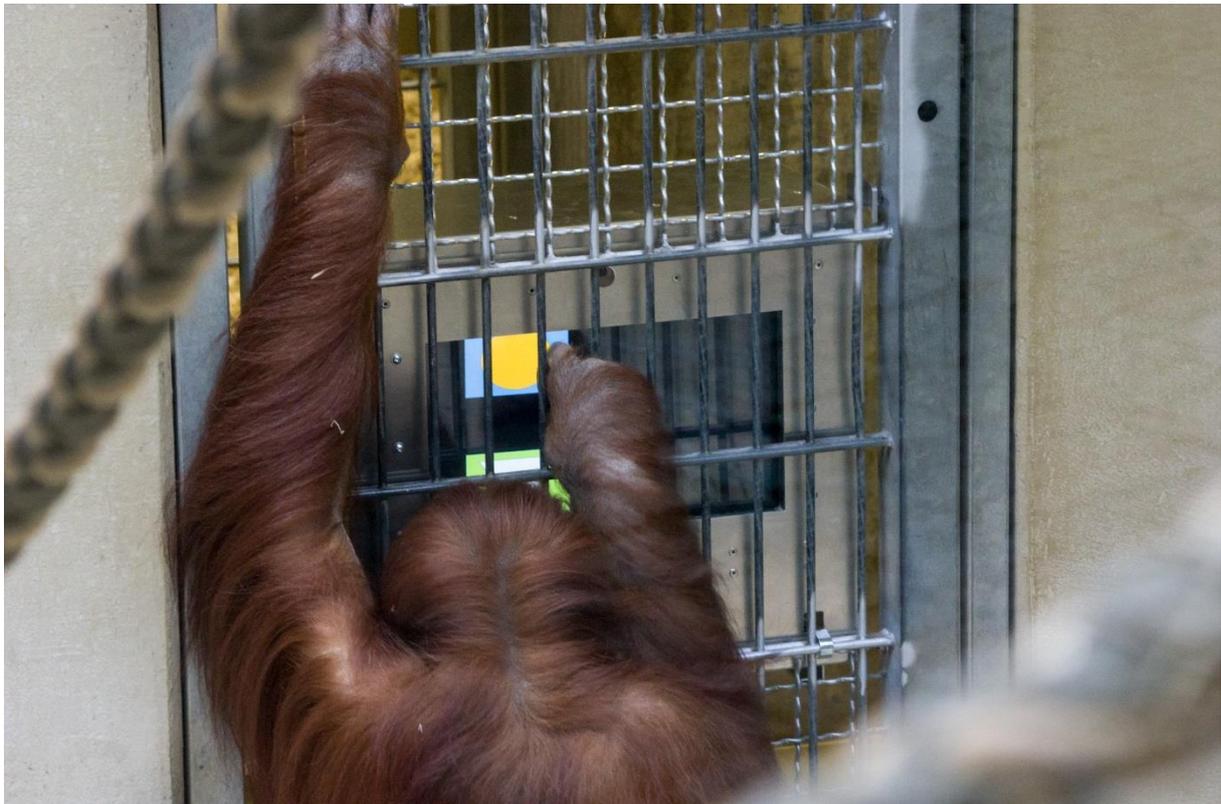


# EINFLUSS KOGNITIVER AUFGABEN UND VIDEO-ENRICHMENTS AUF DAS WOHLBEFINDEN DER ORANG-UTANS UND SCHIMPANSEN IM HEIDELBERGER ZOO

Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien  
Wissenschaftliche Arbeit im Fach Biologie



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
Fakultät für Biowissenschaften

Abgabedatum: 31.10.2016

**Sarah Schilling**

**Abbildung 1:** Sari bei der Bearbeitung einer kognitiven Aufgabe (Foto: Heidrun Knigge).

**Wissenschaftliche Betreuung:**

Prof. Dr. Thomas Braunbeck

Dr. Vanessa Schmitt

**vorgelegt von:**

Sarah Schilling

Waghäuseler Straße 22

68794 Oberhausen-Rheinhausen

[Sarah.Schilling@stud.uni-heidelberg.de](mailto:Sarah.Schilling@stud.uni-heidelberg.de)

Matrikel-Nr.: 2925211

**Eigenständigkeitserklärung:**

Ich erkläre, dass ich die Arbeit selbstständig angefertigt und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken, gegebenenfalls auch elektronischen Medien, entnommen sind, sind von mir durch Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht. Entlehnungen aus dem Internet sind durch Angabe der Quelle und des Zugriffsdatums sowie dem Ausdruck der ersten Seite belegt; sie liegen zudem für den Zeitraum von 2 Jahren entweder auf einem elektronischen Speichermedium im PDF-Format oder in gedruckter Form vor.

.....

Ort, Datum

.....

Unterschrift (Sarah Schilling)

# Danksagung

Zum einen möchte ich mich recht herzlich bei Prof. Dr. Thomas Braunbeck für die Idee, diese Arbeit in der Verhaltensforschung im Zoo Heidelberg zu schreiben, für die Vermittlung des Kontaktes zu Dr. Vanessa Schmitt sowie für die bereitwillige Abnahme meiner Prüfungsleistung und die unkomplizierte Lösung aller bürokratischer Hürden bedanken.

Zum anderen gilt mein besonderer Dank Dr. Vanessa Schmitt für die umfangreiche Betreuung von Anfang an bis zum Ende meiner Arbeit, von der freundlichen Unterstützung beim Erlernen der ethologischen Methoden und Techniken, über die Hilfe bei der statistischen Auswertung der Daten bis hin zu der konstruktiven Kritik an meiner Ausarbeitung. Ebenso möchte ich mich für den vertieften Einblick in den Alltag einer Verhaltensforscherin bedanken wie auch für die Möglichkeit, so intensiv mit den großen Menschenaffen arbeiten und so viel über diese beeindruckenden Tiere lernen zu können. Es war eine großartige Erfahrung.

Des Weiteren bedanke ich mich ganz herzlich bei Heidrun Knigge für die wundervollen Bilder, welche dieser Arbeit mehr Lebendigkeit verschaffen, das Korrekturlesen meiner Texte und für die tollen, aufschlussreichen Gespräche, die in mir große Leidenschaft für unsere nächsten Verwandten entfacht haben.

Darüber hinaus gilt mein Dank auch allen Tierpflegern des Affenhauses im Zoo Heidelberg für die liebenswerte Aufnahme hinter die Kulissen, für das Ausfüllen meiner Fragebögen, die vielen lustigen Anekdoten über die Tiere sowie für die Möglichkeit, den Zooalltag hautnah miterleben zu dürfen. Auch bei Sandra Reichler möchte ich mich für Bereitstellung interessanter Informationen über die Orang-Utans und Schimpansen des Heidelberger Zoos bedanken.

Schließlich möchte ich auch meinen Freunden für ihr großes Interesse an dieser Arbeit danken. Insbesondere geht mein Dank dabei an Isolde Wittig für die letzten sprachlichen und grammatischen Tipps. Ganz besonderer Dank geht auch an meine Familie für die umfassende, selbstlose Unterstützung in allen Lebenslagen. Ihnen habe ich es zu verdanken, wer ich bin und wo ich heute stehe.

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	VI
1. Zusammenfassung.....	1
2. Einleitung.....	2
2.1 Kontroverse Zoo.....	2
2.1.1 Aufgaben und Ziele zoologischer Einrichtungen.....	2
2.1.2 Ein Leben in menschlicher Obhut.....	4
2.2 Kognition, Verhalten und Wohlbefinden.....	6
2.2.1 Wohlbefinden – Wie lässt es sich erfassen?.....	6
2.2.2 Verhalten als Schlüssel zum Verständnis.....	8
2.2.3 Das Potenzial kognitiver Herausforderungen.....	11
2.3 Computertechnologie in Kognitions- und Verhaltensforschung.....	13
2.3.1 Revolutionierung der Kognitionsforschung.....	13
2.3.2 Computertechnologie zur Steigerung des Wohlbefindens.....	14
2.3.3 Die Kehrseite der Medaille?.....	16
2.3.4 Video-Enrichment – eine weitere Alternative.....	16
2.4 Touchscreens im Heidelberger Zoo.....	18
2.4.1 Cognitive Enrichment im Affenhaus.....	18
2.4.2 Zielsetzung der Studie.....	18
2.4.3 Hypothesen.....	19
3. Beschreibung der Spezies.....	20
3.1 Systematische Einordnung.....	20
3.1.1 Sumatra-Orang-Utan ( <i>Pongo abelii</i> ).....	22
3.1.2 Gewöhnlicher Schimpanse ( <i>Pan troglodytes</i> ).....	22
3.2 Sumatra-Orang-Utan ( <i>Pongo abelii</i> ).....	23
3.2.1 Lebensraum und Verbreitung.....	23
3.2.2 Entwicklung und Lebensweise.....	24
3.2.3 Bedrohungen und Schutzmaßnahmen.....	26
3.3 Gewöhnlicher Schimpanse ( <i>Pan troglodytes</i> ).....	28
3.3.1 Lebensraum und Verbreitung.....	28
3.3.2 Entwicklung und Lebensweise.....	29
3.3.3 Bedrohungen und Schutzmaßnahmen.....	32
4. Material und Methoden.....	34

---

4.1 Die Orang-Utans des Heidelberger Zoos .....	34
4.2 Die Schimpansen des Heidelberger Zoos .....	38
4.3 Experimentdesign.....	42
4.4 Datenerhebung .....	43
4.4.1 <i>Focal Animal Sampling</i> .....	43
4.4.2 <i>Scan</i> und <i>Ad libitum Sampling</i> .....	44
4.4.3 Persönlichkeitsfragebogen .....	45
4.5 Datenanalyse.....	45
4.5.1 Einfluss auf das Verhalten ( <i>Focal Animal Sampling</i> ) .....	45
4.5.2 Interesse am Touchscreen ( <i>Scan Sampling</i> ).....	46
4.5.3 Persönlichkeitsfragebogen .....	47
5 Ergebnisse.....	48
5.1 Auswertung der <i>Focal Animal Samplings</i> .....	48
5.1.1 Verhalten der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens.....	48
5.1.2 Verhalten der Orang-Utans vor und nach den <i>testing-sessions</i> .....	51
5.1.3 Verhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens .....	56
5.1.4 Verhalten der Schimpansen vor und nach den <i>testing-sessions</i> .....	59
5.2 Auswertung der <i>Scan Samplings</i> .....	65
5.2.1 Interesse der Menschenaffen an den Bedingungen „ <i>Test</i> “, „ <i>Video</i> “ und „ <i>Kamera</i> “ .....	65
5.2.2 Interesse der Menschenaffen an den Bedingungen „ <i>Test</i> “, „ <i>Futter</i> “ und „ <i>kein Futter</i> “ .....	67
5.3 Auswertung der Persönlichkeitsfragebögen .....	69
5.3.1 Charakter und Verhalten .....	71
5.3.2 Charakter und Interesse .....	72
6 Diskussion .....	72
6.1 Analyse der Ergebnisse.....	72
6.1.1 Einfluss der Kognitionsstudie auf das Verhalten .....	72
6.1.2 Interesse der Menschenaffen .....	80
6.1.3 Fazit .....	86
6.2 Methodenreflexion .....	87
6.2.1 <i>Focal Animal Sampling</i> .....	87
6.2.2 <i>Scan</i> und <i>Ad libitum Sampling</i> .....	88
6.2.3 Persönlichkeitsfragebogen .....	88
6.3 Ausblick .....	89
7 Literaturverzeichnis .....	90
8 Anhang.....	i
8.1 Gehegegrundrisse .....	i

---

8.2 Ethogramm der notierten Verhaltensweisen und Distanzkategorien .....	iii
8.3 Protokollbögen .....	vi
8.4 Persönlichkeitsfragebogen .....	xi
8.5 Ergebnisse der Datenauswertung .....	xiv
8.5.1 Ergebnisse der Auswertung der <i>Focal Animal Samplings</i> .....	xiv
8.5.2 Ergebnisse der Auswertung der <i>Scan Samplings</i> .....	xxix
8.5.3 Ergebnisse der Auswertung der Persönlichkeitsfragebögen .....	xxxi
8.6 Internetquellen.....	xxxii

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung I:</b> Sari bei der Bearbeitung einer kognitiven Aufgabe (Foto: Heidrun Knigge) .....	Deckblatt
<b>Abbildung 1:</b> Frontansicht des Touchscreen-Computersystems (Foto: Jamie Dau) .....	18
<b>Abbildung 2:</b> Rückansicht des Touchscreen-Computersystems (Foto: Jamie Dau) .....	18
<b>Abbildung 3:</b> Vermutete verwandtschaftliche Beziehung zwischen den wichtigsten systematischen Gruppierungen innerhalb der Primaten .....	21
<b>Abbildung 4:</b> Preliminärer Stammbaum der Hominoidea (Menschenaffen und Menschen) .....	22
<b>Abbildung 5:</b> Heutiges Verbreitungsgebiet der Orang-Utans auf Sumatra und Borneo .....	23
<b>Abbildung 6:</b> Heutiges Verbreitungsgebiet der Schimpansen in Afrika .....	28
<b>Abbildung 7:</b> Ujian (Foto: Heidrun Knigge) .....	34
<b>Abbildung 8:</b> Puan (Foto: Heidrun Knigge) .....	35
<b>Abbildung 9:</b> Sari (Foto: Heidrun Knigge) .....	35
<b>Abbildung 10:</b> Gesamtansicht Innengehege der Orang-Utans (Foto: Heidrun Knigge) .....	36
<b>Abbildung 11:</b> Gesamtansicht Außengehege der Orang-Utans (Foto: Heidrun Knigge) .....	37
<b>Abbildung 12:</b> Conny spielend mit einem Plastikkanister (Foto: Heidrun Knigge) .....	38
<b>Abbildung 13:</b> Heidi an der Scheibe zum Gorilla-Gehege (Foto: Heidrun Knigge) .....	39
<b>Abbildung 14:</b> Lulu aus einer Flasche trinkend (Foto: Heidrun Knigge) .....	39
<b>Abbildung 15:</b> Susi (Foto: Heidrun Knigge) .....	40
<b>Abbildung 16:</b> Gesamtansicht Innengehege der Schimpansen (Foto: Heidrun Knigge) .....	40
<b>Abbildung 17:</b> Blick auf das Außengehege der Schimpansen (Foto: Heidrun Knigge) .....	41
<b>Abbildung 18:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens.....	48
<b>Abbildung 19:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens .....	49
<b>Abbildung 20:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (states) am Gesamtverhalten der Orang-Utans vor (pre) und nach (post) den testing-sessions .....	51
<b>Abbildung 21:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (events) der Orang-Utans vor (pre) und nach (post) den testing-sessions .....	52
<b>Abbildung 22:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (states) am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor (pre) und nach (post) den testing-sessions .....	53
<b>Abbildung 23:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (events) der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor (pre) und nach (post) den testing-sessions....	54

<b>Abbildung 24:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens.....	56
<b>Abbildung 25:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens .....	57
<b>Abbildung 26:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (states) am Gesamtverhalten der Schimpansen vor (pre) und nach (post) den testing-sessions .....	59
<b>Abbildung 27:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (events) der Schimpansen vor (pre) und nach (post) den testing-sessions .....	60
<b>Abbildung 28:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (states) am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor (pre) und nach (post) den testing-sessions .....	61
<b>Abbildung 29:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (events) der einzelnen Individuen der Schimpansen vor (pre) und nach (post) den testing-sessions...	63
<b>Abbildung 30:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ .....	65
<b>Abbildung 31:</b> Mittelwerte der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ für die Orang-Utans und die Schimpansen....	66
<b>Abbildung 32:</b> Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ .....	67
<b>Abbildung 33:</b> Mittelwerte der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ für die Orang-Utans und die Schimpansen.....	68
<b>Abbildung 34:</b> Charaktereigenschaften der einzelnen Individuen der Orang-Utans .....	69
<b>Abbildung 35:</b> Charaktereigenschaften der einzelnen Individuen der Schimpansen .....	70
<b>Abbildung i:</b> Skizze des Gehegegrundrisses der Orang-Utans .....	(Anhang) i
<b>Abbildung ii:</b> Skizze des Gehegegrundrisses der Schimpansen .....	(Anhang) ii

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Kategorisierung der beobachteten Verhaltensweisen .....	iii
<b>Tabelle 2:</b> Beschreibung der beobachteten Verhaltensweisen .....	iii
<b>Tabelle 3:</b> Beschreibung der Distanzen zwischen Tier und Touchscreen .....	v
<b>Tabelle 4:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens .....	xiv
<b>Tabelle 5:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Orang-Utans – Nicht-Testkontext vs. Testkontext .....	xiv
<b>Tabelle 6:</b> Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Überprüfung signifikanter Unterschiede – Orang-Utans – Nicht-Testkontext vs. Testkontext .....	xv
<b>Tabelle 7:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens .....	xv
<b>Tabelle 8:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (states) .....	xvi
<b>Tabelle 9:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (states) .....	xvii
<b>Tabelle 10:</b> Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (states) .....	xvii
<b>Tabelle 11:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (states) .....	xvii
<b>Tabelle 12:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (events) .....	xix
<b>Tabelle 13:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (events) .....	xix
<b>Tabelle 14:</b> Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (events) .....	xix
<b>Tabelle 15:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (events) .....	xx
<b>Tabelle 16:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens .....	xxi
<b>Tabelle 17:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Schimpansen – Nicht-Testkontext vs. Testkontext .....	xxi
<b>Tabelle 18:</b> Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Überprüfung signifikanter Unterschiede – Schimpansen – Nicht-Testkontext vs. Testkontext .....	xxi
<b>Tabelle 19:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens .....	xxii
<b>Tabelle 20:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der Schimpansen vor und nach den testing-sessions (states) .....	xxiv
<b>Tabelle 21:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Schimpansen – pre-testing vs. post-testing (states) .....	xxiv

<b>Tabelle 22:</b> Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Schimpansen – pre-testing vs. post-testing (states) .....	xxv
<b>Tabelle 23:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach den testing-sessions (states) .....	xxv
<b>Tabelle 24:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der Schimpansen vor und nach den testing-sessions (events) .....	xxvii
<b>Tabelle 25:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Schimpansen – pre-testing vs. post-testing (events) .....	xxvii
<b>Tabelle 26:</b> Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Schimpansen – pre-testing vs. post-testing (events) .....	xxvii
<b>Tabelle 27:</b> Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach den testing-sessions (events) .....	xxviii
<b>Tabelle 28:</b> Statistische Kennwerte zu den verschiedenen Interessensmaßen in den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ .....	xxix
<b>Tabelle 29:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung für die verschiedenen Interessensmaße in den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ .....	xxix
<b>Tabelle 30:</b> Ergebnisse der Post-hoc-Tests (Wilcoxon-Signed-Rank-Tests) zur Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ .....	xxx
<b>Tabelle 31:</b> Mittelwerte der verschiedenen Interessensmaße von Orang-Utans und Schimpansen in den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ .....	xxx
<b>Tabelle 32:</b> Statistische Kennwerte zu den verschiedenen Interessensmaßen in den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ .....	xxx
<b>Tabelle 33:</b> Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung für die verschiedenen Interessensmaße in den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ .....	xxx
<b>Tabelle 34:</b> Ergebnisse der Post-hoc-Tests (Wilcoxon-Signed-Rank-Tests) zur Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ .....	xxxi
<b>Tabelle 35:</b> Mittelwerte der verschiedenen Interessensmaße von Orang-Utans und Schimpansen in den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ .....	xxxi
<b>Tabelle 36:</b> Durchschnitt der Bewertung der verschiedenen Charaktereigenschaften für die einzelnen Individuen .....	xxxi

## 1. Zusammenfassung

Bis heute ist die Institution „Zoo“ in der Gesellschaft ein kontrovers diskutiertes Thema. Einerseits erfüllen Tierparks und zoologische Gärten wichtige Aufgaben bezüglich des Artenschutzes, sind in der einzigartigen Lage, die Öffentlichkeit auf diesbezügliche Probleme aufmerksam zu machen und bieten Raum, diverse Forschungsansätze zu verfolgen. Andererseits wird – insbesondere bezüglich der Menschenaffen – häufig kritisiert, dass Tiere in Gefangenschaft nicht ihren natürlichen Bedürfnissen angemessen leben können. Räumliche Begrenztheit, eingeschränkte Kontrolle über die eigene soziale und physikalische Umwelt sowie mangelnde geistige Forderung sind Aspekte, welche dabei vorgebracht werden. Aufgrund der massiven Eingriffe des Menschen in den Lebensraum vieler Tiere, wie den der Orang-Utans und Schimpansen, ist deren Haltung in Zoos heute allerdings zum Teil unabdingbar geworden. Daher sind zoologische Einrichtungen durch stetige Forschung bemüht, Management und Haltungsbedingungen so zu optimieren, dass nicht nur die körperliche Gesundheit der Tiere, sondern auch ihr psychologisches Wohlbefinden gewährleistet ist.

Viele Studien konnten in diesem Zusammenhang zeigen, dass kognitive Herausforderungen das Leben von Tieren in Gefangenschaft, besonders das der hoch intelligenten Primaten, bereichern und ihr Wohlergehen verbessern können. Sogenanntes „*cognitive enrichment*“ bietet für Zoos die Möglichkeit, Abwechslung im Alltag der Tiere zu schaffen und ihre mentalen Fähigkeiten in der oft wenig komplexen Umgebung zu fördern. In der heutigen Zeit bietet hierbei die (Computer-)Technologie vielfältige Vorteile sowohl für das Zoomanagement als auch für Ansätze vor allem in der Kognitionsforschung.

Vor diesem Hintergrund untersucht Dr. Vanessa Schmitt seit Beginn des Jahres 2015 im Zoo Heidelberg im Rahmen einer vergleichenden Kognitionsstudie, wie Touchscreen-Computersysteme gleichzeitig genutzt werden können, um einerseits das Studium der kognitiven Fähigkeiten verschiedener Spezies zu erleichtern und andererseits das Wohlergehen der Tiere zu verbessern. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es dabei, den Einfluss dieser Studie auf das Wohlbefinden der Orang-Utans und Schimpansen des Heidelberger Zoos zu bewerten. Hierzu wurde in einem Zeitraum von 19 Wochen mit Hilfe von *Focal Animal Samplings* das Verhalten der Tiere vor und nach den wochentags stattfindenden *testing-sessions* beobachtet, wobei stereotypem, selbst-gerichtetem und aggressivem Verhalten als Indikator für Stress besonderes Augenmerk galt. Darüber hinaus wurde während der *testing-sessions* mit Hilfe von *Scan* und *Ad libitum Samplings* das Interesse der Menschenaffen an kognitiven Aufgaben, Videos von Artgenossen und anderen Tieren sowie der Möglichkeit, sich selbst zu beobachten, aufgenommen. Dabei sollte auch die motivationsstiftende Funktion von Futterbelohnungen untersucht werden. Schließlich ist es ein weiterer Anspruch dieser Arbeit, den individuellen Charakter der Tiere bei der Analyse der Ergebnisse zu berücksichtigen. Dieser wurde mit Hilfe eines Persönlichkeitsfragebogens von den Tierpflegern des Heidelberger Zoos bewertet.

Im Vergleich zu vorangegangenen Studien, in deren Kontext die Orang-Utans und Schimpansen noch keinen Zugang zu den Touchscreen-Computersystemen hatten, wie auch im Vergleich des Verhaltens der Tiere vor und nach den *testing-sessions* konnten keine signifikanten Unterschiede bezüglich Veränderungen im Verhaltensrepertoire der Primaten festgestellt werden. Doch ergab eine deskriptive Betrachtung der Ergebnisse eindeutige Tendenzen, die – trotz individueller und artspezifischer Unterschiede – darauf hindeuten, dass das kognitive *enrichment* der Studie keinen negativen Einfluss auf das Wohlbefinden der Tiere hatte. Die bereitwillige Teilnahme an den Experimenten und das große Interesse, welches sie darüber hinaus an diesen zeigten, lassen wiederum darauf schließen, dass das Leben der Menschenaffen im Heidelberger Zoo positiv beeinflusst wurde. Die vorliegende Arbeit kann also als Beleg dafür dienen, dass mit *cognitive enrichment* das psychologische Wohlbefinden von Tieren in Gefangenschaft verbessert werden kann.

## 2. Einleitung

### 2.1 Kontroverse Zoo

#### 2.1.1 Aufgaben und Ziele zoologischer Einrichtungen

Angesichts des oft gedankenlosen Umgangs mit der Natur und der tiefgehenden Eingriffe in die Lebensräume vieler verschiedener Spezies ist der Schutz der biologischen Vielfalt unserer Erde in der heutigen Zeit eine der wichtigsten Aufgaben des Menschen geworden. In diesem Zusammenhang spielen Tiergärten und Zoos eine entscheidende Rolle, indem sie auf unterschiedlichen Wegen einen nicht zu unterschätzenden Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten:

##### Bildung und Erziehung

Auf der ganzen Welt besuchen täglich Millionen von Menschen zoologische Einrichtungen, um dem stressigen Alltag der Stadt zu entfliehen und Natur zu erleben. Damit sind Zoos in der einzigartigen Lage, die Öffentlichkeit direkt über Themen des Umwelt- und Naturschutzes zu informieren (Perdue et al., 2012). Bildung kann das Bewusstsein der Menschen für Probleme in diesem Bereich schärfen und ein solches Bewusstsein wiederum ihr Handeln im Umgang mit der Natur bestimmen. „*Education – explaining the irreplaceable value of the entire biological system of our planet and all of its constituent components – is a most powerful tool in raising the level of general awareness*“ (<http://www.eaza.net/>; zuletzt abgerufen am 05.10.2016). Zoos können dabei mit Hilfe der meist exotischen Tiere, die als „Botschafter“ ihrer Art agieren, direkt auf das Ausmaß wie auch die Gründe der Bedrohung von Lebensräumen und Arten aufmerksam machen sowie die Haltung der Menschen gegenüber diesen brisanten Themen in besonderer Weise ändern, indem sie die Besucher auch emotional erreichen (Hosey, 2005).

##### Artenschutz

Leider ist im Falle vieler bedrohter Tierarten heutzutage die Haltung in Zoos und Aquarien die einzige Chance, sie vor dem Aussterben zu bewahren. Neben Artenschutzkampagnen sind vor allem auch die Zucht seltener Tiere wichtige Aspekte des *Ex-situ*-Artenschutzes in Zoos. So beteiligt sich zum Beispiel der Heidelberger Zoo an 16 Europäischen Erhaltungszuchtprogrammen (EEP), unter anderem für Gorillas und Orang-Utans (<http://www.zoo-heidelberg.de/erhaltungszucht>; zuletzt abgerufen am 05.10.2016). Ziel derartiger Programme ist es laut Europäischem Zooverband, (genetisch) gesunde Populationen bedrohter Tiere in Gefangenschaft zu erhalten (<http://www.eaza.net/>; zuletzt abgerufen am 05.10.2016). Des Weiteren ist die Arterhaltung *In-situ* eine wichtige Aufgabe zoologischer Einrichtungen, wobei zum Teil nachgezüchtete Tiere ausgewildert und in ihren natürlichen Lebensräumen wiedereingegliedert werden. So setzt sich der Zoo Heidelberg zum Beispiel für den europäischen Feldhamster ein (<http://www.zoo-heidelberg.de/feldhamster>; zuletzt abgerufen am 05.10.2016). Darüber hinaus unterstützen Zoos und Tiergärten auch Naturschutzprojekte in den Verbreitungsgebieten der bedrohten Arten und fördern die Umweltbildung vor Ort. Ein Beispiel hierfür ist die **West African Primate Conservation Action** (WAPCA), an der sich der Zoo Heidelberg ebenfalls beteiligt (<http://www.wapca.org/#!/members/cvdg>; zuletzt abgerufen am 05.10.2016).

##### Forschung

Neben der Freilandforschung, die auch von zoologischen Einrichtungen unterstützt wird, liefern zudem Verhaltensbeobachtungen, physiologische Untersuchungen sowie die Erforschung kognitiver Fähigkeiten der Tiere im Zoo kontinuierlich wichtige Beiträge zum Kenntnisstand über die verschiedenen Spezies. Das erworbene Wissen ist dabei essentiell, um angemessene Schutz- und Auswilderungsprogramme für gefährdete Arten organisieren sowie Zootieren artgerechte

Haltungsbedingungen und Beschäftigungsmöglichkeiten bieten zu können. Ungeachtet der verbreiteten Annahme, dass lohnende Forschung in Zoos aufgrund der künstlichen Umgebung nicht möglich sei, besteht eine beachtliche Zahl an Studien, die an Zootieren durchgeführt wurden (Hosey, 2005). Im Vergleich zu den zum Teil sterilen Laboren und Forschungseinrichtungen bieten Zoos eine sozial und kognitiv bereichernde Umgebung sowie Umweltbedingungen, welche die Sinne der Tiere in höherem Maße und auf möglichst naturalistische Weise ansprechen. Dies erlaubt Forschern, angemessenere Vermutungen über zum Beispiel kognitive Fähigkeiten von Tieren in natürlichen Populationen anzustellen oder Fragen bezüglich sozialer Einflüsse auf Kognition zu untersuchen (Whitehouse, 2013). Darüber hinaus steht Wissenschaftlern in Zoos eine große Zahl unterschiedlicher Taxa „zur Verfügung“, was ideale Voraussetzungen für vergleichende Kognitionsforschung darstellt (Herrelko, 2012). Ebenso ist es bezüglich der Verhaltensforschung in Zoos möglich, subtile Verhaltensweisen, wie sie sich zum Beispiel bei Gruppendynamiken oder nach Konflikten zeigen, zu beobachten. Diese würden bei Feldforschungen womöglich übersehen werden, da unter den Bedingungen im Freiland die Tiere nicht stetig ausreichend gut zu sehen sind (Hosey, 2005). Dennoch gibt es in zoologischen Einrichtungen oft auch praktische Beschränkungen bezüglich der Art möglicher Forschungsaktivität (Herrelko, 2012). Zudem sind Zoos trotz aller Vorteile kaum in der Lage, die Komplexität der Wildnis abzubilden, sodass die Ergebnisse entsprechender Studien aufmerksam interpretiert werden müssen und die Möglichkeit in Betracht gezogen werden muss, dass das Zooumfeld das Verhalten der Tiere beeinflusst (siehe Kapitel 2.1.2; Hosey, 2005).

### Sicherung des Tierwohls

Während Tiere in freier Wildbahn viel Energie aufwenden müssen, um sich in der Konkurrenz zum Beispiel um Nahrung mit anderen zu behaupten, sich vor Feinden zu schützen, einen Fortpflanzungspartner zu finden oder Nachwuchs aufzuziehen, wird das körperliche Wohl der Tiere in Zoos durch ausreichend gesundes Futter und medizinische Betreuung in sicheren Gehegen gewährleistet. Aber auch um die psychische Gesundheit kümmern sich zoologische Einrichtungen mit großer Sorgfalt. So ist es oberstes Ziel, ein möglichst natürliches, sozial und physisch bereicherndes Umfeld für die Tiere in Gefangenschaft zu schaffen, um ihr psychologisches Wohlbefinden zu sichern und damit ihre Lebensqualität zu verbessern (Perdue & Clay, 2012). Sogenanntes *environmental enrichment* ist dabei gängige Praxis in Zoos und Forschungseinrichtungen geworden, um dieses Ziel zu erreichen (Boostrom, 2013). Darunter verstehen sich in Bezug auf Primaten artgerechte Haltungsbedingungen, welche angemessene Klettermöglichkeiten, natürliches Substrat und die Möglichkeit der Interaktion mit Artgenossen bieten, aber auch Beschäftigungsmöglichkeiten wie manipulierbare Objekte und Spielzeug sowie die Möglichkeit der ausgiebigen Nahrungssuche zum Beispiel durch Stocherkästen oder *puzzle feeder*. Eine Kategorisierung verschiedener *enrichment devices* und entsprechende Beispiele finden sich bei Clark (2011). Wie wichtig die Beschäftigung von Tieren in Gefangenschaft ist, verdeutlicht die Tatsache, dass Tiere, besonders Primaten, auch ohne die Aussicht auf eine Futterbelohnung nach mentaler Stimulation suchen (Whitehouse, 2013) oder sogar für diese „arbeiten“ wollen (*contrafreeloading*; Clark & Smith, 2013). Dies zeigt auch, dass Tiere eine starke intrinsische Motivation aufweisen, ihre Umgebung zu erkunden und Probleme zu lösen, denn von solchen Verhaltensweisen hängt in der Natur ihr Überleben ab (Clark & Smith, 2013). So wird versucht, durch *environmental enrichment* Situationen, wie sie die Tiere in der freien Wildbahn antreffen, nachzuahmen und die Tiere herauszufordern (Boostrom, 2013). Soziale, sensorische und strukturelle Stimuli sollen dabei Langeweile verhindern sowie Stress reduzieren, um stereotypes Verhalten auszulöschen und artspezifisches Verhalten hervorzurufen (Lee, 2011). Wichtig ist es hierbei, die Beschäftigungsmaßnahmen auf die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten der Tiere anzupassen (Boostrom, 2013), da Faktoren wie Art, Geschlecht und Alter, aber auch Aufzucht und Persönlichkeit die Effektivität solcher Maßnahmen beeinflussen können (Brent & Stone, 1996). Darüber hinaus spielen die Haltungsbedingungen, die Komplexität des *enrichment device* und der

Umgebung sowie Dauer und Häufigkeit der Exposition eine entscheidende Rolle (Bloomsmith, 1990). In diesem Zusammenhang ist Habituation – der Verlust des Interesses an einer Beschäftigungsmaßnahme, die wenig komplex ist oder über einen längeren Zeitraum angeboten wird – ein häufig in der Literatur diskutiertes Problem (z.B. Brent & Stone, 1996). Als ebenso problematisch erweist sich in der Realität von Zoos oft die Umsetzung der Beschäftigungsmaßnahmen innerhalb von zeitlich, personell und finanziell begrenzten Ressourcen (Ogura, 2012). Dennoch entwickeln Zoos stets neue kreative und effektive Ansätze, um ihre Tiere im Sinne eines *environmental enrichments* angemessen zu beschäftigen und deren Wohlergehen zu sichern. Moderne Beispiele hierfür bieten zum einen das Team um Patricia Pons, das sich zum Ziel gemacht hat, intelligente spielerische Umgebungen für Tiere zu entwickeln (Pons et al., 2015). Zum anderen konnten Wissenschaftler der Universität Melbourne bei den Orang-Utans im Zoo Melbourne erstmalig die Kinect 3D Sensor-Technik von Microsoft, wie sie auch in der Xbox One zum Einsatz kommt, erfolgreich anwenden. Dort sind nun also die Menschenaffen in der Lage, unter Einsatz ihres gesamten Körpers auf Projektionen in das Gehege zu reagieren und damit ihre Umgebung zu beeinflussen (<https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/kinecting-with-the-orang-utans>; zuletzt abgerufen am 05.10.2016).

### 2.1.2 Ein Leben in menschlicher Obhut

Anders als in Zoos werden Tiere in freier Wildbahn täglich mit zum Teil komplexen Herausforderungen konfrontiert und stehen stets aufs Neue vor Problemen bei Nahrungsbeschaffung oder Partnersuche (Clark, 2011). Um das eigene Überleben und auch das der Nachkommen zu sichern, gilt es, diesen Herausforderungen zu begegnen und Probleme zu lösen. Hierzu haben Tiere eine Vielfalt an Verhaltensstrategien und kognitiven Fähigkeiten, die sich im Laufe der Evolution entwickelt haben und zu Leistungen wie Navigation, Werkzeuggebrauch und Kooperation notwendig sind (Meehan & Mench, 2007). Zudem sind Tiere in der Wildnis in der Lage durch die Modifikation ihres Verhaltens sowohl direkt als auch indirekt Einfluss auf ihre unmittelbare Umgebung zu nehmen (Boostrom, 2013). In zoologischen Einrichtungen oder Forschungsinstituten ist trotz aller Bemühungen dieses Maß an Kontrolle, welches wilde Tiere selbst über ihre Umwelt ausüben, nur selten möglich, da viele Aspekte des Alltags von in Gefangenschaft lebenden Tieren vom Menschen vorbestimmt sind (Bassett & Buchanan-Smith, 2007). Ebenso werden ihre kognitiven Fähigkeiten selten und nicht in angemessenem Ausmaß gefordert, da die meist einfach strukturierten Gehege sowie die Haltungsbedingungen nur wenig komplexe Stimuli bieten. Folgen des Lebens in einer solch verarmten Umgebung sind häufig Langeweile, Angst und Stress (Clark, 2011).

Diejenigen Ereignisse, welche Tiere in Gefangenschaft selbst nicht beeinflussen können wie zum Beispiel der Kontakt zu Besuchern, gehören zu den größten Stressoren (Morgan & Tromborg, 2007). Laut Bassett und Kollegen (2007) ist Kontrolle eng mit dem physiologischen und psychologischen Wohlbefinden verbunden. Eine gewisse Vorhersehbarkeit von Ereignissen kann demnach in Gefangenschaft als mögliche Alternative zu Kontrolle dienen und Stress reduzieren (Bassett & Buchanan-Smith, 2007). Es konnte dagegen aber auch gezeigt werden, dass räumliche und zeitliche Unvorhersagbarkeit in Bezug auf Fütterungen stereotype Verhaltensweisen vermindern sowie exploratorisches Verhalten induzieren kann (Jenny & Schmid, 2002; Shepherdson et al., 1993). Denn in der Antizipation von Futter, das nach vorhersagbaren Zeitplänen verabreicht wird, können Aggressionen und stereotypes Verhalten entstehen (Bloomsmith & Lambeth, 1995; de Waal & Hoekstra, 1980). So wie sich Tiere auch in der Wildnis unter anderem in Bezug auf die Verfügbarkeit von Futter mit Unregelmäßigkeiten konfrontiert sehen, kann ein gewisses Maß an Unvorhersagbarkeit in Gefangenschaft – abhängig von der Art des Ereignisses – förderlich für das Wohlergehen der Tiere sein (Eine ausführliche Diskussion über Vor- und Nachteile von Vorhersehbarkeit und Unvorhersagbarkeit in Gefangenschaft bieten Bassett & Buchanan-Smith, 2007).

In welchen Aspekten sich die eben genannte mangelnde Kontrolle und kognitive Unterforderung äußert, soll im Folgenden kurz erläutert werden:

- Tiere in freier Wildbahn müssen zum Überleben viel Zeit und Energie für den Erwerb ihrer Nahrung verwenden, wobei diverse sensorische und motorische Fertigkeiten gefordert sind. Dagegen erhalten Tiere in Gefangenschaft zu bestimmten Zeiten zum größten Teil schon vorgefertigtes Futter, ohne größere Anstrengungen dafür aufbringen zu müssen (Birkett & Newton-Fisher, 2011). Dies besteht darüber hinaus auch zum Teil aus Nahrungsmitteln, die nicht Teil ihrer natürlichen Diät sind (Hosey, 2005).
- Während wilde Tiergemeinschaften oft veränderliche Sozialstrukturen aufweisen, in welchen die Individuen ihre Gefährten und Partner frei wählen können, haben im Zoo lebende Tiere kaum die Möglichkeit, ihre Assoziationsmuster anzupassen (Birkett & Newton-Fisher, 2011). Die Zusammensetzung der Gruppe wie auch mögliche Fortpflanzungspartner und die Nähe zu Artgenossen wird durch das Zootmanagement bestimmt (Hosey, 2005).
- Wilde Tiere durchwandern meist auf täglichen Streifzügen weite abwechslungsreiche Landschaften, wobei sie die Möglichkeit haben, Konkurrenten und Feinden auszuweichen oder sich bei Bedarf zurückzuziehen (Birkett & Newton-Fisher, 2011). Dagegen steht Tieren in Gefangenschaft oft nur ein kleiner, beschränkter Raum zur Verfügung. Dabei können sie häufig auch nicht wählen, in welchem Teil ihres Geheges sie sich aufhalten (Hosey, 2005). Allerdings spielt, wie Hosey (2005) darlegt, weniger der verfügbare Platz als die Komplexität des Geheges eine entscheidende Rolle.
- Ein weiterer Faktor im Leben von Zootieren ist die ständige Anwesenheit großer Gruppen fremder Menschen, die mehr oder weniger stark in das Leben der Tiere eingreifen (Hosey, 2005). Darüber, inwieweit Besucher das Verhalten der Zootiere negativ beeinflussen oder sogar eine Bereicherung ihres Alltages sein können, gibt es eine wachsende Zahl von Studien (z.B. Weber, 2015; Johansson, 2015). Aber allein die Tatsache, dass Tiere in Gefangenschaft gezwungenermaßen mit Menschen in Kontakt kommen, kann stressvoll sein. Doch sind es vor allem das Ausmaß der Nähe und die Art des Umgangs, die entscheidend auf das Wohlbefinden der Tiere Einfluss nehmen (Birkett & Newton-Fisher, 2011). Schließlich können auch die Trennung von Mutter oder Artgenossen sowie die Aufzucht durch den Menschen traumatische Erlebnisse im Leben von Zootieren sein (Birkett & Newton-Fisher, 2011).
- Besonders Laboren und Forschungsinstituten mangelt es im Vergleich zur hoch komplexen, sich ständig ändernden Sinneswelt der Natur an taktilen, auditiven oder visuellen Stimuli (Bloomsmith, 1990). Aber auch in zoologischen Einrichtungen sind die Tiere Eindrücken ausgesetzt, die sich der menschlichen Aufmerksamkeit meist entziehen. So sind diese doch künstlichen Umgebungen voll von Gerüchen und Geräuschen, die unnatürlich intensiv sind, konstant oder plötzlich auftreten. Auch künstliche Belichtung, Temperatur oder die Eliminierung von Geruchsmarkierungen durch Gehegereinigungen können Quellen von Stress darstellen (Morgan & Tromborg, 2007).

Wie in der Literatur bereits mehrfach gezeigt wurde, können solche Bedingungen, wie sie für Tiere in Gefangenschaft herrschen, Verhalten hervorrufen, das für ihre wilden Artgenossen nicht typisch ist (Birkett & Newton-Fisher, 2011). Dazu gehören stereotype Verhaltensweisen wie *Rocking*, selbstgerichtetes Verhalten wie Haare zupfen oder auch Reurgitation und Koprophagie (Clark, 2011). Diverse Studien konnten für derartige Verhaltensweisen direkte Beziehungen zu Langeweile, Angst und Stress und damit zu einem eingeschränkten mentalen Wohlbefinden nachweisen (siehe Kapitel 2.2.2). Zum Teil kann sich solches Verhalten auch schädlich auf die körperliche Gesundheit der Tiere auswirken, indem es zum Beispiel das Immunsystem negativ beeinflusst (Bloomsmith, 1990). Auch typisches Sozialverhalten kann durch die Verhältnisse in Gefangenschaft inhibiert werden (Aureli & de Waal, 1997). Um also die Lebensbedingungen für die Tiere hinsichtlich ihres physischen und psychischen

Wohlergehens sowie bezüglich wissenschaftlicher Interessen zu verbessern (vgl. Poole, 1997), sind, wie in Kapitel 2.1.1 erläutert, zoologische Einrichtungen bemüht, ein möglichst bereicherndes Umfeld zu schaffen. Diesbezügliche Ansätze sind die Haltung in (semi)natürlichen Sozialgruppen, die Gestaltung naturalistischer Gehege, unregelmäßige Fütterungszeiten, die Möglichkeit zur Futtersuche (Birkett & Newton-Fisher, 2011) sowie das Anbieten von Problemlöseaufgaben, um die kognitiven Fähigkeiten der Tiere zu fordern und ihnen ein gewisses Maß an Kontrolle zu erlauben (Clark, 2011). Allerdings ist es schwer zu beurteilen, in welchem Maß das Wohlbefinden durch diese Bereicherungsmaßnahmen verbessert werden kann, da die einzelnen Spezies unterschiedliche Ansprüche an ihre Umwelt stellen und auch jedes Individuum einer Gruppe unterschiedlich auf Änderungen in seiner Umgebung reagiert (Whitehouse, 2013). Zudem können die *enrichment*-Programme selbst eine Quelle von Frustration und Stress darstellen, wenn sie die Tiere mit für sie unlösbaren Problemen konfrontieren (Meehan & Mench, 2007). Schließlich ist auch das beste Zooumfeld beschränkt darin, was es den Tieren bieten kann (Birkett & Newton-Fisher, 2011).

Die Haltung von Tieren in zoologischen Einrichtungen und wissenschaftlichen Forschungsinstituten ist demnach bis heute Thema hitziger Diskussionen. Weit verbreitete Grundlage für die Beurteilung des Verhaltens und damit des Wohlbefindens der in Gefangenschaft lebenden Tiere ist dabei das ihrer wilden Artgenossen (Yamanashi & Hayashi, 2011). Doch ergeben sich hier einige methodische und theoretische Schwierigkeiten: So werden zum einen die Daten über das Verhalten wilder Tiere meist mit Hilfe diverser Methoden von unterschiedlichen Beobachtern an verschiedenen Standorten aufgenommen, sodass keine einheitlichen Daten vorliegen, welche für einen Vergleich herangezogen werden können (Yamanashi & Hayashi, 2011). Zum anderen besteht immer noch Zweifel darüber, welche Verhaltensweisen überhaupt tierisches Wohlergehen anzeigen (Veasey et al., 1996). Wenn Tiere in Gefangenschaft bestimmte Verhaltensweisen, die bei wildlebenden Tieren beobachtet werden können, nicht zeigen, deutet das laut Hosey (2005) nicht unbedingt auf ein reduziertes Wohlergehen hin. So werden zum Beispiel Strategien, welche Tiere in der Wildnis im Umgang mit stressvollen und gefährlichen Ereignissen wie der Begegnung mit Fressfeinden oder bei Unwettern anwenden, in Gefangenschaft nicht beobachtet, da derartige Stressoren den Tieren dort schlichtweg nicht begegnen (Duncan & Fraser, 1997). Darüber hinaus beeinflusst menschliche Aktivität jedoch auch in zunehmendem Maße das Leben wilder Tiere – sei es durch die Ausbreitung von Zivilisationen oder das Unternehmen von Feldforschungen. Auch Tiere in ihrem natürlichem Habitat müssen ihr Verhalten also mehr und mehr an die Anwesenheit von Menschen anpassen (Hosey, 2005). Dieses provokative Thema wird wohl weiterhin kontrovers behandelt werden. Auf der einen Seite werden sich Aktivisten unermüdlich für die moralischen Rechte der Tiere einsetzen. Auf der anderen Seite werden Industrie und Forschung die Erkenntnisse, welche man durch Versuche und Studien an Tieren in Gefangenschaft erhält, als „größeres Gut für die Menschheit“ ansehen (Novak & Suomi, 1988).

## 2.2 Kognition, Verhalten und Wohlbefinden

### 2.2.1 Wohlbefinden – Wie lässt es sich erfassen?

In Kapitel 2.1.1 wurde bereits erwähnt, dass es eines der Hauptziele zoologischer Einrichtungen ist, neben dem physischen auch das psychische Wohlergehen der Tiere zu sichern. Doch besteht in der wissenschaftlichen Literatur bisher kein Konsens darüber, wie psychologisches Wohlbefinden angemessen definiert noch wie es identifiziert werden kann (Novak & Suomi, 1988). Da Tiere als nonverbale Lebewesen nicht in der Lage sind, ihre subjektiven Empfindungen und seelischen Bedürfnisse dem Menschen direkt zu kommunizieren, stellt die Interpretation von Äußerungen ihrer internen Zustände Zoos und Forschungsinstitutionen vor große Herausforderungen (Novak & Suomi, 1988). Als „glückliches Tier“ definiert Poole (1997) eines, das munter ist und ein breites Repertoire an Verhaltensweisen zeigt, das sich in angemessener Weise entspannen kann, selbstsicher ist und kein

artuntypisches Verhalten zeigt, wobei der Charakter jedes Tieres berücksichtigt werden muss. Wie wichtig die Persönlichkeit eines Individuums bei der Bewertung seines Wohlergehens ist, betonen auch Herrelko und Kollegen (2012).

Für die Evaluation psychologischen Wohlbefindens ist es zunächst wichtig zu wissen, dass es von diversen Faktoren beeinflusst werden kann (Meehan & Mench, 2007). Dazu gehören neben körperlicher Gesundheit unter anderem auch soziale Faktoren wie der Zugang zu Artgenossen, das Aggressionspotential in der Gruppe und die Möglichkeit, Konflikte zu vermeiden sowie die Bedingungen von Aufzucht und Entwicklung. Des Weiteren spielt das physikalische Umfeld (Geräuschpegel, Lichtverhältnisse, Temperatur usw.) eine entscheidende Rolle. Und schließlich wird die Gemütslage von Tieren in Gefangenschaft in besonderem Ausmaß durch die Art und Weise, in welcher der Mensch mit diesen umgeht, bestimmt (Poole, 1997). Weitere Faktoren, die Einfluss auf das psychische Befinden haben, sind eine abwechslungsreiche Stimulation sowie angemessene kognitive Herausforderungen und, wie in Kapitel 2.1.2 bereits dargelegt, die Möglichkeit, Entscheidungen zu treffen und Kontrolle über das eigene Umfeld ausüben zu können (Washburn, 2015).

Die eben genannten Faktoren, welche das Wohlergehen von Tieren beeinflussen, sind mögliche Quellen von Stress. Laut Baker und Aureli (1997) sind die Messung von sowie die Reaktionen auf Stress relevante Kriterien bezüglich der Beurteilung psychologischen Wohlbefindens. Denn kein Tier – weder in freier Wildbahn noch in Gefangenschaft – führt ein gänzlich stressfreies Leben (Poole, 1997). Mental ausgeglichene Tiere sind jedoch in der Lage, effektiv auf Stressoren in ihrer sozialen und nicht-sozialen Umgebung zu reagieren (Novak & Suomi, 1988). Allerdings erweist sich auch hier sowohl die Definition als auch die Messung von Stress als problematisch (Novak & Suomi, 1988). Nach Dantzer (1991) ist es „*the experience of having intrinsic or extrinsic demands that exceed an individual's resources for responding to those demands*“. Die Konsequenzen von intensivem bzw. langanhaltendem Stress sind die Beeinträchtigung von Wachstum und Reproduktion, Immunsuppression, Verhaltensänderungen sowie die Beeinflussung kognitiver Funktionen (Meehan & Mench, 2007). Doch kann die Erfahrung von stressigen Ereignissen auch bereichernd auf Tiere in Gefangenschaft wirken? In der Wildnis zumindest sehen sich Tiere regelmäßig mit bedrohlichen Situationen konfrontiert (Hosey, 2005). Moodie und Kollegen (1990) konnten in ihrer Studie zeigen, dass die scheinbare Gefahr eines Raubvogels auf in Gefangenschaft lebende Tamarine positive Effekte erzielte. Und auch in Lernprozessen spielen Stresshormone eine wichtige Rolle (Meehan & Mench, 2007). Laut Selye (1974) muss demnach zwischen *eustress* als nützlicher Quelle von Stimulation und *distress* als potentiell schädlichem Stimulus unterschieden werden, sodass Wohlbefinden letztlich durch die Abwesenheit von *distress* definiert werden kann (Novak & Suomi, 1988).

Das Konzept eines psychologischen Wohlbefindens von Tieren gründet darauf, dass höher entwickelte Tiere in der Lage sind, Schmerz und Freude zu empfinden (Poole, 1997). Besonders zwischen Menschenaffen und dem Menschen wird aufgrund der phylogenetischen Nähe auch eine große psychologische Ähnlichkeit angenommen (Savage-Rumbaugh, 2007). Man geht demnach davon aus, dass sie als selbstbewusste, emotionale Kreaturen leiden können wie wir (Birkett & Newton-Fisher, 2011). Einige fordern daher sogar, dass Grundrechte wie das Recht auf Leben und Freiheit oder der Schutz der Würde nicht nur für den Menschen sondern auch für Menschenaffen und andere Tiere gelten sollten (z.B. Cavalieri & Singer, 1993 und <http://www.nonhumanrightsproject.org/>; zuletzt abgerufen am 05.10.2016). Doch gibt es dagegen auch Wissenschaftler, die unseren nächsten Verwandten eine derartige mentale Komplexität absprechen (Millikan, 2006). Wie wir Menschenaffen bzw. allgemein Tiere also wahrnehmen, beeinflusst unseren Umgang mit diesen und entscheidet damit letztlich über ihr Wohlergehen (Savage-Rumbaugh, 2007).

Weder die Idee eines *environmental enrichments* (vgl. Kapitel 2.1.1) noch das Konzept eines psychologischen Wohlbefindens von Tieren sind neue Domänen der Forschung, doch haben ethisch-moralisch motivierte Debatten wie die von Cavalieri und Singer neues wissenschaftliches Interesse an diesen Themen geweckt (Washburn, 2015). So gibt es zum Beispiel immer mehr experimentelle Studien, welche belegen, dass das kompromittierte Wohlbefinden eines Tieres zum einen dessen physiologische und immunologische Konstitution negativ beeinflusst, zum anderen auch Einfluss auf dessen Verhalten und kognitive Leistungsfähigkeit hat (Poole, 1997). Der mentale Zustand eines Tieres hat somit Auswirkungen auf Forschungsergebnisse, welche von diesem erhoben werden (Poole, 1997). Um die Integrität der eigenen Studie zu wahren, ist es demnach essentiell, die Folgen methodischer, sozialer und umweltbezogener Parameter eines Experiments auf das psychische Wohlergehen eines Tieres objektiv beurteilen zu können (Herrelko, 2012).

Tiere sind, wie bereits erwähnt, jedoch nicht in der Lage, ihre Gefühle und Präferenzen zu verbalisieren. Da ihre psychische Konstitution zudem nicht direkt messbar ist (Poole, 1997), besteht aufgrund subjektiver Wahrnehmungen die Gefahr von Fehlinterpretationen (Novak & Suomi, 1988). Ein weiteres, weit verbreitetes Risiko, welches bei der Beurteilung interner Zustände einer anderen Spezies auftritt, sind Anthropomorphismen, d.h. die Tendenz, menschliche Wünsche und Bedürfnisse auf Tiere – insbesondere Menschenaffen – zu übertragen (Novak & Suomi, 1988). Um Wohlbefinden also möglichst objektiv „messen“ zu können, gibt es verschiedene Ansätze (Washburn, 2015):

- Die Messung physiologischer Indikatoren von Stress z.B. Cortisol-Level,
- die Bewertung physikalischer Parameter des Tieres wie der Qualität seines Fells,
- die Beurteilung der Leistung in Experimenten, die verschiedene Kompetenzen testen, und
- Verhaltensbeobachtungen (siehe Kapitel 2.2.2).

Gutes psychologisches Wohlergehen wird dabei hauptsächlich über die Abwesenheit von Symptomen psychischer Beeinträchtigungen bestimmt (Washburn, 2015). Jedoch ergeben sich hier konzeptuelle und praktische Schwierigkeiten, da Strategien zur Bewertung von Wohlbefinden artspezifische und individuelle Charakteristika in Betracht ziehen müssen (Novak & Suomi, 1988). Um akzeptable Standards und Praktiken auch hinsichtlich der Frage, wie Wohlbefinden verbessert werden kann, zu entwickeln, bedarf es noch eines robusten empirischen Fundaments, das durch weitere wissenschaftliche Forschung gelegt werden muss (Maple, 2007).

### 2.2.2 Verhalten als Schlüssel zum Verständnis

Das Interesse an und „die Kenntnis über das Verhalten von Tieren [ist] eng mit der evolutionsgeschichtlichen Entwicklung der Menschheit verknüpft“, da das Wissen darüber bei der Jagd sowie bei der Haltung und Zucht von Nutz- und Haustieren für den Menschen eine zentrale Rolle spielte (Naguib, 2006, S. 1). Sein Studium trägt außerdem dazu bei, grundlegende biologische Prozesse wie die Entwicklung und Selektion von Merkmalen besser zu verstehen (Naguib, 2006, S. 1). Verhalten ist nach Kappeler (2012) ein „zentraler Mechanismus zur Anpassung eines Organismus an seinen Lebensraum“ (Kappeler, 2012, S. 5). Dazu zählen unter anderem die Suche nach Nahrung, die Vermeidung von Räubern, das Finden von und Werben um Fortpflanzungspartner sowie die Aufzucht von Jungen. Derartige Verhaltensweisen sind in funktionellen Systemen wie Hunger, Angst oder Fortpflanzung organisiert und werden von Ethologen als „Instinkte“ bezeichnet (Shettleworth, 2010, S. 34). Zur Klärung, warum sich ein Tier auf eine bestimmte Weise verhält, haben sich die *vier Fragen Tinbergens* etabliert. Diese beziehen sich erstens auf die proximalen Ursachen, zweitens auf die Entwicklung, drittens auf die ultimate Funktion und viertens auf den phylogenetischen Ursprung einer Verhaltensweise (vgl. Kappeler, 2012, S. 5; Shettleworth, 2010, S. 10). Die experimentelle Analyse von Verhalten als wissenschaftliche Disziplin hat ihren Ursprung in der Philosophie des Behaviorismus, der von B. F. Skinner im 20. Jahrhundert popularisiert wurde (Tarou & Bashaw, 2007). Ein wachsendes

Interesse gilt dem Verhalten aber nicht nur als Gegenstand, der erforscht wird, sondern auch als nicht-invasive Methode, um zum Beispiel tierisches Wohlbefinden zu messen (Herrelko, 2012). So ist die Verhaltensbeobachtung ein nützliches und valides Werkzeug geworden. Da Verhalten allerdings von einer Vielzahl interner (genetischer, physiologischer, endokrinologischer, neurobiologischer) Prozesse und externer (ökologischer, sozialer) Faktoren bestimmt wird (Naguib, 2006, S. 1f.) sowie zwischen Arten und einzelnen Individuen zum Teil stark variiert (Kappeler, 2012, S. 5), ist bei dessen Interpretation Vorsicht geboten.

Nach Whitehouse und Kollegen (2013) kann Wohlbefinden von in Gefangenschaft lebenden Tieren anhand der Ähnlichkeit ihres Verhaltensrepertoires zu dem von wild lebenden Tieren bemessen werden (vgl. Kapitel 2.1.2). So wird es oft mit schlechtem Wohlbefinden gleichgesetzt, wenn sich das Verhalten in Form, Frequenz oder Kontext unterscheidet, sich das Tier durch sein Verhalten Schaden zufügt oder es die Folge von Pathologien ist (Meehan & Mench, 2007). Gewöhnlich sind derartige Verhaltensänderungen empfindliche Maße für Stress (Poole, 1997). Doch können ohne physiologische Daten nur Vermutungen darüber angestellt werden, wie stressig ein Tier eine bestimmte Situation tatsächlich empfindet, zumal die Beziehungen zwischen Stress und Verhalten meist komplex und teilweise unzureichend sind (Whitehouse, 2013). Allerdings gibt es diverse Belege für einen Zusammenhang zwischen physiologischen Stressindikatoren wie Herzfrequenz oder Cortisol-Level und Verhaltensänderungen (z.B. Fagot et al., 2013; weitere Studien siehe diskutiert bei Troisi, 2002). Die Mehrheit der Studien, deren Ziel es ist, Wohlbefinden von Tieren zu determinieren, nutzt daher Verhaltensprofile (Bassett & Buchanan-Smith, 2007). Dabei gelten neben der Abnahme von Appetit und Aktivität, einer Überempfindlichkeit gegenüber Stimuli oder einem hohen Level von Aggression hauptsächlich Stereotypen und sogenannte *displacement activities* (Washburn, 2015) als zuverlässige Indikatoren für ein durch Stress und Angst kompromittiertes Wohlergehen, da sie vorwiegend in Umgebungen mit limitiertem Platzangebot, begrenzter Komplexität oder unpassender Sozialstruktur auftreten (Meehan & Mench, 2007). Zudem können solche atypischen Verhaltensweisen nicht oder nur selten bei wild lebenden Tieren beobachtet werden, wobei hierzu keine exakten Daten vorliegen (Birkett & Newton-Fisher, 2011).

### *Displacement activities*

Unter dem Begriff ‚*displacement activities*‘ werden diverse Formen meist selbst-gerichteter Verhaltensweisen wie Kratzen oder *Autogrooming*, aber auch andere Aktivitäten wie Gähnen, die im arttypischen Verhaltensrepertoire enthalten sind, zusammengefasst (Herrelko, 2012). Sie werden als „Ersatzhandlungen“ bezeichnet, da sie häufig außerhalb des erwarteten Kontextes in Situationen auftreten, in denen ihre eigentliche Funktion offensichtlich irrelevant ist (Maestriperi et al., 1992). Solche Situationen sind charakterisiert durch Frustration oder einen inneren Konflikt, wenn sich zwei motivationale Tendenzen entgegenstehen (Maestriperi et al., 1992). Auch von Verhaltensbeobachtungen in freier Wildbahn ist bekannt, dass derartige Verhaltensmuster mit Konfliktsituationen, in denen das Tier unsicher ist, wie es sich verhalten soll, assoziiert sind (van Lawick-Goodall, 1972). Auslöser von Angst und Unsicherheit können dabei soziale Spannungen sein, wie sie zum Beispiel bei der Regelung der Rangfolge (Schino & Maestriperi, 1990), bei hohen Populationsdichten (Aureli & de Waal, 1997) oder auch während und nach Konflikten aufkommen (z.B. Castles & Whiten, 1998; Aureli & van Schaik, 1991). Ebenso können auch die Nähe zu dominanten Artgenossen (Kutsukake, 2003) oder Vokalisationen benachbarter Gruppen *displacement activities* auslösen, da derartige Situationen ein erhöhtes Risiko von Aggressionen bergen (Baker & Aureli, 1996). Die Assoziation zwischen Angst und selbst-gerichteten Verhaltensweisen lässt sich schließlich durch pharmakologische Manipulationen des Gemüts mit Hilfe von anxiogenen und anxiolytischen Substanzen nachweisen (z.B. Schino et al., 1996; weitere Studien siehe bei Maestriperi et al., 1992). *Displacement activities* treten auch beim Menschen auf: Dies können ebenso selbst-gerichtete

Verhaltensweisen wie Kratzen sein, aber auch ziellose, iterative Manipulationen von Objekten wie z.B. das Kauen auf Stiften oder das Drehen des Eherings (Troisi, 2002).

*Displacement activities* werden von somatischen Veränderungen (respiratorisch, zirkulatorisch und thermoregulatorisch) begleitet (Andrew, 1956), weshalb ein Zusammenhang mit der Aktivierung des autonomen Nervensystems in stressvollen Situationen angenommen wird. Ein direkter Nachweis für eine derartige Assoziation fehlt allerdings noch (Maestriperi et al., 1992). Ebenso wenig liegen bisher Informationen über ihre definitive Funktion vor (Troisi, 2002). Möglicherweise dienen sie der Reduktion von Stress, indem sie die Aufmerksamkeit des Tieres von den potentiell schädlichen Stimuli abwenden (Maestriperi et al., 1992) oder dadurch, dass sie als Komponente der adaptiven Stressantwort physiologische Veränderungen zur Herstellung der Homöostase hervorrufen (Troisi, 2002). Eine weitere mögliche Erklärung könnte sein, dass sie der sozialen Kommunikation dienen (Maestriperi et al., 1992). *Displacement activities* unterscheiden sich nicht unbedingt morphologisch von den Verhaltensweisen, von denen sie sich ableiten (Maestriperi et al., 1992). Sie können lediglich anhand des fehlenden kontextuellen Bezugs charakterisiert werden (Troisi, 2002). Zudem kann die Art und Häufigkeit zwischen verschiedenen Spezies aber auch zwischen Individuen der gleichen Art stark variieren (Herrelko, 2012). So zeigen zum Beispiel empfindsame Tiere eine größere Diversität an selbst-gerichteten Verhaltensweisen als andere (Yamanashi & Matsuzawa, 2010). Bezüglich der endo- und exogenen Faktoren, welche *displacement activities* beeinflussen, bedarf es somit noch weiterer Forschung (Leavens & Aureli, 2001). Beispielsweise hat eine neue Studie von Wagner und Kollegen (2015) den Zusammenhang zwischen der lateralisierten Expression von selbst-gerichteten Verhaltensweisen und der hemisphärischen Verarbeitung von Emotionen bei Schimpansen und Gorillas untersucht.

### Stereotypien

Während *displacement activities* im Verhaltensrepertoire eines Tieres enthalten sind und auch in natürlicher Umgebung beobachtet werden können, sind Stereotypien pathologische Verhaltensmuster, deren Entstehung mit Umgebungen in Verbindung gesetzt wird, welche dem Tier aufgrund mangelnden kognitiven und sozialen Inputs kaum Möglichkeiten bieten, sein Verhalten zu variieren (Meehan & Mench, 2007). Stereotypien sind nach Ödberg (1978) funktionslose Verhaltensmuster, die wiederholt auftreten, invariant sind und kein offenkundiges Ziel verfolgen (Mason, 1991). Die Ätiologie von Stereotypien ist zwar noch nicht ganz verstanden, doch wird ihr Auftreten mit schlechtem Wohlbefinden assoziiert (Meehan & Mench, 2007). Allerdings korrespondiert der Grad, zu dem eine Stereotypie gezeigt wird, nicht eins-zu-eins mit dem Grad, zu dem das Wohlergehen des Tieres beeinträchtigt ist (Mason, 1991). So können stereotype Verhaltensmuster zum Beispiel unter Bedingungen entstehen, in welchen es keinerlei Anzeichen von Stress oder Aversion gibt, während chronisch suboptimale Haltungsbedingungen nicht unbedingt zur Entwicklung von Stereotypien führen (Mason, 1991). Ebenso ist man sich noch uneinig darüber, ab welchem Grad des Zeigens von Stereotypien man davon ausgehen muss, dass das Wohlbefinden beeinträchtigt ist. So meint Broom (1983), dass es alarmierend sei, wenn ein Individuum mehr als 10 % seiner Zeit stereotypes Verhalten zeigt. Wiepkema (1983) dagegen postuliert, dass es nicht mehr akzeptabel ist, wenn Stereotypien bei mehr als 5 % einer Population auftreten. Eine ausführliche Diskussion über die Entstehung von Stereotypien bietet Mason (1991). Dabei geht er darauf ein, dass Art, Geschlecht und Alter sowie der individuelle Charakter die Reaktion eines Tieres auf eine spezifische Situation beeinflussen. Ebenso seien Haltungs- und Aufzuchtbedingungen sowie die Tendenz eines Tieres, Gewohnheiten und Routinen zu entwickeln, für die Entstehung von stereotypen Verhaltensmustern von zentraler Bedeutung. Über die Zeit können sich Stereotypien auch verändern. So können sie – einmal im Verhaltensrepertoire etabliert – eher eine Begleiterscheinung genereller Erregung sein als eine spezifische Antwort auf eine aversive Situation per se (Mason, 1991).

### 2.2.3 Das Potenzial kognitiver Herausforderungen

Die Grundlage von vor allem komplexen Verhaltensweisen sind kognitive Fähigkeiten wie die Perzeption von Sinnesreizen, Lernen und Gedächtnis, Kategorisierung, logisches Denken, Problemlösung und vielem mehr (Meehan & Mench, 2007). Dabei handelt es sich um zentrale Mechanismen, welche externe und interne Stimuli zur Organisation von Verhalten koordinieren (Ausführungen zu den verschiedenen Aspekten von Kognition bietet Shettleworth, 2010). Kognitive Prozesse können im Rahmen der Evolution als adaptive Spezialisierungen gesehen werden, die es einem Tier erlauben, mit den ökologischen und sozialen Herausforderungen seiner Nische zurecht zu kommen (Meehan & Mench, 2007). Denn Kognition bezieht sich auf die Mechanismen, mit denen alle Tiere ökologische und soziale Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen, verarbeiten und speichern und sie zur Grundlage zukünftigen Handelns machen (Shettleworth, 2010). Kognition ist dabei allerdings nicht mit Bewusstsein gleichzusetzen, noch kann Bewusstsein vorausgesetzt werden (Kappeler, 2012, S. 586). Wie Tiere bestimmte Informationen verarbeiten und nutzen, muss also analysiert werden, ohne dabei Vermutungen über deren subjektive Erfahrungen anzustellen (Shettleworth, 2010).

#### Exkurs: Die Intelligenz der Menschenaffen

Die kognitiven Fähigkeiten von großen Menschenaffen werden im Allgemeinen sehr hoch eingeschätzt. Seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts verringern die Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Untersuchungen der Intelligenz unserer nächsten Verwandten die Lücke zwischen Mensch und Menschenaffe (Clark, 2011). So ist man sich heute weitestgehend darüber einig, dass Orang-Utans, Schimpansen und Gorillas die physikalische Welt hinsichtlich Raum und Zeit, Quantitäten und Kausalitäten sowie der materiellen Eigenschaften von Objekten in ähnlicher Weise verstehen wie Menschenkinder (Clark, 2011). Besonders auch Werkzeugnutzung und –herstellung belegen die Innovationsfähigkeit der großen Menschenaffen in der Konfrontation mit täglichen Problemen (Boostrom, 2013). In der Metaanalyse von Deaner und Kollegen (2006), welche die kognitiven Fähigkeiten verschiedener Taxa in unterschiedlichen Domänen vergleicht, schnitten die Gattungen *Pongo* und *Pan* in verschiedensten Paradigmen mit Abstand am besten ab. Poss und Rochart (2003) konnten zeigen, dass Schimpansen und Orang-Utans Videos und Bilder bei ihrer Suche nach versteckten Objekten nutzen können. In Spiegelversuchen erkannte unter anderem Plotnik mit Kollegen (2006), dass sich neben Elefanten und Delfinen auch Menschenaffen selbst erkennen können. Des Weiteren wird ihnen logisches Denken, die Planung zukünftiger Handlungen, ein räumliches und episodisches Gedächtnis, die Nutzung einer Proto-Sprache (Delgado & van Schaik, 2000), sowie ein Verständnis der Wahrnehmungen und Intentionen anderer (*theory-of-mind*; Emery & Clayton, 2009) zugeschrieben. Damit sind die kognitiven Fähigkeiten von Menschenaffen vergleichbar mit denen von Kleinkindern im Alter von 3-5 Jahren (Herrmann & Call, 2007). Die ausgedehnte Entwicklungsphase der Primaten und die damit einhergehende verlängerte Lernphase könnte ein möglicher Grund für eine derart hohe Intelligenz sein (Delgado & van Schaik, 2000). Darüber hinaus besitzen im Tierreich die Primaten in Relation zu ihrem Körpergewicht die größten Gehirne (Kappeler, 2012, S. 585). Zurzeit haben zwei Hypothesen zur Erklärung der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten Bestand (Shettleworth, 2010):

- „*The foraging intelligence hypothesis*“: Spezies, die sich vorwiegend von Früchten ernähren, benötigen ein ausgezeichnetes räumliches und zeitliches Gedächtnis.
- „*The social intelligence hypothesis*“: Tiere, die in großen Gruppen leben, in welchen die Individuen differenzierte, sich ständig ändernde soziale Rollen einnehmen, müssen ihre Artgenossen und die Beziehungen zwischen ihnen individuell erkennen können.

So ähnlich sich Menschen und Menschenaffen auch sind, so bleibt *Homo sapiens* doch einzigartig („*The cultural intelligence hypothesis*“ siehe bei Herrmann & Call, 2007; Moll & Tomasello, 2007). Der Schlüssel zu dieser Einzigartigkeit wird intensiv mit Hilfe von komparativen Studien gesucht.

### Vergleichende Kognitionsforschung

Da sich viele Tierarten in ihren kognitiven Leistungsfähigkeiten unterscheiden, untersuchen Wissenschaftler durch Studien mit anderen uns mehr oder weniger verwandten Spezies die fundamentale Frage, die bereits Darwin 1871 gestellt hat: „*Are human beings different from other animals in kind or in degree?*“ (zitiert nach Shettleworth, 2010, S. 548). Zwar werden bereits in vielen Forschungseinrichtungen und Zoos auf der ganzen Welt kognitive Experimente durchgeführt (Yamanashi & Matsuzawa, 2010), doch liegen bisher nur wenige systematische Daten bezüglich der Evolution menschlicher Intelligenz vor (Shettleworth, 2010). Ein wichtiger Teil komparativer Studien von Kognition ist, die Wege, auf denen verschiedene Spezies ähnliche Probleme lösen, zu vergleichen. Die Schwierigkeiten hierbei bestehen darin, dass Schlussfolgerungen bezüglich der mentalen Organisation von Tieren meist ausgehend von dem beobachtbaren Verhalten gezogen werden (Shettleworth, 2010). Doch reflektiert das Verhalten nicht nur kognitive Mechanismen, sondern wird auch von den sensorischen und motorischen Fertigkeiten der Tiere, motivationalen Prozessen und anderen kontextuellen Variablen, welche unterschiedliche Effekte auf verschiedene Taxa haben, beeinflusst (Shettleworth, 2010; vgl. auch Kapitel 2.2.2). Ebenso haben die Persönlichkeit eines Tieres sowie sein psychologisches Wohlbefinden, wie bereits angesprochen, Einfluss auf die Ergebnisse von Experimenten (Herrelko, 2012). Daher ist es essentiell, alle positiven wie negativen Aspekte jeglicher Forschungsaktivität einzuschätzen und ihre Effekte auf das individuelle Tierwohl zu bewerten (Yamanashi & Hayashi, 2011). Bei der Planung von Forschungsprogrammen sollte demnach darauf geachtet werden, dass der Kontext der Experimente das Wohlergehen der Tiere nicht beeinträchtigt und ihnen die Entscheidung zur Teilnahme überlassen wird (Herrelko, 2012). Aufgaben, welche zur Erforschung der kognitiven Fähigkeiten von Tieren entwickelt wurden, können auch eine effektive Bereicherung des Lebens von in Gefangenschaft lebenden Tieren darstellen (Clark, 2011). Ein Nebeneffekt, der bisher weitgehend übersehen wurde (Clark & Smith, 2013).

### „Cognitive enrichment“

Wie oben erwähnt, sind kognitive Fähigkeiten Grundlage komplexen Verhaltens. In den Beschränkungen von Zoos und Laboren kann dieses jedoch oft nicht angemessen ausgelebt werden (Meehan & Mench, 2007). Whitehouse (2013) geht sogar so weit zu sagen, dass sozial und sensorisch verarmte Umgebungen die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten inhibieren können. Nach Clark (2011) suchen Tiere in Gefangenschaft geradezu Herausforderungen, weshalb in *enrichment*-Programmen, welche die Möglichkeit bieten, Probleme zu lösen und die eigenen mentalen Fähigkeiten auszuüben, das Potenzial gesehen wird, das Wohlbefinden von Tieren zu verbessern (Meehan & Mench, 2007, S. 253). Bisher allerdings gibt es nur wenig Forschung, inwieweit kognitiv herausfordernde Aufgaben das Wohlergehen speziell von Primaten positiv beeinflussen können (Clark & Smith, 2013). Design und Umsetzung entsprechender *enrichment*-Programme ist ein eher neues Bestreben des Managements von Zoos und Forschungseinrichtungen, zumal die Implementierung innerhalb der strukturellen Beschränkungen ganz eigene Herausforderungen mit sich bringt (Meehan & Mench, 2007).

Durch sogenanntes „*cognitive enrichment*“ werden in hohem Maße die Fähigkeiten der Tiere gefordert, die sie auch in ihrem natürlichen Lebensraum benötigen. Der Lernprozess beim Lösen von Problemen und Aufgaben kann dabei per se bereichernd wirken (Clark, 2011). In Verbindung mit extrinsischen Belohnungen wie Futter bietet es darüber hinaus die Möglichkeit, die Bedingungen der Wildnis insofern nachzuahmen, als dass sich die Tiere ihre Nahrung erarbeiten müssen (Yamanashi & Hayashi, 2011). Damit kognitive Herausforderungen allerdings tatsächlich effektive

Bereicherungsmaßnahmen darstellen, müssen sie den sensorischen, physikalischen und kognitiven Leistungsfähigkeiten, die sich sowohl zwischen den Spezies als auch zwischen den Individuen einer Art unterscheiden, angemessen sein (Meehan & Mench, 2007). Doch selbst angemessene Herausforderungen können für die Tiere initial frustrierend sein und stellen damit auch einen potentiellen Stressfaktor dar (Meehan & Mench, 2007). In verschiedenen Studien konnte dabei ein Zusammenhang zwischen der Komplexität einer Aufgabe bzw. der eigenen Leistung und selbstgerichteten Verhaltensweisen als Indikator für schlechtes Wohlbefinden nachgewiesen werden. So belegten zum Beispiel Clark und Smith (2013), dass Schimpansen in Reaktion auf kognitive Herausforderungen zwar einerseits mehr affiliatives soziales Verhalten zeigten, sich aber andererseits auch häufiger kratzten. Auch die Ergebnisse von Itakura (1993) belegen höhere Raten selbstgerichteten Verhaltens nach negativem Feedback auf den fehlgeschlagenen Versuch, eine Aufgabe zu lösen. Dass auch physiologische Messwerte wie Cortisol-Level, Herzfrequenz und Blutdruck mit dem Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe ansteigen, zeigten Leavens und Aureli (2001). Die Reaktion auf das Begehen eines Fehlers oder den Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe kann dabei aber sehr unterschiedlich aussehen, je nachdem wie stark ein interner Konflikt von einem Individuum empfunden wird (Yamanashi & Matsuzawa, 2010). Die beträchtlichen individuellen Unterschiede, wie sie Yamanashi und Kollegen (2010) aufzeigen konnten, deuten an, dass kognitive Herausforderungen kein Allheilmittel gegen Langeweile in Gefangenschaft sind (Herrelko, 2012). Doch solange die Tiere die Fähigkeiten und Ressourcen besitzen, die Aufgaben effektiv zu lösen, sind sie ein wichtiges und notwendiges Merkmal von *enrichment*-Programmen (Meehan & Mench, 2007), um die psychologische Gesundheit und die Vielfalt des Verhaltens der Tiere zu erhalten (Clay & Perdue, 2011).

## 2.3 Computertechnologie in Kognitions- und Verhaltensforschung

In den vergangenen Jahrzehnten hat in vielen Forschungseinrichtungen und Zoos ein Umdenken stattgefunden, welches zu grundlegenden Änderungen der Haltungsbedingungen für Tiere in Gefangenschaft geführt hat (Morgan & Tromborg, 2007). Wissenschaftler und Zooanagement versuchen bis heute kontinuierlich, durch die Modifikation von Gehegestrukturen, Komplexität und Interaktivität angemessene und vielfältige Umgebungen zu schaffen, welche den Tieren die Möglichkeit bieten sollen, sich möglichst artgerecht verhalten zu können (Morgan & Tromborg, 2007). Ein Pionier, der diese Bemühungen revolutioniert hat, ist Hal Markowitz. Mitte der Siebziger Jahre konnte er in Zoos gehaltene Primaten trainieren, gegen Futter mit mechanischen Vorrichtungen zu interagieren (*behavioral engineering*; Markowitz, 1979). Markowitz gab mit seinen Ideen den Anstoß, moderne Technologie für die Bereicherung von Tieren in Gefangenschaft nutzbar zu machen. So fand die erste Welle kommerziell erhältlicher Computer zunächst Einzug in Forschungseinrichtungen wie dem *Language Research Center* der Georgia State University. Professor Duane M. Rumbaugh erkannte die offenkundige Freude der dort lebenden Menschenaffen an den neuen Forschungsparadigmen und entwickelte daraufhin ein Curriculum computerisierter spiel-ähnlicher Aufgaben, mit denen diverse Dimensionen psychologischer Fitness adressiert werden konnten (Washburn, 2015). Der wachsende Markt an Computern sowie der stetige Fortschritt in der Entwicklung neuer Technologien bieten bis heute mehr und mehr Möglichkeiten sowohl für die Erforschung kognitiver Phänomene als auch für die Bereicherung des Lebens von Tieren in Gefangenschaft (Boostrom, 2013).

### 2.3.1 Revolutionierung der Kognitionsforschung

Kognitionsforschung kann unter Umständen ein schwieriges Unterfangen sein. Zum Beispiel können aufgrund perzeptuell und motorisch unterschiedlicher Fähigkeiten von Tieren Forschungsfragen nicht an alle Spezies gleichermaßen gestellt werden oder lassen sich Methoden oftmals nur schwer implementieren (Washburn, 2015). Daher kann vor allem auch die vergleichende Kognitionsforschung von Fortschritten in der Technologie profitieren. Eine Reihe kognitiver Phänomene wie Lernen und

Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Kategorisierung, logisches Denken und viele mehr können nun studiert werden, indem Wissenschaftler ihre Forschungsfragen in relativ einfache, spielähnliche Computeraufgaben übersetzen (Washburn, 2015). Kontinuierliche technische Innovationen haben dabei computerisierte Testsysteme zu einer primären Methode tierischer Kognitionsforschung werden lassen (Leighty et al., 2011). So kann zum Beispiel durch Touchscreens die Reaktion von Tieren auf präsentierte Stimuli automatisiert aufgezeichnet werden, was sowohl die Qualität als auch die Quantität der Datenaufnahme erleichtert und verbessert (Clay & Perdue, 2011). Auch können Computer-vermittelte Testsysteme von einer Vielzahl an Taxa bedient werden (Leighty et al., 2011). Washburn (2015) erwähnt eine Reihe von Studien, welche belegen, dass verschiedene Affenarten in der Lage sind zu lernen, einen Joystick zu manipulieren oder einen Touchscreen zu benutzen, um auf Stimuli des Computers zu reagieren. Auch bei Delphinen (Delfour & Marten, 2005) und Hunden (Range et al., 2008) wurde bereits erfolgreich Kognitionsforschung mithilfe von Touchscreens betrieben. Darüber hinaus bieten Computer eine nahezu unbegrenzte Zahl vielfältiger Anwendungen und Aufgaben, die bezüglich ihrer Eigenschaften den Bedürfnissen der verschiedenen Spezies sowie den individuellen Fähigkeiten und Präferenzen der Tiere angepasst werden können (Boostrom, 2013).

Die Evaluation der Qualität und des Nutzens neuer Technologien sowie das Teilen von Erkenntnissen ist hierbei ein notwendiger und wichtiger Teil der Forschung. Es erlaubt zum einen die Entwicklung kosten- und zeiteffizienterer Methoden und ermöglicht zum anderen, das Wissen, wie Technologie genutzt werden kann, zu vermehren (Clay & Perdue, 2011). Schließlich bietet Technologie vor allem in Zoos eine gute Möglichkeit, Informationen über Wissenschaft und Forschung mit der Öffentlichkeit zu teilen, indem durch Computer-gesteuerte Apparaturen Kognitionsforschung *on-exhibit* stattfinden kann (Perdue & Clay, 2012). Perdue und Kollegen (2012) haben dabei in ihrer Studie eine sehr positive und aufgeschlossene Einstellung von Zoobesuchern gegenüber der Nutzung von Technologie feststellen können. So schafft es (Computer-)Technologie also, Forschungsmöglichkeiten zu erhöhen, Besucherbildung und –erfahrung in Zoos zu verbessern und hat darüber hinaus auch das Potenzial, das Wohlbefinden der Tiere zu verbessern (Clay & Perdue, 2011). Damit trägt sie zu einem hohen Grad bei, die Ziele und Aufgaben zoologischer Einrichtungen zu erreichen (vgl. Kapitel 2.1.1).

### 2.3.2 Computertechnologie zur Steigerung des Wohlbefindens

Zwar unterscheiden sich die lokalen Bedingungen in verschiedenen Zoos und Forschungseinrichtungen zum Teil erheblich, was den Einfluss von *enrichment devices* oder kognitiven Tests auf das Wohlbefinden der Tiere beeinflusst, doch belegen eine Reihe von Studien, dass Computertechnologie besonders für solch kognitiv komplexe Spezies wie die großen Menschenaffen generell eine nützliche Form der Bereicherung darstellt (Whitehouse, 2013).

Bereits vor 30 Jahren – zu Beginn der Nutzung von Computertechnologie in Kognitions- und Verhaltensforschung – erkannten Wissenschaftler wie Rumbaugh die Affinität von Affen für computerisiertes *enrichment* anhand des von ihnen gezeigten Verhaltens: sowohl Menschenaffen als auch Rhesusaffen favorisierten die Manipulation eines Joysticks gegenüber anderen möglichen Aktivitäten in ihrem gewohnten sozialen Umfeld und beschäftigten sich lange und regelmäßig mit den Computern, auch ohne die Notwendigkeit, die Aufgaben wegen des zu erwartenden Futters lösen zu müssen – denn die Tiere erhielten unabhängig ausreichend Nahrung (Rumbaugh & Richardson, 1989). In diversen Studien konnten Rumbaugh und Washburn zeigen, dass Futterbelohnungen zwar motivationssteigernd wirken, doch dass in der Lösung von Computeraufgaben selbst auch eine intrinsische Freude liegen muss (vgl. Washburn, 2015). Den positiven Einfluss von Kognitionsforschung mittels Computertechnologie auf das Wohlbefinden von Schopffaffen bestätigten darüber hinaus Whitehouse und Kollegen (2013). So beobachteten sie unter Testbedingungen eine Zunahme von affiliativem sowie eine Abnahme von aggressivem Verhalten. Zudem legten ihre Ergebnisse keinerlei Unterschiede in stressbedingten Verhaltensweisen wie Kratzen und übermäßigem *Groomen* nahe.

Allerdings ist anzumerken, dass diejenigen Individuen, die an den kognitiven Tests teilnahmen, die dominanten waren und diese kurzzeitig von der Gruppe getrennt werden mussten, da sich die Testapparaturen nicht im Hauptgehege der Tiere befanden. Damit ergaben sich für die subdominanten Tiere neue Möglichkeiten, sich in der Hierarchie zu bewegen und zu verhalten. Darüber hinaus konnten durch diese Prozedur natürliche *fission-fusion*-Dynamiken und deren soziale Vorteile nachgeahmt werden. Dies sollte bei der Interpretation der Ergebnisse mitbedacht werden. Eine weitere Studie, die belegen konnte, dass durch die Nutzung von Computern als *enrichment devices* für Orang-Utans Aggressionen, Stereotypen und stress-bezogene Verhaltensweisen nicht signifikant zunahmten, stammt von Perdue und Kollegen (2012). Die Ergebnisse der Studie stehen allerdings denen einer vorangegangenen Untersuchung im Zoo Atlanta gegenüber, welche zeigte, dass die Einführung eines Computers zur signifikanten Zunahme von Angst-bezogenen Verhaltensweisen und Aggressionen führte (Tarou & Kuhar, 2004). Diese gegensätzlichen Befunde erklärt Perdue damit, dass in der Studie von Tarou und Kollegen (2004) lediglich ein Computersystem angeboten wurde, was unter den Tieren Wettbewerbsverhalten um eine begrenzte Ressource auslöste. Zwar führten auch Perdue und Kollegen (2012) nur ein Computersystem ein, doch – anders als in der Studie von Tarou – in einem Umfeld, welches mehr Komplexität und Wahlmöglichkeiten bot. Da also auch andere Quellen der Beschäftigung verfügbar waren, sank der relative Wert des Computers, womit stress- und wettbewerbsbedingtes Verhalten effektiv gemindert werden konnte. Des Weiteren beobachtete Herrelko (2012) keinerlei Unterschiede in selbst-gerichteten Verhaltensweisen von Schimpansen zwischen Test- und Nicht-Test-Bedingungen, weshalb sie einen negativen Einfluss von kognitiven Tests, die über Touchscreens präsentiert wurden, auf das Wohlbefinden der Tiere ausschloss. Die bereichernden Effekte, welche auch mit dieser Studie bekräftigt werden können, äußerten sich hier durch das wiederholte Interesse der Tiere und ihre Bereitschaft zur Teilnahme an den Tests. Außerdem betont Herrelko (2012) die individuellen Unterschiede im Interesse und der Rate selbst-gerichteter Verhaltensweisen, die vor allem durch Persönlichkeitsfaktoren wie Offenheit, Neugierde und Innovation einerseits sowie Neurotizismus andererseits bestimmt werden. Sie beobachtete schließlich auch, dass das Interesse, welches die Tiere an den Computersystemen zeigten, nicht mit der Rate selbst-gerichteter Verhaltensweisen, dem sozialen Rang oder Unruhen in der Gruppe in Beziehung stand, jedoch mit dem Geschlecht: weibliche Tiere waren am interessiertesten. Ähnliche Ergebnisse erhielt auch Boostrom (2013). Während sie einen Einfluss des Geschlechts und des Alters von Schimpansen und Orang-Utans auf die Zeit der Interaktion mit einem iPad sowie auf die Präferenzen für bestimmte Applikationen bzw. deren Eigenschaften nachweisen konnte, ergaben sich keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den beiden Spezies.

Computer-basiertes *enrichment* hat den Vorteil, dass eine nahezu unbegrenzte Anzahl vielfältiger, unterschiedlich komplexer Aufgaben, welche kognitive Stimulation bieten und die Möglichkeit eröffnen, immer neue Probleme zu lösen, zur Verfügung steht (Tarou & Kuhar, 2004). Als „*foraging manipulandum*“ (Washburn, 2015, S. 224), welches die Tiere mit wechselnden Herausforderungen konfrontiert, können Computer das Problem der meist einfachen *enrichment devices* – schnelle Habituation – überwinden (Mallavarapu et al., 2005). Durch ihre Dynamik und Interaktivität können sie langanhaltendes Interesse fördern (Perdue & Clay, 2012) und neben der mentalen auch die physikalische Aktivität fördern, sodass nicht nur das psychologische Wohlbefinden sondern auch die physische Gesundheit verbessert wird (Clay & Perdue, 2011). Technologie bietet also viele neue und effektive Wege, Tiere in Gefangenschaft zu bereichern, ihr natürliches Verhaltensrepertoire zu fördern und Langeweile zu reduzieren (Savage-Rumbaugh, 2007). Doch obwohl die vielfältigen positiven Effekte durch verschiedene Studien bereits mehrfach bekräftigt wurden, werden in der Literatur auch regelmäßig negative Aspekte der Nutzung von Computertechnologie genannt.

### 2.3.3 Die Kehrseite der Medaille?

Zunächst merken Whitehouse und Kollegen (2013) an, dass es schwierig ist, genau zu bestimmen, welcher spezifische Teil des Prozesses einer Computer-basierten Kognitionsstudie bzw. der Einführung eines computerisierten *enrichment devices* verantwortlich für die Effekte ist. Ist es der zusätzliche Kontakt zu Menschen oder die Änderung in der Gruppenaktivität? Sind es die Futterbelohnungen oder die Aufgaben selbst? Dies erschwert die Detektion möglicher Probleme und damit die Weiterentwicklung der Methoden und Technologien. Darüber hinaus erwähnt Whitehouse (2013), dass die Apparaturen meist nur von einzelnen, höher rangigen Individuen genutzt werden und daher innerhalb der Gruppe zu Konkurrenz und Monopolisierung führen können, was wiederum agonistisches Verhalten induzieren kann. Um dies zu verhindern, erachten es Perdue und Kollegen (2012) für notwendig, stets multiple Computersysteme bzw. ein System in einer hoch bereichernden Umgebung anzubieten, und betonen die Wichtigkeit, die Reaktion auf die Einführung derartiger Computersysteme genau zu beobachten. Damit wird die Nutzung von Technologie allerdings für Zoos und Forschungseinrichtungen zu einem „*high-investment*“ (Clark, 2011, S. 8). Die oft teure Technologie einzuführen und zu erhalten, erfordert eine entsprechende Expertise und Finanzierung. Probleme, die auftreten können, sind, dass die Tiere die eigentlich für Menschen gemachten Gerätschaften zerstören, sodass Modifikationen der Hardware und Schutzmaßnahmen notwendig werden. Zudem können der Aufbau und die Integrierung des Equipments in die bestehenden räumlichen und strukturellen Gegebenheiten schwierig und zeitraubend sein. Um außerdem zu verhindern, dass die Tiere „*game-playing couchpotatos*“ werden, muss darüber hinaus stets für Abwechslung in der Aktivität und angemessene Futterbelohnungen gesorgt werden (Washburn, 2015). Schließlich ist auch eine adäquate technische Betreuung bei möglichen Software-Problemen notwendig (Clay & Perdue, 2011). Denn auftretende Fehlfunktionen können für die Tiere frustrierend und stressig sein (Washburn, 2015). So zeigten einige Studien, dass durch computerisierte kognitive Tests für Stress und Frustration typische Verhaltensweisen (Leavens et al., 2001; Itakura, 1993; Yamanashi et al., 2010) oder Aggressionen (Tarou & Kuhar, 2004) induziert wurden. In der Nutzung von Computertechnologie für die Kognitionsforschung und die Bereicherung von Tieren in Gefangenschaft steckt klares Potenzial (Clay & Perdue, 2011). Um dieses jedoch zu realisieren, sind vorsichtige Applikationen und genaue Evaluationen notwendig (Clay & Perdue, 2011). Da es sich bei der Interaktion mit Computern um eine homozentrische und für Tiere sehr unnatürliche Aktivität handelt, bleibt das Thema schließlich kontrovers (Savage-Rumbaugh, 2007). Washburn (2015) kommt der Skepsis bei, indem er ausführt, dass der Unterschied in den geforderten Verhaltensweisen rein technologischer, aber nicht psychologischer Natur ist.

### 2.3.4 Video-Enrichment – eine weitere Alternative

Neben „Videospielen“ stellen Filme eine weitere erfolgreiche Form des technisierten *enrichments* dar (Platt & Novak, 1997). Vor allem für Primaten, die hoch entwickelte visuelle Fähigkeiten besitzen, scheint die Stimulation durch Videopräsentationen, durch welche die Eigenschaften der komplexen realen Welt annäherungsweise reproduziert werden können, ideal zu sein, zumal es in Gefangenschaft nur wenig visuelle Variation gibt (Ogura, 2012). Doch wurden Fernseher – eine ubiquitäre Einrichtung im Leben moderner Menschen – zunächst nur selten genutzt, um das Umfeld von Tieren in Gefangenschaft zu bereichern (Brent & Stone, 1996). Der begrenzte Gebrauch dieser Alternative scheint wohl in der Uneinheitlichkeit der Ergebnisse von Studien, welche deren Effektivität untersuchten, begründet zu sein.

So konnte zum Beispiel Lee (2011) nur wenig bis keinen Nutzen wiederholt gezeigter Videos bezüglich der Bereicherung von Schweinsaffen (*Macaca nemestrina*) feststellen. Und auch in der Studie von Bloomsmith (1990) nahm das anfängliche Interesse von Schimpansen an dieser Art des *enrichments* bereits vor der Datenaufnahme stark ab. Weitere Belege für eine schnelle Habituation der Tiere finden

sich bei Maple und Hoff (1982), Platt und Novak (1997) wie auch bei Bloomsmith und Kollegen (2000). Im Gegensatz dazu konnte Ogura (2012) in seiner Studie keinerlei Anzeichen für Habituation beobachten. Allerdings stellte er eine Abhängigkeit zwischen der Frequenz des Schauens der Videos und dem gezeigten Inhalt fest. So verfolgten die Tiere die gezeigten Bildsequenzen häufiger, wenn dort Artgenossen zu sehen waren. Ogura und Matsuzawa (2012) dagegen erkannten eine klare Präferenz der Tiere für Videos von Menschen und Animationen. Derartige Diskrepanzen in den Vorlieben für bestimmte Inhalte könnten durch unterschiedliche soziale Erfahrungen während der Aufzucht erklärt werden (Maloney & Leighty, 2011). Darüber, inwieweit auch kommerzielles TV-Programm eine effektive Bereicherung darstellen kann, existieren ebenfalls gegensätzliche Ergebnisse (vgl. Bloomsmith & Lambeth, 2000; Mahoney, 1992). Zwar konnte Brent (1996) einen Nutzen eines TV-Programms über längere Zeit feststellen, doch verbrachten die Schimpansen in seiner Studie durchschnittlich weniger Zeit damit, Fernsehen zu schauen, als in anderen Studien zuvor berichtet wurde (z.B. Bloomsmith, 1990). Neben dem Inhalt der Videos scheinen zudem auch die Haltungsbedingungen der Individuen die Effektivität zu beeinflussen. So zeigten Bloomsmith und Kollegen (2000), dass individuell gehaltene Tiere Videos signifikant länger anschauten als sozial gehaltene Tiere. Auch Maloney (2011) erwähnt mehrere Studien, in welchen sich die Ergebnisse hinsichtlich der Haltungsbedingungen unterschieden. Dagegen konnte Brent (1996) keinen signifikanten Effekt dieser feststellen. Bloomsmith (2000) erwähnt darüber hinaus, dass sich das Verhalten der Tiere in Reaktion auf die Videos nicht generell änderte, doch das Schauen der Filme einen beträchtlichen Anteil am Aktivitätsbudget der Tiere einnahm. Platt und Novak (1997) jedoch konnten zeigen, dass Rhesusaffen, die sogar mehr Zeit damit verbrachten Videos zu schauen als einen Joystick zur Lösung von Computeraufgaben zu manipulieren, zwar weniger soziales Verhalten zeigten, aber im Allgemeinen aktiver wurden. Und auch in der Studie von Brannon (2004) lösten die Videos mehr visuelle Exploration der Umgebung aus. Dass die Präsentation von Videos schließlich eine effektive Belohnung für das Lösen komplexer kognitiver Aufgaben sein kann, belegen die Studien von Brannon (2004) wie auch von Andrews und Rosenblum (2001).

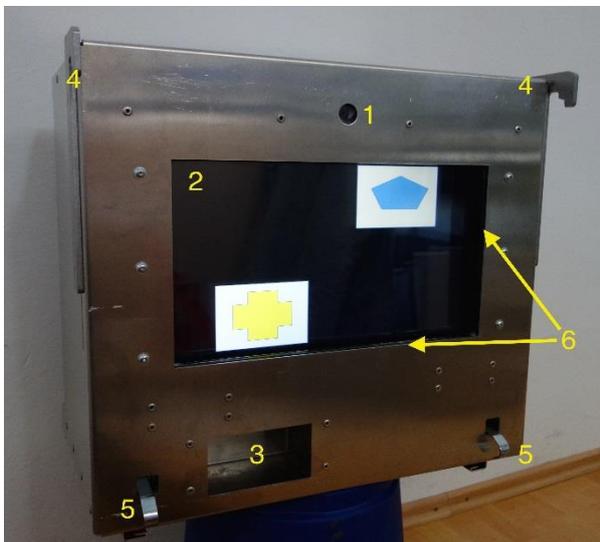
Video-*enrichment* kann also eine wertvolle Ressource für Zoos und Forschungseinrichtungen darstellen. Wie erläutert, kann es – abhängig von Haltungsbedingungen, Dauer und Häufigkeit der Exposition sowie vom Inhalt der gezeigten Videos – ein wertvolles und kosteneffektives Werkzeug sein, um das Wohlbefinden von Tieren zu fördern. Vor allem für Individuen, die aufgrund von Krankheit, Neustrukturierungen der Gruppe, Modifikationen des Geheges oder Forschungsparadigmen zeitweise isoliert gehalten werden müssen, können Videos soziale Stimulation und Abwechslung bieten (Maloney & Leighty, 2011). Dabei vermögen die sich konstant ändernden visuellen und akustischen Stimuli die Aufmerksamkeit der Tiere teilweise über längere Zeit zu wecken. Allerdings variieren – wie gesehen – die Ergebnisse bezüglich des Interesses der Tiere an einer derartigen Maßnahme, die Präferenzen für bestimmte Inhalte und Änderungen im Verhalten zum Teil sehr stark. Inwieweit Video-*enrichment* auch an individuelle und artspezifische Bedürfnisse angepasst werden kann, bleibt weiterhin zu testen (Ogura, 2012). Dass (zumindest) Menschenaffen die Beziehungen zwischen zweidimensionalen bewegten Bildern und der dreidimensionalen Welt verstehen und daher auf Videos nicht auf die gleiche Weise reagieren wie auf tatsächliche Ereignisse, zeigt der erfolglose Versuch im Zoo von Sacramento, die Fortpflanzung der dortigen Gorillagruppe durch Filme von kopulierenden Artgenossen zu stimulieren (Maple & Hoff, 1982). Dennoch werden heute weit verbreitet visuelle und audiovisuelle Medien als sensorisches und kognitives *enrichment* in Forschungseinrichtungen und Zoos genutzt (Ogura, 2012).

## 2.4 Touchscreens im Heidelberger Zoo

### 2.4.1 Cognitive Enrichment im Affenhaus

Kognitive Herausforderungen können, wie in den Kapiteln zuvor beschrieben, das Leben von Tieren im Zoo verbessern und ihr Wohlergehen fördern. Die Nutzung von Technologie bietet dabei vielfältige Möglichkeiten, das Umfeld der Tiere effektiv zu bereichern. Daneben eröffnet Computertechnologie, insbesondere Touchscreens, diverse Optionen für Kognitionsstudien (vgl. Kapitel 2.3.1). In diesem Sinne erforscht Dr. Vanessa Schmitt seit Beginn des Jahres 2015 im Heidelberger Zoo im Rahmen einer vergleichenden Studie der Kognition von Alt- und Neuweltaffen, Lemuren sowie Rabenvögeln und Papageien, wie Touchscreen-Technologie gleichzeitig genutzt werden kann, um einerseits das Studium der kognitiven Fähigkeiten verschiedener Spezies zu erleichtern und andererseits das Wohlbefinden der Tiere zu verbessern. Dazu entwickelte sie ein neuartiges Design von Touchscreen-Computersystemen (siehe Abb. 1 + Abb. 2), deren Vorteile sind:

- **Portabilität:** Ein handelsüblicher Tablet-PC als Kernstück der Apparatur benötigt keine externe Stromversorgung durch Kabel, der Futterspender wird von einer wieder aufladbaren Batterie, die sich ebenfalls im System befindet, betrieben.
- **Flexibilität:** Verstellbare Haken ermöglichen es, die Apparatur problemlos an unterschiedlichen Gittern anzubringen.
- **Sicherheit:** Der Tablet-PC an sich wird von vorne durch eine Plexiglasscheibe geschützt, ein optionaler Deckel, der an der Rückseite angebracht werden kann, schützt das Innere der Apparatur vor Wasser oder ungewolltem Zugang durch Tiere.
- **Möglichkeit, verschiedene Spezies auf die gleiche Weise zu testen:** Eine Infrarotlichtschranke vor der Plexiglasscheibe registriert jegliche Berührungen des Bildschirms, sei es mit einem Finger, einem Schnabel, einer Zunge oder Sonstigem.



**Abbildung 1:** Frontansicht des Touchscreen-Computersystems  
1 Integrierte Webcam; 2 Touchscreen eines Tablet-PCs hinter einer 10 mm Plexiglasscheibe; 3 Öffnung für Futter-Items; 4 verstellbare Haken; 5 verstellbare Haken; 6 Infrarotlicht-Rahmen (Foto: Jamie Dau).



**Abbildung 2:** Rückansicht des Touchscreen-Computersystems  
1 Tablet-PC; 2 Futterspender; 3 Motorrad-Batterie als Energiequelle, verbindet Tablet-PC und Futterspender; 4 USB-Hub zur Verbindung von Tablet-PC, Infrarotlichtschranke, Webcam und Batterie; 5 Webcam; 6 Befestigungshaken (Foto: Jamie Dau).

### 2.4.2 Zielsetzung der Studie

1985 wurde eine Ergänzung des *Animal Welfare Acts* verabschiedet, in welcher alle Personen, die wissenschaftliche Studien an Primaten durchführen, bis heute dazu aufgefordert werden, nicht nur die physische Gesundheit ihrer „Versuchstiere“ zu sichern, sondern auch für deren psychologisches

Wohlbefinden zu sorgen („... *provide a physical environment adequate to promote the psychological wellbeing of primates*“ United States Code, 7, Section 2143, (a)(2)(B) Supp. IV 1986; zitiert nach Washburn 2015, S. 219). Mit Bezug darauf ist es Ziel dieser Arbeit, den Einfluss der oben genannten Kognitionsstudie von Dr. Vanessa Schmitt auf das Wohlbefinden der Orang-Utan- und Schimpansengruppe im Zoo Heidelberg zu untersuchen. Hiermit wird eine gängige Praxis verfolgt: zum einen versuchen Wissenschaftler stets – im ethisch-moralischen Sinne – das Wohl der Tiere zu sichern, zum anderen sind sie um die Qualität ihrer Forschungsergebnisse bemüht. Denn wie Poole (1997) gezeigt hat, nimmt der mentale Zustand der Tiere, von denen Ergebnisse erhoben werden, starken Einfluss auf diese (vgl. Kapitel 2.2.1).

Im Detail soll untersucht werden, inwiefern sich die Einführung von und die Interaktion mit moderner Computertechnologie, mit welcher die Tiere zuvor keinerlei Erfahrung hatten, auf ihr Verhalten auswirkt. Wie in Kapitel 2.2.2 dargelegt wurde, sind Verhaltensbeobachtungen als Grundlage für die Bewertung des psychologischen Befindens eine bewährte Methode, valide Informationen über den emotionalen Zustand von Tieren zu erhalten, da sie auch ohne invasive Eingriffe relativ einfach und direkt Schlüsse auf das tierische Wohlbefinden zulassen (Martin & Bateson, 2007, S. 6-9). Im Fokus stehen dabei besonders stressbedingte Verhaltensweisen, die allgemein anerkannt auf ein verringertes Wohlbefinden deuten können, wie zum Beispiel Aggressionen, Stereotypen oder selbstgerichtetes Verhalten wie Kratzen und übermäßiges *Autogrooming* (z.B. Mason, 1991; Troisi, 2002).

Über die Untersuchung der Auswirkungen auf das Verhalten hinaus soll der Einfluss der Studie auch anhand des Interesses, welches die Tiere an den Touchscreens zeigen, beurteilt werden. Da es sowohl den Orang-Utans als auch den Schimpansen jederzeit frei stand, ob und in welchem Maße sie mit den Computersystemen interagierten oder auch wie nah sie diesen sein wollten, konnte die aktive Beschäftigung mit wie auch die Distanz der Tiere zu den Touchscreens als valider Indikator für deren Interesse und damit für den Einfluss der Studie auf ihr Wohlbefinden dienen. Dabei ist ein weiteres Ziel dieser Arbeit zu untersuchen, ob sich unter verschiedenen Testbedingungen (Test, Video, Kamera; siehe Kapitel 4.3), welche die Tiere in unterschiedlichem Maße stimulieren, Unterschiede im Interesse der Menschenaffen zeigen und welche Rolle Futterbelohnungen bei der Erzeugung von Interesse spielen.

Schließlich sollen die erhobenen Daten dazu genutzt werden, individuelle und artspezifische Unterschiede innerhalb bzw. zwischen den Orang-Utans und den Schimpansen im Heidelberger Zoo festzustellen. Anhand eines von den Tierpflegern ausgefüllten Persönlichkeitsfragebogens können darüber hinaus die Ergebnisse mit charakterlichen Besonderheiten der Tiere verglichen werden.

### 2.4.3 Hypothesen

Unter Berücksichtigung des heutigen Standes der Forschung sowie persönlicher Vorbeobachtungen wurde erwartet, dass die Möglichkeit, sich mit den für die Tiere neuartigen Touchscreen-Computersystemen zu beschäftigen, bereichernd auf die Orang-Utans und Schimpansen des Heidelberger Zoos wirkt, da sie eine willkommene Abwechslung im Zooalltag darstellt und die hochintelligenten Menschenaffen kognitiv fordern kann. Es wurde angenommen, dass sich der positive Effekt auf das Wohlbefinden der Tiere in einer Reduktion aggressiver, stereotyper und selbstgerichteter Verhaltensweisen äußert, wobei anzumerken ist, dass der Anteil an derartigem Verhalten sowohl in der Gruppe der Orang-Utans als auch in der Gruppe der Schimpansen des Heidelberger Zoos im Allgemeinen sehr gering ist (Johansson, 2015; Weber, 2015). Zeitgleich wurde erwartet, dass die Tiere mehr Zeit mit aktivem und affiliativem sozialem Verhalten verbringen.

Da die vorangegangenen Studien von Johansson (2015) und Weber (2015) bereits gezeigt haben, dass die einzelnen Tiere der Heidelberger Orang-Utan- und Schimpansengruppe ein unterschiedliches Verhaltensrepertoire aufweisen, wurde ebenso angenommen, dass sich Unterschiede zwischen den

Individuen wie auch zwischen den Spezies zeigen. So war die Erwartungshaltung dahingehend, dass besonders das Orang-Utan-Männchen Ujian und das Schimpansen-Weibchen Conny profitieren, da bei diesen häufiger stereotypes Verhalten beobachtet werden konnte und sie weniger in soziopositiven Interaktionen mit anderen integriert waren.

Als weiterer Ausdruck des positiven Effektes der Studie wurde erwartet, dass die Tiere ein hohes Interesse an den Touchscreens zeigen, wobei sich dies bei den Orang-Utans aufgrund ihres geringeren Alters im Vergleich zu den Heidelberger Schimpansen sowie der Neugierde und der Ausdauer beim Tüfteln, welche dieser Menschenaffenart zugeschrieben werden, in besonderem Maße äußern sollte. Dies mag sich dahingehend zeigen, dass die Tiere häufig mit den Touchscreens interagieren oder zu diesen blicken. Schließlich ist angenommen worden, dass die Möglichkeit zur Bewältigung kognitiver Aufgaben reizvoller ist als die Präsentation von Videos. Auch den Futterbelohnungen ist eine große motivationsbildende Bedeutung zugesprochen worden. Erwartet wurde hierbei, dass die Tiere vermehrt den Kontakt zu den Computersystemen suchen bzw. sich nicht weit von diesen entfernen, wenn Futter-Items verfügbar waren.

### 3. Beschreibung der Spezies

#### 3.1 Systematische Einordnung

**Klasse:** *Mammalia* (Säugetiere)

**Unterklasse:** *Eutheria* (Plazentatiere)

**Ordnung:** *Primates* (Primaten)

**Unterordnung:** *Haplorrhini* (Trockennasenprimaten)

**Infraordnung:** *Anthropoidea* (eigentliche Affen)

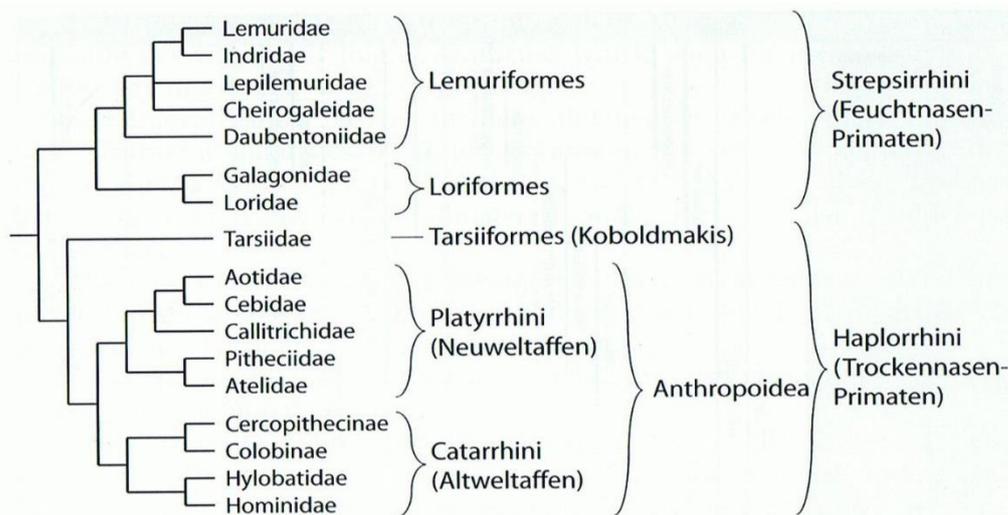
**Parvordnung:** *Catarrhini* (Altweltaffen)

**Überfamilie:** *Hominoidea* (Menschaffen)

**Familie:** *Hominidae* (Große Menschenaffen)

(nach Geissmann, 2003)

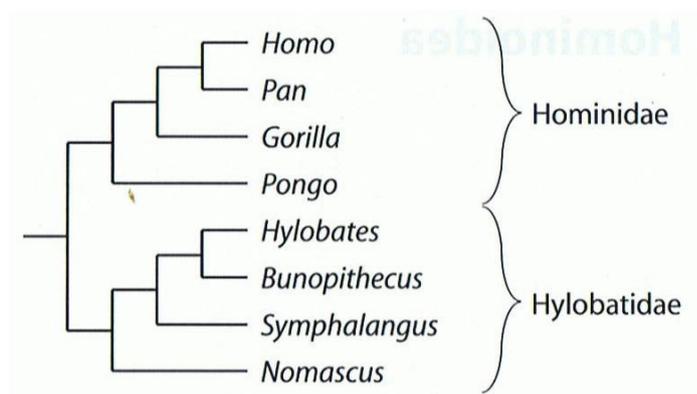
Die Spezies, auf die sich die Studie bezieht, – Orang-Utan (*Pongo abelii*) und Schimpanse (*Pan troglodytes*) – zählen zur Ordnung der Primaten, zu der über 360 bekannte Arten gehören (Geissmann, 2003, S. 3). Die Ursprünge dieser vorwiegend arborealen Säugetiere liegen vermutlich in der oberen Kreide (Geissmann, 2003, S. 3). Erste fossile Formen (*Teilhardina asiatica*, *Darwinius masillae*) sind aus dem Eozän der Nordhalbkugel bekannt (Wehner & Gehring, 2007, S. 701). Allgemeine Merkmale dieser auch als „Herrentiere“ bezeichneten *Placentalia*-Gruppe sind eine von den Hinterextremitäten dominierte Fortbewegungsweise, zum sicheren Greifen spezialisierte Hände und Füße sowie eine starke Ausprägung des visuellen Systems (Wehner & Gehring, 2007, S. 701). Eine weitere Besonderheit der Primaten ist, dass während der gesamten ontogenetischen Entwicklung, die unter anderem ein langsames embryonales und postnatales Wachstum umfasst, das Hirngewicht einen höheren Anteil am gesamten Körpergewicht einnimmt als bei allen übrigen Säugetieren (Wehner & Gehring, 2007, S. 702). Ein Zusammenhang mit den außerordentlichen kognitiven Fähigkeiten dieser Tiere ist dabei nicht auszuschließen.



**Abbildung 3:** Vermutete verwandtschaftliche Beziehung zwischen den wichtigsten systematischen Gruppierungen innerhalb der Primaten (Geissmann, 2003, S. 19).

Rezent existieren zwei monophyletische Unterordnungen, welche sich in einigen morphologischen Merkmalen unterscheiden (vgl. Geissmann, 2003, S. 25f.): die – wenige Ausnahmen ausgenommen – nachtaktiven Feuchtnasenprimaten (*Strepsirrhini*) und die vor allem tagaktiven Trockennasenprimaten (*Haplorrhini*). Orang-Utans und Schimpansen zählen zu den eigentlichen Affen (*Anthropoidea*), die gemeinsam mit den Koboldmakis (*Tarsiiformes*) die Gruppe der *Haplorrhini* bilden. Die *Anthropoidea* wiederum gliedern sich in Neuweltaffen (*Platyrrhini*) und Altweltaffen (*Catarrhini*), welche sich neben morphologischen Merkmalen unter anderem auch hinsichtlich ihrer Verbreitung differenzieren lassen (vgl. Geissmann, 2003, S. 175). Innerhalb der *Catarrhini* existieren rezent zwei Überfamilien: die geschwänzten Altweltaffen (*Cercopithecoidea*) und die – schwanzlosen – Menschenaffen (*Hominoidea*), zu denen lediglich acht Gattungen mit insgesamt knapp 20 Arten gehören. Zwei dieser Arten sind der Sumatra-Orang-Utan (*Pongo abelii*) und der Gewöhnliche Schimpanse (*Pan troglodytes*), auf welche sich diese Studie konzentriert.

Mit Ausnahme der „kosmopolitischen Art“ *Homo sapiens*, dem Menschen, ist die Verbreitung dieser wenigen Menschenaffenarten auf die tropischen Wälder Afrikas und Südostasiens beschränkt (Geissmann, 2003, S. 175). Vor circa 22 Millionen Jahren, also noch zu Beginn des Miozäns, war sowohl das Verbreitungsgebiet als auch die Diversität der *Hominoidea* deutlich größer (Geissmann, 2003, S. 243). Die taxonomische Gruppe der *Hominoidea* besteht aus zwei Familien: die Gibbons oder Kleinen Menschenaffen (*Hylobatidae*), deren frühe Abspaltung gut belegt ist, und die Großen Menschenaffen (*Hominidae*). Der Begriff der Großen Menschenaffen wurde in der früheren Systematik, die auf einer Klassifikation nach dem „Ähnlichkeitsprinzip“ beruhte, für die afrikanischen Gattungen *Pan* und *Gorilla* sowie für die asiatische Gattung *Pongo* als Synonym für die Familie der *Pongidae* verwendet, welche traditionell den Hominiden – mit der einzigen rezenten Art *Homo sapiens* – gegenübergestellt wurde (Geissmann, 2003, S. 243+287). „Molekulare und morphologische Daten zeigen [heute], dass die Pongiden eine paraphyletische Gruppe darstellen und damit keine Einheit im Sinne der phylogenetischen Systematik [mehr] bilden“ (Wehner & Gehring, 2007, S. 549). Heute werden zur Gruppe der Hominiden die Gattungen *Pongo*, *Pan*, *Gorilla* und *Homo* gezählt, wobei die südostasiatischen Orang-Utans (*Ponginae*) als Schwestergruppe zu den afrikanischen Menschenaffen und dem Menschen (*Homininae*) angesehen werden (Westheide & Rieger, 2010, S. 588). Anhand anatomischer, physiologischer, biochemischer sowie molekularer und genetischer Gesichtspunkte ist die Monophylie dieser Gruppe bestehend aus Schimpanse, Gorilla und Mensch unzweifelhaft. Dennoch bestehen zwischen *Pongo*, *Pan* und *Gorilla* Gemeinsamkeiten bezüglich der Morphologie und Lebensweise, die sie nicht mit dem Menschen teilen (vgl. Geissmann, 2003, S. 287).



**Abbildung 4:** Preliminärer Stammbaum der Hominoidea (Menschenaffen und Menschen) (Geissmann, 2003, S. 244).

### 3.1.1 Sumatra-Orang-Utan (*Pongo abelii*)

**Unterfamilie:** *Ponginae*

**Gattung:** *Pongo*

**Art:** *Pongo abelii*

Ursprünglich wurden die auf Borneo und Sumatra lebenden Orang-Utans als Unterarten einer einzigen Art *Pongo pygmaeus* betrachtet. Heute allerdings werden sie anhand genetischer Studien taxonomisch unterschieden und als zwei getrennte Arten angesehen: *Pongo pygmaeus* auf Borneo und *Pongo abelii* auf Sumatra (Wich et al., 2004). Innerhalb der Art *Pongo pygmaeus* wiederum werden drei Unterarten differenziert: *P. pygmaeus pygmaeus* im Westen Borneos, *P. pygmaeus morio* im Osten und *P. pygmaeus wurmbii* im Süden (Husson, 2009). Aufgrund geographischer und damit reproduktiver Isolation konnten sich im Laufe der Evolution chromosomale und biochemische Unterschiede manifestieren, die sich heute in Unterschieden bezüglich des Verhaltens und der Morphologie zwischen den borneanischen und sumatranischen Orang-Utans zeigen. Geschätzt kann die Bildung der beiden Arten auf vor ca. 400 000 Jahre datiert werden (Locke et al., 2011). Die Abspaltung der *Ponginae* von der menschlichen Evolutionslinie hat dagegen wohl schon vor ca. 12-16 Millionen Jahren stattgefunden, womit der Orang-Utan im Vergleich zu den anderen großen Menschenaffen phylogenetisch am weitesten vom Menschen entfernt ist (Locke et al., 2011).

### 3.1.2 Gewöhnlicher Schimpanse (*Pan troglodytes*)

**Unterfamilie:** *Homininae*

**Gattung:** *Pan*

**Art:** *Pan troglodytes*

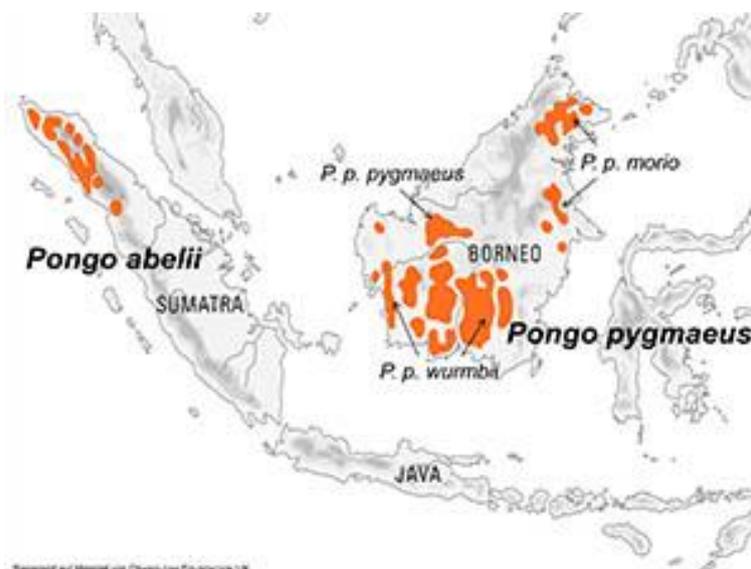
Innerhalb der afrikanischen Menschenaffen gilt der Schimpanse neben dem Bonobo (*Pan paniscus*) mit einer Übereinstimmung des Erbguts von nahezu 99 % als der nächste Verwandte des Menschen. Damit besteht zwischen *Pan* und *Homo* eine engere Verwandtschaft, als sie die großen Menschenaffen (*Pan*, *Gorilla*, *Pongo*) untereinander aufweisen (Wehner & Gehring, 2007, S. 549). Auch in vielen Aspekten des Verhaltens stehen Schimpansen dem Menschen sehr nahe (Werkzeuggebrauch, Imitationsfähigkeit, emotionale Intelligenz; Westheide & Rieger, 2010, S. 588). Die Trennung der Gattungen *Homo* und *Pan* wird auf vor ca. 4,5 – 6 Millionen Jahre datiert. Die Trennung der Arten *Pan paniscus* und *Pan troglodytes* auf vor ca. eine Million Jahre (Locke, 2011). Traditionell unterscheidet man anhand der geographischen Verbreitung, anatomischer Merkmale sowie anhand von Verhaltensweisen und genetischen Unterschieden vier Unterarten: der Westafrikanische Schimpanse (*Pan troglodytes verus*), der Zentralafrikanische Schimpanse (*Pan troglodytes troglodytes*), der Ostafrikanische Schimpanse (*Pan troglodytes schweinfurthii*) und der Nigeria-Schimpanse (*Pan*

*troglydtes vellerosus* oder *P. troglodytes ellioti*) (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Allerdings bleibt die Taxonomie des Schimpansen bis heute noch ein aktives Feld der systematischen Forschung. Unterschiedliche wissenschaftliche Veröffentlichungen bezüglich mitochondrialer oder nukleärer DNS wie auch bezüglich des Verhaltens und der Morphologie (Gonder et al., 2006 und Fischer et al., 2006 zitiert nach <http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016) nehmen mal mehr, mal weniger Unterarten an.

### 3.2 Sumatra-Orang-Utan (*Pongo abelii*)

#### 3.2.1 Lebensraum und Verbreitung

Orang-Utans sind – mit Ausnahme des Menschen – die einzigen Vertreter der großen Menschenaffen, die außerhalb Afrikas vorkommen. Während sich ihr Verbreitungsgebiet im Pleistozän noch über ganz Südostasien – von Südchina im Norden bis nach Java im Süden – erstreckte, ist es seit dem 17. Jahrhundert auf die Inseln Sumatras und Borneos beschränkt (Wich & Meijaard, 2008). Das Vorkommen von *Pongo abelii* in Sumatra reichte dabei noch bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts in weiter westlich und südlich gelegene Teile der Insel (Husson, 2009). Aufgrund ökologischer und vor allem anthropogener Faktoren können die Tiere heute allerdings nur noch nördlich des Batang Toru Flusses (<http://www.iucnredlist.org/details/39780/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016) in freier Wildbahn angetroffen werden, wobei sie auch dort mittlerweile auf nur kleine Waldfragmente zurückgedrängt wurden.



**Abbildung 5:** Heutiges Verbreitungsgebiet der Orang-Utans auf Sumatra und Borneo. Quelle: [http://www.orang-utans-in-not.org/images/Verbreitung\\_Pongo\\_spec.jpg](http://www.orang-utans-in-not.org/images/Verbreitung_Pongo_spec.jpg).

Nach Wich und Kollegen (2008) kann der Gesamtbestand des Sumatra-Orang-Utans auf 6.624 Individuen verteilt auf sechs Populationen geschätzt werden. Die Zahlen des Borneo-Orang-Utans liegen dagegen weitaus höher: ca. 54.000 Individuen verteilt auf 44 Populationen. Erschreckenderweise weist nur die Hälfte der Populationen auf Sumatra eine Größe von mehr als 1000 Tieren auf und ist damit langfristig überlebensfähig. Noch zu Beginn des letzten Jahrhunderts gab es insgesamt rund 85.000 Tiere. Allein über die letzten 75 Jahre ist die Zahl des Sumatra-Orang-Utans geschätzt um über 80 % gesunken. Ein wichtiges Refugium für die Art stellt heute das Leuser-Ökosystem in der Provinz Aceh dar, in dessen Grenzen ca. 75 % der noch existierenden Sumatra-Orang-Utans leben (<http://www.iucnredlist.org/details/39780/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016).

Das Wissen über die Verbreitung einer Art, über die Größe und Dichte ihrer Populationen sowie über die Faktoren, die diese Parameter beeinflussen, ist essentiell für den Erhalt der Spezies, da nur durch diese Informationen adäquat Risiken eingeschätzt und Schutzmaßnahmen entwickelt werden können (Husson, 2009). Die Populationsdichte des Orang-Utans ist im Allgemeinen sehr gering. Meist leben nur 1-2 Individuen pro km<sup>2</sup> (Wich, 2012). Dabei wird die Dichte vom Nahrungsangebot bestimmt. In Gebieten mit hohem Anteil an Fruchtbäumen (z.B. in Flusstälern oder Sumpfwäldern) können zur Fruchtzeit sogar bis zu 7 Tiere pro km<sup>2</sup> vorkommen (Wich, 2004). Orang-Utans leben hauptsächlich in Tieflandregenwäldern sowie Süßwassersumpf- und Torfmoorwäldern des Flachlandes, wobei sie Gebiete in der Nähe von Sümpfen und Flüssen bevorzugen (Delgado & van Schaik, 2000) – Gebiete, die ausreichend Nahrung bieten, um den dauerhaften Erhalt der Population zu gewährleisten. Da mit zunehmender Höhe die Produktivität der Nahrungsbäume abnimmt, kann man die Tiere in Höhen von mehr als 1000 m üNN nur vereinzelt antreffen. Ebenso selten sind Orang-Utans in submontanen und montanen Wäldern zu finden. Aufgrund des fruchtbaren vulkanischen Bodens Sumatras und der damit einhergehenden höheren Produktivität der Pflanzen und der größeren Verfügbarkeit an Nahrung leben die Orang-Utans auf Sumatra in höheren Dichten als *Pongo pygmaeus* auf Borneo (Husson, 2009).

### 3.2.2 Entwicklung und Lebensweise

*Orang-Utan* ist das malaysische Wort für „Waldmensch“. Die Lebensweise dieser semi-solitären, vorwiegend in Baumkronen lebenden Primaten wird aktiv an vier Standorten in ihrem Verbreitungsgebiet studiert, das Leben wilder Schimpansen und Gorillas dagegen an mehr als ein Dutzend Orten, welche über ganz Afrika verteilt sind (Delgado & van Schaik, 2000). Daher sind bis heute noch viele Fragen, vor allem bezüglich des komplexen Sozialsystems der Tiere, offen.

#### Morphologie

Orang-Utans weisen einen stark ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus auf: Während Weibchen mit durchschnittlich 137 cm Körpergröße ca. 36 kg wiegen, bringen Männchen mit ca. 150 cm rund das Doppelte auf die Waage (ca. 78 kg). Ausgewachsene Männchen zeigen zudem auffällige sekundäre Geschlechtsmerkmale (Wangenwülste, Kehlsack, Bart und mantelartige Behaarung), die ihnen ein sehr charakteristisches Aussehen verleihen (Geissmann, 2003, S. 288ff.). Dies gilt allerdings nur für adulte Männchen. Sogenannte subadulte Männchen weisen diese Merkmale trotz sexueller Reife (noch) nicht auf. Dabei handelt es sich nicht um zwei alternative Formen, sondern um Entwicklungsstadien. Subadulte Männchen verbleiben 10-20 Jahre in dieser Phase, bis sie ihre volle Körpergröße erreichen und die oben genannten sekundären Geschlechtsmerkmale entwickeln. Verschiedene ökologische und soziale Faktoren (Nährstoffdefizite, Pheromone oder akustische Signale von adulten Männchen, chronischer Stress durch aggressive Auseinandersetzungen mit adulten Männchen usw.) werden als Ursachen für dieses noch nicht gut verstandene Phänomen des Bimaturismus vermutet (Delgado & van Schaik, 2000). Im Vergleich zu afrikanischen Menschenaffen sind die Augenwülste bei Orang-Utans weniger ausgeprägt. Das Gesicht ist nur spärlich mit Haaren besetzt und bei erwachsenen Tieren schwarz. Jungtiere weisen einen rosa Farbton um Augen und Schnauze auf. Das lange, charakteristisch rostrote Fell schützt die Tiere vor Wind und Nässe in ihrem regenreichen, tropischen Lebensraum (Westheide & Rieger, 2010, S. 588).

Als die größten primär baumlebenden Säugetiere steigen Orang-Utans nur selten (Männchen häufiger als Weibchen) auf den Boden herab. Die Extremitäten sind auf ein Leben in den Bäumen spezialisiert: sehr lange Arme, Greifhände mit langen, gebogenen Phalangen und kurzen Daumen, kurze, extrem bewegliche Beine und handähnliche, stark nach innen einbiegbare Füße mit ebenfalls langen, gebogenen Phalangen und reduziertem Hallux (Geissmann, 2003, S. 288ff.). Ein Intermembralindex von 1,93 – der höchste unter den Menschenaffen – stellt eine besondere Anpassung an die vorwiegend suspensorische Fortbewegung und arboreale Lebensweise dar (Delgado & van Schaik, 2000).

### Sozialstruktur

Die soziale Organisation der meist einzelgängerischen Orang-Utans ist einzigartig unter den Menschenaffen und noch nicht vollständig verstanden. Der Grad ihrer solitären Lebensweise variiert zwischen verschiedenen Standorten und über die Zeit. Er ist wohl der unregelmäßigen Verfügbarkeit großer Mengen an Nahrung geschuldet, die es den Orang-Utans nicht erlaubt, permanent gesellig zu leben. Von Zeit zu Zeit bilden sie jedoch kleinere, temporäre Gruppierungen, wenn zum Beispiel mehrere Tiere an großen Futterquellen (fruchttragende Bäume) zusammenkommen oder sich für die koordinierte Wanderung zwischen Futterquellen zusammenschließen (Delgado & van Schaik, 2000). Die einzigen dauerhaften Assoziationen bestehen zwischen adulten Weibchen und ihren Jungtieren. Sie leben in im Vergleich zu Männchen kleinen, sich überlappenden Gebieten (je nach Lokalität 70-900 ha). Auch adulte Weibchen bleiben meist in der Nähe der Mutter und bilden mit verwandten Weibchen sogenannte Cluster (Delgado & van Schaik, 2000). Reife Männchen dagegen verlassen das Gebiet, in dem sie geboren und aufwachsen sind. Junge, subadulte Tiere mit niedrigem sozialem Rang leben dabei noch nicht in festen Revieren, sondern wandern als Nomaden oder Pendler zwischen verschiedenen Gebieten umher. Wenn es die sozialen Beziehungen und die Habitatsqualität zulassen, werden sie ansässig und bewohnen dann Reviere von bis zu 4000 ha, die sich mit denen mehrerer Weibchen überschneiden. Sie unternehmen tägliche Streifzüge zur Nahrungssuche und, um den Aufenthaltsort von empfängnisbereiten Weibchen oder Konkurrenten ausfindig zu machen (Geissmann, 2003, S. 291ff.). Entgegen der langjährigen Meinung unterhalten Orang-Utans trotz ihrer solitären Lebensweise ein soziales Netzwerk individueller Beziehungen, die um das lokale dominante Männchen herum organisiert sind. Um diese losen Assoziationen zu stärken, die lokale Gemeinschaft zu koordinieren und um die Distanz zwischen konkurrierenden Männchen zu wahren, wird der Kontakt in der Population durch sogenannte „long calls“ aufrechterhalten, welche das ansässige Männchen mehrmals am Tag ausstößt. Dabei variieren die Rufe zwischen Individuen und an verschiedenen Standorten in Dauer, Frequenz und Lautstärke (Delgado & van Schaik, 2000). Für Weibchen scheinen die „long calls“ ein Zeichen von Stärke und Beschützerfähigkeit zu sein, da die dominanten Männchen, welche diese ausstoßen, von den Weibchen als Fortpflanzungspartner bevorzugt werden. Subadulte Männchen dagegen müssen die Paarung meist erzwingen (Delgado & van Schaik, 2000).

### Fortpflanzung

Weibchen zeigen innerhalb ihres Zyklus keinerlei Schwellungen im Genitalbereich oder andere sichtbare Zeichen, welche den Männchen als Signal für die Empfängnisbereitschaft dienen könnten, weshalb es durchaus vorkommen kann, dass Weibchen sexuell genötigt werden. Zwei Wochen bis einen Monat nach der Empfängnis jedoch kommt es zu deutlichen Schwellungen des Genitalbereichs. In freier Wildbahn erreichen Weibchen die sexuelle Reife mit 11-15 Jahren, in Gefangenschaft bereits mit 7 Jahren. Männchen sind in Gefangenschaft schon mit 8-10 Jahren geschlechtsreif, in freier Wildbahn ebenfalls erst später (Delgado & van Schaik, 2000). Das Alter der ersten Reproduktion von Weibchen wird von Wich und Kollegen (2004) auf 15,4 Jahre geschätzt. Die Tragzeit beträgt 260-270 Tage, in Gefangenschaft nur 244 Tage (Delgado & van Schaik, 2000). In der Regel bringen Weibchen ein Junges zur Welt, das noch stark von der Mutter abhängig ist. Jungtiere bleiben daher bis zu sieben Jahre in engem Kontakt mit dieser und werden erst schrittweise selbstständig, nachdem die Mutter ein weiteres Junges bekommen hat (Delgado & van Schaik, 2000). Der Abstand zwischen zwei Geburten wird auf 9,3 Jahre für *P. abelii*, auf 7,7 Jahre für *P. pygmaeus* geschätzt. Dies kann mit dem geringen Nahrungsangebot werden. Die Mutter ist gezwungen, so lange für ihr Junges zu sorgen, bis dieses selbst auf Streifzüge zur Nahrungssuche gehen kann. Damit weisen Orang-Utans die längsten zwischengeburtlichen Intervalle auf, die jemals für große Menschenaffen registriert wurden (Wich, 2004). Maximal bringen Orang-Utan-Weibchen nur 4-5 Junge in ihrem Leben zur Welt. Das langsame Wachstum und die lange Entwicklungsphase resultieren in einer Lebensspanne von geschätzt 58

Jahren für Männchen und 53 Jahren für Weibchen. Im Allgemeinen haben die großen Menschenaffen im Vergleich zu anderen Primaten die langsamsten *life histories* (Wich, 2004).

### Ernährung

Aufgrund ihrer Körpergröße haben Orang-Utans einen hohen täglichen Energiebedarf. Daher verbringen sie auch die meiste Zeit des Tages mit der Nahrungssuche und –aufnahme (ca. 43 %). Dabei wird der Anteil, den ein Tier mit dieser Aktivität verbringt, von Körpergröße, Alter, Geschlecht oder Reproduktionsstatus bestimmt und variiert mit der Nahrungsverfügbarkeit an verschiedenen Lokalitäten (Delgado & van Schaik, 2000). Vor allem Sumatra-Orang-Utans sind primär frugivor. Sie ernähren sich vorwiegend von Früchten (60 %) wie Durian, Litschi, Mango oder Feige. Auch junge Blätter, Sprossen, Samen und Baumrinden gehören zu ihrem Nahrungsspektrum. Mehr als 90 Pflanzenarten dienen ihnen als potentielle Nahrungspflanzen, über die sie ein sehr gutes botanisches und geographisches Wissen zu haben scheinen. Zum Teil fressen sie auch Ameisen, Termiten, Vogeleier und sogar (wenn auch sehr selten) kleinere Wirbeltiere. Sie spielen eine wichtige Rolle als Verbreiter von Samen und erhalten als *umbrella-species* das ökologische Gleichgewicht des Habitats, das sie bewohnen (Delgado & van Schaik, 2000).

### Werkzeuggebrauch

Orang-Utans ruhen in täglich neu gebauten Nestern in Baumkronen, welche meist nur einmal genutzt werden. Dieses wohl angeborene Verhaltensmuster kann auch bei Zootieren beobachtet werden. Ebenfalls bei Orang-Utans im Zoo häufig beobachtet, im Freiland dagegen nur sehr selten, ist der geschickte Werkzeuggebrauch dieser hoch intelligenten Tiere. Wohl steht die geringe Vergesellschaftung und disperse Lebensweise der Orang-Utans einer Entwicklung und Tradierung dieser Fähigkeiten in dem Maße, wie es von Schimpansen bekannt ist (siehe unten), im Wege. „Die einzig bekannte Population, die regelmäßig Werkzeuggebrauch zeigt, lebt in den Sumpfwäldern Nordwest-Sumatras (Suaq Balimbig)“ (Geissmann, 2003, S. 292).

### 3.2.3 Bedrohungen und Schutzmaßnahmen

Der Sumatra-Orang-Utan wird von der IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) seit dem Jahr 2000 als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft (<http://www.iucnredlist.org/details/39780/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Im Vergleich zu bekannten Populationsgrößen vergangener Jahrzehnte nimmt die Zahl der Tiere bis heute rasant ab (Husson, 2009). Da Prognosen keine Besserung dieses Trends für die nahe Zukunft vorhersagen, könnte *Pongo abelii* die erste große Menschenaffenart sein, die in ihrem natürlichen Lebensraum ausgerottet wird (Wich & Meijaard, 2008). Um dies zu verhindern und die Spezies in freier Wildbahn zu erhalten, ist es essentiell zu verstehen, welche Faktoren die Verbreitung und Populationsdichten beeinflussen, besonders in vom Menschen dominierten Landschaften, in denen sich viele Arten wie auch der Sumatra-Orang-Utan mittlerweile wiederfinden (Wich, 2012).

Habitatverlust und Lebensraumzerstörung sind die größten Bedrohungsfaktoren des Orang-Utans. Vor allem durch die Abholzung des Regenwaldes ist sein natürlicher Lebensraum in den letzten Jahren massiv reduziert worden (Delgado & van Schaik, 2000). Speziell für Sumatra kann der jährliche Regenwaldverlust in den Jahren von 1985 – 2001 auf 1 – 1,5 % geschätzt werden (Singleton et al., 2004 zitiert nach Wich & Meijaard, 2008). Mehr als 80 % des verbliebenen Lebensraums befinden sich in Regionen mit Holzkonzessionen, werden zum Teil in Plantagen umgewandelt oder durch illegalen Holzeinschlag bedroht (Hardus et al., 2012). Zudem kommen mehr als 75 % der Gesamtpopulation des Sumatra-Orang-Utans außerhalb von geschützten Gebieten vor, wobei der illegale Holzhandel auch in diesen eine zunehmende Gefahr für die Menschenaffen darstellt (Wich & Meijaard, 2008). Die anthropogenen Einflüsse auf den Lebensraum des Orang-Utans nehmen mit wachsender Bevölkerung

und daraus resultierenden landwirtschaftlichen und industriellen Interessen immer weiter zu (Wich, 2012). Seit der Kolonialzeit wurden weite Areale des Regenwaldes abgeholzt, um Flächen für Siedlungen, Transportwege und Landwirtschaft zu generieren (Husson, 2009). Der internationale Handel mit Holz und Agrarprodukten wie Palmöl, Tabak und Kautschuk ist heute ein wichtiger Wirtschaftszweig Indonesiens geworden (Husson, 2009). Insbesondere die Umwandlung des Regenwaldes in Anbauflächen für Palmöl (*Elaeis guineensis*), welches als vegetarisches Öl in Nahrungs- und Kosmetikprodukten sowie als Biotreibstoff immer mehr Verwendung findet und für das ein globaler Markt besteht, ist zu einer der größten Gefahren für den Sumatra-Orang-Utan geworden. In dessen Verbreitungsgebiet sind Indonesien und Malaysia mit 87 % Marktanteil die größten Produzenten für Palmöl (Swarna Nantha & Tisdell, 2009).

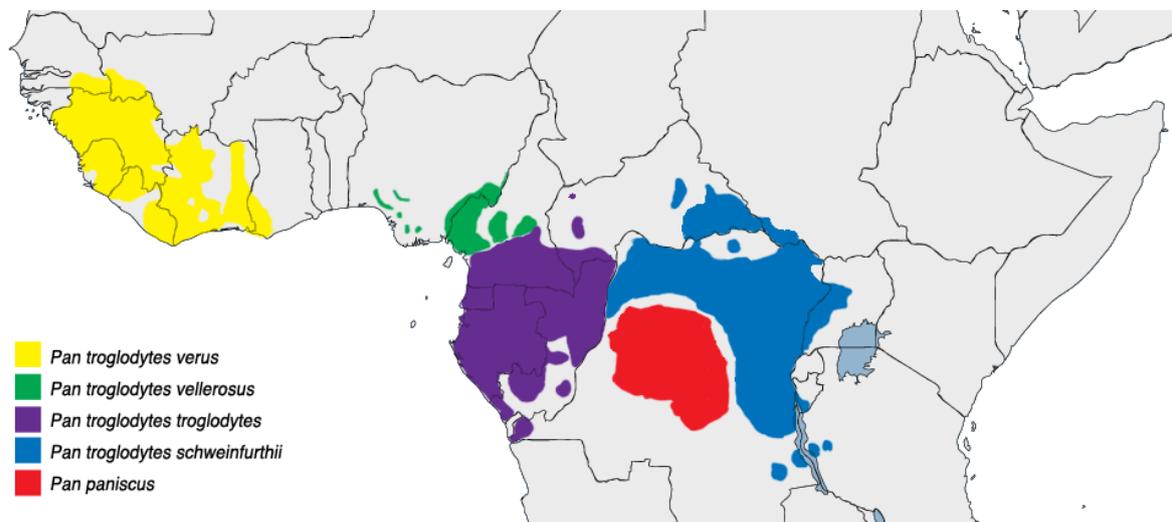
Die beschriebenen Eingriffe beeinflussen nicht nur das Verhalten, die Ernährung und Streifgewohnheiten der Tiere durch Zerstörung der Waldstruktur und Veränderungen des Nahrungsangebots, sondern eröffnen auch Wilderern den Zugang (Husson, 2009). Neben dem Handel stellen auch die Jagd der Menschenaffen als Nahrungsquelle für indigene Völker und die Tötung der Tiere als „Schädlinge“ im Grenzgebiet von Regenwald und Ackerland Bedrohungsfaktoren dar (<http://www.iucnredlist.org/details/39780/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). In einigen Regionen hat die Jagd schon zum Aussterben der Orang-Utans geführt (Wich, 2012). Ihre Körpergröße und ihre auffällige Fellfarbe machen sie zu einem leichten Ziel. Zudem sind sie aufgrund ihrer langsamen Reproduktionsrate nicht in der Lage erhebliche und anhaltende Verminderungen der Population zu kompensieren (Delgado & van Schaik, 2000).

Unter indonesischem Gesetz ist das Töten von Orang-Utans zwar seit mehr als 80 Jahren verboten, doch mangelt es bis heute an der effizienten Umsetzung durch die konsequente Verfolgung von Vergehen (Wich, 2012). In vielen Fällen scheint es, als seien die jeweiligen Autoritäten unfähig oder schlicht nicht dazu bereit, wirksame Maßnahmen für den Erhalt der Tiere einzuführen (Wich & Meijaard, 2008). Sowohl politische und finanzielle Unterstützung als auch mediale Aufmerksamkeit sowie Kampagnen zur Aufklärung der Bevölkerung über nachhaltige Forstwirtschaft und Alternativen zu illegalem Holzhandel und Jagd wären notwendig, um den Sumatra-Orang-Utan vorm Aussterben zu bewahren. Beispiele hierfür geben Wich und Kollegen (2008) wie auch Swarna Nantha und Kollegen (2009). Nationale und internationale Organisationen setzen sich mittlerweile durch die Etablierung von Rehabilitierungszentren, Schutzgebieten, Ökotourismusprogrammen und Nationalparks für den Schutz der „Waldmenschen“ ein (Delgado & van Schaik, 2000). So unterstützt zum Beispiel der WWF im Verbund TRAFFIC Richter und Staatsanwälte bei der Verbesserung der Straferkennung und –verfolgung von Artenschutzdelikten. *Conservation International*, ein wichtiger Partner des WWF, engagiert sich für den Gunung Leuser-National Park, der als letztes sicheres Rückzugsgebiet für Sumatra-Orang-Utans gilt. Laut dem Washingtoner Artenschutzübereinkommen CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) dürfen Orang-Utans seit 1975 nicht mehr zu kommerziellen Zwecken international gehandelt werden (Anhang I; <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Auch das *Great Ape Survival Programme* der UNEP (*United Nations Environmental Programme*) setzt sich mit großer Priorität für den Erhalt von Orang-Utans ein (<http://www.un-grasp.org/>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Ein Beispiel konsequenten Einsatzes für den Erhalt des Sumatra-Orang-Utans in seinem natürlichen Lebensraum ist schließlich auch die Etablierung einer neuen Population im Bukit Tigapuluh National Park durch die Wiedereingliederung von konfiszierten Orang-Utans, die illegal als Haustiere gehalten wurden (<http://www.iucnredlist.org/details/39780/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016).

### 3.3 Gewöhnlicher Schimpanse (*Pan troglodytes*)

#### 3.3.1 Lebensraum und Verbreitung

Der Schimpanse gehört – wie der Gorilla auch – zu den afrikanischen Menschenaffen. Sein Verbreitungsgebiet zieht sich „wie ein breiter West-Ost-Gürtel durch Zentralafrika“ (Geissmann, 2003, S. 299). Er ist der am häufigsten Vorkommende und am weitesten Verbreitete unter den großen Menschenaffen (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Ursprünglich war der Schimpanse in 25 Ländern von Westafrika bis Tansania verbreitet (Westheide & Rieger, 2010, S. 589). Heute kommt er in einem weiten, aber diskontinuierlichen Areal zwischen 13° N und 7° S in Äquatorialafrika vor, vom südlichen Senegal über einen bewaldeten Gürtel nördlich des Kongo (Fluss) bis in den Westen Ugandas und Tansanias. Die oben erwähnten Unterarten sind innerhalb dieses Verbreitungsgebietes unterschiedlich verteilt (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016).



**Abbildung 6:** Heutiges Verbreitungsgebiet der Schimpansen in Afrika. Quelle: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ca/Pan.png/220px-Pan.png>.

Da zur Zeit nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen bezüglich der Populationsgröße der Schimpansen durchgeführt werden, sind entsprechende Schätzungen sehr grob: eine rezente Schätzung von Butynski (2003) spricht von 172.700 bis 299.700 Individuen insgesamt (nach <http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Der Trend ist allerdings aufgrund vielfältiger Bedrohungsfaktoren (siehe unten) abnehmend. In Gambia ist *Pan troglodytes* bereits regional ausgestorben. Im Benin, in Burkina Faso und Togo ist dies möglicherweise auch schon der Fall. In allen anderen Ländern sind die Bestände innerhalb der letzten Jahrzehnte stark gesunken (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Der Zustand heute ist bedenklich, da die Zahlen weiter rückläufig sind. Es gibt nur noch vereinzelte, kleine und zum Teil isolierte Populationen, sodass der genetische Austausch kaum noch möglich und das langfristige Überleben der Art somit gefährdet ist (<http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Arten-Portraet-Schimpanse.pdf>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016).

Schimpansen haben im Vergleich zu Gorillas sehr viel flexiblere Habitatansprüche. Sie bewohnen ein Mosaik aus feuchten und trockenen Wald- und Grasflächen auf Meereshöhe bis zu einer Höhe von 2.800 m üNN (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Sie sind von tropischen Regenwäldern bis in relativ baumarme Savannengebiete anzutreffen (Geissmann, 2003, S. 301). Abhängig von diesen sehr unterschiedlichen Lebensräumen variieren auch die geschätzten Populationsdichten zum Teil sehr stark: Furuichi und Kollegen (1997) schätzten im Petit Loango

Reserve in Gabun 0,78 Individuen pro km<sup>2</sup>, Blom und Kollegen (2001) in Zentralafrika lediglich 0,16 Individuen pro km<sup>2</sup>. Eine Dichte von 0,1 bis 1,3 Individuen pro km<sup>2</sup> berichten Poulsen und Clark (2002) im Norden Kongos. Dagegen schätzten Plumptre und Reynolds (1996) in Uganda 0,8 bis 3,1 Individuen pro km<sup>2</sup> und Goodall (1986) in Gombe (Tansania) sogar bis zu 5,6 Individuen pro km<sup>2</sup>.

### 3.3.2 Entwicklung und Lebensweise

#### Morphologie

Bei *Pongo* wie auch bei *Gorilla* besteht ein beträchtlicher Sexualdimorphismus in der Körpergröße wie auch im Bau des Schädels und des Gebisses. Dieser ist bei *Pan* weniger deutlich ausgeprägt, aber dennoch markant (Westheide & Rieger, 2010, S. 588f.). Die Körpergröße von Schimpansen beträgt zwischen 1,00 m -1,70 m. Männchen sind dabei mit einem Gewicht von 43-60 kg größer als Weibchen mit einem Gewicht von 33-46 kg. Auch die Canini sind deutlich geschlechtsdimorph (Geissmann, 2003, S. 300). Mit der langen Schnauze und den großen, stark ausgeprägten Überaugenwülsten hat die Physiognomie der Schimpansen trotz einiger Unterschiede eine große Ähnlichkeit zu der Physiognomie der Gorillas, die sich jedoch vor allem durch ihre enorme Körpergröße von den Schimpansen unterscheiden (Geissmann, 2003, S. 300). Das Fell ist dunkelbraun bis schwarz. Wie bei Orang-Utans sind Gesicht, Ohren, Handflächen und Fußsohlen haarfrei. Während diese Stellen bei Jungtieren noch eine rosa Färbung haben, sind sie im Erwachsenenalter dunkel (<http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Arten-Portraet-Schimppanse.pdf>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016).

Obwohl sich Schimpansen häufiger am Boden aufhalten als Orang-Utans, ist auch ihr Körperbau an ein Leben in den Bäumen angepasst: die Arme sind deutlich länger als die Beine, Hände sowie Füße sind schmal und mit langen Fingern und gegenübergestelltem Daumen als Kletter- bzw. Greifhand spezialisiert, der Rumpf ist kurz, Schulter- und Hüftgelenke sind hoch beweglich (Geissmann, 2003, S. 300). Neben der kletternden und suspensorischen Fortbewegung in den Bäumen, zeigen afrikanische Menschenaffen noch eine besondere Form der terrestrischen Fortbewegung: der quadrupedale Knöchelgang, bei welchem die Hände auf den gebeugten Fingerknöcheln zwischen proximalen und mittleren Phalangen abgestützt werden (Westheide & Rieger, 2010, S. 588). Eine Anpassung daran stellt die Papillarleistenhaut auf der Dorsalseite der mittleren Phalangen dar (Geissmann, 2003, S. 300). Orang-Utans dagegen setzen, wenn sie sich auf dem Boden bewegen, die geschlossene Faust bzw. die Hand-/Fußkanten auf. Bipedie kommt bei allen Arten vor, wobei Hüfte und Knie stets gebeugt bleiben (Westheide & Rieger, 2010, S. 588). Ein aufrechtes Gehen und Stehen ist notwendig, um eventuell nach Nahrung greifen oder Flüsse durchqueren zu können.

#### Sozialstruktur

Die Sozialstrukturen der Schimpansen sind flexibler als bei vielen anderen *Anthropoidea* (Geissmann, 2003, S. 302). Sie bilden Großgruppen von bis zu 100 Tieren, die ein gemeinsames, aktiv verteidigtes Territorium haben. Dieses kann je nach Habitat eine Größe von bis zu 400 km<sup>2</sup> aufweisen (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Innerhalb ihrer Reviere unternehmen Schimpansen unter anderem zur Nahrungssuche Tagesstreifzüge von durchschnittlich 4,9 km (Männchen) bzw. 3,0 km (Weibchen) (Geissmann, 2003, S. 302). Dazu spalten sich die Großgruppen in mehrere kleinere, meist eingeschlechtige Trupps auf (Westheide & Rieger, 2010, S. 588). Größe und Zusammensetzung dieser Subgruppen ist vom Nahrungsangebot abhängig. Durchschnittlich schließen sich vorübergehend 4-8 Individuen zusammen, wobei adulte Tiere oft auch alleine umherstreifen. Eine derartige Sozialstruktur mit solch lockeren und sich von Zeit zu Zeit ändernden Assoziationen wird als *fission-fusion*-Organisation bezeichnet (Geissmann, 2003, S. 302). Männchen bleiben dabei ein Leben lang in der Gruppe, in die sie hineingeboren wurden, während Weibchen zwischen verschiedenen Großgruppen wechseln, bis sie fortpflanzungsfähig sind. Im Allgemeinen sind Weibchen auch öfter solitär anzutreffen als die geselligeren Männchen, die häufiger

soziale Interaktionen zeigen und sich regelmäßig zu sogenannten „Männerbünden“ zusammenschließen. Innerhalb dieser Kleingruppen gehen die Männchen gemeinsam auf die Jagd oder patrouillieren an den Grenzen des Streifgebiets (Geissmann, 2003, S. 302). Da das Verhältnis zwischen den Gruppen eher feindlich ist, kann es bei der Verteidigung des Reviers zu Verfolgungsjagden sowie heftigen Auseinandersetzungen kommen, die nicht selten in ernsthaften Verletzungen bis hin zum Tod enden (Geissmann, 2003, S. 303). Dagegen unterhalten die Mitglieder einer Gruppe untereinander mehr oder weniger freundliche soziale Beziehungen. Hierbei spielt die gegenseitige Fellpflege, die nicht nur durch das Entfernen von Parasiten und das Säubern von Wunden aus hygienischen Gesichtspunkten wichtig für die Tiere ist, sondern auch, um Stress und soziale Spannungen abzubauen, Bündle zwischen Individuen zu stärken sowie Toleranz und Unterstützung zu erhalten, eine große Rolle (Kanngiesser, 2011). Dennoch kommt es vor, dass adulte Männchen neben Mitgliedern anderer Gruppen auch Jungtiere oder ausgewachsene unfruchtbare Weibchen töten. Ein „solch aggressives Verhalten ist ungewöhnlich für Primaten und findet sich außer bei Schimpansen nur noch beim Menschen“ (<http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Arten-Portraet-Schimpanse.pdf>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016).

Die soziale Rangstruktur bei Schimpansen wird von Männchen dominiert. Diese verwenden viel Zeit und Energie darauf, ihren Status in der Hierarchie zu verbessern. Um Rivalen oder Weibchen zu beeindrucken, zeigen sie Imponiergehabe, das Lärm (*loud calls*, Trommeln auf Baumstämme oder die Brust), Kraftdemonstrationen (Äste Schütteln, Steine Werfen) und heftige Lokomotionselemente (Rennen, Springen, Hangeln) beinhaltet (Geissmann, 2003, S. 303). Aber auch freundschaftliche Beziehungen werden gepflegt, um zum Beispiel bei Revierkämpfen Unterstützung von Verbündeten zu erhalten oder bei der Jagd mit diesen kooperieren zu können (Koski & de Vries, 2012). Unter Weibchen können ebenfalls Dominanzbeziehungen herrschen. Jedoch ist dort eine klare Hierarchie wie unter Männchen weniger auffällig.

#### Fortpflanzung

Laut Pusey und Kollegen (1997) bekommen hochrangige Weibchen häufiger Nachwuchs, ihre Jungen haben eine höhere Überlebenschance und werden schneller geschlechtsreif (nach Geissmann, 2003, S. 303). Die Geschlechtsreife tritt bei Männchen mit ca. 13 Jahren, bei Weibchen mit ca. 11 Jahren ein. Das Alter der Weibchen bei der ersten Geburt liegt bei ca. 14 Jahren (Westheide & Rieger, 2010, S. 589). Die fruchtbare Phase eines Weibchens wird den Männchen zum einen durch eine erhöhte Paarungsbereitschaft signalisiert, zum anderen durch eine auffällige Anogenitalschwellung (Westheide & Rieger, 2010, S. 589). Bei anderen Vertretern der *Hominoidea* tritt eine solche Sexuelschwellung während der Ovulationsphase nicht in vergleichbarer Form auf. Die Paarung kann bei den Schimpansen mit mehreren, bevorzugt ranghohen Männchen erfolgen, auch die Bildung zeitweiser Partnerschaften ist dokumentiert (Geissmann, 2003, S. 303). In der Regel treten wie bei allen Menschenaffen Einzelgeburten auf und die Jungen entwickeln sich langsam. Die Abstände zwischen zwei Geburten sind mit 4-6 Jahren kürzer als bei Orang-Utans. Die ausreichende Nahrungsverfügbarkeit erlaubt es, das Jungtier schon nach einer Stillzeit von ca. vier Jahren zu entwöhnen und früher ein weiteres Junges zu bekommen, wobei das ältere Jungtier noch bis zu einem Alter von 10 Jahren in Verbindung mit der Mutter und ihrem neuen Jungtier bleibt (Wich, 2004). Für Jungtiere zwischen 1-3 Jahren konnte eine Sterblichkeitsrate von 19 % dokumentiert werden (Gorillas 7 %). Im Allgemeinen ist die Sterblichkeit von Schimpansen höher als bei Orang-Utans. Die Lebenserwartung ist mit 40-50 Jahren jedoch ähnlich hoch (Hill et al., 2001).

### Ernährung

Auch Schimpansen ernähren sich primär frugivor. Ihre Nahrung besteht zu 45-76 % aus Früchten und Nüssen, zu 12-45 % aus Blättern. Auch Blüten, Samen, Kräuter, Rinde, Honig und Eier stehen auf ihrem Speiseplan. Wie Orang-Utans fressen sie gelegentlich Insekten und kleinere Wirbeltiere, darunter junge Antilopen oder sogar andere Primaten (*Ptilocolobus*, *Papio*), nach denen sie gezielt auf die Jagd gehen (Geissmann, 2003, S. 301). Der Fleischanteil, über den sie ihren Proteinbedarf decken, kann dabei bis zu 5 % ihrer Nahrung betragen (Westheide & Rieger, 2010, S. 589). Zwischen Populationen gibt es starke Unterschiede in der Ernährung bezüglich der Früchte bzw. der Teile von Früchten, die gefressen werden, der Präferenz für bestimmte Sorten oder der Bearbeitungsweise (Geissmann, 2003, S. 301). Auch saisonale Schwankungen in der Verfügbarkeit von Früchten bestimmen die Zusammensetzung ihrer Nahrung (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Ähnlich wie Orang-Utans verfügen Schimpansen über eine Art botanisches Wissen, das es ihnen sogar ermöglicht, bei Erkrankungen gezielt bestimmte medizinisch wirksame Pflanzen aufzunehmen (Huffman & Wrangham, 1994; zitiert nach Geissmann, 2003, S. 301). Während Schimpansen im Freiland wie die meisten Tiere ihr Futter normalerweise nicht teilen, wird die in Zusammenarbeit gejagte Beute jedoch bereitwillig unter den Gruppenmitgliedern aufgeteilt. Meist gehen adulte Männchen auf die Jagd und erlegen gemeinschaftlich 80 % aller Beutetiere. Dabei können sich die Jagdstrategien sowie der Grad an Koordination je nach Habitats- und Größenverhältnissen von Räuber und Beute lokal unterscheiden (Geissmann, 2003, S. 301).

### Werkzeuggebrauch

Bei der Nahrungsbeschaffung nutzen Schimpansen regelmäßig und sehr geschickt Werkzeuge: zerkaute Blätter als Schwämme, um Wasser aus Baumhöhlen heraus zu tupfen, Zweige als Sonden, um Termiten zu angeln, oder als Grabstöcke, schwere Aststücke oder Steine als Hämmer zum Aufbrechen von hartschaligen Früchten und Nüssen. Auch in anderen Situationen wie zum Beispiel in Auseinandersetzungen nutzen sie Steine und Stöcke als Waffen zur Verteidigung (Geissmann, 2003, S. 302). Teilweise bearbeiten sie ihre Werkzeuge sogar und prüfen deren Eignung. „Gute“ Werkzeuge werden für ein späteres Wiederverwenden an einem bestimmten Ort deponiert (Westheide & Rieger, 2010, S. 589). Wie Orang-Utans bauen sich Schimpansen darüber hinaus hauptsächlich in Bäumen aus unterschiedlichen Materialien Schlaf- und Ruhenester, in denen auch meist die Nahrungsaufnahme stattfindet (Geissmann, 2003, S. 301).

Obwohl bestimmte Methoden des Werkzeuggebrauchs bei Schimpansen weit verbreitet sind, gibt es keine universale Verwendung von Stöcken und Steinen. Art und Häufigkeit, in der verschiedene Werkzeuge gebraucht werden, unterscheiden sich zum Teil stark von Population zu Population (Geissmann, 2003, S. 302). Solch umfangreiche Variationen, die oft mehrere verschiedene Verhaltensweisen (neben dem Werkzeuggebrauch zum Beispiel auch soziale Verhaltensweisen wie Paarungsverhalten, Kommunikation und *Grooming*) umfassen, wurden lange Zeit als ein für menschliche Kulturen charakteristisches Phänomen angesehen und werden von keiner anderen Spezies im Tierreich außer der unsrigen in vergleichbarer Weise gezeigt (Whiten & Goodall, 1999). Da man sich aufgrund dessen Erkenntnisse über die Evolution der Kultur des Menschen erhofft, wird der Werkzeuggebrauch der Primaten, insbesondere der Schimpansen, intensiv erforscht. Es konnte ausgeschlossen werden, dass die beispiellose „kulturelle“ Variation im Verhalten der Schimpansen unterschiedlicher Regionen lediglich auf ökologische (Habitat, Ressourcen) oder genetische Unterschiede zurückzuführen ist. Grundlage sind wohl eher Mechanismen sozialen Lernens wie Imitation und Lehren (Yamamoto et al., 2013). Abhängig von sozialen Variablen wie Rang und Alter sowie abhängig vom „Prestige“ eines Tieres, welches durch Fertigkeiten und Wissen erworben werden kann, verbreiten sich bestimmte Techniken und Verhaltensweisen in der gesamten Gruppe (Horner et

al., 2010). Nur eine intrinsische Motivation, andere zu kopieren und voneinander zu lernen, wie sie vom Menschen bekannt ist, ermöglicht eine derartige *cultural transmission* (Whiten et al., 2005).

Die Lebensweise der hoch intelligenten und sozialen Schimpansen ist in ihrer Komplexität der unsrigen in vielerlei Hinsicht sehr ähnlich. So unterhalten sie soziale Beziehungen, welche über die Zeit Veränderungen unterliegen können und in denen ein Kommunikationssystem aus einer Vielzahl akustischer (unterschiedliche Rufe und Laute) und visueller (Körperhaltung, Gestik und Mimik) Signale eine große Rolle spielt (Koski & de Vries, 2012). Zudem sind sie sich ihrer selbst bewusst, können sich in andere hineinversetzen und mitfühlen. Es gibt sogar diverse Belege altruistischen Verhaltens: die kooperative Jagd sowie die Bildung von Allianzen und Koalitionen (Geissmann, 2003, S. 303), Adoption (Hobaiter & Schel, 2014), das Teilen von Nahrung (Hockings et al., 2007), gegenseitige Hilfe (Yamamoto et al., 2009) oder auch Trost und Versöhnung (de Waal & van Roosmalen, 1979). Dagegen sind allerdings auch die Bildung von Scheinallianzen und Täuschungsmanöver gut dokumentierte Phänomene bei Schimpansen (Geissmann, 2003, S. 303).

### 3.3.3 Bedrohungen und Schutzmaßnahmen

Seit 1996 gilt *Pan troglodytes* laut IUCN (2015) als stark gefährdet. In den letzten 20-30 Jahren haben die Bestände dramatisch abgenommen und weitere Rückgänge werden für die nächsten 30-40 Jahre erwartet. So wird angenommen, dass die Populationen im Zeitraum von 1970-2030 (drei Generationen) eine Reduktion von mehr als 50 % erfahren werden. *P. t. verus* und *P. t. vellerosus* sind dabei am stärksten gefährdet (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Die Ursachen sind vielfältig und, obgleich schon weitestgehend verstanden, konnten sie bis heute nicht beseitigt werden. Zudem sind ihre Folgen teilweise irreversibel.

Neben seinen natürlichen Feinden wie dem Leopard oder dem Löwen ist es vor allem der Mensch, der mit zunehmender Zahl und wachsenden Zivilisationen einen wesentlichen Bedrohungsfaktor des Schimpansen darstellt und sein Überleben gefährdet. Zudem erschwert es der allen Menschenaffen gemeine langsame Fortpflanzungszyklus den Populationen, sich nach drastischen Dezimierungen wieder zu erholen. So konnte es dazu kommen, dass der Schimpanse bereits in einigen Ländern ausgestorben ist (vgl. Kapitel 3.3.1). Gründe hierfür sind zum einen die Abholzung und Umwandlung von Waldgebieten in landwirtschaftlich nutzbare Flächen im Zuge einer *slash-and-burn*-Agrikultur, die zum Verlust und zur Zerstörung des Lebensraumes der Schimpansen führt. Zum anderen bedrohen legaler wie illegaler Holzeinschlag, Bergbau und der damit einhergehende Straßenbau die Tiere durch Fragmentierung und Degradierung ihres Habitats (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Die Erschließung zuvor unzugänglicher Gebiete durch Holzkonzerne lockt darüber hinaus auch Wilderer an. Die Rodung von Wäldern im Verbreitungsgebiet der Schimpansen erleichtert die kommerzielle Jagd dieser bedrohten Tiere. 1-3 % des als *bushmeat* verkauften Fleisches stammt von Schimpansen. Aber nicht nur die Tötung der Affen auch der illegale Handel mit lebendigen Schimpansen als Haustiere oder – besonders früher – als Versuchstiere für die medizinische Forschung hat die Bestände stark dezimiert. Zwar leben viele Populationen in geschützten Arealen, doch sind auch diese in einer Zeit politischer Instabilität von Wilderei und Ausbeutung betroffen. Schließlich stellen Fallen, welche für die Jagd anderer Spezies aufgestellt wurden, sowie Bauern, die ihre Feldfrüchte schützen wollen, Bedrohungsfaktoren dar (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Aufgrund der Ähnlichkeit zwischen Schimpanse und Mensch ergibt sich noch ein weiterer Faktor, der das (Über-)Leben der Tiere gefährdet: Krankheiten. Der enge Kontakt, den Menschen im Zuge wissenschaftlicher Feldstudien und Ökotourismus zu den Menschenaffen aufbauen, erhöht das Risiko bakterieller, parasitischer und viraler Infektionen wie zum Beispiel Ebola, da Erreger zwischen den nahe verwandten Spezies nachweisbar übertragen werden können (Köndgen, 2008).

Weltweite Schutzmaßnahmen sind demnach dringend erforderlich, um den Erhalt der Art sichern zu können. Der WWF setzt sich in diesem Zusammenhang in vielen afrikanischen Ländern für die Entwicklung und Stärkung von Schutzgebieten, für nachhaltige Forstwirtschaft sowie für die Eindämmung des illegalen Handels mit Buschfleisch ein. Der Schutz der Wälder kommt hierbei nicht nur den Tieren, sondern auch den Einheimischen zugute, da die Artenvielfalt, welche damit bewahrt bleibt, als Hauptattraktion für Touristen lukrativ sein kann (<http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publicationen-PDF/WWF-Arten-Portraet-Schimpanse.pdf>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). So werden unter anderem die Ausbildung von Wildhütern und vielfach weitere ökonomische Alternativen zur Wilderei und der extensiven Landwirtschaft gefördert, bedürfen aber noch weiterer Unterstützung. Schließlich ist auch im Falle dieser Menschenaffenart Bildung und Aufklärung der Menschen vor Ort ein Schlüssel des Artenschutzes. Darüber hinaus sind Schimpansen in vielen Ländern schon zahlreich in Nationalparks vertreten und sogar gesetzlich geschützt. Wie der Sumatra-Orang-Utan ist auch der Gewöhnliche Schimpanse durch das Washingtoner Artenschutzabkommen vom kommerziellen internationalen Handel ausgeschlossen (Anhang I; <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Auch durch die Listung in Klasse A der *African Convention On The Conservation Of Nature And Natural Ressources* (1986) wird *Pan troglodytes* in seinem Lebensraum geschützt (<http://kenyalaw.org/treaties/treaties/37/AFRICAN-CONVENTION-ON-THE-CONSERVATION-OF-NATURE-AND>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016). Allerdings ist eine noch striktere Durchsetzung von *wildlife*-Gesetzen sowie ein besseres Management von Schutzgebieten notwendig, um die Spezies langfristig zu erhalten (<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>; zuletzt abgerufen am 06.10.2016).

## 4. Material und Methoden

Die Informationen über die Gehegestruktur, Haltungsbedingungen sowie die einzelnen Tiere wurden zum einen persönlichen Gesprächen mit den Tierpflegern und der Kuratorin Sandra Reichler, zum anderen den *Taxon Reports* des Heidelberger Zoos entnommen. Auch persönliche Beobachtungen dienten als Quelle.

### 4.1 Die Orang-Utans des Heidelberger Zoos

#### Vorstellung der Individuen

Zur Zeit der Studie bestand die Heidelberger Orang-Utan-Gruppe aus einem adulten Männchen und zwei adulten Weibchen.

#### **UJIAN**

Geschlecht: Männlich

Geburtsdatum: 25. Juni 1994

Geburtsort (Aufzucht): Zoo Zürich (Handaufzucht)

In Heidelberg seit: 17. Oktober 2005

Frühere Standorte: Zürich, Stuttgart, Hamburg

Zuchtbuchnummer: 25418386

Bei Ujian sind die für adulte Orang-Utan-Männchen typischen Backenwülste gut ausgebildet. Er ist um ein Vielfaches größer als die Weibchen Puan und Sari. Ebenso fällt sein langes, deutlich zotteliges Fell ins Auge. Da Ujian mit der Hand aufgezogen wurde, ist er sehr Menschen bezogen und zeigt großes Interesse an den Besuchern. Besonderes Interesse zeigt er – wie Puan auch – an ihm



**Abbildung 7:** Ujian (Foto: Heidrun Knigge).

bekannten Menschen. Imponier- oder Sexualverhalten zeigt er dagegen kaum. Ujian zählt zu den wenigen Exemplaren seiner Art, die bewusst und kontrolliert pfeifen können. Er war daher bereits Objekt einer wissenschaftlichen Studie, welche dieses Phänomen untersuchte (Lameira, 2013). Aufgrund seiner ruhigen Art und seiner großen Neugierde wurden erste (Vor-)Versuche mit den Touchscreens mit Ujian durchgeführt (seit 18.08.2015). So sollte zunächst die Hardware der neuen Technologie bei den Orang-Utans getestet werden, die durch ihre Innovationsfähigkeit und den intelligenten Einsatz ihrer Kraft Schwachstellen am besten aufdecken können.



**Abbildung 8:** Puan (Foto: Heidrun Knigge).

### PUAN

Geschlecht: Weiblich

Geburtsdatum: 15. Mai 1989

Geburtsort (Aufzucht): Tiergarten Heidelberg  
(Handaufzucht)

In Heidelberg seit: 18. Februar 2004

Frühere Standorte: Magdeburg

Zuchtbuchnummer: 18831999

Puan wuchs mit ihrem Zwillingbruder Enche getrennt von den Elterntieren in einem separaten Jungtiergehege auf und wurde wie Ujian mit der Hand aufgezogen. Dementsprechend ist auch sie sehr auf vor allem ihr bekannte Personen fixiert. So versucht sie zum Beispiel durch Pfeifversuche, die sie sich bei Ujian abgeschaut hat, Aufmerksamkeit zu erlangen. Während ihr Bruder Enche in den

Berliner Zoo abgegeben wurde, kam Puan nach Magdeburg, wo sie allerdings erkrankte. Daraufhin wurde sie in die ihr vertraute Umgebung des Heidelberger Zoos zurückgebracht. Durch einen Kehlsackschnitt, der infolge von bronchialen Beschwerden durchgeführt werden musste, treten bei ihr regelmäßig im Brustbereich Sekrete aus. Im Allgemeinen scheint sie auch anders als Ujian und Sari anfälliger für infektiöse Erkrankungen zu sein. Puan wurde der Touchscreen ab dem 24.11.2015 angeboten, wobei sie erst zwei Tage später nach Applikation von Honig begann, diesen zu berühren.

### SARI

Geschlecht: Weiblich

Geburtsdatum: 14. Oktober 2003

Geburtsort (Aufzucht): Zoologischer Park Moskau  
(von Eltern aufgezogen)

In Heidelberg seit: 18. Oktober 2011

Frühere Standorte: Moskau

Zuchtbuchnummer: MIG12-29889567

Sari ist die jüngste der drei Heidelberger Orang-Utans. Sie wurde als zweites Weibchen in die Gruppe integriert, da bei Puan durch hormonelle Untersuchungen eine Unfruchtbarkeit festgestellt wurde (Strake, 2014). Tatsächlich konnte auch ein Zuchterfolg bei den seltenen Sumatra-Orang-Utans im Heidelberger Zoo verbucht werden. Am 21.03.2016 brachte Sari ihren Sohn Berani zur Welt, woraufhin sie zunächst von den anderen getrennt



**Abbildung 9:** Sari (Foto: Heidrun Knigge).

wurde. Für sie und Vater Ujian ist es der erste Nachwuchs. Da Sari aber im Moskauer Zoo in der Gruppe aufgewachsen ist, hatte sie bereits Erfahrungen in der Aufzucht von Jungtieren. Obwohl Sari das subdominante Weibchen ist, verlief die erneute Zusammenführung auch mit Puan ohne Probleme. Sari durfte den Touchscreen ab dem 11.12.2015 nutzen. Auch bei ihr war, zumindest auf der unteren Hälfte des Screens, die Applikation von Honig notwendig, damit sie das Prinzip des Systems vollständig verstand. Nach der Geburt von Berani wurde die Testreihe bei den Orang-Utans zunächst pausiert.

#### Gehegestruktur und Haltungsbedingungen

Das Gehege der drei in einer sozialen Kleingruppe gehaltenen Orang-Utans im Heidelberger Zoo besteht aus einem zweiteiligen Innenbereich (siehe Abb. 10), einem zweiteiligen Außenbereich (siehe Abb. 11) und zwei Schlafboxen mit einer Gesamtfläche von 240 m<sup>2</sup> (ein Grundriss findet sich im Anhang



**Abbildung 10:** Gesamtansicht Innengehege der Orang-Utans (Foto: Heidrun Knigge).

8.1, Abb. i). Der Boden des Innenbereichs liegt unterhalb des Bodens der Besucherebene, um so eine größere Höhe zu erreichen. Damit will man der arborealen Lebensweise der Tiere gerecht werden. Anders als bei den anderen Menschenaffen des Tiergartens ist der Boden der inneren Gehegebereiche auch nicht mit Rindenmulch bedeckt, da eine Fußbodenheizung für eine den Bedürfnissen der aus Asien stammenden Tiere entsprechenden Temperatur sorgt. Der Boden des Außenbereichs, welcher allerdings im Zeitraum der Studie aufgrund der kalten und feuchten Witterung den Tieren nicht zugänglich war, besteht aus Rasen. Zugang zur rechten Schlafbox war den Tieren häufig möglich, um sich bei Bedarf zurückziehen zu können. Die zweite Schlafbox wurde für die bevorstehende Geburt vorbereitet, indem sie mit Stroh und Tüchern ausgelegt wurde. Die Box war in der Zeit der Observationen tagsüber verschlossen, nachts wurde Sari, die zu dem Zeitpunkt noch tragend war, in dieser von den anderen separiert.

Den in freier Wildbahn vorwiegend in Bäumen lebenden Orang-Utans werden im Heidelberger Zoo sowohl außen als auch innen durch Seile, Baumstämme und Plattformen diverse Klettermöglichkeiten geboten. Auch die auf dem Gehedach stattfindenden Fütterungen regen das natürliche Kletterverhalten der Tiere an.

Die Nahrung der Orang-Utans im Zoo besteht aus verschiedenen Obst- und Gemüsesorten, Salat, teilweise jungen Trieben und Blättern, Nüssen und Joghurt. Das Futter wird den Tieren vom Gehedach aus teilweise direkt gereicht, teilweise im gesamten Gehege verteilt. Plastikschaalen und Ähnliches oberhalb des Geheges fordern die Tiere zusätzlich dazu auf, sich längere Zeit mit der Nahrungsbeschaffung zu verweilen. Um die Fütterungen möglichst abwechslungsreich und unvorhersehbar zu gestalten, finden diese in unregelmäßigen Abständen zu mehreren Zeitpunkten über den Tag verteilt statt. Zudem variiert bei jeder Fütterung die Menge und Art der Nahrung. Über zwei Wasserspender haben die Tiere jederzeit Zugang zu frischem Wasser.

Der großen Experimentierfreude und Ausdauer der Orang-Utans wird zusätzlich durch Stocherkästen, die zum Teil innerhalb, zum Teil außerhalb des Geheges angebracht sind, Rechnung getragen. An diesen können sich die sehr intelligenten Tiere mit Geschick und Geduld Leckereien erarbeiten. Weiterhin stehen den Menschenaffen Holzwole, Tücher und alte Kleidungsstücke zum Verstecken, Spielen und für den Nestbau zur Verfügung. Tonnen und erhöhte „Stahlnester“ bieten diverse Ruheplätze. Eine außergewöhnliche



Beschäftigung, welche **Abbildung 11: Gesamtansicht Außengehege der Orang-Utans (Foto: Heidrun Knigge).** den Orang-Utans des Heidelberger Zoos geboten wurde, ist die Möglichkeit, mit Fingerfarbe, Kreide oder Stiften und Papier zu malen. Im Zeitraum der Studie wurde eine weitere neue *Enrichment*-Maßnahme im Innengehege angebracht: eine große mit kleinen Löchern versehene Kunststoffkugel, die mit Holzwole und Leckereien gefüllt werden kann.

Eine große Glasfront gewährt den Tieren den Blick in den Besucherraum des großen Affenhauses. Durch dessen an einen tropischen Regenwald erinnernde Bepflanzung mit verschiedenen, dicht wachsenden Pflanzenarten hindurch haben die Orang-Utans auch die Möglichkeit, die anderen Menschenaffen des Heidelberger Zoos zu sehen. Darüber hinaus sind interspezifische Begegnungen mit den drei Weißgesichtsseidenäffchen möglich, denen erlaubt ist, sich frei im Affenhaus zu bewegen.

## 4.2 Die Schimpansen des Heidelberger Zoos

### Vorstellung der Individuen

Zur Zeit der Studie bestand die Heidelberger Schimpansengruppe aus vier adulten Weibchen. Das Männchen der Gruppe, Henry, verstarb einige Monate zuvor an den Folgen einer Bandscheibenoperation.

#### **CONNY**

Geschlecht: Weiblich

Geburtsdatum: zwischen 1973 und 1975

Geburtsort (Aufzucht): Liberia  
(unbestimmt)

In Heidelberg seit: 26. August 1988

Frühere Standorte: Zürich, Studen  
(Schweiz)

Zuchtbuchnummer: 25420466

Conny wurde als Jungtier in der Wildnis gefangen und verbrachte die erste Zeit ihres Lebens bei Privatleuten. Daher ist teilweise ungewiss, was sie in ihrer Vergangenheit erlebt hat. So gab es zum Beispiel im heutigen Zoo- und



**Abbildung 12:** Conny spielt mit einem Plastikkanister (Foto: Heidrun Knigge).

Erlebnispark Seeteufel (Studen) in den 1970er Jahren Showauftritte mit Schimpansen, wobei nicht gesagt werden kann, ob sie hierbei teilnahm. Conny weist im Kinnbereich eine graue Fellfärbung auf, an der man sie gut erkennen kann. Ebenso auffällig ist ihre leicht gespaltene rechte Ohrmuschel. Häufiger als bei den anderen Schimpansendamen ist bei Conny - vor allem in ihrer fruchtbaren Phase – lautes Schreien und stereotypes Verhalten, besonders in Erwartung von Futter, als Reaktion auf neue, unbekannte Aktivitäten und Geräusche oder zur Begrüßung ihr bekannter Besucher, zu beobachten – Ausdruck ihrer großen Erregung. Trotz des hohen Alters jagt sie wie die anderen auch zum Teil gerne und geschickt kleinere Tiere wie Vögel oder Krallenaffen, die sich in ihr Gehege verirren.

Am 08.02.2016 wurden die Touchscreen-Computersysteme anders als bei den Orang-Utans gleichzeitig für alle vier Schimpansen eingeführt. Dabei konnten sich diese „ihren“ Touchscreen selbst auswählen. Nach anfänglicher Aufregung und großem Durcheinander zeichnete sich relativ schnell ab, wer welchen Computer bevorzugte. Schließlich verstanden – dem persönlichen Eindruck nach – Conny und Susi das Prinzip der Touchscreens am schnellsten.



**Abbildung 13:** Heidi an der Scheibe zum Gorilla-Gehege (Foto: Heidrun Knigge).

deutlich übergewichtig, was seine Ursache wohl in den zusätzlichen Fütterungen bei Medikamentengaben hat. Die Schimpansen des Heidelberger Zoos leiden aufgrund ihres doch recht hohen Alters an vielfältigen Erkrankungen und Beschwerden, welche medizinischer Behandlung bedürfen. Zu Beginn der Studie zeigte Heidi den Touchscreens gegenüber leichte Skepsis, die sich aber rasch legte.

#### HEIDI

Geschlecht: Weiblich

Geburtsdatum: zwischen 1970 und 1972

Geburtsort (Aufzucht): Afrika (unbestimmt)

In Heidelberg seit: 30. September 1985

Frühere Standorte: Darmstadt

Zuchtbuchnummer: 25420463

Auch Heidis Vergangenheit und damit ihre früheren Erfahrungen mit Menschen sind aufgrund der Tatsache, dass sie in der Wildnis geboren wurde, zu großen Teilen unbekannt. Sie mag es aber scheinbar nicht, direkt von Besuchern angestarrt zu werden. Ihren Unmut darüber äußert sie häufig, indem sie gegen die Scheibe klopft oder mit Einstreu in Richtung der Besucher wirft. Heidi ist die dominanteste Schimpansin der Gruppe. Sie ist

#### LULU

Geschlecht: Weiblich

Geburtsdatum: 19. Dezember 1973

Geburtsort (Aufzucht): Zoo Seeteufel (unbestimmt)

In Heidelberg seit: 26. August 1988

Frühere Standorte: Studen (Schweiz)

Zuchtbuchnummer: 25420465

Lulu wurde zusammen mit Conny aus dem Zoo Seeteufel in der Schweiz beschlagnahmt und nach Heidelberg gebracht. Obwohl sie die einzige Schimpansin der Gruppe ist, die in Gefangenschaft geboren wurde, liegen dennoch keine Informationen darüber vor, wie sie aufgewachsen ist. Bekannt ist jedoch, dass sie ebenfalls als einzige der Heidelberger Schimpansinnen in ihrem Leben einmal ein Jungtier zur Welt gebracht hat. Lulu ist gut an ihrer hellen Fellfarbe zu erkennen. Die grauen Haare am Kopf sind allerdings nicht altersbedingt, sondern eine seltene individuelle Variation. Gegen ihr Herzleiden benötigt sie spezielle Medikamente, welche sie nur zu sich nimmt, wenn die



**Abbildung 14:** Lulu aus einer Flasche trinkend (Foto: Heidrun Knigge).

Pfleger diese zuvor in Bananen versteckt haben. Die Touchscreens nutzte Lulu anfänglich nur sehr zögerlich und war in der Bearbeitung der Aufgaben stets langsamer als die anderen.



### SUSI

Geschlecht: Weiblich

Geburtsdatum: zwischen 1971 und 1973

Geburtsort (Aufzucht): Afrika (unbestimmt)

In Heidelberg seit: 30. September 1985

Frühere Standorte: Darmstadt

Zuchtbuchnummer: 25420462

Auch Susi ist ein Wildfang, weshalb ihre Vergangenheit zu großen Teilen im Dunkeln liegt. Zusammen mit Heidi kam sie aus dem Darmstädter Vivarium nach Heidelberg. Die beiden kannten sich also schon einige Jahre zuvor und haben eine enge Bindung zu einander. Besonders gut ist Susi an ihren großen, abstehenden Ohren und ihrem gekrümmten Rücken zu erkennen. Sie leidet an Osteoporose und sieht nur noch recht wenig.

**Abbildung 15:** Susi (Foto: Heidrun Knigge).

Dennoch hat sie in Gefangenschaft und mit der damit verbundenen Pflege wie die anderen Mitglieder der Heidelberger Schimpansengruppe bereits ein sehr hohes Alter erreicht. Trotz ihrer Sehschwäche konnte Susi die Aufgaben auf dem Touchscreen gut und schnell lösen.

### Gehegestruktur und Haltungsbedingungen

Den vier Schimpansenweibchen des Heidelberger Zoos wird Raum von insgesamt 415m<sup>2</sup> geboten. Dieser teilt sich ebenfalls in ein Innen- und ein 2011 erweitertes Außengehege (siehe Abb. 16 + Abb.

17). Einige Bereiche des Innengeheges sind unter das Level des Besucherbereichs abgesenkt, andere wiederum über dieses angehoben. Der Boden des Innengeheges ist mit Stroh und Rindenmulch, welcher stets feucht gehalten wird, bedeckt. Der Untergrund draußen besteht wie bei den Orang-Utans aus Gras.



**Abbildung 16:** Gesamtansicht Innengehege der Schimpansen (Foto: Heidrun Knigge).

Im Zeitraum der Studie erhielten die Schimpansen aber nur bei geeigneten Wetterverhältnissen Zugang zum Außengehege. Die Gefahr einer Erkältung oder Blasenentzündung aufgrund des kalten Untergrunds bei winterlichen Temperaturen wäre für die aus Afrika stammenden Menschenaffen ansonsten zu groß. Zusätzlich

stehen den Schimpansen zwei kleinere, aneinandergrenzende Schlafboxen sowie eine große Schlafbox zur Verfügung. Durch drei Gittertüren haben die Tiere vom Innengehege aus Blick in den Pflegergang (ein Grundriss findet sich im Anhang 8.1, Abb. ii). An diesen Gittern finden teilweise Fütterungen und die bereits erwähnten Medikamentengaben statt. Die Medikamente werden entweder gelöst in Milch und Wasser über Plastikflaschen oder versteckt in Früchten verabreicht.



**Abbildung 17:** Blick auf das Außengehege der Schimpansen (Foto: Heidrun Knigge).

wird das Futter in vielen kleinen Rationen über den Tag verteilt gegeben, wobei die Fütterungen keinem festen Zeitplan folgen. Meist wird das Futter über das Gehedach verteilt. Als sogenanntes *food-enrichment* dienen Plastischüsseln, Stocherkästen oder ähnliche Vorrichtungen, welche die Tiere dazu ermuntern, sich über einen längeren Zeitraum mit der Futtersuche zu beschäftigen. Dabei müssen sie verschiedene Strategien aufwenden, um sich die versteckten Leckereien zu erarbeiten.

Diverse Kletter- und Bewegungsmöglichkeiten sind durch Seile, Feuerwehrschräume, welche teilweise zu Hängematten verarbeitet wurden, Baumstämme und künstliche Felsen gegeben. Genügend Ruhemöglichkeiten bieten darüber hinaus diverse Plattformen aus Holz oder Stein. Wie die Orang-Utans auch spielen die Schimpansen gerne mit Papier, Karton, Stoffen etc.

Die Haltung in der Gruppe bietet den Tieren außerdem die Möglichkeit, ihr umfangreiches Sozialverhalten auszuleben. Auch die Interaktion mit den Besuchern ist über breite Fenster zum Besucherbereich hin möglich. Da das Gehege wie bei den Orang-Utans auch nach oben hin durch Gitter bzw. Netze abgegrenzt wird, können die Tiere alle Gerüche und Geräusche des Menschenaffenhauses wahrnehmen. Zusätzlich haben die Schimpansen über eine kleine Fensterscheibe auch die Gelegenheit zu interspezifischen Kontakten mit den Gorillas, die im angrenzenden Gehege gehalten werden.

Die Nahrung der Schimpansen im Zoo besteht hauptsächlich aus Gemüse und Obst, frischen Blättern, Nüssen und zur Ergänzung hin und wieder aus gekochten Eiern, gekochtem Hühnerfleisch, Joghurt und Tee. Auch hier bieten Wasserspender jederzeit Zugang zu frischem Wasser. Wie bei den Orang-Utans

### 4.3 Experimentdesign

Im Zeitraum der Studie erhielten die Tiere maximal fünfmal die Woche für ca. 45 Minuten am Tag Zugang zu den Touchscreen-Computersystemen, über die ihnen kognitive Aufgaben und Videos von sich oder anderen Tieren gezeigt werden konnten. Diese *testing-sessions* fanden nur wochentags ab 13.00 Uhr statt, um den Tagesablauf der Pfleger, welche die Tiere zum Auf- und Abbau der Systeme separieren mussten, möglichst wenig zu stören. Dabei wurde für jedes Individuum ein eigenes Touchscreensystem bereitgestellt (für die Lokalisation der Touchscreens in den Gehegen siehe Anhang 8.1, Abb. i + Abb. ii).

Aufgrund von Dominanzbeziehungen, insbesondere zwischen Puan und Sari, sowie aus organisatorischen Gründen wurden die Orang-Utans während der *testing-sessions* zunächst durch Schieber voneinander getrennt. Erst nach einigen Wochen konnten sie sich frei zwischen allen Gehegebereichen bewegen. Da es eine derartige Rangordnung bei den Schimpansen nicht gibt, war ihnen diese Bewegungsfreiheit während der *testing-sessions* gleich von Beginn an gegeben.

In einer *testing-session* wurden die Tiere mit drei verschiedenen Testbedingungen (Test/Video/Kamera), die im Folgenden näher beschrieben werden sollen, konfrontiert:

#### Test

Zum einen wurden den Tieren kontinuierlich für mindestens 10 Minuten verschiedene kognitive Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsniveaus präsentiert. Diese Aufgaben konnten sie durch Berühren des Bildschirms lösen. Bei korrekter Lösung ertönte dabei ein akustisches Signal („Bing“) und dem Tier wurde automatisiert ein Futter-Item als Belohnung dargeboten. Dieses bestand in einem zuckerbasierten Kügelchen in einer von drei bzw. vier Geschmacksrichtungen (Fruit-Punch, Apfel, Banane, später auch noch Erdnuss). Bei falscher Antwort ertönte ein buzzerähnliches Signal. Darüber hinaus blieb der Bildschirm für drei Sekunden schwarz und reagierte nicht auf Berührungen, bis eine neue Aufgabe (ein neuer *trial*) begann. An dieses Prinzip wurden die Tiere bei Einführung der Touchscreens in verschiedenen Stufen herangeführt (*shaping*). Auf diese erste Phase folgten dann je nach Leistung schrittweise weitere Aufgabentypen (*object discrimination, reversal learning, matching-to-sample* u.a.; vgl. Dau, 2016).

#### Video

Weiterhin wurden den Tieren ebenfalls für 10 Minuten über das Touchscreensystem Videos mit variierenden visuellen und akustischen Inhalten gezeigt. Dabei hatten Berührungen des Bildschirms keinerlei Auswirkungen auf das, was die Tiere sehen bzw. hören konnten. Um ihnen möglichst viel Abwechslung zu bieten, wurden drei verschiedene Videos aus mehreren kürzeren Sequenzen (29 sec – 227 sec) erstellt, welche Orang-Utans, Schimpansen, Gorillas und andere Tiere wie Elefanten, Reptilien und Vögel in Zoos oder ihrem natürlichen Lebensraum zeigten. Auch Szenen aus den Disneyfilmen „Dschungelbuch“ und „Tarzan“, die sich vor allem durch Musik und Animation von den anderen Sequenzen unterschieden, wurden integriert. Sämtliches Material wurde der Videoplattform YouTube entnommen und mit Hilfe des WindowsMovieMakers 2012 (Version v16.4.3528.0331) bearbeitet.

#### Kamera

Schließlich wurde in einer *testing-session* wiederum für 10 Minuten die in der Apparatur integrierte Kamera, welche auf den Raum unmittelbar vor dem Touchscreen gerichtet ist, aktiviert, sodass sich die Tiere, falls sie sich dort aufhielten, selbst auf dem Bildschirm sehen konnten. Dabei wurde das Kamerabild spiegelverkehrt präsentiert, um den Tieren die Selbsterkenntnis zu erleichtern. Auch in

dieser Testbedingung hatten Berührungen des Bildschirms keinerlei Auswirkungen. Akustische Stimulationen gab es hierbei keine.

#### Futter/Kein-Futter

Um den motivationsbildenden Effekt der Futter-Items auf das Interesse der Tiere beurteilen zu können, wurde sowohl die Video- als auch die Kamera-Bedingung zum Teil mit, zum Teil ohne diese durchgeführt. Dabei wurde der Futterspender so programmiert, dass im Abstand von 30 Sekunden automatisiert zusammen mit dem gewohnten die Belohnung ankündigenden Signal („Bing“) ein Futter-Item dargeboten wurde.

Somit ergaben sich schließlich fünf unterschiedliche Konditionen: Test (kognitive Aufgaben), Video (ohne Futter-Item), Video+ (mit Futter-Item), Kamera und Kamera+. Allerdings konnten aus zeitlichen Gründen je nur drei Bedingungen pro *testing-session* durchgeführt werden: Test – Video oder Video+ – Kamera oder Kamera+. Demnach dauerte eine *testing-session* ca. 30 Minuten. Zum Teil durften die Tiere aus lern- und motivationstechnischen Gründen die Test-Bedingung mehrfach oder länger als 10 Minuten bearbeiten. Allerdings wurden für diese Kondition trotzdem nur einmal pro Tag für 10 Minuten Daten aufgenommen.

Die Reihenfolge, in welcher die eben beschriebenen Konditionen dargeboten wurden, wurde zufällig gewählt, wobei man darauf achtete, dass die Video- und Kamera-Bedingungen möglichst gleich oft präsentiert wurden. Die kognitiven Aufgaben (Test) wurden aus organisatorischen sowie – mit Rücksicht auf die getesteten Tiere – aus lern- bzw. motivationsbedingten Gründen häufiger durchgeführt. Durch eine solche „Pseudorandomisierung“ der Versuchsanordnung konnten Reihenfolgeeffekte, welche durch unterschiedliche Verhaltensmuster oder motivationale Zustände der Tiere sowie durch eine sich ändernde Erwartungshaltung oder Sorgfalt des Versuchsleiters die gesammelten Daten verfälschen können, umgangen werden (Naguib, 2006, S. 62ff.).

### 4.4 Datenerhebung

Um die Hypothesen der Studie (vgl. Kapitel 2.4.3) überprüfen zu können, wurde an den Tagen, an welchen die Tiere Zugang zu den Touchscreen-Computersystemen hatten, ihr Verhalten vor und nach den *testing-sessions* beobachtet sowie ihr Interesse während der *sessions* strukturiert gemessen. Dazu wurden ein *Focal Animal Sampling* sowie ein *Scan* und *Ad libitum Sampling* verwendet. Eine detailliertere Beschreibung der drei Aufnahmemethoden folgt weiter unten.

Insgesamt wurde in 48 Stunden (144 Focals) das Verhalten der Orang-Utans und in 64 Stunden (192 Focals) das Verhalten der Schimpansen beobachtet und aufgezeichnet. Das Interesse an den Touchscreens wurde für die Orang-Utans in insgesamt 14,3 Stunden, für die Schimpansen in 11,8 Stunden aufgenommen.

Im Vorfeld der Datenaufnahme wurden sowohl ein Katalog mit Beschreibungen des für die Orang-Utan- und Schimpansengruppe des Heidelberger Zoos typischen Verhaltensrepertoires als auch Protokollbögen für die verschiedenen *Sampling*-Methoden erstellt (siehe Anhang 8.2 + 8.3). Verhaltensweisen, hinter denen im Ethogramm in eckigen Klammern und kursiv gedruckt eine Abkürzung steht, wurden als solche auf den Protokollbögen notiert; andere dagegen wurden im Hinblick auf die Fragestellung der Studie nicht im Detail erfasst und sind dementsprechend in Kategorien zusammengefasst.

#### 4.4.1 *Focal Animal Sampling*

Mit dieser Registrierungsmethode wurde das Verhalten der Tiere jeweils 20 Minuten pro Individuum strukturiert aufgenommen. Im Falle der Orang-Utans innerhalb einer Stunde vor (*pre-testing*) und

innerhalb einer Stunde nach (*post-testing*) den *testing-sessions*. Aufgrund der höheren Individuenzahl betrug die Observationszeit bei den Schimpansen je eine Stunde und 20 Minuten. Es wurde darauf geachtet, dass die Anzahl der *Focals* gleichmäßig auf *pre-* und *post-testing* sowie auf Individuen und Spezies verteilt waren. Für alle Individuen wurden je 24 *Focals pre-* und *post-testing* angestellt. Dabei wurde auch hier auf eine pseudorandomisierte Verteilung der Aufnahmen bezüglich der Reihenfolge, in der die unterschiedlichen Individuen beobachtet wurden, Wert gelegt.

Zur strukturierten Aufnahme des Verhaltens wurden zunächst messbare Einheiten definiert. Es wurden hierbei *events* (engl. Ereignisse) und *states* (engl. Zustände) unterschieden. Als *event* zählten Verhaltensweisen, die von kurzer Dauer sind und daher als momentanes Ereignis angesehen werden können. Aufgrund ihrer zeitlichen Begrenztheit können sie am effektivsten durch ihre Häufigkeit beschrieben werden. *States* hingegen sind durch ihre temporäre Ausdehnung charakterisiert. Zu ihnen zählten Aktivitäten oder Körperhaltungen, die einen Zustand des Tieres beschreiben (Martin & Bateson, 2007). Neben einer Erläuterung findet sich auch eine Einteilung der für die Studie relevanten Verhaltensweisen bezüglich ihrer zeitlichen Ausdehnung in *states* und *events* Ethogramm (siehe Anhang 8.2, Tab 1 + Tab. 2).

Eine Verhaltensaufnahme (*Focal*) umfasste 20 Minuten, in denen alle 30 Sekunden das Verhalten, welches das Tier in dem Moment zeigte, als *state* notiert wurde. Kürzere Verhaltensweisen, welche in dem darauf folgenden Zeitintervall auftraten, wurden als *event* aufgezeichnet. Bezüglich der *states* ist anzumerken, dass bei simultanem Auftreten mehrerer Verhaltensweisen stets die im Vordergrund stehende notiert wurde. Beispiel: Das beobachtete Tier sitzt im Gehege, während es seine Artgenossen beobachtet und nebenbei auf etwas kaut. Dies würde als passives solitäres Verhalten erfasst werden, nicht etwa als Nahrungsaufnahme, da auf dieser nicht die Aufmerksamkeit des Tieres liegt.

Die Methode des *Focal Animal Samplings* wurde gewählt, da sie sich am besten eignet, um individuelle (v.a. selbst-gerichtete und stereotype) Verhaltensweisen detailliert sowie alle sozialen Interaktionen, in welchen das Fokustier entweder als Initiator oder als Rezipient auftritt, zu registrieren (Atmann, 1974, S. 242ff.). Darüber hinaus hat diese Methode im Allgemeinen in der Primatologie „aufgrund der Beweglichkeit der Tiere und den komplexen sozialen Interaktionen eine besondere Bedeutung“ (Naguib, 2006, S. 88).

#### 4.4.2 *Scan* und *Ad libitum Sampling*

Während der *testing-sessions* wurde eine andere Registrierungsmethode zur validen Messung des Interesses der Tiere verwendet. Mithilfe eines *Scan Samplings* wurde 10 Minuten lang alle 1,5 Minuten simultan für alle Tiere der Gruppe die Interaktion mit einem der Touchscreens bzw. die Entfernung zu diesen aufgezeichnet, wobei nicht nur verschiedene Distanzkategorien unterschieden wurden, sondern auch, ob die Tiere zu den Bildschirmen schauten oder nicht. Eine Erläuterung dieser verschiedenen Kategorien findet sich ebenfalls im Ethogramm (siehe Anhang 8.2, Tab. 3).

Im Falle der Orang-Utans wurde das Interesse bzw. die aktive Teilnahme der Tiere an der Bewältigung kognitiver Aufgaben (Test) 48 mal á 10 Minuten (insg. also 480 Minuten) beobachtet. Für die anderen Konditionen (Video, Video+, Kamera, Kamera+) wurden je 9 bzw. 10 mal á 10 Minuten (insg. 90 bzw. 100 min) aufgewendet. Im Falle der Schimpansen wurde das Interesse während der *Test*-Bedingung 35 mal á 10 Minuten (insg. 350 min), während der anderen Konditionen je 9 mal á 10 Minuten (insg. 90 min) gemessen.

Dadurch, dass bei einem *Scan Sampling* zu gegebenen Zeitpunkten das Verhalten aller Tiere einer Gruppe gleichzeitig aufgezeichnet wird, war es mit dieser Methode möglich, in der sowohl bezüglich des Zeitrahmens der Studie als auch bezüglich des Tagesablaufs der Tierpfleger begrenzten Testzeit für alle Individuen gleich viele Datenaufnahmen anzufertigen. Darüber hinaus ließen sich mit dieser

bewährten Methode eventuelle Synchronisierungen des Verhaltens bzw. – in Bezug auf diese Studie – des Interesses und der aktiven Teilnahme innerhalb einer Gruppe feststellen (Atmann, 1974, S. 258ff.).

Zeitgleich zu den *Scan Samplings* wurde während einer *testing-session* ergänzend ein *Ad libitum Sampling* durchgeführt. Hierbei wurden unstrukturiert Verhaltensweisen und Ereignisse, welche für die Fragestellung der Studie von Interesse sein konnten, – sofern sichtbar und einem Individuum zuzuordnen – festgehalten. Aufgrund der unsystematischen Aufnahmestruktur eignen sich die Ergebnisse des *Ad libitum Samplings* zwar nicht zu einer quantitativen Datenauswertung, können aber dazu dienen, die Ergebnisse des *Scan Samplings* besser zu verstehen und zu interpretieren. Über dies können derartige Zusatzbeobachtungen Ausgangspunkt weiterführender Fragen für folgende Studien sein (Naguib, 2006, S. 88f.).

#### 4.4.3 Persönlichkeitsfragebogen

Da es ein Anspruch dieser Studie ist, die erhaltenen Ergebnisse bezüglich des Interesses der Tiere an den ungewohnten Experimenten und ihrer Reaktion auf die für sie neuartige Situation hinsichtlich individueller Unterschiede zu bewerten, wurde ein Persönlichkeitsfragebogen erstellt, mit dessen Hilfe charakterliche Besonderheiten der einzelnen Tiere quantitativ erfasst werden konnten (siehe Anhang 8.4). Dieser Fragebogen wurde von den Tierpflegern des Affenhauses im Heidelberger Zoo, welche die Tiere am besten kennen, ausgefüllt. Dabei beurteilten sie sechs Aussagen über den Charakter der Orang-Utans und der Schimpansen auf einer Skala von 1 bis 5, wobei eine Bewertung mit 1 bedeutete, dass der entsprechende Charakterzug überhaupt nicht auf das Individuum zutrifft, eine Bewertung mit 5 dagegen, dass dieser sehr zutrifft. Folgende Eigenschaften wurden als für die Studie relevant eingeschätzt und von den Pflegern bewertet: Ängstlichkeit, Neugier, Ablenkbarkeit, Dominanz, Futter-Orientiertheit, Aufmerksamkeit.

Mit der Frage, welche Rolle die Persönlichkeit von Primaten im Zuge wissenschaftlicher Untersuchungen spielt und wie diese valide erfasst werden kann, beschäftigt sich unter zum Beispiel Jana Uher, deren Veröffentlichungen als Grundlage bei der Erstellung des Persönlichkeitsfragebogens dienten (Uher, 2011; Uher & Asendorpf, 2008).

### 4.5 Datenanalyse

Die gesammelten Daten wurden im Anschluss an den Zeitraum der Datenerhebung derart aufbereitet und analysiert, dass (1) für die Gruppe der Orang-Utans bzw. der Schimpansen des Heidelberger Zoos und (2) für die einzelnen Individuen Vergleiche zwischen dem Verhalten vor und nach Einführung der Touchscreens sowie vor und nach den einzelnen *testing-sessions* angestellt werden konnten. Bezüglich des Interesses an den Touchscreen-Computern wurden die Ergebnisse der verschiedenen Konditionen (Test, Video, Kamera, Futter, kein Futter; vgl. Kapitel 4.5.2) untereinander (1) für beide Menschenaffenarten gemeinsam verglichen, um den generellen Einfluss der Experimente auf das Wohlbefinden der Tiere zu analysieren, und (2) für Orang-Utans bzw. Schimpansen getrennt untersucht, um artspezifische Unterschiede feststellen zu können.

Die Daten für das Verhalten vor Einführung der Touchscreens, die als Vergleichswerte dienten, wurden den vorangegangenen Studien von Julia Johansson (2015) und Simon Weber (2015) entnommen.

#### 4.5.1 Einfluss auf das Verhalten (*Focal Animal Sampling*)

##### States

Aus der Summe der in den *Focal Animal Samplings* aufgenommenen *states* einer Verhaltenskategorie wurde pro Beobachtung ihr prozentualer Anteil in Bezug auf die Anzahl der Aufnahmen, in welchen das Tier sichtbar war, berechnet. Hiervon konnten anschließend Mittelwerte für die verschiedenen

Verhaltensweisen gebildet werden. In Bezug auf folgende Kategorien wurde so verfahren: *Passives Solitäres Verhalten, Bewegung, Solitäres Spielen, Nahrungssuche /-aufnahme, Autogrooming, Stereotypie, Affiliatives Soziales Verhalten, Agonistisches Soziales Verhalten, Hide* (gilt nur für die Orang-Utans) und *Sonstiges* (hier nicht weiter differenziertes Verhalten). Die als Referenz (Verhalten im Nicht-Testkontext) dienenden Daten der vorangegangenen Studien wurden entsprechend dieser Kategorien zusammengefasst und ebenso aufgearbeitet.

Die Messwerte aus den *pre-* und *post-testing-Focals* wurden dabei (1) zusammengefasst, um Daten für das Verhalten der Tiere im Testkontext zu erhalten. Diese wurden dann mit den Ergebnissen der eben genannten Studien von Johansson und Weber verglichen, um Verhaltensunterschiede vor und nach Einführung der Touchscreens zu analysieren. (2) Wurden die Messwerte getrennt betrachtet, um Unterschiede im Verhalten vor und nach den einzelnen *testing-sessions* feststellen zu können. So wurden die Ergebnisse der einzelnen Individuen zunächst getrennt behandelt. Für die statistische Analyse jedoch wurden die vorbereiteten Datensätze der einzelnen Tiere einer Art zusammengenommen, um sie für die Gruppe der Orang-Utans bzw. der Schimpansen auf signifikante Unterschiede in den verschiedenen Vergleichsebenen zu überprüfen:

- Verhalten im Nicht-Testkontext (vor Einführung der Touchscreens) vs. Verhalten im Testkontext (nach Einführung der Touchscreens)
- Verhalten *pre-testing-session* vs. Verhalten *post-testing-session*

### Events

Aus der Summe der in den *Focal Animal Samplings* aufgenommenen *events* einer Verhaltensweise wurde pro Beobachtung ihre Rate pro Stunde in Bezug auf die Zeit, in welcher das Tier sichtbar war, berechnet. Anschließend konnten auch hiervon Mittelwerte gebildet werden. Für folgende Verhaltensweisen wurde so verfahren: *Kratzen, Kurzes soziopositives Verhalten, Verdrängen, Aggression ohne Kontakt, Aggression mit Kontakt, Reurgitation* (gilt für die Orang-Utans), *Koprophagie* (gilt für die Schimpansen) und andere kurze Verhaltensweisen wie zum Beispiel Vokalisation oder Gähnen. Für eine derartige Analyse konnten die Messwerte aus den Studien von Julia Johansson und Simon Weber aufgrund von Unterschieden in der Datenaufnahme bezüglich der *events* nicht herangezogen werden.

Mit den aufgearbeiteten Daten der hiesigen Studie wurde dann überprüft, ob sich in der Häufigkeit der gezeigten *events* vor und nach den *testing-sessions* signifikante Unterschiede feststellen ließen.

### Statistik

Zur statistischen Analyse der Daten wurde eine Testversion der Datenanalyse-Software STATISTICA 13 von StatSoft verwendet. Die Überprüfung auf Normalverteilung mithilfe des *Shapiro-Wilk*-Tests ergab, dass einige der erhobenen Datensätze nicht-normal verteilt sind. Da aufgrund der geringen Individuenzahl zudem nur wenige Datenpunkte zur Verfügung standen, wurden zur induktiven Analyse der Ergebnisse nicht-parametrische Verfahren ausgewählt. Die Untersuchung der Messwerte aus den *Focal Animal Samplings* erforderte aufgrund der Fragestellung einen Vergleich zwischen zwei Gruppen ordinal skalierten Daten. Da es sich dabei um gepaarte Stichproben handelte, wurde zur statistischen Analyse der Verhaltensdaten der *Wilcoxon-Signed-Rank*-Test verwendet.

#### 4.5.2 Interesse am Touchscreen (*Scan Sampling*)

Aus der Summe der Daten, die während der *testing-sessions* in *Scan Samplings* für die einzelnen Distanzkategorien gesammelt wurden, wurde pro Beobachtung der prozentuale Anteil in Bezug auf die Anzahl der Aufnahmen, bei denen das Tier sichtbar war, berechnet. Hiervon konnten anschließend die Mittelwerte für die jeweiligen Kategorien gebildet werden. Auf den Protokollbögen wurden diese für

die drei bzw. vier Touchscreens getrennt erfasst, für die Auswertung spielte diese Diskriminierung jedoch keine Rolle mehr, sodass unabhängig von den unterschiedlichen Touchscreens die Daten der einzelnen Kategorien zusammengenommen wurden.

Das Interesse der Tiere an den Bildschirmen wurde hinsichtlich verschiedener Intensitäten differenziert und die verschiedenen Distanzkategorien diesen folgendermaßen zugeordnet:

- *Großes Interesse* zeigten die Tiere, indem sie aktiv mit dem Touchscreensystem (Bildschirm, Aluminiumgehäuse, Futterspender usw.) interagierten (*Interaktion*) oder sich in unmittelbarer Nähe zu diesem aufhielten, den Blick dabei auf das System gerichtet (*Nah mit Blick zum Touchscreen*).
- *Mäßiges Interesse* zeigten die Tiere, indem sie sich entweder mit abgewandtem Blick in unmittelbarer Nähe zu dem Touchscreensystem aufhielten (*Nah*) oder sich in größerer Entfernung zu diesem befanden, dabei aber den Blick darauf gerichtet hielten (*Entfernt mit Blick zum Touchscreen, Weit entfernt mit Blick zu den Touchscreens*).
- *Kein Interesse* zeigten die Tiere, indem sie sich abgewandt in größerer Entfernung aufhielten (*Entfernt, Weit entfernt*).

Um die Ergebnisse aufgrund der geringen Individuenzahl aussagekräftiger zu machen, wurden die so aufbereiteten Daten der beiden Spezies zusammengenommen und auf signifikante Unterschiede im Interesse zwischen folgenden Konditionen überprüft:

- Test vs. Video (Video/Video+)
- Test vs. Kamera (Kamera/Kamera+)
- Video (Video/Video+) vs. Kamera (Kamera/Kamera+)
  
- Test vs. Futter (Video+/Kamera+)
- Test vs. kein Futter (Video/Kamera)
- Futter (Video+/Kamera+) vs. kein Futter (Video/Kamera)

### Statistik

Die Überprüfung auf Normalverteilung der Daten mithilfe des *Shapiro-Wilk*-Tests ergab auch hier Datensätze mit nicht-normaler Verteilung, sodass wiederum nicht-parametrische Verfahren für die induktive Analyse benutzt wurden. Bei der Untersuchung der Ergebnisse der *Scan Samplings* bot es sich aufgrund der Fragestellung an, Friedmann-ANOVAs anzuwenden, um jeweils drei Variablen (Test-Video-Kamera bzw. Test-Futter-kein Futter) miteinander vergleichen zu können. Bei signifikanten Ergebnissen gaben anschließende *Post-hoc*-Tests (*Wilcoxon-Signed-Rank*-Tests) Aufschluss darüber, zwischen welchen Variablen sich signifikante Unterschiede zeigten. Da die Daten hierbei in multiplen Tests verwendet wurden, musste das Signifikanzniveau ( $\alpha = 0,05$ ) schließlich durch eine *Bonferroni*-Korrektur angepasst werden, indem der  $\alpha$ -Wert durch die Anzahl der *Post-hoc*-Tests geteilt wurde.

#### 4.5.3 Persönlichkeitsfragebogen

Der Fragebogen wurde von acht Tierpflegern ausgefüllt ( $n = 8$ ), wobei jeder 42 Einschätzungen zur der Persönlichkeit der Tiere treffen musste (6 Eigenschaften x 7 Tiere). Daraus ergaben sich 336 mögliche Messwerte, wobei insgesamt 15 mal keine Angabe gemacht wurde. Somit blieben schließlich 321 Datenpunkte zur Auswertung.

Aus den pro Charaktereigenschaft und pro Individuum gemachten Einschätzungen der acht Tierpfleger wurde zunächst das Summenprodukt berechnet und daraufhin mit Berücksichtigung der Anzahl gemachter Angaben der Durchschnitt gebildet.

Mithilfe der Ergebnisse wurde untersucht, ob der Einfluss der Touchscreen-Studie auf das Verhalten mit dem Charakter eines Tieres korreliert und inwieweit er sein Interesse an einem derartigen *enrichment-device* beeinflusst.

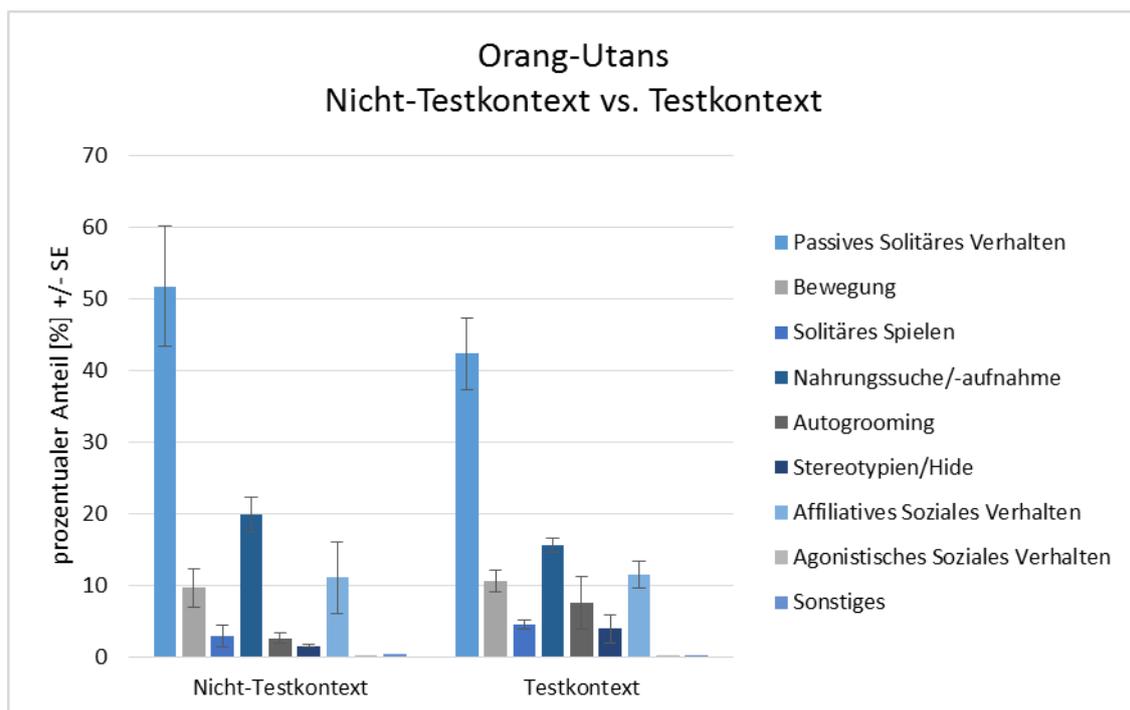
## 5 Ergebnisse

### 5.1 Auswertung der *Focal Animal Samplings*

#### 5.1.1 Verhalten der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens

Der Vergleich des Verhaltens vor und nach Einführung der Computer zielte darauf ab, eventuelle Veränderungen im Verhaltensrepertoire der Tiere im Gesamtkontext der Touchscreenstudie feststellen zu können. Hierzu wurden die Daten, die sowohl vor als auch nach jeder *testing-session* aufgenommen wurden, zusammengenommen und mit den Ergebnissen von Julia Johansson (2015) verglichen.

Das Verhalten, welches die Orang-Utans im Testkontext, d.h. nach Einführung der Touchscreens zeigten, unterschied sich nicht signifikant von dem Verhalten, welches davor beobachtet werden konnte (stets  $p > .05$ ; siehe Anhang 8.5.1, Tab. 6). Die deskriptive Betrachtung der Ergebnisse zeigte allerdings, dass trotz nicht nachweisbarer Signifikanzen zum Teil deutliche Unterschiede in den verschiedenen Verhaltenskategorien auftraten (siehe Abb. 18; Anhang 8.5.1, Tab. 4).



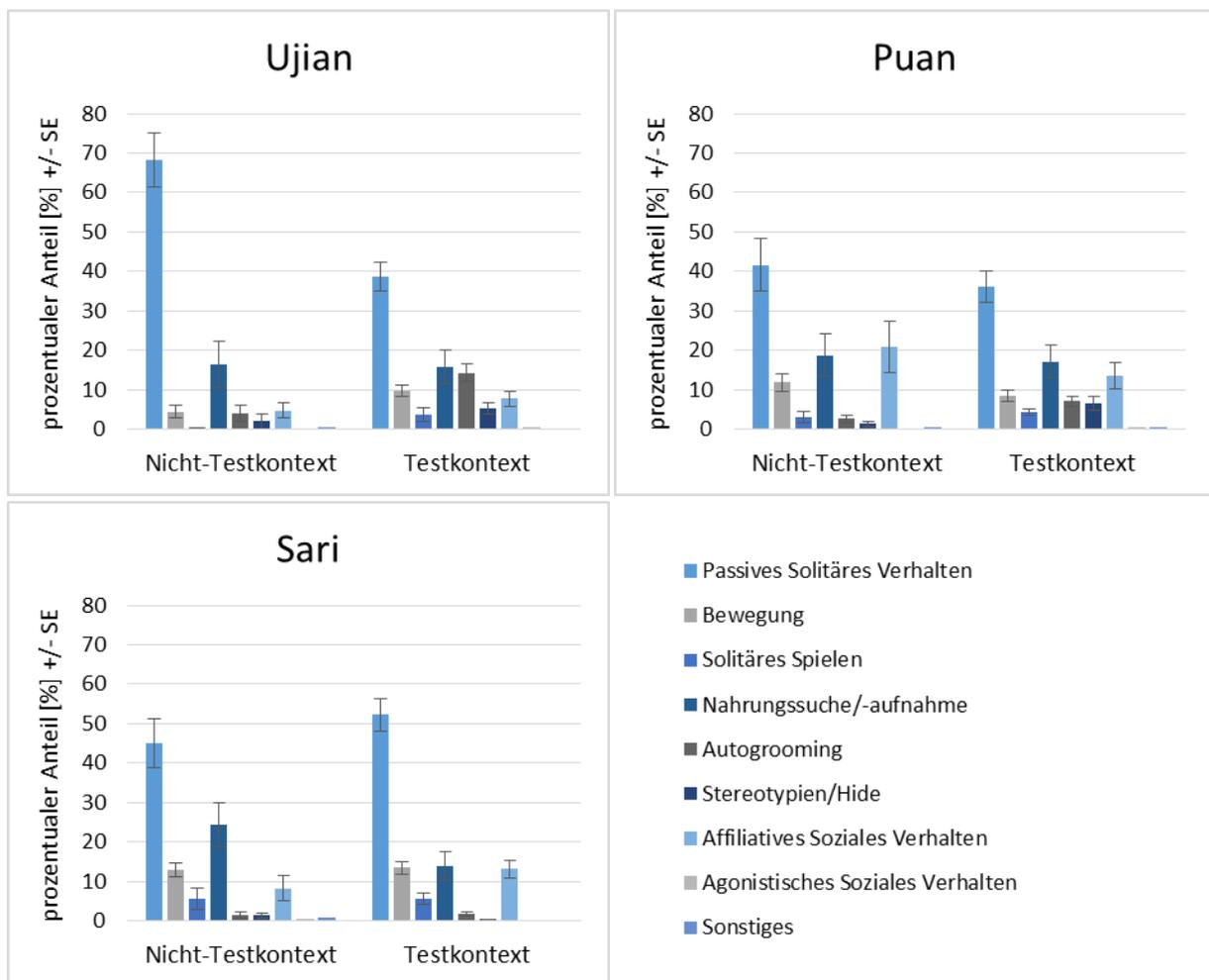
**Abbildung 18:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens.

Abbildung 18 lässt erkennen, dass sowohl vor als auch nach Einführung der Touchscreens passives solitäres Verhalten den größten Anteil am Gesamtrepertoire der Orang-Utans einnahm, wobei dieser im Testkontext geringer wurde (Nicht-Testkontext: 51,7 %; Testkontext: 42,4 %). Bewegung (Nicht-Testkontext: 9,7 %; Testkontext: 10,5 %) und Solitäres Spielen (Nicht-Testkontext: 3,0 %; Testkontext: 4,5 %) nahmen dagegen nach Einführung der Touchscreens einen etwas höheren Anteil am Verhalten der Tiere ein. Im Testkontext verbrachten die Orang-Utans wiederum weniger Zeit mit der Suche und

Aufnahme von Nahrung (Nicht-Testkontext: 19,9 %; Testkontext: 15,6 %). Dagegen zeigten sie deutlich häufiger *Autogrooming* (Nicht-Testkontext: 2,6 %; Testkontext: 7,6 %), aber auch öfter Stereotypen (Nicht-Testkontext: 1,5 %; Testkontext: 3,9 %). Der Anteil affiliativen sozialen Verhaltens änderte sich nur marginal (Nicht-Testkontext: 11,0 %; Testkontext: 11,5 %). Agonistisches soziales und sonstiges, nicht näher bestimmtes Verhalten konnte im Nicht-Testkontext wie im Testkontext insgesamt kaum beobachtet werden.

### Individuelle Unterschiede

Bei getrennter Betrachtung der Ergebnisse für die einzelnen Individuen zeigten sich darüber hinaus deutliche Unterschiede zwischen den Tiere (siehe Abb. 19; Anhang 8.5.1, Tab. 7):



**Abbildung 19:** Mittelwerte  $\pm$  Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens.

Wie in Abbildung 19 ersichtlich, zeigte **Ujian** im Nicht-Testkontext den weitaus größten Anteil an passivem solitären Verhalten, der allerdings nach Einführung der Touchscreens um fast 50 % abnahm (Nicht-Testkontext: 68,3 %; Testkontext: 38,6 %). Dagegen bewegte sich Ujian im Testkontext mehr (Nicht-Testkontext: 4,4 %; Testkontext: 9,6 %), beschäftigte sich öfter mit Objekten in seinem Gehege (Nicht-Testkontext: 0,2 %; Testkontext: 3,6 %) und zeigte deutlich häufiger *Autogrooming* (Nicht-Testkontext: 3,9 %; Testkontext: 14,3 %). Auch der Anteil von affiliativem sozialen Verhalten (Nicht-Testkontext: 11,0 %; Testkontext: 11,5 %) und von Stereotypen, insbesondere *Sucking*, (Nicht-Testkontext: 1,9 %; Testkontext: 5,3 %) nahm im Testkontext zu. Die Zeit, welche er mit der Suche und Aufnahme von Nahrung verbrachte, änderte sich dagegen jedoch kaum (Nicht-Testkontext: 16,4 %; Testkontext: 15,8 %).

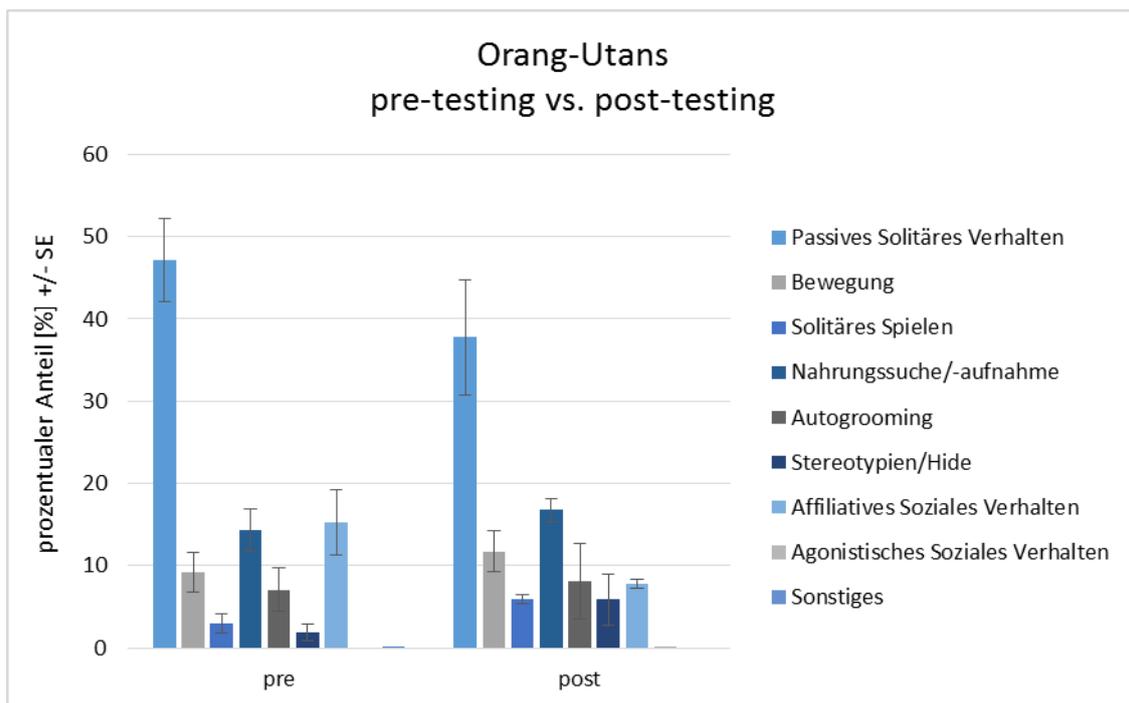
Auch **Puan** zeigte im Testkontext weniger passives solitäres Verhalten als im Nicht-Testkontext (Nicht-Testkontext: 41,6 %; Testkontext: 36,1 %), wobei sie im Vergleich zu den anderen Orang-Utans stets den geringsten Anteil daran zeigte. Anders als Ujian und Sari bewegte sich Puan auch nach Einführung der Touchscreens weniger (Nicht-Testkontext: 11,8 %; Testkontext: 8,5 %) und war seltener in affiliativen Interaktionen integriert (Nicht-Testkontext: 20,9 %; Testkontext: 13,6 %), wobei sie derartiges Verhalten dennoch stets häufiger zeigte als die anderen. Wie die gesamte Gruppe der Orang-Utans dagegen konnte bei Puan im Testkontext ein größerer Anteil von solitären Spielen (Nicht-Testkontext: 3,0 %; Testkontext: 4,2 %), *Autogrooming* (Nicht-Testkontext: 2,6 %; Testkontext: 7,1 %) und Stereotypen, wie *Swinging* und *Hopping*, (Nicht-Testkontext: 1,4 %; Testkontext: 6,5 %) sowie ein geringerer Anteil an Nahrungssuche und –aufnahme (Nicht-Testkontext: 18,6 %; Testkontext: 17,1 %) beobachtet werden.

Abbildung 19 verdeutlicht schließlich auch, dass bei **Sari** im Testkontext der größte Anteil an passivem solitärem Verhalten festgestellt werden konnte, wobei dieser – anders als bei Ujian und Puan – im Vergleich zum Nicht-Testkontext zunahm (Nicht-Testkontext: 45,1 %; Testkontext: 52,2 %). Dagegen bewegte sich Sari vor und nach Einführung der Touchscreens auch mehr als die anderen (Nicht-Testkontext: 12,9 %; Testkontext: 13,5 %). Der Anteil an solitären Spielen (Nicht-Testkontext: 5,5 %; Testkontext: 5,6 %) und *Autogrooming* (Nicht-Testkontext: 1,4 %; Testkontext: 1,7 %) veränderte sich jedoch kaum. Dabei beschäftigte sie sich wiederum häufiger als ihre Artgenossen mit Objekten und der Gehegeeinrichtung, betrieb aber weniger eigene Fellpflege. Im Nicht-Testkontext verbrachte Sari zudem mehr Zeit mit der Suche und der Aufnahme von Nahrung als die anderen. Im Testkontext dagegen nahm dies deutlich ab (Nicht-Testkontext: 24,4 %; Testkontext: 13,8 %). Stereotypes, agonistisches soziales und sonstiges Verhalten zeigte sie insgesamt wenig. Der Anteil an Stereotypen nahm nach Einführung der Touchscreens sogar noch weiter ab (Nicht-Testkontext: 1,3 %; Testkontext: 0,1 %), wobei es sich bei Sari lediglich um das Verhalten *Hide* handelte. Affiliatives soziales Verhalten nahm im Testkontext dagegen wiederum zu (Nicht-Testkontext: 8,2 %; Testkontext: 13,1 %).

### 5.1.2 Verhalten der Orang-Utans vor und nach den *testing-sessions*

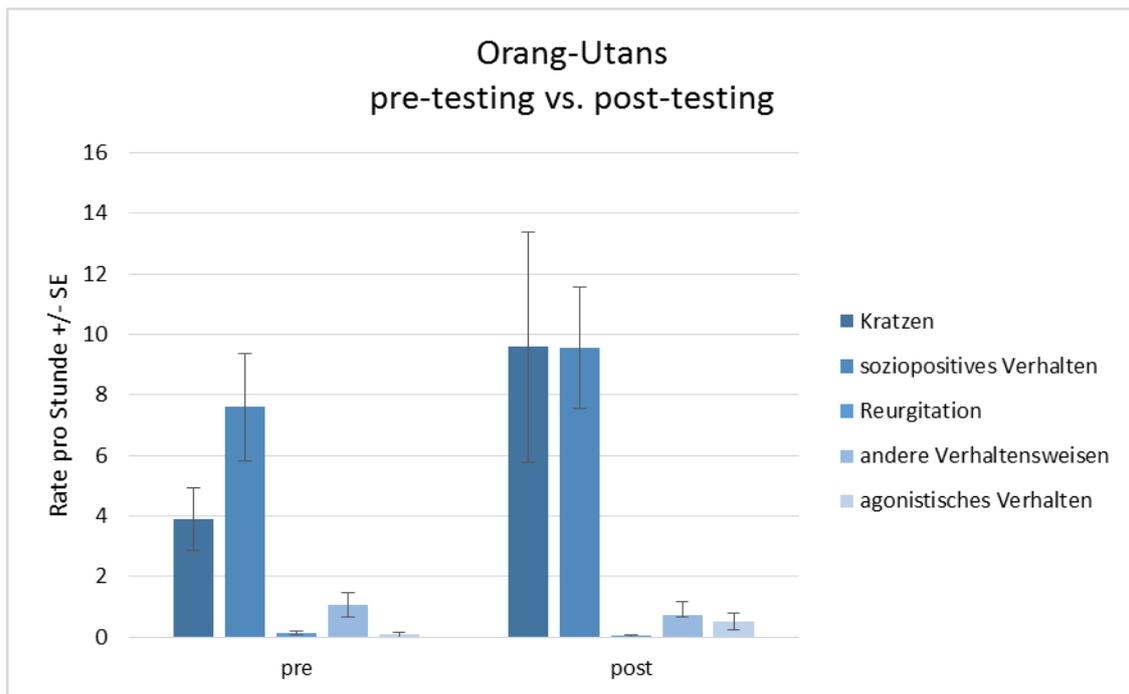
Um auch einen unmittelbaren Einfluss der Touchscreen-Computer analysieren zu können, wurde zudem das Verhalten, welches die Tiere direkt vor und nach den einzelnen *testing-sessions* zeigten, miteinander verglichen.

Auch der Vergleich des Verhaltens der Orang-Utans vor und nach den *testing-sessions* lieferte weder bezüglich zeitlich ausgedehnter Verhaltenskategorien wie aktivem und passivem solitären Verhalten, Stereotypen oder affiliativem und agonistischem sozialen Verhalten (*states*; siehe Abb. 20) noch bezüglich kurzer Verhaltensweisen wie zum Beispiel Kratzen (*events*; siehe Abb. 21) signifikante Unterschiede (stets  $p > .05$ , siehe Anhang 8.5.1, Tab. 10 (*states*) + Tab. 14 (*events*)). Abbildung 20 und Abbildung 21 zeigen jedoch, dass bei deskriptiver Betrachtung auch hier zum Teil deutliche Unterschiede im Verhalten auftraten (siehe Anhang 8.5.1, Tab. 8 (*states*) + Tab. 12 (*events*)).



**Abbildung 20:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (*states*) am Gesamtverhalten der Orang-Utans vor (*pre*) und nach (*post*) den *testing-sessions*.

Abbildung 20 lässt erkennen, dass die Gruppe der Orang-Utans sowohl vor als auch nach den *testing-sessions* hauptsächlich passives solitäres Verhalten gezeigt hat. Der Anteil dieser Verhaltensweise am Verhaltensrepertoire der Orang-Utans war nach den *testing-sessions* um ca. 10 % geringer (pre: 47,2 %; post: 37,8 %). Dagegen haben sich die Tiere mehr bewegt (pre: 9,2 %; post: 11,8 %), beschäftigten sich häufiger mit Objekten und der Gehegeeinrichtung (pre: 3,0 %; post: 6,0 %) und verbrachten mehr Zeit mit Nahrungssuche und -aufnahme (pre: 14,3 %; post: 16,8 %). Ebenso zeigten sie häufiger Stereotypen (pre: 2,0 %; post: 5,9 %), während sie gleichzeitig seltener in affiliativen Interaktionen miteinander involviert waren (pre: 15,3 %; post: 7,8 %). Agonistisches soziales und sonstiges Verhalten wurde insgesamt zu selten gezeigt, als dass nennenswerte Anteile am Gesamtrepertoire des Verhaltens der Tiere auftraten (siehe hierzu aber Events).



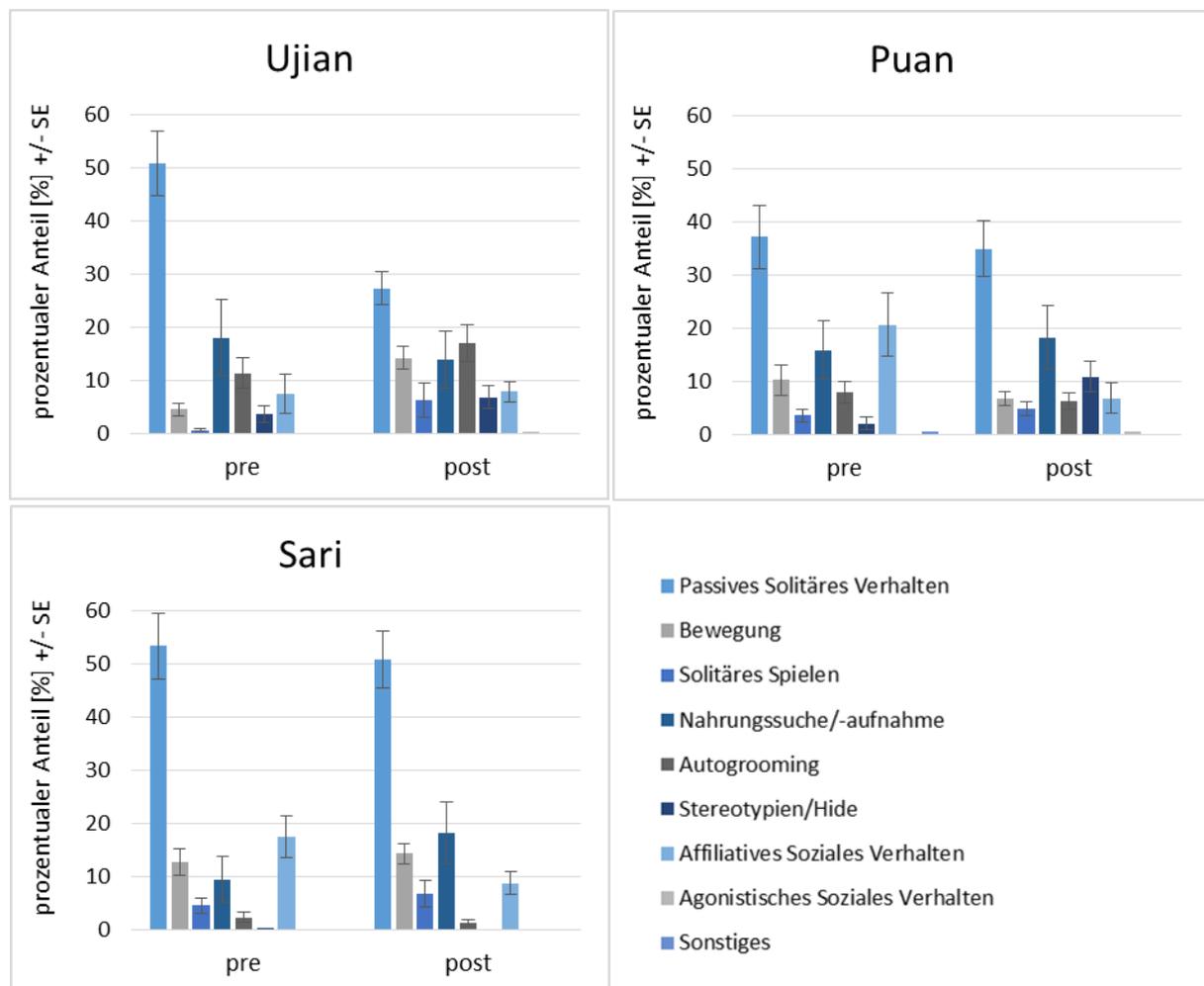
**Abbildung 21:** Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (events) der Orang-Utans vor (pre) und nach (post) den testing-sessions.

Bezüglich kurzer Verhaltensweisen zeigt sich in Abbildung 21, dass sich die Orang-Utans nach den *testing-sessions* deutlich häufiger kratzten als zuvor (pre: 3,9 mal/Stunde; post: 9,6 mal/Stunde). Zwar waren sie auch öfter in soziopositives Verhalten, wie zum Beispiel der Annäherung an einen Artgenossen oder dem kurzen Berühren von diesem, integriert (pre: 7,6 mal/Stunde; post: 9,6 mal/Stunde), doch zeigten sie dagegen auch häufiger agonistisches Verhalten, wie Verdrängen, Schlagen oder Haare Ziehen (pre: 0,1 mal/Stunde; post: 0,5 mal/Stunde). Jedoch traten derartige Verhaltensweisen, wie auch Reurgitation (pre: 0,1 mal/Stunde; post: 0,0 mal/Stunde) insgesamt sehr selten auf. Ähnlich selten wurde anderes Verhalten wie Vokalisation oder Gähnen (pre: 1,1 mal/Stunde; post: 0,7 mal/Stunde) beobachtet.

### Individuelle Unterschiede

Bei Betrachtung der Ergebnisse für die einzelnen Tiere wurden wiederum zum Teil große individuelle Unterschiede deutlich (siehe Abb. 22 + Abb. 23; Anhang 8.5.1, Tab. 11 (*states*) + Tab. 15 (*events*)):

#### States



**Abbildung 22:** Mittelwerte  $\pm$  Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (*states*) am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor (*pre*) und nach (*post*) den *testing-sessions*.

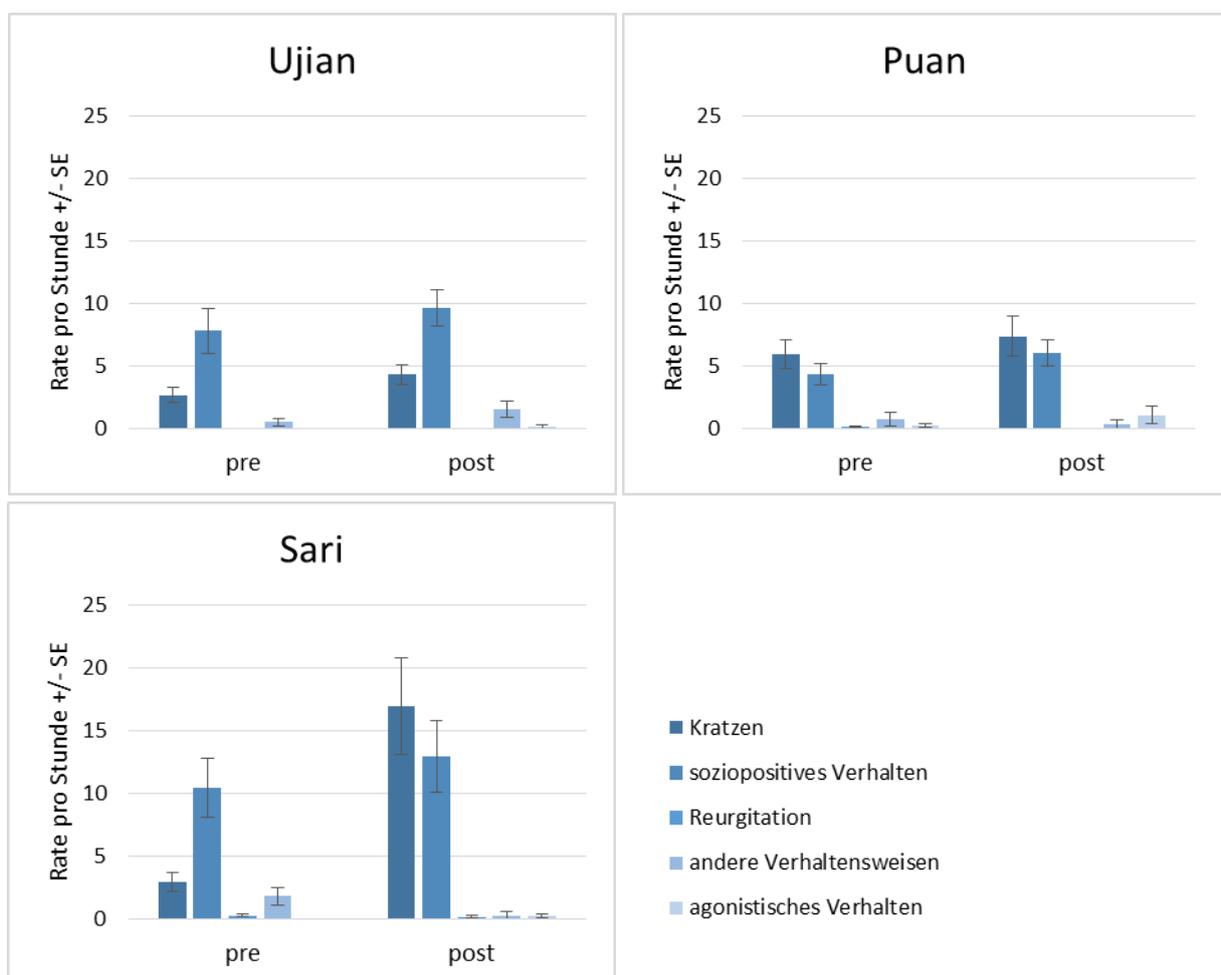
Abbildung 22 veranschaulicht besonders eindrücklich die Abnahme passiven solitären Verhaltens bei **Ujian** (pre: 50,8 %; post: 27,3 %), der nach den *testing-sessions* deutlich aktiver war als zuvor (Bewegung: pre: 4,5 %; post: 14,2 %; Solitäres Spiel: pre: 0,6 %; post: 6,2 %). Im Gegensatz zu den Ergebnissen der ganzen Gruppe verbrachte Ujian nach den *testing-sessions* weniger Zeit mit Nahrungssuche und –aufnahme (pre: 18,0 %; post: 13,8 %). Dagegen zeigte er häufiger *Autogrooming* (pre: 11,4 %; post: 16,9 %) und Stereotypien, insbesondere *Sucking* (pre: 3,6 %; post: 6,8 %). Bezüglich des affiliativen sozialen Verhaltens ergaben sich keine Unterschiede (pre: 7,4 %; post: 7,8 %). Agonistisches und sonstiges Verhalten zeigte er zu einem nicht nennenswerten Anteil.

Ebenso wird ersichtlich, dass **Puan** von allen Orang-Utans den geringsten Anteil an passivem solitären Verhalten zeigte, der sich darüber hinaus auch nur wenig veränderte (pre: 37,2 %; post: 35,0 %). Als einzige bewegte sie sich nach den *testing-sessions* weniger als zuvor (pre: 10,3 %; post: 6,7 %). Der Anteil von Solitärem Spielen (pre: 3,6 %; post: 4,8 %) sowie der Anteil von Nahrungssuche und -aufnahme (pre: 15,8 %; post: 18,3 %) nahmen zu. Ebenso zeigte sie nach den *testing-sessions* deutlich mehr Stereotypien – *Swinging* und *Hopping* – (pre: 2,1 %; post: 10,8 %) und dies häufiger als die

anderen. Dagegen konnte bei Puan vor den *testing-sessions* mehr affiliatives soziales Verhalten als bei ihren Artgenossen beobachtet werden. Allerdings nahm dieses nach den *testing-sessions* stark ab (pre: 20,6 %; post: 6,8 %). Der Anteil an *Autogrooming* änderte sich nur wenig (pre: 7,9 %; post: 6,2 %). Agonistisches soziales (pre: 0,0 %; post: 0,4 %) und sonstiges Verhalten (pre: 0,4 %; post: 0,0 %) konnte auch bei Puan insgesamt nur sehr selten beobachtet werden.

Sari zeigte, wie Abbildung 22 verdeutlicht, von allen Orang-Utans den höchsten Anteil an passivem solitären Verhalten, der sich – wie auch bei Puan – nur wenig änderte (pre: 53,4 %; post: 51,0 %). Darüber hinaus bewegte sich Sari auch von allen am meisten (pre: 12,6 %; post: 14,3 %). Jedoch zeigte sie den mit Abstand geringsten Anteil an *Autogrooming*, welcher nach den *testing-sessions* noch weiter abnahm (pre: 2,3 %; post: 1,1 %). Stereotypien sowie agonistisches soziales und sonstiges Verhalten konnten bei Sari nicht beobachtet werden. Lediglich zweimal bedeckte sie sich in nicht-spielerischem Kontext mit einem Tuch (*Hide*). Die Anteile von Solitären Spielen (pre: 4,5 %; post: 6,7 %) sowie von Nahrungssuche und –aufnahme (pre: 9,4 %; post: 18,2 %) stiegen nach den *testing-sessions* an, affiliatives soziales Verhalten dagegen zeigte sie ähnlich den Ergebnissen der ganzen Gruppe nach den *testing-sessions* seltener (pre: 17,4 %; post: 8,7 %).

### Events



**Abbildung 23:** Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (events) der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor (pre) und nach (post) den testing-sessions.

Ujian kratzte sich, wie in Abbildung 23 zu sehen, nach den *testing-sessions* zwar häufiger als zuvor, doch stets deutlich weniger als es die gesamte Gruppe der Orang-Utans im Durchschnitt tat (pre: 2,7 mal/Stunde; post: 4,3 mal/Stunde). Ähnlich den Ergebnissen der Gruppe dagegen war Ujian in

soziopositiven Interaktionen mit anderen involviert (pre: 7,8 mal/Stunde; post: 9,7 mal/Stunde). Reurgitation konnte bei Ujian nicht, agonistisches Verhalten lediglich zweimal nach einer *testing-session* beobachtet werden. Andere Verhaltensweisen, bei welchen es sich hauptsächlich um Gähnen und Vokalisationen handelte, zeigte Ujian vor den *testing-sessions* seltener als danach (pre: 0,5 mal/Stunde; post: 1,6 mal/Stunde).

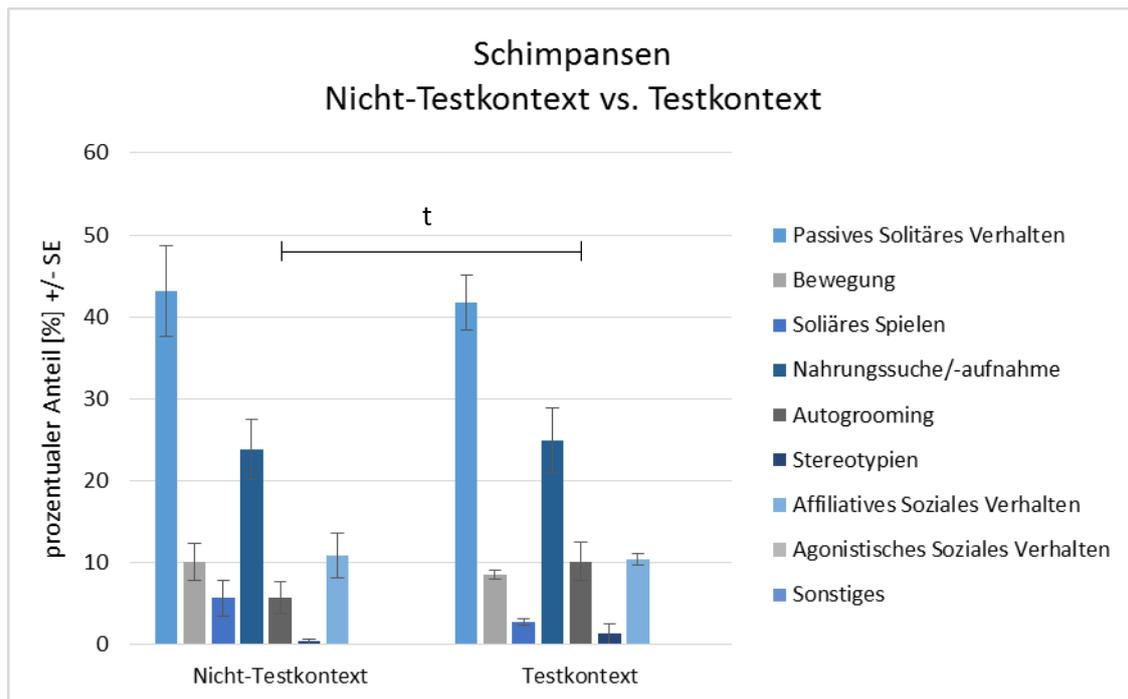
Auch **Puan** kratzte sich nach den *testing-sessions* öfter als zuvor (pre: 6 mal/Stunde; post: 7,4 mal/Stunde) und zeigte häufiger soziopositives Verhalten (pre: 4,4 mal/Stunde; post: 6,1 mal/Stunde). Reurgitation konnte lediglich einmal während der *Focal Animal Samplings*, bei denen Puan als Fokustier beobachtet wurde, vor einer *testing-session* verzeichnet werden. Andere Verhaltensweisen wie Gähnen und Vokalisation zeigte Puan – anders als Ujian – nach den *testing-sessions* seltener (pre: 0,8 mal/Stunde; post: 0,4 mal/Stunde) und im Allgemeinen weniger als die anderen. Dagegen konnte bei Puan am häufigsten agonistisches Verhalten beobachtet werden (pre: 0,3 mal/Stunde; post: 1,1 mal/Stunde), wobei sie zum einen Initiator derartiger Handlungen Sari gegenüber war, zum anderen Rezipient agonistischen Verhaltens, dessen Initiator Ujian war.

Abbildung 23 zeigt schließlich auch, dass sich **Sari** besonders nach den *testing-sessions* mit Abstand am häufigsten von allen kratzte (pre: 3,0 mal/Stunde; post: 17,0 mal/Stunde). Auch soziopositives Verhalten wurde bei ihr häufiger als bei ihren Artgenossen beobachtet (pre: 10,5 mal/Stunde; post: 13,0 mal/Stunde). Reurgitation konnte bei Sari zweimal vor und einmal nach einer *testing-session* verzeichnet werden, während sie als Fokustier beobachtet wurde. Der Anteil anderer Verhaltensweisen nahm nach den *testing-sessions* deutlich ab (pre: 1,9 mal/Stunde; post: 0,3 mal/Stunde). Schließlich war Sari zu Beginn der Studie einige wenige Male Rezipient agonistischer Handlungen Puans nach den *testing-sessions*.

### 5.1.3 Verhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens

Bezüglich der Vergleiche, welche für das Verhalten der Schimpansen des Heidelberger Zoos angestellt wurden, ist analog zur oben in Bezug auf die Orang-Utans beschriebenen Vorgehensweise verfahren worden (vgl. Kapitel 5.1.1 + Kapitel 5.1.2).

Das Verhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens unterschied sich laut statistischen Tests ebenfalls nicht signifikant (stets  $p > .05$ ; siehe Anhang 8.5.1, Tab. 18). Lediglich die Verhaltensweise „Autogrooming“ zeigten die Tiere im Testkontext tendenziell häufiger als im Nicht-Testkontext (Nicht-Testkontext: 5,7 %; Testkontext: 10,2 %; siehe Abb. 24). Als Referenzpunkt für die Zeit, in der die Tiere noch keinen Zugang zu den Computern hatten (Nicht-Testkontext), dienten die Werte der Studie von Simon Weber (2015).



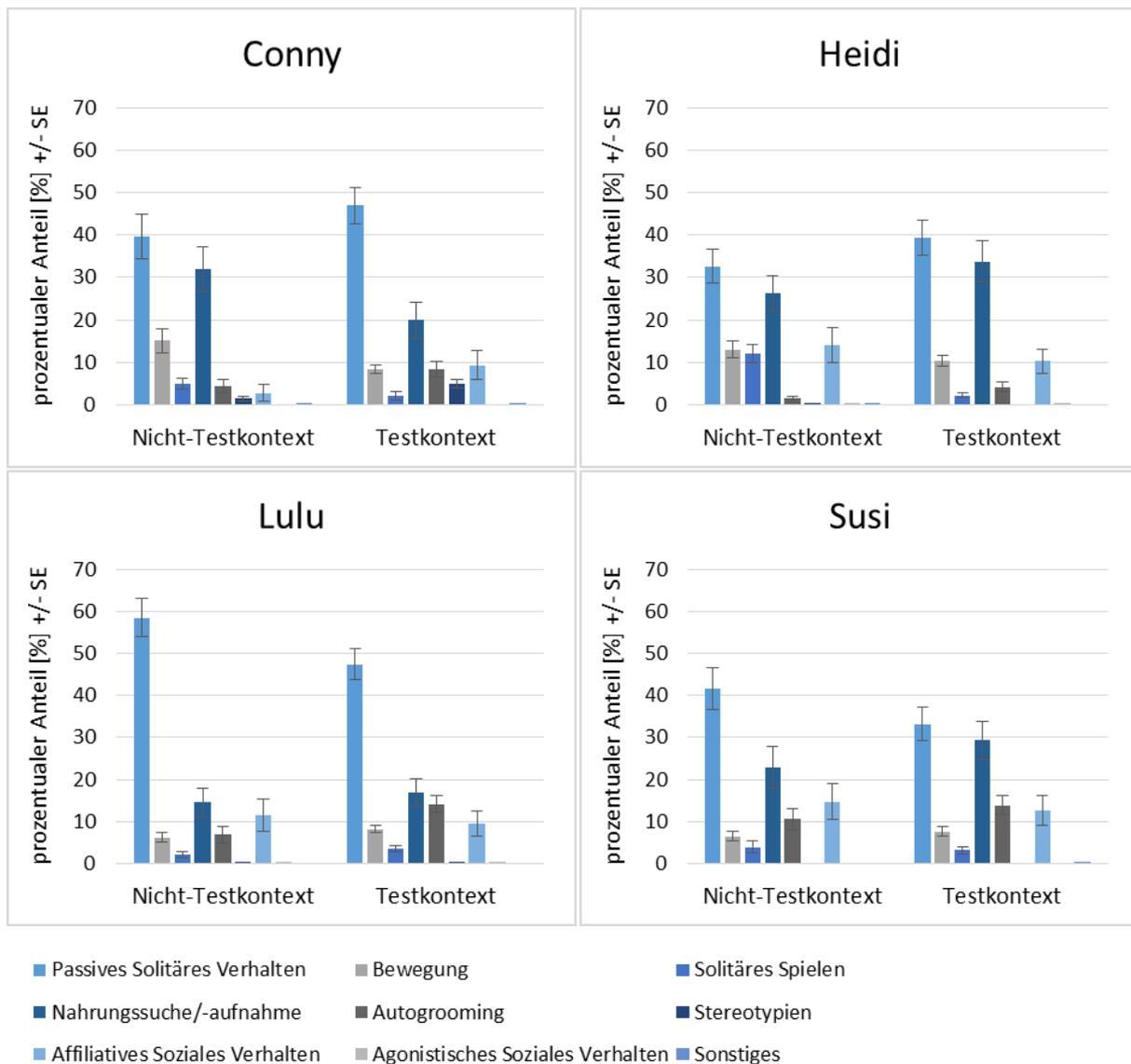
**Abbildung 24:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens ( $t = .05 < p < .07$ ).

Abbildung 24 zeigt, dass sich die Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtrepertoire der Schimpansen nach Einführung der Touchscreens tatsächlich nur minimal änderten (siehe Anhang 8.5.1, Tab. 16). Wie bei den Orang-Utans auch nimmt passives solitäres Verhalten stets den Hauptanteil am Verhaltensrepertoire der Tiere ein. Die Orang-Utans verbrachten jedoch durchschnittlich mehr Zeit damit, zu ruhen bzw. ihre Umgebung zu beobachten als die Schimpansen, wobei dies beide Spezies im Testkontext weniger taten als zuvor (Nicht-Testkontext: 43,2 %; Testkontext: 41,7 %). Dagegen verbrachten die Schimpansen mehr Zeit mit der Nahrungssuche und –aufnahme und dies – anders als die Orang-Utans – nach Einführung der Touchscreens sogar noch etwas häufiger (Nicht-Testkontext: 23,8 %; Testkontext: 24,9 %). Ebenfalls gegensätzliche Ergebnisse zwischen den beiden Menschenaffenarten fanden sich in den Kategorien „Bewegung“ und „Solitäres Spiel“. Während die Orang-Utans dieses Verhalten nach Einführung der Touchscreens häufiger zeigten (vgl. Kapitel 5.1.1), taten die Schimpansen dies im Testkontext seltener (Bewegung: Nicht-Testkontext: 10,1 %; Testkontext: 8,6 %; Solitäres Spiel: Nicht-Testkontext: 5,7 %; Testkontext: 2,8 %). Eine Zunahme konnte dagegen bei beiden Spezies in den Kategorien „Autogrooming“ (s.o.) und „Stereotypen“ (Nicht-Testkontext: 0,4 %; Testkontext: 1,3 %) festgestellt werden, wobei die Schimpansen durchschnittlich weniger stereotypes Verhalten zeigten als die Orang-Utans. Der Anteil an affiliativem sozialen

Verhalten änderte sich nicht (Nicht-Testkontext: 10,8 %; Testkontext: 10,4 %). Agonistisches soziales und sonstiges Verhalten wurde insgesamt wiederum zu selten beobachtet, als dass sich nennenswerte Anteile ergaben.

### Individuelle Unterschiede

Auch bei der getrennten Betrachtung der Ergebnisse für die Schimpansen wurden Unterschiede zwischen den einzelnen Tieren deutlich (siehe Abb. 25; Anhang 8.5.1, Tab. 19):



**Abbildung 25:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens.

Im Testkontext zeigte **Conny**, wie in Abbildung 25 ersichtlich, im Gegensatz zu den Ergebnissen der gesamten Gruppe der Schimpansen mehr passives solitäres Verhalten als vor Einführung der Touchscreens (Nicht-Testkontext: 39,7 %; Testkontext: 46,9 %). Dagegen bewegte sie sich vor Einführung der Touchscreens mehr als ihre Artgenossen (Nicht-Testkontext: 15,0 %; Testkontext: 8,4 %). Bezüglich der Verhaltenskategorien „Solitäres Spielen“ (Nicht-Testkontext: 4,8 %; Testkontext: 2,1 %) und „Autogrooming“ (Nicht-Testkontext: 4,3 %; Testkontext: 8,3 %) stimmen die Ergebnisse mit dem Gruppendurchschnitt nahezu überein. Jedoch im Gegensatz dazu verbrachte Conny vor Einführung der Touchscreens deutlich mehr Zeit mit der Nahrungssuche und -aufnahme (Nicht-Testkontext: 32,0 %; Testkontext: 19,9 %). Stereotypen, namentlich *Rocking* und *Eye Poking*, zeigte sie

wesentlich häufiger als die anderen (Nicht-Testkontext: 1,4 %; Testkontext: 5,0 %). An affiliativen Interaktionen mit anderen war sie im Nicht-Testkontext am seltensten beteiligt, wobei dies nach Einführung der Touchscreens deutlich zunahm (Nicht-Testkontext: 2,7 %; Testkontext: 9,3 %).

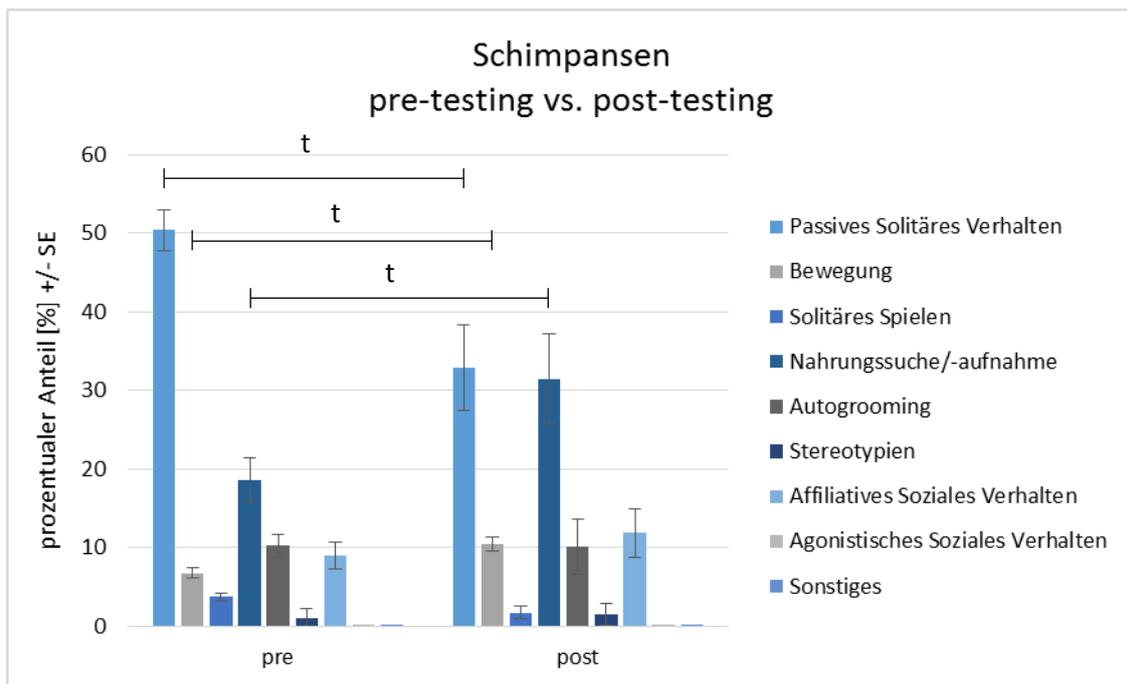
Auch **Heidi** verbrachte nach Einführung der Touchscreens mehr Zeit mit Ruhen und Beobachten als zuvor (Nicht-Testkontext: 32,6 %; Testkontext: 39,4 %). Im Nicht-Testkontext beschäftigte sie sich noch am häufigsten von allen mit Objekten und der Gehegeeinrichtung. Der Anteil von „Solitärem Spiel“ an Heidis Verhaltensrepertoire nahm allerdings nach Einführung der Touchscreens besonders stark ab (Nicht-Testkontext: 12,0 %; Testkontext: 2,2 %). Zudem bewegte sie sich im Testkontext weniger (Nicht-Testkontext: 13,0 %; Testkontext: 10,2 %) und war seltener Teil affiliativer Interaktionen mit anderen (Nicht-Testkontext: 14,1 %; Testkontext: 10,2 %). Dagegen verbrachte sie nach Einführung der Touchscreens mehr Zeit mit Nahrungssuche und –aufnahme als ihre Artgenossen (Nicht-Testkontext: 26,3 %; Testkontext: 33,8 %). Auch betrieb sie häufiger *Autogrooming* als zuvor (Nicht-Testkontext: 1,4 %; Testkontext: 4,2 %). Agonistisches Verhalten konnte bei Heidi vor und nach Einführung der Touchscreens nur selten beobachtet werden (Nicht-Testkontext: 0,4 %; Testkontext: 0,1%).

Wie in Abbildung 25 auch deutlich zu sehen ist, verbrachte **Lulu** mehr als die Hälfte ihrer Zeit vor Einführung der Touchscreens mit passivem solitärem Verhalten. Dieser Anteil verringerte sich im Testkontext um ca. 10 %, wobei sie stets von allen am meisten ruhte bzw. ihre Umgebung und Artgenossen beobachtete (Nicht-Testkontext: 58,6 %; Testkontext: 47,4 %). Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Gruppe bewegte sich Lulu im Testkontext mehr (Nicht-Testkontext: 6,2 %; Testkontext: 8,2 %) und zeigte häufiger Solitäres Spiel (Nicht-Testkontext: 2,1 %; Testkontext: 3,6 %). Ebenso stieg der Anteil der Kategorien „Bewegung“ (Nicht-Testkontext: 6,2 %; Testkontext: 8,2 %) und „*Autogrooming*“, dies sogar um mehr als die Hälfte (Nicht-Testkontext: 6,8 %; Testkontext: 14,2 %). Affiliatives soziales Verhalten konnte vor Einführung der Touchscreens bei ihr – wie auch bei Heidi – häufiger beobachtet werden (Nicht-Testkontext: 11,6 %; Testkontext: 9,5 %). Zeit für Nahrungssuche und –aufnahme verbrachte sie schließlich von allen am wenigsten (Nicht-Testkontext: 14,5 %; Testkontext: 16,8 %).

Abbildung 25 veranschaulicht schließlich, dass bei **Susi** ähnlich den Ergebnissen der Gruppe der Schimpansen eine Abnahme passiven solitären Verhaltens (Nicht-Testkontext: 41,6 %; Testkontext: 33,2 %) sowie eine Zunahme von Nahrungssuche und –aufnahme (Nicht-Testkontext: 22,9 %; Testkontext: 29,3 %) im Testkontext festgestellt werden konnte. Ebenso betrieb sie nach Einführung der Touchscreens mehr eigene Fellpflege (Nicht-Testkontext: 10,5 %; Testkontext: 13,8 %). Entgegen dem Gruppendurchschnitt bewegte sich Susi zudem – wie Lulu auch – im Testkontext mehr (Nicht-Testkontext: 6,4 %; Testkontext: 7,6 %). Der Anteil von Solitären Spielen veränderte sich nicht (Nicht-Testkontext: 3,8 %; Testkontext: 3,1 %). Darüber hinaus war sie im Testkontext seltener in affiliativen Interaktionen mit anderen beteiligt (Nicht-Testkontext: 14,7 %; Testkontext: 12,6 %), während sie häufiger sonstige Verhaltensweisen zeigte (Nicht-Testkontext: 0,0 %; Testkontext: 0,4 %). Stereotypes sowie agonistisches soziales Verhalten konnte bei ihr als einzige weder vor noch nach Einführung der Touchscreens beobachtet werden.

### 5.1.4 Verhalten der Schimpansen vor und nach den *testing-sessions*

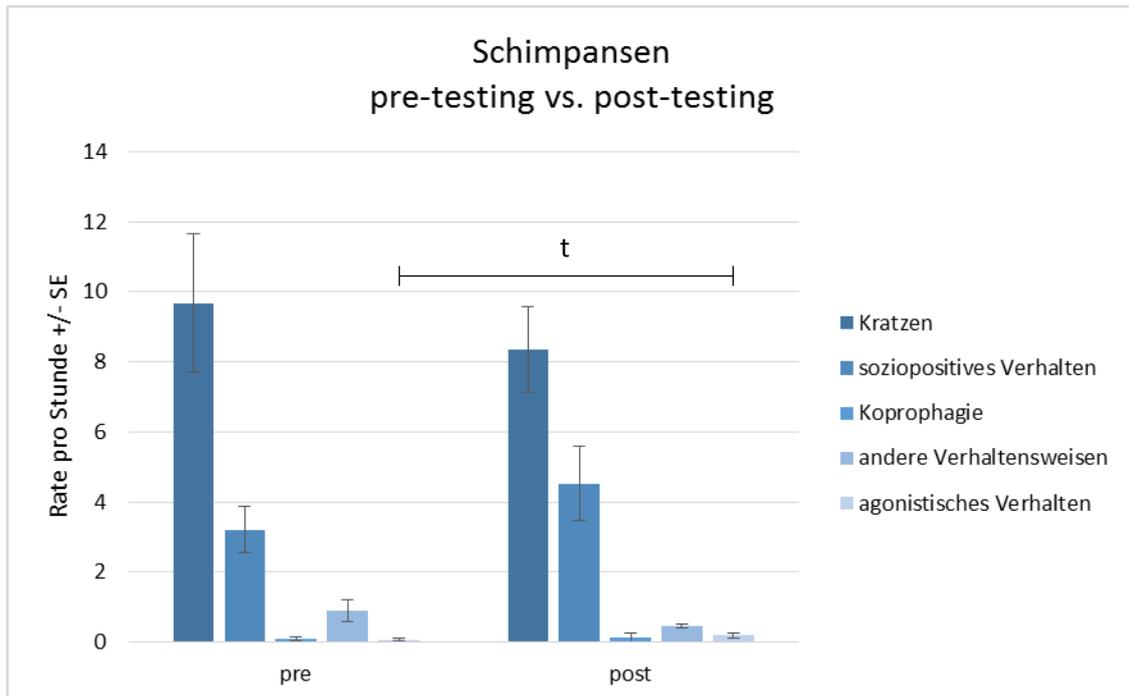
Vor und nach den einzelnen *testing-sessions* unterschied sich das Verhalten der Schimpansen in Bezug auf die in den *Focal Animal Samplings* aufgenommenen zeitlich ausgedehnten Verhaltenskategorien (*states*; siehe Abb. 26) nicht signifikant (stets  $p > .05$ ; siehe Anhang 8.5.1, Tab. 22). Lediglich die Abnahme passiven solitären Verhaltens, dessen Anteil vor den *testing-sessions* die Hälfte, nach den *testing-sessions* nur noch ein Drittel des Verhaltensrepertoires der Tiere ausmachte (pre: 50,4 %; post: 32,9 %), sowie die Zunahme von Bewegung (pre: 6,8 %; post: 10,4 %) und von Nahrungssuche/ –aufnahme, für welche die Tiere nach den *testing-sessions* ebenfalls ein Drittel ihrer Zeit aufbrachten (pre: 18,6 %; post: 31,4 %), erwiesen sich als tendenziell signifikant.



**Abbildung 26:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (*states*) am Gesamtverhalten der Schimpansen vor (*pre*) und nach (*post*) den *testing-sessions* ( $t = .05 < p < .07$ ).

In Abbildung 26 wird deutlich, dass auch bei weiteren Verhaltensweisen nach der deskriptiven Betrachtung der Ergebnisse zum Teil deutliche Unterschiede auftraten (siehe Anhang 8.5.1, Tab. 20). Wie die Orang-Utans zeigten die Schimpansen des Heidelberger Zoos hauptsächlich passives solitäres Verhalten. Nach den *testing-sessions* verbrachten sie allerdings deutlich mehr Zeit mit der Nahrungssuche und –aufnahme als die Orang-Utans (Orang-Utans post: 16,8 %; Schimpansen post: 31,4 %) – nahezu so viel wie mit Ruhen und Beobachten. Gegensätzlich zu den Ergebnissen der Orang-Utans nahm der Anteil an solitärem Spiel bei den Schimpansen nach den *testing-sessions* im Vergleich zu davor ab (pre: 3,8 %; post: 1,7 %), der Anteil an affiliativem sozialem Verhalten dagegen zu (pre: 9,0 %; post: 11,9 %). Darüber hinaus zeigten die Schimpansen trotz einer leichten Zunahme nach den *testing-sessions* deutlich weniger Stereotypien als die Orang-Utans (pre: 1,1 %; post: 1,5 %). Agonistisches soziales und sonstiges Verhalten war bei den Schimpansen insgesamt ebenfalls kaum zu beobachten (siehe hierzu aber Events).

Bezüglich kürzerer Verhaltensweisen (*events*; siehe Abb. 27) ergaben die statistischen Tests wiederum keine signifikanten Unterschiede (stets  $p > .05$ ; siehe Anhang 8.5.1, Tab. 26). Jedoch konnte eine Tendenz zur Zunahme agonistischen Verhaltens (pre: 0,1 %; post: 0,2 %) festgestellt werden.



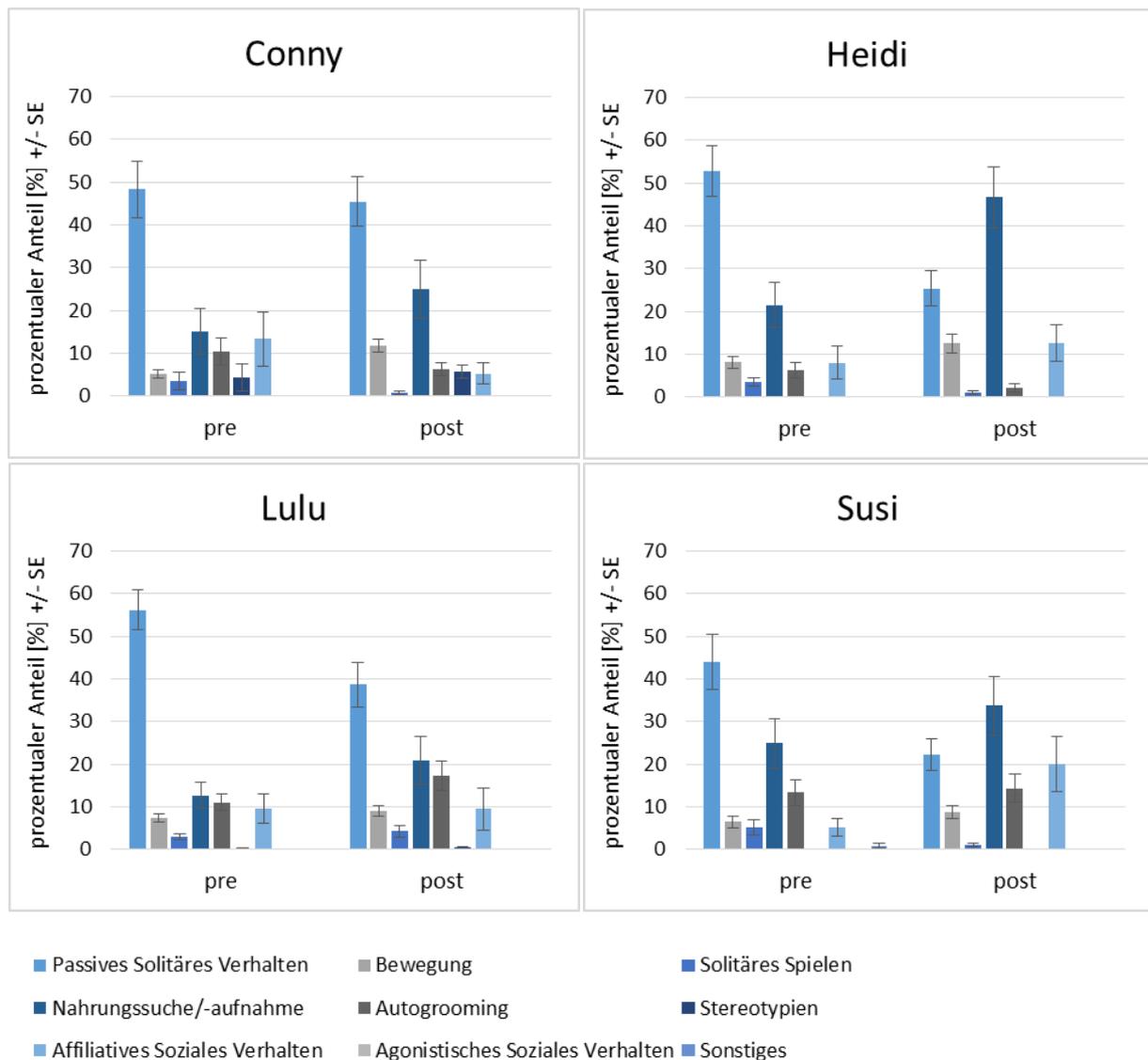
**Abbildung 27:** Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (*events*) der Schimpansen vor (*pre*) und nach (*post*) den *testing-sessions* ( $t = .05 < p < .07$ ).

Wie in Abbildung 27 ersichtlich traten auch bei anderen Verhaltenskategorien Veränderungen auf (siehe Anhang 8.5.1, Tab. 24). So zeigt sich, dass sich die Schimpansen im Gegensatz zu den Orang-Utans nach den *testing-sessions* weniger kratzten als zuvor (pre: 9,7 mal/Stunde; post: 8,4 mal/Stunde). Allerdings kratzten sie sich vor den *testing-sessions* deutlich häufiger als ihre Verwandten (vgl. Kapitel 5.1.2). Daneben waren die Schimpansen seltener in soziopositiven Interaktionen wie dem Berühren von oder dem Annähern an Artgenossen involviert. Bei beiden Spezies jedoch erfuhr dieses Verhalten eine Zunahme nach den *testing-sessions* (pre: 3,2 mal/Stunde; post: 4,5 mal/Stunde). Auch agonistisches Verhalten wie Verdrängen konnte nach den *testing-sessions* häufiger beobachtet werden (s.o.), jedoch seltener als bei den Orang-Utans (Orang-Utans: post: 0,5 mal/Stunde; Schimpansen: post: 0,2 mal/Stunde). Koprophagie (pre: 0,1 mal/Stunde; post: 0,1 mal/Stunde) sowie andere Verhaltensweisen wie Gähnen und Vokalisation (pre: 0,9 mal/Stunde; post: 0,4 mal/Stunde) traten wiederum ähnlich selten auf.

### Individuelle Unterschiede

Schließlich zeigten sich auch hierbei zum Teil große individuelle Unterschiede im Verhalten der einzelnen Tiere (siehe Abb. 28 + Abb. 29; Anhang 8.5.1, Tab. 23 (*states*) + Tab. 27 (*events*)):

#### States



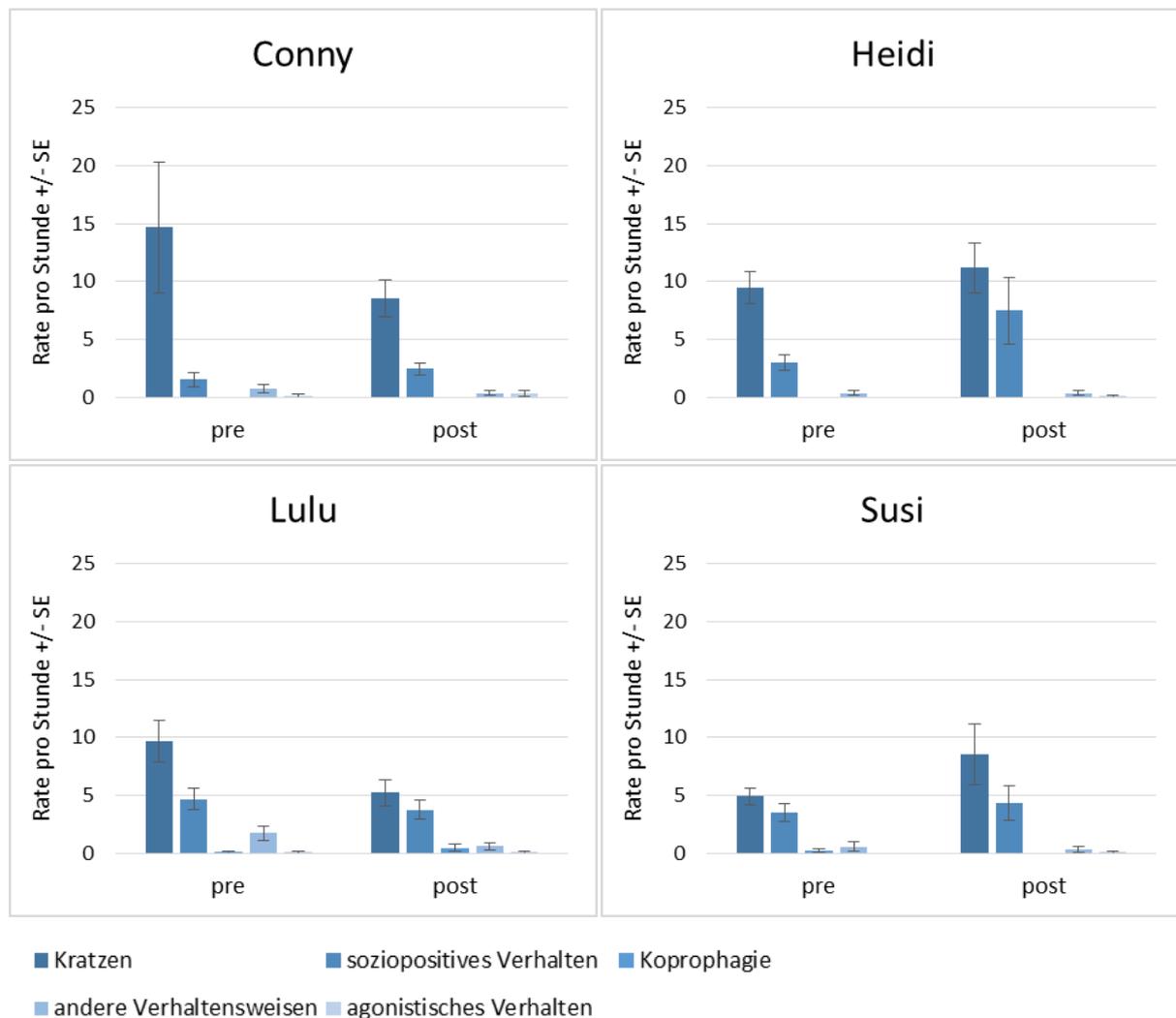
**Abbildung 28:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der einzelnen Verhaltensweisen (*states*) am Gesamtverhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor (*pre*) und nach (*post*) den *testing-sessions*.

Den Hauptanteil am Verhaltensrepertoire **Connys** nahm, wie in Abbildung 28 zu sehen, vor und nach den *testing-sessions* passives solitäres Verhalten ein, wobei sich dieser im Gegensatz zu den Ergebnissen für die gesamte Gruppe der Schimpansen nur leicht veränderte (pre: 48,3 %; post: 45,5 %). In den Verhaltenskategorien „Bewegung“ (pre: 5,2 %; post: 11,7 %), „Solitäres Spielen“ (pre: 3,5 %; post: 0,7 %) und „Nahrungssuche/ -aufnahme“ (pre: 15,1 %; post: 24,9 %) stimmen die Befunde bezüglich des Verhaltens von Conny mit denen der Gruppe überein. Dagegen zeigte sie allerdings nach den *testing-sessions* deutlich weniger *Autogrooming* (pre: 10,4 %; post: 6,2 %) sowie weniger affiliatives soziales Verhalten (pre: 13,3 %; post: 5,2 %). Stereotypen (*Rocking* und *Eye Poking*) konnten bei Conny am häufigsten beobachtet werden (pre: 4,3 %; post: 5,7 %).

Abbildung 28 zeigt auch insbesondere die deutliche Abnahme passiven solitären Verhaltens, die bei **Heidi** beobachtet werden konnte. So verringerte sich der Anteil an passivem solitären Verhalten nach den *testing-sessions* um mehr als die Hälfte (pre: 52,8 %; post: 25,3 %). Dagegen verbrachte Heidi nach den *testing-sessions* im Vergleich zu ihren Gruppenmitgliedern und im Vergleich zu anderen Verhaltensweisen am meisten Zeit mit der Suche und Aufnahme von Nahrung (pre: 21,5 %; post: 46,6 %). Ebenfalls bewegte sie sich mehr als ihre Artgenossen (pre: 8,0 %; post: 12,4 %). Die Ergebnisse bezüglich der Kategorien „Solitäres Spielen“ (pre: 3,4 %; post: 0,9 %) und „Affiliatives soziales Verhalten“ (pre: 8,0 %; post: 12,5 %) ähneln denen der Gruppe der Schimpansen. *Autogrooming* zeigte Heidi dagegen seltener als die anderen, wobei Anteil dieser Verhaltensweise nach den *testing-sessions* noch weiter abnahm (pre: 6,2 %; post: 2,1 %). Stereotypes Verhalten konnte bei Heidi nicht beobachtet werden.

**Lulu** verbrachte vor den *testing-sessions* mehr Zeit als alle anderen mit Ruhen und dem Beobachten ihrer Umgebung, wobei dies ähnlich den Ergebnissen der Gruppe nach den *testing-sessions* nachließ (pre: 56,2 %; post: 38,7 %). Dagegen nahm der Anteil von Solitärem Spielen (pre: 2,9 %; post: 4,2 %) und *Autogrooming* (pre: 11,0 %; post: 17,3 %) anders als bei ihren Artgenossen zu. Am wenigsten Zeit von allen verbrachte Lulu mit der Suche und Aufnahme von Nahrung (pre: 12,7 %; post: 20,9 %). Ebenso zeigte sie trotz leichter Zunahme nach den *testing-sessions* weniger Stereotypen als die Gruppe der Schimpansen im Durchschnitt (pre: 0,1 %; post: 0,5 %). Ähnlich den Ergebnissen der Gruppe dagegen bewegte sie sich nach den *testing-sessions* mehr (pre: 7,4 %; post: 9,0 %) und zeigte kaum agonistisches soziales Verhalten. Der Anteil affiliativen sozialen Verhaltens änderte sich schließlich nicht (pre: 9,6 %; post: 9,5 %).

Den Hauptanteil am Verhaltensrepertoire **Susis** machte nach den *testing-sessions* – wie bei Heidi auch – die Nahrungssuche und –aufnahme aus. Vor den *testing-sessions* nahm diesen zwar passives solitäres Verhalten ein, doch verbrachte sie bereits da mehr Zeit als die anderen mit der Suche und Aufnahme von Futter (pre: 24,9 %; post: 33,7 %). Die Abnahme von passivem solitären Verhalten (pre: 44,1 %; post: 22,3 %) sowie die Zunahme von Bewegung (pre: 6,5 %; post: 8,7 %) gleichen den Ergebnissen der gesamten Gruppe der Schimpansen. Vor den *testing-sessions* beschäftigte sich Susi zudem mehr als ihre Artgenossen mit Objekten in ihrem Gehege, wobei der Anteil an Solitärem Spielen nach den *testing-sessions* deutlich abnahm (pre: 5,2 %; post: 1,0 %). *Autogrooming* zeigte sie dagegen nach den *testing-sessions* minimal häufiger (pre: 13,3 %; post: 14,3 %). Stereotypes und agonistisches soziales Verhalten konnte bei Susi im Allgemeinen nicht beobachtet werden. Darüber hinaus war sie nach den *testing-sessions* am häufigsten in affiliativen Interaktionen integriert (pre: 5,2 %; post: 20,0 %). Sonstiges Verhalten zeigte Susi lediglich einige wenige Male vor den *testing-sessions* (pre: 0,8 %; post: 0,0 %).

Events

**Abbildung 29:** Mittelwerte +/- Standardfehler der Raten pro Stunde der einzelnen Verhaltensweisen (events) der einzelnen Individuen der Schimpansen vor (pre) und nach (post) den testing-sessions.

Abbildung 29 verdeutlicht, dass sich **Conny** vor den *testing-sessions* öfter als ihre Artgenossen kratzte, wobei dies nach den *testing-sessions* abnahm (pre: 14,6 mal/Stunde; post: 8,5 mal/Stunde). Dagegen war sie am seltensten von allen in soziopositiven Interaktionen integriert (pre: 1,6 mal/Stunde; post: 2,5 mal/Stunde). Koprophagie konnte bei Conny nicht beobachtet werden. Ähnlich den Ergebnissen der Gruppe zeigte sie nur selten andere Verhaltensweisen wie Vokalisation oder Gähnen (pre: 0,8 mal/Stunde; post: 0,4 mal/Stunde). Am häufigsten im Vergleich zu den anderen – jedoch immer noch sehr selten – war Conny in agonistisches soziales Verhalten involviert (pre: 0,2 mal/Stunde; post: 0,4 mal/Stunde).

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Gruppe kratzte sich **Heidi** nach den *testing-sessions* öfter als zuvor (pre: 9,5 mal/Stunde; post: 11,2 mal/Stunde). Zudem war sie nach den *testing-sessions* häufiger als alle anderen in soziopositivem Verhalten involviert (pre: 3,0 mal/Stunde; post: 7,5 mal/Stunde). Koprophagie dagegen konnte auch bei Heidi nicht beobachtet werden. Andere Verhaltensweisen wie Gähnen zeigte sie vor und nach den *testing-sessions* gleich selten (pre: 0,4 mal/Stunde; post: 0,4 mal/Stunde). Agonistisches Verhalten konnte bei ihr lediglich einmal nach einer *testing-session* verzeichnet werden (pre: 0,0 mal/Stunde; post: 0,1 mal/Stunde).

**Lulu** kratzte sich ähnlich dem Gruppendurchschnitt nach den *testing-sessions* seltener als zuvor – sogar am wenigsten von allen (pre: 9,7 mal/Stunde; post: 5,2 mal/Stunde). Im Gegensatz zu den anderen war Lulu nach den *testing-sessions* darüber hinaus seltener an soziopositiven Interaktionen beteiligt (pre: 4,7 mal/Stunde; post: 3,8 mal/Stunde), während gleichzeitig häufiger Koprophagie bei ihr beobachtet werden konnte (pre: 0,1 mal/Stunde; post: 0,5 mal/Stunde). Auch andere Verhaltensweisen wie Gähnen und Vokalisation zeigte sie ein wenig häufiger als die anderen (pre: 1,8 mal/Stunde; post: 0,6 mal/Stunde). Der vernachlässigbare Anteil agonistischen Verhaltens änderte sich vor und nach den *testing-sessions* nicht (pre: 0,1 mal/Stunde; post: 0,1 mal/Stunde).

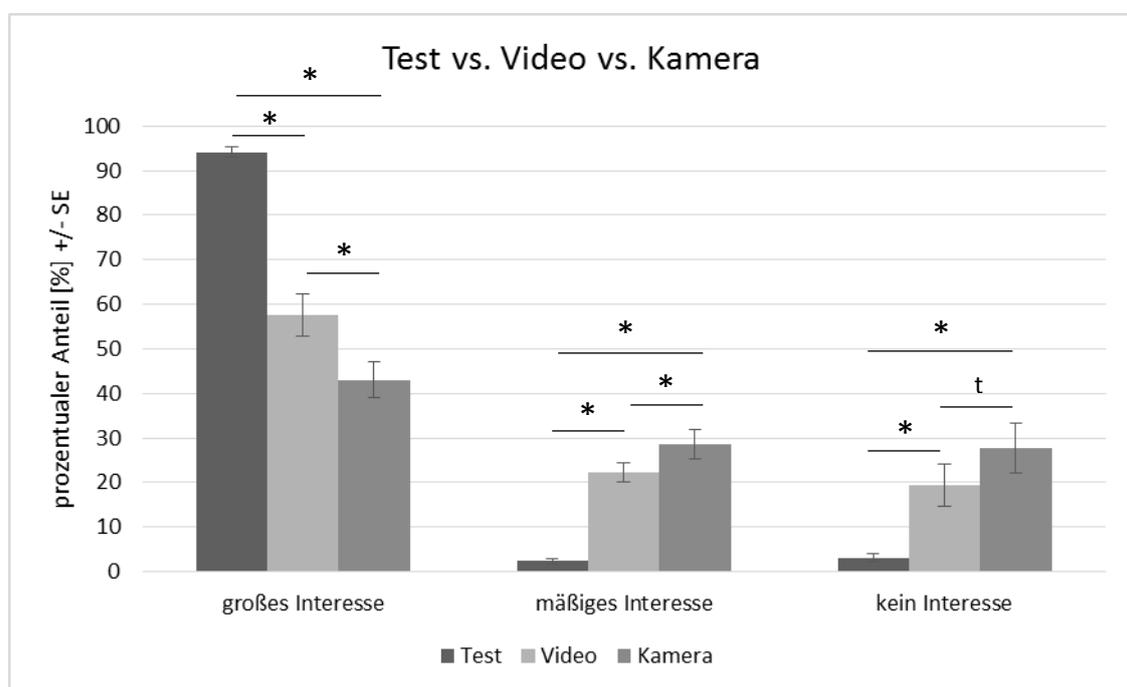
Vor den *testing-sessions* kratzte sich **Susi**, wie Abbildung 29 schließlich auch veranschaulicht, am wenigsten im Vergleich zu ihren Gruppenmitgliedern, wobei sie dies nach den *testing-sessions* häufiger tat als zuvor (pre: 4,9 mal/Stunde; post: 8,6 mal/Stunde). Die Veränderungen in den Kategorien „soziopositives Verhalten“ (pre: 3,5 mal/Stunde; post: 4,4 mal/Stunde) und „andere Verhaltensweisen“ (pre: 0,6 mal/Stunde; post: 0,4 mal/Stunde) entsprechen den Ergebnissen der Gruppe der Schimpansen. Koprophagie konnte lediglich zweimal vor *testing-sessions* in den *Focal Animal Samplings*, bei denen Susi als Fokustier beobachtet wurde, verzeichnet werden (pre: 0,3 mal/Stunde; post: 0,0 mal/Stunde). Die Zunahme agonistischen Verhaltens entspricht den Ergebnissen Heidis (pre: 0,0 mal/Stunde; post: 0,1 mal/Stunde).

## 5.2 Auswertung der *Scan Samplings*

### 5.2.1 Interesse der Menschenaffen an den Bedingungen „*Test*“, „*Video*“ und „*Kamera*“

Abbildung 30 lässt erkennen, in welchem Verhältnis sich die Menschenaffen für die verschiedenen Konditionen „*Test*“, „*Video*“ und „*Kamera*“ (siehe Kapitel 4.3; zu den verschiedenen Interessensmaßen „groß“, „mäßig“ und „kein“ siehe Kapitel 4.5.2) interessierten. Das mit Abstand größte Interesse zeigten sie an den kognitiven Tests (*Test* (groß): 94,12 %). Nur in knapp 5 % der Zeit waren sie lediglich mäßig bis nicht daran interessiert. Das größte Desinteresse dagegen zeigten die Tiere an der Möglichkeit, sich selbst zu begutachten (*Kamera* (kein): 27,62 %). Doch waren sie auch hieran in etwas weniger als der Hälfte der Zeit sehr interessiert (*Kamera* (groß): 43,1 %). Videos von Artgenossen und anderen Tierarten schauten sie schließlich in ca. 80 % der Zeit, in der diese präsentiert wurden, mit großem bzw.mäßigem Interesse (*Video* (groß): 57,52 %; *Video* (mäßig): 22,33 %).

Eine tabellarische Darstellung der Ergebnisse findet sich im Anhang (8.5.2, Tab. 28).

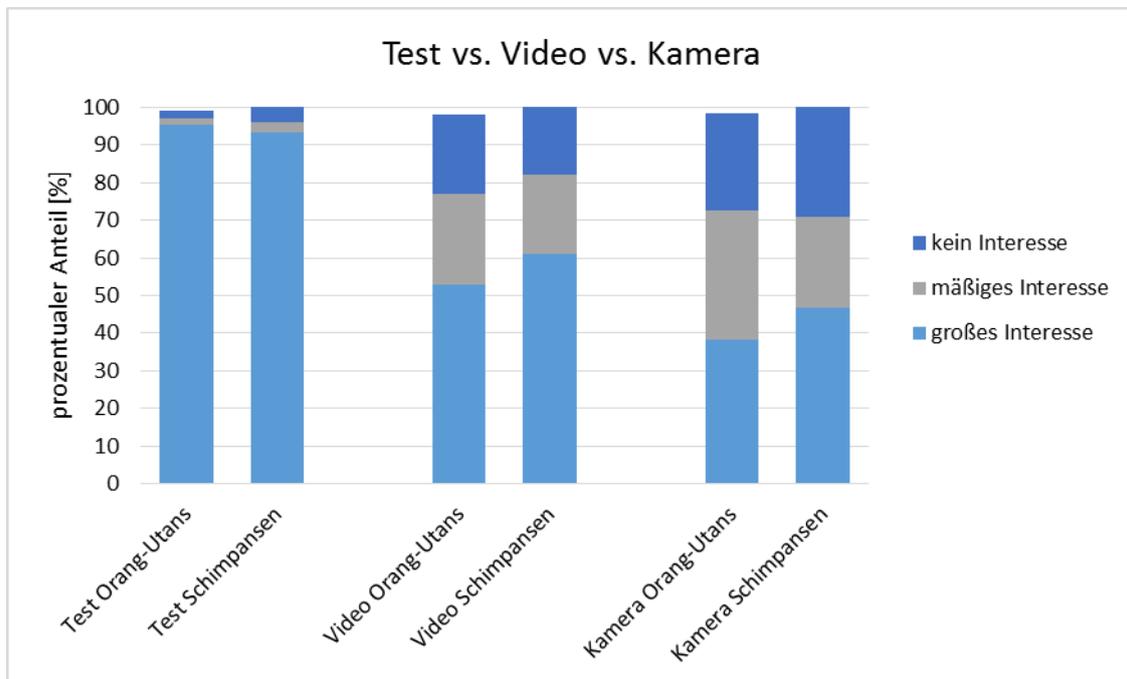


**Abbildung 30:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „*Test*“, „*Video*“ und „*Kamera*“ (\* =  $p < .05$ ;  $t = .05 < p < .07$ ).

Zwischen den drei verschiedenen Bedingungen, welche den Tieren während einer *testing-session* präsentiert wurden, ergab eine Friedmann ANOVA signifikante Unterschiede bezüglich des Interesses an den genannten Konditionen ( $p < .001$ ). Mit anschließenden *Post-Hoc*-Tests, mit welchen die Bedingungen hinsichtlich der drei verschiedenen Interessensmaße untereinander verglichen wurden (siehe Anhang 8.5.2, Tab. 30), konnte gezeigt werden, dass die Tiere signifikant mehr großes Interesse an der *Test*-Bedingung, bei der sie kognitive Aufgaben lösen konnten, als an der *Video*- oder *Kamera*-Bedingung zeigten (je  $p = .018$ ). Darüber hinaus zeigten sie signifikant mehr großes Interesse an der *Video*-Bedingung, bei welcher ihnen kurze Filme abwechselnden Inhalts präsentiert wurden, als an der *Kamera*-Bedingung, bei welcher sie sich durch die in der Apparatur integrierte Kamera selbst sehen konnten ( $p = .018$ ). Nachdem allerdings das Signifikanzniveau aufgrund multiplen Testens entsprechend auf  $\alpha = .0056$  korrigiert wurde (vgl. Kapitel 4.5.2), stellten sich keine signifikanten Unterschiede mehr dar.

### Artspezifische Unterschiede:

Bei deskriptiver Betrachtung der jeweiligen Ergebnisse für Orang-Utans und Schimpansen zeigte sich, dass anders als beim Verhalten bezüglich des Interesses an derartigen kognitiven und visuellen Stimulationen nur minimale Unterschiede auftraten (siehe Abb. 31; Anhang 8.5.2, Tab. 31):



**Abbildung 31:** Mittelwerte der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ für die Orang-Utans und die Schimpansen.

Abbildung 31 veranschaulicht, dass auch die **Orang-Utans** das größte Interesse an der Test-Bedingung (Test (groß): 95,24 %) und das geringste Interesse an der Kamera-Bedingung (Kamera (kein): 25,81 %) hatten. Im Vergleich zum Durchschnitt beider Menschenaffenarten zeigten sie jedoch besonders an der Kategorie „Kamera“ mehr mäßiges Interesse (Kamera (mäßig): 34,09 %). Dabei ist anzumerken, dass die Orang-Utans bei jeder Kondition stets am meisten großes Interesse zeigten. Im individuellen Vergleich konnte in diesem Zusammenhang bei Ujian an allen drei Bedingungen das größte Interesse festgestellt werden. Dagegen war Sari stets am desinteressiertesten, besonders in den Bedingungen „Video“ und „Kamera“.

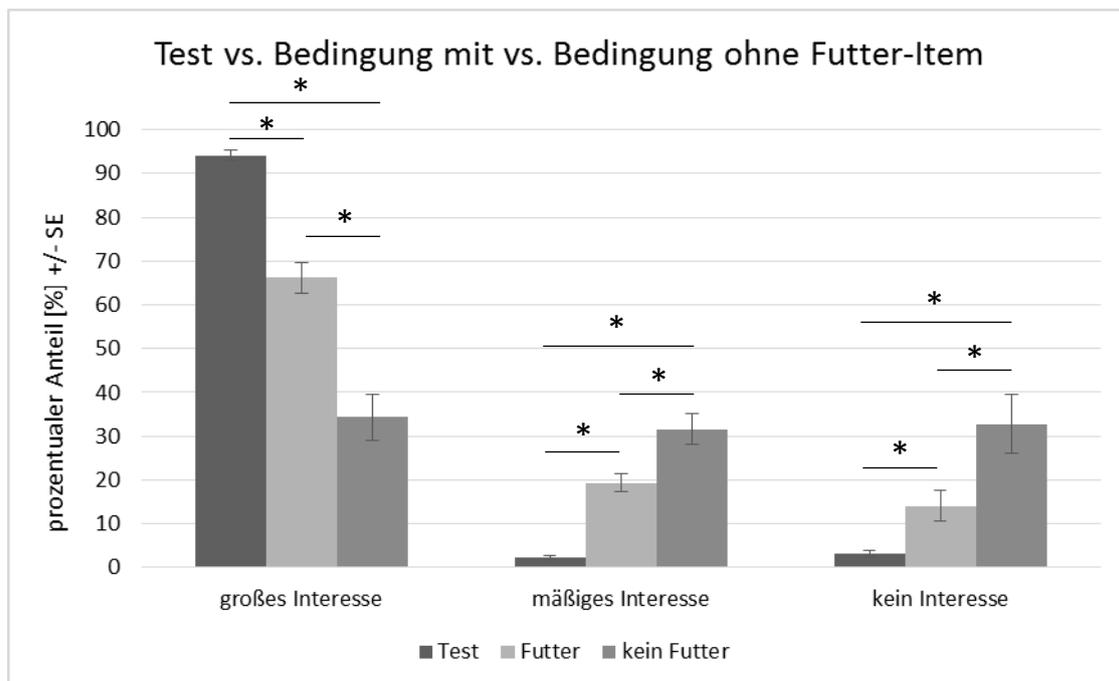
Die **Schimpansen** zeigten im Vergleich zu den Orang-Utans und dem Gesamtdurchschnitt der beiden Arten etwas weniger großes Interesse an der Test-Bedingung (Test (groß): 93,28 %). Dagegen konnte bei ihnen während den anderen beiden Konditionen größeres Interesse festgestellt werden als bei den Orang-Utans (Video (groß): 60,91 %; Kamera (groß): 46,63 %). Das Desinteresse war dabei auch bei den Schimpansen dann am größten, wenn sie sich selbst sehen konnten (Kamera (kein): 28,97 %). Der individuelle Vergleich wiederum verdeutlichte, dass Lulu stets am wenigsten interessiert war, Susi dagegen in jeder Bedingung das weitaus größte Interesse an dem *enrichment* zeigte.

### 5.2.2 Interesse der Menschenaffen an den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“

Neben dem Vergleich bezüglich des Interesses an verschiedenen Arten der Stimulation – kognitive Forderung durch entsprechende Aufgaben, visuelle und akustische Stimulation durch unterschiedliche Videos sowie die Möglichkeit, sich auf dem Touchscreen selbst zu erkennen, – wurde auch untersucht, inwiefern Futterbelohnungen das Interesse beeinflussen.

Wie schon Abbildung 30 zeigt auch Abbildung 32 diesbezüglich, dass die Tiere im Vergleich zu den Bedingungen „Video“ und „Kamera“ – egal, ob mit oder ohne Futter-Items – das größte Interesse an den kognitiven Tests hatten. Doch zeigten sie bei den Präsentationen der Videos oder der Kamera, bei welchen sie in regelmäßigen Abständen Futterbelohnungen erhielten, fast doppelt so oft großes Interesse als bei den Präsentationen, bei welchen dies nicht der Fall war (Futter (groß): 66,25 %; kein Futter (groß): 34,35 %). Dementsprechend waren sie an den Präsentationen ohne Futter-Items mehr als doppelt so oft nicht interessiert (Futter (kein): 14,11 %; kein Futter (kein): 32,80 %). Auffällig ist darüber hinaus, dass die Interessenskategorien „groß“, „mäßig“ und „kein“ in der Bedingung „kein Futter“ gleichmäßig zu ca. 30 % vertreten waren. Schließlich soll erwähnt werden, dass die Tiere in 85 % der Zeit an den Videos oder der Kamera mäßig bis sehr interessiert waren, wenn ihnen dabei Futter-Items angeboten wurden.

Eine tabellarische Darstellung der Ergebnisse findet sich im Anhang (8.5.2, Tab. 32).



**Abbildung 32:** Mittelwerte +/- Standardfehler der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ (\* =  $p < .05$ ).

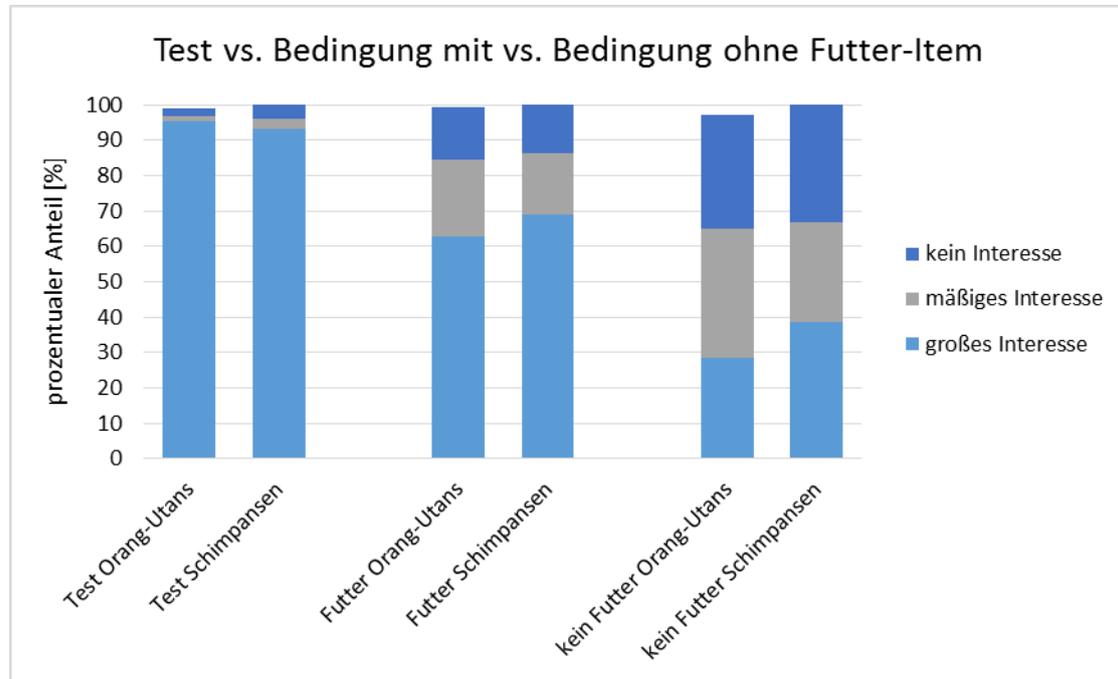
Eine Friedmann ANOVA ergab zwischen den drei Bedingungen wiederum signifikante Unterschiede hinsichtlich des Interesses, welches die Tiere zeigten ( $p < .001$ ). Anschließende *Post-Hoc*-Tests machten deutlich, dass zwischen den einzelnen Konditionen jeweils ein signifikanter Unterschied bestand ( $p = .018$ ; siehe Anhang 8.5.2, Tab. 34). Bezüglich der unterschiedlichen Interessensmaße ließen sich dabei folgende Reihenfolgen (absteigend) erkennen:

- „groß“: Test – Futter – kein Futter
- „mäßig“: kein Futter – Futter – Test
- „kein“: kein Futter – Futter – Test

Bei den Ergebnissen ist jedoch zu bedenken, dass die Tiere während der Test-Bedingung stets für jede richtig gelöste Aufgabe eine Futterbelohnung erhielten. Zudem ist anzumerken, dass nach der Korrektur des Signifikanzniveaus wiederum keine Signifikanz der Ergebnisse mehr auftrat.

### Artspezifische Unterschiede

Die nähere Betrachtung der Ergebnisse für beide Spezies getrennt ließ auch in diesem Zusammenhang wieder nur geringe Unterschiede erkennen (siehe Abb. 33; Anhang 8.5.2, Tab. 35):



**Abbildung 33:** Mittelwerte der prozentualen Anteile der verschiedenen Interessensmaße in den einzelnen Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ für die Orang-Utans und die Schimpansen.

Abbildung 33 veranschaulicht, dass auch die **Orang-Utans** im Vergleich zu den anderen Konditionen (Video/Kamera mit und ohne Futter-Item) das größte Interesse an der Test-Bedingung zeigten. Jedoch konnte sowohl in der Bedingung „Futter“ als auch besonders in der Bedingung „kein Futter“ seltener großes, dagegen häufiger nur mäßiges Interesse im Vergleich zum Durchschnitt der beiden Spezies zusammen festgestellt werden (Futter (groß): 62,78 %; Futter (mäßig): 21,80 %; kein Futter (groß): 28,57 %; kein Futter (mäßig): 36,34 %). Ohne Futter-Item zeigten die Orang-Utans sogar am häufigsten nur mäßiges anstelle von großem bzw. keinem Interesse. Besonders auffällig sticht dieser Trend bei Ujian hervor, der dennoch im Vergleich zu seinen Artgenossen stets das größte Interesse an dem *enrichment* hatte. Wiederum am wenigsten interessiert an den Präsentationen – sei es mit oder ohne Futterbelohnung – war Sari.

Während die **Schimpansen**, wie bereits erwähnt, im Vergleich zu den Orang-Utans und dem Gesamtdurchschnitt der beiden Menschenaffenarten an der Test-Bedingung am wenigsten großes Interesse zeigten, waren sie an den anderen Bedingungen sowohl mit als auch ohne Futterbelohnung am interessiertesten (Futter (groß): 68,85 %; kein Futter (groß): 38,69). Dennoch war das Interesse, wie Abbildung 33 zeigt, auch bei den Schimpansen am größten, wenn sie kognitive Aufgaben lösen durften. Das Desinteresse dagegen war ebenso bei den Video- und Kamera-Präsentationen ohne Futter-Item am größten (kein Futter (kein): 33,33 %). Auch hier zeigt der individuelle Vergleich zwischen den einzelnen Tieren, dass auch mit dem Fokus auf die Rolle der Futterbelohnungen Lulu stets das geringste, Susi dagegen stets das größte Interesse an dem *enrichment* mit und ohne Futter hatte.

### 5.3 Auswertung der Persönlichkeitsfragebögen

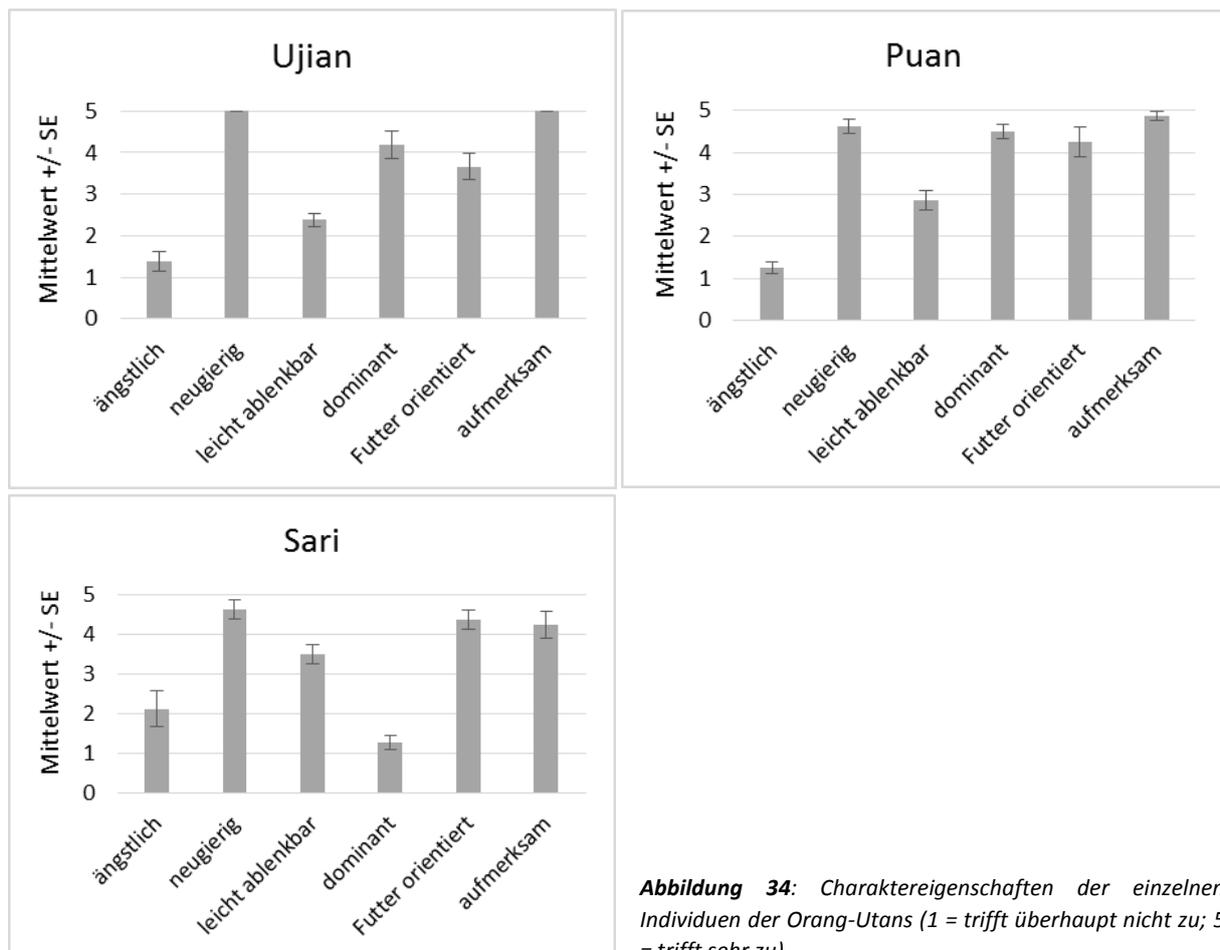
Die Auswertung der Persönlichkeitsfragebögen, mit deren Hilfe verschiedene, in Bezug auf die Studie relevante Charaktereigenschaften durch die Tierpfleger auf einer Skala von 1 = trifft überhaupt nicht zu bis 5 = trifft sehr zu bewertet wurden, ergab Folgendes (siehe Anhang 8.5.3, Tab. 36):

#### Orang-Utans

**Ujian** ist laut Fragebogen besonders neugierig und aufmerksam (siehe Abb. 34). Dennoch lässt er sich teilweise durch Geräusche, Futter oder Besucher leicht ablenken. Ängstliches Verhalten gegenüber neuen und unbekanntem Dingen zeigt er kaum bis gar nicht.

Fast ebenso neugierig und aufmerksam ist **Puan** (siehe Abb. 34). Dabei lässt sie sich jedoch leichter ablenken, zeigt aber wiederum ebenso wenig ängstliches Verhalten. Obwohl Ujian als das Männchen in der Hierarchie der Orang-Utan-Gruppe des Heidelberger Zoos über Puan steht, zeigt sie mehr dominantes Verhalten – besonders gegenüber Sari.

**Sari** zeigt als rangniedrigstes Weibchen kaum dominantes Verhalten und verhält sich in ungewohnten Situationen bzw. gegenüber unbekanntem Dingen am ängstlichsten von den Orang-Utans (siehe Abb. 34). Sie lässt sich auch am leichtesten, besonders durch Futter, ablenken, ist jedoch wie die anderen auch sehr neugierig und aufmerksam.



**Abbildung 34:** Charaktereigenschaften der einzelnen Individuen der Orang-Utans (1 = trifft überhaupt nicht zu; 5 = trifft sehr zu).

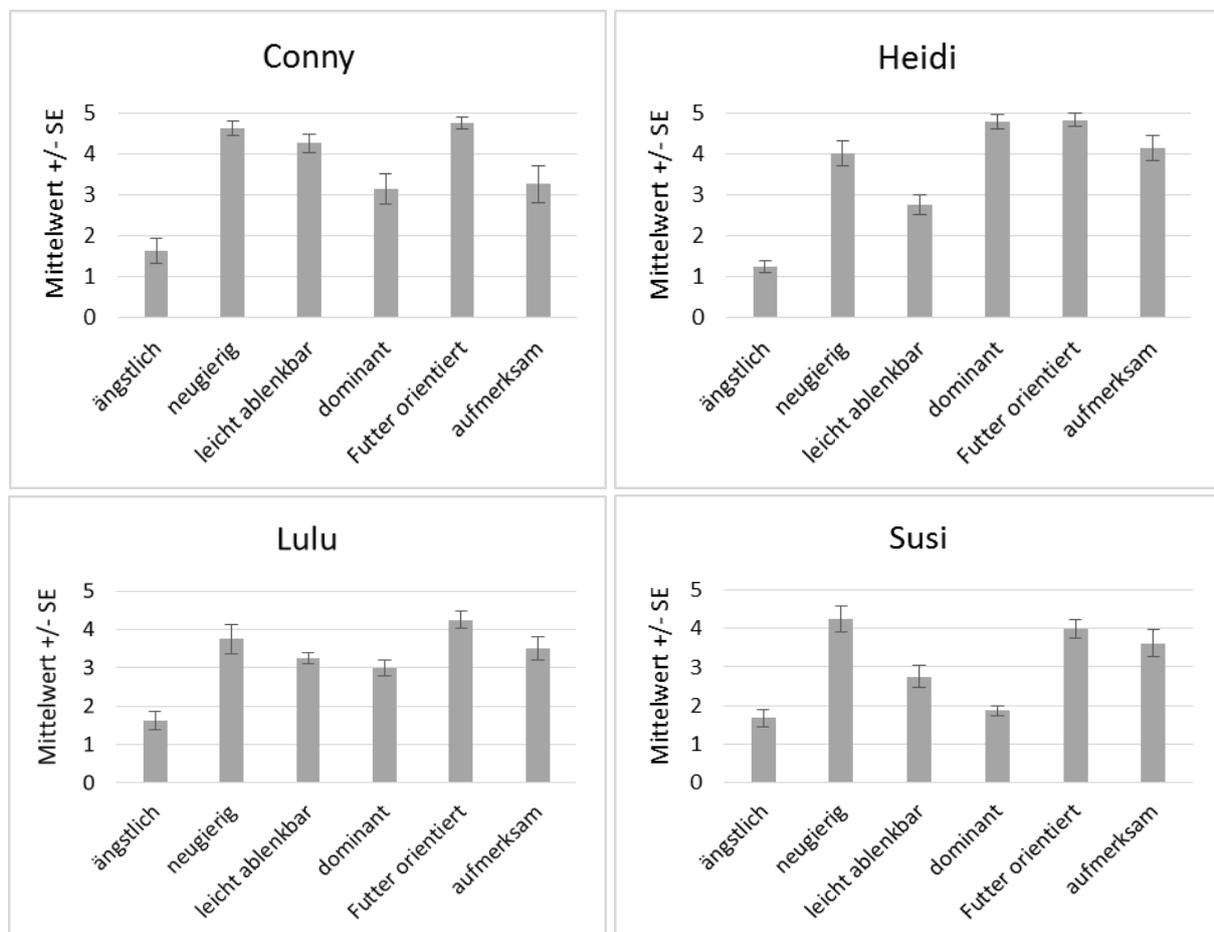
### Schimpansen

Ähnlich wie die Orang-Utans ist Schimpansenweibchen **Conny** sehr neugierig (siehe Abb. 35). Obwohl sie auch recht aufmerksam das, was in ihrer Umgebung passiert, verfolgt, lässt sie sich sehr leicht ablenken. Besonders gut lässt sich ihr Verhalten durch Futter manipulieren. Ängstliches Verhalten gegenüber neuen und unbekanntem Dingen zeigt sie nicht.

**Heidi** ist von allen Individuen am stärksten an Futter orientiert (siehe Abb. 35). Auch zeigt sie von allen am meisten dominantes Verhalten, was darauf schließen lässt, dass sie in der Hierarchie der reinen Weibchengruppe der Heidelberger Schimpansen an erster Stelle steht. Darüber hinaus ist auch sie sehr neugierig und aufmerksam und zeigt kaum ängstliches Verhalten.

**Lulu** ist ebenso wenig ängstlich wie die anderen Individuen (siehe Abb. 35). Obwohl sie auch recht aufmerksam und Futter orientiert ist, zeigt sie von allen die wenigste Neugierde an neuen Dingen. Durch Geräusche, Besucher oder sonstige Ereignisse lässt sie sich teilweise auch relativ leicht ablenken.

Das am wenigsten dominanteste Schimpansenweibchen ist **Susi** (siehe Abb. 35). Wie die anderen ist auch sie sehr neugierig auf neue Dinge und Ereignisse in ihrer Umwelt und zeigt eine starke Orientierung auf Futter. Sie lässt sich von allen am wenigsten leicht ablenken und beobachtet recht aufmerksam, was in ihrer Umwelt passiert.



**Abbildung 35:** Charaktereigenschaften der einzelnen Individuen der Schimpansen (1 = trifft überhaupt nicht zu; 5 = trifft sehr zu).

### 5.3.1 Charakter und Verhalten

Eindeutige Korrelationen zwischen einzelnen Charaktereigenschaften und bestimmten Verhaltensauffälligkeiten konnten nicht festgestellt werden. Dennoch sollen im Folgenden für jedes Individuum die Besonderheiten seiner Persönlichkeit und den beobachteten Veränderungen im Verhalten dargelegt werden:

#### Orang-Utans

Die große Neugierde und Aufmerksamkeit, die besonders **Ujian** an der Testprozedur und den Experimenten selbst zeigte, äußerte sich in Bezug auf sein Verhalten dahingehend, dass er im Testkontext allgemein sowie nach den einzelnen *testing-sessions* im Vergleich zu den anderen deutlich aktiver war: Er bewegte sich mehr, erkundete ausgiebiger seine Umgebung und beschäftigte sich häufiger mit Objekten in seinem Gehege. Zudem beschäftigte er sich in diesem Zusammenhang auch öfter mit sich selbst, indem er intensivere Fellpflege betrieb. Dagegen kratzte sich Ujian weniger als seine Artgenossen, gähnte jedoch deutlich häufiger.

**Puan**, die am häufigsten von den Orang-Utans dominantes Verhalten zeigt und von den Tierpflegern als am wenigsten ängstlich eingeschätzt wird, bewegte sich als einzige im Testkontext und nach einzelnen *testing-sessions* weniger. Darüber hinaus war sie stets am wenigsten passiv, jedoch am häufigsten in affiliativen sozialen Interaktionen integriert. Puan zeigte auch im Vergleich zu ihren Artgenossen am häufigsten Stereotypien (*Hopping, Swinging*) und agonistisches Verhalten – besonders Sari gegenüber.

Im Gegensatz zu Puan ist **Sari** von allen am ängstlichen sowie am wenigsten dominant. Dies äußerste sich in Bezug auf ihr Verhalten dahingehend, dass sie im Testkontext am meisten passives solitäres Verhalten zeigte, sich jedoch auch am meisten bewegte und mehr Zeit mit Solitärem Spiel verbrachte als die anderen. Dagegen betrieb sie am wenigsten eigene Fellpflege, kratzte sich aber öfter und war häufiger in soziopositiven Interaktionen beteiligt. Zwar konnte bei ihr am häufigsten Reurgitation beobachtet werden, jedoch keinerlei Stereotypien.

#### Schimpansen

**Conny** verbrachte als neugierigste, aber am wenigsten aufmerksame Schimpansin im Testkontext als einzige weniger Zeit mit der Nahrungssuche und –aufnahme. Dagegen war sie zwar als einzige im Testkontext häufiger in affiliativen sozialen Interaktionen beteiligt, nach den einzelnen *testing-sessions* jedoch seltener und auch insgesamt war sie am wenigsten in solchen integriert. Zudem zeigte sie am häufigsten stereotypes Verhalten (*Rocking, Eye Poking*). Nach den *testing-sessions* war sie auch am meisten passiv. Darüber hinaus konnte bei ihr am häufigsten agonistisches Verhalten festgestellt werden.

Das dominanteste und aufmerksamste Individuum der Schimpansengruppe ist **Heidi**, die zugleich auch am wenigsten ängstlich zu sein scheint. Passives solitäres Verhalten erfuhr bei ihr nach den *testing-sessions* die größte Abnahme, während sie sich von allen am meisten bewegte. Dagegen betrieb sie im Testkontext am wenigsten *Autogrooming* und beschäftigte sich im Vergleich zu davor deutlich weniger mit der Gehegeeinrichtung. Als diejenige Schimpansin, die als stärkste am Futter orientiert eingeschätzt wurde, verbrachte Heidi mehr Zeit als die anderen mit der Suche und Aufnahme von Nahrung. Schließlich kratzte sie sich auch nach den *testing-sessions* am häufigsten.

Die geringste Neugierde aller Schimpansen zeigt im Allgemeinen **Lulu**, was sich bezüglich ihres Verhaltens dahingehend äußerste, dass sie im Testkontext am meisten passiv war und sich vermehrt der eigenen Fellpflege widmete. Als einzige jedoch zeigte sie sowohl im Testkontext als auch nach den einzelnen *testing-sessions* mehr Solitäres Spiel. Am wenigsten Zeit dagegen verbrachte sie mit der

Nahrungssuche und –aufnahme sowie mit Stereotypen. Zudem kratzte sie sich am seltensten. Andererseits konnte bei ihr am häufigsten Koprophagie und andere Verhaltensweisen wie Gähnen beobachtet werden.

**Susi** schließlich ist nach Einschätzung der Tierpfleger die (minimal) ängstlichste und am wenigsten dominante. Dabei war sie – anders als Sari – am wenigsten passiv und bewegte sich am wenigsten. Stereotypen und agonistisches Verhalten konnten bei ihr als einzige nicht festgestellt werden. Dagegen war sie sowohl im Testkontext allgemein als auch nach einzelnen *testing-sessions* am häufigsten in affiliativen sozialen Interaktionen involviert.

### 5.3.2 Charakter und Interesse

#### Orang-Utans

Dass Ujian am neugierigsten und aufmerksamsten von allen ist, äußerte sich auch dahingehend, dass er stets in allen Konditionen – sei es mit oder ohne Futterbelohnung – das größte Interesse an dem *enrichment* zeigte. Sari dagegen, die nach Einschätzung der Tierpfleger am leichtesten abzulenken ist, war stets am wenigsten interessiert. Zwar scheinen alle Orang-Utans sehr stark an Futter orientiert zu sein, doch gilt dies für Ujian am wenigsten. So zeigten auch alle das geringste Interesse an den Bedingungen, wenn keine Futter-Items angeboten wurden. Doch war das Desinteresse bei Ujian auch hier am niedrigsten.

#### Schimpansen

Obwohl Conny am neugierigsten und Heidi am aufmerksamsten eingeschätzt wird, war es Susi, die stets das größte Interesse an der Studie zeigte. Und dies auch in Bedingungen, bei denen keine Futterbelohnungen angeboten wurden, obgleich sie nach Aussage der Tierpfleger zwar am wenigsten leicht abzulenken aber auch am wenigsten an Futter orientiert ist. Am leichtesten abzulenken ist Conny. Doch zeigte stets Lulu das größte Desinteresse an den Konditionen, besonders wenn keine Futter-Items verfügbar waren. Anders als die anderen zeigte Lulu auch weniger Interesse an der *Video*-Bedingung als an der *Kamera*-Bedingung.

## 6 Diskussion

### 6.1 Analyse der Ergebnisse

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss kognitiver Aufgaben und *Video-enrichments* auf das Wohlbefinden der Orang-Utans und Schimpansen im Heidelberger Zoo zu untersuchen. Im Verlauf der Beobachtungen traten dabei keine signifikanten Änderungen im Verhalten der Tiere auf. Dies deutet darauf hin, dass die Studie keinen negativen Einfluss auf deren Wohlergehen hatte. Darüber hinaus nahmen die Tiere bereitwillig an den *testing-sessions*, an welchen sie zum Teil großes Interesse zeigten, teil. Dies lässt wiederum darauf schließen, dass das kognitive *enrichment* der Studie das Leben der Menschenaffen im Heidelberger Zoo sogar positiv beeinflusst hat.

#### 6.1.1 Einfluss der Kognitionsstudie auf das Verhalten

Bezogen auf Veränderungen im Verhaltensrepertoire der Primaten ergaben sich zwar – möglicherweise aufgrund der geringen Individuenzahl ( $n = 3$  bzw.  $4$ ) – keine signifikanten Unterschiede, doch konnten bei deskriptiver Betrachtung der Ergebnisse eindeutige Tendenzen festgestellt werden, die im Folgenden näher diskutiert werden sollen:

### Aktivität

Im Testkontext der Studie nahmen die Tiere regelmäßig an *testing-sessions* teil, die sie sowohl kognitiv als auch visuell und auditiv stimulierten. Es konnte festgestellt werden, dass die Orang-Utans wie auch die Schimpansen tendenziell weniger ruhten als vor Einführung der Touchscreens und stattdessen mehr Aktivität zeigten. So verbrachten die Heidelberger Schimpansen im Testkontext 24,9 % ihrer Zeit mit Nahrungssuche und –aufnahme und 41,7 % ihrer Zeit mit Ruhen. Ähnliche Ergebnisse erhielten auch Yamanashi und Hayashi (2011), die am *Primate Research Institute* in Japan das Verhalten von Schimpansen, die an kognitiven Experimenten teilnahmen, und Schimpansen, die an derartigen Tests nicht teilnahmen, mit dem Verhalten wilder Tiere verglichen. Sie stellten fest, dass die Zeit, welche die Schimpansen an Testtagen mit Nahrungssuche/ -aufnahme (ca. 30 %) und Ruhen (ca. 50 %) verbrachten, nahezu mit den Werten übereinstimmt, die bei wilden Schimpansen beobachtet werden können. Im Vergleich dazu ruhten die Tiere, die an den Experimenten nicht teilnahmen, – wie auch die Schimpansen im Nicht-Testkontext der hiesigen Studie – länger und verbrachten weniger Zeit mit Nahrungssuche und –aufnahme. Auch der Anteil passiven solitären Verhaltens, den die Heidelberger Orang-Utans im Testkontext zeigten (42,5 %), ist vergleichbar mit den Daten, welche von wilden Orang-Utans erhoben wurden (41,5 %; Delgado & van Schaik, 2000). Platt und Novak (1997) verzeichneten darüber hinaus bei Rhesusaffen, denen sie Videospiele und Filme präsentierten, eine Zunahme von Bewegung direkt nach den *testing-sessions*. Dies konnte auch in der hiesigen Studie bei beiden Spezies beobachtet werden. Dabei bewegten sie sich in 11,8 % (Orang-Utans) bzw. 10,4 % (Schimpansen) ihrer Zeit – Werte, die sich den in der Literatur bezüglich wild lebender Tiere überlieferten Daten annähern (Orang-Utans: 13,5 % vgl. Delgado & van Schaik, 2000; Schimpansen: ca. 18 % vgl. Yamanashi & Hayashi, 2011). *Cognitive enrichment* kann also dazu beitragen, dass sich das Verhaltensrepertoire von Tieren in Gefangenschaft dem ihrer wilden Artgenossen angleicht. Darüber, in welchem Maß sich das Verhalten letztlich ähnelt, wird unter anderem nach Novak und Suomi (1988) psychologisches Wohlergehen definiert. Dass die Aktivität der Menschenaffen im Heidelberger Zoo durch die vorliegende Studie gesteigert wurde und sich somit dem Verhaltensrepertoire wilder Primaten annäherte, weist demnach darauf hin, dass das Wohlbefinden der Tiere verbessert werden konnte.

### Sozialverhalten

Das Sozialverhalten der Orang-Utans und der Schimpansen änderte sich im Testkontext nicht. Der Anteil affiliativen sozialen Verhaltens blieb auf einem konstanten Niveau von ca. 11 % (Orang-Utans) bzw. 10 % (Schimpansen). Aggressionen wurden dagegen sowohl vor als auch nach der Einführung der Touchscreens zu einem nicht nennenswerten Anteil beobachtet. Entgegen dieser Ergebnisse konnten Whitehouse und Kollegen (2013) eine deutliche Abnahme aggressiver Interaktionen sowie eine Zunahme soziopositiver Assoziationen zwischen Schopfmakaken an Testtagen feststellen. Hierbei ist jedoch einzuwenden, dass diejenigen Individuen, die an den Experimenten der Studie von Whitehouse teilnahmen, die dominanten waren und hierbei vorübergehend von der Gruppe separiert wurden. Dies bedeutet, dass die Hauptaggressoren zeitweise abwesend waren und sich somit für die subdominanten Tiere neue soziale Möglichkeiten ergaben. Damit wurden schließlich natürliche Muster einer *fission-fusion*-Dynamik nachgeahmt, welche die beobachteten Verhaltensänderungen hervorgerufen haben könnten. Im Allgemeinen ist es schwierig zu schlussfolgern, welcher bestimmte Aspekt einer Studie (die kognitive Herausforderung selbst, die zusätzliche Aufmerksamkeit durch die Tierpfleger, die Änderung im Tagesablauf der Tiere usw.) für die beobachtbaren Effekte verantwortlich ist (Whitehouse, 2013).

Bezüglich kurzer Verhaltensweisen konnte bei beiden Spezies eine Zunahme soziopositiver sowie agonistischer Verhaltensmuster nach den einzelnen *testing-sessions* festgestellt werden. Die Gehege der Menschenaffen im Heidelberger Zoo bieten den Tieren nur wenig Komplexität, weshalb die angebotenen Touchscreen-Computersysteme eine große Bereicherung ihres Alltages darstellten.

Damit sind sie aber auch mögliche Quelle wettbewerbsbezogener Aggressionen gewesen, zumal die Computer nur für die Benutzung durch ein einzelnes Tier konzipiert sind (vgl. Perdue & Clay, 2012). Es wurde allerdings für jedes Individuum stets ein eigener Touchscreen bereitgestellt, sodass die Voraussetzungen für eine Monopolisierung durch dominante Tiere oder für Konkurrenz um eine begrenzte Ressource, die – wie Tarou und Kollegen (2004) berichten – zu angstbezogenem und aggressivem Verhalten führen kann, nicht gegeben waren. Die minimale Zunahme an aggressivem Verhalten kann im Falle der Orang-Utans auch relativiert werden, da dies nur sehr selten und nur zu Beginn der Studie auftrat (0,5 mal/Stunde). Möglicherweise war es Ausdruck von anfänglichem Ärger darüber, dass die neu entdeckte Beschäftigungsmöglichkeit, welche darüber hinaus Quelle zusätzlicher und ungewohnter Futter-Items war, bereits nach 45 Minuten wieder aus dem Gehege entfernt wurde. Denn mit Verlauf der Studie, in welchem die Tiere lernten, dass sie regelmäßig Zugang zu den Touchscreens erhielten, wurden keinerlei Aggressionen mehr beobachtet. Jedoch stellt sich nun die Frage, ob ein derartiges *enrichment*, das auch aufgrund technischer Fehlfunktionen, die zeitweise auftraten und Frustrationen bei den Tieren hervorriefen, nicht doch zusätzlichen Stress verursacht und damit das Wohlergehen der Tiere beeinträchtigt. Sowohl Seyle (1974) als auch Moodie und Chamove (1990) sowie Herrelko und Kollegen (2012) argumentieren diesbezüglich, dass ein gewisses Maß an Stress, mit dem sich auch Tiere in freier Wildbahn konfrontiert sehen, förderlich für das psychologische Befinden von Tieren in Gefangenschaft ist, sofern diese die Wahl haben, sich dem Stress auszusetzen oder nicht. Dadurch, dass die Tiere in der vorliegenden Studie selbst entscheiden konnten, wie weit sie sich den Computern nähern und mit diesen interagieren, kann angesichts ihrer regen Teilnahme an den *testing-sessions* davon ausgegangen werden, dass die angebotenen Touchscreen-Computersysteme sowie die damit verbundenen Herausforderungen und Unsicherheiten eine willkommene Abwechslung des Alltages im Leben der Heidelberger Menschenaffen waren. Das gesteigerte agonistische Verhalten der Schimpansen schließlich war gegen Vögel oder Mäuse gerichtet, die in das Gehege gelangt waren und von den Schimpansendamen vertrieben wurden. Sie zeigten also keinerlei Aggressionen untereinander, sodass ein Zusammenhang mit den *testing-sessions* ausgeschlossen werden kann.

#### Stereotypen und *Displacement Activities*

Bezüglich der Auswirkungen kognitiver Tests auf selbst-gerichtete Verhaltensweisen wie Kratzen oder *Autogrooming* finden sich in der Literatur unterschiedliche Befunde. So beobachteten Whitehouse und Kollegen (2013) bei Makaken eine signifikante Zunahme von *Autogrooming* an Testtagen, konnten aber hinsichtlich anderer stress-bezogener Verhaltensweisen keine Unterschiede feststellen. Eine andere Studie mit Schimpansen dagegen konnte eine Zunahme selbst-gerichteter Verhaltensweisen lediglich nur dann nachweisen, wenn der Sichtkontakt zu den Tierpflegern beschränkt wurde (Herrelko, 2012). Anderweitig konnten keine Veränderungen festgestellt werden. Der Sichtkontakt zu vertrauten Personen reduziere – so Herrelko – bei den Tieren Unsicherheiten in dem neuen und ungewohnten Kontext der Studie. Zudem betont Herrelko, dass die Rate, in der selbst-gerichtete, stress-bedingte Verhaltensweisen auftreten, stark von der Persönlichkeit eines Tieres bestimmt wird und daher nicht unmittelbar auf das Stressempfinden der Tiere geschlossen werden kann. Eine Reduktion stereotyper Verhaltensweisen und *displacement activities* durch die Beschäftigung mit spiel-ähnlichen Computeraufgaben in Verbindung mit Futterbelohnungen, wie sie unter anderem auch Washburn und Kollegen (1992) beobachteten, kann nach Herrelko wiederum dadurch erklärt werden, dass derartige Aufgaben den Tieren eine Aktivität anbieten, welche das Bedürfnis zu solchem Verhalten ersetzt. Im Gegensatz hierzu stellte unter anderem Leavens (2001) eine Zunahme selbst-gerichteter Verhaltensweisen in Zusammenhang mit der Schwierigkeit der Aufgaben fest.

In der vorliegenden Studie nahmen bei Orang-Utans und Schimpansen stereotypes Verhalten und *Autogrooming* sowohl im Testkontext allgemein als auch direkt nach den einzelnen *testing-sessions*

zu. Hierbei ist jedoch einschränkend zu erwähnen, dass die Zunahme nicht signifikant war und Stereotypen vor allem von den Schimpansen zu einem nur sehr geringen Anteil gezeigt wurden (Schimpansen: 1,3 %; Orang-Utans: 3,9 %). Nichtsdestotrotz kann diese Verhaltensänderung auf einen Anstieg im Stressempfinden der Tiere und damit auf eine Verringerung des Wohlergehens hindeuten. Überstiegen die Herausforderungen der Aufgaben möglicherweise die kognitiven Fähigkeiten der Tiere und stellten daher eine Überforderung dar? Dagegen sprechen aber die sehr guten Leistungen, welche die Menschenaffen in den verschiedenen *tasks* zeigten (vgl. für die Orang-Utans Dau, 2016). Möglicherweise bedeuteten auch die regelmäßigen Unterbrechungen in der Routine der Tiere, der Kontakt zu den im Vergleich zu ihrem gewohnten Umfeld sehr künstlich wirkenden Apparaturen, oder der nur begrenzte Zugang zu der neu entdeckten Quelle sehr beliebter Futter-Items eine Störung des Wohlbefindens der Tiere. Es konnte jedoch beobachtet werden, dass sowohl Orang-Utans als auch Schimpansen auf den Beginn der *testing-sessions* geradezu warteten und Verhalten zeigten, welches dem Verhalten in anderen positiven Kontexten wie zum Beispiel Fütterungen ähnlich ist. Auch während der *sessions* wurden im *Ad libitum Sampling* keinerlei Anzeichen von Angst oder Abneigung gegen die Touchscreens festgestellt. Nur der Unwille, wenn die Computersysteme nach 45 Minuten abgeschaltet und entfernt wurden, kann durch persönliche Eindrücke bestätigt werden. Allerdings ließen sich die Tiere hierbei durch Futter (z.B. Nüsse) zum Teil sehr gut ablenken und beruhigten sich relativ schnell wieder. Eine andere Erklärung für die Zunahme stereotypen Verhaltens könnte sein, dass die im Repertoire der Tiere schon lange etablierten Verhaltensweisen – wie Mason (1991) darlegt – keine Reaktion mehr auf aversive Situationen selbst darstellen, sondern lediglich Ausdruck eines generellen, auch möglicherweise positiven Erregungszustandes sind. Mit Blick auf die Persönlichkeit der einzelnen Tiere mag diese Erklärung besonders auf Conny (Schimpanse) zutreffen (siehe Kapitel 6.1.1.2). Auch die Zunahme von *Autogrooming* muss nicht unbedingt eine Abnahme im Wohlbefinden der Tiere darstellen. So soll hier bei 7,6 % (Orang-Utans) bzw. 10,2 % (Schimpansen) nicht von übermäßiger Fellpflege die Rede sein, was ein Anzeichen für Unwohlsein sein könnte. Wenn es sich bei dem beobachteten Verhalten nicht um eine Kompensationshandlung handelte, sondern um echte Körperpflege, so ist diese nach Jantschke (1972) nur in einer völlig entspannten Gemütslage möglich. Dafür würden auch die weiteren Befunde der hiesigen Studie sprechen. So nahmen Verhaltensweisen wie Gähnen oder Vokalisationen, die ebenfalls in der Literatur häufig im Zusammenhang von Stress als *displacement activities* erwähnt werden, nach den *testing-sessions* ab. Und auch Reurgitation bzw. Koprophagie wurden so selten beobachtet, dass das Vorkommen dieser untypischen Verhaltensweisen vernachlässigbar ist. Birkett (2011) bestätigt sogar, dass Koprophagie auch zu einem geringen Anteil bei wilden Schimpansen festgestellt werden kann. Somit kann schließlich ein negativer Einfluss der Studie auf das psychologische Wohlbefinden der Orang-Utans und der Schimpansen des Heidelberger Zoos verneint werden.

#### 6.1.1.1 Artspezifische Unterschiede

##### Nahrungssuche/ -aufnahme

Bezüglich der Veränderungen im Verhalten sowohl im Testkontext allgemein als auch direkt nach den *testing-sessions* konnten Unterschiede zwischen den beiden Menschenaffenarten festgestellt werden. So verbrachten die Schimpansen anders als die Orang-Utans nach Einführung der Touchscreens mehr Zeit mit der Suche und Aufnahme von Nahrung als zuvor. Auch insgesamt nahm die Beschäftigung mit Futter bei den Schimpansen besonders nach den *testing-sessions* einen größeren Anteil am Gesamtrepertoire des Verhaltens ein als bei den Orang-Utans (Schimpansen: 31,4 %; Orang-Utans: 16,8 %). Während die Verhaltenskategorie „*Food*“, also alle Verhaltensweisen, die mit Futter assoziiert sind, bei diesen ausschließlich im Zusammenhang von Fütterungen beobachtet werden konnten, war dies bei den Schimpansen auch in anderen Kontexten der Fall. Zum Beispiel fraßen diese regelmäßig die Rinde von im Gehege befindlichen Ästen und hatten – anders als die Orang-Utans – im Zeitraum

der Studie auch Zugang zum Außengehege, wo sie Gras und andere dort wachsende Pflanzen finden und fressen konnten. Darüber hinaus fielen die Beobachtungen der Schimpansen auch insgesamt häufiger mit Fütterungen zusammen. So erhielten diese zum Beispiel stets vormittags Milch oder Saft, worin teilweise die von ihnen benötigten Medikamente gelöst waren. Und auch nachmittags hatte es sich aus organisatorischen Gründen so ergeben, dass die Schimpansen oft im Beobachtungszeitraum nach den *testing-sessions* gefüttert wurden.

### Bewegung und Spiel

Die ausgiebige Beschäftigung der Schimpansen mit der Nahrungssuche und –aufnahme könnte auch Erklärung dafür sein, dass diese im Gegensatz zu den Orang-Utans im Testkontext weniger Zeit mit Bewegung und Spiel verbrachten als zuvor. Zudem spielten und bewegten sich die Schimpansen insgesamt weniger als die Orang-Utans (Schimpansen: Loko: 8,6 %, Play: 2,8 %; Orang-Utans: Loko: 10,5 %, Play: 4,5 %). Im Allgemeinen besteht für Tiere in Gefangenschaft nicht die Notwendigkeit und auch nicht die Möglichkeit, sich in dem Maße zu bewegen wie Tiere in freier Wildbahn, die oft lange Strecken zurücklegen müssen, um Nahrung zu finden (Orang-Utans: 13,5 % vgl. Delgado & van Schaik, 2000; Schimpansen: ca. 18 % vgl. Yamanashi & Hayashi, 2011). Die Zunahme von Bewegung im Testkontext bzw. nach den einzelnen *testing-sessions* belegt damit den positiven Einfluss der Studie auf die Aktivität der Orang-Utans und der Schimpansen. Die Zeit, die Tiere in Gefangenschaft darüber hinaus mit Solitärem Spiel verbringen, hängt mit der Diversität und Komplexität angebotener Beschäftigungsmöglichkeiten zusammen. So wurde den Orang-Utans des Heidelberger Zoos zu Beginn des Zeitraums der Studie ein weiteres neues *enrichment device* zur Verfügung gestellt – ein mit Leckereien gefüllter, großer Plastikball, der an einer Kette im Gehege aufgehängt wurde. Mit diesem beschäftigten sich die Tiere zunächst recht häufig. Vor allem Ujian (Orang-Utan) beanspruchte das neue Spielzeug entsprechend seiner Stellung in der Rangordnung der Gruppe für sich (vgl. Kapitel 6.1.1.2). Allerdings ließ das Interesse daran bereits in den ersten Tagen stark nach. Dennoch lässt sich hiermit der größere Anteil Solitären Spiels, welchen die Orang-Utans im Vergleich zu den Schimpansen zeigten, erklären. Zudem konnte beobachtet werden, dass die Orang-Utans, vor allem Sari, deutlich häufiger mit Tüchern und Holzwolle Nester bauten und sich bedeckten, als dies bei den Schimpansen der Fall war. Ein derartiges Verhalten kann auch bei Orang-Utans in freier Natur beobachtet werden, wo sie sich täglich Schlafnester bauen und sich durch das Bedecken mit großen Blättern gegen Regen und Wind schützen (Geissmann, 2003, S. 292).

### Sozialverhalten

Obwohl Orang-Utans in der Natur eher einzelgängerisch leben, konnte in der hiesigen Studie erstaunlicherweise festgestellt werden, dass sie im Testkontext (allerdings nur minimal) häufiger in affiliativen Interaktionen mit anderen eingebunden waren als die geselligen Schimpansen (Orang-Utans: 11,5 %; Schimpansen: 10,2 %). Direkt nach den *testing-sessions* jedoch verbrachten die Schimpansen mehr Zeit mit affiliativem sozialen Verhalten. Zudem nahm der Anteil dieses Verhaltens, in dessen Zusammenhang hauptsächlich gegenseitiges *Groomen* beobachtet wurde, bei den Schimpansen nach den *testing-sessions* zu, während er bei den Orang-Utans abnahm. Gegenseitigem *Groomen* liegt nach Kanngiesser (2011) nicht nur die Fellpflege per se zugrunde, sondern es dient häufig auch dem Abbau sozialer Spannungen. Dass bei Tieren in Gefangenschaft, insbesondere bei den eigentlich solitär lebenden Orang-Utans (< 2 % vgl. Delgado & van Schaik, 2000), ein sehr viel größerer Anteil an affiliativem sozialen Verhalten beobachtet werden kann als bei ihren wilden Artgenossen, mag damit zusammenhängen, dass die Tiere meist auf recht engem Raum miteinander leben und somit kaum die Möglichkeit haben, sich bei Konflikten aus dem Weg zu gehen. Durch vermehrtes Sozialverhalten der Tiere mögen solche Konfliktsituationen entspannt werden. Demnach waren die Schimpansen in der vorliegenden Studie möglicherweise nach den *testing-sessions* in einem größeren Erregungszustand als die Orang-Utans und versuchten durch gegenseitiges *Groomen*, diese internen

Spannungen abzubauen. Bei den Schimpansen konnte darüber hinaus häufig vor positiven Ereignissen (Fütterungen, dem Öffnen des Schiebers zum Außengehege oder auch vor den *testing-sessions*) beobachtet werden, wie sie sich gegenseitig festhielten, umarmten oder spielerisch in Hand/Fuß bisßen. Die Orang-Utans dagegen schienen sich gemäß ihrer solitären Natur in Situationen, die Stress bzw. allgemeine Erregung induzierten, aus dem Weg zu gehen. Ein weiterer Aspekt, welcher für die Interpretation des Sozialverhaltens der Schimpansen eine Rolle spielt, ist die Tatsache, dass diese die Möglichkeit hatten, durch eine Scheibe auch in (zumindest visuellen) Kontakt mit den Gorillas im Nachbargehege zu treten. Des Weiteren soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass die Schimpansen stets gegenseitig Fellpflege betrieben, während dies bei den Orang-Utans vorwiegend einseitig verlief. So wurde zum Beispiel nie beobachtet, dass Ujian eine seiner Artgenossinnen groomte, sondern als ranghöchstes Tier am häufigsten Empfänger derartigen Verhaltens war.

### Stereotypen und *Displacement Activities*

Während bei den Schimpansen im Testkontext ein größerer Anteil an *Autogrooming* beobachtet werden konnte (Schimpansen: 10,2 %; Orang-Utans: 7,6 %), zeigten die Orang-Utans insbesondere nach den einzelnen *testing-sessions* häufiger Stereotypen (Orang-Utans: 5,9 %; Schimpansen: 1,5 %). Darüber hinaus kratzten sich die Orang-Utans nach den *testing-sessions* häufiger, während dies die Schimpansen seltener taten. Empfanden die Orang-Utans durch die Studie möglicherweise mehr Stress als die Schimpansen? Während die Orang-Utans also scheinbar weniger gut mit der kognitiven Herausforderung und dem Eingriff in ihren Alltag umgehen konnten, schienen sich die Schimpansen nach der These von Jantschke (1972) in einem ausreichend entspannten Gemütszustand zu befinden, um ausgiebig Fellpflege zu betreiben. Dagegen jedoch spricht die Studie von Gotthardt und Kollegen (1995), in der sie zeigten konnten, dass kognitive Aufgaben in älteren Menschen eine vermehrte Sekretion von Stresshormonen auslöst als in jüngeren. Müsste also nicht das Stressempfinden der sehr viel älteren Schimpansen größer sein als bei den Orang-Utans? Darüber hinaus zeigten auch die Schimpansen im Testkontext sowie nach den einzelnen *testing-sessions* mehr Stereotypen. War das beobachtete *Autogrooming* also doch eine Kompensationshandlung für empfundenen Stress? Die dargelegten Befunde sind im Hinblick auf artspezifische Unterschiede schwer zu erklären. Herrelko und Kollegen (2012) betonen die Schwierigkeit, artspezifische Raten selbst-gerichteter Verhaltensweisen anzugeben, da es innerhalb und zwischen Kontexten und Definitionen sowie zwischen einzelnen Individuen große Varianzen gibt. Denn neben den Erfahrungen, welche ein Tier im Laufe seines Lebens gemacht hat, beeinflusst vor allem auch die individuelle Persönlichkeit seine Neigung, stereotypes Verhalten zu entwickeln bzw. *displacement activities* zu zeigen (Mason, 1991). Letztlich soll nochmal festgehalten werden, dass das Level, auf welchem die Menschenaffen des Heidelberger Zoos stereotypes bzw. stress-bedingtes, selbst-gerichtetes Verhalten zeigten, sehr niedrig war und die Veränderungen, welche durch die Studie hervorgerufen wurden, nicht signifikant waren. So kann gesagt werden, dass die kognitiven Aufgaben wie auch das *Video-enrichment* weder auf die Orang-Utans noch auf die Schimpansen einen negativen Einfluss bezüglich ihres Wohlbefindens hatten.

#### 6.1.1.2 Individuelle Unterschiede

Um den Einfluss einer Studie auf das Wohlbefinden von Tieren in einer komplexen sozialen Gruppe vollständig beurteilen zu können, ist es notwendig, alle Individuen zu beobachten (Whitehouse, 2013). Wie bereits erwähnt, bedingen individuelle Unterschiede im Charakter sichtbare Variationen im Verhalten, weshalb Persönlichkeitsprofile genutzt werden können, um die Reaktion eines Tieres auf neue Herausforderungen vorauszusagen und den Einfluss auf sein Wohlergehen zu bewerten (Herrelko, 2012).

### Orang-Utans

Die Auswertung der Persönlichkeitsfragebögen, mit denen der Charakter der Tiere durch die Tierpfleger bewertet wurde, ergab, dass das Männchen der Orang-Utan-Gruppe des Heidelberger Zoos, **Ujian**, besonders neugierig und aufmerksam ist. Deutlich wird dies dadurch, dass er zumindest im Nicht-Testkontext mehr passives solitäres Verhalten zeigte als seine Artgenossen. Dabei beobachtete Ujian meist die Besucher mit großer Aufmerksamkeit. Sein ausgeprägtes Interesse an Menschen lässt sich durch seine Vergangenheit als Handaufzucht erklären. Sie kann darüber hinaus auch Erklärung dafür sein, dass er – wie Puan – häufiger stereotypes Verhalten zeigte. Bezüglich seines Verhaltens scheint die Studie widersprüchliche Effekte auf Ujian gehabt zu haben. So war er im Testkontext und insbesondere direkt nach den *testing-sessions* sehr viel weniger passiv, spielte und bewegte sich aber mehr. Auch kratzte er sich stets seltener als die anderen. Reurgitation konnte bei Ujian nie beobachtet werden. Dagegen wurde eine Zunahme von Stereotypen und *displacement activities* wie Vokalisationen und Gähnen festgestellt. In affiliativen sozialen Interaktionen war er nach den *testing-sessions* häufiger involviert als zuvor, wobei er allerdings als ranghöchstes Tier, wie bereits erwähnt, stets nur Empfänger dieses Verhaltens war. Darüber hinaus konnte beobachtet werden, dass Ujian auch in entspannten Situationen, in denen unter anderem *Grooming* stattfand, stereotypes Verhalten wie *Sucking* zeigte. Dies wiederum mag die These Masons (1991) bestätigen, dass das Auftreten von Stereotypen nicht unmittelbar auf ein eingeschränktes Wohlbefinden deuten muss, sondern lediglich eine im Gesamtrepertoire etablierte Verhaltensweise darstellt, welche durch verschiedene Situationen ausgelöst werden kann. Die Beobachtung, dass Ujian auch beim Warten auf die Installation des Touchscreens derartiges Verhalten zeigte, mag so möglicherweise auf seine Vorfreude auf das *enrichment* hingewiesen haben.

Erstaunlicherweise zeigt bei den Orang-Utans des Heidelberger Zoos nicht Ujian, sondern **Puan** als ranghöchstes Weibchen das meiste Dominanzverhalten. Dies erklärt, dass bei ihr am häufigsten agonistisches Verhalten festgestellt werden konnte – insbesondere gegenüber Sari. Auch wurde teilweise beobachtet, wie sie an dem großen Ball im Gehege – dem oben bereits erwähnten neuen Spielzeug der Orang-Utans – ihre Kraft demonstrierte. Möglicherweise waren dies auch Versuche, die Aufmerksamkeit von Besuchern oder Tierpflegern zu erhalten. Oder dieses Verhalten war Ausdruck von Frustration (nach den *testing-sessions*) bzw. Aufregung (vor den *testing-sessions*). Im Allgemeinen scheint die vorliegende Studie das Verhalten Puans am negativsten beeinflusst zu haben, obwohl sie von den Tierpflegern als am wenigsten ängstlich eingeschätzt wurde. So war sie nach Einführung der Touchscreens und auch direkt nach den einzelnen *testing-sessions* weniger aktiv, seltener in affiliativen sozialen Interaktionen beteiligt und zeigte darüber hinaus häufiger stereotypes Verhalten. Der große Anteil, zu dem sie dies tat, kann – wie bei Ujian – mit ihrer Vergangenheit als Handaufzucht zusammenhängen. Inwieweit Puans Verhalten also Ausdruck eines negativen Einflusses der Studie auf ihr Wohlbefinden darstellt, bleibt fraglich. Auch inwiefern ihr Prusten, das vor allem während der *testing-sessions* beobachtet werden konnte, ein Anzeichen von Stress bzw. allgemeiner Erregung ist – vergleichbar mit dem Nägelkauen und Lippenbeißen bei Menschen – oder auch die Einforderung von Aufmerksamkeit, bleibt genauer zu untersuchen.

**Sari** wirkt als rangniedrigstes Weibchen am ängstlichsten von allen. Als Ausdruck ihrer Unsicherheit im Zusammenhang mit der Studie kann die Zunahme selbst-gerichteter Verhaltensweisen wie Kratzen gesehen werden. So kratzte sie sich, wie auch Puan, während der *testing-sessions* deutlich häufiger als Ujian. Subjektiv schien dieses Verhalten mit der Anzahl der Fehler, die sie machte, sowie mit dem Schwierigkeitsgrad der kognitiven Aufgaben zu korrelieren. Diese Behauptung müsste aber in nachfolgenden Studien genauer untersucht werden. Auch nach den *testing-sessions* kratzte sich Sari von allen am meisten. Zudem konnte bei ihr, wie auch bei Puan, einige Male Reurgitation, ein Verhalten, welches häufig in Verbindung mit schlechtem Wohlbefinden steht, beobachtet werden.

Dagegen nahmen andere *displacement activities* wie Gähnen oder Vokalisationen nach den *testing-sessions* ab, was auf einen positiven Effekt der Studie hinweist. Auch zeigte Sari, die als einzige der Heidelberger Orang-Utans in einer Gruppe aufgewachsen ist, am wenigsten stereotypes Verhalten, was nach Einführung der Touchscreens sogar noch weiter abnahm. Darüber hinaus spielte und bewegte sich Sari im Testkontext am meisten. Dies mag allerdings auch damit zusammenhängen, dass sie die jüngste der Gruppe ist. Schließlich konnte zwar auch eine Zunahme passiven solitären Verhaltens im Testkontext festgestellt werden, doch ist dies in Saris Fall wohl eher Ausdruck dafür, dass sie, die als rangniedrigstes Weibchen oft den anderen ausweichen muss, mehr Gelegenheiten gefunden hat, zur Ruhe zu kommen.

### Schimpansen

**Conny** bewegte sich zwar nach Einführung der Touchscreens weniger als zuvor, dennoch wirkte sie von allen am rastlostesten und unruhigsten. Zudem zeigte sie stets am meisten stereotypes Verhalten, das im Testkontext wie auch direkt nach den *testing-sessions* weiter zunahm. Es entsteht der Eindruck, dass die Studie auf Conny einen recht negativen Einfluss bezüglich ihres Wohlbefindens hatte. Auch während der *testing-sessions* konnten mehrfach Stereotypen wie *Rocking* beobachtet werden. Dabei variierte dieses Verhalten in Abhängigkeit dessen, was über die Touchscreens präsentiert wurde. So zeigte sie, dem subjektiven Eindruck nach, Stereotypen vermehrt bei der Präsentation bestimmter Filmsequenzen wie Disneyfilmen, zum Teil aber auch bei kognitiven Aufgaben. Dass der Inhalt von Videos das Verhalten von Tieren unterschiedlich beeinflusst, hat auch schon Ogura (2012) festgestellt. Ein genauerer Zusammenhang müsste in nachfolgenden Studien untersucht werden. Im Allgemeinen wird Conny von den Tierpflegern – und dies konnte auch durch persönliche Eindrücke bestätigt werden – als sehr aufgeregt und leicht erregbar beschrieben. Vor allem zu Beginn der *testing-sessions*, wo sie – mehr als alle anderen – mit gesträubtem Fell durch das Gehege lief, sich auf die Brust oder gegen die Wände schlug und vokalisierte. Und auch wenn sich jemand ihrem Touchscreen näherte, schlug sie zum Teil schreiend gegen das Gitter. Demnach mag Connys stereotypes Verhalten, das seinen Ursprung wohl in ihrer (teilweise unbekannt) Vergangenheit hat, wie oben bereits beschrieben, eher Ausdruck genereller Erregung sein. Dass die vorliegende Studie positive Effekte auf Conny hatte, wird in ihrem Fall in der Abnahme von Bewegung und der Zunahme passiven solitären Verhaltens im Testkontext deutlich. Nach Einführung der Touchscreens scheint es ihr – wie Sari – häufiger möglich gewesen zu sein, zu entspannen und zur Ruhe zu kommen. Auch Beobachtungen während der *testing-sessions* können dies bestätigen. So war sie meist sehr konzentriert und ruhig bei der Bearbeitung kognitiver Aufgaben. Darüber hinaus kratzte sich Conny nach den *testing-sessions* seltener als zuvor. Zwar war sie nach diesen auch seltener in affiliativen sozialen Interaktionen beteiligt, doch im Testkontext insgesamt scheint sie mehr in das Sozialverhalten der Gruppe integriert worden zu sein als vor der Studie.

Die dominanteste Schimpansendame Heidelbergs ist **Heidi**. Zudem ist sie sehr aufmerksam, was die Ereignisse in ihrer Umgebung betrifft. Im Testkontext bewegte sie sich von allen am meisten und verbrachte stets am wenigsten Zeit mit *Autogrooming*, was dahingehend gedeutet werden kann, dass sie das, was in ihrem Umfeld passierte, immer im Blick haben wollte. Ihre Aufmerksamkeit wandte sie nie längere Zeit davon ab. Die Verhaltensänderungen nach Einführung der Touchscreens bezüglich der Aktivität Heidis, wie auch der anderen Schimpansen und der Orang-Utans, hängen möglicherweise auch damit zusammen, dass die Referenzstudien von Johansson (2015) und Weber (2015) im Sommer stattfanden, wo die Tiere häufiger und länger Zugang zu den Außengehegen hatten als bei der hiesigen Studie. Dennoch deutet die Abnahme passiven solitären Verhaltens Heidis direkt nach den *testing-sessions* auf einen positiven Einfluss der Studie hin. Stereotypen und andere *displacement activities* zeigte Heidi am wenigsten von allen. Koprophagie konnte bei ihr darüber hinaus wie auch bei Conny nie beobachtet werden. Allerdings kratzte sich Heidi nach den *testing-sessions* häufiger als ihre

Artgenossen, obwohl sie von den Tierpflegern als am wenigsten ängstlich eingeschätzt wird. Inwieweit die Studie mit ihren kognitiven Herausforderungen demnach von Heidi als stressig oder beängstigend empfunden wurde, kann – vor allem ohne physiologische Parameter zu kennen – nur gemutmaßt werden (Whitehouse, 2013). Yamanashi und Kollegen (2010) betonen zudem, dass die Reaktion auf das Begehen eines Fehlers und den Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe individuell verschieden ist und empfindliche Schimpansen möglicherweise vermehrt selbst-gerichtete Verhaltensweisen zeigen. Schließlich soll noch erwähnt werden, dass Heidi als dominantestes Tier insgesamt am meisten Zeit mit der Nahrungsaufnahme verbrachte. Auch dominantes Verhalten bzw. Aggressionen gegenüber Besuchern konnten beobachtet werden.

**Lulu** wird von den Tierpflegern die geringste Neugierde zugesprochen. Zwar verbrachte sie stets von allen die meiste Zeit damit, ihre Umgebung zu beobachten, doch wirkte sie dabei meist abwesend und desinteressiert. So verbrachte sie auch von allen am wenigsten Zeit mit der Suche und Aufnahme von Nahrung. Die Abnahme passiven solitären Verhaltens sowie die Zunahme von Bewegung und Solitärem Spiel im Testkontext deuten darauf hin, dass die Studie Lulu dazu animierte, ihre Umgebung ausgiebiger zu erkunden und sich mit dieser zu beschäftigen. Bezüglich selbst-gerichtetem Verhalten scheint die Studie allerdings unterschiedliche Effekte auf Lulu gehabt zu haben. So betrieb sie nach den *testing-sessions* als einzige deutlich mehr *Autogrooming* als zuvor, wobei – wie bereits erwähnt – schwer zu entscheiden ist, ob dies Kompensationshandlung oder Zeichen von Entspannung ist. Für letzteres spricht die Tatsache, dass sich Lulu nach den *testing-sessions* weniger kratzte als zuvor. Insgesamt kratzte sie sich am wenigsten von allen. Andere *displacement activities* und Koprophagie zeigte sie nach den *testing-sessions* jedoch am meisten, stereotypes Verhalten wiederum kaum.

Stereotypien zeigte **Susi** im Testkontext überhaupt nicht. Jedoch verbrachte sie von allen am meisten Zeit mit *Autogrooming*. Zum Teil konnte dabei beobachtet werden, dass sie sich oft sehr lange und intensiv mit der immer gleichen Stelle beschäftigte und sich auch Haare ausriß. Zudem konnte einige Male Koprophagie festgestellt werden. Auch zeigte sie ungewöhnliches Verhalten, indem sie immer wieder ihre Unterlippe umschlug oder im Stroh bzw. Gras scheinbar nach etwas suchte, das dem Beobachter aber nicht ersichtlich war. Diese Befunde sind allerdings nicht unbedingt Ausdruck eines negativen Einflusses der Studie auf das Wohlbefinden Susis, sondern lassen sich möglicherweise durch persönliche Erfahrungen in ihrer Vergangenheit, durch ihren empfindsamen Charakter oder das Leben in Gefangenschaft allgemein erklären (vgl. Birkett, 2011). Direkt nach den *testing-sessions* groomte sich Susi jedoch noch mehr und kratzte sich häufiger. Bedeuteten also die Herausforderungen der Studie für sie, die im Vergleich zu den anderen als eher ängstlich eingeschätzt wird, doch zu viel Stress? Muss die Zunahme von Bewegung im Testkontext dann in ihrem Fall als Ausdruck innerer Unruhe gewertet werden und die Zunahme affiliativen sozialen Verhaltens direkt nach den *testing-sessions* als Versuch des Spannungsabbaus? Mit Blick auf die Literatur sind derartige Befunde einer gesteigerten Aktivität und eines ausgeprägten Sozialverhaltens jedoch durchweg positiv zu bewerten (vgl. u.a. Ogura, 2012; Whitehouse, 2013). Und auch mit Blick auf ihr gezeigtes Interesse (siehe Kap. 6.1.2.2) scheint die Studie das Leben von Susi und den anderen Menschenaffen bereichert und damit ihr Wohlbefinden verbessert zu haben (vgl. Seyle, 1974).

### 6.1.2 Interesse der Menschenaffen

Interesse ist nach Berlyne (1966) ein Gefühl, das Neugierde und Aufmerksamkeit zugrunde liegt. Es äußert sich in einer intrinsischen Motivation, also einem Wunsch, Stimuli in seiner Umgebung zu erforschen und mit diesen zu interagieren (Meehan & Mench, 2007). Primaten sind im Allgemeinen sehr neugierig auf neue Objekte und Aktivitäten (Herrelko, 2012). Die vorliegende Studie konnte dieser natürlichen Veranlagung, die auch bei den Heidelberger Menschenaffen erkennbar ist, dadurch gerecht werden, dass sie ihnen die Gelegenheit bot, sich mit einem neuen, für sie unbekanntem Objekt zu beschäftigen. Dabei wurden durch kognitive Aufgaben die Problemlösefähigkeiten der Tiere

herausgefordert, durch Videos neue Reize in ihrer Umgebung geschaffen und durch das Einschalten der Kamera die Möglichkeit geboten, sich selbst näher zu untersuchen. Wiederholtes, großes Interesse und die Bereitschaft, freiwillig an den *testing-sessions* teilzunehmen, verdeutlichten die bereichernden Effekte dieser Angebote. Denn wenn es Tieren – wie hier – freigestellt wird, sich mit dem angebotenen *enrichment device* zu befassen, kann der Einfluss auf deren Wohlbefinden direkt aus dem gezeigten Interesse bewertet werden (Herrelko, 2012). Produkt eines solchen Interesses ist nach Berlyne (1966) schließlich Genugtuung und Freude.

#### Test vs. Video vs. Kamera

Der Vergleich des Interesses, welches die Menschenaffen in dieser Studie an den verschiedenen ihnen während einer *testing-session* präsentierten Konditionen (Test/Video/Kamera; vgl. Kapitel 4.3) zeigten, ergab, dass die Primaten besonders an den kognitiven Tests sehr interessiert waren. In 94,12 % der Zeit, in der die Tiere während der Scans sichtbar waren, zeigten sie großes Interesse an den Testaufgaben. Damit konnte in der hiesigen Studie sehr viel mehr Interesse der Tiere an einem derartigen *enrichment* verzeichnet werden, als dies durch andere Studien belegt ist. So waren die Schimpansen zum Beispiel in der Studie von Herrelko (2012) in lediglich 64 % der Zeit im Testbereich anwesend. Und Mallavarapu und Kollegen (2005) stellten fest, dass zwei angebotene Computersysteme von den beobachteten Orang-Utans durchschnittlich in nur 29 % der Scans genutzt wurden, wobei eine Spanne von 1 bis 93 % zwischen den Individuen verzeichnet werden konnte. Die Möglichkeit, die eigenen kognitiven Fähigkeiten anwenden zu können, schien den hochintelligenten und neugierigen Menschenaffen in ihrer sonst (mental) wenig anregenden Umgebung im Heidelberger Zoo eine willkommene Abwechslung gewesen zu sein. An den gezeigten Videos und der *Kamera*-Bedingung dagegen waren sowohl die Orang-Utans als auch die Schimpansen sehr viel weniger interessiert. Diese Arten der Stimulation verlangten von den Tieren nicht das gleiche Maß an Beteiligung und Aktivität noch boten sie das gleiche Maß an geistiger Forderung wie das Lösen von Aufgaben durch Berühren des Touchscreens. Allerdings zeigten sie auch hier in 57,52 % (Video) bzw. 43,03 % (Kamera) der Zeit großes und in 22,33 % (Video) bzw. 28,55 % (Kamera) der Zeit mäßiges Interesse, obwohl die Tiere nach meinem subjektiven Eindruck und der Meinung der Versuchsleiterin Dr. Vanessa Schmitt nach meist völlig desinteressiert wirkten. Dieser Befund lässt sich vor allem dadurch erklären, dass die Tiere, während sie Filme bzw. sich selbst auf dem Bildschirm hätten sehen können, oft nur den Metallrahmen des Computersystems, besonders die Futteröffnung, untersuchten und manipulierten. Obwohl sie hiermit zwar kein direktes Interesse an den präsentierten Inhalten zeigten, wohl aber an der Apparatur selbst, wurde auch derartiges Verhalten unter der Kategorie *Interaktion* (vgl. Kap. 4.5.2) notiert und damit als großes Interesse gewertet. Auch blieben sie währenddessen oft vor den Touchscreens sitzen und beschäftigten sich dort zum Teil mit anderen Objekten wie Tüchern und Stöcken oder beobachteten das Treiben hinter den Touchscreens, wo sich Tierpfleger, Beobachter und Betreuer der Experimente aufhielten. Derartiges Verhalten wiederum wurde unter der Kategorie *Nah* verzeichnet (vgl. Kap. 4.5.2) und damit als mäßiges Interesse gewertet, obwohl zwar auch hier nicht die Präsentationen selbst die Neugierde der Tiere weckten, wohl aber die Ereignisse im Zusammenhang der Experimente. Entgegen den Ergebnissen der hiesigen Studie konnten Platt und Novak (1996) schließlich beobachten, dass Rhesusaffen mehr Zeit damit verbrachten, Videotapes anzuschauen, als kognitive Aufgaben mithilfe eines Joysticks zu lösen. Dabei schauten die Tiere die Videos in 25 % der Scans einer *testing-session*. Bloomsmith und Lambeth (2000) konnten feststellen, dass Schimpansen Videotapes in durchschnittlich 38,5 % der Zeit, in der diese verfügbar waren, anschauten. In einer Studie von 1990 verzeichneten sie sogar einen Durchschnitt von 42 % der gesamten Dauer der Videos, wobei sie zwischen den einzelnen Individuen eine Spanne von 2 bis 83 % beobachteten. Damit liegt das durchschnittliche Interesse der Tiere in der hiesigen Studie – mit den eben genannten Einschränkungen – weit über den in der Literatur überlieferten Werten.

### Interesse an unterschiedlichen Inhalten der Videos

Bloomsmith und Lambeth (1990) belegten, dass die Zeit, in welcher die Tiere die Videos durchschnittlich anschauten, stark vom Inhalt dieser abhängig war (10 bis 88 %). Ein unterschiedlich großes Interesse an verschiedenen Inhalten konnte auch in der vorliegenden Studie beobachtet werden. So waren die Orang-Utans und die Schimpansen – subjektiv empfunden – am meisten an Szenen aus Disneyfilmen interessiert. Diese unterschieden sich von den anderen Einheiten durch auffällige Farben der Animationen und Musik. Auch Boostrom (2013) erkannte in ihrer Studie, in der sie Orang-Utans und Schimpansen verschiedenartige Applikationen auf einem iPad präsentierte, eine Präferenz beider Spezies für bunte Apps mit akustischer Stimulation. Ogura (2012) konnte bei Japanmakaken in seiner Studie eine Vorliebe für Videos von Artgenossen feststellen. In einer anderen Studie von 2012 beobachtete er mit Kollegen dagegen eine Präferenz für Videos von Menschen und Animationen. In der Literatur finden sich also sehr unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Vorliebe für bestimmte Inhalte. Nach Ogura (2012) kann diese Diskrepanz durch unterschiedliche soziale Erfahrungen der Tiere wie auch die Haltungsbedingungen erklärt werden. Nach Boostrom (2013) spielen darüber hinaus noch das Alter, das Geschlecht, die Persönlichkeit und sogar die genetische Disposition eine Rolle.

### Habituation

Ein weiteres in der Literatur häufig angemerkt Problem ist die Habituation der Tiere bezüglich wiederholt oder lange dargebotener Stimuli. Um einer solchen Habituation entgegenzuwirken und um zu verhindern, dass die Heidelberger Menschenaffen zu „computersüchtigen Couchpotatos“ werden, dauerten die *testing-sessions* am Tag lediglich ca. 45 Minuten. Dabei wurden den Tieren unter anderem Videos von nur zehn Minuten Länge gezeigt (vgl. Kapitel 4.3). Diese waren darüber hinaus aus kürzeren Einheiten unterschiedlichsten Inhalts zusammengesetzt, um eine abwechslungsreiche Stimulation zu bieten. Dennoch konnte das Interesse der Menschenaffen an dieser Bedingung nie lange aufrechterhalten werden. Ähnliche Belege für Habituation bei der Präsentation von Videos liefern auch Platt und Novak (1996), Bloomsmith und Lambeth (1990 + 2000) sowie Lee (2011) und Ogura (2012). Maloney und Kollegen (2011) dagegen konnten bei den Gorillas in ihrer Studie keine Anzeichen von Habituation erkennen. Brent (1996) schließlich hat festgestellt, dass ein Fernseher auch nach zwei Jahren der Exposition noch Interesse bei Schimpansen hervorrufen kann. Die Tiere hörten auch nach einer derart langen Zeit nicht auf, das *enrichment* zu nutzen, doch erreichte die Beschäftigung damit ein niedriges, aber stabiles Level. Das Interesse an einem *enrichment device* scheint nach Brent (1996) abhängig von dessen Art und Komplexität zu variieren. Videos enthalten sich ständig ändernde visuelle und akustische Komponenten und sind damit komplexer als zum Beispiel Spiegel. Die *Kamera*-Bedingung der hiesigen Studie, welche das geringste Interesse hervorrief, ist damit vergleichbar. Die Tiere wurden hierbei weder direkt animiert, den Bildschirm zu manipulieren, noch konnten sie andere Tiere oder Orte außerhalb der Reichweite der Kamera sehen oder hören. Obwohl auch diese Bedingung den Tieren am Tag für nur 10 Minuten präsentiert wurde, trat sehr schnell ein Gewöhnungseffekt ein, sodass sie das Angebot, sich selbst zu beobachten, kaum nutzten. Im Kontext der Fähigkeit zur Selbstwahrnehmung wurde die Reaktion von Primaten auf Spiegel bereits extensiv studiert (Anderson, 1984). Die Nutzung von Spiegeln als Form der Beschäftigung hat bisher aber nur wenig Aufmerksamkeit erhalten. Lambeth und Bloomsmith (1992) fanden in diesem Zusammenhang heraus, dass konvexe Spiegel selbst-gerichtetes und soziales Verhalten auslösten und die Nutzung dieser mit dem Alter der Tiere variierte. Im Allgemeinen spielen diverse Faktoren nicht nur eine Rolle bezüglich des Verhaltens, welches Tiere als Reaktion auf ein *enrichment device* zeigen, sondern auch bezüglich ihres Interesses daran. So bestimmen neben der Komplexität des *enrichments* und den persönlichen Bedürfnissen eines Tieres auch die Dauer der Exposition, Haltungsbedingungen und die Komplexität der Umgebung die Effektivität einer neuen Beschäftigungsmaßnahme (Brent &

Stone, 1996). Die Befunde der vorliegenden Studie deuten demnach daraufhin, dass das Angebot kognitiver Herausforderung den Bedürfnissen der hochintelligenten Menschenaffen am ehesten entspricht. Um der Präferenz der Tiere gerecht zu werden und um für andere, parallel laufende Studien ausreichend Daten bezüglich der Leistung der Menschenaffen zu erhalten, wurde die *Test*-Bedingung am Tag 20 Minuten lang angeboten. Die Tatsache, dass sich Orang-Utans wie auch Schimpansen dabei Tag für Tag mit den Touchscreen-Computersystemen beschäftigten und auch nach einigen Monaten noch großes Interesse zumindest an den kognitiven Tests zeigten, bestätigt die Nützlichkeit eines derartigen *cognitive enrichments*, mit dem das Leben von großen Menschenaffen in Gefangenschaft bereichert werden kann und gleichzeitig Daten für die Erforschung der Intelligenz der Tiere gesammelt werden können.

#### Rolle der Futter-Items

Zwar waren die Orang-Utans und Schimpansen an der *Video*- und *Kamera*-Bedingung insgesamt deutlich weniger interessiert als an den kognitiven Tests, doch konnte gezeigt werden, dass Futter-Items einen großen Einfluss auf das Interesse der Tiere daran hatten (Futter: großes Interesse: 66,25 %; kein Futter: großes Interesse: 34,35 %). So blieben die Menschenaffen während der *Video*- oder *Kamera*-Bedingungen, bei denen ihnen „for free“ in regelmäßigen Zeitabständen Futterbelohnungen angeboten wurden, meist vor den Touchscreens sitzen, um die Futteröffnung zu manipulieren oder um auf das nächste Futter-Item zu warten, oder sie kehrten von Zeit zu Zeit wieder zu den Computersystemen zurück, um sich diese abzuholen. Derartiges Verhalten belegt zwar, dass die Tiere sehr an dem im Vergleich zu ihrer sonstigen Nahrung ungewöhnlichen Futter – Zuckerkügelchen in verschiedenen Geschmacksrichtungen – interessiert waren, aber nicht direkt, dass diese Futter-Items das Interesse an dem *enrichment device* selbst steigerten. Darüber, inwieweit ein derartiges *extrinsic reinforcement* Motivation und Habituation in Bezug auf eine neue Beschäftigungsmaßnahme beeinflusst, geben Tarou und Bashaw (2007) eine ausführliche Diskussion, auf deren Aspekte mit Hinblick auf den Umfang dieser Arbeit nicht weiter eingegangen werden soll.

#### 6.1.2.1 Artspezifische Unterschiede

Im Vergleich der beiden Spezies traten keine nennenswerten Unterschiede auf. Ähnlich geringe Unterschiede zwischen Orang-Utans und Schimpansen bezüglich der Präferenzen für verschiedene Apps konnte auch Boostrom (2013) in ihrer Studie mit dem iPad dokumentieren. So waren zum Beispiel die Schimpansen hinsichtlich der gezeigten Videos wie die Orang-Utans auch am meisten an den Szenen aus Disneyfilmen wie Tarzan und Dschungel-Buch interessiert (siehe Kapitel 6.2.1), doch reagierten sie – anders als ihre Verwandten – zumindest zu Beginn der Studie auch auf Ausschnitte, in welchen andere Schimpansen zu sehen waren, mit aufgeregtem Rufen und Klatschen. Entgegen den Erkenntnissen Boostroms (2013), dass jüngere Tiere das meiste Interesse hatten, konnte in der vorliegenden Studie festgestellt werden, dass zumindest in der *Video*- und *Kamera*-Bedingung die Schimpansen minimal größeres Interesse als die viel jüngeren Orang-Utans zeigten. Bezüglich der *Test*-Bedingung wiederum waren die Orang-Utans interessierter. Inwieweit die soziale Zusammensetzung der Gruppen – vier, gleichaltrige Weibchen im Falle der Schimpansen bzw. zwei Weibchen und ein Männchen unterschiedlichen Alters im Falle der Orang-Utans – auf die Befunde dieser Studie einwirkte, soll aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht weiter diskutiert werden, zumal die Unterschiede, wie bereits angemerkt, minimal waren.

Aufgrund lokaler Gegebenheiten wurden die Touchscreens an den Gittern der kleinen, wenig anregenden Schlafboxen der Schimpansen und der Orang-Utans angebracht (lediglich die Touchscreens von Ujian und später auch Sari waren über ihr Innengehege zugänglich). Die Tatsache, dass die Tiere bereit waren, für die *testing-sessions* diese Räumlichkeiten aufzusuchen, belegt ihre große Motivation, an den Experimenten teilzunehmen. Selbst während den *Video*- und *Kamera*-

Bedingungen, an denen beide Spezies deutlich weniger interessiert waren als an den kognitiven Tests, hielten sie sich freiwillig über längere Zeit in der Nähe der Computer auf, auch ohne mit diesen zu interagieren. Dies gilt insbesondere für die Schimpansen, welche das angebotene *enrichment* zum Teil auch bei schönem Wetter ihrem Außengehege vorzogen. Der hohe Stellenwert, den die Touchscreens in Verbindung mit den Futter-Items bei den Menschenaffen des Heidelberger Zoos einnahmen, muss auch vor dem Hintergrund gesehen werden, dass ihnen ihre begrenzten Gehege und der Zooalltag nur wenig Abwechslung und Komplexität bieten können. Die Touchscreen-Computersysteme konnten demnach die Lebensqualität und damit das Wohlbefinden beider Menschenaffenarten gleichermaßen verbessern.

Aufgrund möglicher Spannungen zwischen Puan und Sari sowie aufgrund organisatorischer Verzögerungen war es, wie bereits erwähnt (vgl. Kapitel 4.3) den Orang-Utans – anders als den Schimpansen – erst nach einigen Wochen möglich, sich während der *testing-sessions* frei zwischen allen Bereichen ihres Geheges zu bewegen. Inwieweit dies schließlich die Ergebnisse der Studie beeinflusst hat, bleibt fraglich.

### 6.1.2.2 Individuelle Unterschiede

Bei der Durchführung einer Studie mit einer Gruppe von Tieren beeinflussen soziale Faktoren unzweifelhaft nicht nur das Verhalten eines Tieres, sondern höchstwahrscheinlich auch dessen Interesse an den Experimenten sowie seine Leistung, welche es dabei erbringt (Herrelko, 2012). Im Gruppenkontext treten hierbei – wie auch in der vorliegenden Studie – erkennbare individuelle Unterschiede auf. Auch Perdue und Kollegen (2012) stellten fest, dass die durchschnittliche Zeit, die ein Individuum in der Interaktion mit den Touchscreens verbrachte, von Tier zu Tier variierte.

#### Orang-Utans

Von den Orang-Utans zeigte **Ujian** entsprechend seiner großen Neugierde an allen Bedingungen stets das größte Interesse. Nach den Tierpflegern ist er am wenigsten an Futter orientiert und tatsächlich war er selbst in den Bedingungen, in denen er keine Futterbelohnung erhielt, am interessiertesten. Das Interesse Ujians bezog sich also vorwiegend auf das *enrichment* an sich. Dass Weibchen, wie Boostrom (2013) anmerkt, gemäß ihrer natürlichen Veranlagung mehr Interesse und Ausdauer zeigen, kann durch die vorliegende Studie demnach nicht bestätigt werden. Ebenso liefern die Ergebnisse bezüglich Ujian keinen Beleg für Leightys (2011) Erkenntnis, dass dominante Individuen nur mit geteilter Aufmerksamkeit an Experimenten teilnehmen, da sie häufiger den Testbereich verlassen, um das Verhalten der anderen Gruppenmitglieder zu überwachen und gegebenenfalls regulierend einzugreifen. Grundsätzlich zeigt Ujian auch in Bezug auf Futter sehr wenig dominantes Verhalten, obwohl er als Männchen das ranghöchste Tier der Gruppe ist. Wie bei Herrelko und Kollegen (2012) konnte also kein Zusammenhang zwischen dem Geschlecht oder der sozialen Stellung und dem Interesse der Tiere beobachtet werden. Das überaus große Interesse Ujians an der Studie mag darüber hinaus durch seine Frustration beim Abbau der Touchscreens verdeutlicht werden. Diese äußerte sich unter anderem in *loud calls* und dem Schlagen gegen die Gitter. Ähnliches Verhalten zeigte er auch, wenn nicht er, sondern zum Beispiel die Schimpansen Zugang zu den Touchscreens erhielten. Schließlich soll noch erwähnt werden, dass Ujian in der *Kamera*-Bedingung die im System integrierte Kamera zeitweise mit der Hand abdeckte, wobei er vor dem Touchscreen sitzen blieb und auf weitere kognitive Aufgaben wartete.

**Puan** zeigte, wenn auch nur geringfügig, an der *Test*-Bedingung das geringste Interesse von den Orang-Utans. Möglicherweise trifft auf sie die These Leightys (2011), dass die Aufmerksamkeit, welche ein Tier auf ein Experiment aufwenden kann, von dessen Position in der Hierarchie der Gruppe abhängt, mehr zu als auf Ujian. Zwar ist dieser als Männchen das ranghöchste Tier der Gruppe, doch zeigt Puan häufiger dominantes Verhalten als dieser. So konnte, zumindest als alle Schieber offen waren und sich

die Tiere frei bewegen konnten, beobachtet werden, dass Puan ihren Touchscreen ab und zu verließ und Sari von deren verdrängte. Darüber hinaus ließ sie sich teilweise von Geräuschen im und um das Affenhaus oder durch die Anwesenheit fremder Personen ablenken. Auch erschreckte sie sich manchmal vor zum Beispiel unerwarteten Geräuschen und wich daraufhin von dem Touchscreen zurück, obwohl sie laut Tierpflegern am wenigsten ängstlich ist. Derartige Aspekte spielen beim Zustandekommen der Daten eine Rolle und müssen bei der Deutung der Ergebnisse berücksichtigt werden. Schließlich konnte vor allem bei Puan beobachtet werden, wie sie zum Beispiel mit Papprollen gegen das Computersystem schlug oder versuchte, Tücher und Pappe gegen eine Belohnung einzutauschen. Derartiges Verhalten mag ihre „Langeweile“ oder Frustration besonders während der *Video- /Kamera*-Bedingung ausdrücken.

Entgegen den Ergebnissen der Studie von Leighty (2011) wiederum beschäftigte sich **Sari**, obwohl sie sich als rangniedrigstes Tier nicht der Regelung der sozialen Struktur widmen muss, am wenigsten mit dem Touchscreen. Dagegen wendete sie entsprechend der Einschätzung der Tierpfleger, dass sie am wenigsten aufmerksam, am leichtesten abzulenken und am stärksten Futter orientiert ist, ihre Aufmerksamkeit zwischendurch häufig anderem zu, so zum Beispiel den Zoobesuchern, dem Bau eines Nestes, dem Suchen von Futter-Items im Stroh oder dem Beobachten ihrer Artgenossen bei der Beschäftigung mit dem Computersystem. Hinzu kommt, dass sie zum Teil durch Puan von ihrem Touchscreen verdrängt wurde und darüber hinaus schnell aufgab, sobald eine neue, schwierigere Aufgabe präsentiert wurde. Mithilfe des *Ad libitum Samplings* konnte beobachtet werden, dass sich besonders Sari während der *testing-sessions* häufig kratzte. Möglicherweise verursachte die Studie bei Sari eine gewisse Unsicherheit, zumal sie von den Tierpflegern auch am ängstlichen eingeschätzt wurde. Inwieweit dies jedoch ihr Interesse beeinflusste, bleibt fraglich. Herrelko (2012) konnte zumindest keinen Zusammenhang zwischen selbst-gerichteten Verhaltensweisen und Interesse feststellen.

### Schimpansen

**Conny** zeigte, wie die anderen Schimpansen auch, insgesamt ein hohes Maß an Interesse an allen Bedingungen. Obwohl sie als besonders leicht abzulenken gilt, schien Conny als einzige die Videos zum Teil recht aufmerksam zu verfolgen und darauf mit Rufen oder Berühren des Bildschirms zu reagieren. Auch entstand der Eindruck, dass sie sich in der *Kamera*-Bedingung sehr wohl selbst auf dem Bildschirm erkannte, doch war sie, wie die anderen, daran am wenigsten interessiert. Darüber hinaus war sie bei der Bearbeitung der kognitiven Tests sehr konzentriert und ausdauernd. Connys große Motivation äußerte sich vor allem auch in ihrer Erregung zu Beginn der *testing-sessions* (vgl. Kapitel 6.1.2.1). Im Allgemeinen jedoch verhielt sie sich während der *testing-sessions* entgegen ihrer sonst sehr aufgeregten Art ruhig. Trotz der bereitwilligen und freudigen Teilnahme an den *testing-sessions*, konnte vor allem bei ihr gegen Ende der Studie nachlassendes Interesse beobachtet werden. So verließ sie gelegentlich den Testbereich und zog sich zurück. An dieser Stelle soll angemerkt werden, dass es nicht Ziel der Studie war, dass sich die Tiere ununterbrochen mit den Computersystemen beschäftigen. Im Gegenteil, kleine Pausen, wie sie Conny einlegte, sind, wie auch Washburn (2015) meint, wünschenswert.

Entsprechend der Aussage Leightys (2011) konnte beobachtet werden, dass **Heidi** als die dominanteste Schimpansin sich am häufigsten von ihrem Touchscreen entfernte, um – wie es den Anschein hatte – bei den anderen „nach dem Rechten zu sehen“. Da in der Heidelberger Schimpansengruppe jedoch keine ausgeprägte Rangordnung herrscht, ließen sich ihre Artgenossen nur selten von ihrem Touchscreen verdrängen. Darüber hinaus beobachtete Heidi stets aufmerksam, was sich im Affenhaus ereignete und ließ sich durch Geräusche oder vorbeilaufende Tierpfleger ablenken, obwohl sie nach Einschätzung von diesen nicht leicht abzulenken ist. Ihre Futterorientiertheit dagegen, welche ihr von den Tierpflegern zugesprochen wurde, kann durch persönliche Beobachtungen bestätigt werden. So

bediente sie sich häufig auch an den Futterspendern der anderen Computersysteme. Allerdings wird dieses große Interesse an den Futter-Items in den Ergebnissen der Studie nicht sichtbar. Die „Langeweile“ Heidis während der *Video-/Kamera*-Bedingung äußerte sich derart, dass sie in der Zeit oft mit Tüchern spielte, über den Boden rollte oder die Apparatur mit Stöcken manipulierte. Schließlich kann die Entrüstung, welche Heidi wie auch Conny, beim Abschalten der Touchscreens durch ihr Verhalten äußerten, als Ausdruck ihrer Freude und dem großen Interesse an dem *enrichment device* gesehen werden.

**Lulu** hatte im Vergleich zu den anderen stets das geringste Interesse. Dies stimmt mit der Einschätzung der Tierpfleger, dass sie am wenigsten neugierig sei, überein. So betrieb sie häufig während den *testing-sessions Autogrooming*, spielte mit Tüchern oder verließ den Testbereich ganz. Vor allem zu Beginn der *testing-sessions* schien sie nur wenig motiviert, sich mit den Touchscreens zu beschäftigen. Doch beobachtete sie zumindest häufig ihre Artgenossen bei der Interaktion mit den Computersystemen und suchte dabei regelmäßig den Körperkontakt. Absolut betrachtet, zeigte schließlich auch Lulu ein großes Interesse an dem *enrichment*. Im Allgemeinen wirkte Lulu jedoch oft sehr verträumt und langsam, was sich nicht nur in den Ergebnissen bezüglich ihres Interesses, sondern auch in ihren Leistungen bei den kognitiven Tests widerspiegelt. Da die anderen Schimpansendamen ebenso alt sind wie Lulu, kann dieses keine Erklärung für ihr Verhalten sein. Die vorliegende Studie kann demnach als Beleg dafür dienen, dass Unterschiede im Verhalten von Tieren wie auch in ihrem Interesse an Beschäftigungsmaßnahmen am ehesten mit der Persönlichkeit eines Individuums und seiner Vergangenheit erklärt werden können. Andere Faktoren wie Alter, Art oder sozialer Rang spielen dabei eine erwähnenswerte, aber untergeordnete Rolle. Allerdings konnte kein eindeutiges Muster bezüglich des Einflusses des Charakters eines Tieres auf sein Verhalten oder sein Interesse festgestellt werden.

Das größte Interesse von den Schimpansen zeigte schließlich stets **Susi**. Wie Ujian, war sie auch an den Bedingungen, in denen sie keine Futterbelohnung erhielt, am interessiertesten. Dies stimmt mit der Einschätzung der Tierpfleger überein, dass Susi am wenigsten an Futter orientiert ist. Auch für ihr Interesse waren die Futter-Items also weniger entscheidend als das *enrichment* an sich. Während der *Video*- und *Kamera*-Bedingungen manipulierte sie dennoch oft und intensiv die Futteröffnung des Computersystems, was bei der Deutung ihrer Ergebnisse berücksichtigt werden muss. Im Allgemeinen entfernte sich Susi nur selten von ihrem Touchscreen. Dies stimmt mit der Einschätzung der Tierpfleger, dass sie am wenigsten leicht abzulenken ist, überein. Auch die These Leightys (2011), dass subdominante Individuen ihre Aufmerksamkeit längere Zeit auf ein *enrichment device* richten können, mag dahingehend bestätigt sein, dass Susi laut den Tierpflegern am wenigsten dominantes Verhalten zeigt. Erwähnenswert ist schließlich auch, dass Susi, obwohl sie aufgrund ihres Alters nicht mehr gut sieht, bei der Bearbeitung der kognitiven Aufgaben sehr motiviert war und dabei zum Teil auch sehr gute Leistungen erbrachte. Ihre Ausdauer und Konzentration belegen ihr hohes Interesse an der Studie.

### 6.1.3 Fazit

Mit Blick auf die diskutierten Befunde bezüglich der Verhaltensänderungen und des Interesses, welches die Heidelberger Orang-Utans und Schimpansen zeigten, kann abschließend festgehalten werden, dass die vorliegende Studie auf die einzelnen Individuen zwar zum Teil sehr unterschiedliche Effekte hatte, doch deuten die Ergebnisse – insgesamt betrachtet – darauf hin, dass die Touchscreen-Computersysteme das Wohlbefinden der Tiere positiv beeinflussten. Die von Dr. Vanessa Schmitt entwickelten Apparaturen können dabei, wie in dieser Studie, aufgrund ihres Designs (vgl. Kapitel 2.4.1) räumlich und zeitlich flexibel eingesetzt werden. Die Nutzung handelsüblicher Tablet-PCs halten darüber hinaus die Kosten möglichst gering. Die Verwendung derart moderner Technologie kann also vor allem in Zoos, die aufgrund begrenzter Ressourcen (räumlich, finanziell, zeitlich) oft nur

eingeschränkt die Möglichkeit haben, so intelligente Tiere wie Menschenaffen angemessen zu beschäftigen, eine gute Alternative darstellen, um den Alltag der Zootiere zu bereichern. Gleichzeitig bietet sie die Gelegenheit, *on-exhibit* Kognitionsforschung zu betreiben und somit die Öffentlichkeit über diese zu informieren (Perdue & Clay, 2012). Dabei muss bedacht werden, dass spezifische Charakteristika des Forschungskontextes und lokale Bedingungen, welche von Zoo zu Zoo variieren, die Ergebnisse solcher Studien und den Effekt der Maßnahmen auf die Tiere beeinflussen können. Die Frage von Whitehouse und Kollegen (2013), ob mit Ansätzen, welche für die Ziele der Kognitionsforschung entwickelt wurden, auch Vorteile bezüglich des psychologischen Wohlbefindens von Tieren erreicht werden können, kann aber zumindest mit der vorliegenden Studie bejaht werden. Wie bei Clark (2011) war die bevorzugte Aktivität der Primaten die Beschäftigung mit den computerisierten spiel-ähnlichen Aufgaben, welche den Tieren kognitive Herausforderungen boten. *Enrichment* muss also, wie Washburn (2015) meint, in seiner Erscheinung nicht unbedingt die Bedingungen der Natur nachahmen, um effizient zu sein, sondern muss, wie durch die Touchscreen-Computersysteme erreicht, die basalen, natürlichen Bedürfnisse der Tiere ansprechen.

Die zu Beginn der Arbeit aufgestellten Hypothesen bezüglich des Interesses an den verschiedenen Bedingungen konnten letztlich bestätigt werden. Die Erwartungen bezüglich der Verhaltensänderungen dagegen ließen sich nur zum Teil so nachweisen, wobei sich, wie erwartet, art- und individualspezifische Unterschiede zeigten. Es konnte schließlich belegt werden, dass kognitive Aufgaben und *Video-enrichment* das Leben der Orang-Utans und Schimpansen im Heidelberger Zoo bereicherten und einen positiven Einfluss auf ihr Wohlbefinden hatten. Damit leistet diese Studie einen Beitrag zur nach Clark (2013) noch wenig umfangreichen Forschung, ob *cognitive enrichment* das psychologische Wohlergehen von Primaten verbessern kann. Ebenso liefert sie ein Beispiel, wie durch Technologie Interaktivität, Neuheit und Flexibilität im Zoo kreiert und mentale Stimulation erreicht werden kann.

## 6.2 Methodenreflexion

### 6.2.1 *Focal Animal Sampling*

Mit der Methode des *Focal Animal Samplings* konnte das Verhalten der einzelnen Individuen strukturiert aufgenommen werden, wobei individuelle (v.a. selbst-gerichtete und stereotype) Verhaltensweisen sowie alle sozialen Interaktionen, in welchen das Fokustier entweder als Initiator oder als Rezipient auftrat, detailliert registriert werden konnten. Da auf eine gleichmäßige Verteilung der Aufnahmen auf *pre-* und *post-testing* sowie auf Individuen und Spezies geachtet sowie auf eine Pseudorandomisierung der *Focals* Wert gelegt wurde, kann eine dahingehende Verfälschung der Daten ausgeschlossen werden. Jedoch ist an dieser Stelle anzumerken, dass methodische Unterschiede zwischen der vorliegenden Studie und den als Referenz dienenden Studien von Johansson (2015) und Weber (2015) bei der Betrachtung der Ergebnisse mitbedacht werden sollten. So verteilten Johansson und Weber ihre Beobachtungen der Tiere gleichmäßig über den Tag, wochentags wie auch am Wochenende. Im Zusammenhang der hiesigen Studie wurden die Orang-Utans und Schimpansen lediglich in einem engen Zeitfenster von ca. einer Stunde vor und einer Stunde nach den *testing-sessions*, die nur von Montag bis Freitag zwischen 13 und 14 Uhr stattfanden (vgl. Kapitel 4.3), beobachtet. So konnten zwar für die zugrundeliegende Fragestellung aussagekräftige Daten gesammelt werden. Doch bleibt es diskutabel, inwieweit diese Daten Veränderungen im Gesamtrepertoire der Tiere widerspiegeln können.

Des Weiteren sollte erwähnt werden, dass sich die Tiere, wenn ihnen der Zugang zu den Schlafboxen gewährt wurde, häufig in diese zurückzogen und so für den Beobachter nicht mehr sichtbar waren. Die Schimpansen, wie auch Sari aufgrund ihrer Schwangerschaft, wurden regelmäßig in ihren Schlafboxen

gefüttert, sodass diese oft längere Zeit nicht beobachtet werden konnten. Darüber hinaus erschwerte im Falle der Schimpansen der Zugang zum Außengehege eine kontinuierliche Beobachtung der Tiere, da diese ihren Standort häufig zwischen innen und außen wechselten. Darüber, inwieweit Saris Schwangerschaft ihr Verhalten bzw. das der anderen Orang-Utans beeinflusste, kann keine Aussage getroffen werden.

Schließlich mag die Erwartungshaltung des Beobachters eine mögliche Fehlerquelle gewesen sein, indem die Interpretation und Protokollierung des Verhaltens der Tiere durch sie verfälscht wurde (Naguib, 2006, S. 39f.). Auch eine gewisse Unerfahrenheit und nachlassende Konzentration im Verlauf der Observationen können einen Einfluss gehabt haben. Inwieweit das Verhalten bzw. die bloße Anwesenheit des Beobachters das Verhalten der Tiere manipuliert hat, kann wiederum nur vermutet werden. Da der Beobachter stets bemüht war, sich unauffällig zu verhalten, und die Menschenaffen durch ihr Leben im Zoo die dauernde Anwesenheit von Menschen gewöhnt sind, mag dies allerdings nur eine minimale Rolle gespielt haben.

### 6.2.2 *Scan* und *Ad libitum Sampling*

Mit der während der *testing-sessions* angewendeten Registrierungsmethode des *Scan Samplings* war es möglich in der bedingt durch den Zeitrahmen der Studie als auch bedingt durch den Tagesablauf der Tierpfleger begrenzten Testzeit für alle Individuen gleich viele Datenaufnahmen anzufertigen. Auch hierbei wurde auf eine gleichmäßige Verteilung der *Scans* auf die verschiedenen Bedingungen sowie auf eine Pseudorandomisierung der Konditionen innerhalb einer *testing-session* geachtet, sodass eine dahingehende Verfälschung der Daten wiederum ausgeschlossen werden kann. Allerdings muss angemerkt werden, dass aufgrund der geringen Zahl der Tiere, die im Rahmen der Studie beobachtet wurden, sowie aufgrund des limitierten Zeitrahmens nur eine begrenzte Menge an Daten aufgenommen werden konnte und damit die Aussagekraft der Ergebnisse der vorliegende Studie – auch hinsichtlich des Verhaltens der Tiere – möglicherweise eingeschränkt ist.

Des Weiteren sollte erwähnt werden, dass aufgrund lokaler Gegebenheiten das Verhalten bzw. die Blickrichtung der Tiere für den Beobachter nicht immer eindeutig zu erkennen war. Darüber hinaus mag die in Kapitel 6.2.1 erwähnte Erwartungshaltung des Beobachters Einfluss auf die gesammelten Daten gehabt haben. Schließlich spiegeln diese aufgrund der Interpretation des Verhaltens innerhalb der gewählten Distanzkategorien und der daraus abgeleiteten Interessensmaße möglicherweise nicht das wirkliche Interesse der Tiere besonders an der *Video-* und *Kamera-*Bedingung wieder (vgl. Kapitel 6.1.2).

Bezüglich des *Ad libitum Samplings* muss gesagt werden, dass beobachtetes Verhalten nicht systematisch aufgenommen wurde und damit nicht quantitativ ausgewertet werden konnte. Valide Aussagen lassen sich damit nicht treffen. Dennoch konnten sie der genaueren Interpretation der Ergebnisse dienen und eröffneten weiterführende Fragestellungen für nachfolgende Studien.

### 6.2.3 Persönlichkeitsfragebogen

Mit den Persönlichkeitsfragebögen konnte dem Anspruch dieser Arbeit, erkennbare individuelle Unterschiede mit dem Charakter der Tiere erklären zu können, gerecht werden. Eine valide Einschätzung der Persönlichkeit der einzelnen Tiere wurde dadurch erreicht, dass die erstellten Fragebögen von den Tierpflegern des Heidelberger Zoos ausgefüllt wurden, welche eine persönliche Beziehung zu den Menschenaffen haben und diese damit am besten kennen. Jedoch bleibt eine derartige Einschätzung des Charakters von Tieren, die uns keine verbale Antwort geben können, rein subjektiv. Eine für valide Aussagen nötige Objektivierung ist auch aufgrund der geringen Zahl von Tierpflegern nur schwer zu erreichen.

### 6.3 Ausblick

Es konnte gezeigt werden, dass eine wie hier designte und durchgeführte Kognitionsstudie das psychologische Wohlbefinden von Menschenaffen positiv beeinflussen kann. Nachfolgend sollen noch einige Aspekte genannt werden, deren Untersuchung ein noch genaueres Bild bezüglich des Interesses und der Effekte auf das Verhalten der Tiere geben könnte.

Da in der vorliegenden Studie die Effekte der verschiedenen, präsentierten Konditionen nicht getrennt betrachtet wurden, wäre es interessant zu wissen, wie sich die *Video-* und *Kamera-*Bedingungen allein auf das Interesse der Tiere während der *testing-sessions* und auf Änderungen in ihrem Verhaltensrepertoire ausgewirkt hätten bzw. ob *cognitive enrichment*, d.h. kognitive Aufgaben, allein möglicherweise noch größere Vorteile für das Wohlbefinden der Tiere gehabt hätte. Durch eine gleichmäßigere Verteilung der Beobachtungen über verschiedene Tageszeiten und Wochentage – ähnlich den Studien von Johansson (2015) und Weber (2015) – könnte darüber hinaus eine genauere Aussage über die Veränderungen im Gesamtrepertoire der Tiere getroffen werden. Auch könnte in folgenden Studien untersucht werden, ob die Orang-Utans und Schimpansen ohne Futterbelohnungen eine ebenso große Motivation zur Bewältigung kognitiver Aufgaben zeigen würden oder nicht. In der hiesigen Studie erhielten die Tiere für die korrekte Lösung einer Aufgabe stets eine Belohnung. Lediglich bezüglich der anderen Bedingungen wurde das Interesse der Tiere ohne Futter-Items untersucht. In diesem Zusammenhang wäre auch eine Untersuchung wünschenswert, die durch Variation der Registrierungsmethode das Interesse an Videos bzw. der Möglichkeit, sich selbst zu untersuchen, genauer abbilden kann. Ebenso wäre eine differenzierte Aufnahme des Interesses an unterschiedlichen Inhalten von Videos interessant, um eine angemessenere, maximal bereichernde Auswahl und Gestaltung dieser treffen zu können. Schließlich ist es notwendig, die in dieser Studie nur durch *Ad libitum Sampling* aufgenommenen stereotypen und selbst-gerichteten Verhaltensweisen während einer *testing-session* systematisch zu untersuchen. Vor allem auch bezüglich eines möglichen Zusammenhangs mit der Frustration beim Begehen eines Fehlers oder dem Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe wäre eine derartige Untersuchung hilfreich, um den Einfluss eines solchen *enrichment device* besser beurteilen zu können. Schließlich wäre eine ähnliche Studie bezüglich des Einflusses kognitiver Aufgaben und *Video-enrichments* auf die Gorillas des Heidelberger Zoos interessant, wie auch der Vergleich der in den kognitiven Tests erbrachten Leistungen der verschiedenen Menschenaffenarten. Auch wie die Interaktion von Tieren mit Technologie von Zoobesuchern wahrgenommen bzw. die Vorteile einer derartigen Maßnahme beurteilt werden, mag eine relevante Fragestellung künftiger Studien sein.

Da nach Abschluss der Studie beobachtet werden konnte, dass sich das Sozialverhalten der Orang-Utans durch die Geburt von Saris Jungtier merklich änderte, könnte auch dies vor allem mit Blick auf die in Gefangenschaft meist schwierige Zucht der bedrohten Orang-Utans eine interessante und wichtige Forschungsfrage darstellen.

## 7 Literaturverzeichnis

- Altmann, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*, 49(3/4), S. 227-267. Von <http://www.jstor.org/stable/4533591> abgerufen
- Anderson, J. (1984). Monkeys with mirrors: Some questions for primate psychology. *International Journal of Primatology*, 5(1), S. 81-98.
- Andrew, R. (1956). Some remarks on behaviour in conflict situations, with special reference to *Emberiza* spp. *The British Journal of Animal Behaviour*, 4, S. 41-45.
- Andrews, M., & Rosenblum, L. (2001). Effects of Change in Social Content of Video Rewards on Response Patterns of Bonnet Macaques. *Learning and Motivation*, 32, S. 401-408. doi:10.1006/lmot.2001.1092
- Aureli, F., & de Waal, F. B. (1997). Inhibition of Social Behavior in Chimpanzees Under High-Density Conditions. *American Journal of Primatology*, 41, S. 213–228.
- Aureli, F., & van Schaik, C. (1991). Post-conflict Behaviour in Long-tailed Macaques (*Macaca fascicularis*). I. The social events. *Ethology*, 89(2), S. 89-100. doi:10.1111/j.1439-0310.1991.tb00296.x
- Baker, K., & Aureli, F. (1996). Behavioural Indicators of Anxiety: An empirical test in Chimpanzees. *Behaviour*, 134, S. 1031-1050. doi:10.1163/156853997X00386
- Baker, K., Bloomsmith, M., Ross, S. et al. (2001). Control vs. passive exposure to joystick-controlled computer tasks intended as enrichment for chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*, 54(S1), S. 64.
- Bassett, L., & Buchanan-Smith, H. M. (2007). Effects of predictability on the welfare of captive animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 102, S. 223–245. doi:10.1016/j.applanim.2006.05.029
- Berlyne, D. (1966). Curiosity and exploration. *Science*, 153, S. 25-33.
- Birkett, L. P., & Newton-Fisher, N. E. (2011). How Abnormal Is the Behaviour of Captive, Zoo-Living Chimpanzees? *PLoS ONE*, 6(6), S. 1-7.
- Blom, A., Almasi, A., & Heitkönig, I. (2001). A survey of the apes in the Dzanga-Ndoki National Park, Central African Republic: a comparison between the census and survey methods of estimating the gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) and chimpanzee (*Pan troglodytes*) nest group density. *African Journal of Ecology*, 39, S. 98-105.
- Bloomsmith, M., & Lambeth, S. (1990). Videotapes: Environmental Enrichment for Singly Housed Chimpanzees. *Laboratory Animals*, 19(1), S. 42-46.
- Bloomsmith, M., & Lambeth, S. (1995). Effects of predictable versus unpredictable feeding schedules on chimpanzee behavior. *Applied Animal Behaviour Science*, 44, S. 65–74.
- Bloomsmith, M., & Lambeth, S. (2000). Videotapes as Enrichment for Captive Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Zoo Biology*, 19, S. 541-551.
- Bloomsmith, M., Ross, S., & Baker, K. (2000). Control over computer-assisted enrichment for socially housed chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 51(S1), S. 45.

- Boostrom, H. (2013). *Problem-solving with Orangutans (Pongo pygmaeus and Pongo abelii) and Chimpanzees (Pan troglodytes): Using the iPad to provide novel enrichment opportunities*. Texas A&M University.
- Brannon, E., Anders, M., & Rosenblum, L. (2004). Effectiveness of video of conspecifics as a reward for socially housed bonnet macaques (*Macaca radiata*). *Perceptual and Motor Skills*, 98, S. 849-858.
- Brent, L., & Stone, A. (1996). Long-Term Use of Televisions, Balls, and Mirrors as Enrichment for Paired and Singly Caged Chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 39, S. 139-145.
- Broom, D. (1983). Stereotypies as animal welfare indicators. In D. Schmidt, *Indicators relevant to Farm Animal Welfare* (S. 81-87). The Hague: Martinus Nijhoff Publishers.
- Castles, D., & Whiten, A. (1998). Post-conflict behaviour of wild olive baboons. II. Stress and self-directed behaviour. *Ethology*, 104(2), S. 148-160. doi:10.1111/j.1439-0310.1998.tb00058.x
- Cavalieri, P., & Singer, P. (1993). *The Great Ape Project - Equality beyond Humanity*. London.
- CITES. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. Abgerufen am 6. Oktober 2016 von <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>
- Clark, F. E. (2011). Great ape cognition and captive care: Can cognitive challenges enhance well-being? *Applied Animal Behaviour Science*, 135, S. 1-12. doi:10.1016/j.applanim.2011.10.010
- Clark, F. E., & Smith, L. J. (2013). Effect of a Cognitive Challenge Device Containing Food and Non-Food Reward on Chimpanzee Well-Being. *American Journal of Primatology*, 75, S. 807-816. doi:10.1002/ajp.22141
- Clay, A., Perdue, B., Gaalema, D. et al. (2011). The Use of Technology to Enhance Zoological Parks. *Zoo Biology*, 30, S. 487-497. doi:10.1002/zoo.20353
- Dantzer, R. (1991). Stress, stereotypies and welfare. *Behavioural Processes*, 25, S. 95-102.
- Dau, J. (2016). *Touchscreen Studies on the Cognitive Performance of Orang-utans at Heidelberg Zoo*. Bachelor Thesis, Heidelberg University.
- de Waal, F., & Hoekstra, J. (1980). Contexts and predictability of aggression in chimpanzees. *Animal Behaviour*, 28, S. 929-937.
- de Waal, F., & van Roosmalen, A. (1979). Reconciliation and Consolation Among Chimpanzees. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 5, S. 55-66.
- Deaner, R., van Schaik, C., & Johnson, V. (2006). Do some taxa have better domain-general cognition than others? A meta-analysis of nonhuman primate studies. *Evolutionary Psychology*, 4, S. 149-196.
- Delfour, F., & Marten, K. (2005). Inter-modal learning task in bottlenosed dolphins (*Tursiops truncatus*): A preliminary study showed that social factors might influence learning strategies. *Acta Ethologica*, 15, S. 57-64.
- Delgado, R., & van Schaik, C. (2000). The Behavioral Ecology and Conservation of the Orangutan (*Pongo pygmaeus*): A Tale of Two Islands. *Evolutionary Anthropology*, 9(5), S. 201-216.
- Duncan, I., & Fraser, D. (1997). Understanding animal welfare. In M. Appleby, & B. Hughes, *Animal welfare* (S. 19-31). Wallingford: CAB International.

- EAZA. *European Association of Zoos and Aquaria*. Abgerufen am 5. Oktober 2016 von <http://www.eaza.net/>
- Elder, C., & Menzel, C. (2001). Dissociation of Cortisol and Behavioral Indicators of Stress in an Orangutan (*Pongo pygmaeus*) during a Computerized Task. *Primates*, 42(4), S. 345-357.
- Emery, N., & Clayton, N. (2009). Comparative social cognition. *Annual Review of Psychology*, 60, S. 87-113.
- Fagot, J., Gullstrand, J., & Kemp, C. (2013). Effects of Freely Accessible Computerized Test Systems on the Spontaneous Behaviors and Stress Level of Guinea Baboons (*Papio papio*). *American Journal of Primatology*, 76(1), S. 1-9. doi:10.1002/ajp.22193
- Furuichi, T., Inagaki, H., & Angoue-Ovono, S. (1997). Population Density of Chimpanzees and Gorillas in the Petit Loango Reserve, Gabon: Employing a New Method to Distinguish Between Nests of Two Species. *International Journal of Primatology*, 18(6), S. 1029-1046.
- Geissmann, T. (2003). *Vergleichende Primatologie*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag.
- Goodall, J. (1986). *The Chimpanzees of Gombe*. Cambridge, MA: Belknap Press, Harvard University.
- Gotthardt, U., Schweiger, U., Fahrenberg, J. et al. (1995). Cortisol, ACTH, and cardiovascular response to a cognitive challenge paradigm in aging and depression. *American Journal of Physiology*, 268, S. R865-R873.
- Great Ape Project. Abgerufen am 13. Oktober 2016 von <http://greatapeproject.de/>
- Hall, J., & White, L. (1998). Survey of Grauer's Gorillas (*Gorilla gorilla graueri*) and Eastern Chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthi*) in the Kahuzi-Biega National Park Lowland Sector and Adjacent Forest in Eastern Democratic Republic of Congo. *International Journal of Primatology*, 19(2), S. 207-235.
- Hardus, M. E., Lameira, A. R., Menken, S. B. et al. (2012). Effects of logging on orangutan behavior. *Biological Conservation*, 146, S. 177-187. doi:10.1016/j.biocon.2011.12.014
- Herrelko, E. S., Vick, S.-J., & Buchanan-Smith, H. M. (2012). Cognitive Research in Zoo-Housed Chimpanzees: Influence of Personality and Impact on Welfare. *American Journal of Primatology*, 74, S. 828-840. doi:10.1002/ajp.22036
- Herrmann, E., & Call, J. (2007). Humans Have Evolved Specialized Skills of Social Cognition: The Cultural Intelligence Hypothesis. *Science*, 317, S. 1360-1366. doi:10.1126/science.1146282
- Hill, K., Boesch, C., Goodall, J. et al. (2001). Mortality rates among wild chimpanzees. *Journal of Human Evolution*, 40, S. 437-450.
- Hobaiter, C., Schel, A. M., Langergraber, K. et al. (2014). 'Adoption' by Maternal Siblings in Wild Chimpanzees. *PLoS ONE*, 9(8), S. 1-6.
- Hockings, K. J., Humle, T., Anderson, J. R. et al. (2007). Chimpanzees Share Forbidden Fruit. *PLoS ONE*, 9, S. 1-4.
- Horner, V., Proctor, D., Bonnie, K. E. et al. (2010). Prestige Affects Cultural Learning in Chimpanzees. *PLoS ONE*, 5(5), S. 1-5.
- Hosey, G. R. (2005). How does the zoo environment affect the behaviour of captive primates? *Applied Animal Behaviour Science*, 90, S. 107-129. doi:10.1016/j.applanim.2004.08.015

- Husson, S. J., Wich, S., Marshall, A. et al. (2009). Orangutan distribution, density, abundance and impacts of disturbance. In S. Wich, S. Utami, T. Mitra Setia et al., *Orangutans: Geographic variation in behavioral ecology and conservation* (S. 77-96). New York: Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:oso/9780199213276.003.0006
- Itakura, S. (1993). Emotional behaviour during the learning of a contingency task in a chimpanzee. *Perceptual and Motor Skills*, 76(2), S. 563-566.
- IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Abgerufen am 6. Oktober 2016 von <http://www.iucnredlist.org/>
- Jantschke, F. (1972). *Orang-Utans in zoologischen Gärten*. München: R.Piper.
- Jenny, S., & Schmid. (2002). Effect of feeding boxes on the behaviour of stereotyping Amur tigers (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland. *Zoo Biology*, 21, S. 573–584.
- Johansson, J. S. (2015). *Orang-Utans im Heidelberger Tiergarten. Wie groß ist der Einfluss der Zoobesucher auf die Tiere und wie stark ist das Interesse der Besucher an den Menschenaffen?* Bachelorarbeit, Universität Heidelberg.
- Judge, P., Evans, D., Schroepfer, K. et al. (2011). Perseveration on a reversal-learning task correlates with rates of self-directed behavior in nonhuman primates. *Behavioural Brain Research*, 222(1), S. 57-65. doi:10.1016/j.bbr.2011.03.016
- Kanngiesser, P., Sueur, C., Riedl, K. et al. (2011). Grooming Network Cohesion and the Role of Individuals in a Captive Chimpanzee Group. *American Journal of Primatology*, 73, S. 758-767. doi:10.1002/ajp.20914
- Kappeler, P. M. (2012). *Verhaltensbiologie* (3. Ausg.). Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag.
- KenyaLaw. (1968). *African Convention On The Conservation Of Nature And Natural Resources*. Abgerufen am 6. Oktober 2016 von <http://kenyalaw.org/treaties/treaties/37/AFRICAN-CONVENTION-ON-THE-CONSERVATION-OF-NATURE-AND>
- Köndgen, S., Kühl, H., N'Goran, P. et al. (2008). Pandemic Human Viruses Cause Decline of Endangered Great Apes. *Current Biology*, 18, S. 260-264. doi:10.1016/j.cub.2008.01.012
- Koski, S. E., de Vries, H., van de Kraats, A. et al. (2012). Stability and Change of Social Relationship Quality in Captive Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *International Journal of Primatology*, 33, S. 905-921. doi:10.1007/s10764-012-9623-2
- Kutsukake, N. (2003). Assessing relationship quality and social anxiety among wild chimpanzees using self-directed behaviour. *Behaviour*, 140, S. 1153-1171. doi:10.1163/156853903322589687
- Lambeth, S., & Bloomsith, M. (1992). Mirrors as enrichment for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Laboratory Animals*, 42, S. 261-266.
- Lameira, A. R., Hardus, M., Kowalsky, B. et al. (2013). Orangutan (*Pongo ssp.*) whistling and implications for the emergence of an open-ended call repertoire: A replication and extension. *Journal of the Acoustical Society of America*, 134(3), S. 2326–2335. Von <http://dx.doi.org/10.1121/1.4817929> abgerufen
- Leavens, D., Aureli, F., Hopkins, W. et al. (2001). Effects of Cognitive Challenge on Self-Directed Behaviors by Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*, 55(1), S. 1-14.

- Lee, G. H., Yi, M., & Crockett, C. (2011). Assessing Video Presentation as Enrichment for Captive Male Pigtailed Macaques (*Macaca nemestrina*). *Laboratory Primate Newsletter*, 50(4), S. 7-9.
- Leighty, K., Maloney, M., Kuhar, C. et al. (2011). Use of a Touchscreen-mediated Testing System with Mandrill Monkeys. *International Journal of Comparative Psychology*, 24, S. 60-75. Von <http://escholarship.org/uc/item/2zf967ws> abgerufen
- Locke, D. P., Hiller, L., Warren, W. et al. (2011). Comparative and demographic analysis of orang-utan genomes. *Nature*, 469, S. 529-533. doi:10.1038/nature09687
- Lucas, C., Bridges, S., Griffiths, T. et al. (2014). When children are better (or at least more open-minded) learners than adults: Developmental differences in learning the forms of causal relationships. *Cognition*, 131, S. 284-299. Von <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2013.12.010> abgerufen
- Maestriperi, D., Schino, G., Aureli, F. et al. (1992). A modest proposal: displacement activities as an indicator of emotions in primates. *Animal Behavior*, 44, S. 967-979.
- Mahoney, J. (1992). Opinion: Some thoughts on psychological enrichment. *Laboratory Animals*, 21, S. 27-37.
- Mallavarapu, S., Kuhar, C. W., Bloomsmith, M. A. et al. (2005). Enhancing computer-assisted enrichment through multiple computer-joystick systems for captive orangutans (*Pongo pygmaeus*). *American Journal of Primatology*, 66, S. 176-177.
- Maloney, M., Leighty, K., Kuhar, C.W. et al. (2011). Behavioral Responses of Silverback Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) to Videos. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 14, S. 96-108. doi:10.1080/10888705.2011.551621
- Maple, T. (2007). Toward a Science of Welfare for Animals in the Zoo. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 10(1), S. 63-70.
- Maple, T., & Hoff, M. (1982). *Gorilla behavior*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Markowitz, H. (1979). Environmental enrichment and behavioral engineering for captive primates. In J. Erwin, T. Maple, & G. Mitchell, *Captivity and behavior: primates in breeding colonies, laboratories and zoos*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Martin, P., & Bateson, P. (2007). *Measuring Behaviour: An introductory Guide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mason, C. (1991). Stereotypies and suffering. *Behavioural Processes*, 25, S. 103-115.
- Mason, G., & Rushen, J. (Hrsg.). (2006). *Stereotypic Animal Behaviour. Fundamentals and Applications to Welfare* (2. Ausg.). Trowbridge: CABI.
- Meehan, C. L., & Mench, J. A. (2007). The challenge of challenge: Can problem solving opportunities enhance animal welfare? *Applied Animal Behaviour Science*, 102, S. 246-261. doi:10.1016/j.applanim.2006.05.031
- Millikan, R. G. (2006). Styles of rationality. In S. Hurley, & M. Nudds, *Rational animals?* (S. 117-126). Oxford: Oxford University Press.
- Moll, H., & Tomasello, M. (2007). Cooperation and human cognition: the Vygotskian intelligence hypothesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 362(1480), S. 639-648.

- Moodie, E., & Chamove, A. (1990). Brief threatening events beneficial for captive tamarins? *Zoo Biology*, 9, S. 275–286.
- Morgan, K. N., & Tromborg, C. T. (2007). Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*, 102, S. 262–302. doi:10.1016/j.applanim.2006.05.032
- Naguib, M. (2006). *Methoden der Verhaltensbiologie*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag.
- Nantha, H., & Tisdell, C. (2009). The orangutan-oil palm conflict: economic constraints and opportunities for conservation. *Animal Biodiversity and Conservation*, 18, S. 487-502. doi:10.1007/s10531-008-9512-3
- Nonhuman Rights Project*. Abgerufen am 6. Oktober 2016 von <http://www.nonhumanrightsproject.org/>
- Novak, M. A., & Suomi, S. J. (1988). Psychological Well-Being of Primates in Captivity. *American Psychologist*, 43(10), S. 765-773.
- Ogura, T. (2012). Use of video system and its effects on abnormal behaviour in captive Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Applied Animal Behaviour Science*, 141(3-4), S. 173-183. Von <http://hdl.handle.net/2433/160401> abgerufen
- Ogura, T., & Matsuzawa, T. (2012). Video preference assessment and behavioral management of single-caged Japanese macaques (*Macaca fuscata*) by movie presentation. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 15, S. 101-112.
- Perdue, B. M., Clay, A. W., Gaalema, D. et al. (2012). Technology at the Zoo: The Influence of a Touchscreen Computer on Orangutans and Zoo Visitors. *Zoo Biology*, 31, S. 27-39. doi:10.1002/zoo.20378
- Perdue, B. M., Stoinski, T. S., & Maple, T. L. (2012). Using Technology to Educate Zoo Visitors About Conservation. *Visitor Studies*, 15, S. 16-27. doi:10.1080/10645578.2012.660839
- Platt, D. M., & Novak, M. A. (1997). Videostimulation as enrichment for captive rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Applied Animal Behaviour Science*, 52, S. 139-155.
- Plotnik, J., de Waal, F., & Reiss, D. (2006). Self-recognition in an Asian elephant. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(45), S. 17053–17057.
- Plumptre, A., & Reynolds, V. (1996). Censusing Chimpanzees in the Budongo Forest, Uganda. *International Journal of Primatology*, 17(17), S. 85-99.
- Pons, P., Jean, J., & Catala, A. (2015). Envisioning Future Playful Interactive Environments for Animals. In A. Nijholt, *More Playful User Interfaces. Interfaces that Invite Social and Physical Interaction* (S. 121-150). Springer-Verlag.
- Poole, T. (1997). Happy animals make good science. *Laboratory Animals*, 31, S. 116-124.
- Poss, S., & Rochat, P. (2003). Referential understanding of videos in chimpanzees (*Pan troglodytes*), orangutans (*Pongo pygmaeus*), and children (*Homo sapiens*). *Journal of Comparative Psychology*, 117, S. 420-428.
- Poulsen, J. R., & Clark, C. J. (2004). Densities, Distributions, and Seasonal Movements of Gorillas and Chimpanzees in Swamp Forest in Northern Congo. *International Journal of Primatology*, 25(2). doi:10.1007/s10841-004-0285-0

- Range, F., Aust, U., Steurer, M. et al. (2008). Visual categorization of natural stimuli by domestic dogs. *Animal Cognition*, *11*, S. 339-347.
- Rumbaugh, D. M., & Richardson, W. K. (1989). Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*), video tasks, and implications for stimulus-response spatial contiguity. *Journal of Comparative Psychology*, *103*, S. 32-38.
- Savage-Rumbaugh, S. (2007). Welfare of Apes in Captive Environments: Comments On, and By, a Specific Group of Apes. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, *10*(1), S. 7-19.
- Schino, G., & Maestripietri, D. (1990). Social tension in familiar and unfamiliar pairs of long-tailed macaques. *Behaviour*, *113*(3), S. 264 – 272.
- Schino, G., Perretta, G., Taglioni, A. et al. (1996). Primate displacement activities as an ethopharmacological model of anxiety. *Anxiety*, *2*(4), S. 186-191.
- Selye, H. (1974). *Stress without distress*. Philadelphia: J. B. Lippincott.
- Shepherdson, D., Carlstead, K., Mellen, J. et al. (1993). Influence of food presentation on the behaviour of small cats in confined environments. *Zoo Biology*, *12*, S. 203-216.
- Shettleworth, S. J. (2010). *Cognition, Evolution, and Behavior* (2. Ausg.). New York: Oxford University Press.
- Strake, M. (2014). *Survey of social behavior of Pongo abelii at the Heidelberg Zoo compared to a group at the Neunkirchen Zoo with particular focus on sexual behavior*. Bachelor Thesis, Heidelberg University.
- Swarna Nantha, H., & Tisdell, C. (2009). The orangutan–oil palm conflict: economic constraints and opportunities for conservation. *Biodiversity and Conservation*, *18*, S. 487-502. doi:10.1007/s10531-008-9512-3
- Tarou, L. R., & Bashaw, M. J. (2007). Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: Suggestions from the experimental analysis of behavior. *Applied Animal Behaviour Science*, *102*, S. 189-204. doi:10.1016/j.applanim.2006.05.026
- Tarou, L., & Kuhar, C. (2004). Computer-assisted enrichment for zoo-housed orangutans (*Pongo pygmaeus*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, *13*, S. 445-453.
- The Jane Goodall Institute of Canada. *About Us*. Abgerufen am 12. Oktober 2016 von <http://janegoodall.ca/about-mission.php>
- Troisi, A. (2002). Displacement Activities as a Behavioral Measure of Stress in Nonhuman Primates and Human Subjects. *Stress*, *5*(1), S. 47-54. doi:10.1080/10253890290012378
- Tutin, C., & Fernandez, M. (1984). Nationwide census of gorilla (*gorilla g. gorilla*) and chimpanzee (*Pan t. troglodytes*) populations in Gabon. *American Journal of Primatology*, *6*(4), S. 313-336. doi:10.1002/ajp.1350060403
- Uher, J. (2011). Personality in nonhuman primates: What can we learn from human personality psychology? In A. Weiss, J. King, & L. Murray, *Personality and Temperament in Nonhuman Primates* (S. 41-76). New York: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-1-4614-0176-6\_3
- Uher, J., & Asendorpf, J. B. (2008). Personality assessment in the Great Apes: Comparing ecologically valid behavior measures, behavior ratings, and adjective ratings. *Journal of Research in Personality*, *42*, S. 821-838. doi:10.1016/j.jrp.2007.10.004

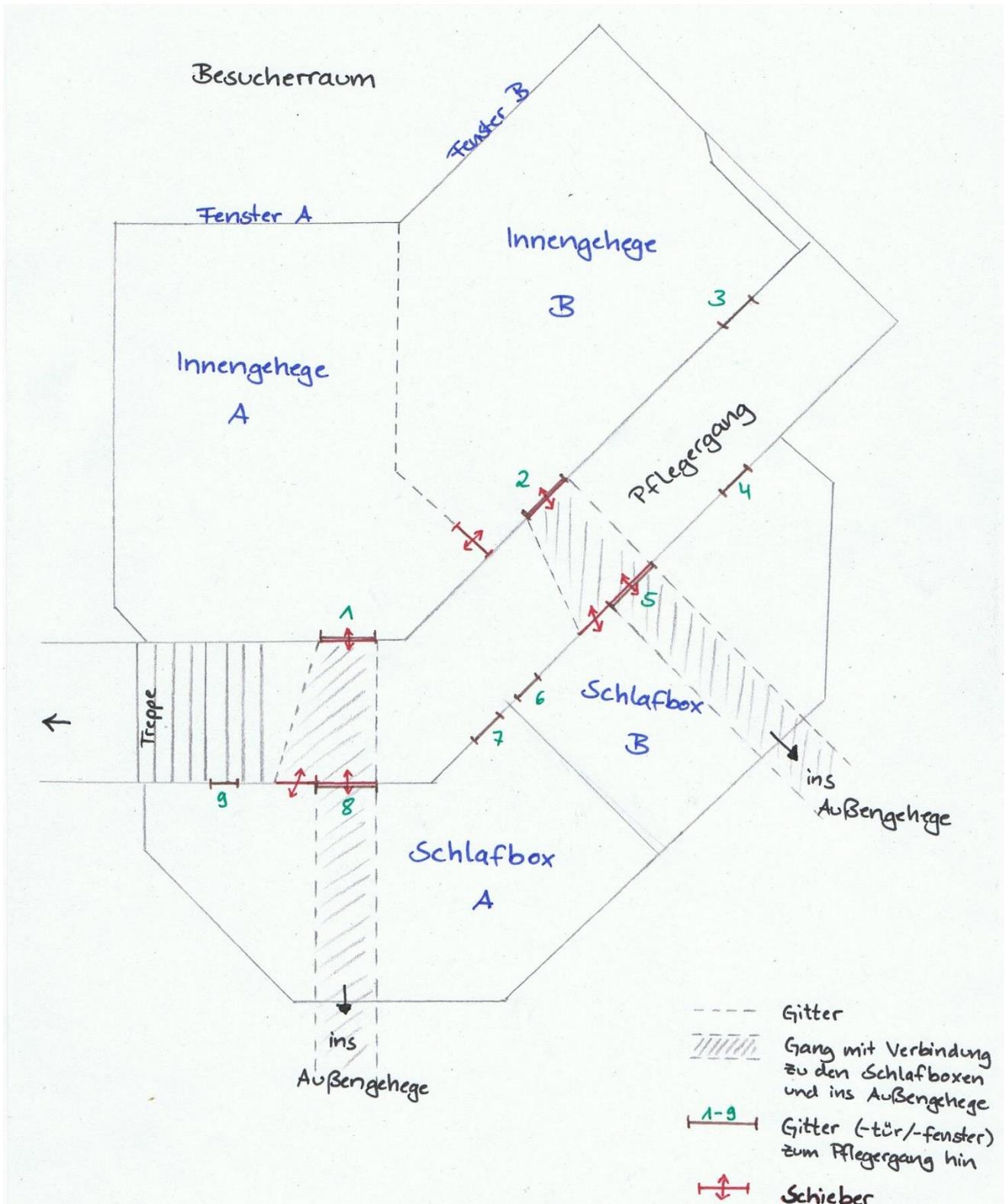
- UNEP. *GRASP - Great Ape Survival Partnership*. Abgerufen am 6. Oktober 2016 von <http://www.un-grasp.org/>
- University of Melbourne. *Kinecting with the Orang-utans*. Abgerufen am 5. Oktober 2016 von <https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/kinecting-with-the-orang-utans>
- van Lawick-Goodall, J. (1972). A preliminary report on expressive movements and communication in the Gombe Stream chimpanzees. In P. Dolhinow, *Primate patterns* (S. 25-84). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Veasey, J., Waran, N., & Young, R. (1996). On comparing the behaviour of zoo housed animals with wild conspecifics as a welfare indicator, using the giraffe (*Giraffa camelopardalis*) as a model. *Animal Welfare*, 5, S. 139–153.
- Wagner, K., Hopper, L., & Ross, S. (2015). Asymmetries in the production of self-directed behavior by chimpanzees and gorillas during a computerized cognitive test. *Animal Cognition*, 19(2), S. 343-350. doi:10.1007/s10071-015-0937-2
- Wallis, L., Viranyi, Z., Müller, C. et al. (2016). Aging effects on discrimination learning, logical reasoning and memory in pet dogs. *AGE*, 38(6). doi:10.1007/s11357-015-9866-x
- WAPCA. *West African Primate Conservation Action*. Abgerufen am 5. Oktober 2016 von <http://www.wapca.org/>
- Washburn, A. D. (2015). The Four Cs of Psychological Wellbeing: Lessons from Three Decades of Computer-based Environmental Enrichment. *Animal Behavior and Cognition*, 2(3), S. 218-232. doi:10.12966/abc.08.02.2015
- Washburn, D., & Rumbaugh, D. (1992). Testing primates with joystick-based automated apparatus: Lessons from the Language Research Center's Computerized Test System. *Behavior research methods, instruments & computers*, 24, S. 157–164.
- Weber, S. (2015). *Visitor-Effect on the Behavior of Captive Chimpanzees (Pan troglodytes) at Zoo Heidelberg*. Bachelor Thesis, Heidelberg University.
- Wehner, R., & Gehring, W.-J. (2007). *Zoologie*. Stuttgart: Thieme-Verlag.
- Westheide, W., & Rieger, G. (2010). *Spezielle Zoologie; Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Whitehouse, J., Micheletta, J., Powell, L. et al. (2013). The Impact of Cognitive Testing on the Welfare of Group Housed Primates. *PLoS ONE*, 8(11), S. 1-7. doi:10.1371/journal.pone.0078308
- Whiten, A., Goodall, J., MacGrew, W. et al. (1999). Cultures in chimpanzees. *Nature*, 399, S. 682-685.
- Whiten, A., Horner, V., & de Waal, F. (2005). Conformity to cultural norms of tool use in chimpanzees. *Nature*, 437, S. 737-740. doi:10.1038/nature04047
- Wich, S. A., Meijaard, E., Marshall, A. et al. (2008). Distribution and conservation status of the orang-utan (*Pongo ssp.*) on Borneo and Sumatra: how many remain? *Oryx*, 42(3), S. 329–339. doi:10.1017/S003060530800197X
- Wich, S., Frederiksson, G., Usher, G. et al. (2012). Hunting of Sumatran orang-utans and its importance in determining distribution and density. *Biological Conservation*, 146, S. 163-169. doi:10.1016/j.biocon.2011.12.006

- Wich, S., Utami-Atmoko, S., Mitra Setia, T. et al. (2004). Life history of wild Sumatran orangutans (*Pongo abelii*). *Journal of Human Evolution*, 47, S. 385-398. doi:10.1016/j.jhevol.2004.08.006
- Wiepkema, P. (1983). On the significance of ethological criteria for the assessment of animal welfare. In D. Schmidt, *Indicators relevant to Farm Animal Welfare* (S. 71-79). The Hague: Martinus Nijhoff Publishers.
- WWF. *Themen und Projekte*. Abgerufen am 6. Oktober 2016 von <http://www.wwf.de/themen-projekte/artenlexikon/>
- Yamamoto, S., Humle, T., & Tanaka, M. (2009). Chimpanzees Help Each Other upon Request. *PLoS ONE*, 4(10), S. 1-7.
- Yamamoto, S., Humle, T., & Tanaka, M. (2013). Basis for Cumulative Cultural Evolution in Chimpanzees: Social Learning of a More Efficient Tool-Use Technique. *PLoS ONE*, 8(1), S. 1-5.
- Yamanashi, Y., & Hayashi, M. (2011). Assessing the Effects of Cognitive Experiments on the Welfare of Captive Chimpanzees (*Pan troglodytes*) by Direct Comparison of Activity Budget Between Wild and Captive Chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 73, S. 1231–1238. doi:10.1002/ajp.20995
- Yamanashi, Y., & Matsuzawa, T. (2010). Emotional consequences when chimpanzees (*Pan troglodytes*) face challenges: individual differences in self-directed behaviours during cognitive tasks. *Animal Welfare*, 19, S. 25-30.
- Zoo Heidelberg. *Erhaltungszucht*. Abgerufen am 5. Oktober 2016 von <http://www.zoo-heidelberg.de/erhaltungszucht>

## 8 Anhang

## 8.1 Gehegegrundrisse

## Orang-Utans



**Abbildung i:** Skizze des Gehegegrundrisses der Orang-Utans (Touchscreen Ujian: Gitter 1; Touchscreen Puan: Gitter 8; Touchscreen Sari: Gitter 5, ab 2.2. Gitter 2).

## Schimpansen

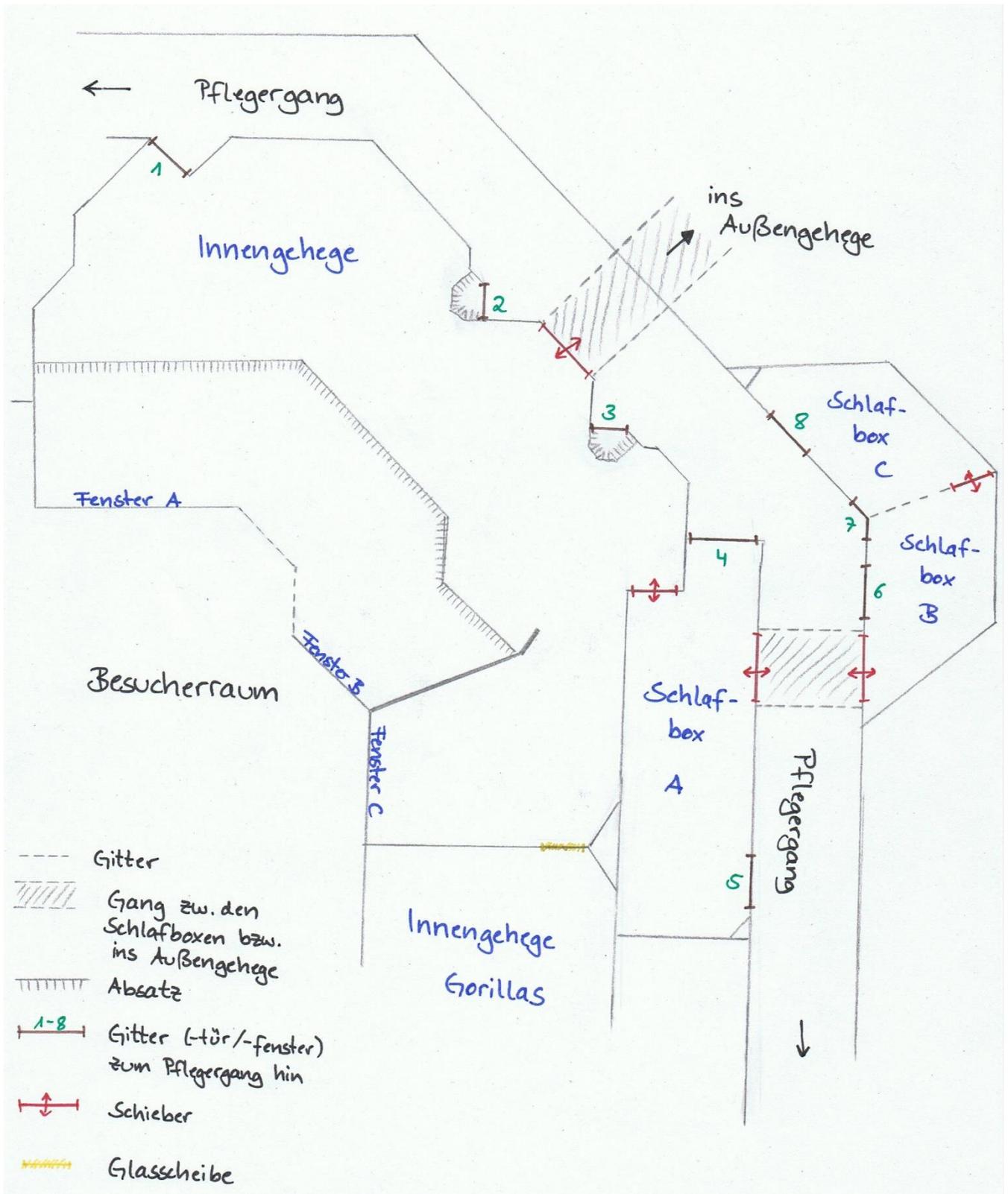


Abbildung ii: Skizze des Gehegegrundrisses der Schimpansen (Touchscreen Susi: Gitter 4; Touchscreen Conny: Gitter 5; Touchscreen Lulu: Gitter 6; Touchscreen Heidi: Gitter 8).

## 8.2 Ethogramm der notierten Verhaltensweisen und Distanzkategorien

Die hier zusammengestellten Verhaltensweisen wurden entsprechend ihrer zeitlichen Ausdehnung in *states*, länger andauernde Verhalten, und *events*, zeitlose Ereignisse, eingeordnet (siehe Tab. 1). Der Katalog der in den *Focal Animal Samplings* registrierten Verhaltensweisen (siehe Tab. 2) ist angelehnt an Johansson (2015) und Weber (2015).

**Tabelle 1:** Kategorisierung der beobachteten Verhaltensweisen.

<b>States:</b>	<b>Events:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passives Solitäres Verhalten [<i>Pass</i>]</li> <li>• Bewegung [<i>Loko</i>]</li> <li>• Solitäres Spielen [<i>Play</i>]</li> <li>• Nahrungssuche/-aufnahme [<i>Food</i>]</li> <li>• Autogrooming [<i>Autogr</i>]</li> <li>• Stereotypie [<i>Stereo</i>]</li> <li>• Hide [<i>Hide</i>]</li> <li>• Soziopositives Verhalten [<i>Aff.Soz</i>]</li> <li>• Agonistisches Soziales Verhalten [<i>Ag.Soz</i>]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kratzen [<i>Scratch</i>]</li> <li>• Kurzes soziopositives Verhalten [<i>soz.pos</i>]</li> <li>• Reurgitation [<i>RE</i>]</li> <li>• Koprophagie [<i>CO</i>]</li> <li>• Verdrängen [<i>Verdr</i>]</li> <li>• Aggression ohne Kontakt [<i>Agg</i>]</li> <li>• Aggression mit Kontakt [<i>AggCon</i>]</li> <li>• andere kurze Verhaltensweisen wie Vokalisation oder Gähnen [<i>Other</i>]</li> </ul>

**Tabelle 2:** Beschreibung der beobachteten Verhaltensweisen.

<b>Sozialform</b>	<b>Oberkategorie</b>	<b>Unterkategorie</b>	<b>Erläuterung</b>
Solitäres Verhalten	Passives Solitäres Verhalten [ <i>Pass</i> ]		Individuum ruht liegend, sitzend, stehend od. hängend an einer Stelle, Augen offen od. geschlossen, evtl. Artgenossen, Pfleger od. Besucher beobachtend.
	Aktives Solitäres Verhalten	Bewegung [ <i>Loko</i> ]	Individuum läuft, klettert od. schwingt/handelt sich durch das Gehege.
		Solitäres Spielen [ <i>Play</i> ]	Individuum tollt herum od. untersucht/manipuliert/bewegt Objekte wie Tücher, Karton, Holzwohle od. die Gehegeeinrichtung, u.a. auch um sich ein Nest zu bauen.
		Nahrungssuche/-aufnahme [ <i>Food</i> ]	Beinhaltet alle Verhaltensweisen, die mit Nahrung assoziiert sind wie: Untersuchen der Nahrung mit Händen, Füßen und Lippen, Aufklauben der Nahrung vom Boden oder Gehedach, Manipulieren von Futterboxen, Essen und Trinken.
	Selbst-gerichtetes Verhalten	Kratzen [ <i>Scratch</i> ]	Individuum reibt mit der Hand od. dem Fuß (vorwiegend mit den Nägeln) über eine Körperstelle.
		Autogrooming [ <i>Autogr</i> ]	Individuum streift sich mit Händen od. Füßen durchs eigene Fell, bohrt mit den Fingern in der Nase, den Ohren od. den Zähnen im Kontext des Säuberns.

	Stereotypien <sup>1</sup> [Stereo]	<i>Sucking</i>	Individuum behält über längere Zeit einen Finger im Mund (nicht im Kontext des <i>Autogrooming</i> ).
		Hand auf dem Kopf	Individuum lässt eine Hand bewegungslos auf dem Kopf liegen.
		<i>Swinging</i>	Individuum zieht hangelnd am Gehegedach monotone Kreise ( $\geq 2$ Runden).
		<i>Hopping</i>	Individuum lehnt den Oberkörper auf einen Ballen Holzwole od. Tücher, sich dabei von Zeit zu Zeit in hüpfender Weise fortbewegend.
		<i>Rocking</i>	Individuum wiegt wiederholt mit dem Kopf oder Extremitäten.
		<i>Eye Poking</i>	Individuum bohrt wiederholt mit dem Finger oder den Zehen im Auge (nicht im Kontext des <i>Autogrooming</i> ).
		<i>Pacing</i>	Individuum geht ziellos im Gehege umher (nicht Teil eines Spiel- od. Dominanzverhaltens od. zur gezielten Fortbewegung).
		Spiel mit Urin	Individuum manipuliert seinen Urinstrahl, benetzt Finger od. andere Körperstellen mit Urin.
	atypisches Verhalten	Reurgitation [RE]	Individuum erbricht Nahrung und nimmt diese wieder auf.
		<i>Hide [Hide]</i>	Individuum bedeckt sich (nicht in spielerischem Kontext) mit einem Tuch.
		Koprophagie [CO]	Individuum isst Fäkalien.
Soziales Verhalten (inkl. soz. Verhalten gegenüber Besuchern)	Affiliatives Soziales Verhalten	Soziopositives Verhalten [Aff.Soz]	Individuen berühren sich beim Ruhen im Liegen od. Sitzen; Individuen interagieren spielerisch miteinander (Jagen, Festhalten, Ringen u.Ä.); ein Individuum berührt/schnuppert an den Genitalien eines anderen Tieres; ein Individuum beobachtet ein anderes fressendes Tier eingehend, bewegt evtl. den Mund od. die Hand auf die Nahrung des anderen Tieres zu; ein Individuum streift mit Händen, Füßen od. dem Mund durch das Fell eines anderen Tieres im Kontext des Säuberns.

<sup>1</sup> Für die Orang-Utans und Schimpansen im Heidelberger Zoo wurden in vorangegangenen Studien unterschiedliche Stereotypien beobachtet. Daher beziehen sich die ersten vier genannten Verhaltensweisen auf die Orang-Utans, die restlichen vier auf die Schimpansen.

		Kurzes soziopositives Verhalten <i>[soz.pos]</i>	Ein Individuum bewegt sich auf ein anderes Tier zu, welches daraufhin nicht ausweicht (Abstand zw. den Tieren < 1 m) od. ein Individuum folgt einem anderem in kurzem Abstand durch das Gehege od. Individuen berühren sich flüchtig (< 5 sek).
	Agonistisches Soziales Verhalten	Verdrängen <i>[Verdr]</i>	Ein Tier nähert sich einem anderen, welches daraufhin unverzüglich ausweicht
		Aggression ohne Kontakt <i>[Agg]</i>	Aggressives Verhalten eines Tieres gegenüber einem anderen, wobei es zu keinem Körperkontakt kommt: Wegnehmen von Nahrung od. Spielzeug, Jagen, Schreien, Werfen von Objekten, Anfauchen, ins Leere Schlagen.
		Aggression mit Kontakt <i>[AggCon]</i>	Aggressives Verhalten eines Tieres gegenüber einem anderen, wobei es zu Körperkontakt kommt: Schlagen, Stoßen, Schubsen, Schütteln, Beißen, Haare Ziehen.
Nicht sichtbar <i>[NV]</i>			Individuum bzw. dessen Verhalten ist für den Beobachter nicht sichtbar.
Sonstiges <i>[Sons]</i>			Individuum zeigt eine andere als die oben beschriebenen Verhaltensweisen.

Die im Folgenden erläuterten Distanzkategorien wurden in den *Scan Samplings* aufgenommen.

**Tabelle 3:** Beschreibung der Distanzen zwischen Tier und Touchscreen.

Distanzkategorie	Erläuterung
Interaktion <i>[Akt]</i>	Individuum berührt/manipuliert den Touchscreen bzw. die Apparatur im Gesamten (Aluminiumgehäuse, Futterspender usw.).
Nah <i>[Nah]</i>	Individuum befindet sich < 1 m entfernt von dem Touchscreen, blickt aber nicht zu diesem.
Nah mit Blick zum Touchscreen <i>[Nah Screen]</i>	Individuum befindet sich < 1 m entfernt von dem Touchscreen und hat den Blick auf den Bildschirm od. bestimmte Bereiche der Apparatur (z.B. Futterspender) gerichtet.
Entfernt <i>[Entf]</i>	Individuum befindet sich 1-3 m entfernt vom Touchscreen, blickt aber nicht zu diesem.
Entfernt mit Blick zum Touchscreen <i>[Entf Screen]</i>	Individuum befindet sich 1-3 m entfernt vom Touchscreen und hat den Blick auf den Bildschirm od. bestimmte Bereiche der Apparatur (z.B. Futterspender) gerichtet.

Weit entfernt [ <i>Weit</i> ]	Individuum befindet sich mehr als 3 m entfernt von den Touchscreens und blickt nicht zu diesen
Weit entfernt mit Blick zu den Touchscreens [ <i>Weit Screen</i> ]	Individuum befindet sich mehr als 3 m entfernt von den Touchscreens, hat aber den Blick auf mind. einen von diesen gerichtet.
Nicht sichtbar [ <i>NV</i> ]	Position des Individuums zu den Touchscreens bzw. sein Verhalten ist für den Beobachter nicht auszumachen.

### 8.3 Protokollbögen

Zur Datenaufnahme verwendete Protokollbögen in folgender Reihenfolge:

- ❖ Datenaufnahmeblätter für das *Focal Animal Sampling*
  - Orang-Utans
  - Schimpansen
- ❖ Datenaufnahmeblätter für das *Scan Sampling*
  - Orang-Utans
  - Schimpansen









## 8.4 Persönlichkeitsfragebogen

Bitte beurteilen Sie folgende Aussagen über den Charakter der Orang-Utans und der Schimpansen im Heidelberger Zoo auf einer Skala von 1 bis 5 (1= trifft überhaupt nicht zu; 5= trifft sehr zu).

### Orang-Utans

**Ujian** ist...

...ängstlich

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...neugierig

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...leicht ablenkbar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...dominant

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...Futter orientiert

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...aufmerksam

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Puan** ist...

...ängstlich

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...neugierig

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...leicht ablenkbar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...dominant

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...Futter orientiert

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...aufmerksam

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Sari ist...**

...ängstlich

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...neugierig

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...leicht ablenkbar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...dominant

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...Futter orientiert

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...aufmerksam

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Schimpansen****Conny ist...**

...ängstlich

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...neugierig

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...leicht ablenkbar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...dominant

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...Futter orientiert

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...aufmerksam

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Lulu ist...**

...ängstlich

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...neugierig

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...leicht ablenkbar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...dominant

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...Futter orientiert

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...aufmerksam

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Heidi ist...**

...ängstlich

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...neugierig

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...leicht ablenkbar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...dominant

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...Futter orientiert

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...aufmerksam

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Susi ist...**

...ängstlich

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...neugierig

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...leicht ablenkbar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...dominant

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...Futter orientiert

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

...aufmerksam

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

## 8.5 Ergebnisse der Datenauswertung

### 8.5.1 Ergebnisse der Auswertung der *Focal Animal Samplings*

#### Verhalten der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens

**Tabelle 4:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens (*M* = Mittelwert [%]; *Min* = Minimum [%]; *Max* = Maximum [%]; *SE* = Standardfehler).

Nicht-Testkontext				
Verhalten <sup>2</sup>	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	51,67401	41,64799	68,25507	8,350859
<i>Loko</i>	9,67784	4,38035	12,86863	2,667169
<i>Play</i>	2,92720	0,22727	5,54627	1,535993
<i>Food</i>	19,78636	16,36364	24,38127	2,387547
<i>Autogr</i>	2,61274	1,41862	3,86364	0,706387
<i>Stereo/Hide</i>	1,53211	1,30992	1,93182	0,200269
<i>Aff.Soz</i>	11,24236	4,65355	20,91565	4,941303
<i>Ag.Soz</i>	0,14586	0,00	0,43757	0,145857
<i>Sons</i>	0,40153	0,11905	0,76087	0,189221

Testkontext				
Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	42,28123	36,07768	52,18874	5,006033
<i>Loko</i>	10,49693	8,47189	13,4532	1,511483
<i>Play</i>	4,45447	3,55197	5,60097	0,603945
<i>Food</i>	15,56625	13,79036	17,08062	0,958776
<i>Autogr</i>	7,68162	1,70321	14,28092	3,64412
<i>Stereo/Hide</i>	3,97159	0,09921	6,54621	1,970964
<i>Aff.Soz</i>	11,41707	7,61665	13,56945	1,905781
<i>Ag.Soz</i>	0,08833	0,00	0,22396	0,068844
<i>Sons</i>	0,07092	0,00	0,21277	0,070922

**Tabelle 5:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Orang-Utans – Nicht-Testkontext vs. Testkontext (*W* = Wert der Teststatistik; *p* = Signifikanzwert).

Verhalten	W	p <sup>3</sup>
<i>Pass</i>	0,87838	0,26172
<i>Loko</i>	0,91922	0,49977
<i>Play</i>	0,89991	0,37342
<i>Food</i>	0,88212	0,27892
<i>Autogr</i>	0,80686	0,06768
<i>Stereo/Hide</i>	0,86746	0,21626
<i>Aff.Soz</i>	0,93716	0,63638
<i>Ag.Soz</i>	0,75126	0,0205
<i>Sons</i>	0,84723	0,14946

<sup>2</sup> Eine Erläuterung zu den Abkürzungen der Verhaltensweisen findet sich im Ethogramm (Anhang 8.2).

<sup>3</sup> Signifikante p-Werte ( $p < .05$ ) sind rot markiert.

**Tabelle 6:** Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Überprüfung signifikanter Unterschiede – Orang-Utans – Nicht-Testkontext vs. Testkontext ( $Z$  = Wert der Teststatistik;  $p$  = Signifikanzwert).

Verhalten	Z	p
Pass	0,534522	0,59298
Loko	0,534522	0,59298
Play	1,603567	0,10881
Food	1,603567	0,10881
Autogr	1,603567	0,10881
Stereo/Hide	1,069045	0,28505
Aff.Soz	0,00	1,00
Ag.Soz	0,00	1,00
Sons	1,069045	0,28505

### Individuelle Unterschiede

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach Einführung der Touchscreens ( $M$  = Mittelwert [%];  $Min$  = Minimum [%];  $Max$  = Maximum [%];  $SE$  = Standardfehler).

#### Ujian Nicht-Testkontext

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	68,25507	5,00	100,00	6,808818
Loko	4,38035	0,00	25,00	1,533719
Play	0,22727	0,00	2,50	0,156833
Food	16,36364	0,00	90,00	5,879672
Autogr	3,86364	0,00	42,50	2,032789
Stereo/Hide	1,93182	0,00	40,00	1,816321
Aff.Soz	4,65355	0,00	35,00	1,884733
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,32468	0,00	7,1429	0,324675

#### Ujian Testkontext

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	38,57725	0,00	100,00	3,733064
Loko	9,5657	0,00	39,4737	1,464248
Play	3,55197	0,00	67,50	1,702434
Food	15,82778	0,00	100,00	4,352651
Autogr	14,28092	0,00	58,9744	2,281314
Stereo/Hide	5,26935	0,00	31,5789	1,345658
Aff.Soz	7,61665	0,00	77,50	2,045902
Ag.Soz	0,04102	0,00	1,8868	0,041017
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Puan Nicht-Testkontext

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	41,64799	0,00	95,00	6,736588
Loko	11,78454	0,00	30,7692	2,100267
Play	3,00805	0,00	27,50	1,322155
Food	18,61416	0,00	85,00	5,418716
Autogr	2,55596	0,00	12,50	0,886861
Stereo/Hide	1,35459	0,00	12,50	0,672846
Aff.Soz	20,91565	0,00	95,00	6,471697
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,11905	0,00	2,50	0,119048

**Puan Testkontext**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	36,07768	0,00	92,3077	3,911571
<i>Loko</i>	8,47189	0,00	66,6667	1,528496
<i>Play</i>	4,21048	0,00	22,8571	0,838926
<i>Food</i>	17,08062	0,00	97,50	4,066214
<i>Autogr</i>	7,06073	0,00	37,50	1,279301
<i>Stereo/Hide</i>	6,54621	0,00	45,9459	1,681733
<i>Aff.Soz</i>	13,56945	0,00	100,00	3,365865
<i>Ag.Soz</i>	0,22396	0,00	10,5263	0,223964
<i>Sons</i>	0,21277	0,00	10,00	0,212766

**Sari Nicht-Testkontext**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	45,11896	7,50	100,00	6,245027
<i>Loko</i>	12,86863	0,00	32,50	1,861648
<i>Play</i>	5,54627	0,00	60,00	2,59182
<i>Food</i>	24,38127	0,00	80,00	5,54571
<i>Autogr</i>	1,41862	0,00	12,50	0,646152
<i>Stereo/Hide</i>	1,30992	0,00	12,50	0,586968
<i>Aff.Soz</i>	8,15789	0,00	65,00	3,163448
<i>Ag.Soz</i>	0,43757	0,00	5,00	0,257
<i>Sons</i>	0,76087	0,00	17,50	0,76087

**Sari Testkontext**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	52,18874	2,50	100,00	4,08938
<i>Loko</i>	13,4532	0,00	40,00	1,568817
<i>Play</i>	5,60097	0,00	50,00	1,451589
<i>Food</i>	13,79036	0,00	97,50	3,661567
<i>Autogr</i>	1,70321	0,00	17,50	0,583438
<i>Stereo/Hide</i>	0,09921	0,00	4,7619	0,099206
<i>Aff.Soz</i>	13,06511	0,00	57,50	2,341887
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Verhalten der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions****Langandauernde Verhaltensweisen (states)**

**Tabelle 8:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (states) (M = Mittelwert [%]; Min = Minimum [%]; Max = Maximum [%]; SE = Standardfehler).

**pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	47,16002	37,21434	53,42715	5,02867
<i>Loko</i>	9,12598	4,47	12,625	2,424177
<i>Play</i>	2,89273	0,62906	4,46838	1,160477
<i>Food</i>	14,42383	9,42403	18,01157	2,57759
<i>Autogr</i>	7,18097	2,25678	11,37669	2,657767
<i>Stereo/Hide</i>	1,96571	0,19841	3,63035	0,992045
<i>Aff.Soz</i>	15,14012	7,41342	20,60511	3,972475
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,14493	0,00	0,43478	0,144928

**post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	37,75881	27,33773	50,95033	6,955698
Loko	11,75149	6,73631	14,2814	2,507624
Play	5,92628	4,81398	6,73356	0,574739
Food	16,75205	13,82597	18,27348	1,463427
Autogr	8,11339	1,14965	16,94314	4,653675
Stereo/Hide	5,86974	0,00	10,83746	3,160847
Aff.Soz	7,78609	6,82694	8,72838	0,548962
Ag.Soz	0,1724	0,00	0,4386	0,135017
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tabelle 9:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (states) (W = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Verhalten	W	p
Pass	0,87776	0,25895
Loko	0,89183	0,32787
Play	0,92542	0,54521
Food	0,82796	0,10328
Autogr	0,95273	0,76228
Stereo/Hide	0,90319	0,39315
Aff.Soz	0,77659	0,03582
Ag.Soz	0,60054	0,00047
Sons	0,49609	0,00002

**Tabelle 10:** Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (states) (Z = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Verhalten	Z	p
Pass	1,603567	0,10881
Loko	0,534522	0,59298
Play	1,603567	0,10881
Food	0,534522	0,59298
Autogr	0,00	1,00
Stereo/Hide	1,069045	0,28505
Aff.Soz	1,069045	0,28505
Ag.Soz	1,341641	0,179713
Sons	-	-

### Individuelle Unterschiede

**Tabelle 11:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (states) (M = Mittelwert [%]; Min = Minimum [%]; Max = Maximum [%]; SE = Standardfehler).

**Ujian pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	50,83856	0,00	100,00	6,136723
Loko	4,47	0,00	17,50	1,151529
Play	0,62906	0,00	5,7143	0,316272
Food	18,01157	0,00	92,3077	7,111193
Autogr	11,37669	0,00	47,50	2,934535
Stereo/Hide	3,63035	0,00	25,9259	1,556605
Aff.Soz	7,41342	0,00	77,50	3,752759
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

**Ujian post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	27,33773	0,00	55,00	3,042303
<i>Loko</i>	14,23676	0,00	39,4737	2,224126
<i>Play</i>	6,2313	0,00	67,50	3,183114
<i>Food</i>	13,82597	0,00	100,00	5,325174
<i>Autogr</i>	16,94314	0,00	58,9744	3,415364
<i>Stereo/Hide</i>	6,77177	0,00	31,5789	2,134787
<i>Aff.Soz</i>	7,80294	0,00	33,3333	1,976421
<i>Ag.Soz</i>	0,07862	0,00	1,8868	0,078616
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Puan pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	37,21434	0,00	92,3077	5,923613
<i>Loko</i>	10,28294	0,00	66,6667	2,844289
<i>Play</i>	3,58074	0,00	17,6471	1,152291
<i>Food</i>	15,8359	0,00	86,2069	5,528995
<i>Autogr</i>	7,90943	0,00	37,50	1,995664
<i>Stereo/Hide</i>	2,06838	0,00	24,5283	1,162009
<i>Aff.Soz</i>	20,60511	0,00	100,00	5,94262
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,43478	0,00	10,00	0,434783

**Puan post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	34,98839	0,00	82,50	5,258897
<i>Loko</i>	6,73631	0,00	20,6897	1,211226
<i>Play</i>	4,81398	0,00	22,8571	1,227621
<i>Food</i>	18,27348	0,00	97,50	6,050604
<i>Autogr</i>	6,24739	0,00	29,6296	1,64332
<i>Stereo/Hide</i>	10,83746	0,00	45,9459	2,864153
<i>Aff.Soz</i>	6,82694	0,00	46,3415	2,821556
<i>Ag.Soz</i>	0,4386	0,00	10,5263	0,438596
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Sari pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	53,42715	6,67	100,00	6,244091
<i>Loko</i>	12,625	0,00	40,00	2,53127
<i>Play</i>	4,46838	0,00	32,4324	1,494276
<i>Food</i>	9,42403	0,00	77,50	4,354428
<i>Autogr</i>	2,25678	0,00	17,50	0,986338
<i>Stereo/Hide</i>	0,19841	0,00	4,7619	0,198413
<i>Aff.Soz</i>	17,40184	0,00	57,50	3,971064
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Sari post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	50,95033	2,50	92,3077	5,405946
Loko	14,2814	0,00	33,3333	1,895201
Play	6,73356	0,00	50,00	2,503451
Food	18,15669	0,00	97,50	5,845962
Autogr	1,14965	0,00	12,8205	0,625853
Stereo/Hide	0,00	0,00	0,00	0,00
Aff.Soz	8,72838	0,00	38,8889	2,238275
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

**Kurze Verhaltensweisen (events)**

**Tabelle 12:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (events) (M = Mittelwert [Rate/Stunde]; Min = Minimum [Rate/Stunde]; Max = Maximum [Rate/Stunde]; SE = Standardfehler).

**pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	3,892173	2,725476	5,98904	1,050656
soz.pos	7,569971	4,370949	10,50506	1,775676
RE	0,13019	0,00	0,26014	0,075095
Other	1,050034	0,529362	1,86543	0,412883
ag.Verh.	0,083333	0,00	0,25	0,083333

**post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	9,5876	4,34571	16,99704	3,809538
soz.pos	9,571398	6,063183	12,99565	2,00167
RE	0,046296	0,00	0,13889	0,046296
Other	0,746446	0,30303	1,56131	0,40796
ag.Verh.	0,518501	0,188679	1,09897	0,291131

**Tabelle 13:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (events) (W = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Verhalten	W	p
Scratch	0,78523	0,0431
soz.pos	0,98731	0,98159
RE	0,82824	0,10385
Other	0,85332	0,1674
ag.Verh.	0,7428	0,01692

**Tabelle 14:** Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Orang-Utans – pre-testing vs. post-testing (events) (Z = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Verhalten	Z	p
Scratch	1,603567	0,10881
soz.pos	1,603567	0,10881
RE	1,341641	0,179713
Other	0,534522	0,59298
ag.Verh.	1,603567	0,10881

### Individuelle Unterschiede

**Tabelle 15:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Orang-Utans vor und nach den testing-sessions (events) (M = Mittelwert [Rate/Stunde]; Min = Minimum [Rate/Stunde]; Max = Maximum [Rate/Stunde]; SE = Standardfehler).

#### Ujian pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	2,725476	0,00	9,00	0,643814
soz.pos	7,833901	0,00	27,42857	1,799033
RE	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,529362	0,00	5,21739	0,300833
ag.Verh.	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Ujian post-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	4,34571	0,00	12,30769	0,827457
soz.pos	9,655366	0,00	24,00	1,456295
RE	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	1,561308	0,00	9,23077	0,617188
ag.Verh.	0,188679	0,00	2,26415	0,130484

#### Puan pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	5,989043	0,00	18,00	1,162155
soz.pos	4,370949	0,00	13,95349	0,883107
RE	0,130435	0,00	3,00	0,130435
Other	0,755308	0,00	9,00	0,522177
ag.Verh.	0,25	0,00	3,00	0,172891

#### Puan post-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	7,420052	0,00	32,19512	1,575975
soz.pos	6,063183	0,00	16,55172	1,078459
RE	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,375	0,00	9,00	0,375
ag.Verh.	1,098965	0,00	12,63158	0,678095

#### Sari pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	2,962	0,00	12,00	0,738679
soz.pos	10,50506	0,00	40,00	2,36659
RE	0,26014	0,00	3,24324	0,180049
Other	1,86543	0,00	12,00	0,693036
ag.Verh.	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Sari post-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	16,99704	0,00	73,33333	3,844433
soz.pos	12,99565	0,00	56,00	2,839922
RE	0,13889	0,00	3,33333	0,138889
Other	0,30303	0,00	7,27273	0,30303
ag.Verh.	0,26786	0,00	3,42857	0,185689

## Verhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens

**Tabelle 16:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens (*M* = Mittelwert [%]; *Min* = Minimum [%]; *Max* = Maximum [%]; *SE* = Standardfehler).

Nicht-Testkontext				
Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	43,12527	32,64928	58,55616	5,492898
Loko	10,15197	6,15941	15,04268	2,269021
Play	5,69322	2,12961	11,98791	2,170125
Food	23,92239	14,51589	31,97265	3,650273
Autogr	5,75646	1,44138	10,47993	1,917031
Stereo	0,39137	0,00	1,39105	0,334071
Aff.Soz	10,7731	2,7439	14,70547	2,760431
Ag.Soz	0,14447	0,00	0,42283	0,099725
Sons	0,04176	0,00	0,10111	0,025156

Testkontext				
Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	41,73225	33,19927	47,43746	3,388881
Loko	8,58654	7,60471	10,2002	0,561663
Play	2,75042	2,11747	3,57475	0,353092
Food	24,94627	16,77831	33,79301	3,972412
Autogr	10,11292	4,16733	14,16338	2,386233
Stereo	1,31525	0,00	4,96165	1,217513
Aff.Soz	10,41256	9,33312	12,59476	0,751066
Ag.Soz	0,02632	0,00	0,05319	0,015197
Sons	0,11746	0,00	0,41667	0,100519

**Tabelle 17:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Schimpansen – Nicht-Testkontext vs. Testkontext (*W* = Wert der Teststatistik; *p* = Signifikanzwert).

Verhalten	W	p
Pass	0,92708	0,48990
Loko	0,88906	0,22934
Play	0,67545	0,00118
Food	0,95375	0,74892
Autogr	0,94251	0,63592
Stereo	0,58723	0,00011
Aff.Soz	0,88813	0,22482
Ag.Soz	0,67036	0,00104
Sons	0,63565	0,00041

**Tabelle 18:** Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Schimpansen – Nicht-Testkontext vs. Testkontext (*Z* = Wert der Teststatistik; *p* = Signifikanzwert).

Verhalten	Z	p
Pass	0,730297	0,465209
Loko	0,730297	0,465209
Play	1,095445	0,273323
Food	0,365148	0,715001
Autogr	1,825742	0,06789
Stereo	1,069045	0,28505
Aff.Soz	0,365148	0,715001
Ag.Soz	1,341641	0,179713
Sons	0,00	1,00

### Individuelle Unterschiede

**Tabelle 19:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach Einführung der Touchscreens (M = Mittelwert [%]; Min = Minimum [%]; Max = Maximum [%]; SE = Standardfehler).

#### Conny Nicht-Testkontext

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	39,66568	0,00	100,00	5,158915
Loko	15,04268	0,00	100,00	2,799903
Play	4,80796	0,00	37,8378	1,280021
Food	31,97265	0,00	100,00	5,364144
Autogr	4,31016	0,00	55,00	1,548677
Stereo	1,39105	0,00	15,00	0,498583
Aff.Soz	2,7439	0,00	85,00	2,078499
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,06592	0,00	2,7027	0,06592

#### Conny Testkontext

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	46,91806	0,00	97,50	4,359843
Loko	8,36575	0,00	25,00	0,99711
Play	2,11747	0,00	50,00	1,091282
Food	19,90847	0,00	100,00	4,330467
Autogr	8,34229	0,00	62,50	1,780584
Stereo	4,96165	0,00	27,50	0,889646
Aff.Soz	9,33312	0,00	100,00	3,513428
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,05319	0,00	2,50	0,053191

#### Heidi Nicht-Testkontext

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	32,64928	0,00	92,50	3,986023
Loko	12,98304	0,00	60,00	1,910242
Play	11,98791	0,00	55,00	2,092266
Food	26,28653	0,00	82,50	4,046817
Autogr	1,44138	0,00	20,00	0,59366
Stereo	0,05814	0,00	2,50	0,05814
Aff.Soz	14,06977	0,00	97,50	4,021006
Ag.Soz	0,42283	0,00	18,1818	0,422833
Sons	0,10111	0,00	4,3478	0,101112

#### Heidi Testkontext

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	39,3742	0,00	100,00	4,133595
Loko	10,2002	0,00	36,3636	1,281128
Play	2,20885	0,00	21,0526	0,590319
Food	33,79301	0,00	97,50	4,751833
Autogr	4,16733	0,00	30,00	1,07284
Stereo	0,00	0,00	0,00	0,00
Aff.Soz	10,20322	0,00	87,50	2,873918
Ag.Soz	0,05319	0,00	2,50	0,053191
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

**Lulu Nicht-Testkontext**

<b>Verhalten</b>	<b>M</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SE</b>
<i>Pass</i>	58,55616	2,50	100,00	4,663262
<i>Loko</i>	6,15941	0,00	29,4118	1,056625
<i>Play</i>	2,12961	0,00	20,00	0,65373
<i>Food</i>	14,51589	0,00	75,00	3,360505
<i>Autogr</i>	6,79437	0,00	67,50	1,985458
<i>Stereo</i>	0,11628	0,00	5,00	0,116279
<i>Aff.Soz</i>	11,57325	0,00	97,50	3,817379
<i>Ag.Soz</i>	0,15504	0,00	6,67	0,155039
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Lulu Testkontext**

<b>Verhalten</b>	<b>M</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SE</b>
<i>Pass</i>	47,43746	0,00	92,50	3,66942
<i>Loko</i>	8,1755	0,00	20,6897	0,770556
<i>Play</i>	3,57475	0,00	25,00	0,742381
<i>Food</i>	16,77831	0,00	100,00	3,254377
<i>Autogr</i>	14,16338	0,00	55,00	2,046942
<i>Stereo</i>	0,29936	0,00	4,1667	0,131673
<i>Aff.Soz</i>	9,51915	0,00	100,00	3,008181
<i>Ag.Soz</i>	0,05208	0,00	2,50	0,052083
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Susi Nicht-Testkontext**

<b>Verhalten</b>	<b>M</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SE</b>
<i>Pass</i>	41,62997	0,00	100,00	5,002737
<i>Loko</i>	6,42276	0,00	22,50	1,068404
<i>Play</i>	3,84738	0,00	50,00	1,434936
<i>Food</i>	22,9145	0,00	100,00	4,990028
<i>Autogr</i>	10,47993	0,00	75,00	2,501023
<i>Stereo</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aff.Soz</i>	14,70547	0,00	100,00	4,269499
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Susi Testkontext**

<b>Verhalten</b>	<b>M</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SE</b>
<i>Pass</i>	33,19927	0,00	100,00	4,00484
<i>Loko</i>	7,60471	0,00	33,3333	1,04649
<i>Play</i>	3,10061	0,00	30,00	0,948043
<i>Food</i>	29,30528	0,00	100,00	4,497771
<i>Autogr</i>	13,7787	0,00	65,00	2,256066
<i>Stereo</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aff.Soz</i>	12,59476	0,00	83,871	3,488272
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,41667	0,00	7,50	0,23928

## Verhalten der Schimpansen vor und nach den *testing-sessions*

### Langandauernde Verhaltensweisen (*states*)

**Tabelle 20:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der Schimpansen vor und nach den *testing-sessions* (*states*) (*M* = Mittelwert [%]; *Min* = Minimum [%]; *Max* = Maximum [%]; *SE* = Standardfehler).

#### *pre-testing*

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	50,35551	44,06558	56,19912	2,64616
<i>Loko</i>	6,77076	5,16311	8,04642	0,624273
<i>Play</i>	3,75886	2,91712	5,22885	0,505611
<i>Food</i>	18,55695	12,67565	24,9391	2,82987
<i>Autogr</i>	10,20793	6,15132	13,27246	1,488159
<i>Stereo</i>	1,1006	0,00	4,29825	1,066164
<i>Aff.Soz</i>	9,01501	5,1765	13,29963	1,692653
<i>Ag.Soz</i>	0,02604	0,00	0,10417	0,026042
<i>Sons</i>	0,20833	0,00	0,83333	0,208333

#### *post-testing*

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	32,94741	22,33297	45,45657	5,477771
<i>Loko</i>	10,46054	8,72524	12,44762	0,946997
<i>Play</i>	1,71412	0,70972	4,23238	0,841465
<i>Food</i>	31,52133	20,88098	46,59978	5,690668
<i>Autogr</i>	9,97442	2,09709	17,27939	3,511523
<i>Stereo</i>	1,53712	0,00	5,6539	1,377205
<i>Aff.Soz</i>	11,79072	5,19414	20,01302	3,121943
<i>Ag.Soz</i>	0,02717	0,00	0,1087	0,027174
<i>Sons</i>	0,02717	0,00	0,1087	0,027174

**Tabelle 21:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Schimpansen – *pre-tsting* vs. *post-testing* (*states*) (*W* = Wert der Teststatistik; *p* = Signifikanzwert).

Verhalten	W	p
<i>Pass</i>	0,91278	0,37408
<i>Loko</i>	0,95204	0,73174
<i>Play</i>	0,90238	0,30352
<i>Food</i>	0,90834	0,34253
<i>Autogr</i>	0,97207	0,91374
<i>Stereo</i>	0,64559	0,00054
<i>Aff.Soz</i>	0,91124	0,36284
<i>Ag.Soz</i>	0,57317	0,00008
<i>Sons</i>	0,48727	0,00001

**Tabelle 22:** Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Schimpansen – pre-testing vs. post-testing (states) (Z = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Verhalten	Z	p
Pass	1,825742	0,06789
Loko	1,825742	0,06789
Play	1,460593	0,144128
Food	1,825742	0,06789
Autogr	0,00	1,00
Stereo	1,341641	0,179713
Aff.Soz	0,365148	0,715001
Ag.Soz	0,447214	0,654721
Sons	0,447214	0,654721

### Individuelle Unterschiede

**Tabelle 23:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach den testing-sessions (states) (M = Mittelwert [%]; Min = Minimum [%]; Max = Maximum [%]; SE = Standardfehler).

#### Conny pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	48,31866	0,00	97,50	6,624922
Loko	5,16311	0,00	14,7059	0,989704
Play	3,46657	0,00	50,00	2,079896
Food	15,0932	0,00	87,50	5,346308
Autogr	10,36058	0,00	62,50	3,155892
Stereo	4,29825	0,00	15,00	1,07864
Aff.Soz	13,29963	0,00	100,00	6,421923
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Conny post-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	45,45657	0,00	92,50	5,757369
Loko	11,70764	0,00	25,00	1,4783
Play	0,70972	0,00	8,8235	0,439006
Food	24,93309	0,00	100,00	6,833551
Autogr	6,23624	0,00	27,50	1,51218
Stereo	5,6539	0,00	27,50	1,438696
Aff.Soz	5,19414	0,00	37,50	2,495609
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,1087	0,00	2,50	0,108696

#### Heidi pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	52,83869	2,50	100,00	5,969359
Loko	8,04642	0,00	27,50	1,395343
Play	3,42288	0,00	21,0526	1,012085
Food	21,51986	0,00	82,50	5,236162
Autogr	6,15132	0,00	30,00	1,792596
Stereo	0,00	0,00	0,00	0,00
Aff.Soz	8,02083	0,00	87,50	3,926923
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

**Heidi post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	25,3243	0,00	75,6757	4,069669
<i>Loko</i>	12,44762	0,00	36,3636	2,106939
<i>Play</i>	0,94203	0,00	10,00	0,478181
<i>Food</i>	46,59978	0,00	97,50	7,208903
<i>Autogr</i>	2,09709	0,00	20,00	1,015287
<i>Stereo</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aff.Soz</i>	12,48049	0,00	60,00	4,243342
<i>Ag.Soz</i>	0,1087	0,00	2,50	0,108696
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Lulu pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	56,19912	15,00	92,50	4,601799
<i>Loko</i>	7,38934	0,00	17,1429	0,982155
<i>Play</i>	2,91712	0,00	8,1081	0,603727
<i>Food</i>	12,67565	0,00	52,50	3,06547
<i>Autogr</i>	11,04736	0,00	40,00	2,045288
<i>Stereo</i>	0,10417	0,00	2,50	0,104167
<i>Aff.Soz</i>	9,56308	0,00	67,50	3,563264
<i>Ag.Soz</i>	0,10417	0,00	2,50	0,104167
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Lulu post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	38,67581	0,00	82,50	5,213205
<i>Loko</i>	8,96166	0,00	20,6897	1,186712
<i>Play</i>	4,23238	0,00	25,00	1,360276
<i>Food</i>	20,88098	0,00	100,00	5,694214
<i>Autogr</i>	17,27939	0,00	55,00	3,478035
<i>Stereo</i>	0,49456	0,00	4,1667	0,238107
<i>Aff.Soz</i>	9,47522	0,00	100,00	4,92813
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Susi pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
<i>Pass</i>	44,06558	0,00	100,00	6,445748
<i>Loko</i>	6,48418	0,00	23,6842	1,382709
<i>Play</i>	5,22885	0,00	30,00	1,739657
<i>Food</i>	24,9391	0,00	100,00	5,784109
<i>Autogr</i>	13,27246	0,00	65,00	3,117077
<i>Stereo</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aff.Soz</i>	5,1765	0,00	37,50	2,113241
<i>Ag.Soz</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sons</i>	0,83333	0,00	7,50	0,467869

**Susi post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Pass	22,33297	0,00	56,4103	3,706002
Loko	8,72524	0,00	33,3333	1,566757
Play	0,97237	0,00	11,1111	0,503017
Food	33,67146	0,00	100,00	6,89676
Autogr	14,28494	0,00	55,00	3,326181
Stereo	0,00	0,00	0,00	0,00
Aff.Soz	20,01302	0,00	83,871	6,362328
Ag.Soz	0,00	0,00	0,00	0,00
Sons	0,00	0,00	0,00	0,00

**Kurze Verhaltensweisen (events)**

**Tabelle 24:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der Schimpansen vor und nach den testing-sessions (events) (M = Mittelwert [Rate/Stunde]; Min = Minimum [Rate/Stunde]; Max = Maximum [Rate/Stunde]; SE = Standardfehler).

**pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	9,678663	4,926203	14,64744	1,985635
soz.pos	3,213328	1,5625	4,71441	0,653153
CO	0,09375	0,00	0,25	0,059839
Other	0,884113	0,375	1,78645	0,310716
ag.Verh.	0,070313	0,00	0,15625	0,041093

**post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	8,382078	5,234444	11,19686	1,220861
soz.pos	4,527752	2,473353	7,4833	1,061923
CO	0,130068	0,00	0,52027	0,130068
Other	0,447925	0,375	0,63075	0,061092
ag.Verh.	0,192766	0,125	0,39286	0,066701

**Tabelle 25:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung – Schimpansen – pre-testing vs. post-testing (events) (W = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Verhalten	W	p
Scratch	0,93698	0,58162
soz.pos	0,93188	0,53336
CO	0,69527	0,00199
Other	0,66667	0,00094
ag.Verh.	0,79855	0,02762

**Tabelle 26:** Ergebnisse des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests zur Prüfung auf signifikante Unterschiede – Schimpansen – pre-testing vs. post-testing (events) (Z = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Verhalten	Z	p
Scratch	0,730297	0,465209
soz.pos	0,730297	0,465209
CO	0,447214	0,654721
Other	1,460593	0,144128
ag.Verh.	1,825742	0,06789

### Individuelle Unterschiede

**Tabelle 27:** Statistische Kennwerte zum Verhalten der einzelnen Individuen der Schimpansen vor und nach den testing-sessions (events) (M = Mittelwert [Rate/Stunde]; Min = Minimum [Rate/Stunde]; Max = Maximum [Rate/Stunde]; SE = Standardfehler).

#### Conny pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	14,64744	0,00	132,00	5,643511
soz.pos	1,5625	0,00	9,00	0,595357
CO	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,75	0,00	6,00	0,372273
ag.Verh.	0,15625	0,00	3,75	0,15625

#### Conny post-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	8,54695	0,00	27,00	1,627262
soz.pos	2,47335	0,00	7,7419	0,527315
CO	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,3913	0,00	3,00	0,215406
ag.Verh.	0,39286	0,00	6,00	0,282493

#### Heidi pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	9,48392	0,00	21,0	1,374183
soz.pos	3,03363	0,00	9,00	0,678478
CO	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,375	0,00	3,00	0,206879
ag.Verh.	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Heidi post-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	11,19686	0,00	36,00	2,138578
soz.pos	7,4833	0,00	65,45455	2,817677
CO	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,39465	0,00	3,07692	0,217265
ag.Verh.	0,125	0,00	3,00	0,125

#### Lulu pre-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	9,657097	0,00	33,00	1,793293
soz.pos	4,714407	0,00	15,00	0,912875
CO	0,125	0,00	3,00	0,125
Other	1,786451	0,00	9,47368	0,608883
ag.Verh.	0,125	0,00	3,00	0,125

#### Lulu post-testing

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	5,234444	0,00	18,00	1,107895
soz.pos	3,785349	0,00	15,00	0,848391
CO	0,52027	0,00	6,00	0,302588
Other	0,630747	0,00	5,00	0,302688
ag.Verh.	0,128205	0,00	3,07692	0,128205

**Susi pre-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	4,926203	0,00	12,00	0,714648
soz.pos	3,54278	0,00	11,25	0,776407
CO	0,25	0,00	3,00	0,172891
Other	0,625	0,00	9,00	0,402944
ag.Verh.	0,00	0,00	0,00	0,00

**Susi post-testing**

Verhalten	M	Min	Max	SE
Scratch	8,550053	0,00	60,00	2,654158
soz.pos	4,369006	0,00	30,00	1,451674
CO	0,00	0,00	0,00	0,00
Other	0,375	0,00	6,00	0,274604
ag.Verh.	0,125	0,00	3,00	0,125

**8.5.2 Ergebnisse der Auswertung der Scan Samplings****Interesse der Menschenaffen an den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“**

**Tabelle 28:** Statistische Kennwerte zu den verschiedenen Interessensmaßen in den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ (M = Mittelwert [%]; Min = Minimum [%]; Max = Maximum [%]; SE = Standardfehler).

Verhalten	M	Min	Max	SE
Test (groß)	94,12202	87,50	98,21429	1,290658
Test (mäßig)	2,32001	0,63492	4,91071	0,508735
Test (kein)	3,1498	0,44643	7,58929	0,918657
Video (groß)	57,52476	39,68254	78,57143	5,031734
Video (mäßig)	22,32963	15,87302	31,57895	2,321834
Video (kein)	19,28631	3,96825	38,09524	5,120355
Kamera (groß)	43,07793	30,07519	65,87302	4,467189
Kamera (mäßig)	28,55353	20,30075	47,36842	3,661576
Kamera (kein)	27,61666	3,00752	50,37594	6,025005

**Tabelle 29:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung für die verschiedenen Interessensmaße in den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ (W = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Interessensmaß	W	p
groß	0,88764	0,0203
mäßig	0,92154	0,09316
kein	0,8673	0,00856

**Tabelle 30:** Ergebnisse der Post-hoc-Tests (Wilcoxon-Signed-Rank-Tests) zur Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“ (Z = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Post-hoc-Test	Z	p
Test vs. Video (groß)	2,366432	0,017961
Test vs. Kamera (groß)	2,366432	0,017961
Video vs. Kamera (groß)	2,366432	0,017961
Test vs. Video (mäßig)	2,366432	0,017961
Test vs. Kamera (mäßig)	2,366432	0,017961
Video vs. Kamera (mäßig)	2,197401	0,027993
Test vs. Video (kein)	2,366432	0,017961
Test vs. Kamera (kein)	2,366432	0,017961
Video vs. Kamera (kein)	1,859339	0,06298

### Artspezifische Unterschiede

**Tabelle 31:** Mittelwerte [%] der verschiedenen Interessensmaße von Orang-Utans und Schimpansen in den Bedingungen „Test“, „Video“ und „Kamera“.

	Orang-Utans			Schimpansen		
	groß	mäßig	kein	groß	mäßig	kein
Test	95,2380952	1,69312169	2,11640212	93,2849702	2,79017857	3,92485119
Video	53,0075188	24,0601504	20,9273183	60,9126984	21,031746	18,0555556
Kamera	38,3458647	34,085213	25,8145363	46,6269841	24,4047619	28,968254

### Interesse der Menschenaffen an den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“

**Tabelle 32:** Statistische Kennwerte zu den verschiedenen Interessensmaßen in den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ (M = Mittelwert [%]; Min = Minimum [%]; Max = Maximum [%]; SE = Standardfehler).

Verhalten	M	Min	Max	SE
Test (groß)	94,12202	87,50	98,21429	1,290658
Test (mäßig)	2,32001	0,63492	4,91071	0,508735
Test (kein)	3,1498	0,44643	7,58929	0,918657
Futter (groß)	66,24896	54,51128	82,53968	3,76771
Futter (mäßig)	19,32211	12,69841	27,06767	2,275203
Futter (kein)	14,1067	3,00752	31,20301	3,717021
kein Futter (groß)	34,35374	17,46032	61,90476	5,611617
kein Futter (mäßig)	31,56105	22,55639	51,8797	3,748762
kein Futter (kein)	32,79628	6,01504	55,6391	7,144959

**Tabelle 33:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests zur Überprüfung der Normalverteilung für die verschiedenen Interessensmaße in den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ (W = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Interessensmaß	W	p
groß	0,91358	0,06465
mäßig	0,91462	0,06778
kein	0,82971	0,00194

**Tabelle 34:** Ergebnisse der Post-hoc-Tests (Wilcoxon-Signed-Rank-Tests) zur Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“ (Z = Wert der Teststatistik; p = Signifikanzwert).

Post-hoc-Test	Z	p
Test vs. Futter (groß)	2,366432	0,017961
Test vs. kein Futter (groß)	2,366432	0,017961
Futter vs. kein Futter (groß)	2,366432	0,017961
Test vs. Futter (mäßig)	2,366432	0,017961
Test vs. kein Futter (mäßig)	2,366432	0,017961
Futter vs. kein Futter (mäßig)	2,366432	0,017961
Test vs. Futter (kein)	2,366432	0,017961
Test vs. kein Futter (kein)	2,366432	0,017961
Futter vs. kein Futter (kein)	2,366432	0,017961

### Artspezifische Unterschiede

**Tabelle 35:** Mittelwerte [%] der verschiedenen Interessensmaße von Orang-Utans und Schimpansen in den Bedingungen „Test“, „Futter“ und „kein Futter“.

	Orang-Utans			Schimpansen		
	groß	mäßig	kein	groß	mäßig	kein
Test	95,2380952	1,69312169	2,11640212	93,2849702	2,79017857	3,92485119
Futter	62,7819549	21,8045113	14,6616541	68,8492063	17,4603175	13,6904762
kein Futter	28,5714286	36,3408521	32,0802005	38,6904762	27,9761905	33,3333333

### 8.5.3 Ergebnisse der Auswertung der Persönlichkeitsfragebögen

**Tabelle 36:** Durchschnitt der Bewertung der verschiedenen Charaktereigenschaften für die einzelnen Individuen (min = 1; max = 5).

#### Orang-Utans

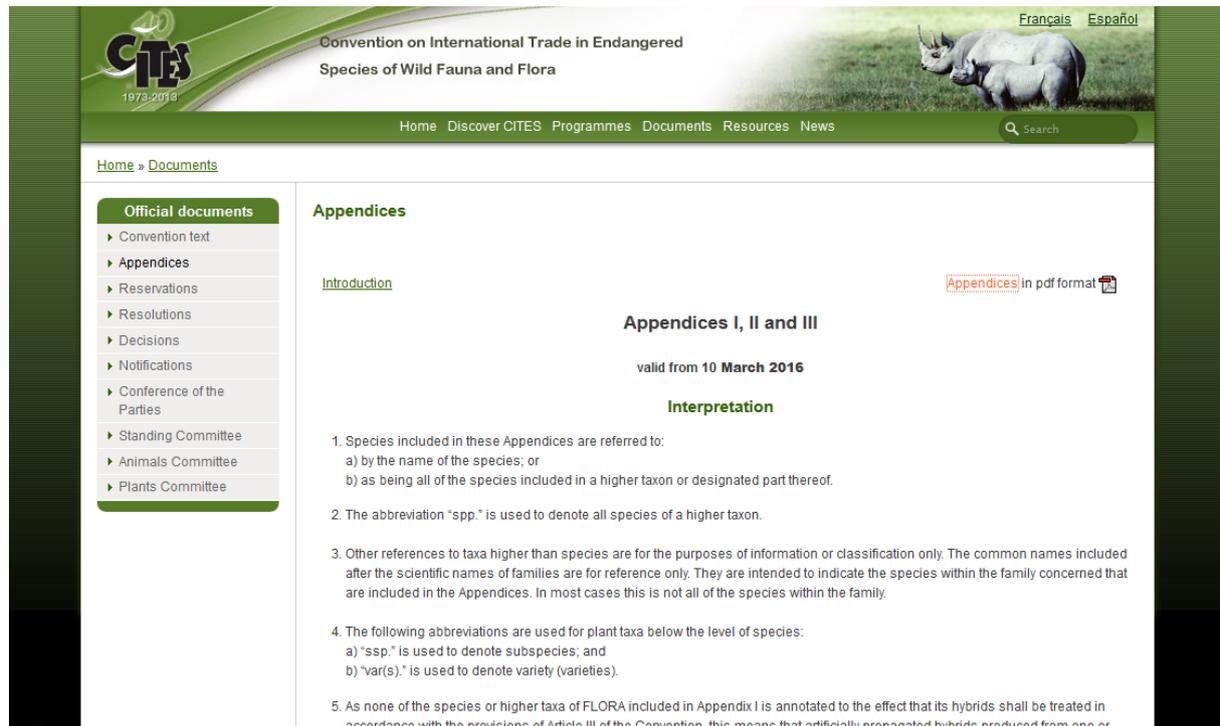
Charaktereigenschaft	Ujian	Puan	Sari
ängstlich	1,375	1,25	2,125
neugierig	5	4,625	4,625
leicht ablenkbar	2,375	2,85714286	3,5
dominant	4,2	4,5	1,28571429
Futter orientiert	3,66666667	4,25	4,375
aufmerksam	5	4,875	4,25

#### Schimpansen

Charaktereigenschaft	Conny	Heidi	Lulu	Susi
ängstlich	1,625	1,25	1,625	1,66666667
neugierig	4,625	4	3,75	4,25
leicht ablenkbar	4,25	2,75	3,25	2,75
dominant	3,14285714	4,8	3	1,85714286
Futter orientiert	4,75	4,83333333	4,25	4
aufmerksam	3,25	4,14285714	3,5	3,625

## 8.6 Internetquellen

<https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>

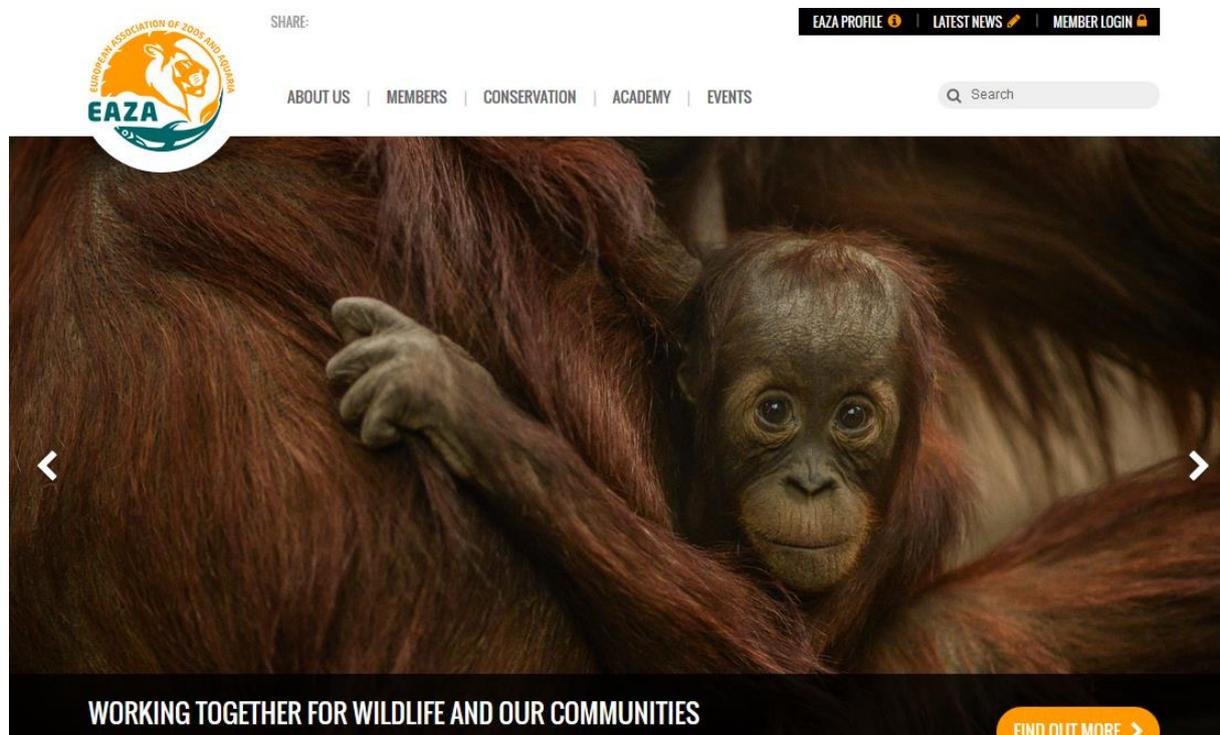


The screenshot shows the CITES website interface. At the top, there is a header with the CITES logo (1973-2018) and the text "Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora". There are links for "Français" and "Español" and a search bar. Below the header is a navigation menu with "Home", "Discover CITES", "Programmes", "Documents", "Resources", and "News".

The main content area is titled "Appendices" and includes an "Introduction" link and a PDF icon labeled "Appendices in pdf format". The central heading is "Appendices I, II and III" with the sub-heading "valid from 10 March 2016". Below this is a section titled "Interpretation" containing five numbered points:

1. Species included in these Appendices are referred to:
  - a) by the name of the species; or
  - b) as being all of the species included in a higher taxon or designated part thereof.
2. The abbreviation "spp." is used to denote all species of a higher taxon.
3. Other references to taxa higher than species are for the purposes of information or classification only. The common names included after the scientific names of families are for reference only. They are intended to indicate the species within the family concerned that are included in the Appendices. In most cases this is not all of the species within the family.
4. The following abbreviations are used for plant taxa below the level of species:
  - a) "ssp." is used to denote subspecies; and
  - b) "var(s)." is used to denote variety (varieties).
5. As none of the species or higher taxa of FLORA included in Appendix I is annotated to the effect that its hybrids shall be treated in accordance with the provisions of Article III of the Convention, this means that artificially propagated hybrids produced from one or

<http://www.eaza.net/>



The screenshot shows the EAZA website. At the top left is the EAZA logo (European Association of Zoos and Aquariums). To the right of the logo is a "SHARE:" button. Further right are buttons for "EAZA PROFILE", "LATEST NEWS", and "MEMBER LOGIN". Below these are navigation links: "ABOUT US", "MEMBERS", "CONSERVATION", "ACADEMY", and "EVENTS". A search bar is located on the right side.

The main banner features a close-up image of an orangutan's face and hand, with a smaller orangutan visible in the background. The banner includes navigation arrows on the left and right sides. At the bottom of the banner, there is a dark bar with the text "WORKING TOGETHER FOR WILDLIFE AND OUR COMMUNITIES" and a "FIND OUT MORE" button with a right-pointing arrow.

<http://greatapeproject.de/>

**GREAT APE PROJECT**  
Grundrechte für Menschenaffen!

**Home**  
Was wir tun  
- Relaunch  
- Lebenslänglich  
- Aktuelles  
Presse/Medien  
- Archiv  
Leben in Gefangenschaft  
- Zoo  
- Zirkus  
- Labor  
- Privathaltung  
Grundrechte  
- Hiasl (VgT)  
- Tommy (NhRP)  
- Sandra (Afada)  
- Sentience Politics  
Living World Heritage  
Schutzprojekte

**Willkommen beim Great Ape Project**

**Grundrechte für die Großen Menschenaffen**  
Wir sind Menschen und zugleich Große Menschenaffen. Daß wir der menschlichen Spezies angehören, verleiht uns einen hohen moralischen Status: die Zugehörigkeit zum Kreis der moralisch Gleichen. All jene, die diesem Kreis angehören, haben nach unserer Auffassung Anspruch auf... [weiter](#)

**Warum Pan zu Homo werden sollte**  
Genetischen Untersuchungen zufolge trennten sich die Stammlinien von Orang-Utans und Menschen vor etwa 11 Millionen Jahren, während die Gorillas vor 6 Millionen Jahren ihre eigene Entwicklung einschlugen. Die heutige Gattung Homo – zu der wir Menschen zählen... [weiter](#)

**Wie soll das Ziel erreicht werden?**  
Das Great Ape Project, initiiert 1993 von den Philosophen Paola Cavalieri und Peter Singer, beinhaltet die Forderung, die Großen Menschenaffen - Schimpansen,

Eine Initiative der **gbs** giordano bruno stiftung

Unterstützung des GAP  
Hierzu gibt es zahlreiche Möglichkeiten... [weiter](#)

Find us on Facebook

Lebenslänglich hinter Gittern  
Erschienen 2014 bei Alibri

<http://www.iucnredlist.org/>

**The IUCN Red List of Threatened Species™** 2016-2  
Login | FAQ | Contact | Terms of use | IUCN.org

RED LIST  
Guiding Conservation for 50 Years

About | Initiatives | News | Photos | Partners | Sponsors | Resources | Take Action

Enter Red List search term(s) [GO] OTHER SEARCH OPTIONS Discover more

LEAST CONCERN (LC) NEAR THREATENED (NT) VULNERABLE (VU) **ENDANGERED (EN)** CRITICALLY ENDANGERED (CR) EXTINCT IN THE WILD (EW) EXTINCT (EX)

**OHE KIKO'OLA**  
*Polyscias waimeae*  
© Jesse Adams

Amazing Species

**Growing support for regulating international trade in rays and sharks**  
06 October 2016 - Governments from around the world took solid steps toward ray and shark conservation at the 17th Conference of the Parties to the...  
Photo: © Daniel Van Duinkerken, <http://danielvandphoto.com>, Instagram: daniel.van.d...  
[more](#)

**Tropical Andes freshwater species at risk – first IUCN Red List assessment**  
03 October 2016 - Almost 18% of the freshwater biodiversity endemic to the Tropical Andes region of Bolivia, Perú, Ecuador and Colombia is threatened with extinction on The IUCN Red List of Threatened Species&tra...  
[more](#)

**A unified voice for African rhinos: Continent-wide conservation plan launched**  
28 September 2016 - African rhino conservation has seen a major boost this week with the launch of the continent-wide African Rhino Conservation Plan, led by South Africa and the International Union for Conservation of Na...  
[more](#)

**Our Red List Species Assessors: Keeping up to speed with snails and slugs, an interview with Ben Rowson**

[www.iucnredlist.org/news/growing-support-for-regulating-international-trade-in-rays-and-sharks](http://www.iucnredlist.org/news/growing-support-for-regulating-international-trade-in-rays-and-sharks) are

feedback

<http://kenyalaw.org/treaties/treaties/37/AFRICAN-CONVENTION-ON-THE-CONSERVATION-OF-NATURE-AND>

The screenshot shows the Kenya Law website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'About Us', 'Judicial Profiles', 'Careers', 'Contact Us', and 'Sitemap'. The main header features the 'KENYA LAW' logo with the tagline 'Where Legal Information is Public Knowledge'. Below the header is a dark navigation menu with options like 'Home', 'Case Search', 'Laws of Kenya', 'Parliament', 'Cause List', 'Kenya Gazette', 'Publications', and 'Community'. The main content area is titled 'Treaties' and includes a breadcrumb trail: 'You are here: Home / Treaties Database Home / AFRICAN CONVENTION ON THE CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (1968)'. A sidebar on the left lists 'Treaties' with sub-sections for 'Articles' and 'Types', including counts for 'Agreements(42)', 'Amendments(12)', 'Annexes(7)', and 'Charters(13)'. The main content area has a search bar with the prompt 'Type Keywords to Search for a Treaty' and a 'Search Treaty' button. Below the search bar, the title 'African Convention On The Conservation Of Nature And Natural Resources (1968)' is displayed, along with 'Export PDF', 'Export DOC', 'Export DOCX', and 'Export XML' options. A 'Region' dropdown menu is set to 'African Union'.

<http://www.nonhumanrightsproject.org/>



# Nonhuman Rights Project

HOME THE BLOG ABOUT THE PROJECT ABOUT US ▼ COURT CASES ▼ ANIMALS IN THE NEWS STATE-BY-STATE CONTACT MEDIA DONATE



The Nonhuman Rights Project is the only civil rights organization in the United States working to achieve actual LEGAL rights for members of species other than our own.

Our mission is to change the legal status of appropriate nonhuman animals from mere “things,” which lack the capacity to possess any legal right, to “persons,” who possess such fundamental rights as bodily integrity and bodily liberty.

Our first cases were filed in 2013 on behalf of captive chimpanzees; we plan to continue to file as many lawsuits as we have funds available. Your support of this work is deeply appreciated!

## WHY THE NONHUMAN RIGHTS PROJECT IS UNIQUE

The Nonhuman Rights Project is unlike any other organization in the world. Why? Because we're the only group working through the common law to achieve actual LEGAL rights for members of species other than

<http://janegoodall.ca/about-mission.php>

The screenshot shows the website for the Jane Goodall Institute of Canada. At the top, there is a navigation bar with links for 'ABOUT US', 'JANE GOODALL', 'OUR PROGRAMS', 'CHIMPANZEES', 'NEWS & EVENTS', 'HOW TO HELP', and 'BLOG'. The main heading is 'ABOUT US'. A sidebar on the left contains a list of links: Mission and History, Board of Directors, Staff, Our Partners, Our Volunteers, FAQs, Annual Reports, Contact Us, JGI Offices Worldwide, Work With Us, and Links. The main content area is titled 'Mission & History' and 'Mission'. It states: 'Founded by renowned primatologist Jane Goodall, the Jane Goodall Institute is a global nonprofit that empowers people to make a difference for all living things. Our work builds on Dr. Goodall's scientific work and her humanitarian vision. Specifically, we seek to:'. This is followed by three bullet points:
 

- Improve global understanding and treatment of great apes through research, public education and advocacy;
- Contribute to the preservation of great apes and their habitats by combining conservation with education and promotion of sustainable livelihoods in local communities;
- Create a global network of young people who have learned to care deeply for their human community, for all animals and for the environment, and who will take responsible action to care for them.

 Below this, it says 'Our core values inform everything we do:' followed by another list of five bullet points:
 

- We strive to respect, nourish and protect all living things; people, animals and the environment are all interconnected.
- We believe that knowledge leads to understanding, and that understanding will encourage us to take action.
- We believe that every individual has the ability to make a positive difference.
- We believe that flexibility and open-mindedness are essential to enable us to respond to a changing world.
- We act with integrity and compassion in all that we do and say.

 There is a small image of a person sitting in a natural setting to the right of the text. At the bottom left of the page, there is a banner for 'LET'S CELEBRATE! 30 Years on a Journey of Hope' and another for 'Roots & Shoots' with a 'Learn more' button.

<http://www.un-grasp.org/>

The screenshot shows the website for the United Nations Great Apes Survival Partnership (GRASP). The top navigation bar includes 'Quicklinks', a location icon, 'Select from dropdown', and a search box. The main heading is 'GRASP Marks 15th Anniversary'. Below this, there is a news article titled '3rd GRASP-Ian Redmond Conservation Award Seeks to Honor Africans and Asians'. The article text reads: 'Following innovative projects that battled illegal trade, promoted community conservation ...'. It includes a date of '05th Sep 2016' and the GRASP logo. Below the article, there are '0 Comments' and a 'READ MORE' button. To the right of the article is a large image of a chimpanzee's face and a banner for the 'GRASP IAN REDMOND CONSERVATION AWARD' featuring the GRASP logo and the text 'UNEP GRASP GREAT APES SURVIVAL PARTNERSHIP'. At the bottom of the page, there is a text box stating: 'GRASP is a United Nations initiative committed to ensuring the long-term survival of chimpanzees, gorillas, bonobos, and orangutans and their habitats in Africa and Asia. GRASP's 6 key priorities are listed below:'. Below this text are six icons representing different aspects of conservation: a classical building, hands holding a globe, a leaf, a stopwatch, two leaves, and a broken chain.

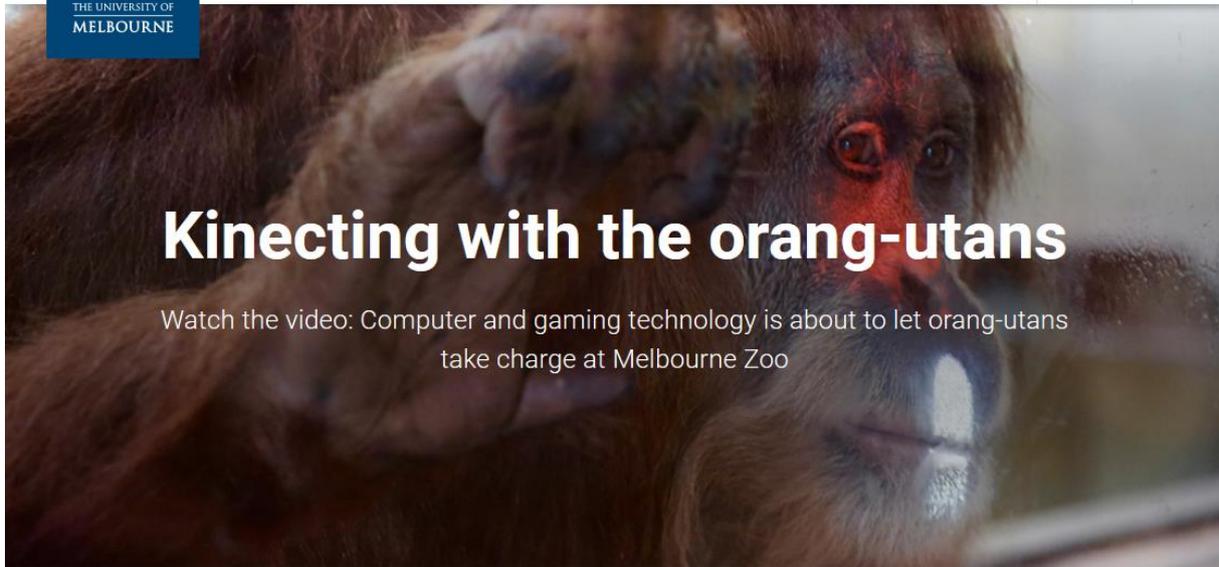
<https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/kinecting-with-the-orang-utans>



Home Pursuit / Kinecting with the orang-utans

SEARCH

MENU



# Kinecting with the orang-utans

Watch the video: Computer and gaming technology is about to let orang-utans take charge at Melbourne Zoo

<http://www.wapca.org/>

Home About Us Projects Primates Help Us Contact



## West African Primate Conservation Action

WAPCA is a local NGO working in Ghana and Cote d'Ivoire to preserve and protect the endangered primates of West Africa through community empowerment and education.



<http://www.wwf.de/themen-projekte/artenlexikon/>

<http://www.zoo-heidelberg.de/erhaltungszucht>