? *Oryx* 37 (1): 20-22.
- REES PA (2009): Activity budgets and the relationship between feeding and stereotypic behaviors in Asian elephants (*Elephas maximus*) in a Zoo. *Zoo Biology* 28: 79-97.
- Riddle HS, Stremme C (2011): Captive elephants – an overview. *Journal of Threatened Taxa* 3 (6): 1826-1836.
- SCHMID J (2000): Reproduction capacity of the Asian elephant in Europe.
- SCHMID J (2006): Verhalten Asiatischer Elefanten (*Elephas maximus*) im Zoo und Zirkus: Indikatoren für deren Befindlichkeit. Schöningh Verlag.
- SLOTOW R ET AL. (2000): Older bull elephants control young males. *Nature* 408: 425-426.
- STOINSKI TS ET AL. (2000): A preliminary study of the behavioral effects of feeding enrichment on African elephants. *Zoo Biology* 19: 485-493.
- TÖFFELS O (2008): Zur Situation von Elefantenbullen in Zoos und Safariparks Europas. *Elefanten in Zoo und Zirkus: Das Elefantenmagazin* 13: 24-38.
- VIDYA TNC, SUKUMAR R (2005): Social and reproductive behavior in elephants. *Current Science* 89 (7): 1200-1207.
- WIESE RJ, WILLIS K (2006): Population management of zoo elephants. *International Zoo Yearbook* 40: 80-87.
- WITTEMYER G, GETZ WM (2007): Hierarchical dominance structure and social organization in African elephants, *Loxodonta africana*. *Animal Behaviour* 73: 671-681.
- WOLTER R (2010): Untersuchung zum Verhalten von Fingertieren (*Daubentonia madagascariensis*) im Zoologischen Garten Frankfurt unter Berücksichtigung des Reproduktionsverhaltens. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie, Bayrische Julius-Maximilians-Universität Würzburg.

ANHANG

A BEOBACHTUNGSDAUER VON FOKUSTIERINTERVALLEN, DES SPEZIALFALLS UND DER EINZELNEN WOCHEN

Die Definitionen der einzelnen Beobachtungsdauer-Arten befinden sich in Kap. 4.1.

Tab. 17 Summe der jeweiligen FSI-Beobachtungsdauer des Normalfalls (Tab. 19) und des Spezialfalls (Tab. 18). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Beobachtungsdauer inklusive Spezialfall (N+S)						
Fokustier	Brutto-Bd [s]	isoliert [s]	assoziiert [s]	außer Sicht [s]	FT-Bnf ^{*1} [s]	Netto-Bd [s]
VN	232881	54354	134336	46344	2153	186537
TH	232293	80442	111042	45544	1824	186749
TK	232431	41917	148137	48318	2804	184113
GH	232059	95919	95634	42918	1172	189141

^{*1} FT-Bnf: Zeit, die Fokustier während seiner FSIs nicht freiwillig in der Box und damit außer Sicht war; diese Zeit gehört zur Dauer des Spezialfalls (s. Tab. 18).

Tab. 18 FSI-Beobachtungsdauer während des Spezialfalls (S). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Fokustier	Brutto-Bd [s]	isoliert [s]	assoziiert [s]	außer Sicht ^{*2} [s]	Netto-Bd [s]
VN	16740	3066	11521	4306	12434
TH	14339	5302	6558	7214	7125
TK	17885	3685	10692	9449	8436
GH	7827	2276	4197	3766	4061

^{*2} Zeit, die Fokustier während seiner FSIs nicht beobachtet werden konnte inklusive FT-Bnf

Tab. 19 FSI-Beobachtungsdauer während des Normalfalls (N). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Fokustier	Brutto-Bd [s]	isoliert [s]	assoziiert [s]	außer Sicht [s] (exkl. FT Bnf) ^{*3}	Netto-Bd [s]
VN	216141	51288	122815	42038	174103
TH	217954	75140	104484	38330	179624
TK	214546	38232	137445	38869	175677
GH	224232	93643	91437	39152	185080

^{*3} FT-Bnf wurde durch Subtraktion der Zeit, in der der Spezialfall bestand, bereits abgezogen; die angegebene Zeit bezieht sich auf andere Situationen, in denen das Fokustier außer Sicht war (s. Kap. 4.1).

Tab. 20 Dauer des Spezialfalls in Abhängigkeit von den abgetrennten Individuen (Ind.Bnf). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Ind.Bnf	Bnf-Bd [s]
VN	4156
TH	7898
TK	545
GH	12006
VN+TH	5630
VN+TK	1108
VN+GH	594
TH+TK	723
TH+GH	7648
TK+GH	7004
Summe	47312

Tab. 21 Dauer, die die Individuen jeweils abgetrennt waren und nicht an Ereignissen beteiligt sein konnten (Bnf-Bd), sowie relativer und prozentualer Anteil an der individuellen Netto-Beobachtungsdauer (Netto-Bd_{N+S}, Normalfall und Spezialfall summiert, s. Tab. 17). Für die Berechnung s.u. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Individuum	Bnf-Bd [s]	Anteil an Netto-Bd _{N+S}
VN	11488	0,062 (6,2%)
TH	21899	0,117 (11,7%)
TK	9380	0,051 (5,1%)
GH	27252	0,144 (14,4%)

Berechnung: Die individuelle Dauer des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts ist die Summe aus der Zeit, die die Individuen jeweils einzeln und den Zeiten, die sie jeweils gleichzeitig mit einem zweiten Individuum in der Box waren (Bnf-Bd s. Tab. 20).

Beispiel: Dauer des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts von Gandhi

Dauer des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts alleine: 12006s

Dauer des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts gleichzeitig mit Voi Nam: 594s

Dauer des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts gleichzeitig mit Thai: 7648s

Dauer des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts gleichzeitig mit Tarak: 7004s

Individuelle Dauer des nicht-freiwilligen Boxenaufenthalts: (12006 + 594 + 7648 + 7004)s = 27252s

Tab. 22 Beobachtungsdauer der einzelnen Wochen und jeweiliger Wochenfaktor (Wf) (= Anteil der Beobachtungsdauer einer Woche an der Gesamtbeobachtungsdauer)

Woche	Beobachtungsdauer [s]	Wf = Beobachtungsdauer/714484s
W1	40870	0,057
W2	42648	0,060
W3	45114	0,063
W4	47422	0,066
W5	41951	0,059
W6	47986	0,067
W7	42143	0,059
W8	41255	0,058
W9	44262	0,062
W10	44892	0,063
W11	57753	0,081
W12	48210	0,067
W13	39882	0,056
W14	42747	0,060
W15	42122	0,059
W16	45227	0,063
Summe = Bz	714484	1

B ORIGINALDATEN UND STATISTISCHE ERGEBNISSE

Dauer der sozialen Isolation und Dauer der Assoziation: Originaldaten und deskriptive Werte

Die Isolations- und Assoziationsdauern des Beobachtungszeitraums entsprechen den in Tab. 19 jeweils unter den Spalten „isoliert“ und „assoziiert“ gelisteten Werten.

Tab. 23 Wöchentliche Dauer, die die Individuen jeweils isoliert und assoziiert waren, sowie der aus diesen Werten berechnete Index der Isolations-Assoziationsdauer (DI). VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Woche	VN			TH			TK			GH		
	isoliert [s]	assoziiert [s]	DI	isoliert [s]	assoziiert [s]	DI	isoliert [s]	assoziiert [s]	DI	isoliert [s]	assoziiert [s]	DI
W1	2338	7218	0,51	4254	6010	0,17	1835	7733	0,62	5657	5825	0,01
W2	3381	6079	0,29	4657	6282	0,15	2241	8746	0,59	4444	6818	0,21
W3	4060	6789	0,25	5659	4534	-0,11	5152	7187	0,16	6717	5016	-0,14
W4	4791	6950	0,18	7481	5062	-0,19	2521	8698	0,55	7275	4644	-0,22
W5	3710	7042	0,31	4086	6876	0,25	2803	7590	0,46	5194	4650	-0,06
W6	4274	7682	0,29	4985	7019	0,17	2497	9450	0,58	5708	6371	0,05
W7	2720	7921	0,49	5445	4844	-0,06	2076	7924	0,58	6776	4437	-0,21
W8	3389	6056	0,28	4322	6361	0,19	2805	7836	0,47	5964	4522	-0,14
W9	2634	6913	0,45	4526	6820	0,20	1226	9968	0,78	4938	7237	0,19
W10	2579	7980	0,51	4213	8019	0,31	2205	8821	0,60	6972	4103	-0,26
W11	3452	10947	0,52	4615	9606	0,35	2207	11606	0,68	6080	9240	0,21
W12	3843	8309	0,37	4799	7613	0,23	1231	9883	0,78	5694	6838	0,09
W13	1983	7605	0,59	3239	5770	0,28	1919	8381	0,63	5039	5946	0,08
W14	2075	8553	0,61	4444	6280	0,17	2071	8544	0,61	4972	5808	0,08
W15	2235	8538	0,59	3926	6973	0,28	3179	6919	0,37	4750	5602	0,08
W16	3824	8233	0,37	4489	6415	0,18	2264	8159	0,57	7463	4380	-0,26
Beobachtungszeitraum	51288	122815	0,41	75140	104484	0,16	38232	137445	0,56	93643	91437	-0,01

Dauer der sozialen Isolation und Dauer der Assoziation: Statistische Werte und Ergebnisse

Tab. 24 Wilcoxon-Test auf paarweise Differenzen. N: Stichprobenumfang, umfasst jeweils die Zeiten der 16 Beobachtungswochen (s. Tab. 23). T, Z: Werte der Teststatistik; p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$, signifikante Unterschiede sind kursiv gedruckt. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi, iso: isoliert, ass: assoziiert.

Vergleich der Dauer der Isolation u. der der Assoziation pro Elefant					
Elefant	Vergleichspaar	Gültige N	T	Z	p
VN	iso & ass	10	0	2,80	<i>0,01</i>
TH	iso & ass	10	11	1,68	<i>0,09</i>
TK	iso & ass	10	0	2,80	<i>0,01</i>
GH	iso & ass	10	18	0,97	<i>0,33</i>

Vergleich der Isolationsdauer u. der Assoziationsdauer von jeweils zwei Elefanten					
	Vergleichspaar	Gültige N	T	Z	p
Isolationsdauer	VN & TH	10	0	2,80	<i>0,01</i>
	VN & TK	10	6	2,19	<i>0,03</i>
	VN & GH	10	0	2,80	<i>0,01</i>
	TH & TK	10	0	2,80	<i>0,01</i>
	TH & GH	10	3	2,50	<i>0,01</i>
	TK & GH	10	0	2,80	<i>0,01</i>
Assoziationsdauer	VN & TH	16	10	2,30	<i>0,00</i>
	VN & TK	16	16	2,69	<i>0,01</i>
	VN & GH	16	3	3,36	<i>0,00</i>
	TH & TK	16	1	3,46	<i>0,00</i>
	TH & GH	16	23	2,33	<i>0,02</i>
	TK & GH	16	0	3,52	<i>0,00</i>

Gruppierungen: Originaldaten und deskriptive Werte

Tab. 25 Gruppierungen, Beobachtungszeitraum. Netto-Beobachtungsdauer (Bz-Bd), beobachtete Häufigkeit (Bz-B) und standardisierte beobachtete Häufigkeit (Stdt-B; Berechnung s. Tab. 43) der Ausprägungen, jeweils während des gesamten Beobachtungszeitraums (Normal- und Spezialfall summiert), während des Spezialfalls und während des Normalfalls. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Gruppierung	Normal- und Spezialfall summiert			Spezialfall			Normalfall		
	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]
VN-TH-TK-GH	714484	1880	9,47	0	0	0	714484	1880	9,47
VN-TH-TK	541410	2650	17,62	12006	117	35,08	529404	2531	17,21
VN-TH-GH	539352	575	3,84	545	5	33,01	538807	572	3,82
VN-TK-GH	542758	1166	7,73	7898	60	27,35	534860	1107	7,45
TH-TK-GH	544537	766	5,06	4156	14	12,13	540381	752	5,01
VN-TH	373282	1425	13,74	19555	224	41,24	353727	1201	12,22
VN-TK	377332	1985	18,94	27552	217	28,35	349780	1769	18,21
VN-GH	368349	750	7,33	9166	28	11,00	359183	722	7,236
TH-TK	372057	1220	11,81	16756	54	11,60	355301	1166	11,81
TH-GH	370513	980	9,52	5809	12	7,44	364704	968	9,56
TK-GH	378441	960	9,13	17684	74	15,06	360757	889	8,87

Tab. 26 Gruppierungen, Beobachtungswochen. Netto-Beobachtungsdauer (Netto-Bd), beobachtete Häufigkeit (B) und standardisierte beobachtete Häufigkeit (Stdt-B; Berechnung s. Tab. 43) der Ausprägungen. Die wöchentliche Beobachtungsdauer der Gruppierungen ergeben sich durch Multiplikation der jeweiligen Netto-Beobachtungsdauer des Beobachtungszeitraums (Tab. 25; Bz-Bd) mit dem Wochenfaktor der jeweiligen Woche (Tab. 22). Es handelt sich um die Werte des Normalfalls. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Gruppierung	W1			W2			W3			W4		
	Netto-Bd [s]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	Netto-Bd [s]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	Netto-Bd [s]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	Netto-Bd [s]	B	Stdt-B [h ⁻¹]
VN-TH-TK-GH	40870,00	94	8,28	42648,00	120	10,13	45114,00	97	7,74	47422,00	139	10,55
VN-TH-TK	30283,03	153	18,19	31600,46	93	10,59	33427,67	109	11,74	35137,80	142	14,55
VN-TH-GH	30820,90	26	3,04	32161,73	26	2,91	34021,39	31	3,28	35761,90	28	2,82
VN-TK-GH	30595,13	99	11,65	31926,13	68	7,67	33772,17	73	7,78	35499,93	56	5,68
TH-TK-GH	30910,94	59	6,87	32255,68	53	5,92	34120,78	52	5,49	35866,37	22	2,21
VN-TH	20233,93	91	16,19	21114,19	82	13,98	22335,06	87	14,02	23477,70	104	15,95
VN-TK	20008,16	118	21,23	20878,59	129	22,24	22085,83	121	19,72	23215,73	145	22,48
VN-GH	20546,03	67	11,74	21439,86	48	8,06	22679,56	46	7,30	23839,83	24	3,62
TH-TK	20323,97	98	17,36	21208,14	54	9,17	22434,44	62	9,95	23582,17	59	9,01
TH-GH	20861,84	93	16,05	21769,41	33	5,46	23028,17	77	12,04	24206,27	51	7,58
TK-GH	20636,07	76	13,26	21533,81	71	11,87	22778,94	40	6,32	23944,30	87	13,08

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

	W5			W6			W7			W8		
Gruppierung	Netto-Bd [s]	B	Std-B [h ⁻¹]	Netto-Bd [s]	B	Std-B [h ⁻¹]	Netto-Bd [s]	B	Std-B [h ⁻¹]	Netto-Bd [s]	B	Std-B [h ⁻¹]
VN-TH-TK-GH	41951,00	56	4,81	47986,00	134	10,05	42143,00	124	10,59	41255,00	116	10,12
VN-TH-TK	31084,01	235	27,22	35555,70	203	20,55	31226,27	147	16,95	30568,30	118	13,90
VN-TH-GH	31636,11	25	2,84	36187,22	31	3,08	31780,90	46	5,21	31111,24	26	3,01
VN-TK-GH	31404,36	45	5,16	35922,14	76	7,62	31548,09	57	6,50	30883,34	40	4,66
TH-TK-GH	31728,52	29	3,29	36292,94	59	5,85	31873,74	46	5,20	31202,12	69	7,96
VN-TH	20769,12	116	20,11	23756,93	68	10,30	20864,17	88	15,18	20424,54	83	14,63
VN-TK	20537,37	63	11,04	23491,84	87	13,33	20631,36	86	15,01	20196,64	96	17,11
VN-GH	21089,47	43	7,34	24123,36	52	7,76	21185,99	55	9,35	20739,58	53	9,20
TH-TK	20861,53	116	20,02	23862,64	50	7,54	20957,01	69	11,85	20515,42	74	12,99
TH-GH	21413,63	56	9,41	24494,16	52	7,64	21511,64	50	8,37	21058,36	62	10,60
TK-GH	21181,88	45	7,65	24229,07	72	10,70	21278,83	25	4,23	20830,46	69	11,92
	W9			W10			W11			W12		
VN-TH-TK-GH	44262,00	213	17,32	44892,00	86	6,90	57753,00	159	9,91	48210,00	98	7,32
VN-TH-TK	32796,37	176	19,32	33263,17	277	29,98	42792,66	236	19,85	35721,68	153	15,42
VN-TH-GH	33378,88	36	3,88	33853,98	36	3,83	43552,72	63	5,21	36356,15	64	6,34
VN-TK-GH	33134,36	90	9,78	33605,98	45	4,82	43233,68	109	9,08	36089,82	71	7,08
TH-TK-GH	33476,39	45	4,84	33952,87	57	6,04	43679,95	60	4,95	36462,35	45	4,44
VN-TH	21913,25	47	7,72	22225,15	56	9,07	28592,38	108	13,60	23867,82	90	13,57
VN-TK	21668,73	122	20,27	21977,15	99	16,22	28273,33	92	11,71	23601,50	159	24,25
VN-GH	22251,24	23	3,72	22567,96	38	6,06	29033,39	55	6,82	24235,97	54	8,02
TH-TK	22010,76	42	6,87	22324,04	134	21,61	28719,61	75	9,40	23974,03	81	12,16
TH-GH	22593,27	46	7,33	22914,85	45	7,07	29479,67	48	5,86	24608,50	87	12,73
TK-GH	22348,75	39	6,28	22666,85	28	4,45	29160,62	101	12,47	24342,18	28	4,14
	W13			W14			W15			W16		
VN-TH-TK-GH	39882,00	55	4,96	42747,00	177	14,91	42122,00	121	10,34	45227,00	91	7,24
VN-TH-TK	29550,96	72	8,77	31673,81	122	13,87	31210,71	173	19,95	33511,39	122	13,11
VN-TH-GH	30075,83	24	2,87	32236,39	33	3,69	31765,06	39	4,42	34106,61	38	4,01
VN-TK-GH	29855,51	52	6,27	32000,24	83	9,34	31532,37	91	10,39	33856,76	52	5,53
TH-TK-GH	30163,69	29	3,46	32330,56	40	4,45	31857,86	55	6,22	34206,24	32	3,37
VN-TH	19744,80	38	6,93	21163,20	44	7,48	20853,78	56	9,67	22391,00	43	6,91
VN-TK	19524,48	125	23,05	20927,05	104	17,89	20621,08	120	20,95	22141,15	103	16,75
VN-GH	20049,35	50	8,98	21489,63	25	4,19	21175,43	34	5,78	22736,37	55	8,71
TH-TK	19832,65	43	7,81	21257,37	46	7,79	20946,57	72	12,37	22490,63	91	14,57
TH-GH	20357,52	71	12,56	21819,95	36	5,94	21500,92	73	12,22	23085,85	88	13,72
TK-GH	20137,20	39	6,97	21583,80	54	9,01	21268,22	85	14,39	22836,00	30	4,73

Gruppierungen: Statistische Werte und Ergebnisse

Tab. 27 Gruppierungen: Spezialfall. Chi²-Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten (B) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw; Berechnung s. Tab. 48). χ^2 : Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$. FG: Anzahl der Freiheitsgrade. Standardisiertes Residuum (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3): Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit (signifikant ab $\leq -2 / \geq +2$). Signifikante Werte sind kursiv gedruckt. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Testergebnis: $\chi^2 = 668,31$; $p = 0$; $FG = 9$			
Gruppierung	B	Erw	Std-R
VN-TH-TK-GH	0	0	0
VN-TH-TK	117	57,40	+7,87
VN-TH-GH	5	0,58	+5,81
VN-TK-GH	60	16,35	+10,80
TH-TK-GH	14	5,78	+3,42
VN-TH	224	66,39	+19,34
VN-TK	217	139,34	+6,58
VN-GH	28	18,42	+2,23
TH-TK	54	54,99	-0,13
TH-GH	12	15,42	-0,87
TK-GH	74	43,58	+4,61

Tab. 28 Gruppierungen: Normalfall. Wilcoxon-Test auf paarweise Differenzen. N: Stichprobenumfang, umfasst jeweils die standardisierten Häufigkeiten der 16 Beobachtungswochen (Tab. 26). T, Z: Werte der Teststatistik; p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$, signifikante Unterschiede sind kursiv gedruckt. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Vergleichspaar		N	T	Z	p
VN-TH-TK-GH	VN-TH-TK	16	2	3,41	0,00
VN-TH-TK-GH	VN-TH-GH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-TK-GH	VN-TK-GH	16	24	2,28	0,02
VN-TH-TK-GH	TH-TK-GH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-TK-GH	VN-TH	16	33	1,81	0,07
VN-TH-TK-GH	VN-TK	16	0	3,52	0,00
VN-TH-TK-GH	VN-GH	16	40	1,45	0,15
VN-TH-TK-GH	TH-TK	16	39	1,50	0,13
VN-TH-TK-GH	TH-GH	16	63	0,26	0,80
VN-TH-TK-GH	TK-GH	16	65	0,16	0,88
VN-TH-TK	VN-TH-GH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-TK	VN-TK-GH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-TK	TH-TK-GH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-TK	VN-TH	16	18	2,59	0,02
VN-TH-TK	VN-TK	16	52	0,83	0,41
VN-TH-TK	VN-GH	16	1	3,46	0,00
VN-TH-TK	TH-TK	16	5	3,26	0,00
VN-TH-TK	TH-GH	16	9	3,05	0,00
VN-TH-TK	TK-GH	16	1	3,46	0,00
VN-TH-GH	VN-TK-GH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-GH	TH-TK-GH	16	24	2,28	0,02
VN-TH-GH	VN-TH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-GH	VN-TK	16	0	3,52	0,00
VN-TH-GH	VN-GH	16	1	3,46	0,00
VN-TH-GH	TH-TK	16	0	3,52	0,00
VN-TH-GH	TH-GH	16	0	3,52	0,00
VN-TH-GH	TK-GH	16	7	3,15	0,00
VN-TK-GH	TH-TK-GH	16	11	2,95	0,00
VN-TK-GH	VN-TH	16	11	2,947	0,00
VN-TK-GH	VN-TK	16	0	3,516	0,00
VN-TK-GH	VN-GH	16	65	0,155	0,88
VN-TK-GH	TH-TK	16	14	2,792	0,01

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 28

Vergleichspaar		N	T	Z	p
VN-TK-GH	TH-GH	16	29	2,017	0,04
VN-TK-GH	TK-GH	16	40	1,448	0,15
TH-TK-GH	VN-TH	16	0	3,516	0,00
TH-TK-GH	VN-TK	16	0	3,516	0,00
TH-TK-GH	VN-GH	16	9	3,051	0,00
TH-TK-GH	TH-TK	16	0	3,516	0,00
TH-TK-GH	TH-GH	16	1	3,464	0,00
TH-TK-GH	TK-GH	16	10	2,999	0,00
VN-TH	VN-TK	16	13	2,844	0,00
VN-TH	VN-GH	16	3	3,361	0,00
VN-TH	TH-TK	16	50	0,931	0,35
VN-TH	TH-GH	16	28	2,068	0,04
VN-TH	TK-GH	16	20	2,482	0,01
VN-TK	VN-GH	16	0	3,516	0,00
VN-TK	TH-TK	16	15	2,741	0,01
VN-TK	TH-GH	16	0	3,516	0,00
VN-TK	TK-GH	16	1	3,464	0,00
VN-GH	TH-TK	16	4	3,309	0,00
VN-GH	TH-GH	16	14	2,792	0,01
VN-GH	TK-GH	16	45	1,189	0,23
TH-TK	TH-GH	16	31	1,913	0,06
TH-TK	TK-GH	16	40	1,448	0,15
TH-GH	TK-GH	16	58	0,517	0,61

Sender-Empfänger-Verhalten: Summe gesendeter/ empfangener Assoziationen und Assoziationsstärke: Originaldaten und deskriptive Werte

Tab. 29 Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der Assoziationen (Total) und Assoziationsstärke (AS). Netto-Beobachtungsdauer (Bz-Bd), beobachtete Häufigkeit (Bz-B) und standardisierte beobachtete Häufigkeit (Stdt-B; Berechnung s. Tab. 43) der Ausprägungen (KK: Körperkontakt, <1: weniger als 1m, KR: Kontaktradius, N: Nähe, Total: Summe aller gesendeten/ empfangenen AS), jeweils während des gesamten Beobachtungszeitraums (Normal- und Spezialfall summiert), während des Spezialfalls und während des Normalfalls. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

			Normal- und Spezialfall summiert			Spezialfall			Normalfall		
S	E	AS	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]
VN	TH	KK	373282	1138	10,98	19555	127	23,38	353727	1011	10,29
		<1	373282	660	6,37	19555	41	7,55	353727	619	6,30
		KR	373282	632	6,10	19555	32	5,89	353727	600	6,11
		N	373282	289	2,79	19555	13	2,39	353727	276	2,81
		Total	373282	2719	26,22	19555	213	39,21	353727	2506	25,50
VN	TK	KK	377332	946	9,03	27552	85	11,11	349780	861	8,86
		<1	377332	742	7,08	27552	33	4,31	349780	709	7,30
		KR	377332	374	3,57	27552	15	1,96	349780	359	3,69
		N	377332	148	1,41	27552	13	1,70	349780	135	1,39
		Total	377332	2210	21,08	27552	146	19,08	349780	2056	21,16
VN	GH	KK	368349	228	2,23	9166	16	6,28	359183	212	2,12
		<1	368349	390	3,81	9166	16	6,28	359183	374	3,75
		KR	368349	493	4,82	9166	14	5,50	359183	479	4,80
		N	368349	334	3,26	9166	2	0,79	359183	332	3,33
		Total	368349	1445	14,12	9166	48	18,85	359183	1397	14,00
VN	Alle	KK	714484	2084	10,50	0	0	0	714484	2084	10,50
		<1	714484	1702	8,58	0	0	0	714484	1702	8,58
		KR	714484	1438	7,25	0	0	0	714484	1438	7,25
		N	714484	743	3,74	0	0	0	714484	743	3,74
		Total	714484	5967	30,07	0	0	0	714484	5959	30,03

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 29

			Normal- und Spezialfall summiert			Spezialfall			Normalfall		
S	E	AS	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-Bd [s]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]
TH	VN	KK	373282	389	3,75	19555	55	10,13	353727	334	3,40
		<1	373282	54	0,52	19555	3	0,55	353727	51	0,52
		KR	373282	164	1,58	19555	22	4,05	353727	142	1,45
		N	373282	162	1,56	19555	8	1,47	353727	154	1,57
		Total	373282	769	7,42	19555	88	16,20	353727	681	6,93
TH	TK	KK	372057	693	6,71	16756	20	4,30	355301	673	6,82
		<1	372057	389	3,76	16756	12	2,58	355301	377	3,82
		KR	372057	420	4,06	16756	15	3,22	355301	405	4,10
		N	372057	184	1,78	16756	3	0,64	355301	181	1,83
		Total	372057	1686	16,31	16756	50	10,74	355301	1636	16,58
TH	GH	KK	370513	270	2,62	5809	0	0,00	364704	270	2,67
		<1	370513	302	2,93	5809	2	1,24	364704	300	2,96
		KR	370513	408	3,96	5809	1	0,62	364704	407	4,02
		N	370513	281	2,73	5809	1	0,62	364704	280	2,76
		Total	370513	1261	12,25	5809	4	2,48	364704	1257	12,41
TH	Alle	KK	714484	1277	6,43	0	0	0	714484	1277	6,43
		<1	714484	728	3,67	0	0	0	714484	728	3,67
		KR	714484	954	4,81	0	0	0	714484	954	4,81
		N	714484	615	3,10	0	0	0	714484	615	3,10
		Total	714484	3574	18,00	0	0	0	714484	3574	18,01
TK	VN	KK	377332	694	6,62	27552	80	10,45	349780	614	6,32
		<1	377332	390	3,72	27552	26	3,40	349780	364	3,75
		KR	377332	279	2,66	27552	21	2,74	349780	258	2,66
		N	377332	123	1,17	27552	13	1,70	349780	110	1,13
		Total	377332	1486	14,18	27552	140	18,29	349780	1346	13,85
TK	TH	KK	372057	545	5,27	16756	30	6,45	355301	515	5,22
		<1	372057	179	1,73	16756	3	0,64	355301	176	1,78
		KR	372057	229	2,22	16756	13	2,79	355301	216	2,19
		N	372057	105	1,02	16756	8	1,72	355301	97	0,98
		Total	372057	1058	10,24	16756	54	11,60	355301	1004	10,17
TK	GH	KK	378441	530	5,04	17684	56	11,40	360757	474	4,73
		<1	378441	304	2,89	17684	21	4,28	360757	283	2,82
		KR	378441	219	2,08	17684	4	0,81	360757	215	2,15
		N	378441	125	1,19	17684	5	1,02	360757	120	1,20
		Total	378441	1178	11,21	17684	86	17,51	360757	1092	10,90
TK	Alle	KK	714484	1603	8,08	0	0	0	714484	1603	8,08
		<1	714484	823	4,15	0	0	0	714484	823	4,15
		KR	714484	689	3,47	0	0	0	714484	689	3,47
		N	714484	327	1,65	0	0	0	714484	327	1,65
		Total	714484	3442	17,34	0	0	0	714484	3442	17,34
GH	VN	KK	368349	37	0,36	9166	2	0,79	359183	35	0,35
		<1	368349	44	0,43	9166	2	0,79	359183	42	0,42
		KR	368349	117	1,14	9166	1	0,39	359183	116	1,16
		N	368349	113	1,10	9166	0	0,00	359183	113	1,13
		Total	368349	311	3,04	9166	5	1,96	359183	306	3,07
GH	TH	KK	370513	91	0,88	5809	1	0,62	364704	90	0,89
		<1	370513	39	0,38	5809	0	0,00	364704	39	0,38
		KR	370513	146	1,42	5809	1	0,62	364704	145	1,43
		N	370513	162	1,57	5809	6	3,72	364704	156	1,54
		Total	370513	438	4,26	5809	8	4,96	364704	430	4,24
GH	TK	<1	378441	122	1,16	17684	3	0,61	360757	119	1,19
		KK	378441	251	2,39	17684	8	1,63	360757	243	2,42
		KR	378441	180	1,71	17684	6	1,22	360757	174	1,74
		N	378441	123	1,17	17684	3	0,61	360757	120	1,20
		Total	378441	676	6,43	17684	20	4,07	360757	656	6,55
GH	Alle	KK	714484	368	1,85	0	0	0	714484	368	1,85
		<1	714484	200	1,01	0	0	0	714484	200	1,01
		KR	714484	435	2,19	0	0	0	714484	435	2,19
		N	714484	389	1,96	0	0	0	714484	389	1,96
		Total	714484	1392	7,01	0	0	0	714484	1392	7,01

Sender-Empfänger-Verhalten: Summe gesendeter/ empfangener Assoziationen und Assoziationsstärke: Statistische Werte und Ergebnisse

Tab. 30 Sender (S) -Verhalten (links) und Empfänger (E) -Verhalten (rechts): Spezialfall. Chi²-Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten (B) und erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw; Berechnung s. Tab. 48). X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$. FG: Anzahl der Freiheitsgrade. Standardisiertes Residuum (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3): Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit (signifikant ab $\leq -2/ \geq +2$). Signifikante Werte sind kursiv gedruckt. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

S	E	B	Erw	Std-R	Testergebnis
VN	TH	213	138,54	+6,33	$X^2 = 45,991$ $p = 0$ $FG = 2$
	TK	146	162,58	-1,30	
	GH	48	35,65	+2,07	
TH	VN	88	37,65	+8,21	$X^2 = 89,722$ $p = 0$ $FG = 2$
	TK	50	77,15	-3,09	
	GH	4	20,02	-3,58	
TK	VN	140	106,02	+3,30	$X^2 = 31,520$ $p = 0$ $FG = 2$
	TH	54	47,35	+0,97	
	GH	86	53,53	+4,44	
GH	VN	5	7,81	-1,01	$X^2 = 5,799$ $p = 0,055$ $FG = 2$
	TH	8	6,85	+0,44	
	TK	20	32,16	-2,14	

E	S	B	Erw	Std-R	Testergebnis
VN	TH	88	37,65	+8,21	$X^2 = 79,24$ $p = 0$ $FG = 2$
	TK	140	106,02	+3,30	
	GH	5	7,81	-1,01	
TH	VN	213	138,54	+6,33	$X^2 = 41,15$ $p = 0$ $FG = 2$
	TK	54	47,35	+0,97	
	GH	8	6,85	+0,44	
TK	VN	146	162,58	-1,30	$X^2 = 15,84$ $p = 0$ $FG = 2$
	TH	50	77,15	-3,09	
	GH	20	32,16	-2,14	
GH	VN	48	35,65	+2,07	$X^2 = 36,80$ $p = 0$ $FG = 2$
	TH	4	20,02	-3,58	
	TK	86	53,53	+4,44	

Tab. 31 Sender (S)-Verhalten und Empfänger (E)-Verhalten: Insgesamt gesendete und empfangene Häufigkeit der Assoziationen (Total), Normalfall. Vergleich der beobachteten Häufigkeiten (B) von jeweils zwei Elefanten durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten (Erw; Berechnung s. Tab. 46) und standardisierten Residuen (Std-R; s. Kap 4.4.3) in Abhängigkeit vom jeweiligen Vergleichs-Elefant. Std-R $\geq +2$: Elefant wurde im Vergleich zu jeweiligem Vergleichs-Elefant signifikant häufiger als Sender bzw. Empfänger beobachtet als erwartet; Std-R ≤ -2 : Elefant wurde im Vergleich zu jeweiligem Vergleichs-Elefant signifikant seltener als Sender bzw. Empfänger beobachtet als erwartet. **Vergleich der beobachteten Häufigkeiten aller vier Elefanten durch Chi²-Anpassungstest** auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten (B) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw). X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$. FG: Anzahl der Freiheitsgrade. Std-R: Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit (signifikant ab $\leq -2/ \geq +2$). Signifikante Werte sind kursiv gedruckt. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

		Vergleichs-Elefant								Vergleich aller vier Elefanten			
		VN		TH		TK		GH		VN-TH-TK-GH			
Elefant	Elefant war	B (Total)	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Testergebnis
VN	S	5967	--	--	4770,50	+17,32	4704,50	+18,41	3679,50	+37,71	3593,75	+39,59	X ² = 652,30 p = 0 FG = 3
TH	S	3574	4770,50	-17,32	--	--	3508,00	+1,11	2483,00	+21,89	3593,75	-0,33	
TK	S	3442	4704,50	-18,41	3508,00	-1,11	--	--	2417,00	+20,85	3593,75	-2,53	
GH	S	1392	3679,50	-37,71	2483,00	-21,89	2417,00	-20,85	--	--	3593,75	-36,73	
VN	E	2316	--	--	3126,50	-14,50	3331,00	-17,59	3031,00	-12,99	3586,25	-21,21	X ² = 2922,70 p = 0 FG = 3
TH	E	3937	3126,50	+14,50	--	--	4141,50	-3,18	3841,50	+1,54	3586,25	+5,86	
TK	E	4346	3331,00	+17,59	4141,50	+3,18	--	--	4046	+4,72	3586,25	+12,69	
GH	E	3746	3031,00	+12,99	3841,50	-1,54	4046	-4,72	--	--	3586,25	+2,67	

Tab. 32 Sender (S) -Verhalten (oben) und Empfänger (E) -Verhalten (unten): Häufigkeit der insgesamt gesendeten/ empfangenen Assoziationen in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sopa; VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi), Normalfall. Vergleich der beobachteten Häufigkeiten (B) von jeweils zwei Sopa eines Senders/ Empfängers durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten (Erw; Berechnung s. Tab. 46) und standardisierten Residuen (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3) in Abhängigkeit vom jeweiligen Vergleichs-Sopa. Std-R $\geq +2$: Sozialpartner empfing von diesem Sender/ sendete an diesen Empfänger im Vergleich zum jeweiligem Vergleichs-Sopa signifikant häufiger als erwartet; Std-R ≤ -2 : Sozialpartner empfing von diesem Sender/ sendete an diesen Empfänger im Vergleich zum jeweiligem Vergleichs-Sopa signifikant häufiger als erwartet. **Vergleich der beobachteten Häufigkeiten aller drei Sozialpartner eines Senders/ Empfängers durch Chi²-Anpassungstest:** Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten (B) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw). X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$. FG: Anzahl der Freiheitsgrade. Std-R: Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit (signifikant ab $\leq -2/ \geq +2$). Signifikante Werte sind kursiv gedruckt.

		Vergleichs-Sopa								Vergleich aller 3 Sopa			
		VN		TH		TK		GH		VN-TH-TK-GH			
Sender	Sopa	B (Total)	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Testergebnis
VN	TH	2506	--	--	--	--	2275,94	+4,82	1981,32	+11,79	1983,51	+11,73	X ² = 331,62 p = 0 FG = 2
	TK	2056	--	--	2286,06	-4,81	--	--	1703,95	+8,53	1961,38	+2,14	
	GH	1397	--	--	1921,68	-11,97	1749,05	-8,42	--	--	2014,11	-13,75	
TH	VN	681	--	--	--	--	1148,93	-13,80	983,97	-9,66	1177,08	-14,46	X ² = 384,61 p = 0 FG = 2
	TK	1635	1167,07	+13,70	--	--	--	--	1434,98	+5,28	1182,32	+13,17	
	GH	1257	954,03	+9,81	--	--	1457,02	-5,24	--	--	1213,61	+1,25	

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

		Vergleichs-Sopa								Vergleich aller 3 Sopa			
		VN		TH		TK		GH					
Sender	Sopa	B (Total)	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Testergebnis
TK	VN	1346	--	--	1165,80	+5,28	--	--	1237,83	+3,07	1129,57	+6,44	$X^2 = 63,97$ $p = 0$ $FG = 2$
	TH	1004	1184,20	-5,24	--	--	--	--	1040,01	-1,12	1147,40	-4,23	
	GH	1092	1200,17	-3,12	1055,99	+1,11	--	--	--	--	1165,02	-2,14	
GH	VN	306	--	--	365,12	-3,09	481,55	-8,00	--	--	460,63	-7,20	$X^2 = 135,66$ $p = 0$ $FG = 2$
	TH	430	370,88	+3,07	--	--	545,45	-4,94	--	--	467,71	-1,74	
	TK	655	479,45	+8,02	539,55	+4,97	--	--	--	--	462,65	+8,94	
		Vergleichs- Sopa								Vergleich aller 3 Sopa			
		VN		TH		TK		GH					
Empfänger	Sopa	B (Total)	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Testergebnis
VN	TH	681	--	--	--	--	1002,77	-10,16	501,04	+8,04	770,90	-3,24	$X^2 = 722,18$ $p = 0$ $FG = 2$
	TK	1329	--	--	1007,23	+10,14	--	--	806,82	+18,38	762,30	+20,53	
	GH	306	--	--	485,96	-8,16	828,18	-18,14	--	--	782,79	-17,04	
TH	VN	2506	--	--	--	--	1740,76	+18,34	1489,66	+26,33	1296,99	+33,57	$X^2 = 1814,19$ $p = 0$ $FG = 2$
	TK	1003	1768,24	-18,20	--	--	--	--	710,05	+10,99	1302,76	-8,31	
	GH	428	1444,34	-26,74	--	--	720,95	-10,91	--	--	1337,24	-24,86	
TK	VN	2056	--	--	1831,05	+5,26	--	--	1376,44	+18,32	1426,24	+16,68	$X^2 = 754,67$ $p = 0$ $FG = 2$
	TH	1635	1859,95	-5,22	--	--	--	--	1136,28	+14,80	1448,76	+4,89	
	GH	655	1334,56	-18,60	1153,72	-14,68	--	--	--	--	1471,00	-21,28	
GH	VN	1397	--	--	1316,61	+2,22	1247,22	+4,24	--	--	1240,50	+4,44	$X^2 = 38,77$ $p = 0$ $FG = 2$
	TH	1257	1337,39	-2,20	--	--	1180,89	+2,21	--	--	1259,57	-0,07	
	TK	1092	1241,78	-4,25	1168,11	-2,23	--	--	--	--	1245,93	-4,36	

Tab. 33 Häufigkeit gesendeter und empfangener Assoziationen in Abhängigkeit welcher Sozialpartner der Dyade Sender (S) bzw. Empfänger (E) war (Normalfall). Chi²-Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten (B) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw; Berechnung s. Tab. 46). X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau p < 0,05. FG: Anzahl der Freiheitsgrade. Standardisiertes Residuum (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3): Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit, Std-R ≥ +2: Sozialpartner war signifikant häufiger S bzw. E als erwartet, Std-R ≤ -2: Sozialpartner war signifikant seltener S bzw. E als erwartet. Signifikante Werte sind kursiv gedruckt. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

Dyade	S	E	B	Erw	Std-R	Testergebnis
VN-TH	VN	TH	2506	1594	+22,86	<i>X² = 1045,07</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	TH	VN	681	1594	-22,86	
VN-TK	VN	TK	2056	1693	+8,84	<i>X² = 156,14</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	TK	VN	1329	1693	-8,84	
VN-GH	VN	GH	1397	852	+18,69	<i>X² = 698,93</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	GH	VN	306	852	-18,69	
TH-TK	TH	TK	1635	1319	+8,70	<i>X² = 151,41</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	TK	TH	1003	1319	-8,70	
TH-GH	TH	GH	1257	843	+14,28	<i>X² = 407,86</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	GH	TH	428	843	-14,28	
TK-GH	TK	GH	1092	874	+7,39	<i>X² = 109,31</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	GH	TK	655	874	-7,39	
VN-Alle	VN	Alle	5959	4138	+28,32	<i>X² = 1603,80</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	Alle	VN	2316	4138	-28,32	
TH-Alle	TH	Alle	3573	3755	-2,97	<i>X² = 17,64</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	Alle	TH	3937	3755	+2,97	
TK-Alle	TK	Alle	3442	3894	-7,24	<i>X² = 104,93</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	Alle	TK	4346	3894	+7,24	
GH-Alle	GH	Alle	1391	2569	-23,23	<i>X² = 1079,62</i> <i>p = 0</i> <i>FG = 1</i>
	Alle	GH	3746	2569	+23,23	

Tab. 34 Sender-Empfänger-Verhalten: Beobachtete Häufigkeit der Assoziationsstärken (AS; KK: Körperkontakt, <1: weniger als 1m, KR: Kontaktradius, N: Nähe) in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sender (S) bzw. Empfänger (E)); VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi), Normalfall. Pro S-E-Dyade Vergleich der beobachteten Häufigkeiten (B) von jeweils zwei Assoziationsstärken durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten (Erw; Berechnung s. Tab. 46) und standardisierten Residuen (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3) in Abhängigkeit von der jeweiligen Vergleichs-AS. Std-R $\geq +2$: bei der S-E-Dyade wurde die AS im Vergleich zur jeweiligen Vergleichs-AS signifikant häufiger beobachtet als erwartet; Std-R ≤ -2 : bei der S-E-Dyade wurde die AS im Vergleich zur jeweiligen Vergleichs-AS signifikant seltener beobachtet als erwartet.

Vergleich der beobachteten Häufigkeiten aller vier AS einer S-E-Dyade durch Chi²-Anpassungstest auf Unterschied zwischen der während des Beobachtungszeitraums beobachteten (B) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw). X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$. FG: Anzahl der Freiheitsgrade. Std-R: Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit (signifikant ab $\leq -2 / \geq +2$). Signifikante Werte sind kursiv gedruckt.

S	E	AS	B	Vergleichs-AS								Vergleich aller 4 AS		Testergebnis
				KK	<1	KR	N	KK - <1 - KR - N	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	
VN	TH	KK	1011	--	--	815,00	+6,87	805,50	+7,24	643,50	+14,49	626,50	+15,36	$X^2 = 433,28$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	619	815,00	-6,87	--	--	609,50	+0,38	447,50	+8,11	626,50	-0,30	
		KR	600	805,50	-7,24	609,50	-0,38	--	--	438,00	+7,74	626,50	-1,06	
		N	276	643,50	-14,49	447,50	-8,11	438,00	-7,74	--	--	626,50	-14,00	
VN	TK	KK	861	--	--	785,00	+2,71	610,00	+10,16	498,00	+16,27	516,00	+15,19	$X^2 = 631,95$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	709	785,00	-2,71	--	--	534,00	+7,57	422,00	+13,97	516,00	+8,50	
		KR	359	610,00	-10,16	534,00	-7,57	--	--	247,00	+7,13	516,00	-6,91	
		N	135	498,00	-16,27	422,00	-13,97	247,00	-7,13	--	--	516,00	-16,77	
VN	GH	KK	212	--	--	293,00	-4,73	345,50	-7,18	272,00	-3,64	349,25	-7,34	$X^2 = 104,75$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	374	293,00	+4,73	--	--	426,50	-2,54	353,00	+1,12	349,25	+1,32	
		KR	479	345,50	+7,18	426,50	+2,54	--	--	405,50	+3,65	349,25	+6,94	
		N	332	272,00	+3,64	353,00	-1,12	405,50	-3,65	--	--	349,25	-0,92	
VN	Alle	KK	2084	--	--	1893,00	+4,39	1761,00	+7,70	1413,50	+17,83	1491,75	+15,33	$X^2 = 642,52$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	1702	1893,00	-4,39	--	--	1570,00	+3,33	1222,50	+13,71	1491,75	+5,44	
		KR	1438	1761,00	-7,70	1570,00	-3,33	--	--	1090,50	+10,52	1491,75	-1,39	
		N	743	1413,50	-17,83	1222,50	-13,71	1090,50	-10,52	--	--	1491,75	-19,39	
TH	VN	KK	334	--	--	192,50	+10,20	238,00	+6,22	244,00	+5,76	170,25	+12,55	$X^2 = 247,26$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	51	192,50	-10,20	--	--	96,50	-4,63	102,50	-5,09	170,25	-9,14	
		KR	142	238,00	-6,22	96,50	+4,63	--	--	148,00	-0,49	170,25	-2,17	
		N	154	244,00	-5,76	102,50	+5,09	148,00	+0,49	--	--	170,25	-1,25	
TH	TK	KK	673	--	--	525,00	+6,46	539,00	+5,77	427,00	+11,90	409,00	+13,05	$X^2 = 300,05$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	377	525,00	-6,46	--	--	391,00	-0,71	279,00	+5,87	409,00	-1,58	
		KR	405	539,00	-5,77	391,00	+0,71	--	--	293,00	+6,54	409,00	-0,20	
		N	181	427,00	-11,90	279,00	-5,87	293,00	-6,54	--	--	409,00	-11,27	

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

				Vergleichs-AS								Vergleich aller 4 AS		
				KK		<1		KR		N		KK - <1 - KR - N		
S	E	AS	B	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Testergebnis
TH	GH	KK	270	--	--	285,00	-0,89	338,50	-3,72	275,00	-0,30	314,25	-2,50	$X^2 = 37,99$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	300	285,00	+0,89	--	--	353,50	-2,85	290,00	+0,59	314,25	-0,80	
		KR	407	338,50	+3,72	353,50	+2,85	--	--	343,50	+3,43	314,25	+5,23	
		N	280	275,00	+0,30	290,00	-0,59	343,50	-3,43	--	--	314,25	-1,93	
TH	Alle	KK	1277	--	--	1002,50	+8,67	1115,50	+4,84	946,00	+10,76	893,50	+12,83	$X^2 = 286,16$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	728	1002,50	-8,67	--	--	841,00	-3,90	671,50	+2,18	893,50	-5,54	
		KR	954	1115,50	-4,84	841,00	+3,90	--	--	784,50	+6,05	893,50	+2,02	
		N	615	946,00	-10,76	671,50	-2,18	784,50	-6,05	--	--	893,50	-9,32	
TK	VN	KK	614	--	--	489,00	+5,65	436,00	+8,52	362,00	+13,24	336,50	+15,13	$X^2 = 401,86$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	364	489,00	-5,65	--	--	311,00	+3,01	237,00	+8,25	336,50	+1,50	
		KR	258	436,00	-8,52	311,00	-3,01	--	--	184,00	+5,46	336,50	-4,28	
		N	110	362,00	-13,24	237,00	-8,25	184,00	-5,46	--	--	336,50	-12,35	
TK	TH	KK	515	--	--	345,50	+9,12	365,50	+7,82	306,00	+11,95	251,00	+16,66	$X^2 = 399,45$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	176	345,50	-9,12	--	--	196,00	-1,43	136,50	+3,38	251,00	-4,73	
		KR	216	365,50	-7,82	196,00	+1,43	--	--	156,50	+4,76	251,00	-2,21	
		N	97	306,00	-11,95	136,50	-3,38	156,50	-4,76	--	--	251,00	-9,72	
TK	GH	KK	474	--	--	378,50	+4,91	344,50	+6,98	297,00	+10,27	273,00	+12,17	$X^2 = 246,43$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	283	378,50	-4,91	--	--	249,00	+2,15	201,50	+5,74	273,00	+0,61	
		KR	215	344,50	-6,98	249,00	-2,15	--	--	167,50	+3,67	273,00	-3,51	
		N	120	297,00	-10,27	201,50	-5,74	167,50	-3,67	--	--	273,00	-9,26	
TK	Alle	KK	1603	--	--	1213,00	+11,20	1146,00	+13,50	965,00	+20,54	860,50	+25,31	$X^2 = 1007,26$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	823	1213,00	-11,20	--	--	756,00	+2,44	575,00	+10,34	860,50	-1,28	
		KR	689	1146,00	-13,50	756,00	-2,44	--	--	508,00	+8,03	860,50	-5,85	
		N	327	965,00	-20,54	575,00	-10,34	508,00	-8,03	--	--	860,50	-18,19	
GH	VN	KK	35	--	--	38,50	-0,56	75,50	-4,66	74,00	-4,53	76,50	-4,74	$X^2 = 75,88$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	42	38,50	+0,56	--	--	79,00	-4,16	77,50	-4,03	76,50	-3,94	
		KR	116	75,50	+4,66	79,00	+4,16	--	--	114,50	+0,14	76,50	+4,52	
		N	113	74,00	+4,53	77,50	+4,03	114,50	-0,14	--	--	76,50	+4,17	
GH	TH	KK	90	--	--	64,50	+3,18	117,50	-2,54	123,00	-2,98	107,50	-1,69	$X^2 = 81,46$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	39	64,50	-3,18	--	--	92,00	-5,53	97,50	-5,92	107,50	-6,61	
		KR	145	117,50	+2,54	92,00	+5,53	--	--	150,50	-0,45	107,50	+3,62	
		N	156	123,00	+2,98	97,50	+5,92	150,50	+0,45	--	--	107,50	+4,68	

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

				Vergleichs-AS								Vergleich aller 4 AS		
				KK		<1		KR		N		KK - <1 - KR - N		
S	E	AS	B	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Testergebnis
GH	TK	KK	243	--	--	181,00	+4,61	208,50	+2,39	181,50	+4,56	164,00	+6,17	$\chi^2 = 62,82$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	119	181,00	-4,61	--	--	146,50	-2,27	119,50	-0,05	164,00	-3,51	
		KR	174	208,50	-2,39	146,50	+2,27	--	--	147,00	+2,23	164,00	+0,78	
		N	120	181,50	-4,56	119,50	+0,05	147,00	-2,23	--	--	164,00	-3,44	
GH	Alle	KK	368	--	--	284,00	+4,98	401,50	-1,67	378,50	-0,54	348,00	1,07	$\chi^2 = 90,67$ $p = 0$ $FG = 3$
		<1	200	284,00	-4,98	--	--	317,50	-6,59	294,50	-5,51	348,00	-7,93	
		KR	435	401,50	+1,67	317,50	+6,59	--	--	412,00	+1,13	348,00	4,66	
		N	389	378,50	+0,54	294,50	+5,51	412,00	-1,13	--	--	348,00	2,20	

Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien: Originaldaten und deskriptive Werte

Tab. 35 Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien (Vh). Netto-Beobachtungsdauer (Bz-Bd) s. Tab. 29 bei jeweiligen Sender-Empfänger-Dyaden, beobachtete Häufigkeit (B) und standardisierte beobachtete Häufigkeit (Std-B; für Berechnung s. Tab. 43) der Ausprägungen (ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom-agg: dominant-aggressiv, sub-def: sunordinant-defensiv), jeweils während des gesamten Beobachtungszeitraums (Normal- und Spezialfall summiert), während des Spezialfalls und während des Normalfalls. VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi.

S	E	Vh	Normal- und Spezialfall		Spezialfall		Normalfall	
			Bz-B	Std-B [h ⁻¹]	Bz-B	Std-B [h ⁻¹]	Bz-B	Std-B [h ⁻¹]
VN	TH	ntr	1384	13,35	72	13,25	1312	13,35
		ntr-P	266	2,57	17	3,13	249	2,53
		frd	994	9,59	116	21,36	878	8,94
		dom-agg	181	1,75	16	2,95	165	1,68
		sub-def	17	0,16	0	0,00	17	0,17
VN	TK	ntr	935	8,92	48	6,27	887	9,13
		ntr-P	338	3,22	21	2,74	317	3,26
		frd	745	7,11	75	9,80	670	6,90
		dom-agg	248	2,37	13	1,70	235	2,42
		sub-def	94	0,90	12	1,57	82	0,84
VN	GH	ntr	733	7,16	21	8,25	712	7,14
		ntr-P	488	4,77	11	4,32	477	4,78
		frd	194	1,90	14	5,50	180	1,80
		dom-agg	48	0,47	2	0,79	46	0,46
		sub-def	13	0,13	0	0,00	13	0,13
VN	Alle	ntr	3052	15,38	141	0	2911	14,67
		ntr-P	1092	5,50	49	0	1043	5,26
		frd	1933	9,74	205	0	1728	8,71
		dom-agg	477	2,40	31	0	446	2,25
		sub-def	124	0,62	12	0	112	0,56
TH	VN	ntr	275	2,65	24	4,42	251	2,55
		ntr-P	119	1,15	7	1,29	112	1,14
		frd	426	4,11	55	10,13	371	3,78
		dom-agg	3	0,03	1	0,18	2	0,02
		sub-def	1241	11,97	78	14,36	1163	11,84
TH	TK	ntr	807	7,81	25	5,37	782	7,92
		ntr-P	210	2,03	5	1,07	205	2,08
		frd	646	6,25	17	3,65	629	6,37
		dom-agg	120	1,16	5	1,07	115	1,17
		sub-def	85	0,82	1	0,21	84	0,85
TH	GH	ntr	692	6,72	4	2,48	688	6,79
		ntr-P	314	3,05	0	0,00	314	3,10
		frd	212	2,06	0	0,00	212	2,09
		dom-agg	74	0,72	0	0,00	74	0,73
		sub-def	12	0,12	0	0,00	12	0,12
TH	Alle	ntr	1774	8,94	53	0	1721	8,67
		ntr-P	643	3,24	12	0	631	3,18
		frd	1284	6,47	72	0	1212	6,11
		dom-agg	197	0,99	6	0	191	0,96
		sub-def	1235	6,22	79	0	1156	5,82
TK	VN	ntr	730	6,96	54	7,06	676	6,96
		ntr-P	109	1,04	12	1,57	97	1,00
		frd	712	6,79	80	10,45	632	6,50
		dom-agg	54	0,52	2	0,26	52	0,54
		sub-def	533	5,09	29	3,79	504	5,19

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 35

S	E	Vh	Normal- und Spezialfall		Spezialfall		Normalfall	
			Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]	Bz-B	Stdt-B [h ⁻¹]
TK	TH	ntr	432	4,18	17	3,65	415	4,20
		ntr-P	88	0,85	7	1,50	81	0,82
		frd	612	5,92	29	6,23	583	5,91
		dom-agg	28	0,27	1	0,21	27	0,27
		sub-def	453	4,38	29	6,23	424	4,30
TK	GH	ntr	483	4,59	25	5,09	458	4,57
		ntr-P	177	1,68	8	1,63	169	1,69
		frd	430	4,09	40	8,14	390	3,89
		dom-agg	122	1,16	14	2,85	108	1,08
		sub-def	25	0,24	1	0,20	24	0,24
TK	Alle	ntr	1645	8,29	96	0	1549	7,80
		ntr-P	365	1,84	27	0	338	1,70
		frd	1754	8,84	149	0	1605	8,09
		dom-agg	204	1,03	16	0	188	0,95
		sub-def	952	4,80	59	0	1011	5,09
GH	VN	ntr	187	1,83	0	0,00	187	1,87
		ntr-P	66	0,65	2	0,79	64	0,64
		frd	35	0,34	2	0,79	33	0,33
		dom-agg	3	0,03	0	0,00	3	0,03
		sub-def	726	7,10	26	10,21	700	7,02
GH	TH	ntr	254	2,47	7	4,34	247	2,44
		ntr-P	79	0,77	0	0,00	79	0,78
		frd	101	0,98	1	0,62	100	0,99
		dom-agg	2	0,02	0	0,00	2	0,02
		sub-def	487	4,73	3	1,86	484	4,78
GH	TK	ntr	358	3,41	16	3,26	342	3,41
		ntr-P	59	0,56	1	0,20	58	0,58
		frd	242	2,30	5	1,02	237	2,37
		dom-agg	22	0,21	3	0,61	19	0,19
		sub-def	429	4,08	44	8,96	385	3,84
GH	Alle	ntr	799	4,03	23	0	776	3,91
		ntr-P	204	1,03	3	0	201	1,01
		frd	378	1,90	8	0	370	1,86
		dom-agg	27	0,14	3	0	24	0,12
		sub-def	1642	8,27	65	0	1577	7,95

Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien: Statistische Werte und Ergebnisse

Tab. 36 Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien (Vh; ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom-agg: dominant-aggressiv, sub-def: subordinant-defensiv), Normalfall. Beobachtete Häufigkeit in Abhängigkeit vom Sozialpartner (Sender (S) bzw. Empfänger (E); VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak, GH: Gandhi). Pro S-E-Dyade Vergleich der beobachteten Häufigkeiten (B) von jeweils zwei Verhaltenskategorien durch Berechnung der erwarteten Häufigkeiten (Erw; Berechnung s. Tab. 46) und standardisierten Residuen (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3) in Abhängigkeit von der jeweiligen Vergleichs-Vh. Std-R $\geq +2$: bei der S-E-Dyade wurde die Vh im Vergleich zur jeweiligen Vergleichs-Vh signifikant häufiger beobachtet als erwartet; Std-R ≤ -2 : bei der S-E-Dyade wurde die Vh im Vergleich zur jeweiligen Vergleichs-Vh signifikant seltener beobachtet als erwartet. **Vergleich aller 5 Vh einer S-E-Dyade durch Chi²-Anpassungstest** auf Unterschied zwischen der beobachteten (B) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw). X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$. FG: Anzahl der Freiheitsgrade. Standardisiertes Residuum (Std-R): Abweichung der beobachteten von der erwarteten Häufigkeit (signifikant ab $\leq -2/ \geq +2$) Signifikante Werte sind kursiv gedruckt.

				Vergleichs-Vh									Vergleich aller 5 Vh			
		Vh	B	ntr		ntr-P		frd		dom-agg		sub-def				Testergebnis
S	E			Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	
VN	TH	ntr	1312	--	--	780,50	+19,02	1095,00	+6,56	738,50	+21,10	664,50	+25,12	524,20	+34,41	$X^2 = 2304,11$ $p = 0$ FG = 4
		ntr-P	249	780,50	-19,02	--	--	563,50	-13,25	207,00	+2,92	133,00	+10,06	524,20	-12,02	
		frd	878	1095,00	-6,56	563,50	+13,25	--	--	521,50	+15,61	447,50	+20,35	524,20	+15,45	
		dom-agg	165	738,50	-21,10	207,00	-2,92	521,50	-15,61	--	--	91,00	+7,76	524,20	-15,69	
		sub-def	17	664,50	-25,12	133,00	-10,06	447,50	-20,35	91,00	-7,76	--	--	524,20	-22,15	
VN	TK	ntr	887	--	--	602,00	+11,62	778,50	+3,89	561,00	+13,76	484,50	+18,29	438,20	+21,44	$X^2 = 999,57$ $p = 0$ FG = 4
		ntr-P	317	602,00	-11,62	--	--	493,50	-7,95	276,00	+2,47	199,50	+8,32	438,20	-5,79	
		frd	670	778,50	-3,89	493,50	+7,95	--	--	452,50	+10,22	376,00	+15,16	438,20	+11,07	
		dom-agg	235	561,00	-13,76	276,00	-2,47	452,50	-10,22	--	--	158,50	+6,08	438,20	-9,71	
		sub-def	82	484,50	-18,29	199,50	-8,32	376,00	-15,16	158,50	-6,08	--	--	438,20	-17,02	
VN	GH	ntr	712	--	--	594,50	+4,82	446,00	+12,60	379,00	+17,11	362,50	+18,36	285,60	+25,23	$X^2 = 1265,13$ $p = 0$ FG = 4
		ntr-P	477	594,50	-4,82	--	--	328,50	+8,19	261,50	+13,33	245,00	+14,82	285,60	+11,33	
		frd	180	446,00	-12,60	328,50	-8,19	--	--	113,00	+6,30	96,50	+8,50	285,60	-6,25	
		dom-agg	46	379,00	-17,11	261,50	-13,33	113,00	-6,30	--	--	29,50	+3,04	285,60	-14,18	
		sub-def	13	362,50	-18,36	245,00	-14,82	96,50	-8,50	29,50	-3,04	--	--	285,60	-16,13	
VN	Alle	ntr	2911	--	--	1977,00	+21,01	2319,50	+12,28	1678,50	+30,08	1511,50	+36,00	1248,00	+47,07	$X^2 = 3983,73$ $p = 0$ FG = 4
		ntr-P	1043	1977,00	-21,01	--	--	1385,50	-9,20	744,50	+10,94	577,50	+19,37	1248,00	-5,80	
		frd	1728	2319,50	-12,28	1385,50	+9,20	--	--	1087,00	+19,44	920,00	+26,64	1248,00	+13,59	
		dom-agg	446	1678,50	-30,08	744,50	-10,94	1087,00	-19,44	--	--	279,00	+10,00	1248,00	-22,70	
		sub-def	112	1511,50	-36,00	577,50	-19,37	920,00	-26,64	279,00	-10,00	--	--	1248,00	-32,16	

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

				Vergleichs-Vh										Vergleich aller 5 Vh		
				ntr		ntr-P		frd		dom-agg		sub-def				
S	E	Vh	B	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Erw	Stdt-R	Testergebnis
TH	VN	ntr	251	--	--	181,50	+5,16	311,00	-3,40	126,50	+11,07	707,00	-17,15	379,80	-6,61	$X^2 = 2223,59$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	112	181,50	-5,16	--	--	241,50	-8,33	57,00	+7,28	637,50	-20,81	379,80	-13,74	
		frd	371	311,00	+3,40	241,50	+8,33	--	--	186,50	+13,51	767,00	-14,30	379,80	-0,45	
		dom-agg	2	126,50	-11,07	57,00	-7,28	186,50	-13,51	--	--	582,50	-24,05	379,80	-19,39	
		sub-def	1163	707,00	17,15	637,50	+20,81	767,00	+14,30	582,50	+24,05	--	--	379,80	+40,19	
TH	TK	ntr	782	--	--	493,50	+12,99	705,50	+2,88	448,50	+15,75	433,00	+16,77	363,00	+21,99	$X^2 = 1131,20$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	205	493,50	-12,99	--	--	417,00	-10,38	160,00	+3,56	144,50	+5,03	363,00	-8,29	
		frd	629	705,50	-2,88	417,00	+10,38	--	--	372,00	+13,32	356,50	+14,43	363,00	+13,96	
		dom-agg	115	448,50	-15,75	160,00	-3,56	372,00	-13,32	--	--	99,50	+1,55	363,00	-13,02	
		sub-def	84	433,00	-16,77	144,50	-5,03	356,50	-14,43	99,50	-1,55	--	--	363,00	-14,64	
TH	GH	ntr	688	--	--	501,00	+8,35	450,00	+11,22	381,00	+15,73	350,00	+18,07	260,00	+26,54	$X^2 = 1094,25$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	314	501,00	-8,35	--	--	263,00	+3,14	194,00	+8,62	163,00	+11,83	260,00	+3,35	
		frd	212	450,00	-11,22	263,00	-3,14	--	--	143,00	+5,77	112,00	+9,45	260,00	-2,98	
		dom-agg	74	381,00	-15,73	194,00	-8,62	143,00	-5,77	--	--	43,00	+4,73	260,00	-11,54	
		sub-def	12	350,00	-18,07	163,00	-11,83	112,00	-9,45	43,00	-4,73	--	--	260,00	-15,38	
TH	Alle	ntr	1721	--	--	1176,00	+15,89	1466,50	+6,65	956,00	+24,74	1438,50	+7,45	982,20	+23,57	$X^2 = 1403,16$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	631	1176,00	-15,89	--	--	921,50	-9,57	411,00	+10,85	893,50	-8,78	982,20	-11,21	
		frd	1212	1466,50	-6,65	921,50	+9,57	--	--	701,50	+19,27	1184,00	+0,81	982,20	+7,33	
		dom-agg	191	956,00	-24,74	411,00	-10,85	701,50	-19,27	--	--	673,50	-18,59	982,20	-25,25	
		sub-def	1156	1438,50	-7,45	893,50	+8,78	1184,00	-0,81	673,50	+18,59	--	--	982,20	+5,55	
TK	VN	ntr	676	--	--	386,50	+14,73	654,00	+0,86	364,00	+16,35	590,00	+3,54	392,20	+14,33	$X^2 = 901,13$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	97	386,50	-14,73	--	--	364,50	-14,01	74,50	+2,61	300,50	-11,74	392,20	-14,91	
		frd	632	654,00	-0,86	364,50	+14,01	--	--	342,00	+15,68	568,00	+2,69	392,20	+12,11	
		dom-agg	52	364,00	-16,35	74,50	-2,61	342,00	-15,68	--	--	278,00	-13,55	392,20	-17,18	
		sub-def	504	590,00	-3,54	300,50	+11,74	568,00	-2,69	278,00	+13,55	--	--	392,20	+5,65	
TK	TH	ntr	415	--	--	248,00	+10,60	499,00	-3,76	221,00	+13,05	419,50	-0,22	306,00	+6,23	$X^2 = 754,90$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	81	248,00	-10,60	--	--	332,00	-13,78	54,00	+3,67	252,50	-10,79	306,00	-12,86	
		frd	583	499,00	+3,76	332,00	+13,78	--	--	305,00	+15,92	503,50	+3,54	306,00	+15,84	
		dom-agg	27	221,00	-13,05	54,00	-3,67	305,00	-15,92	--	--	225,50	-13,22	306,00	-15,95	
		sub-def	424	419,50	+0,22	252,50	+10,79	503,50	-3,54	225,50	+13,22	--	--	306,00	+6,75	

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

				Vergleichs-Vh										Vergleich aller 5 Vh		
				ntr		ntr-P		frd		dom-agg		sub-def				
S	E	Vh	B	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Testergebnis
TK	GH	ntr	458	--	--	313,50	+8,16	424,00	+1,65	283,00	+10,40	241,00	+13,98	229,80	+15,05	$X^2 = 603,24$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	169	313,50	-8,16	--	--	279,50	-6,61	138,50	+2,59	96,50	+7,38	229,80	-4,01	
		frd	390	424,00	-1,65	279,50	+6,61	--	--	249,00	+8,94	207,00	+12,72	229,80	+10,57	
		dom-agg	108	283,00	-10,40	138,50	-2,59	249,00	-8,94	--	--	66,00	+5,17	229,80	-8,03	
		sub-def	24	241,00	-13,98	96,50	-7,38	207,00	-12,72	66,00	-5,17	--	--	229,80	-13,58	
TK	Alle	ntr	1549	--	--	943,50	+19,71	1577,00	-0,71	868,50	+23,09	1250,50	+8,44	926,40	+20,46	$X^2 = 1878,49$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	338	943,50	-19,71	--	--	971,50	-20,32	263,00	+4,62	645,00	-12,09	926,40	-19,33	
		frd	1605	1577,00	+0,71	971,50	+20,32	--	--	896,50	+23,66	1278,50	+9,13	926,40	+22,30	
		dom-agg	188	868,50	-23,09	263,00	-4,62	896,50	-23,66	--	--	570,00	-16,00	926,40	-24,26	
		sub-def	952	1250,50	-8,44	645,00	+12,09	1278,50	-9,13	570,00	+16,00	--	--	926,40	+0,84	
GH	VN	ntr	187	--	--	125,50	+5,49	110,00	+7,34	95,00	+9,44	443,50	-12,18	197,40	-0,74	$X^2 = 1698,73$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	64	125,50	-5,49	--	--	48,50	+2,23	33,50	+5,27	382,00	-16,27	197,40	-9,49	
		frd	33	110,00	-7,34	48,50	-2,23	--	--	18,00	+3,54	366,50	-17,42	197,40	-11,70	
		dom-agg	3	95,00	-9,44	33,50	-5,27	18,00	-3,54	--	--	351,50	-18,59	197,40	-13,84	
		sub-def	700	443,50	+12,18	382,00	+16,27	366,50	+17,42	351,50	+18,59	--	--	197,40	+35,77	
GH	TH	ntr	247	--	--	163,00	+6,58	173,50	+5,58	124,50	+10,98	365,50	-6,20	182,40	+4,78	$X^2 = 795,84$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	79	163,00	-6,58	--	--	89,50	-1,11	40,50	+6,05	281,50	-12,07	182,40	-7,66	
		frd	100	173,50	-5,58	89,50	+1,11	--	--	51,00	+6,86	292,00	-11,24	182,40	-6,10	
		dom-agg	2	124,50	-10,98	40,50	-6,05	51,00	-6,86	--	--	243,00	-15,46	182,40	-13,36	
		sub-def	484	365,50	+6,20	281,50	12,07	292,00	+11,24	243,00	+15,46	--	--	182,40	+22,33	
GH	TK	ntr	342	--	--	200,00	+10,04	289,50	+3,09	180,50	+12,02	363,50	-1,13	208,20	+9,27	$X^2 = 520,40$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	58	200,00	-10,04	--	--	147,50	-7,37	38,50	+3,14	221,50	-10,99	208,20	-10,41	
		frd	237	289,50	-3,09	147,50	+7,37	--	--	128,00	+9,63	311,00	-4,20	208,20	+2,00	
		dom-agg	19	180,50	-12,02	38,50	-3,14	128,00	-9,63	--	--	202,00	-12,88	208,20	-13,11	
		sub-def	385	363,50	+1,13	221,50	+10,99	311,00	+4,20	202,00	+12,88	--	--	208,20	+12,25	
GH	Alle	ntr	776	--	--	488,50	+13,01	573,00	+8,48	400,00	+18,80	1176,50	-11,68	589,60	+7,68	$X^2 = 2593,01$ $p = 0$ $FG = 4$
		ntr-P	201	488,50	-13,01	--	--	285,50	-5,00	112,50	+8,34	889,00	-23,07	589,60	-16,00	
		frd	370	573,00	-8,48	285,50	+5,00	--	--	197,00	+12,33	973,50	-19,34	589,60	-9,04	
		dom-agg	24	400,00	-18,80	112,50	-8,34	197,00	-12,33	--	--	800,50	-27,44	589,60	-23,29	
		sub-def	1577	1176,50	+11,68	889,00	+23,07	973,50	+19,34	800,50	+27,44	--	--	589,60	+40,66	

Entwicklung von Gandhis Sender-Empfänger-Verhalten: Originaldaten und deskriptive Werte

Tab. 37 Gandhis Sender-Verhalten in Abhängigkeit vom Empfänger (E; VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak) und unabhängig vom E (Alle). Beobachtete Häufigkeit (B) und standardisierte beobachtete Häufigkeit (Std-B; Berechnung s. Tab. 43) der insgesamt gesendeten Assoziationen unabhängig von Stärke und Verhaltenskategorie (Total), der Assoziationsstärken (AS; KK: Körperkontakt, <1: weniger als 1 m, KR: Kontaktradius, N: Nähe) und Verhaltenskategorien (Vh; ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom-agg: dominant-aggressiv, sub-def: subordinant-defensiv); für die Netto-Bd der Beobachtungswochen s. Tab. 26 jeweilige Gruppierung bestehend aus GH und dem jeweiligen Empfänger (E = Alle entspricht VN-TH-TK-GH).

AS/ Vh	E	W1		W2		W3		W4		W5		W6		W7		W8	
		B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]
Total	VN	16	2,80	21	3,53	23	3,65	17	2,57	16	2,73	17	2,54	13	2,21	14	2,43
Total	TH	32	5,52	16	2,65	14	2,19	20	2,97	23	3,87	31	4,56	17	2,84	25	4,27
Total	TK	60	10,47	64	10,70	32	5,06	70	10,52	29	4,93	45	6,69	28	4,74	36	6,22
Total	Alle	108	9,51	101	8,53	69	5,51	107	8,12	68	5,84	93	6,98	58	4,95	75	6,54
KK	VN	3	0,53	4	0,67	3	0,48	4	0,60	0	0,00	1	0,15	1	0,17	1	0,17
KK	TH	4	0,69	0	0,00	2	0,31	1	0,15	3	0,50	9	1,32	3	0,50	6	1,03
KK	TK	26	4,54	30	5,02	12	1,90	44	6,62	9	1,53	6	0,89	6	1,02	7	1,21
KK	Alle	33	2,91	34	2,87	17	1,36	49	3,72	12	1,03	16	1,20	10	0,85	14	1,22
<1	VN	1	0,18	5	0,84	7	1,11	3	0,45	0	0,00	1	0,15	0	0,00	1	0,17
<1	TH	9	1,55	2	0,33	2	0,31	2	0,30	1	0,17	2	0,29	3	0,50	2	0,34
<1	TK	14	2,44	14	2,34	7	1,11	10	1,50	3	0,51	15	2,23	3	0,51	9	1,56
<1	Alle	24	2,11	21	1,77	16	1,28	15	1,14	4	0,34	18	1,35	6	0,51	12	1,05
KR	VN	3	0,53	5	0,84	5	0,79	5	0,76	6	1,02	7	1,04	5	0,85	5	0,87
KR	TH	10	1,73	3	0,50	2	0,31	8	1,19	10	1,68	10	1,47	2	0,33	7	1,20
KR	TK	10	1,74	10	1,67	5	0,79	11	1,65	9	1,53	12	1,78	10	1,69	10	1,73
KR	Alle	23	2,03	18	1,52	12	0,96	24	1,82	25	2,15	29	2,18	17	1,45	22	1,92
N	VN	9	1,58	7	1,18	8	1,27	5	0,76	10	1,71	8	1,19	7	1,19	7	1,22
N	TH	9	1,55	11	1,82	8	1,25	9	1,34	9	1,51	10	1,47	9	1,51	10	1,71
N	TK	10	1,74	10	1,67	8	1,26	5	0,75	8	1,36	12	1,78	9	1,52	10	1,73
N	Alle	28	2,47	28	2,36	8	1,26	19	1,44	27	2,32	30	2,25	25	2,14	27	2,36
ntr	VN	9	1,58	12	2,01	11	1,75	5	0,76	10	1,71	10	1,49	7	1,19	6	1,04
ntr	TH	15	2,59	11	1,82	11	1,72	11	1,64	12	2,02	16	2,35	10	1,67	13	2,22
ntr	TK	28	4,88	31	5,18	14	2,21	15	2,26	17	2,89	30	4,46	17	2,88	26	4,49
ntr	Alle	52	4,58	54	4,56	36	2,87	31	2,35	39	3,35	56	4,20	34	2,90	45	3,93
ntr-P	VN	52	4,58	5	0,84	5	0,79	5	0,76	3	0,51	3	0,45	5	0,85	6	1,04
ntr-P	TH	4	0,70	3	0,50	2	0,31	7	1,04	4	0,67	5	0,73	3	0,50	7	1,20
ntr-P	TK	8	1,38	3	0,50	4	0,63	8	1,20	2	0,34	3	0,45	6	1,02	2	0,35
ntr-P	Alle	4	0,70	5	0,84	5	0,79	5	0,76	3	0,51	3	0,45	5	0,85	6	1,04

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 37

AS/ Vh	E	W1		W2		W3		W4		W5		W6		W7		W8	
		B	Stdt-B [h ⁻¹]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	B	Stdt-B [h ⁻¹]	B	Stdt-B [h ⁻¹]
frd	VN	2	0,35	4	0,67	3	0,48	2	0,30	0	0,00	1	0,15	1	0,17	1	0,17
frd	TH	14	1,23	0	0,00	2	0,31	2	0,30	3	0,50	8	1,18	3	0,50	5	0,85
frd	TK	3	0,53	29	4,85	12	1,90	42	6,31	9	1,53	5	0,74	5	0,85	7	1,21
frd	Alle	8	1,38	3	0,50	2	0,31	7	1,04	4	0,67	5	0,73	3	0,50	7	1,20
dom-agg	VN	5	0,86	0	0,00	0	0,00	2	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
dom-agg	TH	23	4,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,17
dom-agg	TK	31	2,73	4	0,67	0	0,00	2	0,30	0	0,00	1	0,15	1	0,17	0	0,00
dom-agg	Alle	2	0,35	3	0,50	4	0,63	8	1,20	2	0,34	3	0,45	6	1,02	2	0,35
sub-def	VN	0	0,00	34	5,71	34	5,40	26	3,93	22	3,76	60	8,95	27	4,59	36	6,25
sub-def	TH	0	0,00	27	4,46	37	5,78	32	4,76	23	3,87	34	5,00	13	2,18	34	5,81
sub-def	TK	8	1,40	12	2,01	22	3,48	24	3,61	16	2,72	44	6,54	7	1,18	17	2,94
sub-def	Alle	14	1,23	11	0,93	11	0,88	20	1,52	9	0,77	11	0,83	14	1,20	15	1,31
		W9		W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16	
Total	VN	14	2,27	9	1,44	34	4,22	23	3,42	20	3,59	27	4,52	26	4,42	16	2,53
Total	TH	28	4,46	9	1,41	33	4,03	39	5,71	42	7,43	15	2,47	44	7,37	40	6,24
Total	TK	33	5,32	10	1,59	66	8,15	27	3,99	29	5,18	49	8,17	53	8,97	24	3,78
Total	Alle	75	6,10	28	2,25	133	8,29	89	6,65	91	8,21	91	7,66	123	10,51	80	6,37
KK	VN	3	0,49	2	0,32	3	0,37	5	0,74	1	0,18	1	0,17	3	0,51	0	0,00
KK	TH	1	0,16	1	0,16	2	0,24	14	2,05	19	3,36	1	0,16	8	1,34	16	2,50
KK	TK	12	1,93	0	0,00	34	4,20	7	1,04	6	1,07	22	3,67	19	3,22	3	0,47
KK	Alle	16	1,30	3	0,24	39	2,43	26		26	2,35	24	2,02	30	2,56	19	1,51
<1	VN	0	0,00	0	0,00	5	0,62	1	0,15	3	0,54	5	0,84	5	0,85	5	0,79
<1	TH	0	0,00	0	0,00	2	0,24	3	0,44	2	0,35	4	0,66	1	0,17	4	0,62
<1	TK	3	0,48	1	0,16	11	1,36	2	0,30	9	1,61	6	1,00	10	1,69	2	0,32
<1	Alle	3	0,24	1	0,08	18	1,12	6	0,45	14	1,26	15	1,26	16	1,37	11	0,88
KR	VN	8	1,29	2	0,32	15	1,86	12	1,78	12	2,15	10	1,68	11	1,87	5	0,79
KR	TH	15	2,39	2	0,31	15	1,83	11	1,61	10	1,77	7	1,15	20	3,35	12	1,87
KR	TK	12	1,93	6	0,95	12	1,48	12	1,77	11	1,97	17	2,84	15	2,54	12	1,89
KR	Alle	35	2,85	10	0,80	42	2,62	35	2,61	33	2,98	34	2,86	46	3,93	29	2,31
N	VN	3	0,49	5	0,80	11	1,36	5	0,74	4	0,72	11	1,84	7	1,19	6	0,95
N	TH	12	1,91	6	0,94	14	1,71	11	1,61	11	1,95	3	0,49	15	2,51	8	1,25
N	TK	6	0,97	3	0,48	9	1,11	6	0,89	3	0,54	4	0,67	9	1,52	7	1,10
N	Alle	21	1,71	14	1,12	34	2,12	22	1,64	18	1,62	18	1,52	31	2,65	21	1,67

Fortsetzung Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 37

AS/ Vh	E	W9		W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16	
		B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]	B	Std-B [h ⁻¹]
ntr	VN	9	1,46	4	0,64	25	3,10	15	2,23	17	3,05	16	2,68	17	2,89	14	2,22
ntr	TH	17	2,71	14	2,20	28	3,42	16	2,34	18	3,18	8	1,32	33	5,53	14	2,18
ntr	TK	20	3,22	15	2,38	29	3,58	16	2,37	20	3,58	19	3,17	30	5,08	15	2,36
ntr	Alle	46	3,74	33	2,65	82	5,11	47	3,51	55	4,96	43	3,62	80	6,84	43	3,42
ntr-P	VN	2	0,32	6	0,96	6	0,74	2	0,30	2	0,36	4	0,67	4	0,68	2	0,32
ntr-P	TH	8	1,27	3	0,47	1	0,12	6	0,88	5	0,88	7	1,15	3	0,50	7	1,09
ntr-P	TK	0	0,00	2	0,32	4	0,49	2	0,30	2	0,36	5	0,83	5	0,85	8	1,26
ntr-P	Alle	2	0,32	6	0,96	6	0,74	2	0,30	2	0,36	4	0,67	4	0,68	2	0,32
frd	VN	5	0,81	2	0,32	2	0,25	4	0,59	1	0,18	0	0,00	3	0,51	1	0,16
frd	TH	1	0,16	3	0,47	2	0,24	18	2,63	20	3,54	1	0,16	7	1,17	20	3,12
frd	TK	10	1,61	2	0,32	33	4,07	7	1,04	5	0,89	24	4,00	20	3,39	4	0,63
frd	Alle	8	1,27	3	0,47	1	0,12	6	0,88	5	0,88	7	1,15	3	0,50	7	1,09
dom-agg	VN	0	0,00	0	0,00	1	0,12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
dom-agg	TH	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00
dom-agg	TK	1	0,16	0	0,00	1	0,12	0	0,00	1	0,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00
dom-agg	Alle	0	0,00	2	0,32	4	0,49	2	0,30	2	0,36	5	0,83	5	0,85	8	1,26
sub-def	VN	68	11,00	19	3,03	44	5,46	45	6,68	38	6,82	69	11,56	61	10,37	46	7,28
sub-def	TH	25	3,98	21	3,30	26	3,18	38	5,56	20	3,54	40	6,60	36	6,03	28	4,37
sub-def	TK	26	4,19	22	3,49	28	3,46	20	2,96	25	4,47	29	4,84	35	5,92	37	5,83
sub-def	Alle	10	0,81	11	0,88	11	0,69	10	0,75	9	0,81	16	1,35	12	1,03	17	1,35

Tab. 38 Sender-Verhalten gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender (S; VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak) und unabhängig vom S (Alle). Beobachtete Häufigkeit (B) und standardisierte beobachtete Häufigkeit (Stdt-B; Berechnung s. Tab. 43) der insgesamt gesendeten Assoziationen unabhängig von Stärke und Verhaltenskategorie (Total), der Assoziationsstärken (AS; KK: Körperkontakt, <1: weniger als 1 m, KR: Kontaktradius, N: Nähe) und Verhaltenskategorien (Vh; ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom-agg: dominant-aggressiv, sub-def: subordinant-defensiv); für die Netto-Bd der Beobachtungswochen s. Tab. 26 jeweilige Gruppierung bestehend aus GH und dem jeweiligen Sender (S = Alle entspricht VN-TH-TK-GH).

		W1		W2		W3		W4		W5		W6		W7		W8	
AS/ Vh	S	B	Stdt-B [h ⁻¹]														
Total	VN	122	21,38	84	14,10	93	14,76	66	9,97	74	12,63	91	13,58	104	17,67	76	13,19
Total	TH	107	18,46	50	8,27	102	15,95	57	8,48	76	12,78	72	10,58	67	11,21	91	15,56
Total	TK	85	14,83	73	12,20	59	9,32	94	14,13	44	7,48	83	12,33	39	6,60	70	12,10
Total	Alle	122	21,38	207	17,47	254	20,27	217	16,47	194	16,65	246	18,46	210	17,94	237	20,68
KK	VN	14	2,45	13	2,18	12	1,90	13	1,96	20	3,41	19	2,84	6	1,02	3	0,52
KK	TH	23	3,97	2	0,33	32	5,00	13	1,93	7	1,18	16	2,35	5	0,84	21	3,59
KK	TK	46	8,02	48	8,02	21	3,32	44	6,62	6	1,02	31	4,61	17	2,88	28	4,84
KK	Alle	83	7,31	63	5,32	65	5,19	70	5,31	33	2,83	66	4,95	28	2,39	52	4,54
<1	VN	32	5,61	18	3,02	38	6,03	25	3,78	14	2,39	22	3,28	25	4,25	24	4,17
<1	TH	41	7,08	13	2,15	16	2,50	13	1,93	18	3,03	17	2,50	18	3,01	30	5,13
<1	TK	26	4,54	11	1,84	19	3,00	30	4,51	19	3,23	22	3,27	5	0,85	21	3,63
<1	Alle	99	8,72	42	3,55	73	5,83	68	5,16	51	4,38	61	4,58	48	4,10	75	6,54
KR	VN	42	7,36	27	4,53	27	4,29	13	1,96	12	2,05	39	5,82	38	6,46	22	3,82
KR	TH	26	4,49	19	3,14	27	4,22	14	2,08	33	5,55	20	2,94	23	3,85	23	3,93
KR	TK	5	0,87	8	1,34	15	2,37	14	2,10	10	1,70	20	2,97	11	1,86	15	2,59
KR	Alle	73	6,43	54	4,56	69	5,51	41	3,11	55	4,72	79	5,93	72	6,15	60	5,24
N	VN	34	5,96	26	4,37	16	2,54	15	2,27	28	4,78	11	1,64	35	5,95	27	4,69
N	TH	17	2,93	16	2,65	27	4,22	17	2,53	18	3,03	19	2,79	21	3,51	17	2,91
N	TK	8	1,40	6	1,00	4	0,63	6	0,90	9	1,53	10	1,49	6	1,02	6	1,04
N	Alle	59	5,20	48	4,05	47	3,75	38	2,88	55	4,72	40	3,00	62	5,30	50	4,36
ntr	VN	76	13,32	48	8,06	35	5,56	28	4,23	29	4,95	43	6,42	56	9,52	39	6,77
ntr	TH	66	11,39	34	5,62	39	6,10	31	4,61	42	7,06	39	5,73	35	5,86	45	7,69
ntr	TK	33	5,76	17	2,84	16	2,53	34	5,11	27	4,59	47	6,98	15	2,54	32	5,53
ntr	Alle	175	15,41	99	8,36	90	7,18	93	7,06	98	8,41	129	9,68	106	9,05	116	10,12
ntr-P	VN	30	5,26	21	3,53	44	6,98	25	3,78	25	4,27	27	4,03	43	7,31	34	5,90
ntr-P	TH	19	3,28	13	2,15	31	4,85	16	2,38	27	4,54	15	2,20	28	4,69	25	4,27
ntr-P	TK	7	1,22	5	0,84	23	3,63	14	2,10	10	1,70	5	0,74	8	1,35	19	3,28
ntr-P	Alle	56	4,93	39	3,29	98	7,82	55	4,18	62	5,32	47	3,53	79	6,75	69	6,02

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 38

AS/ Vh	S	W1		W2		W3		W4		W5		W6		W7		W8	
		B	Stdt-B [h ⁻¹]														
frd	VN	10	1,75	10	1,68	10	1,59	8	1,21	14	2,39	15	2,24	6	1,02	4	0,69
frd	TH	13	2,24	1	0,17	26	4,06	13	1,93	4	0,67	13	1,91	3	0,50	13	2,22
frd	TK	40	6,98	47	7,86	12	1,90	37	5,56	6	1,02	15	2,23	10	1,69	24	4,15
frd	Alle	63	5,55	58	4,90	48	3,83	58	4,40	24	2,06	43	3,23	19	1,62	41	3,58
dom-agg	VN	4	0,70	5	0,84	4	0,63	5	0,76	6	1,02	5	0,75	0	0,00	1	0,17
dom-agg	TH	11	1,90	2	0,33	7	1,09	0	0,00	5	0,84	5	0,73	2	0,33	8	1,37
dom-agg	TK	6	1,05	4	0,67	10	1,58	9	1,35	1	0,17	15	2,23	7	1,18	5	0,86
dom-agg	Alle	21	1,85	11	0,93	21	1,68	14	1,06	12	1,03	25	1,88	9	0,77	14	1,22
sub-def	VN	1	0,18	3	0,50	2	0,32	0	0,00	1	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,17
sub-def	TH	1	0,17	2	0,33	2	0,31	4	0,59	0	0,00	1	0,15	0	0,00	0	0,00
sub-def	TK	5	0,87	2	0,33	1	0,16	1	0,15	0	0,00	7	1,04	0	0,00	0	0,00
sub-def	Alle	7	0,62	7	0,59	5	0,40	5	0,38	1	0,09	8	0,60	0	0,00	1	0,09
		W9		W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16	
Total	VN	108	17,47	42	6,70	124	15,38	109	16,19	71	12,75	76	12,73	77	13,09	80	12,67
Total	TH	68	10,84	43	6,76	86	10,50	108	15,80	72	12,73	76	12,54	91	15,24	91	14,19
Total	TK	69	11,11	31	4,92	127	15,68	45	6,66	50	8,94	71	11,84	104	17,60	48	7,57
Total	Alle	245	19,93	116	9,30	337	21,01	262	19,56	193	17,42	223	18,78	272	23,25	219	17,43
KK	VN	9	1,46	6	0,96	16	1,98	27	4,01	10	1,80	11	1,84	17	2,89	16	2,53
KK	TH	8	1,27	4	0,63	10	1,22	30	4,39	24	4,24	11	1,81	25	4,19	39	6,08
KK	TK	19	3,06	1	0,16	60	7,41	16	2,37	18	3,22	42	7,01	61	10,33	16	2,52
KK	Alle	36	2,93	11	0,88	86	5,36	73	5,45	52	4,69	64	5,39	103	8,80	71	5,65
<1	VN	46	7,44	9	1,44	33	4,09	19	2,82	15	2,69	18	3,02	22	3,74	14	2,22
<1	TH	17	2,71	8	1,26	19	2,32	24	3,51	16	2,83	19	3,13	17	2,85	14	2,18
<1	TK	22	3,54	4	0,64	32	3,95	15	2,22	16	2,86	11	1,83	21	3,55	9	1,42
<1	Alle	85	6,91	21	1,68	84	5,24	58	4,33	47	4,24	48	4,04	60	5,13	37	2,95
KR	VN	33	5,34	14	2,23	50	6,20	40	5,94	33	5,93	32	5,36	24	4,08	33	5,23
KR	TH	17	2,71	19	2,98	35	4,27	36	5,27	20	3,54	36	5,94	31	5,19	28	4,37
KR	TK	21	3,38	17	2,70	22	2,72	6	0,89	10	1,79	10	1,67	13	2,20	18	2,84
KR	Alle	71	5,77	50	4,01	107	6,67	82	6,12	63	5,69	78	6,57	68	5,81	79	6,29
N	VN	20	3,24	13	2,07	25	3,10	23	3,42	13	2,33	15	2,51	14	2,38	17	2,69
N	TH	26	4,14	12	1,89	22	2,69	18	2,63	12	2,12	10	1,65	18	3,01	10	1,56
N	TK	7	1,13	9	1,43	13	1,60	8	1,18	6	1,07	8	1,33	9	1,52	5	0,79
N	Alle	53	4,31	34	2,73	60	3,74	49	3,66	31	2,80	33	2,78	41	3,50	32	2,55

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 38

AS/ Vh	E	W9		W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16	
		B	Std-B [h ⁻¹]														
ntr	VN	49	7,93	27	4,31	61	7,56	50	7,43	46	8,26	42	7,04	47	7,99	36	5,70
ntr	TH	40	6,37	34	5,34	54	6,59	52	7,61	33	5,84	49	8,08	55	9,21	40	6,24
ntr	TK	27	4,35	34	5,40	58	7,16	16	2,37	27	4,83	23	3,84	32	5,42	20	3,15
ntr	Alle	116	9,43	95	7,62	173	10,78	118	8,81	106	9,57	114	9,60	134	11,45	96	7,64
ntr-P	VN	49	7,93	23	3,67	44	5,46	32	4,75	15	2,69	23	3,85	14	2,38	28	4,43
ntr-P	TH	21	3,35	16	2,51	23	2,81	23	3,36	16	2,83	15	2,47	13	2,18	13	2,03
ntr-P	TK	20	3,22	9	1,43	9	1,11	11	1,63	4	0,72	8	1,33	9	1,52	8	1,26
ntr-P	Alle	90	7,32	48	3,85	76	4,74	66	4,93	35	3,16	46	3,87	36	3,08	49	3,90
frd	VN	7	1,13	12	1,91	13	1,61	23	3,42	10	1,80	11	1,84	12	2,04	15	2,38
frd	TH	7	1,12	5	0,79	7	0,85	29	4,24	21	3,71	8	1,32	16	2,68	33	5,15
frd	TK	16	2,58	5	0,79	55	6,79	14	2,07	13	2,32	36	6,00	46	7,79	14	2,21
frd	Alle	30	2,44	22	1,76	75	4,68	66	4,93	44	3,97	55	4,63	74	6,32	62	4,94
dom-agg	VN	2	0,32	1	0,16	4	0,50	4	0,59	0	0,00	0	0,00	4	0,68	1	0,16
dom-agg	TH	1	0,16	3	0,47	2	0,24	6	0,88	2	0,35	4	0,66	8	1,34	8	1,25
dom-agg	TK	5	0,81	2	0,32	5	0,62	4	0,59	6	1,07	6	1,00	18	3,05	5	0,79
dom-agg	Alle	8	0,65	6	0,48	11	0,69	14	1,05	8	0,72	10	0,84	30	2,56	14	1,11
sub-def	VN	1	0,16	1	0,16	1	0,12	0	0,00	0	0,00	1	0,17	1	0,17	0	0,00
sub-def	TH	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,18	0	0,00	0	0,00	1	0,16
sub-def	TK	3	0,48	0	0,00	0	0,00	1	0,15	0	0,00	1	0,17	0	0,00	3	0,47
sub-def	Alle	4	0,33	1	0,08	1	0,06	1	0,07	1	0,09	2	0,17	1	0,09	4	0,32

Entwicklung von Gandhis Sender-Empfänger-Verhalten: Statistische Werte und Ergebnisse

Tab. 39 Gandhis (GH) Sender-Verhalten in Abhängigkeit vom Empfänger (E; VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak) und unabhängig vom E (Alle). Erwartete Häufigkeit (Erw; Berechnung s. Tab. 47; beobachtete Häufigkeit s. Tab. 37) und standardisierte Residuen (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3); Std-R $\geq +2$: GH sendete signifikant häufiger als erwartet; Std-R ≤ -2 : GH sendete signifikant seltener als erwartet; signifikante Werte sind kursiv gedruckt) der insgesamt gesendeten Assoziationen unabhängig von Stärke und Verhaltenskategorie (Total), der Assoziationsstärken (AS; KK: Körperkontakt, <1: weniger als 1 m, KR: Kontaktradius, N: Nähe) und Verhaltenskategorien (Vh; ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom-agg: dominant-aggressiv, sub-def: subordinant-defensiv); für die Netto-Bd der Beobachtungswochen s. Tab. 26 jeweilige Gruppierung bestehend aus GH und dem jeweiligen Empfänger (E = Alle entspricht VN-TH-TK-GH).

Chi²-Anpassungstest auf Unterschied zwischen der beobachteten (s. Tab. 37) und der erwarteten Häufigkeitsverteilung (Erw) über die Beobachtungswochen; X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau $p < 0,05$. FG: Anzahl der Freiheitsgrade.

AS/ Vh	E	W1	Std-R	W2	Std-R	W3	Std-R	W4	Std-R	W5	Std-R	W6	Std-R	W7	Std-R	W8	Std-R	W9	Std-R
Total	VN	17,50	-0,36	18,27	+0,64	19,32	+0,84	20,31	-0,73	17,97	-0,46	20,55	-0,78	18,05	-1,19	17,67	-0,87	18,96	-1,14
Total	TH	24,60	+1,49	25,67	-1,91	27,15	-2,52	28,54	-1,60	25,25	-0,45	28,88	+0,39	25,36	-1,66	24,83	+0,03	26,64	+0,26
Total	TK	37,52	+3,67	39,16	+4,01	41,42	-1,46	43,54	+4,01	38,52	-1,53	44,06	+0,14	38,69	-1,72	37,88	-0,31	40,64	-1,20
Total	Alle	79,63	+3,18	83,09	+1,96	87,89	-2,02	92,39	+1,52	81,73	-1,52	93,49	-0,05	82,11	-2,66	80,38	-0,60	86,23	-1,21
KK	VN	2,00	+0,71	2,09	+1,32	2,21	+0,53	2,32	+1,10	2,06	-1,43	2,35	-0,88	2,06	-0,74	2,02	-0,72	2,17	+0,56
KK	TH	5,15	-0,51	5,37	-2,32	5,68	-1,54	5,97	-2,03	5,28	-0,99	6,04	+1,20	5,31	-1,00	5,20	+0,35	5,58	-1,94
KK	TK	13,90	+3,25	14,50	+4,07	15,34	-0,85	16,13	+6,94	14,27	-1,39	16,32	-2,55	14,33	-2,20	14,03	-1,88	15,05	-0,79
KK	Alle	21,05	+2,60	21,97	+2,57	23,24	-1,29	24,43	+4,97	21,61	-2,07	24,72	-1,75	21,71	-2,51	21,25	-1,57	22,80	-1,42
<1	VN	2,40	-0,90	2,51	+1,57	2,65	+2,67	2,79	+0,13	2,47	-1,57	2,82	-1,08	2,48	-1,57	2,43	-0,92	2,60	-1,61
<1	TH	2,23	+4,53	2,33	-0,21	2,46	-0,29	2,59	-0,37	2,29	-0,85	2,62	-0,38	2,30	+0,46	2,25	-0,17	2,42	-1,55
<1	TK	6,81	+2,76	7,10	+2,59	7,51	-0,19	7,90	+0,75	6,99	-1,51	7,99	+2,48	7,02	-1,52	6,87	+0,81	7,37	-1,61
<1	Alle	11,44	+3,71	11,94	+2,62	12,63	+0,95	13,27	+0,47	11,74	-2,26	13,43	+1,25	11,80	-1,69	11,55	+0,13	12,39	-2,67
KR	VN	6,64	-1,41	6,92	-0,73	7,32	-0,86	7,70	-0,97	6,81	-0,31	7,79	-0,28	6,84	-0,70	6,70	-0,66	7,19	+0,30
KR	TH	8,29	+0,59	8,66	-1,92	9,16	-2,36	9,62	-0,52	8,51	+0,51	9,74	+0,08	8,55	-2,24	8,37	-0,47	8,98	+2,01
KR	TK	9,95	+0,01	10,39	-0,12	10,99	-1,81	11,55	-0,16	10,22	-0,38	11,69	+0,09	10,26	-0,08	10,05	-0,01	10,78	+0,37
KR	Alle	24,88	-0,38	25,97	-1,56	27,47	-2,95	28,87	-0,91	25,54	-0,11	29,22	-0,04	25,66	-1,71	25,12	-0,62	26,95	+1,55
N	VN	6,46	+1,00	6,75	+0,10	7,14	+0,32	7,50	-0,91	6,63	+1,31	7,59	+0,15	6,67	+0,13	6,52	+0,19	7,00	-1,51
N	TH	8,92	+0,03	9,31	+0,55	9,85	-0,59	10,35	-0,42	9,16	-0,05	10,48	-0,15	9,20	-0,07	9,01	+0,33	9,66	+0,75
N	TK	6,86	+1,20	7,16	+1,06	7,58	+0,15	7,96	-1,05	7,05	+0,36	8,06	+1,39	7,08	+0,72	6,93	+1,17	7,43	-0,53
N	Alle	22,25	+1,22	23,22	+0,99	24,56	-0,11	25,82	-1,34	22,84	+0,87	26,13	+0,76	22,94	+0,43	22,46	+0,96	24,10	-0,63
ntr	VN	10,70	-0,52	11,16	+0,25	11,81	-0,24	12,41	-2,10	10,98	-0,30	12,56	-0,72	11,03	-1,21	10,80	-1,46	11,58	-0,76
ntr	TH	14,13	+0,23	14,74	-0,97	15,60	-1,16	16,39	-1,33	14,50	-0,66	16,59	-0,14	14,57	-1,20	14,26	-0,33	15,30	+0,43
ntr	TK	19,56	+1,91	20,41	+2,34	21,59	-1,63	22,70	-1,62	20,08	-0,69	22,97	+1,47	20,17	-0,71	19,75	+1,41	21,19	-0,26
ntr	Alle	44,39	+1,14	46,32	+1,13	49,00	-1,86	51,50	-2,86	45,56	-0,97	52,12	+0,54	45,77	-1,74	44,81	+0,03	48,07	-0,30

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 39

		W1		W2		W3		W4		W5		W6		W7		W8		W9	
AS/ Vh	E	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R
ntr-P	VN	3,66	+0,18	3,82	+0,60	4,04	+0,48	4,25	+0,36	3,76	-0,39	4,30	-0,63	3,77	+0,63	3,70	+1,20	3,96	-0,99
ntr-P	TH	4,52	+1,64	4,72	-0,79	4,99	-1,34	5,24	+0,77	4,64	-0,30	5,31	-0,13	4,66	-0,77	4,56	+1,14	4,89	+1,40
ntr-P	TK	3,32	-0,72	3,46	-0,25	3,66	+0,18	3,85	+2,12	3,41	-0,76	3,90	-0,45	3,42	+1,39	3,35	-0,74	3,59	-1,90
ntr-P	Alle	11,50	+0,74	12,00	-0,29	12,69	-0,47	13,34	+1,82	11,80	-0,82	13,50	-0,68	11,86	+0,62	11,61	+1,00	12,45	-0,69
frd	VN	1,89	+0,81	1,97	+1,45	2,08	+0,63	2,19	-0,13	1,94	-1,39	2,22	-0,82	1,95	-0,68	1,91	-0,66	2,04	+2,07
frd	TH	5,72	-0,30	5,97	-2,44	6,31	-1,72	6,64	-1,80	5,87	-1,19	6,72	+0,50	5,90	-1,19	5,77	-0,32	6,19	-2,09
frd	TK	13,56	+2,56	14,15	+3,95	14,96	-0,77	15,73	+6,62	13,92	-1,32	15,92	-2,74	13,98	-2,40	13,68	-1,81	14,68	-1,22
frd	Alle	21,16	+2,14	22,09	+2,32	23,36	-1,32	24,56	+4,33	21,72	-2,09	24,85	-2,18	21,82	-2,75	21,36	-1,81	22,92	-1,45
dom-agg	VN	0,17	-0,41	0,18	-0,42	0,19	-0,44	0,20	+4,04	0,18	-0,42	0,20	-0,45	0,18	-0,42	0,17	-0,42	0,19	-0,43
dom-agg	TH	0,11	-0,34	0,12	-0,35	0,13	-0,36	0,13	-0,36	0,12	-0,34	0,13	-0,37	0,12	-0,34	0,12	+2,60	0,12	-0,35
dom-agg	TK	1,09	+6,63	1,13	+2,69	1,20	-1,10	1,26	+0,66	1,12	-1,06	1,28	-0,24	1,12	-0,11	1,10	-1,05	1,18	-0,16
dom-agg	Alle	1,37	+5,66	1,43	+2,15	1,52	-1,23	1,59	+1,91	1,41	-1,19	1,61	-0,48	1,42	-0,35	1,39	-0,33	1,49	-0,40
sub-def	VN	40,04	+4,89	41,78	-1,20	44,20	-1,53	46,46	-3,00	41,10	-2,98	47,01	+1,89	41,29	-2,22	40,42	-0,70	43,36	+3,74
sub-def	TH	27,69	+4,24	28,89	-0,35	30,56	+1,16	32,12	-0,02	28,42	-1,02	32,51	+0,26	28,55	-2,91	27,95	+1,15	29,98	-0,91
sub-def	TK	22,02	-0,22	22,98	-2,29	24,31	-0,47	25,55	-0,31	22,61	-1,39	25,86	+3,57	22,71	-3,30	22,23	-1,11	23,85	+0,44
sub-def	Alle	90,21	+5,45	94,13	-2,18	99,58	-0,66	104,67	-2,22	92,59	-3,28	105,91	+3,12	93,02	-4,05	91,06	-0,43	97,69	+2,16

		W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16		Testergebnis		
AS/ Vh	E	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	X ²	p	FG
Total	VN	19,23	-2,33	24,73	+1,86	20,65	+0,52	17,08	+0,71	18,31	+2,03	18,04	+1,87	19,37	-0,77	23,98	0,07	15
Total	TH	27,02	-3,47	34,76	-0,30	29,01	+1,85	24,00	+3,67	25,73	-2,11	25,35	+3,70	27,22	+2,45	71,21	0,00	15
Total	TK	41,22	-4,86	53,03	+1,78	44,26	-2,59	36,62	-1,26	39,25	+1,56	38,67	+2,30	41,52	-2,72	104,56	0,00	15
Total	Alle	87,46	-6,36	112,52	+1,93	93,93	-0,51	77,70	+1,51	83,28	+0,85	82,06	+4,52	88,11	-0,86	100,12	0,00	15
KK	VN	2,20	-0,13	2,83	+0,10	2,36	+1,72	1,95	-0,68	2,09	-0,76	2,06	+0,65	2,22	-1,49	14,61	0,48*	15
KK	TH	5,65	-1,96	7,27	-1,96	6,07	+3,22	5,02	+6,24	5,38	-1,89	5,31	+1,17	5,70	+4,32	99,93	0,00	15
KK	TK	15,27	-3,91	19,64	+3,24	16,40	-2,32	13,56	-2,05	14,54	+1,96	14,33	+1,23	15,38	-3,16	144,13	0,00	15
KK	Alle	23,12	-4,18	29,75	+1,70	24,83	+0,23	20,54	+1,20	22,02	+0,42	21,70	+1,78	23,29	-0,89	83,98	0,00	15
<1	VN	2,64	-1,62	3,39	+0,87	2,83	-1,09	2,34	+0,43	2,51	+1,57	2,48	+1,60	2,66	+1,44	31,87	0,01*	15
<1	TH	2,45	-1,57	3,15	-0,65	2,63	+0,23	2,18	-0,12	2,33	+1,09	2,30	-0,86	2,47	+0,97	30,15	0,01*	15
<1	TK	7,48	-2,37	9,62	+0,45	8,03	-2,13	6,64	+0,91	7,12	-0,42	7,02	+1,13	7,53	-2,02	45,55	0,00	15
<1	Alle	12,57	-3,26	16,17	+0,46	13,50	-2,04	11,16	+0,85	11,97	+0,88	11,79	+1,23	12,66	-0,47	56,66	0,00	15
KR	VN	7,29	-1,96	9,38	+1,84	7,83	+1,49	6,48	+2,17	6,94	+1,16	6,84	+1,59	7,34	-0,86	24,18	0,06	15
KR	TH	9,11	-2,36	11,72	+0,96	9,78	+0,39	8,09	+0,67	8,68	-0,57	8,55	+3,92	9,18	+0,93	42,70	0,00	15
KR	TK	10,93	-1,49	14,06	-0,55	11,74	+0,08	9,71	+0,41	10,41	+2,04	10,26	+1,48	11,01	+0,30	12,76	0,62	15
KR	Alle	27,33	-3,32	35,16	+1,15	29,35	+1,04	24,28	+1,77	26,03	+1,56	25,65	+4,02	27,54	+0,28	53,06	0,00	15

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 39

AS/ Vh	E	W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16		Testergebnis		
		Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	Erw	Std-R	X ²	p	FG
N	VN	7,10	-0,79	9,13	+0,62	7,62	-0,95	6,31	-0,92	6,76	+1,63	6,66	+0,13	7,15	-0,43	11,62	0,71	15
N	TH	9,80	-1,21	12,61	+0,39	10,53	+0,15	8,71	+0,78	9,33	-2,07	9,20	+1,91	9,87	-0,60	12,10	0,67	15
N	TK	7,54	-1,65	9,70	-0,22	8,10	-0,74	6,70	-1,43	7,18	-1,19	7,07	+0,72	7,60	-0,22	15,25	0,43	15
N	Alle	24,44	-2,11	31,44	+0,46	26,25	-0,83	21,71	-0,80	23,27	-1,09	22,93	+1,68	24,62	-0,73	17,67	0,28	15
ntr	VN	11,75	-2,26	15,12	+2,54	12,62	+0,67	10,44	+2,03	11,19	+1,44	11,02	+1,80	11,84	+0,63	31,46	0,01	15
ntr	TH	15,52	-0,39	19,97	+1,80	16,67	-0,16	13,79	+1,13	14,78	-1,76	14,56	+4,83	15,64	-0,41	37,64	0,00	15
ntr	TK	21,49	-1,40	27,64	+0,26	23,08	-1,47	19,09	+0,21	20,46	-0,32	20,16	+2,19	21,65	-1,43	30,77	0,01	15
ntr	Alle	48,76	-2,26	62,73	+2,43	52,36	-0,74	43,32	+1,78	46,43	-0,50	45,75	+5,06	49,12	-0,87	59,92	0,00	15
ntr-P	VN	4,02	+0,99	5,17	+0,36	4,32	-1,12	3,57	-0,83	3,83	+0,09	3,77	+0,12	4,05	-1,02	8,21	0,91*	15
ntr-P	TH	4,96	-0,88	6,39	-2,13	5,33	+0,29	4,41	+0,28	4,73	+1,05	4,66	-0,77	5,00	+0,89	17,62	0,28*	15
ntr-P	TK	3,64	-0,86	4,69	-0,32	3,91	-0,97	3,24	-0,69	3,47	+0,82	3,42	+0,85	3,67	+2,26	20,71	0,15*	15
ntr-P	Alle	12,63	-0,46	16,25	-1,30	13,56	-0,97	11,22	-0,66	12,03	+1,15	11,85	+0,04	12,72	+1,20	13,20	0,59	15
frd	VN	2,07	-0,05	2,67	-0,41	2,23	+1,19	1,84	-0,62	1,97	-1,41	1,95	+0,76	2,09	-0,75	16,02	0,38*	15
frd	TH	6,28	-1,31	8,08	-2,14	6,75	+4,33	5,58	+6,10	5,98	-2,04	5,90	+0,45	6,33	+5,43	115,96	0,00	15
frd	TK	14,89	-3,34	19,16	+3,16	15,99	-2,25	13,23	-2,26	14,18	+2,61	13,97	+1,61	15,00	-2,84	135,19	0,00	15
frd	Alle	23,25	-3,37	29,91	+1,30	24,97	+0,81	20,65	+1,18	22,14	+0,61	21,81	+1,75	23,42	+0,33	71,03	0,00	15
dom-agg	VN	0,19	-0,43	0,24	+1,54	0,20	-0,45	0,17	-0,41	0,18	-0,42	0,18	-0,42	0,19	-0,44	21,21	0,13*	15
dom-agg	TH	0,13	-0,35	0,16	-0,40	0,13	-0,37	0,11	+2,66	0,12	-0,35	0,12	-0,34	0,13	-0,36	15,61	0,41*	15
dom-agg	TK	1,19	-1,09	1,54	-0,43	1,28	-1,13	1,06	-0,06	1,14	-1,07	1,12	-1,06	1,20	-1,10	61,29	0,00*	15
dom-agg	Alle	1,51	-1,23	1,94	+0,04	1,62	-1,27	1,34	+0,57	1,44	-1,20	1,41	-1,19	1,52	-1,23	51,60	0,00*	15
sub-def	VN	43,98	-3,77	56,58	-1,67	47,23	-0,32	39,07	-0,17	41,88	+4,19	41,27	+3,07	44,31	+0,25	112,82	0,00	15
sub-def	TH	30,41	-1,71	39,12	-2,10	32,66	+0,93	27,02	-1,35	28,96	+2,05	28,53	+1,40	30,64	-0,48	47,58	0,00	15
sub-def	TK	24,19	-0,45	31,12	-0,56	25,98	-1,17	21,49	+0,76	23,03	+1,24	22,70	+2,58	24,37	+2,56	49,78	0,00	15
sub-def	Alle	99,09	-3,73	127,47	-2,61	106,41	-0,33	88,03	-0,54	94,35	+4,49	92,97	+4,15	99,82	+1,12	141,29	0,00	15

*erwartete Häufigkeiten sind kleiner als 1 oder mehr als 20% der erwarteten Häufigkeiten sind kleiner als 5 (verletzt Testvoraussetzungen)

Tab. 40 Sender-Verhalten gegenüber Gandhi in Abhängigkeit vom Sender (S; VN: Voi Nam, TH: Thai, TK: Tarak) und unabhängig vom S (Alle). Erwartete Häufigkeit (Erw; Berechnung s. Tab. 47; beobachtete Häufigkeit s. Tab. 37) und standardisierte Residuen (Std-R; Berechnung s. Kap. 4.4.3); Std-R > +2: GH empfing signifikant häufiger als erwartet; Std-R < -2: GH empfing signifikant seltener als erwartet; signifikante Werte sind kursiv gedruckt) der insgesamt gesendeten Assoziationen unabhängig von Stärke und Verhaltenskategorie (Total), der Assoziationsstärken (AS; KK: Körperkontakt, <1: weniger als 1m, KR: Kontaktradius, N: Nähe) und Verhaltenskategorien (Vh; ntr: neutral, ntr-P: Passieren, frd: freundlich, dom-agg: dominant-aggressiv, sub-def: subordinant-defensiv); für die Netto-Bd der Beobachtungswochen s. Tab. 26 jeweilige Gruppierung bestehend aus GH und dem jeweiligen Empfänger (S = Alle entspricht VN-TH-TK-GH). **Chi²-Anpassungstest** auf Unterschied zwischen der beobachteten und der erwarteten Häufigkeitsverteilung über die Beobachtungswochen; X²: Wert der Teststatistik. p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit Signifikanzniveau p<0,05. FG: Anzahl der Freiheitsgrade.

		W1		W2		W3		W4		W5		W6		W7		W8		W9	
AS/ Vh	S	Erw	Std-R																
Total	VN	79,91	+4,71	83,39	+0,07	88,21	+0,51	92,72	-2,78	82,02	-0,89	93,82	-0,29	82,40	+2,38	80,66	-0,52	86,54	+2,31
Total	TH	71,90	+4,14	75,03	-2,89	79,37	+2,54	83,43	-2,89	73,80	+0,26	84,42	-1,35	74,14	-0,83	72,58	+2,16	77,87	-1,12
Total	TK	62,46	+2,85	65,18	+0,97	68,95	-1,20	72,48	+2,53	64,12	-2,51	73,34	+1,13	64,41	-3,17	63,05	+0,87	67,65	+0,16
Total	Alle	214,28	+6,81	223,60	-1,11	236,53	+1,14	248,63	-2,01	219,95	-1,75	251,59	-0,35	220,95	-0,74	216,30	+1,41	232,06	+0,85
KK	VN	12,13	+0,54	12,65	+0,10	13,39	-0,38	14,07	-0,29	12,45	+2,14	14,24	+1,26	12,50	-1,84	12,24	-2,64	13,13	-1,14
KK	TH	15,44	+1,92	16,12	-3,52	17,05	+3,62	17,92	-1,16	15,85	-2,22	18,13	-0,50	15,93	-2,74	15,59	+1,37	16,73	-2,13
KK	TK	27,11	+3,63	28,29	+3,70	29,93	-1,63	31,46	+2,24	27,83	-4,14	31,83	-0,15	27,96	-2,07	27,37	+0,12	29,36	-1,91
KK	Alle	54,69	+3,83	57,06	+0,79	60,36	+0,60	63,45	+0,82	56,13	-3,09	64,21	+0,22	56,39	-3,78	55,20	-0,43	59,22	-3,02
<1	VN	21,39	+2,29	22,32	-0,92	23,62	+2,96	24,82	+0,04	21,96	-1,70	25,12	-0,62	22,06	+0,63	21,60	+0,52	23,17	+4,74
<1	TH	17,16	+5,75	17,91	-1,16	18,94	-0,68	19,91	-1,55	17,61	+0,09	20,15	-0,70	17,70	+0,07	17,32	+3,05	18,58	-0,37
<1	TK	16,19	+2,44	16,89	-1,43	17,87	+0,27	18,78	+2,59	16,62	+0,58	19,01	+0,69	16,69	-2,86	16,34	+1,15	17,53	+1,07
<1	Alle	54,74	+5,98	57,12	-2,00	60,43	+1,62	63,52	+0,56	56,19	-0,69	64,27	-0,41	56,45	-1,12	55,26	+2,66	59,29	+3,34
KR	VN	27,40	+2,79	28,59	-0,30	30,25	-0,59	31,79	-3,33	28,12	-3,04	32,17	+1,20	28,25	+1,83	27,66	-1,08	29,67	+0,61
KR	TH	23,28	+0,56	24,29	-1,07	25,70	+0,26	27,01	-2,50	23,90	+1,86	27,33	-1,40	24,01	-0,21	23,50	-0,10	25,21	-1,64
KR	TK	12,30	-2,08	12,83	-1,35	13,58	+0,39	14,27	-0,07	12,62	-0,74	14,44	+1,46	12,68	-0,47	12,41	+0,73	13,32	+2,10
KR	Alle	62,98	+1,26	65,72	-1,45	69,52	-0,06	73,08	-3,75	64,65	-1,20	73,95	+0,59	64,94	+0,88	63,57	-0,45	68,21	+0,34
N	VN	18,99	+3,44	19,82	+1,39	20,96	-1,08	22,04	-1,50	19,49	+1,93	22,30	-2,39	19,58	+3,48	19,17	+1,79	20,57	-0,13
N	TH	16,02	+0,25	16,71	-0,17	17,68	+2,22	18,58	-0,37	16,44	+0,38	18,81	+0,04	16,52	+1,10	16,17	+0,21	17,35	+2,08
N	TK	6,86	+0,43	7,16	-0,43	7,58	-1,30	7,96	-0,70	7,05	+0,74	8,06	+0,68	7,08	-0,41	6,93	-0,35	7,43	-0,16
N	Alle	41,87	+2,65	43,69	+0,65	46,22	+0,11	48,58	-1,52	42,98	+1,83	49,16	-1,31	43,18	+2,86	42,27	+1,19	45,35	+1,14
ntr	VN	40,73	+5,53	42,50	+0,84	44,96	-1,49	47,26	-2,80	41,81	-1,98	47,82	-0,70	42,00	+2,16	41,11	-0,33	44,11	+0,74
ntr	TH	39,36	+4,25	41,07	-1,10	43,44	-0,67	45,66	-2,17	40,40	+0,25	46,21	-1,06	40,58	-0,88	39,73	+0,84	42,62	-0,40
ntr	TK	26,20	+1,33	27,34	-1,98	28,92	-2,40	30,40	+0,65	26,89	+0,02	30,76	+2,93	27,01	-2,31	26,45	+1,08	28,37	-0,26
ntr	Alle	106,28	+6,67	110,91	-1,13	117,32	-2,52	123,32	-2,73	109,09	-1,06	124,79	+0,38	109,59	-0,34	107,28	+0,84	115,10	+0,08

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

Fortsetzung Tab. 40

ntr-P	VN	27,29	+0,52	28,47	-1,40	30,12	+2,53	31,66	-1,18	28,01	-0,57	32,04	-0,89	28,14	+2,80	27,54	+1,23	29,55	+3,58
ntr-P	TH	17,96	+0,25	18,74	-1,33	19,83	+2,51	20,84	-1,06	18,44	+1,99	21,09	-1,33	18,52	+2,20	18,13	+1,61	19,45	+0,35
ntr-P	TK	9,67	-0,86	10,09	-1,60	10,67	+3,77	11,22	+0,83	9,92	+0,02	11,35	-1,88	9,97	-0,62	9,76	+2,96	10,47	+2,95
ntr-P	Alle	54,40	+0,22	56,77	-2,36	60,05	+4,90	63,12	-1,02	55,84	+0,82	63,87	-2,11	56,09	+3,06	54,91	+1,90	58,91	+4,05
frd	VN	10,30	-0,09	10,74	-0,23	11,37	-0,41	11,95	-1,14	10,57	+1,06	12,09	+0,84	10,62	-1,42	10,39	-1,98	11,15	-1,24
frd	TH	12,13	+0,25	12,65	-3,28	13,39	+3,45	14,07	-0,29	12,45	-2,39	14,24	-0,33	12,50	-2,69	12,24	+0,22	13,13	-1,69
frd	TK	22,31	+3,75	23,28	+4,92	24,63	-2,54	25,89	+2,18	22,90	-3,53	26,19	-2,19	23,00	-2,71	22,52	+0,31	24,16	-1,66
frd	Alle	44,73	+2,73	46,68	+1,66	49,38	-0,20	51,90	+0,85	45,92	-3,23	52,52	-1,31	46,13	-3,99	45,15	-0,62	48,44	-2,65
dom-agg	VN	2,63	+0,84	2,75	+1,36	2,90	+0,64	3,05	+1,11	2,70	+2,01	3,09	+1,09	2,71	-1,65	2,66	-1,02	2,85	-0,50
dom-agg	TH	4,23	+3,29	4,42	-1,15	4,67	+1,08	4,91	-2,22	4,34	+0,31	4,97	+0,01	4,36	-1,13	4,27	+1,80	4,58	-1,67
dom-agg	TK	6,18	-0,07	6,45	-0,96	6,82	+1,22	7,17	+0,68	6,34	-2,12	7,25	+2,88	6,37	+0,25	6,24	-0,49	6,69	-0,65
dom-agg	Alle	13,04	+2,20	13,61	-0,71	14,40	+1,74	15,13	-0,29	13,39	-0,38	15,31	+2,48	13,45	-1,21	13,16	+0,23	14,12	-1,63
sub-def	VN	0,74	+0,30	0,78	+2,52	0,82	+1,30	0,86	-0,93	0,76	+0,27	0,87	-0,93	0,77	-0,88	0,75	+0,29	0,81	+0,22
sub-def	TH	0,69	+0,38	0,72	+1,52	0,76	+1,43	0,80	+3,59	0,70	-0,84	0,81	+0,22	0,71	-0,84	0,69	-0,83	0,74	-0,86
sub-def	TK	1,37	+3,10	1,43	+0,47	1,52	-0,42	1,59	-0,47	1,41	-1,19	1,61	+4,24	1,42	-1,19	1,39	-1,18	1,49	+1,24
sub-def	Alle	2,80	+2,51	2,92	+2,38	3,09	+1,08	3,25	+0,97	2,88	-1,11	3,29	+2,60	2,89	-1,70	2,83	-1,09	3,04	+0,55

		W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16		Testergebnis		
AS/ Vh	E	Erw	Std-R	X ²	p	FG												
Total	VN	87,78	-4,89	112,92	+1,04	94,26	+1,52	77,98	-0,79	83,58	-0,83	82,36	-0,59	88,43	-0,90	71,98	0,00	15
Total	TH	78,98	-4,05	101,61	-1,55	84,82	+2,52	70,16	+0,22	75,21	+0,09	74,11	+1,96	79,57	+1,28	79,49	0,00	15
Total	TK	68,61	-4,54	88,27	+4,12	73,68	-3,34	60,95	-1,40	65,33	+0,70	64,38	+4,94	69,12	-2,54	117,38	0,00	15
Total	Alle	235,37	-7,78	302,80	+1,97	252,76	+0,58	209,10	-1,11	224,12	-0,07	220,84	+3,44	237,12	-1,18	138,60	0,00	15
KK	VN	13,32	-2,01	17,14	-0,27	14,30	+3,36	11,83	-0,53	12,68	-0,47	12,50	+1,27	13,42	+0,70	36,35	0,00	15
KK	TH	16,96	-3,15	21,82	-2,53	18,22	+2,76	15,07	+2,30	16,15	-1,28	15,92	+2,28	17,09	+5,30	113,78	0,00	15
KK	TK	29,78	-5,27	38,31	+3,50	31,98	-2,83	26,46	-1,64	28,36	+2,56	27,94	+6,25	30,00	-2,56	162,64	0,00	15
KK	Alle	60,07	-6,33	77,28	+0,99	64,51	+1,06	53,36	-0,19	57,20	+0,90	56,36	+6,21	60,52	+1,35	132,92	0,00	15
<1	VN	23,50	-2,99	30,23	+0,50	25,24	-1,24	20,88	-1,29	22,38	-0,93	22,05	-0,01	23,67	-1,99	58,49	0,00	15
<1	TH	18,85	-2,50	24,25	-1,07	20,24	+0,84	16,75	-0,18	17,95	+0,25	17,69	-0,16	18,99	-1,15	56,75	0,00	15
<1	TK	17,78	-3,27	22,88	+1,91	19,10	-0,94	15,80	+0,05	16,93	-1,44	16,68	+1,06	17,91	-2,11	49,07	0,00	15
<1	Alle	60,13	-5,05	77,36	+0,76	64,57	-0,82	53,42	-0,88	57,26	-1,22	56,42	+0,48	60,58	-3,03	101,21	0,00	15
KR	VN	30,10	-2,93	38,72	+1,81	32,32	+1,35	26,74	+1,21	28,66	+0,62	28,24	-0,80	30,32	+0,49	51,36	0,00	15
KR	TH	25,57	-1,30	32,90	+0,37	27,46	+1,63	22,72	-0,57	24,35	+2,36	23,99	+1,43	25,76	+0,44	28,59	0,02	15
KR	TK	13,51	+0,95	17,38	+1,11	14,51	-2,23	12,00	-0,58	12,86	-0,80	12,68	+0,09	13,61	+1,19	23,70	0,07	15
KR	Alle	69,18	-2,31	89,00	+1,91	74,29	+0,89	61,46	+0,20	65,87	+1,49	64,91	+0,38	69,69	+1,11	34,06	0,00	15

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seite

AS/ Vh	E	W10		W11		W12		W13		W14		W15		W16		Testergebnis		
		Erw	Std-R	X ²	p	FG												
N	VN	20,86	-1,72	26,84	-0,35	22,40	+0,13	18,53	-1,29	19,86	-1,09	19,57	-1,26	21,02	-0,88	50,30	0,00	15
N	TH	17,59	-1,33	22,63	-0,13	18,89	-0,21	15,63	-0,92	16,75	-1,65	16,51	+0,37	17,72	-1,83	19,77	0,18	15
N	TK	7,54	+0,53	9,70	+1,06	8,10	-0,03	6,70	-0,27	7,18	+0,31	7,07	+0,72	7,60	-0,94	6,86	0,96	15
N	Alle	45,99	-1,77	59,17	+0,11	49,39	-0,06	40,86	-1,54	43,79	-1,63	43,15	-0,33	46,34	-2,11	38,46	0,00	15
ntr	VN	44,74	-2,65	57,55	+0,45	48,04	+0,28	39,74	+0,99	42,60	-0,09	41,98	+0,78	45,07	-1,35	61,78	0,00	15
ntr	TH	43,23	-1,40	55,61	-0,22	46,42	+0,82	38,40	-0,87	41,16	+1,22	40,56	+2,27	43,55	-0,54	37,61	0,00	15
ntr	TK	28,78	+0,97	37,02	+3,45	30,90	-2,68	25,57	+0,28	27,40	-0,84	27,00	+0,96	28,99	-1,67	51,55	0,00	15
ntr	Alle	116,74	-2,01	150,19	+1,86	125,37	-0,66	103,71	+0,22	111,16	+0,27	109,54	+2,34	117,61	-1,99	79,13	0,00	15
ntr-P	VN	29,97	-1,27	38,56	+0,88	32,19	-0,03	26,63	-2,25	28,54	-1,04	28,12	-2,66	30,19	-0,40	49,11	0,00	15
ntr-P	TH	19,73	-0,84	25,38	-0,47	21,19	+0,39	17,53	-0,36	18,79	-0,87	18,51	-1,28	19,88	-1,54	28,55	0,02	15
ntr-P	TK	10,62	-0,50	13,66	-1,26	11,40	-0,12	9,43	-1,77	10,11	-0,66	9,96	-0,31	10,70	-0,82	45,80	0,00	15
ntr-P	Alle	59,75	-1,52	76,87	-0,10	64,17	+0,23	53,08	-2,48	56,90	-1,44	56,07	-2,68	60,20	-1,44	85,03	0,00	15
frd	VN	11,31	+0,21	14,55	-0,41	12,15	+3,11	10,05	-0,01	10,77	+0,07	10,61	+0,43	11,39	+1,07	22,06	0,11	15
frd	TH	13,32	-2,28	17,14	-2,45	14,30	+3,89	11,83	+2,66	12,68	-1,32	12,50	+0,99	13,42	+5,35	103,41	0,00	15
frd	TK	24,50	-3,94	31,52	+4,18	26,32	-2,40	21,77	-1,88	23,33	+2,62	22,99	+4,80	24,69	-2,15	153,73	0,00	15
frd	Alle	49,13	-3,87	63,21	+1,48	52,77	+1,82	43,65	+0,05	46,79	+1,20	46,10	+4,11	49,50	+1,78	88,49	0,00	15
dom-agg	VN	2,89	-1,11	3,72	+0,15	3,10	+0,51	2,57	-1,60	2,75	-1,66	2,71	+0,78	2,91	-1,12	22,13	0,10*	15
dom-agg	TH	4,65	-0,76	5,98	-1,63	4,99	+0,45	4,13	-1,05	4,43	-0,20	4,36	+1,74	4,68	+1,53	35,60	0,00*	15
dom-agg	TK	6,79	-1,84	8,73	-1,26	7,29	-1,22	6,03	-0,01	6,46	-0,18	6,37	+4,61	6,84	-0,70	44,62	0,00	15
dom-agg	Alle	14,33	-2,20	18,43	-1,73	15,38	-0,35	12,73	-1,32	13,64	-0,99	13,44	+4,52	14,43	-0,11	50,02	0,00	15
sub-def	VN	0,82	+0,20	1,05	-0,05	0,88	-0,94	0,73	-0,85	0,78	+0,25	0,77	+0,27	0,82	-0,91	13,47	0,57*	15
sub-def	TH	0,75	-0,87	0,97	-0,98	0,81	-0,90	0,67	+0,40	0,72	-0,85	0,71	-0,84	0,76	+0,28	24,46	0,06*	15
sub-def	TK	1,51	-1,23	1,94	-1,39	1,62	-0,49	1,34	-1,16	1,44	-0,36	1,41	-1,19	1,52	+1,20	41,08	0,00*	15
sub-def	Alle	3,08	-1,18	3,96	-1,49	3,31	-1,27	2,74	-1,05	2,93	-0,54	2,89	-1,11	3,10	+0,51	34,54	0,00*	15

*erwartete Häufigkeiten sind kleiner als 1 oder mehr als 20% der erwarteten Häufigkeiten sind kleiner als 5 (verletzt Testvoraussetzungen)

C FORMELN UND BERECHNUNGSBEISPIELE

In den folgenden Tabellen ist oben links die Formel, darunter die Legende und rechts ein Zahlenbeispiel dargestellt.

Tab. 41 Formel und Berechnungsbeispiel: Während des Normalfalls beobachtete Häufigkeit und korrespondierende Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung.
Die Zahlenwerte zur Berechnung befinden sich je nach Fragestellung und Ereignis- Ausprägung in den folgenden Tabellen: Tab. 25 und Tab. 26 (Gruppierungen), Tab. 29 (Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der Assoziationen und Assoziationsstärke), Tab. 35 (Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien), Tab. 37 und Tab. 38 (Gandhis Entwicklung).

$\text{Bz-B (Auspr.1)} = \text{Bz-B (Auspr.1)}_{N+S} - \text{Bz-B (Auspr.1)}_s$ $\text{Bz-Bd (Auspr.1)} = \text{Bz-Bd (Auspr.1)}_{N+S} - \text{Bz-Bd (Auspr.1)}_s$		Beispiel: Anzahl Körperkontakte, die Voi Nam während des Normalfalls an Thai sendete und Beobachtungsdauer, während der diese Anzahl beobachtet wurde Ausprägung 1 = KK-VN-TH $\text{Bz-B (KK-VN-TH)} = 1138 - 127 = 1011$ $\text{Bz-Bd (KK-VN-TH)} = 373286s - 19555s = 353731s$
Bz-B (Auspr.1) _{N+S}	Im Beobachtungszeitraum beobachtete Häufigkeit von Ausprägung 1 inklusive der während der Bz-Bd (Auspr.1) _s (s.u.) beobachteten Häufigkeit	1138
Bz-B (Auspr.1) _s	Während der Bz-Bd (Auspr.1) _s (s.u.) beobachtete Häufigkeit von Ausprägung 1	127
Bz-B (Auspr.1)	Während der Bz-Bd (Auspr.1) (s.u.) beobachtete Häufigkeit von Ausprägung 1	1011
Bz-Bd (Auspr.1) _{N+S}	Beobachtungsdauer von Ausprägung 1 inklusive der Bz-Bd (Auspr.1) _s (s.u.) (zur Berechnung s. Tab. 42)	373286s
Bz-Bd (Auspr.1) _s	Summe der Dauer der Boxenaufenthalte der nicht beteiligten Individuen (= Dauer des Spezialfalls von Auspr.1) (zur Berechnung s. Tab. 42)	19555s
Bz-Bd (Auspr.1)	Gesamt-Beobachtungsdauer von Ausprägung 1 (= Dauer des Normalfalls von Ausprägung 1) (zur Berechnung s. Tab. 42)	353731 s (gerechnet wurde mit 353727s)

Tab. 42 Formel und Berechnungsbeispiel: Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung. Die Zahlenwerte zur Berechnung der Beobachtungsdauer einer Ereignis-Ausprägung befinden sich in Tab. 17, Tab. 19 und Tab. 20.

$\text{Bz-Bd (Auspr.1)} = \sum [\text{Netto-Bd (I1), Netto-Bd (I2), ...}]_{N+S} - \text{Bz-Bd (Auspr.1)}_S$		Beispiel: Dauer, während der die Gruppierung VN-TH beobachtet werden konnte Ausprägung 1 = VN-TH $\text{Bz-B (VN-TH)} = (186537s + 186749s) - 19555s = 353731s$
$\sum [\text{Netto-Bd (I1), Netto-Bd (I2), ...}]_{N+S}$	Summe der Netto-Beobachtungsdauer der an der Ausprägung 1 beteiligten Individuen inklusive der Bz-Bd (Auspr.1) _S (s.u.)	186537s [Netto-Bd (VN)] + 186749 [Netto-Bd (TH)] = 373286s
Bz-Bd (Auspr.1)_S	Summe der Dauer der Boxenaufhalte der nicht beteiligten Individuen (= Dauer des Spezialfalls von Auspr.1)	545s (TK-Bnf) + 12006s (GH-Bnf) + 7004s (TK+GH-Bnf) = 19555s
Bz-Bd (Auspr.1)	Gesamt-Beobachtungsdauer von Ausprägung 1 (= Dauer des Normalfalls von Ausprägung 1)	353731s (gerechnet wurde mit 353727s)

Tab. 43 Formel und Berechnungsbeispiel: Standardisierung. Die Zahlenwerte zur Berechnung der standardisierten Werte befinden sich je nach Fragestellung und Ereignis-Ausprägung in den folgenden Tabellen: Tab. 25 und Tab. 26 (Gruppierungen), Tab. 29 (Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der Assoziationen und Assoziationsstärke), Tab. 35 (Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien), Tab. 37 und Tab. 38 (Gandhis Entwicklung).

$\text{Stdt-B (Auspr.1)} = \frac{\text{Bz-B (Auspr.1)}}{\text{Bz-Bd (Auspr.1)}} \times 3600s$		Beispiel: Häufigkeit, mit der die Gruppierung VN-TH auftrat Ausprägung 1 = VN-TH $\text{Stdt-B (VN-TH)} = (1201/353727s) \times 3600s = 12,22$
Bz-B (Auspr.1)	Im Beobachtungszeitraum beobachtete Häufigkeit von Ausprägung 1	1201
Bz-Bd (Auspr.1)	Beobachtungsdauer der Ausprägung 1 (zur Berechnung s. Tab. 42)	353727s
Stdt-B (Auspr.1)	Standardisierte Häufigkeit von Ausprägung 1	12,22

Tab. 44 Formel und Berechnungsbeispiel: Sender-Empfänger-Index. Die Zahlenwerte zur Berechnung des Sender-Empfänger-Index befinden sich in Tab. 29.

$\text{SEI (I1-I2)} = \frac{S(I1) - E(I1)}{S(I1) + E(I1)}$		Beispiel: I1-I2 = Sender-Empfänger-Dyade VN-TH $\text{SEI (VN-TH)} = (2506-681) / (2506+681) = 0,57$
S (I1)	Anzahl Assoziationen, die I1 an I2 gesendet hat (standardisierte beobachtete Häufigkeit)	2506
E (I1)	Anzahl Assoziationen, die I2 an I1 gesendet hat (standardisierte beobachtete Häufigkeit)	681
SEI (I1-I2)	Sender-Empfänger-Index für den Sozialpartner I1 der Sender-Empfänger-Dyade I1-I2	0,57

Tab. 45 Formel und Berechnungsbeispiel: Index der Isolations-Assoziationsdauer. Die Zahlenwerte zur Berechnung des alleine-assoziert-Zeit-Index befinden sich in Tab. 19 und Tab. 23.

$ZI(I1) = \frac{\text{Zeit-ass}(I1) - \text{Zeit-iso}(I1)}{\text{Zeit-ass}(I1) + \text{Zeit-iso}(I1)}$		Beispiel: Voi Nam $DI(\text{Voi Nam}) = (122815s - 51288s) / (122815s + 51288s) = 0,41$
Zeit-ass (I1)	Anzahl Sekunden, die Individuum 1 während des Beobachtungszeitraums assoziiert war	122815s
Zeit-iso (I1)	Anzahl Sekunden, die Individuum 1 während des Beobachtungszeitraums alleine war	51288s
DI (I1)	Index der Isolations-Assoziationsdauer von Individuum 1	0,41

Tab. 46 Formel und Berechnungsbeispiel: Erwartete Häufigkeit einer Ereignis-Ausprägung während des Normalfalls. Die Zahlenwerte zur Berechnung der erwarteten Häufigkeiten befinden sich je nach Fragestellung und Ereignis- Ausprägung in den folgenden Tabellen: Tab. 25 und Tab. 26 (Gruppierungen), Tab. 29 (Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der Assoziationen und Assoziationsstärke), Tab. 35 (Sender-Empfänger-Verhalten: Verhaltenskategorien).

$Bz\text{-Erw}(Auspr.1) = \sum [Bz\text{-B}(Auspr.1), Bz\text{-B}(Auspr.2)] \times \frac{Bz\text{-Bd}(Auspr.1)}{\sum [Bz\text{-Bd}(Auspr.1), Bz\text{-Bd}(Auspr.2)]}$		Beispiel: Anzahl Assoziationen mit Körperkontakt, die Voi Nam im Vergleich zu Kontaktradius an Thai sendete, als alle Individuen im Gehege waren: Ausprägung 1 = KK-VN-TH; Ausprägung 2 = KR-VN-TH $Bz\text{-Erw}(KK\text{-VN-TH}) = (1011+600) \times (353727s / (353727s + 353727s)) = 805,5$
$\sum [Bz\text{-B}(Auspr.1), Bz\text{-B}(Auspr.2)]$	Summe der im Beobachtungszeitraum beobachteten Häufigkeiten der zu vergleichenden Ausprägungen	$1011 [Bz\text{-B}(KK\text{-VN-TH})] + 600 [Bz\text{-B}(KR\text{-VN-TH})] = 1611$
Bz-Bd (Auspr.1)	Beobachtungsdauer von Ausprägung 1 (zur Berechnung s. Tab. 42)	353727s
$\sum [Bz\text{-Bd}(Auspr.1), Bz\text{-Bd}(Auspr.2)]$	Summe der Beobachtungsdauer der zu vergleichenden Ausprägungen	$353727s [Bz\text{-Bd}(KK\text{-VN-TH})] + 353727s [Bz\text{-Bd}(KR\text{-VN-TH})] = 707454s$
Bz-Erw (Auspr.1)	Erwartete Häufigkeit der Ausprägung 1 im Beobachtungszeitraum	805,5

Tab. 47 Formel und Berechnungsbeispiel: Erwartete Häufigkeit einer Ereignis-Ausprägung während den einzelnen Beobachtungswochen. Die Zahlenwerte zur Berechnung der erwarteten Häufigkeiten befinden sich in Tab. 37 und Tab. 38 (Gandhis Entwicklung).

$W1\text{-Erw (Auspr.1)} = Bz\text{-B (Auspr.1)} \times \frac{W1\text{-Bd (Auspr.1)}}{Bz\text{-Bd (Auspr.1)}}$		Beispiel: Anzahl neutraler Verhaltensweisen, die Gandhi in Woche 1 an Tarak sendete: Ausprägung 1 = ntr-GH-TK $W1\text{-Erw (ntr-GH-TK)} = 342 \times (20636s/360757s) = 19,56$
Bz-B (Auspr.1)	Im Beobachtungszeitraum während der Bz-Bd (Auspr.1) (s.u.) beobachtete Häufigkeit von Ausprägung 1	342
Bz-Bd (Auspr.1)	Beobachtungsdauer von Ausprägung 1 (zur Berechnung s. Tab. 42)	360757s
W1-Bd (Auspr.1)	Beobachtungsdauer von Ausprägung 1 in Woche 1	20636s
W1-Erw (Auspr.1)	Erwartete Häufigkeit der Ausprägung 1 in Woche 1	19,56

Tab. 48 Formel und Berechnungsbeispiel: Erwartete Häufigkeit einer Ereignis-Ausprägung während des Spezialfalls. Die Zahlenwerte zur Berechnung der erwarteten Häufigkeiten befinden sich je nach Fragestellung und Ereignis- Ausprägung in den folgenden Tabellen: Tab. 25 (Gruppierungen), Tab. 29 (Sender-Empfänger-Verhalten: Summe der Assoziationen und Assoziationsstärke).

$Erw (Auspr.1)_s = Bz\text{-B (Auspr.1)} \times \frac{Bz\text{-Bd (Auspr.1)}_s}{Bz\text{-Bd (Auspr.1)}}$		Beispiel: Häufigkeit der Gruppierung VN-TH, als Tarak und/oder Gandhi abgetrennt waren: Ausprägung 1 = VN-TH $Erw (VN\text{-TH})_s = 1201 \times (19555s/353727s) = 66,39$
Bz-B (Auspr.1):	Im Beobachtungszeitraum während der Bz-Bd (Auspr.1) beobachtete Häufigkeit von Ausprägung 1	1201
Bz-Bd (Auspr.1) _s	Summe der Dauer der Boxenaufenthalte der nicht beteiligten Individuen (= Dauer des Spezialfalls von Auspr.1) (zur Berechnung s. Tab. 42)	19555s
Bz-Bd (Auspr.1)	Beobachtungsdauer von Ausprägung 1 (=Dauer des Normalfalls von Ausprägung 1) (zur Berechnung s. Tab. 42)	353727s
Erw (Auspr.1) _s	Erwartete Häufigkeit der Ausprägung 1 während des Spezialfalls	66,39

ERKLÄRUNG

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst, sowie die Stellen der Arbeit, die aus anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, durch Angabe der Quellen gekennzeichnet habe.

Susan Hambrecht, Würzburg, den 15. September 2012