

Kantonsschule  
Stadelhofen

2019/20

Roberta Bonin

4b MN

## **Soziale Beziehungen innerhalb der Gorilla- und Orang-Utan-Gruppen im Zoo Zürich**

Betreut von Dr. Tobias Alther



Kantonsschule Stadelhofen

2019/20

Roberta Bonin

4b MN

**Soziale Beziehungen innerhalb der Gorilla-  
und Orang-Utan-Gruppen im Zoo Zürich**

Betreut von Dr. Tobias Alther

<b>1. Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Grundlagen</b> .....	<b>6</b>
3.1. Die Fellpflege.....	6
3.2. Die Bedeutung der Fellpflege.....	6
3.3. Ultimate und proximate Ursachen von Verhalten .....	7
3.4. Hormon Oxytocin .....	8
3.5. Soziale Struktur innerhalb von Gorilla- und Orang-Utan-Gruppen.....	8
3.6. Interaktionen und Beziehungen.....	9
3.7. Experteninterview mit Tierpfleger Stevan Rusca .....	10
<b>4. Methode</b> .....	<b>13</b>
4.1. Datenerhebung.....	13
4.1.1. Tabelle 1: Gorilla Individuen.....	13
4.1.2. Tabelle 2: Orang-Utan Kategorien.....	14
4.2. Auswertung der Daten .....	17
4.3. Zusammenfassung der methodischen Schritte.....	20
<b>5. Resultate</b> .....	<b>22</b>
5.1. Signifikanztabellen.....	22
5.1.1. Tabelle 3: Gorilla .....	22
5.1.2. Tabelle 4: Orang-Utan.....	24
5.2. Präferenzen .....	25
5.2.1. Spinnennetzdiagramme 1–4: Gorilla .....	25
5.2.2. Tabelle 5: Rangtabelle Orang-Utan.....	28
5.3. Darstellung der Rohdaten.....	29
5.3.1. Diagramme 5–6: Rohdaten Gorilla.....	29
5.3.2. Diagramme 7–8: Rohdaten Orang-Utan .....	31
<b>6. Diskussion</b> .....	<b>33</b>
6.1. Fragestellung und Hypothese .....	33
6.2. Die soziale Beziehung.....	33
6.3. Ultimate und proximate Ursachen.....	35
6.4. Diskussion der signifikanten Daten der Gorillas und Orang-Utans .....	36
6.5. Analyse der Fellpflegedauer der Gorilla-Gruppe des Zoo Zürichs.....	38
6.6. Analyse der Fellpflegedauer der Orang-Utan-Gruppe des Zoo Zürichs.....	39
6.7. Methodenanalyse.....	40
<b>7. Zusammenfassung</b> .....	<b>42</b>
<b>8. Danksagung</b> .....	<b>44</b>
<b>9. Anhang</b> .....	<b>45</b>
9.1. Erhobene Daten.....	45
9.1.1. Anhang Tabelle 6: Rohdaten Gorilla .....	45
9.1.2. Anhang Tabelle 7: Rohdaten Orang-Utan .....	46
9.2. Chi-Quadrat-Anpassungstest Daten .....	47
9.2.1. Anhang Tabelle 8: Chi-Quadrat-Anpassungstest Daten Gorilla.....	47
9.2.2. Anhang Tabelle 9: Chi-Quadrat-Anpassungstest Daten Orang-Utan .....	48

9.3.	<i>Chi-Quadrat-Tabelle</i> .....	49
9.4.	<i>Experteninterview</i> .....	50
<b>10.</b>	<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>57</b>
10.1.	<i>Studien</i> .....	57
10.2.	<i>Literatur</i> .....	58
10.3.	<i>Internetlinks</i> .....	58
10.4.	<i>Bilder</i> .....	59
	<b>Selbständigkeitserklärung</b> .....	<b>60</b>

# 1. Vorwort

Meine ursprüngliche Idee zum Thema meiner Maturitätsarbeit handelte ebenfalls von Primaten. Allerdings nicht von Menschenaffen, sondern von den Vorfahren der Menschen. Ich verfolgte eine anthropologische Arbeit, deren Thema der Vergleich zwischen verschiedenen Ausrichtungen der Augen unterschiedlicher Vorfahren des heutigen Homo Sapiens war. Leider wurde mir aufgrund der zu invasiven Messmethode der Zugang zu der anthropologischen Schädelammlung nicht gestattet, was meine Datenerhebung verunmöglichte. Dies zwang mich ein neues Thema für meine Arbeit zu finden, welches aber immer noch mit dem Menschen direkt oder auch indirekt einen Zusammenhang haben sollte. Affen und in diesem Zusammenhang Menschenaffen, waren das naheliegende Thema. Durch meinen Betreuer Dr. Tobias Alther kam ich auf die Verhaltensbiologie und die Menschenaffen im Zoo Zürich. Mittels Recherche im Internet bin ich auf interessante Artikel und Studien gestossen, welche die Fellpflege bei den Menschenaffen thematisierten. Da ich persönliche Parallelen zwischen dem Verhalten von Menschenaffen und dem menschlichen Verhalten sehe, entschloss ich mich die Fellpflege zum Thema meiner Maturitätsarbeit zu machen. Die Arbeit selbst hat jedoch nichts mit dem Menschen oder mit den Parallelen des Verhaltens zwischen dem Menschen und den Menschenaffen zu tun, obwohl dies anfänglich meine Motivation für die Entscheidung zum neuen Thema war. Diese neue Richtung meiner Arbeit ermöglichte mir viel über die naturwissenschaftliche Arbeitsweise bezüglich Statistiken und Signifikanztestverfahren zu lernen. Doch es beschränkte sich nicht nur auf das, denn durch das Experteninterview mit dem Tierpfleger und durch das längere Beobachten war es mir möglich, die Affen von einem anderen Blickwinkel zu sehen. Durch das Experteninterview und die Beobachtungen im Zoo konnte ich sehr viel über die Beziehungen und das Verhalten der einzelnen Individuen lernen.

## 2. Einleitung

Menschenaffen, wie zum Beispiel Gorilla oder Orang-Utans, werden oft in ihrem Verhalten mit Menschen verglichen. Der Mensch sucht Antworten für sein Verhalten bei seinen Vorfahren, den Menschenaffen. Laut Seyfarth & Cheney (2012) bestehen in der Tierwelt Freundschaften, die nichts mit Vermenschlichung zu tun haben, sondern mit Gedankeneinheiten und Organisationskonzepten in den Köpfen von Tieren. Die Erkennung von sozialen Beziehungen ist dabei ein wichtiger Faktor und spielt auch in dieser Arbeit eine zentrale Rolle. Dabei untersuche ich die Gorilla und Orang-Utan-Gruppe des Zoo Zürichs in Hinsicht auf ihre inneren sozialen Beziehungen (Tabelle 1 und 2). Die zugrunde liegende Frage befasst sich mit der Möglichkeit der Wiedergabe sozialer Beziehungen innerhalb der Gorilla und Orang-Utan-Gruppe des Zoo Zürichs mittels der Beobachtung der Fellpflege in Zeitdauer und Häufigkeit. Die Fragestellung und die Hypothesen in der vorliegenden Arbeit stützten sich auf der Aussage, dass die soziale Beziehung zwar von vielen Faktoren abhängt, wie zum Beispiel dem Spielverhalten, dem Schlafverhalten, der erbrachten und erhaltenen Hilfe von anderen Individuen, der Veranlagung im Sinne einer Persönlichkeitseigenschaft, die kombinierbar ist mit einer anderen (pers. comm. S. Rusca, 2019), jedoch auch nur durch das Betrachten der Fellpflege der Individuen erfassbar ist. Die Fellpflege ist wichtig für die Sozialisation (Eingliederung eines Individuums in eine Gesellschaft und die dadurch resultierende Übernahme von gesellschaftlichen Verhaltensweisen), die Zugehörigkeit, die Paarung und auch die Dominanz (Maple, 1980). Laut Studien von Bräuer (2014), Gomes (2009) sowie Noë und Hammerstein (1995) wird die Fellpflege als Währung gebraucht, um von anderen Individuen eine Gegenleistung zu fordern. Aufbauend auf diesem Prinzip besteht die Theorie des biologischen Marktes, bei dem mit Fellpflege und Gegenleistungen gehandelt wird und ein Wettbewerb entsteht (Bräuer, 2014; Gomes, 2009; Noë & Hammerstein, 1995). Diese Theorie ermöglicht es innerhalb einer Affengruppe ein Netz aus Beziehungen und gegenseitigen Gefallen aufzubauen, das nur aufgrund von Fellpflege bestehen kann. Die Möglichkeit der Wiedergabe von sozialen Beziehungen innerhalb der Gorilla und Orang-Utan-Gruppe des Zoo Zürichs durch die Beobachtung von Fellpflege in Dauer und Häufigkeit stellt der Fokus dieser Arbeit dar. Die Datenerhebung der Fellpflege in Dauer und Häufigkeit erfolgte durch eine kontinuierliche Beobachtung über insgesamt fast 24 Stunden, über rund 13 Besuche mit je eineinhalb bis zwei Stunden Besuchszeit. Die beiden Affengruppen wurden in den insgesamt 24 Stunden getrennt voneinander in zwei verschiedenen Gehegen beobachtet. In der vorliegenden Arbeit wurde die Fellpflege mit den Variablen 'Fellpflegedauer' sowie 'Anzahl der Interaktionen' erhoben. Die sechs Individuen der Gorilla-Gruppe konnten gut unterschieden werden, was die Fokussierung auf die Individuen ermöglichte. Jedoch konnten die einzelnen zehn Individuen der Orang-Utan-Gruppe nicht gut genug unterschieden werden, weswegen Kategorien erstellt wurden (Tabelle 2). Die erhobenen und mittels dem Chi-Quadrat-Anpassungstest ausgewerteten Daten wurden am Ende in Form von Diagrammen und Tabellen dem Tierpfleger Stevan Rusca in einem Experteninterview gezeigt und auf Übereinstimmungen mit seinen Erfahrungen zu den sozialen Beziehungen der Gorillas und Orang-Utans untersucht.

## 3. Grundlagen

Diese Arbeit befasst sich mit der Gorilla und der Orang-Utans Gruppe aus dem Zoo Zürich bezüglich ihrer Fellpflege untereinander (Tabelle 1 und 2). In diesem Kapitel werden ausführlich die Theorie der Fellpflege, des Verhaltens, der ultimativen und proximalen Ursachen von Verhalten, der sozialen Beziehungen sowie auch eine Zusammenfassung des Experteninterviews erläutert.

### 3.1. Die Fellpflege

Laut Meder (1993) betreiben Gorillas Körperpflege wesentlich häufiger bei sich selbst als bei anderen Gruppenmitgliedern. Die Körperpflege setzt sich aus dem Auseinanderstreichen ihrer Haare mit einer Hand oder zwei Händen. Danach betrachten die Gorillas die Stelle sehr genau und entfernen kleine Objekte mit Daumen und Zeigefinger oder mit dem Mund. Die Körperpflege mit anderen Gruppenmitgliedern erfolgt auf die gleiche Weise wie die Körperpflege bei sich selbst. Der Rücken, die Beine, der Kopf und die Arme sind bevorzugte Gebiete für die Fellpflege bei anderen Gorillas. Dabei betreiben weibliche Gorillas öfters Fellpflege mit anderen Gorillas als die männlichen Gruppenmitglieder. Die Hierarchie ist bei der Fellpflege, wie auch bei anderen Aktivitäten in der Gorillagruppe, von Bedeutung. Ranghöhere Tiere werden öfters gepflegt als rangniedrigere Gorillas. Wird jedoch die Fellpflegeaktivität der Gorillas mit der der Schimpansen verglichen, pflegen sich die Gorillas weitaus weniger gegenseitig als die Schimpansen (Van Lawick-Goodall, 1968; Meder, 1993).

Für die Fellpflege bei Orang-Utans selbst werden Lippen, Zungen, Finger, Daumen, Handrücken und gelegentlich Füße und Zehen verwendet. Eine typische Bewegung ist das Führen eines steifen Fingers durch das Haar in eine Richtung. Bei der Selbstpflege benutzen Orang-Utans oft nur ihre Lippen. Die bevorzugten Bereiche der Fellpflege sind Arme, Beine, Brust, Halsbeutel und Wangenpolster. Das sind Bereiche, die Orang-Utans bei der Selbstpflege oder bei der Pflege anderer mühelos erreichen und sehen können (Maple, 1980).

### 3.2. Die Bedeutung der Fellpflege

Die Fellpflege übernimmt laut Maple eine soziale und hygienische Funktion (Hutchins & Barash, 1976). Dabei wird die Ruhezeit oftmals mit Fellpflege verbracht. Dieses Verhalten ist wichtig für die Sozialisation (die Eingliederung eines Individuums in eine Gesellschaft und die damit resultierende Übernahme von gesellschaftlichen Verhaltensweisen), die Zugehörigkeit, die Paarung und die Dominanz. Fellpflege soll zudem Spannungen reduzieren (Terry, 1970), die Affengruppe aufrechterhalten (Zuckerman, 1932), soziale Bindungen zeigen (Washburn & DeVore, 1961), den Gruppenzusammenhalt fördern (Lindburg, 1973) und Entwicklung von Interesse, Sympathie und Kooperation ermöglichen (Yerkes, 1943). Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen der Rigidität (Steifheit) der Beziehungen und der beobachteten Fellpflege entdeckt werden. Je rigider die soziale Beziehung ist, desto mehr wird Fellpflege beobachtet (Marler, 1965; Maple, 1980).

Bei Affen gilt laut Bräuer (2014) die gegenseitige Pflege, auch 'grooming' genannt, als eine wichtige Währung. Nach der Fellpflege wird vom gepflegten Individuum eine Gegenleistung gefordert, die nicht nur in Form einer weiteren Fellpflege ausfällt, sondern auch im Bereich der Nahrungssuche oder der Unterstützung bei einem Kampf erfolgen kann (Bräuer, 2014).

Ebenfalls sagt Gomes (2009), dass für die Fellpflege eines anderen Affen eine Gegenleistung erwartet wird. Dabei konnte in dieser Studie über Schimpansen nachgewiesen werden, dass die Gegenleistung nicht immer unmittelbar nach der Fellpflege erfolgt, sondern erst nach ein paar Tagen möglich ist. Somit können sich Schimpansen bis zu einer längeren Zeitdauer merken, wem sie noch ein Gefallen schulden. Das ermöglicht ein Netz aus Leistungen und Gegenleistungen aufbauen zu können (Gomes et al., 2009).

Neugeborene Primaten werden von der Mutter gegen Fellpflege eingetauscht. Die Mutter geht nach dem Prinzip vor, dass sie Fellpflege fordert und als Gegenleistung dazu ihr Kind dem anderen Individuum für das Spielen zur Verfügung stellt. Es handelt sich dabei um die Theorie des biologischen Marktes, bei dem sich durch die Partnerauswahl und die Fellpflege ein Wettbewerb einstellt (Noë & Hammerstein, 1995). Die Verbindung zwischen dem biologischen Markt und dem neugeborenen Affen kann so erklärt werden, dass die Mutter ihr Kind als Zahlungsmittel einsetzt. Die anderen Affen, besonders Weibchen (Hess, 1989), dürfen das Junge erst berühren, wenn sie der Mutter eine Fellpflege als Gegenleistung erbracht haben. Das Berühren des Kindes ist somit die Bezahlung für die Fellpflege (Fischer, 2012).

Die Studie von Schino (2007) befasst sich mit japanischen Makaken und deren gruppeninternen Verteilung und zeitlichen Beziehungen. Herausgefunden wurde, dass Makaken die Fellpflege bei den Makaken bevorzugen, von denen sie auch schon Fellpflege erhalten haben. Das Gleiche gilt auch für die Unterstützung, sie unterstützen bevorzugt die Makaken, von denen sie ebenfalls schon mal unterstützt wurden. Dieses Muster kann ausgeweitet werden. Makaken unterstützen bevorzugt die Makaken, von denen sie Fellpflege erhalten und umgekehrt sie betreiben bevorzugt Fellpflege mit den Makaken, die sie unterstützen. Unterstützung wird im Sinne von Kämpfen, Nahrungssuche oder auch Jungtiererziehung verstanden (Schino et al., 2007).

### 3.3. Ultimate und proximate Ursachen von Verhalten

Das Verhalten eines Tieres oder Menschen hat immer einen Ursprung, der in zwei Ursachen eingeteilt werden kann, proximate und ultimate Ursachen.

Ein Reiz kann ein direktes Verhalten hervorrufen, was durch die proximate Ursachen erklärbar ist. Innere Bedingungen, unter anderem physiologische stoffwechselbedingte Ursachen wie dem Hormonspiegel, genetische Ursachen oder entwicklungsbiologische Mechanismen aus der Umgebung, sind für proximate Ursachen verantwortlich. Äussere Faktoren beeinflussen proximate Ursachen, die durch Schlüsselreize auszulösen sind (URL 10).



Die ultimate Ursache ist auf evolutionsbiologische Grundlagen zurück zu führen, welche den Erhalt der ganzen Art oder der Gruppen von Verwandten ermöglichen. Ultimate Ursachen erhöhen die Fitness des Tieres (URL 10).

### 3.4. Hormon Oxytocin

Die CP-Pharma Handelsgenossenschaft mbH in Burgdorf (Deutschland) beschreibt das Hormon Oxytocin als ein körpereigenes Hormon, das bei allen Säugetieren vorkommt. Es handelt sich dabei um ein Peptidhormon (Hormon, das die chemischen Eigenschaften eines Peptides hat und aus mehreren Aminosäuren aufgebaut ist sowie hydrophile Eigenschaften besitzt), das im Hypothalamus gebildet und im Hypophysenhinterlappen gespeichert wird (CP-Pharma-Handelsges. mbH, 2016). Die Wirkung des Oxytocins tritt während einer Schwangerschaft beziehungsweise am Ende einer Schwangerschaft auf, denn es löst Kontraktionen während der Geburt aus und ermöglicht die Hinführung der Muttermilch in die Drüsen in Richtung Brustwarze. Jedoch ist das Hormon auch für sexuelle Erregung, für das Bindungsverhalten nach der Geburt sowie auch für die Fürsorge gegenüber dem Neugeborenen zuständig (URL 7). Oxytocin ist nebst den Wirkungen im Bereich der Geburt und der Schwangerschaft auch notwendig zur Ausprägung von Partnerpräferenzen und beeinflusst das soziale Bindungsverhalten. Die Auswirkung im Körper wird mit Liebe, Vertrauen und Ruhe in Verbindung gebracht, jedoch im Zusammenhang mit Menschen (URL 8).

Die Studie von Crockford untersucht den Zusammenhang zwischen Hormonen und der gegenseitigen Fellpflege bei Schimpansen. Dabei wird das Hormon Oxytocin im Urin nach der Fellpflege gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass ein Anstieg des Hormons Oxytocin nach der Fellpflege vorliegt. Der Anstieg an Oxytocin bei der Fellpflege hängt stark von der Verbindung zum Fellpflegepartner ab, was darauf hindeutet, dass bei der Oxytocinsekretion psychologische als auch physische Faktoren eine grosse Rolle spielen. Entscheidend ist, dass der Oxytocinspiegel nach der Pflege mit Nicht-Kind (nicht verwandte Affen) und Verwandtschaftspartner\*innen ähnlich hoch war. Man kann annehmen, dass Oxytocin bei Schimpansen eine entscheidende Rolle bei der Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen spielt und dabei die genetischen Verbindungen nicht von unmittelbarer Wichtigkeit sind (Crockford et al., 2013).

### 3.5. Soziale Struktur innerhalb von Gorilla- und Orang-Utan-Gruppen

Die Gorillas fügen sich zu Gruppen zusammen, in denen sie leben und sich fortpflanzen. Man spricht von Harem Gruppen, in denen ein erwachsener Silberrückenmann (ein erwachsener männlicher Gorilla, der Anführer der jeweiligen Familie oder Gruppe) mit mehreren erwachsenen Frauen und einer nicht konstanten Anzahl an Jungtieren zusammenlebt. Es bestehen auch Gruppen mit mehreren Männchen, die aber untereinander verwandt sind. Nebst den Gruppen gibt es auch einzelne umherwandernde Silberrückenmännchen. Die erwachsenen Gorillas halten während der Nahrungssuche und der Nahrungsaufnahme Abstand von den restlichen Gruppenmitgliedern. Nur in den Ruhepausen

wird die Nähe anderer Gorillas gesucht. Die Suche nach Nähe zeigt sich durch das Nebeneinanderliegen und Körperkontakt der jeweiligen Gorillas (Hess, 1989; Meder, 1993).

Aufgrund von Forschungen kann behauptet werden, dass sich die Gruppenstruktur, das Verhalten und auch die Lautäusserungen zwischen den einzelnen Spezies der Gorillas nicht gross unterscheiden. Somit können Erkenntnisse über Berggorillas auf sämtliche Gorillaarten- und Unterarten übertragen werden und angewandt werden (Watts, 1990; Steward & Harcourt, 1987; Harcourt, 1988; Wolff, 2004).

Orang-Utans sind Einzelgänger, doch selbst sie haben regelmässige Interaktionen mit anderen Artgenossen (Silk, 2001). Orang-Utans Weibchen leben mit ihren Jungtieren zusammen, können sich aber bei guten Nahrungsquellen auch in kleineren Gruppen zusammenschliessen. Orang-Utans Männchen sind Einzelgänger und treffen für die Paarung auf die Weibchen (URL 4).

Verwandte erkennen zu können, lernen einige Tiere schon während ihrer Entwicklung. Dabei ziehen sie Hinweise aus den Assoziations- (das Verknüpfen von Dingen aufgrund ihrer Ähnlichkeit) und Interaktionsmustern (wechselseitiges beeinflussen oder aufeinander einwirken von Individuen). Dieser Mechanismus gilt als der häufigste bei der Erkennung von Verwandten, speziell auch bei Müttern und deren Nachkommen.

### 3.6. Interaktionen und Beziehungen

In der Tierwelt sind laut Seyfarth Freundschaften zu finden, dabei ist die Verwendung des Begriffs 'Freundschaft' nicht eine Vermenschlichung, denn die Beobachtungen und Experimente der Studie haben gezeigt, dass die Tiere die engen sozialen Bindungen erkennen können. Das deutet darauf hin, dass Freundschaft eine Gedankeneinheit oder ein Organisationskonzept in den Köpfen einiger Tiere ist. Dabei bestehen nicht nur Freundschaften zwischen Verwandten, sondern auch mit Individuen ohne Verwandtschaft. Freundschaften beinhalten kooperative Interaktionen, die zeitlich weit auseinander liegen. Zum Beispiel hat ein männlicher Schimpanse bei einem Streit zwischen zwei anderen Schimpansen Partei ergriffen und sich für den einen Schimpansen eingesetzt. Drei Tage später wurde ihm von seinem Partner Fleisch angeboten. So können dauerhafte Freundschaften entstehen, die teilweise aufgrund der Erinnerung an frühere Interaktionen und die damit verbundenen Emotionen ermöglicht werden (Seyfarth & Cheney, 2012).

Fischer besagt, dass die Interaktion zwischen Affen von verschiedenen Faktoren abhängt. Einerseits sind der Wert des Partners und somit auch die Ranghöhe und die damit verbundenen Vorteile einer sozialen Bindung wichtig. Doch auch die Ressourcen scheinen eine Wichtigkeit zu haben. Ein weiterer Faktor ist die letzte Interaktion, die zwei Affen hatten. Ist die letzte Interaktion gut verlaufen, zum Beispiel pflegten sie sich gegenseitig, kam es häufiger dazu, dass sich die Affen gegenseitig halfen. Ist hingegen die letzte Interaktion schlecht verlaufen, der eine Affe hat den anderen bedroht, wurde

sich weniger häufig gegenseitig geholfen. Das Verhalten der Affen hängt somit von den früheren Interaktionen ab, doch dies wurde nur bei nicht verwandten Tieren beobachtet. Bei verwandten Tieren spielt es keine Rolle, was die vorherige Interaktion darstellte (Cheney et al., 2010; Fischer, 2012).

Die Interessen der Gruppenmitglieder einer Affengruppe unterscheiden sich natürlich. Was jedoch sehr erstaunlich ist, ist der Unterschied zwischen den Geschlechtern. Weibchen benötigen viel Energie für die Fortpflanzung und die Aufzucht ihrer Jungen. Dementsprechend ist die Nahrung der limitierende Faktor in der Fortpflanzung. Bei Männern ist die Energie für den Lebensunterhalt ebenfalls von Wichtigkeit, doch der limitierende Faktor bei der Fortpflanzung ist ein anderer. Der begrenzende Faktor ist der Zugang zu Partnerinnen für die Fortpflanzung. Diese limitierenden Faktoren werden erst dann wichtig, wenn man die ganzen Folgen dieser Begrenzungen anschaut. Denn die Weibchen richten sich demzufolge der Menge und Verteilung der Nahrung, während die Männchen sich den Weibchen richten müssen. Das Sozialsystem der Weibchen ist ausschlaggebend für die Sozialstruktur der gesamten Gruppe, denn die Männchen sind davon abhängig (Wrangham, 1980; Paul, 1998).

Eine Gorillagruppe besteht grundsätzlich aus einem Silberrücken und seinem Harem, das aus weiblichen Gorillas und ihren Jungen besteht. Es kommt auch vor, dass zusätzlich zum Silberrücken weitere männliche Gorillas in der Gruppe sind. Doch der älteste Silberrücken ist der Anführer. Die Beziehung zwischen dem Silberrücken und der Weibchen ist eng, da ihr Überleben von ihrem Anführer abhängt. Die Weibchen hingegen können in unterschiedlichen Verhältnissen zueinanderstehen, was sich auch auf die Fellpflege in der Weibchengruppe auswirkt. Besteht die Gruppe aus Weibchen, die nicht miteinander verwandt sind, wirkt sich laut Meder (1993) das auf die gegenseitige Fellpflege aus, die weitaus weniger häufig zustande kommt, als bei Gruppen mit Verwandtschaften. Die einzelnen Bindungen zwischen den Gorilla Weibchen ist stärker bei verwandten Tieren, bei nicht verwandten Weibchen ist hingegen die Bindung zum Silberrücken stärker (Hess, 1989, Yamagiwa, 1983, Watts, 1994).

Eine weitere spezielle Rolle nimmt eine Gorilla Mutter mit ihrem Jungtier ein. Sie und ihr Jungtier stellen für die anderen Gruppenmitglieder eine grosse Attraktivität dar. Besonders bei weiblichen Gorillas ist das Interesse für das Jungtier sehr gross, grösser als für das Männchen (Hess, 1989; Meder, 1987). Die Weibchen versuchen eine Beziehung zur Mutter und zum Kind aufzubauen und halten sich besonders oft bei ihr und dem Jungtier auf (Meder, 1993).

### 3.7. Experteninterview mit Tierpfleger Stevan Rusca

Dies sind die Grundlagen aus dem Experteninterview mit Stevan Rusca, jedoch ohne jeglichen Bezug zu den Ergebnissen oder der Analyse. Sie beschreiben das soziale Verhältnis aus der Sicht und aus den Beobachtungen von Stevan Rusca. Die vollständige Transkription des Interviews befindet sich im Anhang.

Im Zoo Zürich leben momentan folgende Gorilla-Individuen: N'Gola, N'Yokumi, Mahiri, Mawimbi, Haiba und Mary. Eine Auflistung der Gorilla Individuen ist in den Methoden in der Tabelle 1, Seite 12 zu finden.

Innerhalb der Gorilla-Gruppe gibt es keine richtige Ordnung mehr, seit Mamitu, das Leitgorillaweibchen, gestorben ist. Der Silberrücken N'Gola ist bereits sehr alt und nicht mehr im Stande die sehr junge Gruppe von Weibchen zu ordnen und hatte sich somit sehr auf Mamitu verlassen. Jedoch gibt es eine kleine Ordnung in der Unordnung mit dem Dreiergespann Mahiri, Mawimbi und Haiba. Haiba und Mawimbi sind Geschwister und stammen von Mamitu ab. Mahiri ist ihre Adoptivschwester und wurde von Mamitu ebenfalls erzogen. Mahiris Mutter ist N'Yokumi, jedoch ist ihr aufgrund ihrer Handaufzucht ein Verhalten eines normalen Gorillas nicht bekannt. Somit konnte sie ihr Jungtier auch nicht richtig erziehen und Mamitu sprang ein. Dieses Dreiergespann funktioniert recht gut und ist die einzige soziale Gruppe. Haiba hat nach dem Tod ihrer Mutter teilweise ihre Rolle als Leitgorillaweibchen übernommen und hält etwas die Ordnung aufrecht, besonders auch gegenüber Mary, die aufgrund ihrer Handaufzucht ebenfalls nicht das richtige Verhalten eines Gorillas kennt. Sie artet in ihrem Verhalten des Öfteren aus, besonders auch in Bezug auf die hierarchische Ordnung. Sie respektiert höhere Ränge nicht. Haiba hält sie etwas im Zaum. Die Dynamik innerhalb des Dreiergespanns geht so weit, dass wenn Haiba jemanden aus der Gruppe jagt, ihre zwei Geschwister ihr folgen. Jedoch kann sich Haiba auch gegen Mahiri oder Mawimbi selbst stellen, dann steht das andere Geschwister ebenfalls hinter Haiba. Doch es bestehen auch Beziehungen ausserhalb dieses Dreiergespanns. Obwohl N'Yokumi die Mutter von Mahiri ist, hat Mawimbi ein gutes Verhältnis zu ihr.

Zurzeit befinden sich zehn Orang-Utans Individuen im Zoo Zürich, die in drei Kategorien «adult männlich», «adult weiblich» und «Jungtier» eingeteilt wurden. Die zugehörige Tabelle 2 ist auf der Seite 13 in den Methoden zu finden.

Die Orang-Utan-Gruppe funktioniert im Vergleich zu der Gorilla-Gruppe sehr gut, trotz der grossen Anzahl an Individuen. Bei den Orang-Utans ist es aufgrund der Kategorieneinteilung nicht möglich konkrete Beziehungen anzusprechen. Jedoch ist klar, dass die Kategorie «Jungtier» und «adult weiblich» oft in Kontakt in Form von Fellpflege kommen. Auch aus dem Grund, dass sich ein sehr junges Jungtier in der Gruppe befindet. Was hingegen nicht oft vorkommt, ist eine Interaktion zwischen «adult weiblich» und «adult weiblich», obwohl sie verwandt sind. In dieser Orang-Utan-Gruppe gibt es ein ranghöchstes Weibchen, das aber auch gegenüber dem rangtiefsten Weibchen auffällig wird. Die Jungtiere hingegen geniessen einen speziellen Status in der ganzen Gruppe. Dies lässt sich auf alle Menschenaffen ausweiten. Dieser Status bezieht sich besonders auf Nahrungsfreiheit und auf Schutz von und vor allen Mitgliedern. Somit ist es auch legitim die Jungtiere als eigene Kategorie zu behandeln. Die beiden Männchen in der Orang-Utan-Gruppe, eines davon ist das ranghöchste und das andere das rangzweite Männchen, sind verwandt. Es handelt sich dabei um Vater und Sohn. Die Beziehung dieser beiden Männchen ist sehr friedlich und wirkt sich auch positiv auf die ganze Gruppe aus. Eine bestimmte Veranlagung führt dazu, dass sich gewisse Affen verstehen und gewisse nicht

und im Falle dieser beiden Männchen ist die Veranlagung gut. Ein wichtiger Einfluss auf das Verhalten der Orang-Utans innerhalb der Gruppe hat auch die Kultur und die Tradition der Gruppe. Jede Orang-Utan-Gruppe, sei es in der Natur oder in einem Zoo, hat eine eigene Tradition und eine eigene Kultur. Verhalten kann in jeder Gruppe variieren und wird mittels Erziehung und auch teils durch Vererbung weitergegeben. Somit können Orang-Utan-Gruppen nicht immer gut verglichen werden.

Die Veranlagung, die in Bezug auf die Beziehung zwischen zwei Individuen genannt wird, ist eine Veranlagung der Persönlichkeit, auch Persönlichkeitseigenschaft genannt. Mit Persönlichkeitseigenschaften sind nicht variierende Zustände eines Individuums gemeint, sondern relativ stabile Zustände, die als grundlegende Eigenschaft eines Individuums auch in ihrem Verhalten gegenüber anderen Individuen gelten. Somit sind gewisse Persönlichkeitseigenschaften besser vereinbar als andere, zum Beispiel bei der Kooperationsbereitschaft. Dies kann dazu führen, dass sich gewisse Individuen besser verstehen und ihnen das in Bezug auf Fitness Vorteile verschafft.

Die soziale Struktur ist innerhalb von Affengruppe nicht nur durch Fellpflege formbar. Auch das Spielen, die Verwandtschaft, die Hilfe bei Konflikten sowie auch das Nebeneinanderschlafen formen die soziale Struktur. Es handelt sich dabei um einen Faktor von vielen.

Aufgrund dieser theoretischen Überlegungen soll in der folgenden Arbeit der Fragestellung nachgegangen werden, inwiefern sich soziale Beziehungen zwischen den Individuen der Gorilla-Gruppe und den Kategorien der Orang-Utan-Gruppe durch die Beobachtung der Fellpflege in Zeitdauer und Häufigkeit erfassen lassen.

## 4. Methode

### 4.1. Datenerhebung

Die Untersuchung setzte sich mit der Fellpflege von Gorillas (Tabelle 1) und Orang-Utans (Tabelle 2) im Zoo Zürich auseinander. Dabei handelt es sich um den Westlichen Flachlandgorilla (*Gorilla Gorilla Gorilla*) und um den Sumatra-Orang-Utan (*Pongo Abellii*). Dabei wurden die Häufigkeit und die Zeitdauer der Fellpflege zwischen zwei Individuen der Gorilla-Gruppe beobachtet. Bei den Orang-Utans wurde die Gruppe in Kategorien eingeteilt: «adult männlich», «adult weiblich» und «Jungtiere». Ebenfalls wurden die Häufigkeit und die Zeitdauer der Fellpflege innerhalb oder zwischen zwei Kategorien der Orang-Utan-Gruppe beobachtet. Der Grund für die Aufteilung der Orang-Utan-Gruppe in Kategorien war die Schwierigkeit aufgrund der Grösse der Gruppe, die Individuen nicht voneinander unterscheiden zu können. Die Zusammenfassung der «Jungtiere» als eigene Kategorie ist legitimiert aufgrund ihres Status innerhalb der Orang-Utan-Gruppe, der unabhängig vom Geschlecht des Jungtieres ist. Dieser Status, der von Respekt und Rücksicht der adulten Tiere gegenüber den Jungtieren zeugt, und die damit verbundenen Rechte bei der Nahrungszufuhr, heben die «Jungtiere» von den anderen beiden Kategorien ab und können als einzelne Kategorie in der ganzen Orang-Utan-Gruppe behandelt werden (pers. comm. S. Rusca, 2019). Bei den Gorillas war es aufgrund ihrer kleineren Anzahl einfacher, die einzelnen Tiere zu erkennen. Beide Affenarten sind getrennt in zwei Gehegen und durch eine Glasscheibe zu beobachten. In der Tabelle 1 sind alle Individuen der Gorilla-Gruppe mit dem Namen, dem Geschlecht, dem Geburtsdatum, dem Alter und den Eltern aufgeführt. In der Tabelle 2 sind die drei Kategorien der Orang-Utan-Gruppe «adult männlich», «adult weiblich» und «Jungtier» mit der jeweiligen Anzahl an Individuen aufgezeigt.

#### 4.1.1. Tabelle 1: Gorilla Individuen

Die Gorilla-Gruppe besteht aus insgesamt sechs Individuen, ein Silberrücken und fünf Weibchen.

Gorilla	Geschlecht	Geburt, Alter (2019)	Eltern
N'Gola (Silberrücken)	männlich	21. Juni 1977 (42 J.)	nicht bekannt
N'Yokumi	weiblich	27. Februar 2001 (18 J.)	nicht bekannt
Mahiri	weiblich	13. August 2012 (7 J.)	N'Gola, N'Yokumi
Haiba	weiblich	15. Juli 2007 (12 J.)	N'Gola, Mamitu
Mawimbi	weiblich	12. Juli 2012 (7 J.)	N'Gola, Mamitu
Mary	weiblich	18. Mai 2007 (12 J.)	nicht bekannt, Handaufzucht
Mamitu	weiblich	nicht bekannt, gestorben	Nicht bekannt, Handaufzucht

#### 4.1.2. Tabelle 2: Orang-Utan Kategorien

Die Orang-Utan-Gruppe besteht aus zehn Individuen: zwei Männchen, vier Weibchen und insgesamt vier männliche und weibliche Jungtiere. Bei den Jungtieren befindet sich ein Jungtier, das im Jahr 2017 geboren wurde und sich noch in der Trennungsphase, die zwischen dem zweiten bis siebten Lebensjahr dauert, von der Mutter befindet (URL 6).

«adult männlich»	«adult weiblich»	«Jungtier» (männlich und weiblich)
2	4	4

Die Störfaktoren, welche die Fellpflege behindern können, sind die Futterzeiten, Auseinandersetzungen und Spannungen innerhalb der Gruppe, Stress, schlechte Laune sowie die Zoobesucher\*innen. Mittels eines kurzen Experteninterviews mit dem Tierpfleger Stevan Rusca konnte der ungefähre Tagesablauf und die Empfindlichkeit der Gorillas und der Orang-Utans gegenüber den Zoobesucher\*innen in Erfahrung gebracht werden. Die weiteren Störfaktoren wie Auseinandersetzungen und Spannungen innerhalb der Gruppen, Stress und schlechte Laune können nicht beeinflusst werden. Die Futterzeiten waren um 9 Uhr, um 12 Uhr und später am Nachmittag zwischen 16 Uhr und 17 Uhr, dazwischen liegen Ruhepausen. Laut Stevan Rusca werden die Gorillas und Orang-Utans durch die Zoobesucher\*innen zu mehr Aktivität animiert und lassen sich nicht davon stören. Jedoch mussten die Beobachtungen in gewissen Fällen frühzeitig abgebrochen werden, da zu viele Besucher\*innen vor den Gehegen standen. Die übrig gebliebene, nicht beobachtete Zeit wurde der nächsten Beobachtungseinheit hinzugefügt.

Zur Vorbereitung auf die Datenerhebung wurden in kurzen Beobachtungseinheiten von 30 Minuten bis 1 Stunde die Gorillas und Orang-Utans in ihrem Verhalten vor, während und nach den Fütterungszeiten beobachtet. Die Ruhepausen nach jeder Fütterung stellten sich als sehr geeignet heraus, um Fellpflege beobachten zu können. Vor und während den Fütterungszeiten sind die Tiere aufgeregt und abgelenkt, was nicht optimale Bedingungen für Fellpflege sind. Diese kurzen Beobachtungen wurden auch genutzt, um speziell die einzelnen Gorillas zu betrachten und zu versuchen sie voneinander zu unterscheiden.

Als Fellpflege bezeichnet man bei Gorillas das Auseinanderstreichen der Haare mit einer oder zwei Händen, dann wird die Stelle sehr genau betrachtet. Darauf folgt das Entfernen von kleinen Objekten mit dem Daumen und Zeigefinger oder mit dem Mund (Meder, 1993). Die Fellpflege bei Orang-Utans erfolgt auf ähnliche Weise. Es werden Lippen, Zungen, Finger, Daumen, Handrücken und vereinzelt auch Füße und Zehen verwendet. Dabei wird ein steifer Finger durch das Haar in eine Richtung geführt (Maple, 1980).

Aufgrund der Winkel und Verstecke innerhalb der zwei Gehegen, war es nicht zu jedem Zeitpunkt möglich, genau bestimmen zu können, ob es sich zwischen zwei Individuen tatsächlich um Fellpflege handelte, oder ob es anderweitige Bewegungen waren. In solchen Situationen wurde es bereits als

Fellpflege gezählt, wenn das eine Individuum die Hand, die Hände oder den Mund im Fell des anderen hatte.

Die beobachtete Fellpflege und ihre Zeitdauer in Minuten wurde in Tabellen festgehalten, wobei die Minuten gleich in Sekunden umgerechnet wurden. Die Zeitdauer wurde immer in natürlichen Zahlen angegeben, denn Dezimalzahlen mit genauen Sekunden- und Zehntelsekunden waren nicht möglich zu messen. Dies stellt eine Ungenauigkeit dar, jedoch ist es sehr schwierig, im richtigen Moment des Fellpflege-Beginns die Zeitmessung zu starten und im richtigen Moment des Fellpflege-Endes die Zeit zu stoppen. Jede gemessene Fellpflege wurde in einer eigenen Zelle innerhalb der Tabelle geschrieben, sodass sich aus der Anzahl der Zellen auch die Häufigkeit der Fellpflege ablesen lässt.

Die Tabelle 3 der Gorillas stellt jede mögliche und erfolgte Interaktion der sechs Individuen dar, was insgesamt 15 Interaktionen sind. Um die Individuen unterscheiden zu können, wurden die unten aufgeführten Photographien der Gorillas, die vom Zoo Zürich an Informationstafeln den Zoo Besucher\*innen zur Verfügung gestellt wurden, benutzt.



**N'Gola:** männlich  
geb. 21. Juni 1977  
im Zoo Jersey  
in Zürich seit 15. April 1988



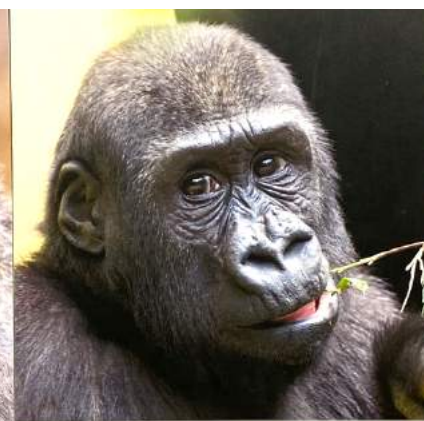
**N'Yokumi:** weiblich  
geb. 27. Februar 2001  
im Zoo Aachen, aufgezogen im Zoo Stuttgart  
in Zürich seit 2. Juni 2005



**Mary:** weiblich  
geb. 18. Mai 2007  
im Zoo Münster, aufgezogen im Zoo Stuttgart  
in Zürich seit 8. März 2010



**Haiba:** weiblich  
geb. 19. Juli 2007  
im Zoo Zürich  
Eltern: N'Gola und Mamitu



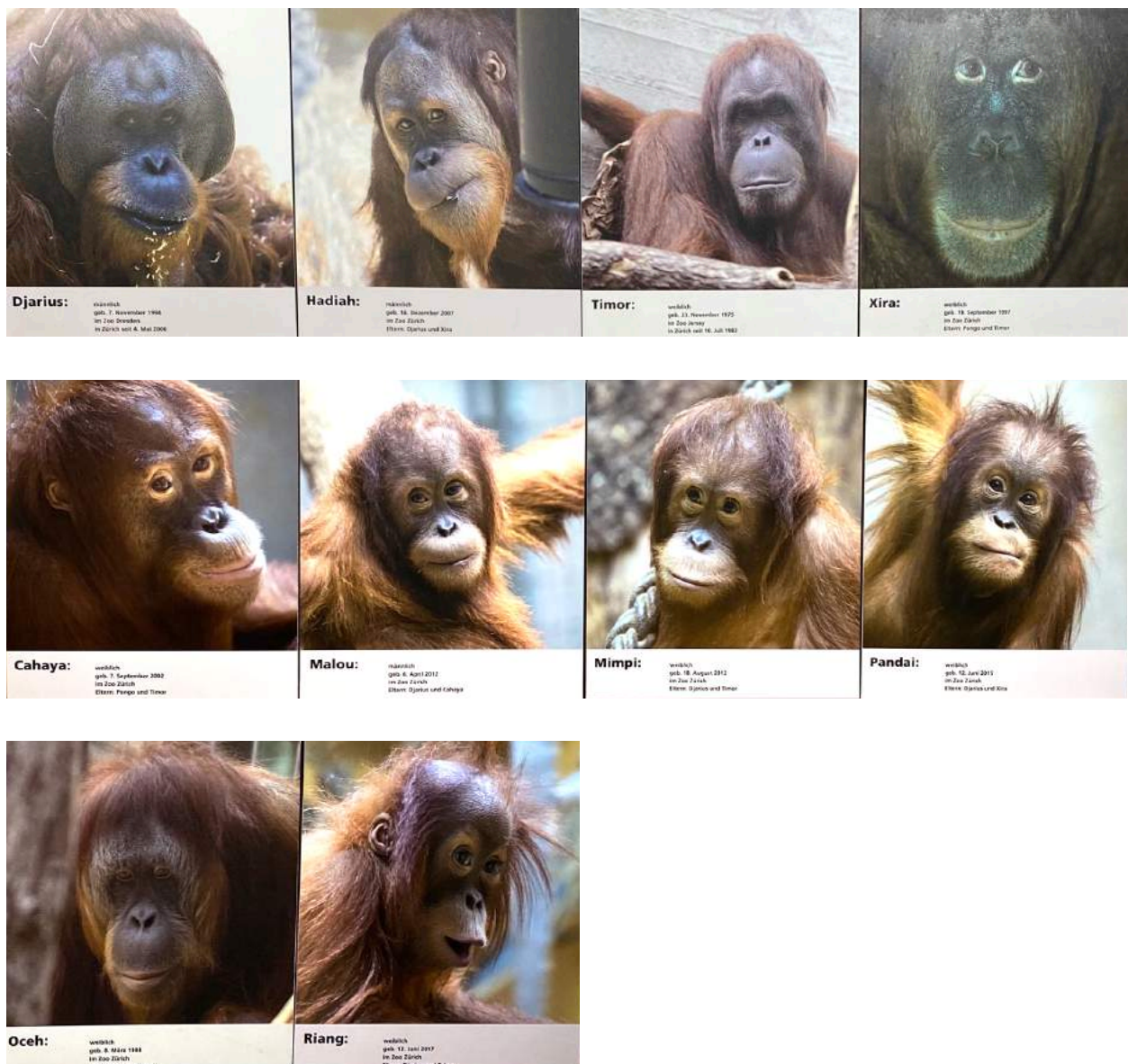
**Mawimbi:** weiblich  
geb. 12. Juli 2012  
im Zoo Zürich  
Eltern: N'Gola und Mamitu



**Mahiri:** weiblich  
geb. 13. August 2012  
im Zoo Zürich  
Eltern: N'Gola und N'Yokumi



Die Tabelle der Orang-Utans (Tabelle 4) stellte jede mögliche Interaktion zwischen den verschiedenen Kategorien «adult männlich», «adult weiblich» und «Jungtier» dar, was insgesamt sechs mögliche Interaktionen ergeben. Die einzelnen Kategorien sind aufgrund ihrer Körpergrösse und gewissen Merkmalen bei den Männchen zu unterscheiden. Die Kategorie «adult männlich» besteht aus zwei Männchen, von denen ein Männchen die charakteristischen Gesichtsmerkmale der männlichen Sumatra-Orang-Utans besitzt und das andere Männchen längere Gesichtshaare am Kinn aufweist, was einem Bart ähnlich ist. Bei den typischen Gesichtsmerkmalen handelt es sich um Backenwulste und um Kehlsäcke, welche das eine Männchen beides aufweist (URL 4). Aufgrund dieser beiden Merkmale konnten die Männchen von den Weibchen unterschieden werden. Die Weibchen jedoch konnten nicht unterschieden werden, da sie im Aussehen grosse Ähnlichkeiten aufweisen und in der Anzahl grösser sind. Die «Jungtiere» heben sich aufgrund ihrer Körpergrösse ab, die kleiner als bei ausgewachsenen Orang-Utans ist. Hier sind die als Informationstafeln vom Zoo Zürich bereitgestellten Fotografien der Orang-Utans.



Die Datenerhebung erfolgte in Beobachtungseinheiten mit der Dauer von mindestens 1 Stunde und 30 Minuten bis zu maximal 2 Stunden pro Tag in Form von kontinuierlicher Beobachtung. Insgesamt ergibt das 11 Stunden und 40 Minuten Beobachtungszeit pro Primatenart. Dabei wurde die kontinuierliche Beobachtungsmethode angewendet, da die Fellpflege nicht oft beobachtet werden kann und eine konstante Beobachtung über einen längeren Zeitraum es ermöglichte, mehr Daten zu sammeln. Zudem ist eine kontinuierliche Beobachtung genauer bezüglich der Datenerhebung im Erfassen des Verhaltens als eine Intervall Beobachtung.

## 4.2. Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgte durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest oder auch Verteilungstest genannt, der prüft, ob die erhobenen Daten einer bestimmten Verteilung entsprechen. Der Chi-Quadrat-Anpassungstest eignet sich besonders zur Testung für diese Hypothese, da ich Einstichproben verwende und diese untereinander vergleichen möchte. Die Differenz zwischen den erwarteten Daten und den erhobenen Daten wurde auf ihre Signifikanz untersucht. Die Auswertung mittels Chi-Quadrat-Anpassungstest wurde bei allen Daten der Fellpflegedauer der Gorillas und der Orang-Utans sowie auch bei der Häufigkeit der Fellpflege durchgeführt. Die Daten der Gorilla-Gruppe und Orang-Utan-Gruppe wurden durch den Test auf ihre Signifikanz ausgewertet (gesamte Interaktionen), aber auch Interaktionen innerhalb der Gruppen (Individuenpaare) beziehungsweise zwischen oder innerhalb der Kategorien (Orang-Utans) wurden berücksichtigt und einzeln auf ihre Signifikanz geprüft.

### **Hypothesen für die gesamten Interaktionen**

Die Nullhypothese [N<sub>0</sub>] für die Zeitdauer lautet: Alle Individuen betreiben gleich lange Fellpflege mit allen Individuen aus der Gruppe.

Die Annahme [A] für die Zeitdauer lautet: Die Individuen betreiben unterschiedlich lange Fellpflege mit unterschiedlichen Individuen aus der Gruppe.

Die Nullhypothese [N<sub>0</sub>] für die Häufigkeit lautet: Alle Individuen betreiben gleich häufig Fellpflege mit allen Individuen aus der Gruppe.

Die Annahme [A] für die Häufigkeit lautet: Die Individuen betreiben unterschiedlich häufig Fellpflege mit unterschiedlichen Individuen aus der Gruppe.

### **Hypothesen für die Interaktionen der Individuenpaare bei den Gorillas und der Kategorien bei den Orang-Utans**

Die Nullhypothese [N<sub>0</sub>] für die Zeitdauer lautet: Das Individuum (die Kategorie) x betreibt mit Individuum (Kategorie) r gleich lange Fellpflege wie mit Individuum (Kategorie) e.

Die Annahme [A] für die Zeitdauer lautet: Das Individuum (die Kategorie) x betreibt nicht gleich lange Fellpflege mit Individuum (Kategorie) r und Individuum (Kategorie) e.

Die Nullhypothese [N<sub>0</sub>] für die Häufigkeit lautet: Das Individuum (Kategorie) x betreibt mit Individuum (Kategorie) r gleich häufig Fellpflege wie mit Individuum (Kategorie) e.

Die Annahme [A] für die Häufigkeit lautet: Das Individuum (Kategorie) x betreibt nicht gleich häufig Fellpflege mit Individuum (Kategorie) r und Individuum.

Chi-Quadrat-Anpassungstest  $\chi^2 = \sum \frac{(n_o - n_e)^2}{n_e}$

Anzahl  $k$  an mögliche Interaktionen der Individuen oder Kategorien  $k = \frac{n(n-1)}{2}$

Die Summe der erhobenen Werte (Zeitdauer [Sek], Häufigkeit)  $n_o \text{ summe} = n_{o1} + n_{o2} + \dots + n_{ou}$

Erwarteter Wert  $n_e = \frac{n_o \text{ summe}}{k}$

Freiheitsgrad  $df = k - 1$

$p \leq 0.001$  hochsignifikante Verteilung

$p \leq 0.05$  signifikante Verteilung

$p > 0.05 \gg 0.001$  nicht signifikant

$\chi^2$ : Chi-Quadrat-Wert

$n_o$ : beobachteter Wert (Zeitdauer [Sek], Häufigkeit)

$n_e$ : erwarteter Wert (Zeitdauer [Sek], Häufigkeit)

$n$ : Gesamtanzahl an Individuen oder Kategorien in der Primatengruppe

$k$ : Anzahl an möglichen Interaktionen der Individuen oder Kategorien

$p$ : angegebene Signifikanzgrenzen, Randwahrscheinlichkeiten (p-Werte) (Chi-Quadrat-Tabelle, Anhang)

Die Anzahl  $k$  der möglichen Interaktionen beider Primatengruppen wurde mittels der Formel  $k = \frac{n(n-1)}{2}$  ausgerechnet. Aus der Anzahl  $k$  kann man die Freiheitsgrade  $df$  für die Chi-Quadrat Tabellenauswertung (Anhang) ablesen, indem man sie in die Formel  $df = k - 1$  einsetzt. Der erwartete Wert  $n_e$  setzt sich aus der Summe der erhobenen Werte  $n_o$  *summe*, sei es Zeitdauer [Sek] oder Häufigkeit, dividiert durch die Anzahl  $k$  an Interaktionen zusammen. Dies ergibt die erwartete Zeitdauer [Sek] oder die erwartete Häufigkeit pro Interaktion. Es ist mathematisch korrekt, die erhobenen Werte zu summieren und durch die Anzahl  $k$  der möglichen Interaktionen zu dividieren, um den Erwartungswert zu erhalten, da nicht bekannt ist, wie lange und häufig Gorillas und Orang-Utans des Zoo Zürichs im Durchschnitt Fellpflege betreiben (pers. comm. S. Landweer, 2019). Für den Chi-Quadrat-Anpassungstest fügt man alle erhobenen Werte  $n_o$  und den zu erwartenden Wert  $n_e$  getrennt in die Formel  $\chi^2 = \sum \frac{(n_o - n_e)^2}{n_e}$  ein. Die daraus resultierende Chi-Quadrat-Zahl wird mittels ausgerechneter Freiheitsgrade in der Chi-Quadrat-Tabelle (Anhang) gesucht und bei den Randwahrscheinlichkeiten die jeweilige Signifikanz abgelesen. Ist die Chi-Quadrat-Zahl kleiner als der standardisierte Wert  $0.001$ , ist die Differenz der erhobenen und der erwarteten Werte hochsignifikant und die Nullhypothese  $N_0$  kann verworfen werden. Ist die Chi-Quadrat-Zahl hingegen kleiner als  $0.05$ , ist die Differenz der erhobenen und der erwarteten Werte nur signifikant und die Nullhypothese  $N_0$  kann dennoch verworfen werden. Bei Chi-Quadrat-Zahlen, die grösser als  $0.05$  und  $0.001$  sind, ist die Differenz der erhobenen und erwarteten Werte nicht signifikant, nun kann die Annahme A verworfen werden.

Für die Auswertung der gesamten Interaktionen in den jeweiligen Primatengruppen habe ich die gesamten Daten der Zeitdauer [Sek] oder der Häufigkeit summiert und durch die Anzahl  $k$  der möglichen Interaktionen dividiert  $n_e = \frac{n_o \text{ summe}}{k}$ , um den zu erwartenden Wert zu erhalten. Die Auswertung der einzelnen Individuenpaare und der einzelnen Kategorien bezieht sich auf die Interaktion eines Individuums oder einer Kategorie mit anderen Individuen oder Kategorien. Dabei wird verglichen, mit welchem Individuum oder mit welcher Kategorie es signifikante Differenzen zu den erwarteten Werten gibt. Aufgrund der sich ergebenden Signifikanz oder Nicht-Signifikanz, ist es möglich, die Werte  $n_o$  zu vergleichen oder nicht zu vergleichen. Ist jedoch der zu erwartende Wert  $n_e$  nicht grösser als 5, ist die Voraussetzung für den Chi-Quadrat-Anpassungstest nicht erfüllt und würde zu einem ungenauen Ergebnis führen. Die Voraussetzung lautet, dass der zu erwartende Wert grösser als 5 ist ( $n_e \geq 5$ ) (URL 1).

Die erhobenen und auf ihre Signifikanz geprüften Daten wurden in Form von verschiedenen Diagrammen und Tabellen dargestellt. Die Signifikanzen in Zeitdauer und Häufigkeit der gesamten Interaktionen und der Individuenpaare der Gorillas und der Orang-Utans wurden getrennt in Tabellen aufgezeigt (Tabelle 3 und 4), um zu zeigen, wie sie sich auf die Präferenzen der einzelnen Individuen oder Kategorien auswirken. Die einzelnen Werte der Zeitdauer [Sek] und der Häufigkeit der Individuenpaare und der Kategorien beider Affenarten sind ebenfalls getrennt in Säulendiagrammen veranschaulicht und dienen einzig der Darstellung und dem Vergleich der Rohdaten (Diagramme 5–8). Für die Gorillas

und die Interaktionen der Individuenpaare sind Spinnennetzdiagramme geeignet, um die ausgewerteten Daten der Interaktion gemäss ihrer Zeitdauer und Präferenz zu ordnen (Diagramme 1–4). Eine weitere Möglichkeit der Darstellung der Präferenzen ist ein Soziogramm. Jedoch sind bei einem Soziogramm, im Gegensatz zu den Spinnennetzdiagrammen, keine Daten abgebildet, doch die Aussage ist dieselbe. Es wurde das Spinnennetzdiagramm gewählt, da es informativer ist. Für die Orang-Utans hingegen eignet sich eine einfache Tabelle, in der die Daten der Grösse, der Zeitdauer und Häufigkeit nach geordnet sind, es entsteht eine Rangabfolge aufgrund der Präferenzen, bei der der höchste Rang die längste Fellpflegedauer und der letzte Rang die kürzeste Fellpflegedauer angibt (Tabelle 3). Weitere Darstellungsmöglichkeiten wie zum Beispiel ein Spinnennetzdiagramm oder ein Soziogramm sind nicht sinnvoll, da es sich immer um zwei zu vergleichende Werte handelt und nicht um drei, wie bei den Gorilla Daten. Der Fokus liegt bei den Gorillas sowie auch bei den Orang-Utans auf der Zeitdauer der Fellpflege, da sich die Häufigkeit als nicht signifikant erwiesen hat. Jedoch wurde auch die Häufigkeit in den Säulendiagrammen und in den Signifikanztabellen aufgezeigt.

Nach den Beobachtungen und der Auswertung der erhobenen Daten, wurden die Ergebnisse in Form von Diagrammen und Tabellen dem Tierpfleger Stevan Rusca gezeigt, sowohl die Spinnennetzdiagramme der Gorillas als auch die Rangliste der Orang-Utans. Dabei sollte herausgefunden werden, ob die gezeigten Ergebnisse seiner Erfahrung mit den Primaten entsprechen. Des Weiteren wurde Stevan Rusca nach den sozialen Strukturen und Beziehungen in der Gruppe der Gorillas und Orang-Utans gefragt. Weitere Fragen sind während dem Gespräch aufgekommen (siehe Anhang Experteninterview). Das gesamte Gespräch wurde mittels Aufnahmegerät mit dem Einverständnis des Tierpflegers aufgenommen.

Die Diskussion der Ergebnisse basiert auf einem Grundwissen, das durch die zwei Experteninterviews mit Stevan Rusca und durch Literatur angeeignet wurde. Bücher und Studien zum Thema Fellpflege bei Gorillas, Orang-Utans und Affen im Allgemeinen bilden eine gute Grundlage. Die Bücher konnten aufgrund von Schlagwörtern (Fellpflege, Verhalten Affen, Gorillas, Orang-Utans) in der Zentralbibliothek Zürich ausgelesen werden. Die Studien wurden ebenfalls mittels Schlagworte (Fellpflege, Verhalten Affen, Gorillas, Orang-Utans) auf der Internetseite Pub Med (URL 2) gesucht und mittels der Internetseite Sci-Hub (URL 3) geöffnet. Durch das Quellenverzeichnis der gefundenen Studien wurden weitere Studien, die für die Analyse und Grundlagen wichtig sind, gefunden.

### 4.3. Zusammenfassung der methodischen Schritte

1. Ein Gespräch mit Tierpfleger Stevan Rusca führen, um sich über den Tagesablauf und die Störfaktoren zu informieren.
2. Kurze Beobachtungseinheiten von 30 Minuten bis 1 Stunde pro Primatenart durchführen, um Ruhepausen zu bestimmen und allgemeines Verhalten der Primaten zu beobachten. Versuche unternehmen, die einzelnen Gorillas sowie auch die Orang-Utans Kategorien voneinander zu unterscheiden.

3. Die Tabellen erstellen für die Datenerhebung.
4. In den Ruhezeiten für 1 Stunde 30 Minuten bis 2 Stunden kontinuierlich eine Gruppe der beiden Primatenarten beobachten und dabei die auftretende Fellpflege in Minuten messen und umgerechnet in Sekunden in die Tabelle notieren. Jede aufgetretene Fellpflege in ein separates Feld der Tabelle aufschreiben, sodass am Ende auch die Häufigkeit der Fellpflege ersichtlich ist.
5. Die Summe der gesamten Beobachtungsdauer pro Primaten Art beträgt 11 Stunden und 40 Minuten.
6. Die erhobenen Daten werden mittels Chi-Quadrat-Anpassungstest ausgewertet.
7. Die Ergebnisse zur Veranschaulichung und zur Auswertung in Diagrammen und Tabellen darstellen.
8. Die Diagramme und Tabellen dem Tierpfleger Stevan Rusca in einem Experteninterview vorführen und fragen, ob sich die Ergebnisse mit seinen Erfahrungen decken. Dazu noch die soziale Struktur und die sozialen Beziehungen der beiden Primatengruppen genauer in Erfahrung bringen. Weitere Fragen, die während dem Interview aufkommen, Stevan Rusca stellen.

# 5. Resultate

## 5.1. Signifikanztabellen

### 5.1.1. Tabelle 3: Gorilla

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Resultate der Auswertung mittels dem Chi-Quadrat-Anpassungstest der Gorilla-Gruppe (Anhang Tabelle 8). Die daraus ablesbaren Präferenzen zwischen den einzelnen Individuenpaaren und den Individuen sind mittels mathematischer Vergleichsoperatoren dargestellt. Dabei wird immer von einem Individuum ausgegangen, das mit zwei weiteren Fellpflege betrieben hat. Die einzelnen Daten (Fellpflegedauer in Sekunden) (Anhang Tabelle 6) dieser zwei Individuenpaare wurden auf ihre Signifikanz bezüglich Differenz getestet und in dieser Tabelle veranschaulicht, mit welchem Individuum das Ausgangsindividuum am längsten oder häufigsten Fellpflege betreibt. Die genauen Daten des Chi-Quadrat-Anpassungstests befinden sich im Anhang (Anhang Tabelle 8). N'Gola betrieb mit keinem Gruppenmitglied Fellpflege und Mary nur mit Haiba.

Gorillas	Interaktionen	Fellpflege- dauer	Präferenzen aufgrund der signifikanten Fellpflegedauer	Häufig- keit	Präferenzen aufgrund der signifikanten Häufigkeit
alle	alle Interaktionen	h.s. <sup>1</sup>		k.A. <sup>4,5</sup>	
Mahiri (Mh)	Mh u. H <b>mit</b> Mh u. Mw	h.s. <sup>1</sup>	Mh u. H < Mh u. Mw	n.s. <sup>3</sup>	–
	Mh u. H <b>mit</b> Mh u. N	h.s. <sup>1</sup>	Mh u. H > Mh u. N	n.s. <sup>3</sup>	–
	Mh u. N <b>mit</b> Mh u. Mw	h.s. <sup>1</sup>	Mh u. N < Mh u. Mw	s. <sup>2,6</sup>	Mh u. N < Mh u. Mw
Mawimbi (Mw)	Mw u. Mh <b>mit</b> Mw u. H	n.s. <sup>3,7</sup>	–	n.s. <sup>3</sup>	–
	Mw u. Mh <b>mit</b> Mw u. N	h.s. <sup>1</sup>	Mw u. Mh > Mw u. N	n.s. <sup>3</sup>	–
	Mw u. H <b>mit</b> Mw u. N	h.s. <sup>1</sup>	Mw u. H > Mw u. N	n.s. <sup>3</sup>	–
Haiba (H)	H u. Mh <b>mit</b> H u. Mw	h.s. <sup>1</sup>	H u. Mh < H u. Mw	n.s. <sup>3</sup>	–
	H u. Mh <b>mit</b> H u. Mar	h.s. <sup>1</sup>	H u. Mh > H u. Mar	s. <sup>2,6</sup>	H u. Mh > H u. Mar
	H u. Mar <b>mit</b> H u. Mw	h.s. <sup>1</sup>	H u. Mar < H u. Mw	k.A. <sup>4,5</sup>	–
N'Yokumi (N)	N u. Mh <b>mit</b> N u. Mw	h.s. <sup>1</sup>	N u. Mh > N u. Mw	n.s. <sup>3</sup>	–
Mary (M)	–	–	–	–	–
N'Gola	–	–	–	–	–

<sup>1</sup> hochsignifikant

<sup>2</sup> signifikant

<sup>3</sup> nicht signifikant,

<sup>4</sup> keine Auswertung möglich

<sup>5</sup> Mit diesen Daten ist keine Auswertung möglich, da die Voraussetzungen für den Chi-Quadrat-Anpassungstest nicht erfüllt sind (URL 1).

<sup>6</sup> Die Signifikanz lässt sich durch die kurze Beobachtungsdauer und die damit in Verbindung stehende kleine Datenmenge erklären. Viele der Daten sind nahe beieinander und gewisse schlagen aus. Die Daten, die ausschlagen gewinnen durch die kleine Datenmenge an Bedeutung, und sind im Anpassungstest gut zu erkennen.

<sup>7</sup> Mw betreibt mit Mahiri praktisch gleich viel Fellpflege wie mit Haiba, was dazu führt, dass eine sehr kleine Differenz besteht und diese nicht signifikant ist.

$y + e < x + r$  x betreibt signifikant länger/häufiger Fellpflege mit r als mit e

$y + e > x + r$  y betreibt signifikant länger/häufiger Fellpflege mit e als mit r

Aus der Tabelle 3 geht hervor, dass signifikante Präferenzen zwischen den Individuen der Gorilla-Gruppe bestehen. Die ausgewerteten Daten der Fellpflegehäufigkeit stellen sich aufgrund der Auswertung mittels dem Chi-Quadrat-Anpassungstest als nicht signifikant heraus. Allerdings ist die Fellpflagedauer gemäss dem Chi-Quadrat-Anpassungstest hochsignifikant. Mahiri betreibt signifikant länger Fellpflege mit Mawimbi, dann mit Haiba und am signifikant kürzesten mit N'Yokumi. Mawimbi betreibt signifikant länger Fellpflege mit Mahiri und mit Mawimbi und am wenigsten lange mit N'Yokumi. Haiba betreibt signifikant länger Fellpflege mit Mawimbi, dann mit Mahiri und am kürzesten mit Mary. N'Yokumi betreibt signifikant Fellpflege länger Fellpflege mit Mahiri als mit Mawimbi.



### 5.1.2. Tabelle 4: Orang-Utan

Die Resultate der Auswertung mittels dem Chi-Quadrat-Anpassungstest der Orang-Utan-Gruppe sind mit dieser Tabelle veranschaulicht (Anhang Tabelle 9). Die sich daraus ergebenden Präferenzen der Kategorien sind durch mathematische Vergleichsoperatoren verdeutlicht. Es wird immer von einer Kategorie ausgegangen, die mit zwei weiteren Fellpflege betreibt. Diese zwei Paare wurden miteinander in ihrer Differenz bezüglich der gemessenen Daten (Fellpflege in Sekunden) auf Signifikanz getestet und in dieser Tabelle gezeigt mit welcher Kategorie die Ausgangskategorie am längsten oder häufigsten Fellpflege betreibt (Anhang Tabelle 7). Die genauen Daten des Chi-Quadrat-Anpassungstests sind im Anhang aufgeführt (Anhang Tabelle 9). Die Kategorie «adult männlich» hat nicht innerhalb ihrer eigenen Kategorie Fellpflege betrieben und ist somit nicht in der Tabelle aufgeführt.

Interaktionen Orang-Utans	Fellpflagedauer	Präferenzen aufgrund der signifikanten Fellpflagedauer	Häufigkeit	Präferenzen aufgrund der signifikanten Häufigkeit
alle Interaktionen	h.s. <sup>4</sup>	–	n.s. <sup>5</sup>	–
a.m. <sup>1</sup> + a.w. <sup>2</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	h.s. <sup>4</sup>	$a.m.^1 + a.w.^2 < a.w.^2 + a.w.^2$	n.s. <sup>5</sup>	–
a.m. <sup>1</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + J. <sup>3</sup>	h.s. <sup>4</sup>	$a.m.^1 + J.^3 < a.w.^2 + J.^3$	k.A. <sup>6,7</sup>	–
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> a.m. <sup>1</sup> + a.w. <sup>2</sup>	h.s. <sup>4</sup>	$J.^3 + J.^3 > a.m.^1 + a.w.^2$	n.s. <sup>5</sup>	–
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> J. <sup>3</sup> + a.m. <sup>1</sup>	h.s. <sup>4</sup>	$J.^3 + J.^3 < J.^3 + a.m.^1$	n.s. <sup>5</sup>	–
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> J. <sup>3</sup> + a.w. <sup>2</sup>	h.s. <sup>4</sup>	$J.^3 + J.^3 < J.^3 + a.w.^2$	n.s. <sup>5</sup>	–
J. <sup>3</sup> + a.w. <sup>2</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	h.s. <sup>4</sup>	$J.^3 + a.w.^2 > a.w.^2 + a.w.^2$	h.s. <sup>4,8</sup>	–
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	h.s. <sup>4</sup>	$J.^3 + J.^3 < a.w.^2 + a.w.^2$	n.s. <sup>5</sup>	–

<sup>1</sup> «adult männlich»

<sup>2</sup> «adult weiblich»

<sup>3</sup> «Jungtier»

<sup>4</sup> hochsignifikant

<sup>5</sup> nicht signifikant

<sup>6</sup> keine Auswertung möglich

<sup>7</sup> Mit diesen Daten ist keine Auswertung möglich, da die Voraussetzungen für den Chi-Quadrat-Anpassungstest nicht erfüllt sind (URL 1).

<sup>8</sup> J. + a.w. betreiben gleich häufig Fellpflege wie a.w. + a.w., was dazu führt, dass keine Differenz besteht und hochsignifikant ist.

$y + e < x + r$  x betreibt signifikant länger/häufiger Fellpflege mit r als mit e

$y + e > x + r$  y betreibt signifikant länger/häufiger Fellpflege mit e als mit r

Die Tabelle 4 zeigt, dass bei den Orang-Utans signifikante Präferenzen zwischen den Kategorien ersichtlich sind. Die ausgewerteten Daten der Fellpflegehäufigkeit stellen sich aufgrund der Auswertung durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest als nicht signifikant heraus. Die Fellpflagedauer hingegen ist hochsignifikant. Die Kategorie «adult weiblich» betreibt länger Fellpflege mit Individuen aus der eigenen Kategorie als mit Individuen der Kategorie «adult männlich». Die «Jungtiere» betreiben bevorzugt länger Fellpflege mit der Kategorie «adult weiblich» als mit «adult männlich». Jedoch betreiben «Jungtiere» mit «Jungtiere» länger Fellpflege als die Kategorien «adult weiblich» mit «adult männlich». Die «Jungtiere» betreiben länger Fellpflege mit der Kategorie «adult männlich» und mit «adult weiblich» als mit Individuen aus der eigenen Kategorie. Die Kategorie «adult weiblich» betreibt

länger Fellpflege mit «Jungtieren» als mit Individuen aus der eigenen Kategorie. Die Fellpflegedauer zwischen Individuen der «Jungtiere» ist weniger lang als die Fellpflegedauer zwischen Individuen der Kategorie «adult weiblich».

## 5.2. Präferenzen

### 5.2.1. Spinnennetzdiagramme 1–4: Gorilla

Aufgrund der Signifikanz der Werte der Fellpflegedauer, wurden die summierten Rohdaten der Interaktionen einzelner Individuen miteinander verglichen (Anhang Tabelle 6). In diesen Diagrammen sind die Präferenzen bezüglich des Fellpflegepartners mit dem Faktor Fellpflegedauer veranschaulicht. Der Faktor Häufigkeit ergab keine Signifikanz, worauf dieser nicht in den Resultaten berücksichtigt wurde. Die Zeitdauer in den Diagrammen ist für die übersichtlichere Darstellung in Minuten umgerechnet worden.

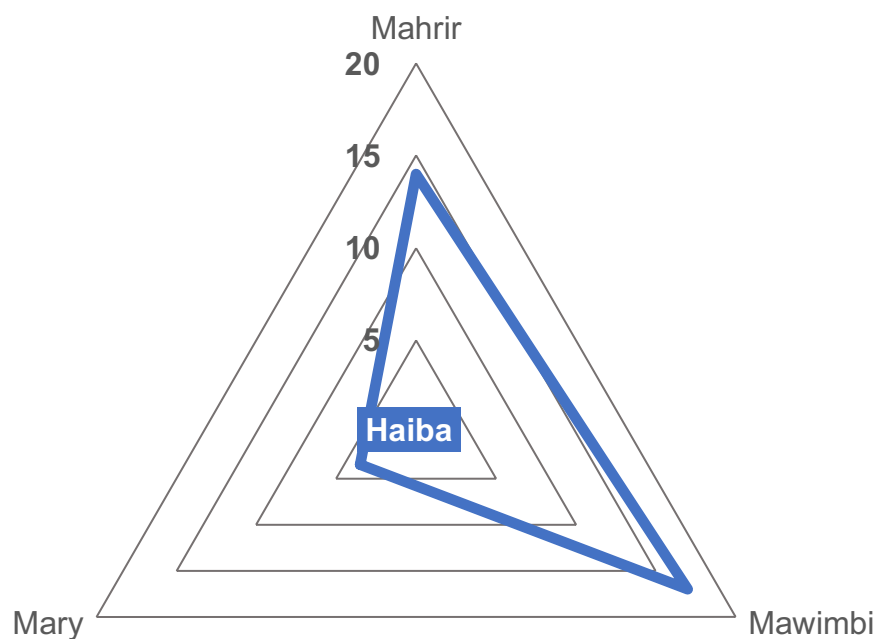


Diagramm 1: Dieses Diagramm stellt die die Präferenz bezüglich Fellpflegedauer spezifisch für ein Individuum (Haiba) dar, das mit drei weiteren Fellpflege betrieben hat. Die summierte Zeitdauer der Fellpflege ist in Minuten angegeben.

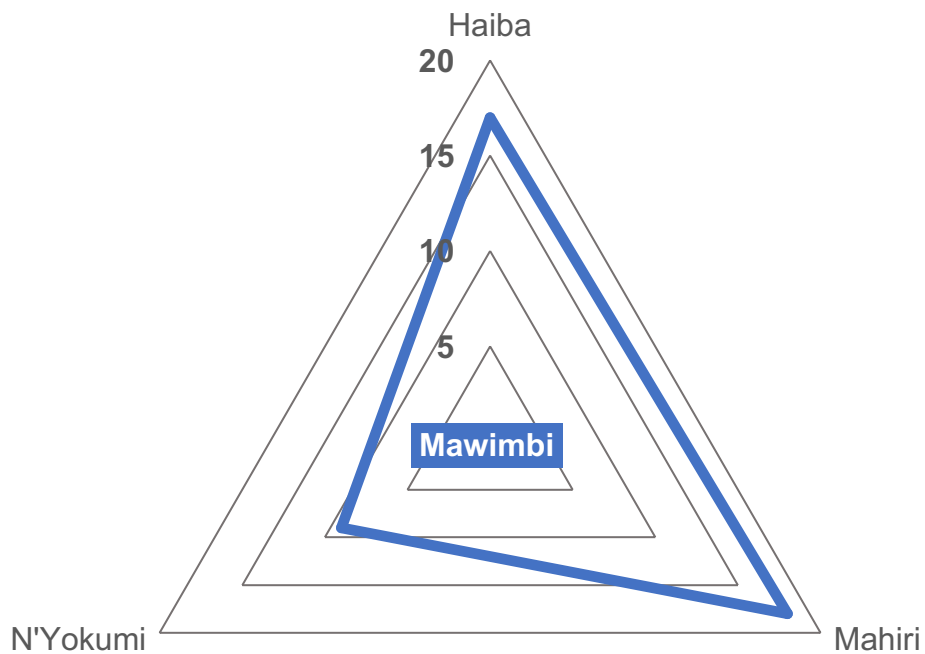


Diagramm 2: Die Präferenz des Individuums (Mawimbi) bezüglich der Fellpflagedauer mit drei weiteren Individuen ist mittels dieses Diagramms dargestellt. Die summierte Zeitdauer der Fellpflege ist in Minuten angegeben.

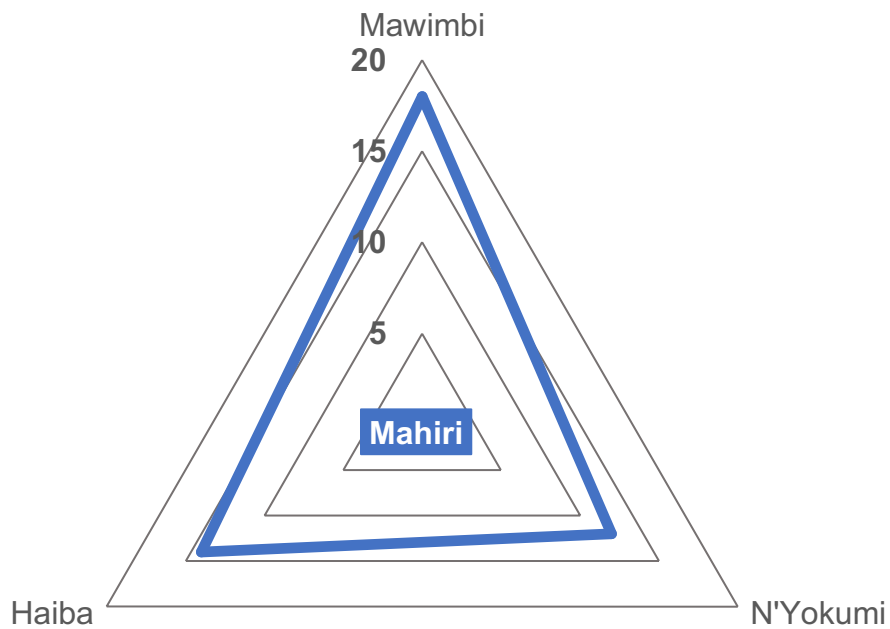


Diagramm 3: Dieses Diagramm zeigt die Präferenzen des Individuums Mahiri bezüglich der Fellpflagedauer zu drei weiteren Gruppenmitglieder. Die summierte Zeitdauer der Fellpflege ist in Minuten angegeben.

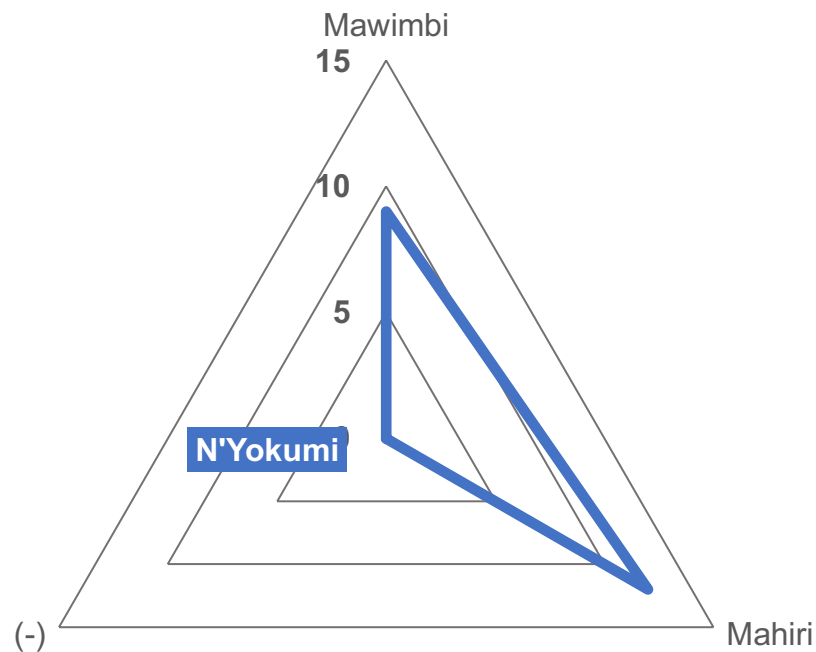


Diagramm 4: Mit diesem Diagramm ist die Präferenz eines Individuums (N'Yokumi) bezüglich der Fellpflagedauer mit drei weiteren Individuen dargestellt. Die summierte Zeitdauer der Fellpflege ist in Minuten angegeben.

Die aufgeführten Spinnennetzdiagramme zeigen die Präferenzen der jeweiligen Individuen der Gorilla-Gruppe für ihre Fellpflegepartner auf. Dabei ist nur die Fellpflagedauer in Minuten berücksichtigt, da sich die Fellpflegehäufigkeit als nicht signifikant erwiesen hat. Haiba betreibt bevorzugt Fellpflege mit Mawimbi (länger als 15 Minuten), dann mit Mahiri (weniger lang als 15 Minuten) und als letztes mit Mary (weniger lang als 5 Minuten) (Diagramm 1, Tabelle 3 und 6). Mawimbi betreibt bevorzugt Fellpflege mit Mahiri (länger als 15 Minuten), dann mit Haiba (länger als 15 Minuten) und als letztes mit N'Yokumi (weniger als 5 Minuten) (Diagramm 2, Tabelle 3 und 6). Mahiri bevorzugt bei der Fellpflege Mawimbi (länger als 15 Minuten), dann Haiba (weniger als 15 Minuten) und als letztes N'Yokumi (länger als 10 Minuten) (Diagramm 3, Tabelle 3 und 6). N'Yokumi betreibt bevorzugt Fellpflege mit Mahiri (länger als 10 Minuten) und dann mit Mawimbi (weniger lang als 10 Minuten) (Diagramm 4, Tabelle 3 und 6).

### 5.2.2. Tabelle 5: Rangtabelle Orang-Utan

Die ausgewerteten Signifikanzen der Fellpflagedauer der Orang-Utan-Gruppe führten dazu, dass man die summierten Rohdaten der Interaktionen einzelner Kategorien miteinander oder innerhalb in eine Rangfolge ordnen kann (Anhang Tabelle 7). Der erste Rang hat die längste Fellpflagedauer, was mit einer Präferenz in Verbindung gebracht wird und der tiefste Rang hat die kürzeste Fellpflagedauer. Die Kategorie «adult männlich» mit «adult männlich» ist nicht aufgeführt, da sie keine Fellpflege betrieben haben. Die Daten der Häufigkeit sind als nicht signifikant ausgewertet worden und sind nicht in der Tabelle aufgezeigt.

Rang	Orang-Utans	Fellpflagedauer [Min]
1	J. <sup>3</sup> + a.w. <sup>2</sup>	35
2	a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	26
3	J. <sup>3</sup> + a.m. <sup>1</sup>	22
4	J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup>	12
5	a.m. <sup>1</sup> + a.w. <sup>2</sup>	10

<sup>1</sup> «adult männlich»

<sup>2</sup> «adult weiblich»

<sup>3</sup> «Jungtier»

Die Kategorie «Jungtier» und die Kategorie «adult weiblich» betreiben am längsten Fellpflege, während innerhalb der Kategorie «adult weiblich» die Individuen miteinander am zweitlängsten Fellpflege betreiben. Die Kategorie «adult männlich» betreibt mit «Jungtieren» am drittlängsten Fellpflege und «Jungtiere» untereinander am viertlängsten. Die Kategorien «adult weiblich» und «adult männlich» betreiben am wenigsten lange Fellpflege von allen.

### 5.3. Darstellung der Rohdaten

Die summierten Rohdaten der Gorillas und Orang-Utans Individuen in ihren Interaktionen bezüglich Fellpflegedauer und Häufigkeit sind in Sekunden angegeben. Diese Diagramme veranschaulichen die erhobenen Werte (Anhang Tabelle 6) bildlich und auch im Vergleich. Individuen oder Kategorien, die nicht an der Fellpflege beteiligt waren, sind nicht in diesen Diagrammen aufgeführt, jedoch in Tabellen im Anhang (Anhang Tabelle 6).

#### 5.3.1. Diagramme 5–6: Rohdaten Gorilla

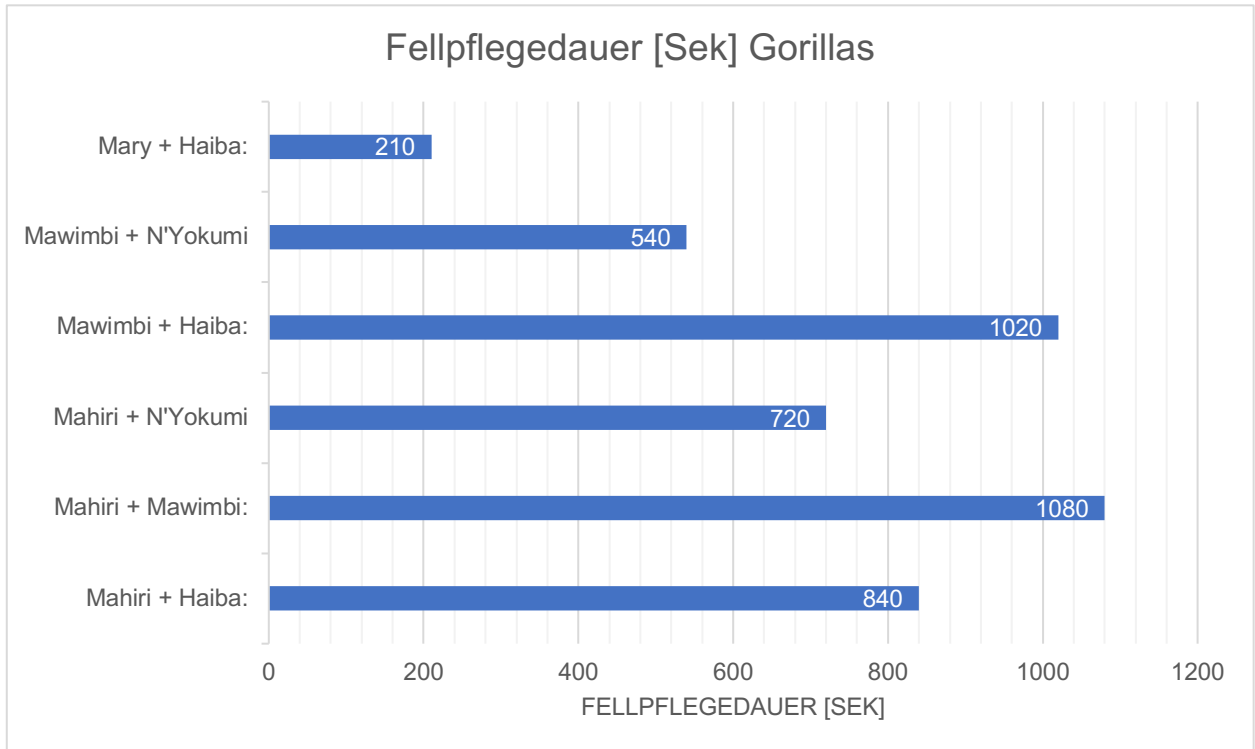


Diagramm 5: Die Daten der Fellpflegedauer in Sekunden sind summiert für jede mögliche und erfolgte Interaktion der Gorillas in diesem Diagramm dargestellt. Nicht erfolgte Interaktionen sind nicht aufgeführt (siehe Anhang Tabelle 6).

Die Tabelle 6 verdeutlicht die summierten Rohdaten der Fellpflegedauer der Gorilla Gruppenmitglieder ohne jegliche Auswertung durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest (Anhang Tabelle 6). Mahiri und Mawimbi betreiben am längsten Fellpflege, Mawimbi und Haiba am zweitlängsten, Mahiri und Haiba am drittlängsten, Mahiri und N'Yokumi am viertlängsten, Mawimbi und N'Yokumi am fünftlängsten und Mary mit Haiba am wenigsten lang von allen aufgezeichneten Interaktionen.

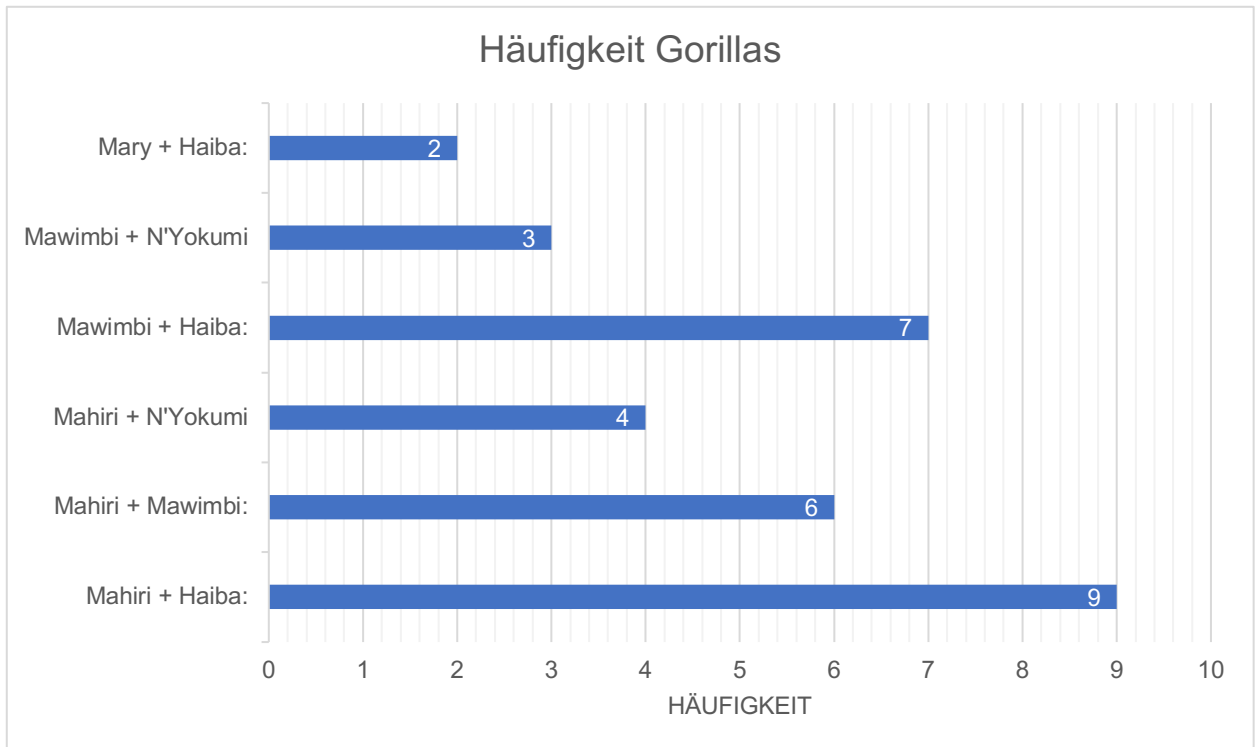


Diagramm 6: In diesem Diagramm ist jede erfolgte Interaktion zweier Gorillas in der Summe der Häufigkeiten dargestellt. Nicht erfolgte Interaktionen sind nicht aufgeführt (siehe Anhang Tabelle 6).

Durch die Tabelle 6 sind die summierten Rohdaten der Interaktionen der Individuen ohne die Auswertung durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest bezüglich der Häufigkeit der Fellpflege aufgezeigt (Anhang Tabelle 6). Mahiri und Haiba betreiben am häufigsten Fellpflege, Mawimbi und Haiba am zweithäufigsten, Mahiri und Mawimbi am dritthäufigsten, Mahiri und N'Yokumi am vierthäufigsten, Mawimbi und N'Yokumi am fünfhäufigsten und Mary mit Haiba am wenigsten häufig von allen gemessenen Interaktionen.

### 5.3.2. Diagramme 7–8: Rohdaten Orang-Utan

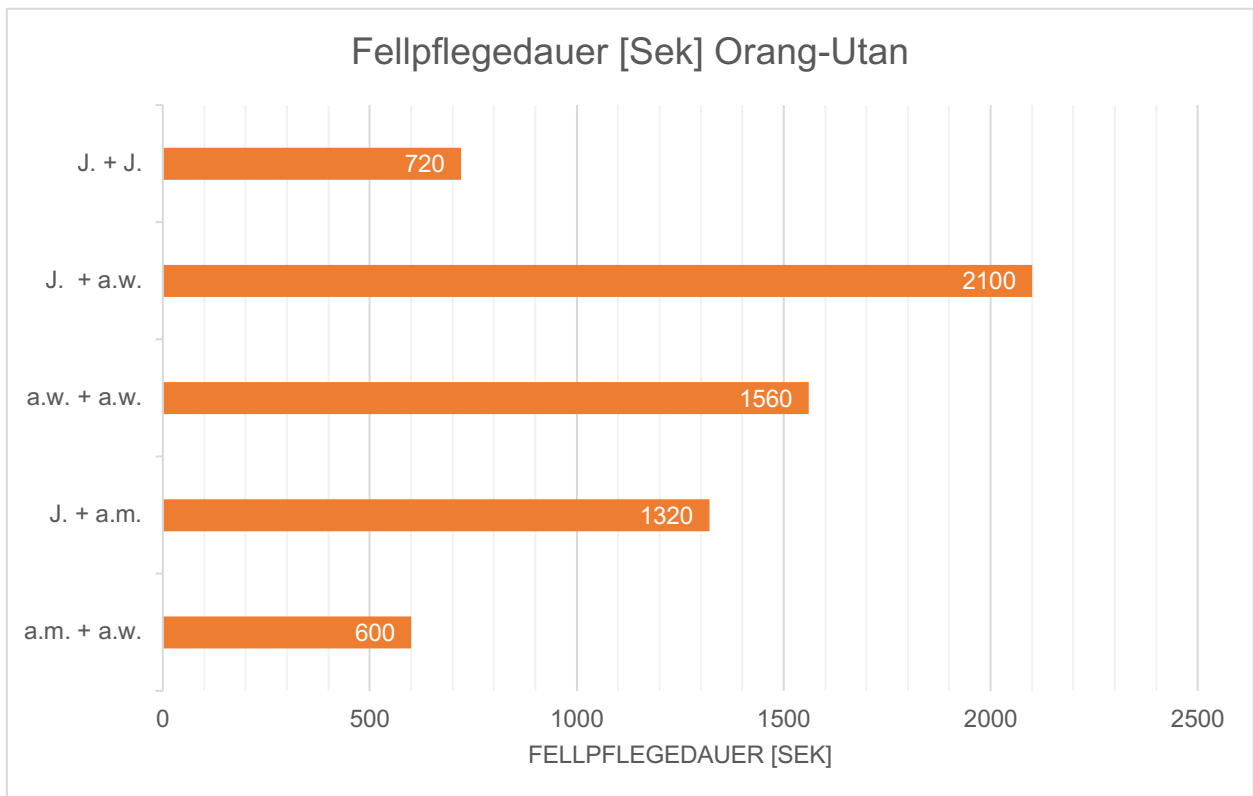


Diagramm 7: Dieses Diagramm zeigt die summierten Daten der Fellpflagedauer in Sekunden der jeweiligen Kategorien der Orang-Utan-Gruppe. Nicht erfolgte Interaktionen («adult männlich» mit «adult männlich») sind nicht angezeigt (Anhang Tabelle 7). Die Abkürzungen entsprechen den Kategorien «adult männlich» (a.m.), «adult weiblich» (a.w.) und «Jungtier»(J.).

Durch dieses Diagramm sind die summierten Rohdaten individuellen Interaktionen bezüglich der Fellpflagedauer ohne Auswertung durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest dargestellt (Anhang Tabelle 7). Die Kategorie «Jungtier» mit der Kategorie «adult weiblich» betreiben am längsten Fellpflege, die Kategorie «adult weiblich» mit «adult weiblich» am zweitlängsten, «Jungtier» mit «adult männlich» am drittlängsten, «Jungtier» mit «Jungtier» am viertlängsten und die Kategorie «adult männlich» mit Individuen aus der eigenen Kategorie am wenigsten lang von allen gemessenen Interaktionen.



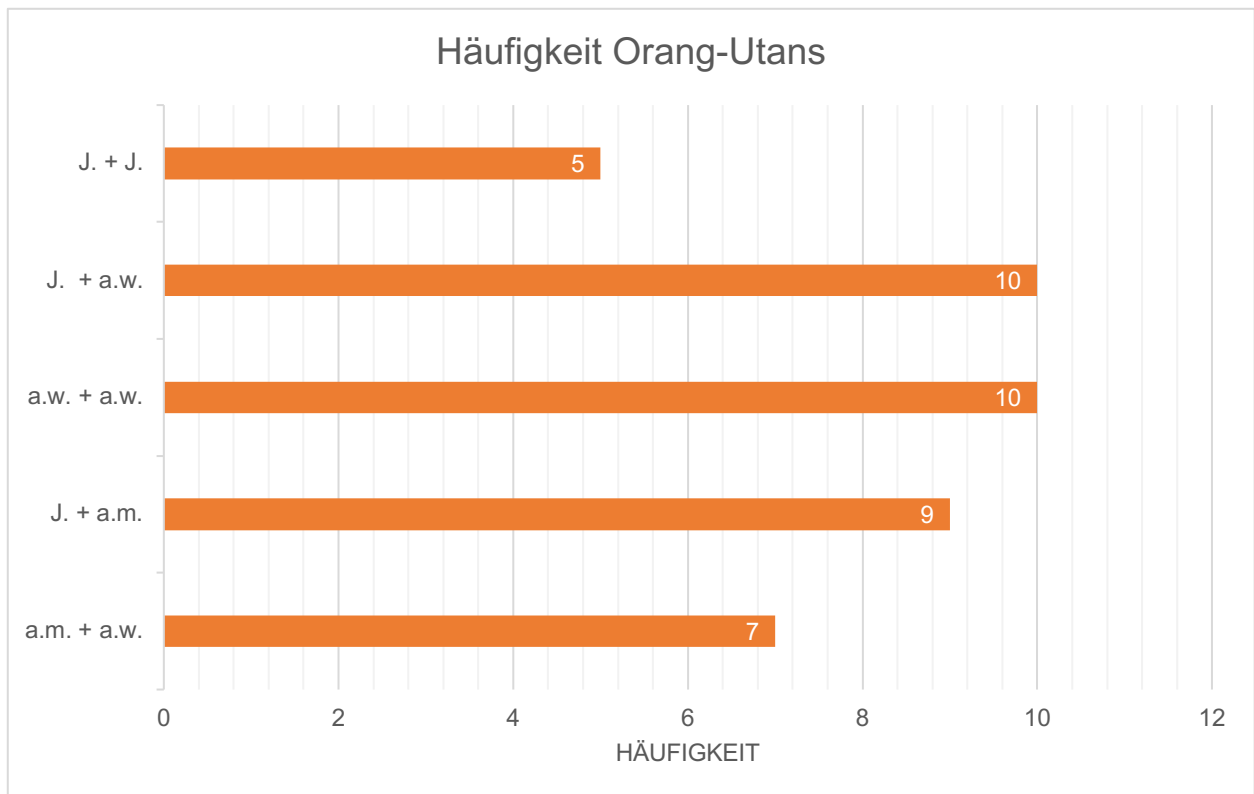


Diagramm 8: In diesem Diagramm sind die Summen der Häufigkeit der erfolgten Fellpflege pro Interaktion aufgeführt. Nicht erfolgte Interaktionen («adult männlich» mit «adult männlich») sind nicht angezeigt (Anhang Tabelle 7). Die Abkürzungen entsprechen den Kategorien «adult männlich» (a.m.), «adult weiblich» (a.w.) und «Jungtier»(J.).

Aus der Tabelle 7 gehen die summierten Rohdaten individuellen Interaktionen bezüglich der Fellpflegehäufigkeit ohne Auswertung durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest hervor (Anhang Tabelle 7). Die Kategorie «Jungtier» mit «adult weiblich» und die Interaktion innerhalb der Kategorie «adult weiblich» zwischen den Individuen haben am häufigsten Fellpflege betrieben. Am zweithäufigsten haben die «Jungtiere» mit «adult männlich», am dritthäufigsten «adult männlich» mit «adult weiblich», und am wenigsten häufig haben die Individuen innerhalb der «Jungtier» Kategorie Fellpflege betrieben.

## 6. Diskussion

### 6.1. Fragestellung und Hypothese

Es wurde die Fragestellung untersucht, inwiefern sich soziale Beziehungen zwischen den Individuen der Gorilla-Gruppe und den Kategorien der Orang-Utan-Gruppe durch die Beobachtung der Fellpflege in Zeitdauer und Häufigkeit erfassen lassen. Dazu wurden die Gorilla und Orang-Utan-Gruppe getrennt voneinander beobachtet, was dazu führt, dass die Daten getrennt ausgewertet wurden.

Die Hypothese zu den Gorillas und Orang-Utans im Zoo Zürich lautet, dass man aufgrund der Daten der Häufigkeit und der Zeitdauer der Fellpflege die sozialen Beziehungen zwischen den einzelnen Individuen der Gruppe erfassen kann. Die sozialen Beziehungen zwischen den Individuen setzen sich aus unterschiedlichen Faktoren zusammen (pers. comm. S. Rusca, 2019; Cheney et al., 2010; Fischer, 2012), doch sie sind durch die Beobachtung der Fellpflege als Interaktion zu erfassen. Die Ergebnisse decken sich mit den Erfahrungen des Tierpflegers Stevan Rusca bezüglich der sozialen Beziehungen und sozialen Struktur der Individuen sowie der gesamten Gorilla-Gruppe. Die Beobachtung der Fellpflege bezüglich Häufigkeit und Zeitdauer bewährt sich als Methode, um im Zoo Zürich die sozialen Beziehungen der Individuen der Gorilla-Gruppen zu erfassen. Aufgrund des unterschiedlichen Beobachtungsfokus bei den Orang-Utans im Vergleich zu den Gorillas, ändert sich die Hypothese bezüglich des Subjekts. Die Annahme lautet, dass man mittels der Daten der Häufigkeit und der Zeitdauer der Fellpflege zwischen den Kategorien der Orang-Utan-Gruppe im Zoo Zürich, deren soziale Beziehungen zueinander erfassen kann. Auch bei den Orang-Utans erfasst die Fellpflege die sozialen Beziehungen, die sich aus unterschiedlichen Faktoren zusammensetzen. Die Ergebnisse decken sich mit der Erfahrung des Tierpflegers Stevan Rusca. Die Methode der Beobachtung der Fellpflege in Zeitdauer und Häufigkeit bewährt sich, um im Zoo Zürich die sozialen Beziehungen der Kategorien der Orang-Utan-Gruppe zu erfassen.

### 6.2. Die soziale Beziehung

Die soziale Beziehung zwischen zwei Primaten setzt sich aus verschiedenen Elementen zusammen. Das grundlegendste Element, ohne das eine soziale Beziehung zwischen Primaten nicht möglich wäre, ist das Verhalten des Primaten gegenüber seinen Gruppenmitgliedern bezüglich des Rangs und in der Gruppenhierarchie. Ein Beispiel dafür ist das Gorillaweibchen Mary des Zoo Zürichs. Es handelt sich hierbei um ein von Hand aufgezogenes Gorillaweibchen, welches das richtige Verhalten innerhalb einer Gorilla-Gruppe nicht erlernt hat (pers. comm. S. Rusca, 2019). Dementsprechend wird sie regelrecht von den anderen Gruppenmitgliedern drangsaliert und in der Gruppe nicht vollständig akzeptiert. Mary hat nie erlernt, wie sie sich gegenüber dem Silberrücken oder gegenüber den anderen Gorillaweibchen zu verhalten hat, und dass es sich um eine Hierarchie handelt, die eingehalten werden muss. Somit kann es nicht zu einer sozialen Beziehung zwischen Mary und den anderen Gorillas kommen, was in den Resultaten gut ersichtlich ist (Diagramm1–4). Doch wenn ein Individuum einer

Gorilla-Gruppe ein korrektes Verhalten in der Hierarchie und gegenüber Ranghöheren Gorillas zeigt, bietet das eine Basis für weitere Interaktionen und für die Bildung einer sozialen Beziehung. Laut Stevan Rusca ist die Veranlagung im Sinne einer Persönlichkeitseigenschaft zweier Individuen, die zusammen kombinierbar ist, essenziell für die Entstehung einer sozialen Beziehung. Für das Überleben ist wichtig zu wissen, auf wen man sich im Falle eines Feindes oder eines Kampfes verlassen kann. Doch auch der Verlass auf Individuen, die einem anderen Individuum bei der Nahrungssuche helfen, ist sehr wertvoll. Verhalten wie die Unterstützung bei einem Kampf oder bei der Nahrungssuche, das Verhalten gegenüber ranghöheren Individuen, die Paarung, die Mitaufzucht von Jungtieren, das nebeneinander Schlafen oder Liegen, die Verwandtschaft, das Spielen sowie auch die Fellpflege fördern und bilden die soziale Beziehung zweier Primaten. Auch der Wert eines Individuums, was einen Zusammenhang mit den Vorteilen der sozialen Beziehung mit diesem Individuum aufweist, ist entscheidend (Fischer, 2012). Die Fellpflege ist somit nur ein Teil der gesamten sozialen Beziehung zwischen zwei Individuen. Die Funktion der Fellpflege ist aber weitaus grösser, da sie für die Sozialisation (die Eingliederung eines Individuums in eine Gesellschaft und die damit resultierende Übernahme von gesellschaftlichen Verhaltensweisen), die Zugehörigkeit, die Paarung und die Dominanz mitverantwortlich ist (Maple, 1980). Zudem soll die Fellpflege eine entspannende Wirkung aufweisen, den Gruppenzusammenhalt fördern und die Primatengruppe aufrechterhalten (Maple, 1980). Laut einer Studie soll die Fellpflege soziale Bindungen aufzeigen können (Washburn & DeVore, 1961). Soziale Bindungen beruhen auf einem Handeln und Reagieren beider beteiligten Individuen. Die Fellpflege eines anderen Individuums kann auch als Leistung gesehen werden, auf die eine Gegenleistung gefordert wird (Bräuer, 2014). Die Fellpflege dient als Währung, um von anderen Individuen eine Gegenleistung zu fordern. Dabei ist es möglich, dass die Gegenleistung nicht unmittelbar nach der Fellpflege gefordert wird, sondern erst ein paar Tage später (Gomes, 2009). Im Bezug zur Fellpflege als Währung besteht die Theorie des biologischen Marktes, bei dem sich ein Wettbewerb einstellt (Noë & Hammerstein, 1995) und ein ganzes Netz aus Beziehungen und Gegenleistungen entsteht. Primatenweibchen können zum Beispiel den Kontakt von anderen Primaten in ihrer Gruppe zu ihrem Jungtier gegen Fellpflege eintauschen (Fischer, 2012), wobei das Jungtier als Zahlungsmittel dient. Ist jedoch eine letzte Interaktion mit einem Individuum schlecht verlaufen, hat das Auswirkungen auf die soziale Beziehung und zeigt sich auch im abgeneigten Verhalten gegenüber dem anderen Individuum (Fischer, 2012). Bei Makaken wurde dies beobachtet und zwar haben sie die Fellpflege von Individuen bevorzugt, von denen sie bereits zuvor mal Fellpflege erhalten hatten. Das Gleiche ist auch für die Unterstützung zu beobachten. Makaken unterstützen diejenigen Individuen, von denen sie bereits zuvor Unterstützung erfahren hatten (Schino et al., 2007). Die Fellpflege stellt in einer sozialen Beziehung die Verbindung von einem Individuum zum anderen dar. Aufgrund der Fellpflege sind Gegenleistungen, eine Annäherung an ein anderes Individuum, eine Paarung und ein Gruppenzusammenhalt möglich. Die Fellpflege wiedergibt die soziale Beziehung zwischen zwei Primaten. Wenn Affe A mit Affe B lange Fellpflege betreibt, länger als mit Affe C, dann ist das ein Hinweis dafür, dass Affe A den Fellpflegepartner B dem Fellpflegepartner C bevorzugt. Diese Bevorzugung kann verschiedene

Gründe haben. Mögliche Gründe wären eine positiv verlaufene, frühere Interaktion von A mit B, oder eine zuvor erbrachte Unterstützung. Auch ein Interesse zur Paarung oder eine Verwandtschaft sind erdenklich. Ebenfalls die Veranlagung im Sinne einer Persönlichkeitseigenschaft zweier Individuen, die kombinierbar ist, kann zu einer Bevorzugung führen und eine soziale Beziehung ermöglichen (pers. comm. S. Rusca, 2019). Alle möglichen Gründe für diese Bevorzugung stehen in direkter Verbindung zur sozialen Beziehung. Dies unterstützt und bestätigt das Vorhandensein einer sozialen Beziehung zwischen Affen und deren Untersuchung mittels der Beobachtung von Fellpflege. Es legitimiert die erhobenen und ausgewerteten Daten der Fellpflegedauer der Gorillas und Orang-Utans (Tabelle 3 und 4).

### 6.3. Ultimate und proximate Ursachen

Die ultimate Ursache ist die evolutionsbiologisch sinnvolle Erhaltung einer sozialen Beziehung mit einem anderen Individuum aufgrund ihrer Vorteile für die Fitness des Tieres. Die Fellpflege ist für Primaten eine Möglichkeit, um eine soziale Bindung herstellen, um Komplize, Freunde (Seyfarth & Cheney, 2012) und Helfer für sich gewinnen zu können. Zudem ist ein solcher Kontakt zwischen einzelnen Gruppenmitgliedern einer Primatengruppe vorteilhaft für deren Zusammenhalt und Entwicklung (Maple, 1980). Der soziale Kontakt zu einem anderen Individuum wird mittels Fellpflege gepflegt und aufrechterhalten. Fellpflege ist auch für die Paarung mit einem anderen Individuum essenziell, dabei stellt die Fellpflege ein Medium zwischen dem Männchen und dem Weibchen dar. Für die Weibchen einer Primatenart ist die Nahrung der limitierende Faktor, da sie auf die Energiezufuhr für die Fortpflanzung und für die Jungenaufzucht verantwortlich sind. Für Männchen hingegen ist nicht zwingend die Nahrung der limitierende Faktor, sondern der Zugang zu Partnerinnen für die Fortpflanzung (Paul, 1998). Durch die Fellpflege ist es den Männchen möglich, den Weibchen näher zu kommen und auch entgegengesetzt für die Weibchen möglich, den Männchen näher zu kommen. Grundsätzlich stellt die Fellpflege eine Währung (Bräuer, 2014) innerhalb eines biologischen Marktes (Noë & Hammerstein, 1995) dar. Es ermöglicht den Individuen Gegenleistungen auf betriebene Fellpflege eines anderen Individuums zu verlangen. Gegenleistungen in Form von Unterstützung bei einem Kampf, bei der Nahrungssuche und bei der Jungenaufzucht. Gesamte Primatengruppen können mittels Fellpflege zusammengehalten werden (Maple, 1980), was Vorteile für die einzelnen Gruppenmitglieder bringt. Die Kooperationen, welche einzelne Individuen und die gesamte Primatengruppe eingehen, erhöhen deren Fitness und ihre Überlebenschancen. Primaten, denen es möglich war, soziale Beziehungen einzugehen und sie durch Fellpflege zu pflegen, hatten bessere Möglichkeiten in ihrem Umfeld zu überleben.

Als proximate Ursache gilt das Erkennen von Artgenossen und Vertrauten Individuen bei Gorillas und Orang-Utans, was eine Voraussetzung für die Fellpflege und somit auch für die Erhaltung einer sozialen Beziehung ist. Die Erkennung von Verwandten erlernen die Primaten bereits während ihrer Entwicklung. Assoziations- und Interaktionsmuster (das Verknüpfen von Dingen aufgrund ihrer Ähnlichkeit; wechselseitiges beeinflussen oder aufeinander einwirken von Individuen) bilden Grundlagen, aus

denen die Individuen Hinweise auf Verwandtschaft entnehmen (Silk, 2001). Orang-Utans wissen, zusätzlich zu den erlangten Informationen aus den Assoziations- und Interaktionsmustern, durch ihr Umfeld in ihrer Entwicklung als Jungtier, welches Individuum aus der Gruppe mit ihnen verwandt ist (pers. comm. M. Lüttschwer, 2019). Das Erkennen von Fellpflegepartnern, bei denen bereits eine Verbindung besteht, lässt sich somit durch Hinweise aus Assoziations- und Interaktionsmustern sowie auch teilweise durch die Zusammensetzung der Primatengruppe während der Entwicklung erklären. Dieses Erkennen löst bei einem Individuum Hormone aus, die zur Fellpflege verleiten. Die Studie von Crockford et al. (2013) untersuchte den Oxytocin Gehalt im Urin von Schimpansen nach der Fellpflege mit anderen Partnern. Oxytocin ist ein körpereigenes Peptidhormon das bei allen Säugetieren vorkommt. Es wird im Hypothalamus gebildet und im Hypophysenhinterlappen gespeichert (CP-Pharma Handelsges. mbH, 2016). Dieses Hormon kommt beim Menschen sowie auch bei Tieren vor und entfaltet seine Wirkung besonders im Bereich der Schwangerschaft und Geburt (URL 7, URL 8). Jedoch beeinflusst Oxytocin auch das soziale Bindungsverhalten und ist notwendig für die Ausprägung von Partnerpräferenzen bei Säugetieren. Im Bezug zu Menschen wird das Hormon mit Liebe, Vertrauen und Ruhe in Verbindung gebracht. Die Ergebnisse von Crockford (2013) zeigen, dass grundsätzlich ein Anstieg des besagten Hormons nach der Fellpflege zu messen ist. Zusätzlich wurde ein stärkerer Anstieg der Hormonkonzentration im Urin gemessen, wenn beim Fellpflegepartner bereits eine Verbindung besteht. Die Verwandtschaft zum Fellpflegepartner ist vernachlässigbar, da die Oxytocinspiegel in etwa gleich hoch waren. Die Annahme lautet, dass das Hormon Oxytocin bei Schimpansen eine entscheidende Rolle bei der Aufrechterhaltung der sozialen Beziehungen spielt, was auch für Gorillas und Orang-Utans zutreffen könnte. Die Fellpflege, oder die frühere Fellpflege mit einem Partner, führt zur Ausschüttung des Hormons Oxytocin, was wiederum dazu führt, dass nach dem Beenden der Fellpflege im Individuum ein erneuter Drang nach Fellpflege beziehungsweise nach der Ausschüttung des Hormons Oxytocin aufkommt. Das Hormon Oxytocin erfüllt demnach die Funktion einer proximalen Ursache für das Auftreten von Fellpflege und die damit in Verbindung stehende soziale Beziehung.

#### 6.4. Diskussion der signifikanten Daten der Gorillas und Orang-Utans

Die erhobenen Daten der Gorilla-Gruppe wurden auf ihre Signifikanz in der Differenz zu den erwarteten Werten untersucht. Die Auswertung der Häufigkeit der Fellpflege der gesamten Interaktionen der Gorilla-Gruppe (Tabelle 1; Tabelle 4, Anhang), kann nicht vollends erfasst werden. Der Chi-Quadrat-Anpassungstest ist in der Durchführung zwar möglich, ist aber aufgrund einer nicht erfüllten Voraussetzung nicht aussagekräftig und ungenau. Die zu erfüllende Voraussetzung beinhaltet, dass die erwartete Häufigkeit  $[n_e]$  grösser oder gleich 5 ist  $[n_e \geq 5]$  (URL1). Die zu kurze Beobachtungsdauer und die daraus resultierende kleine Menge an Daten der Häufigkeit der Fellpflege führen dazu, dass die erwarteten Daten der Häufigkeit nicht der Voraussetzung entsprechen. Die Auswertung der Häufigkeit der Fellpflege zwischen den einzelnen Individuenpaaren (Tabelle 1; Tabelle 4, Anhang) ist mit der Ausnahme von drei Fällen eindeutig. Die Häufigkeit der Fellpflege zwischen Mahiri mit N'Yokumi und Mahiri mit Mawimbi ist signifikant bezüglich der Häufigkeit der Interaktion zwischen Mahiri mit

Mawimbi. Ebenfalls ist die Häufigkeit der Interaktion zwischen Haiba mit Mahiri und Haiba mit Mary signifikant bezüglich Haiba mit Mahiri. Eine Aussage ist ebenfalls bei der Häufigkeit der Interaktion von Haiba mit Mary und Haiba mit Mawimbi nicht möglich. Der Grund dafür ist die nicht erfüllte Voraussetzung für den Chi-Quadrat-Anpassungstest [ $n_e \geq 5$ ] aufgrund von zu wenig Daten beziehungsweise zu kurzer Beobachtungszeit (URL 1). Die restlichen Daten der Interaktionen zwischen den einzelnen Individuenpaaren ergeben durch die Auswertung mittels dem Chi-Quadrat-Anpassungstest eine nicht signifikante Differenz in der Häufigkeit der Fellpflege zueinander. Diese Ergebnisse ermöglichen nicht die Verwendung der Daten der Häufigkeit, da zum einen die Aussage zu den gesamten Interaktionen der Gorillas nicht möglich ist (nicht erfüllte Voraussetzung) und zum anderen die einzelnen Interaktionen der Individuenpaaren nicht signifikant sind, mit der Ausnahme von drei Fällen.

Die Auswertung der Fellpflagedauer (Tabelle 1) der gesamten Interaktionen sowie auch der Interaktionen der Individuenpaare der Gorilla-Gruppe fällt eindeutig aus. Die Differenz zur erwarteten Zeitdauer aller Interaktionen ist hochsignifikant bezüglich der Aussage, dass unterschiedlich lange Fellpflege mit unterschiedlichen Individuen betrieben wird. Es entstehen Präferenzen der einzelnen Gorillas bezüglich des Fellpflegepartners aufgrund der hochsignifikanten Daten der Fellpflagedauer, die durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest ausgewertet wurden. Dargestellt sind diese Präferenzen durch Spinnennetzdiagramme. Mahiri betreibt am längsten Fellpflege mit Mawimbi, am zweitlängsten mit Haiba und am wenigsten lang mit N'Yokumi (Diagramm 3). Mawimbi betreibt am längsten Fellpflege mit Mahiri, am zweitlängsten mit Haiba und am wenigsten lang mit N'Yokumi (Diagramm 2). Haiba betreibt am längsten Fellpflege mit Mawimbi, am zweitlängsten mit Mahiri und am wenigsten lang mit Mary (Diagramm 1). N'Yokumi betreibt am längsten Fellpflege mit Mahiri und am wenigsten lang mit Mawimbi (Diagramm 4). Mary hat mit keinem anderen Gruppenmitglied als Haiba Fellpflege betrieben. Es sind nur die Interaktionen der Individuen aufgeführt, die auch Fellpflege betrieben haben.

Die Auswertung der Orang-Utans Daten erfolgte auf die gleiche Weise wie die der Gorilla Daten, durch die Untersuchung der Signifikanz bezüglich der Differenz zwischen den erwarteten Werten und den beobachteten Werten. Die Häufigkeit der Fellpflege erwies sich bei den gesamten Interaktionen der Orang-Utans als nicht signifikant. Bei der Auswertung der Interaktionen der einzelnen Kategorien ergaben die erhobenen Daten, mit Ausnahme einer Kategorie (Tabelle 2), ebenfalls nicht signifikante Differenzen zu den erwarteten Daten. Die Auswertung der Fellpflegehäufigkeit zwischen «adult männlich» mit «Jungtier» und «adult weiblich» mit «Jungtier» war nicht möglich, da die Voraussetzung für den Chi-Quadrat-Anpassungstest [ $n_e \geq 5$ ] nicht erfüllt war (URL1). Jedoch erwiesen sich die Differenzen der erwarteten Werte zu den beobachteten Werten bezüglich der Fellpflagedauer sowohl bei den gesamten Interaktionen als auch bei den einzelnen Interaktionen der Kategorien als hochsignifikant (Tabelle 2; Tabelle 5, Anhang). Nun ist es möglich, die Rohdaten der Fellpflagedauer zwischen den Kategorien aufgrund ihrer Hochsignifikanz einer Rangfolge nach zu ordnen (Tabelle 3). Auch bei

den Orang-Utans sind nur die möglichen Interaktionen in Form von Fellpflege aufgeführt, die auch beobachtet wurden.

## 6.5. Analyse der Fellpflegedauer der Gorilla-Gruppe des Zoo Zürichs

Die beobachtete Fellpflege in der Gorilla-Gruppe und die dabei entstehenden Präferenzen der Individuen sind durch die Spinnennetzdiagramme zum jeweiligen Individuum dargestellt (Diagramm 1–4). Mittels des Experteninterviews mit dem Tierpfleger Stevan Rusca sind genauere Sachverhalte zu den Beziehungen und zum Sozialverhalten der Gorilla-Gruppe bekannt. Die Gorilla-Gruppe im Zoo Zürich besteht, wie in der Natur auch (Meder, 1993), aus dem Silberrücken N'Gola mit seinem Harem aus weiblichen Gorillas. Es konnte keine Fellpflege zwischen den Weibchen und dem Silberrücken festgestellt werden. Eine Begründung dafür könnte sein, dass N'Gola ein Alter von 44 Jahren aufweist, was sich auf seine Leistungen auswirkt. Der Silberrücken büsst an Kraft und Autorität ein, was den Weibchen auffällt, welche ihm nicht mehr den gleichen Respekt wie noch in seinen jüngeren Jahren erweisen (pers. comm. S. Rusca). Ein weiterer Grund für die nicht beobachtete Fellpflege zwischen dem Silberrücken und den Weibchen könnte die vorhandene Verwandtschaft zwischen den Weibchen sein. Bei einer Weibchengruppe ohne Verwandtschaft, ist die gegenseitige Fellpflege weniger häufig zu beobachten als bei Weibchengruppen mit Verwandtschaften. Zudem pflegen Weibchengruppen ohne Verwandtschaften eine engere Bindung zum Silberrücken (Hess, 1989; Yamagiwa, 1983; Watts, 1994). In der Gorilla-Gruppe des Zoo Zürichs sind die Weibchen teilweise miteinander verwandt, da Haiba und Mawimbi Geschwister sind und Mahiri ihre Adoptivschwester ist. N'Yokumi ist die Mutter von Mahiri und somit auch in einer Verwandtschaftsbeziehung. Mary wurde von Hand aufgezogen und ist mit keiner der anderen Weibchen in der Gruppe verwandt. Jedoch stellt Mary aufgrund ihrer Handaufzucht und dem damit in Verbindung gesetzten rangwidrigen Verhalten gegenüber anderen Gruppenmitglieder und auch N'Gola eine Ausnahme für die Theorie von Hess (1989), Yamagiwa (1983) und Watts (1994) dar. Die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Gorilla-Gruppe im Zoo Zürich und die gemeinsame Mutter Mamitu könnten unter anderem dazu führen, dass sich die Weibchen miteinander verbünden und der Silberrücken zusätzlich zum Alter und zur schwindenden Kraft nicht gross beachtet wird. Ein weiterer Punkt, der den Silberrücken stark geschwächt hatte, war der Tod von Mamitu, dem weiblichen Leitgorilla und Mutter von Mawimbi und Haiba sowie Adoptivmutter von Mahiri. Nicht nur der Silberrücken ist von diesem Ereignis betroffen, auch die gesamte Gruppenstruktur leidet darunter, da Mamitu für Ordnung unter den anderen Weibchen sorgte und selbst Mary mit einbezog (pers. comm. S. Rusca, 2019). Der Tod von Mamitu führte dazu, dass Haiba zum Teil die Rolle des weiblichen Leitgorillas übernahm und nun für etwas Ordnung bei den Weibchen sorgt. Dies erklärt nebst den Präferenzen für ihr Geschwister Mawimbi und Adoptivschwester Mahiri die sehr kurze, aber doch aussergewöhnliche Interaktion mit Mary. Haiba könnte aufgrund der teilweise übernommenen Rolle des Leitgorillaweibchens Mary ein wenig Aufmerksamkeit widmen, um sie einerseits unter Kontrolle zu halten und sie andererseits etwas unter ihre Fittiche zu nehmen, wie es Mamitu zuvor gemacht hatte. Jedoch ist nicht nur Mary von der Gruppe ausgeschlossen. Auch N'Yokumi ist

nicht gänzlich integriert, obwohl es sich dabei um die Mutter von Mahiri handelt. N'Yokumi war nach der Geburt von Mahiri nicht in der Lage ihr Jungtier aufzuziehen, was dazu führte, dass Mamitu einsprang. Die Aufzucht von Mahiri war nicht möglich, da es sich bei N'Yokumi ebenfalls um eine Handaufzucht handelte und sie selber das richtige Verhalten innerhalb der Gruppe nicht beherrschte (pers. comm. S. Rusca, 2019). In den erhobenen Daten ist zu sehen, dass N'Yokumi bevorzugt mit Mahiri als mit Mawimbi Fellpflege betreibt, was insgesamt ihre einzigen Interaktionen sind. Dies zeigt, dass trotz der nicht erfolgten Aufzucht von Mahiri durch N'Yokumi eine Präferenz besteht, die zumindest einseitig auf N'Yokumi hinweist. Denn Mahiri betreibt bevorzugt Fellpflege mit Mawimbi und Haiba. N'Yokumi ist sich über ihre Tochter bewusst und Mahiri ist sich über ihre Mutter bewusst, jedoch hat Mahiri eine stärkere soziale Bindung zu Mawimbi und Haiba, da sie mit ihnen aufgewachsen ist. Die Verbindungen Haiba, Mahiri und Mawimbi sind in allen drei Spinnennetzdiagrammen (Diagramme 1–3) wieder zu finden. Diese drei Gorilla Weibchen bilden eine Gruppe, was in den Daten gut zu erkennen ist. Das Fundament für die sozialen Beziehungen zwischen diesen drei Weibchen bildet der gemeinsame Nenner Mamitu und somit ihre Verwandtschaft zueinander, was auch durch Stevan Rusca bestätigt wurde. Jedoch muss auch eine bestimmte Veranlagung in Form von kombinierbaren Persönlichkeitseigenschaften bei den einzelnen Geschwistern vorhanden sein, damit diese sozialen Bindungen entstehen. Bei Mawimbi ist nebst der Fellpflege mit Haiba und Mahiri auch Fellpflege mit N'Yokumi aufgetreten. Jedoch ist sie im Vergleich zu Mahiri und Haiba deutlich kürzer ausgefallen und deutet auf eine weniger starke soziale Bindung hin. Dieses Dreiergespann bildet laut Rusca die einzige Ordnung in der Unordnung der Gorilla-Gruppe im Zoo Zürich, da sie als einziges eine Annäherung an eine soziale Gruppe ist.

## 6.6. Analyse der Fellpflegedauer der Orang-Utan-Gruppe des Zoo Zürichs

Die Werte der Orang-Utan-Gruppe zur Fellpflegedauer und die ersichtlichen Präferenzen sind in einer Rangliste dargestellt (Tabelle 3). Stevan Rusca bestätigte die Einteilung der «Jungtiere» als einzelne Kategorie aufgrund ihres Status innerhalb der Gruppe. Der Status weitet sich aus auf Nahrungsfreiheit und Schutz von und vor Gruppenmitgliedern, was einen speziellen Umgang der einzelnen Individuen gegenüber den Jungtieren erfordert und eine einzelne Kategorie legitimiert. Orang-Utans besitzen nicht die gleiche streng hierarchische soziale Struktur wie die Gorillas. Selbst das Verhalten variiert innerhalb verschiedener Gruppen von Orang-Utans. Rusca spricht hier von verschiedenen und eigenen Kulturen und Traditionen, die sich auf spezielle Rufe, Nahrungssuche oder auf eine spezielle Verteidigung beziehen können. Das beweist, dass die soziale Struktur von Orang-Utans komplizierter ist als die der Gorillas. Speziell in dieser Orang-Utan-Gruppe ist die Beziehung zwischen den zwei Männchen, die zudem Vater und Sohn sind. Diese positive Beziehung, die auf Veranlagung im Sinne von kombinierbaren Persönlichkeitseigenschaften basiert, bildet die Basis für die gesamte Gruppe, die erstaunlich gut miteinander auskommt, trotz grosser Anzahl und kleinem Gehege (pers. comm. S. Rusca, 2019). Doch genau diese Beziehung ist nicht in den Ergebnissen der Beobachtung und somit auch nicht in der Tabelle der Rangabfolge zu sehen. Was in dieser Orang-Utan-Gruppe zu Problemen



führt, sind die Weibchen, die laut Rusca sich aus dem Weg gehen und wenig Interaktionen wollen. Dies spiegelt sich nicht in den Resultaten wider, denn die Weibchen stehen an zweiter Stelle der Rangtabelle bezüglich der Fellpflegedauer (Tabelle 5). Das heisst, dass sie am zeitlängsten im Vergleich zu anderen Interaktionen zwischen oder innerhalb von Kategorien Fellpflege betreiben. Ebenfalls die Kategorien «adult männlich» und «adult weiblich» müssten laut Rusca an zweiter Stelle der Rangtabelle zur Fellpflegedauer (Tabelle 5) stehen und sind auf dem letzten Rang der Fellpflegedauer Rangtabelle (Tabelle 5), die Interaktionen zweier oder innerhalb einer Kategorie mit der kürzesten Fellpflegedauer, fehlplatziert. Sie müssten laut Rusca länger Fellpflege betreiben. Eine Erklärung für die Ränge dieser Kategorien («adult weiblich» mit «adult weiblich» und «adult männlich» mit «adult männlich») würde sehr auf die in der Natur herrschenden Verhältnisse zurückgreifen. In der Natur handelt es sich bei den Orang-Utans um Einzelgänger. Die Weibchen können sich zusammentun, wenn eine gute Nahrungsquelle herrscht oder für die Jungenaufzucht. Die Männchen jedoch durchstreifen die Wälder und besuchen ihre Frauengruppen, sind also nicht ständig anwesend. Dieses Verhalten würde erklären, warum die Kategorie «adult weiblich» mit «adult weiblich» am zweithäufigsten mit Fellpflege anzutreffen waren, denn sie verbringen gesamthaft mehr Zeit zusammen als ein adultes Weibchen mit einem adulten Männchen. Und die Interaktion von «adult männlich» mit «adult weiblich» auf dem letzten Rang der Rangtabelle (Tabelle 5) der beobachteten Fellpflegedauer würde sich ebenfalls durch diese Theorie erklären lassen, da sich diese beiden Kategorien in der Natur selten begegnen. Wenn man von Ruscas Erfahrung ausgeht, dass sich nun die Weibchen in der Orang-Utan-Gruppe aus dem Weg gehen und die Interaktion des Weibchens mit dem Männchen an zweiter Stelle ist, würde sich das sehr gut ergänzen. Dadurch, dass sich die Weibchen nicht gross Beachtung schenken, weichen sie auf andere Kategorien aus und diese wären «Jungtiere» und Männchen. Dies würde die Kategorie «adult männlich» und «adult weiblich» an zweiter Stelle laut Rusca erklären. Ebenfalls erstaunlich sind die Interaktionen der Kategorie «Jungtier» und «adult männlich», die man nicht erwarten würde, da sich in der Natur vermehrt die Mütter und auch Tanten sowie Schwestern um die «Jungtiere» kümmern. Jedoch handelt es sich hier um Geschwister und Kinder dieser beiden adulten Männchen, was die Interaktionen aufgrund der Verwandtschaft und teilweise der gleichen Mutter erklären könnten. Die Kategorie «Jungtier» mit «Jungtier» oberhalb von «adult männlich» mit «adult weiblich» erstaunte Rusca sehr. Es lässt sich ableiten, dass der vierte Rang für «Jungtier» mit «Jungtier» korrekt ist, aber nicht länger Fellpflege betreibt als «adult männlich» mit «adult weiblich». Dies unterstützt ebenfalls die Erfahrung von Rusca bezüglich der Kategorie «adult weiblich» mit «adult weiblich» als letzten und fünften Rang.

## 6.7. Methodenanalyse

Die auf die Gorilla-Gruppe angewendete Methode kann durch die Übereinstimmung der Ergebnisse mit der Erfahrung von Stevan Rusca bestätigt werden. Sie unterscheidet sich sofern von der angewendeten Methode bei den Orang-Utans, dass die Individuen einzeln betrachtet wurden und nicht als

Kategorie. Dies ermöglicht spezifische Daten zu den einzelnen Individuen zu sammeln und die sozialen Beziehungen genauer wiederzugeben, was durch das Experteninterview mit Rusca bestätigt wurde. Die Orang-Utan-Gruppe hingegen kann nicht in ihren sozialen Beziehungen mittels der Ergebnisse wiedergegeben werden. Stevan Ruscas Erfahrung stimmt nicht mit der Rangtabelle überein. Die Methode der Gruppeneinteilung in Kategorien stellt sich nicht als korrektes Vorgehen heraus, um die sozialen Beziehungen innerhalb der Orang-Utan-Gruppe festzustellen. Die verschiedenen Kulturen und Traditionen der Orang-Utans, die von Gruppe zu Gruppe wechseln, könnten zu Unregelmäßigkeiten im Verhalten und in Interaktionen führen. Dies würde eine Erfassung der sozialen Beziehungen durch die Beobachtung der Fellpflege nicht ermöglichen. Zu beachten ist auch die einzelgängerische Lebensweise der Orang-Utans, die einen Einfluss auf die Bedeutung von Fellpflege haben könnte. Die Fellpflege bei den Orang-Utans könnte nicht den gleichen Stellenwert haben, wie zum Beispiel bei den Gorillas. Somit kann die Theorie der Fellpflege als ausschlaggebende Interaktion für die soziale Beziehung nicht auf die Orang-Utans angewendet werden. Für eine endgültige Aussage müsste man jedoch noch weitere Überprüfungen durchführen, indem man die gleichen Beobachtungen aber ohne Kategorien, sondern mit der Erkennung der einzelnen Individuen machen würde. Stimmen die Ergebnisse mit den Erfahrungen des Tierpflegers überein, liegt es an der Methode der Kategorieneinteilung. Ist aber weiterhin keine Übereinstimmung zu finden, ist die Theorie der Fellpflege nicht auf die Orang-Utans anwendbar. Allgemein müsste man die durchgeführten Beobachtungen sowohl bei den Gorillas als auch bei den Orang-Utans über eine längere gesamte Zeitspanne ansetzen, um genauere Aussagen machen und auch die Häufigkeit einbeziehen zu können. Jedoch stellt sich ebenfalls die Frage, ob man bei der Beobachtung des Spielverhaltens, des Schlafverhaltens und der erhaltenen oder erbrachten Hilfe gleiche Ergebnisse wie mit der Beobachtung der Fellpflege erhalten würde. Es wäre interessant zu sehen, ob bei der Beobachtung aller oben genannten Interaktionen in Kombination bei beiden Affengruppen die gleichen Ergebnisse zu erhalten wären. Oder ob die Berücksichtigung einer dieser Interaktionen am Ende zum richtigen Ergebnis führen würde und somit zur Übereinstimmung der Ergebnisse mit der Erfahrung des Tierpflegers und die Möglichkeit der Erfassung von sozialer Beziehung innerhalb der Gorilla sowie auch der Orang-Utan-Gruppe des Zoo Zürichs. Diese erweiterte Beobachtung würde meine Hypothese der Fellpflege als ausschlaggebende Interaktion für die Beschreibung der sozialen Beziehungen innerhalb der Gorilla und Orang-Utan-Gruppe des Zoos bestätigen oder widerlegen. Weitere Beobachtungen sind notwendig, um eine genaue Aussage über die Methode und die Ergebnisse machen zu können. Ein weiterer Faktor, den Rusca in Bezug auf soziale Beziehungen genannt hat, ist die Veranlagung im Sinne von kombinierbaren Persönlichkeitseigenschaften zweier Individuen. Jedoch ist es schwer, und vielleicht sogar nicht möglich, diese Veranlagung zu überprüfen und wissenschaftlich mit Zahlen festzuhalten. Dies ist eine Komponente sozialer Beziehungen, die angenommen werden kann und nicht beweisbar ist.

## 7. Zusammenfassung

Die Fragestellung lautete, inwiefern sich soziale Beziehungen zwischen den Individuen der Gorilla-Gruppe und den Kategorien der Orang-Utan-Gruppe durch die Beobachtung der Fellpflege in Zeitdauer und Häufigkeit erfassen lassen. Die Hypothese lautet, dass man aufgrund der Beobachtung der Fellpflege der Individuen in Zeitdauer und Häufigkeit, die sozialen Beziehungen dieser beiden Affengruppen wiedergeben kann. Die Daten wurden auf ihre Signifikanz geprüft und in Diagrammen dargestellt. Sie sollten am Ende eine Übereinstimmung mit der Erfahrung von Tierpfleger Stevan Rusca ergeben. Die Daten der Häufigkeiten beider Affenarten stellten sich bei der Analyse durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest als nicht signifikant heraus, wobei es Ausnahmen von Signifikanzen in den einzelnen Interaktionen gibt. Der Grund für diese nicht vorhandene Signifikanz könnte bei der gesamten Beobachtungsdauer liegen. Eine Verlängerung der gesamten Beobachtungszeit würde die Datenmenge vergrößern und genauere Ergebnisse durch die Chi-Quadrat Auswertung ergeben. Die Dauer der Fellpflege ist bei beiden Affenarten hochsignifikant. Bei den Beobachtungen der Gorilla-Gruppe konnten die Individuen unterschieden und ihre Interaktionen mit ihrem Namen verbunden werden. Die Orang-Utan-Gruppe hingegen musste in die Kategorien «adult männlich», «adult weiblich» und «Jungtier» eingeteilt werden, da die Individuen nicht voneinander unterschieden werden konnten.

Die Werte der Gorilla-Gruppe bezüglich der Fellpflegedauer stimmen mit Ruscas Erfahrung überein. Das Dreiergespann Mahiri, Mawimbi und Haiba sind in den Daten sehr klar ersichtlich. Ebenfalls ist die nicht vorhandene Integration von Mary gut in den Daten zu erkennen sowie auch die nicht vollständige Miteinbeziehung von N'Yokumi in die Gruppe. Es handelt sich bei beiden Gorillaweibchen um Handaufzuchten, die das Gorilladasein nicht vollständig bis zu gar nicht erlernt haben. Die Spinnennetzdiagramme zeigen ebenfalls das fehlende Interesse der Weibchen gegenüber dem Silberrücken N'Gola, was aufgrund seines Alters und dem jungen Alter der Weibchen, dem Tod von Mamitu und der Theorie von Hess, Yamagiwa und Watts erklärbar ist. Die Rangliste der Orang-Utans bezüglich der Fellpflegedauer stimmt nicht mit den Erfahrungen des Tierpflegers Stevan Rusca überein. Die wichtigste soziale Beziehung, die der beiden Männchen, sowie auch die vorhandenen Spannungen zwischen den Weibchen sind nicht in den Daten ersichtlich. Ein wichtiger Unterschied in der Methode könnte zu diesen unterschiedlichen Ergebnissen führen. Die Beobachtung der einzelnen Individuen der Gorilla-Gruppe ist genauer als die Beobachtung von Kategorien und könnte zu ungenauen Daten geführt haben. Ein weiterer Grund für die nicht vorhandene Übereinstimmung könnte die Menschenaffenart Orang-Utan an sich sein, denn Orang-Utans haben von Gruppe zu Gruppe unterschiedliche Traditionen und Kulturen, wie zum Beispiel im Jagd- oder Verteidigungsverhalten. Diese Unregelmäßigkeiten könnten dazu führen, dass das Verhalten und die Interaktionen von Orang-Utans nicht durch die Daten der Fellpflegedauer erfassbar sind. Bei den Orang-Utans handelt es sich zudem um Einzelgänger, bei denen höchstens Weibchen Gruppen bilden, um Jungtiere aufzuziehen oder Nahrung zu suchen. Diese einzelgängerische Lebensweise könnte dazu führen, dass die Fellpflege für die Orang-

Utans einen anderen Stellenwert als für die Gorillas hat. Somit wäre die Hypothese nicht für die Orang-Utans aber für die Gorillas anwendbar. Um dies bestätigen zu können, müssten weitere Beobachtungen durchgeführt werden. Einerseits, um die Methode der Gorillas, also die Beobachtung des einzelnen Individuums, auf die Beobachtung der Orang-Utans anwenden und überprüfen zu können. Die Ergebnisse und die Übereinstimmung mit der Erfahrung von Rusca könnten sich verändern, wenn nicht die Kategorien beobachtet werden, sondern die einzelnen Individuen. Andererseits würde die Miteinbeziehung von weiteren Faktoren, welche die soziale Beziehung beeinflussen, genauere Messwerte und somit genauere Ergebnisse und Übereinstimmungen aufzeigen. Faktoren wie das Spielverhalten, das Schlafverhalten und die erhaltene oder erbrachte Hilfe wären hier miteinzubeziehen. Diese erweiterte Beobachtung würde die gesamte Hypothese der Fellpflege als ausschlaggebende Interaktion für die Beschreibung der sozialen Beziehungen bestätigen oder widerlegen und müsste sowohl bei der Orang-Utan als auch bei der Gorilla-Gruppe durchgeführt werden. Mit dieser Maturaarbeit konnte gezeigt werden, dass die Fellpflege eine Rolle bezüglich der sozialen Beziehung darstellt. Allerdings müsste die gesamte Beobachtungsdauer verlängert werden, was auch die Einbeziehung der Häufigkeit der Fellpflege ermöglichen und genauere Ergebnisse liefern würde. Weitere Beobachtungen müssen folglich durchgeführt werden, um die Fellpflege als dominierende Interaktion für die Erfassung der sozialen Beziehungen bestimmen zu können.

## 8. Danksagung

Ich bedanke mich herzlich bei meinem Betreuer Dr. Tobias Alther für die Unterstützung und erbrachte Hilfe während der gesamten Entwicklung meiner Arbeit.

Ebenfalls bedanke ich mich bei Stevan Rusca, Tierpfleger der Gorilla- und Orang-Utan-Gruppen im Zoo Zürich, für die grosszügige Hilfe und Bereitschaft, die Resultate der Beobachtungen mit mir zu besprechen.

An Patrizia Eicher und Alice Beeli richte ich ein grosses Dankeschön für das Gegenlesen und die vielen Anregungen für meine Arbeit.

Vielen Dank auch an meine Eltern für den Beistand und die Unterstützung während des gesamten Prozesses. Besonderen Dank gebührt meinem Vater für den die wertvollen Ratschläge bei der Verfassung, für die Hilfe bei der Formatierung sowie beim Druck meiner Arbeit.

# 9. Anhang

## 9.1. Erhobene Daten

### 9.1.1. Anhang Tabelle 6: Rohdaten Gorilla

Diese Tabelle zeigt die erhobenen, summierten Rohdaten der Gorilla Individuen bezüglich ihrer Interaktion in Form von Fellpflege in Zeitdauer und Häufigkeit.

Interaktionen	Fellpflagedauer [Sek]	Häufigkeit
Mahiri + Haiba:	840	9
Mahiri + Mawimbi:	1080	6
Mahiri + Mary	0	0
Mahiri + N'Yokumi	720	4
Mahiri + N'Gola	0	0
Mawimbi + Haiba:	1020	7
Mawimbi + N'Gola	0	0
Mawimbi + N'Yokumi	540	3
Mary + Haiba:	210	2
Mary + N'Yokumi	0	0
Mary + N'Gola	0	0
Mary + Mawimbi	0	0
Haiba + N'Yokumi	0	0
Haiba + N'Gola	0	0
N'Yokumi + Mary	0	0
N'Yokumi + N'Gola	0	0
<b>Summe</b>	<b>4410</b>	<b>31</b>

Dargestellt ist die Summe jeder Interaktion zwischen zwei Individuen in Form von Fellpflege in Zeitdauer [Sek] und Häufigkeit. Gewisse Individuen haben nicht mit anderen interagiert, was durch die Zahl Null dargestellt ist.

### 9.1.2. Anhang Tabelle 7: Rohdaten Orang-Utan

Diese Tabelle zeigt die erhobenen, summierten Rohdaten der Orang-Utan Kategorien bezüglich ihrer Interaktion in Form von Fellpflege in Zeitdauer und Häufigkeit.

Interaktionen	Fellpflagedauer [Sek]	Häufigkeit
a.m. <sup>1</sup> + a.w. <sup>2</sup>	600	7
a.m. <sup>1</sup> + a.m. <sup>1</sup>	0	0
J. <sup>3</sup> + a.m. <sup>1</sup>	1320	9
a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	1560	10
J. <sup>3</sup> + a.w. <sup>2</sup>	2100	10
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup>	720	5
<b>Summe</b>	<b>6300</b>	<b>41</b>

<sup>1</sup> «adult männlich»   <sup>2</sup> «adult weiblich»   <sup>3</sup> «Jungtier»

Durch diese Tabelle ist die Summe jeder Interaktion zwischen zwei Kategorien in Form von Fellpflege in Zeitdauer [Sek] und Häufigkeit. Eine Kategorie «adult männlich» mit «adult männlich» hat nicht interagiert, was durch die Zahl Null dargestellt ist.

## 9.2. Chi-Quadrat-Anpassungstest Daten

### 9.2.1. Anhang Tabelle 8: Chi-Quadrat-Anpassungstest Daten Gorilla

Diese Tabelle stellt die Rechnungen mit den Rohdaten mittels Chi-Quadrat-Anpassungstest und die jeweiligen Signifikanzen aufgrund der Randwahrscheinlichkeiten dar.

Gorillas	Interaktion	Fellpflagedauer Chi-Quadrat $\chi^2$	Chi-Quadrat Signifikanz bei <i>df</i>	Häufigkeit Chi-Quadrat $\chi^2$	Chi-Quadrat Signifikanz bei <i>df</i>
alle	alle Interaktionen	8'401.2245	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	k.A. <sup>4,5</sup>	
Mahiri (Mh)	Mh u. H <b>mit</b> Mh u. Mw	30.0000	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	0.6000	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
	Mh u. H <b>mit</b> Mh u. N	9.2308	s. <sup>2</sup> bei $p < 0.05$	1.9231	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
	Mh u. N <b>mit</b> Mh u. Mw	72.0000	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	0.4000	s. <sup>2</sup> bei $p < 0.05$
Mawimbi (Mw)	Mw u. Mh <b>mit</b> Mw u. H	1.7140	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$	0.0769	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
	Mw u. Mh <b>mit</b> Mw u. N	180.0000	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	1.0000	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
	Mw u. H <b>mit</b> Mw u. N	147.6923	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	1.6000	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
Haiba (H)	H u. Mh <b>mit</b> H u. Mw	17.4194	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	0.2500	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
	H u. Mh <b>mit</b> H u. Mar	378.0000	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	11.0000	s. <sup>2</sup> bei $p < 0.05$
	H u. Mar <b>mit</b> H u. Mw	533.4146	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	k.A. <sup>4,5</sup>	n.s. <sup>3,6</sup>
N'Yokumi (N)	N u. Mh <b>mit</b> N u. Mw	25.7143	h.s. <sup>1</sup> bei $p < 0.001$	0.1429	n.s. <sup>3</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
Mary (M)	–	–	–	–	–
N'Gola	–	–	–	–	–

<sup>1</sup> hochsignifikant <sup>2</sup> signifikant <sup>3</sup> nicht signifikant <sup>4</sup> keine Auswertung möglich <sup>5</sup> Mit diesen Daten ist keine Auswertung möglich, da die Voraussetzungen für den Chi-Quadrat-Anpassungstest nicht erfüllt sind (URL 1). <sup>6</sup> Mw betreibt mit Mahiri praktisch gleich viel Fellpflege wie mit Haiba, was dazu führt, dass eine sehr kleine Differenz besteht und diese nicht signifikant ist.

Mittels Tabelle 8 sind die genauen Ergebnisse der Rohdatenauswertung durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest aufgezeigt. Dabei ist auch die Signifikanz durch die Randwahrscheinlichkeit  $p$  angegeben. Die dazu verwendete Tabelle befindet sich im Anhang (Chi-Quadrat-Tabelle).



### 9.2.2. Anhang Tabelle 9: Chi-Quadrat-Anpassungstest Daten Orang-Utan

Mit dieser Tabelle werden die Rohdaten durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest und ihre jeweiligen Signifikanzen aufgrund der Randwahrscheinlichkeiten dargestellt.

Interaktionen Orang-Utans	Fellpflagedauer Chi-Quadrat $\chi^2$	Chi-Quadrat Signifikanz bei <i>df</i>	Häufigkeit Chi-Quadrat $\chi^2$	Chi-Quadrat Signifikanz bei <i>df</i>
alle Interaktionen	2'713.7143	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	10.9512	n.s. <sup>5</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
a.m. <sup>1</sup> + a.w. <sup>2</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	426.6667	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	0.5294	n.s. <sup>5</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
a.m. <sup>1</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + J. <sup>3</sup>	177.8947	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	k.A. <sup>6,7</sup>	–
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> a.m. <sup>1</sup> + a.w. <sup>2</sup>	10.9091	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	0.3333	n.s. <sup>5</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> J. <sup>3</sup> + a.m. <sup>1</sup>	176.4706	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	1.1426	n.s. <sup>5</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> J. <sup>3</sup> + a.w. <sup>2</sup>	675.3191	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	1.6667	n.s. <sup>5</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$
J. <sup>3</sup> + a.w. <sup>2</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	79.6721	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	64.0000	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$
J. <sup>3</sup> + J. <sup>3</sup> <b>mit</b> a.w. <sup>2</sup> + a.w. <sup>2</sup>	1'177.8947	h.s. <sup>4</sup> bei $p < 0.001$	1.6667	n.s. <sup>5</sup> bei $p > 0.05 \gg 0.001$

<sup>1</sup> «adult männlich» <sup>2</sup> «adult weiblich» <sup>3</sup> «Jungtier» <sup>4</sup> hochsignifikant <sup>5</sup> nicht signifikant <sup>6</sup> keine Auswertung möglich

<sup>7</sup> Mit diesen Daten ist keine Auswertung möglich, da die Voraussetzungen für den Chi-Quadrat-Auswertungstest nicht erfüllt sind (URL 1).

Durch Tabelle 9 sind die genauen Ergebnisse der Rohdatenauswertung durch den Chi-Quadrat-Anpassungstest aufgezeigt. Dabei ist auch die Signifikanz durch die Randwahrscheinlichkeit  $p$  angegeben. Die dazu verwendete Tabelle befindet sich im Anhang (Chi-Quadrat-Tabelle).

### 9.3. Chi-Quadrat-Tabelle

$\chi^2$  Verteilung : Randwahrscheinlichkeiten  $P(\chi^2 \geq \chi_0^2)$

$\phi$	0,999	0,995	0,990	0,980	0,975	0,950	0,900	0,750	0,600	0,500	0,400	0,250	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001
1	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,004	0,016	0,102	0,275	0,455	0,708	1,323	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879	10,828
2	0,002	0,010	0,020	0,040	0,051	0,103	0,211	0,575	1,022	1,386	1,833	2,773	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597	13,816
3	0,024	0,072	0,115	0,185	0,216	0,352	0,584	1,213	1,969	2,366	2,946	4,108	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838	16,266
4	0,091	0,207	0,297	0,429	0,484	0,711	1,064	1,923	2,753	3,357	4,045	5,385	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860	18,467
5	0,210	0,412	0,554	0,752	0,831	1,145	1,610	2,675	3,655	4,351	5,132	6,626	9,236	11,070	12,833	15,096	16,750	20,515
6	0,381	0,678	0,872	1,134	1,237	1,635	2,204	3,455	4,570	5,348	6,211	7,841	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548	22,458
7	0,598	0,989	1,239	1,564	1,690	2,167	2,833	4,255	5,493	6,346	7,283	9,037	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278	24,322
8	0,857	1,344	1,646	2,032	2,180	2,733	3,490	5,071	6,423	7,344	8,351	10,219	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955	26,124
9	1,152	1,735	2,088	2,532	2,700	3,325	4,168	5,899	7,357	8,343	9,414	11,389	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589	27,877
10	1,479	2,156	2,558	3,059	3,247	3,940	4,865	6,737	8,296	9,342	10,473	12,549	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188	29,588
11	1,834	2,603	3,053	3,609	3,816	4,575	5,578	7,584	9,237	10,341	11,530	13,701	17,275	19,675	21,920	24,725	26,757	31,264
12	2,214	3,074	3,571	4,178	4,404	5,226	6,304	8,438	10,182	11,340	12,584	14,845	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300	32,909
13	2,617	3,565	4,107	4,765	5,009	5,892	7,042	9,299	11,129	12,340	13,636	15,984	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819	34,529
14	3,041	4,075	4,660	5,368	5,629	6,571	7,790	10,165	12,078	13,339	14,685	17,117	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319	36,122
15	3,483	4,601	5,229	5,985	6,262	7,261	8,547	11,037	13,030	14,339	15,733	18,245	22,207	24,996	27,488	30,576	32,801	37,697
16	3,942	5,142	5,812	6,614	6,908	7,962	9,312	11,912	13,983	15,338	16,780	19,369	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267	39,252
17	4,416	5,697	6,408	7,255	7,564	8,672	10,085	12,792	14,937	16,338	17,824	20,489	24,769	27,587	30,191	33,409	35,718	40,790
18	4,905	6,265	7,015	7,906	8,231	9,390	10,865	13,675	15,893	17,338	18,868	21,605	25,989	28,869	31,526	34,805	37,156	42,312
19	5,407	6,844	7,633	8,567	8,907	10,117	11,651	14,562	16,850	18,338	19,910	22,718	27,204	30,144	32,852	36,191	38,582	43,820
20	5,921	7,434	8,260	9,237	9,591	10,851	12,443	15,452	17,809	19,337	20,951	23,828	28,412	31,410	34,170	37,566	39,997	45,315
21	6,447	8,034	8,897	9,915	10,283	11,591	13,240	16,344	18,768	20,337	21,991	24,935	29,615	32,671	35,479	38,932	41,401	46,797
22	6,983	8,643	9,542	10,600	10,982	12,338	14,041	17,240	19,729	21,337	23,031	26,039	30,813	33,924	36,781	40,289	42,796	48,268
23	7,529	9,260	10,196	11,293	11,689	13,091	14,848	18,137	20,690	22,337	24,069	27,141	32,007	35,172	38,076	41,638	44,181	49,728
24	8,085	9,886	10,856	11,992	12,401	13,848	15,659	19,037	21,652	23,337	25,106	28,241	33,196	36,415	39,364	42,980	45,559	51,179
25	8,649	10,520	11,524	12,697	13,120	14,611	16,473	19,939	22,616	24,337	26,143	29,339	34,382	37,652	40,646	44,314	46,928	52,620
26	9,222	11,160	12,198	13,409	13,844	15,379	17,292	20,843	23,579	25,336	27,179	30,435	35,563	38,885	41,923	45,642	48,290	54,052
27	9,803	11,808	12,879	14,125	14,573	16,151	18,114	21,749	24,544	26,336	28,214	31,528	36,741	40,113	43,195	46,963	49,645	55,476
28	10,391	12,461	13,565	14,847	15,308	16,928	18,939	22,657	25,509	27,336	29,249	32,620	37,916	41,337	44,461	48,278	50,993	56,892
29	10,986	13,121	14,256	15,574	16,047	17,708	19,768	23,567	26,475	28,336	30,283	33,711	39,087	42,557	45,722	49,588	52,336	58,301
30	11,588	13,787	14,953	16,306	16,791	18,493	20,599	24,478	27,442	29,336	31,316	34,800	40,256	43,773	46,979	50,892	53,672	59,703
31	12,196	14,458	15,655	17,042	17,539	19,281	21,434	25,390	28,409	30,336	32,349	35,887	41,422	44,985	48,232	52,191	55,003	61,098
32	12,811	15,134	16,362	17,783	18,291	20,072	22,271	26,304	29,376	31,336	33,381	36,973	42,585	46,194	49,480	53,486	56,328	62,487
33	13,431	15,815	17,074	18,527	19,047	20,867	23,110	27,219	30,344	32,336	34,413	38,058	43,745	47,400	50,725	54,776	57,648	63,870
34	14,057	16,501	17,789	19,275	19,806	21,664	23,952	28,136	31,313	33,336	35,444	39,141	44,903	48,602	51,966	56,061	58,964	65,247
35	14,688	17,192	18,509	20,027	20,569	22,465	24,797	29,054	32,282	34,336	36,475	40,223	46,059	49,802	53,203	57,342	60,275	66,619
36	15,324	17,887	19,233	20,783	21,336	23,269	25,643	29,973	33,252	35,336	37,505	41,304	47,212	50,998	54,437	58,619	61,581	67,985
37	15,965	18,586	19,960	21,542	22,106	24,075	26,492	30,893	34,222	36,336	38,535	42,383	48,363	52,192	55,668	59,893	62,883	69,346
38	16,611	19,289	20,691	22,304	22,878	24,884	27,343	31,815	35,192	37,335	39,564	43,462	49,513	53,384	56,896	61,162	64,181	70,703
39	17,262	19,996	21,426	23,069	23,654	25,695	28,196	32,737	36,163	38,335	40,593	44,539	50,660	54,572	58,120	62,428	65,476	72,055
40	17,916	20,707	22,164	23,838	24,433	26,509	29,051	33,660	37,134	39,335	41,622	45,616	51,805	55,758	59,342	63,691	66,766	73,402

## 9.4. Experteninterview

Interview geführt mit: Stevan Rusca, Tierpfleger, angestellt Zoo Zürich

Interview geführt von: Roberta Bonin

Datum: 09. November 2019 um 13 Uhr

Ort: Zoo Zürich

Dauer: 00:00:00-00:31:34

Anmerkung: das Interview wurde auf Schweizerdeutsch geführt und auf Hochdeutsch transkribiert. Allfällige Fehler in der Sprache bzw. Grammatik wurden übernommen.

**Bonin:** Meine Fragestellung lautet: Was für Erkenntnisse kann man gewinnen, wenn man die Fellpflege bezüglich Zeitdauer und Häufigkeit beobachtet. Stimmen die Ergebnisse mit Ihren Erfahrungen überein, kann man somit durch die Beobachtung der Fellpflege die soziale Struktur und Beziehungen innerhalb der beiden Affengruppen im Zoo Zürich darstellen. Ich habe ja die Gorillas und Orang-Utans getrennt voneinander beobachtet. Die Orang-Utans musste ich in Kategorien «adult männlich», «adult weiblich» und «Jungtier» einteilen, da ich die einzelnen Tiere nicht untereinander unterscheiden konnte. Die Gorillas konnte ich unterscheiden und habe die einzelnen Tiere beobachtet. Meine erste Frage ist etwas allgemein und dann würde ich gerne auf die Ergebnisse fokussieren.

**Rusca:** Mhm, ok.

**Bonin:** Was denken Sie, betreibt der Affe aufgrund von sozialen Beziehungen Fellpflege oder ist die Fellpflege die soziale Beziehung?

**Rusca:** Oh die Frage. Die musst du nochmals stellen. Aufgrund von sozialen Verhältnissen Fellpflege betreiben?

**Bonin:** Genau.

**Rusca:** Das sicher. Ja, insofern, dass Fellpflege nur mit einem Affen betrieben wird, der ihn auch an sich ranlässt. Zum Beispiel der zweit ranghöchste Hadiyah (Orang-Utan), mögen die zwei Frauen (Orang-Utans) nicht. Empfinden ihn als lästig und aufdringlich, oder sie nehmen ihn nicht ernst als Mann.

**Bonin:** Also welche zwei Frauen genau?

**Rusca:** Xira und Cahaya und Timor zum Beispiel lässt das zu. Er (Hadiyah) sucht auch öfters ihre Nähe. Oder aber er sucht die Nähe seiner Mutter, das macht er manchmal auch. Das wäre Xira aber das ist selten. Gut und die zweite Frage ist welche gewesen?

**Bonin:** Also es ist so, haben die Affen grundsätzlich ein soziales Verhältnis und treiben aufgrund dessen Fellpflege, oder ist die Fellpflege das soziale Verhältnis.

**Rusca:** Also das soziale Verhältnis beschränkt sich nicht nur auf die Fellpflege, sondern ist einfach einer von vielen Faktoren. Orang-Utans sind einzelgängerisch veranlagt. Sie betreiben eigentlich nicht oft Sachen gemeinsam oder als Gruppe und haben eigentlich nicht etwas wie eine soziale Ordnung. Also eine höhere soziale Ordnung wie Gorillas. Aber es gibt halt schon das Spektrum vom sozialen Verhalten, wo sich zum Beispiel Schwestern können sich manchmal in der Natur zusammentun, um Nahrung zu suchen. Mutter kommt ihrem Kind zur Hilfe. Heute hat der Bruder seiner kleinen Schwester geholfen. Sie spielen zusammen. Fellpflege ist also sicher nicht das einzige. Es gibt da ganz sicher ein ganzes Spektrum von sozialem Verhalten, das man zusammenfassen kann. Aber es ist bei den Orang-Utans etwas (die Fellpflege) geringer als bei Schimpansen oder Gorillas.

**Bonin:** Ja, und bei den Gorillas wäre das jetzt also eher so, dass die Fellpflege wirklich ein Mittel ist, um eine soziale Beziehung zu einem anderen Gorilla aufzubauen?

**Rusca:** Mhm ja, also ich habe jetzt dazu noch nie Literatur gelesen, das müsstest du vielleicht einen Verhaltensbiologen fragen. Aber von den Beobachtungen her würde ich sagen, dass es viele Faktoren gibt, die das Grundverhältnis etablieren. Zum Beispiel akzeptieren andere einem überhaupt als Gorilla. Da gibt es Handaufzuchten und Gorillas, die sich wie Gorillas verhalten. Die Handaufzucht ist schon mal etwas weg vom Fenster. Und dann innerhalb von denen, die als Gorillas akzeptiert sind, ist es dann auch so, wie verstehen sich die zwei Individuen? Ist der eine etwas aggressiver und der andere auch, dann kommen sie öfters in Konflikt. Ist hingegen der eine eher unterwürfig und der andere dominant, finden sie einen Weg. Man muss sagen, es ist schon eine Veranlagung vorausgesetzt. Auch bei den Orangs, der ranghöchste und der rangzweite, die können auch nur miteinander, weil sie eine Veranlagung haben, die das überhaupt ermöglicht.

**Bonin:** Also auch von den Weibchen? Das ranghöchste Weibchen mit dem ranghöchsten Männchen?

**Rusca:** Öhm ja, das auch, ja. Das kann auch problematisch sein. Auch dort, wenn ein neues ranghöchstes Männchen neu zu einer Weibchengruppe kommt, muss man auch erst schauen, ob die sich verstehen. Die, die gestorben ist, die ranghöchste, die hat auch zwei Jahre lang gebraucht, bis das Männchen sie akzeptiert hat. Das ist auch eine Entwicklung, die stattfindet oder auch nicht stattfindet. Und eben, wie gesagt, es muss eine Veranlagung da sein und es muss sich halt wie entwickeln. Es ist halt dann auch etwas komplexer. Wir sehen dann auch nicht ganz genau was und wie das dazu geführt hat, dass sie sich verstehen. Und mit der Zeit halt gibt es dann auch wie eine Aufgabenteilung oder. Das Männchen ist dann auch froh, dass das Weibchen gewisse Aufgaben übernimmt und insofern beginnt er sie dann auch zu akzeptieren. Dementsprechend als sie gestorben ist (ranghöchstes Weibchen) hat er sie sehr vermisst, weil sie hat für ihn wichtige Sachen gemacht, die er nicht so gut machen konnte.

**Bonin:** Und wie würden Sie jetzt einfach, zu den Orang-Utans und Gorillas, das Verhältnis dieser Gruppen, soziales Verhältnis innerhalb dieser Gruppen, erklären? Letztes Mal haben Sie mir gesagt, dass es bei den Gorillas manchmal Probleme gibt, besonders mit Mary. Stimmt das?

**Rusca:** Ja.

**Bonin:** Also, zum Beispiel, wie ist das bei den Gorillas so aufgebaut? Was gibt es für Probleme?

**Rusca:** Also wir haben das Hauptproblem, dass das ranghöchste Weibchen gestorben ist, Mamitu. Und sie war halt der Dreh- und Angelpunkt der sozialen Ordnung in der Gruppe, weil das Männchen alt ist und noch dazu kränkelt. Und es mag einfach nicht. Es mag nicht umherrennen, es mag nicht den Weibern nachjagen. Sie (die Weibchen) klauen ihm manchmal das Essen. Sie sind sehr frech zu ihm. Sobald er etwas schwächelt gehen sie auf ihn los. Und sie (Mamitu) hat stellvertretend Ordnung machen können. Sorry, jetzt musst du mir nochmals die Frage stellen.

**Bonin:** Also Mary ist ja von Hand aufgezogen worden, die Mutter hat sie ja nicht richtig aufgezogen, oder? Und dann ist sie von welchem anderen Weibchen aufgezogen worden? Von dieser Gruppe?

**Rusca:** Ja, sie war eine Handaufzucht vom Zoo Stuttgart. Also Menschen haben sie aufgezogen. Sie hat nie gesehen, also nie eine eigene Gorillamutter gehabt. Und Mamitu, unser Gorillaweibchen hier, war auch eine Handaufzucht, aber benimmt sich wie ein Gorilla. Sie hat das Gorillasein gelernt. Und man hatte die Hoffnung, da Mamitu das schon bei anderen Handaufzuchten geschafft hat, dass sie der Mary beibringen kann ein Gorilla zu sein. Und das hat sie eben nicht geschafft. Mary ist sehr, sehr extrem, also sie kennt die Grundlagen des Gorillaseins wirklich nicht. Sie weiss wirklich die einfachsten Verhaltensweisen von einem Gorilla, die kennt sie nicht. Und ja, es gibt Handaufzuchten, die das etwas besser hinkriegen, aber meistens werden sie nie ganz akzeptiert. Und ja, sie ist halt, wenn es kein Gorilla gibt der Ordnung schafft, dann wildert sie halt herum. Gegenüber Pfleger, gegenüber den anderen Gorillas. Vielleicht in eins zu eins. Oder, dann gibt sie die Retourkutsche. Weil sie zusammen auf sie losgehen. Und dann erwischt sie einen kleineren Gorilla alleine. Oder Sie geht auf das Männchen los, wenn die anderen auf das Männchen losgehen. Ja, das ist Mary. Und andere machen dann auch so Sachen und das bringt ein riesen Chaos in die

Gruppe, weil es gibt nie jemand der das Ganze wirklich mal klärt. Und dann herrscht halt nie Ruhe, denn man muss sehr aktiv sein, wenn man die Harmonie in der Gruppe aufrecht halten möchte. Weil die Gorillaweibchen von Natur aus keine ordnende Kraft sind, und es aus diesem Grund einen Haremsführer braucht. Ja, dann artet es halt einfach aus. Es kann spielerisch sein oder, mal eins hauen, aber es kann auch sehr gewalttätig sein. Von Zerbeißen bis zu Zerfleischen.

**Bonin:** Und bei den Orang-Utans, wie ist es dort?

**Rusca:** Ja, unsere Orang-Utans Gruppe ist für das, dass unser Gehege sehr alt und relativ klein ist, haben sie extrem gute, also funktioniert es extrem gut. Es sind sehr viele Orang-Utans und eigentlich wären Konflikte vorprogrammiert, aber dank eben dieser Veranlagung von diesen zwei Männchen funktioniert das eben eigentlich super. Und auch die Weibchen, streiten tun sie schon, es gibt schon auch ein ranghöchstes Weibchen, die die rangtiefste etwas umherjagt und so. aber es ist ein Umherjagen es ist nichts Gefährliches. Aber eben es sind Affen, die haben immer Streit und es läuft immer etwas. Aber die Frage ist eben wirklich, ob sie dann wirklich einen kaputt mobben. Es kann sein, dass wirklich alle auf einen Affen losgehen und dann müssen wird diesen aus der Gruppe entfernen. Ich weiss jetzt nicht, ist die Frage beantwortet?

**Bonin:** Ja, doch. Ich wollte einfach wissen, was die Basis ist. Ich wusste es eben nicht mehr genau. Jetzt kann ich auf dem aufbauen. Und die Jungtiere (Orang-Utans), ich habe sie jetzt in eine einzelne Kategorie genommen. Aufgrund der Literatur. Jungtiere sind ja bei Affen, besonders bei Weibchen sehr beliebt. Sie machen ihnen eigentlich nichts, egal ob es jetzt ein weibliches Jungtier ist oder ein männliches. Sie sind einfach sehr beliebt. Und die Affen wollen das Jungtier auch ständig berühren. Also sind sie jetzt sozusagen eine neutrale Gruppe? Kann man sie als einzelne Kategorie nehmen?

**Rusca:** Also, kommt darauf an welchen Aspekt der Orang-Utans man anschaut. Was meinst du genau?

**Bonin:** Wegen der Fellpflege, weil ich die Gruppe aufteilen musste in Kategorien und die Interaktionen innerhalb und zwischen den Kategorien angeschaut habe.

**Rusca:** Also nur Fellpflege? Unter den Jungtieren, unter den Weibchen, unter den Männchen?

**Bonin:** Und zusammen.

**Rusca:** Und zusammen. Ja kann man schon, sicher.

**Bonin:** Also sind sie jetzt so ein bisschen die Neutralen? Noch niemand ist wütend auf sie, weil sie noch nicht richtiges machen können?

**Rusca:** Also bei den Menschenaffen allgemein geniessen Jungtiere immer Nahrungsfreiheit, also niemand will ihnen etwas. Und das ist wirklich eine Regel, wo eigentlich wirklich so naturübergreifend ist, dass das Jungtier wirklich Nahrungsfreiheit hat. Egal wie verschroben das Männchen oder das Weibchen ist, die Jungtiere werden immer in Ruhe gelassen. Aber nur bis zu einem gewissen Alter, dann fängt es an. Malou (Orang-Utan) zum Beispiel ist schon langsam, ja man merkt halt, der ist nicht mehr so ganz als Jungtier akzeptiert, hat nicht mehr ganz die komplette Nahrungsfreiheit. Ähm ja insofern kann man sie gut abtrennen, sie haben einen speziellen Status und ja, man kann sie sicher als einzelne Kategorie nehmen.

**Bonin:** Dann, ich muss gleich mal schauen. Ich würde Ihnen sonst jetzt die Ergebnisse zeigen. Und ich würde gerne wissen, ob sie das nun überraschen tut. Was ich da jetzt so herausgefunden habe. Und zwar möchte ich als erstes die Orang-Utans anschauen. Und ich habe jetzt das so aufgeschrieben, nach Rang. Welche haben zusammen am meiste, am längsten Fellpflege betrieben. Und das sind Jungtiere (auf Blatt zeigend) und das sind Weibchen (auf Blatt zeigend) und a.m. sind adult Männchen. Das habe ich jetzt der Zeitdauer nach geordnet. Jungtier und Weibchen haben am längsten Fellpflege betrieben und das mach ja auch Sinn, da es ein noch sehr kleines Jungtier in der

Gruppe hat. Und dann kommen Weibchen und Weibchen, Jungtier und Männchen, Jungtier und Jungtier und dann Weibchen und Männchen. Ist das überraschend? Widerspiegelt das so in etwa...?

**Rusca:** Wenn ich Jungtier und adultes Weibchen so sehe, dann nein überrascht mich das ganz sicher nicht. Weil also immer die konkreten Individuen da sehe und dann kenn ich halt das Verhältnis etwas zwischen den beiden zwei und das überrascht mich sicher nicht. Das ist eigentlich zu erwarten. Ähm, das adulte Männchen und adultes Weibchen ganz unten sind überrascht mich etwas. Und das Jungtier und Jungtier zum Beispiel drüber ist, das hätte ich jetzt fast an zweiter Stelle erwartet. Von eigenen Beobachtungen hätte ich jetzt gesagt, das wäre an zweiter Stelle. Adultes Weibchen mit adulten Weibchen an zweiter Stelle überrascht mich etwas. Ähm also ich habe zum Beispiel noch nie eine Xira und eine Timor Fellpflege betreiben sehen, und auch keine Cahaya (mit) Xira und auch keine Cahaya (mit) Timor, darum, das überrascht mich. Aber eben ich arbeite und sehe das, was ich bei der Arbeit sehe. Ich stehe da nicht lang umher. Aber das sind Zufallsbeobachtungen. Jungtier und adultes Männchen, ja ist auch etwas überraschend. Also das hätte ich jetzt an dritter Stelle gesehen.

**Bonin:** Also das muss ich auch sagen, das hat mich auch sehr überrascht, dass Jungtiere und Männchen Fellpflege betreiben, man erwartet es ja nicht. Es ist ein Männchen gewesen, ich weiss den Namen leider nicht auswendig, aber es ist das zweitranghöchste gewesen. Das hat eigentlich wirklich mit den Jungtieren am meisten zu tun gehabt.

**Rusca:** Und das ist Fellpflege gewesen? Nicht spielen?

**Bonin:** Es war Fellpflege, ja. Es gab auch spielen. Aber sie sind wirklich nebeneinander gelegen und haben. Es hat mich wirklich überrascht und das (auf a.w. mit a.m. zeigend) muss ich ehrlich sagen, hat mich nicht überrascht, weil Männchen und Weibchen Gruppen sind ja bei Orang-Utans getrennt in der Natur und sie tun sich manchmal zusammen wenn es gute Nahrungsplätze gibt oder Jungtiere aufziehen müssen. Und aus diesem Grund hat mich das nicht besonders überrascht. Sie haben in der Natur auch so wenig miteinander zu tun, wie ist es im Zoo? Sie sind ja in einem Raum zusammen, das heisst die müssen ja fast (Fellpflege betreiben). Oder ist das eben nicht so?

**Rusca:** Ja, also es ist eben so, dass du nur eine Gruppe Orangs in einem Zoo hast, da kann man schlecht daraus folgen wer, das muss überhaupt nicht dem entsprechen, was in anderen Zoos oder in der Natur vorgeht. Ich habe das einfach an zweiter Stelle erwartet, weil ich das relativ oft sehe. Ja du hast schon recht, in der Natur wäre es der Ranghöchste, der seine verschiedenen Frauengruppen besucht und dann wird Fellpflege betrieben. Wäre wahrscheinlich.

**Bonin:** Also würden Sie sagen, das Verhalten, das grundlegende Verhalten, in den Zoos ist im Vergleich zu der Natur nicht das gleiche?

**Rusca:** Es ist halt wirklich so, dass jede Orang Gruppe wie eine eigene Kultur eigene Individuen, es ist wirklich sehr schwierig bei Menschenaffen, das Grundsätzliche fest zu machen. Die haben verschiedene Grussformen, verschiedene Arten wie sie Gegner abwehren. Sie werfen meistens mit Gegenständen, aber diese Gruppe wirft das, mach das, dieses Geräusch und diese Gruppe wirft jenes und mach ein anderes Geräusch oder hüpft umher und wirft. Es ist wirklich von Gruppe zu Gruppe, es ist wie so ein Familienstamm. Und sie haben es immer wieder vererbt bekommen und beigebracht und es hat sich wie eine eigene Kultur und Tradition gebildet. Also es ist, ja. Man kann es schwierig sagen, vielleicht gibt es Orang Gruppen, bei denen das adulte Männchen die Weibchen gar nicht «groomt», weil sie es einfach nicht macht, ich weiss auch nicht genau.

**Bonin:** Es ist auch schwierig, weil es Kategorien sind. Aber bei den Gorillas ist es ganz anders, weil da konnte ich es wirklich unterscheiden und die Ergebnisse, die ich habe, sind eigentlich... erst mal diese (Diagramme zeigend). Und zwar haben insgesamt vier Fellpflege betrieben, Mawimbi, Mahir, Haiba, N'Yokumi und einmal noch Mary. Das... sie hat einfach sehr wenig, aber sie hat, immerhin.

**Rusca:** Was? Mary hat Fellpflege betrieben?

**Bonin:** Ja, also nicht sie, sondern Haiba hat mit ihr, einmal etwa.

**Rusca:** Ah ja? Haiba hat bei ihr Fellpflege betrieben?

**Bonin:** Das hat mich etwas überrascht, eben wegen der Vorgeschichte, aber es ist wirklich glaube ich einmal gewesen.

**Rusca:** Ja, das ist Überraschung genug. Das ist eine super Beobachtung. Das erzähle ich gleich den Anderen. Also wirklich? Haiba bei Mary?

**Bonin:** Ja ich glaube schon. (Blättern) Ja doch schon.

**Rusca:** Ja ich glaube es schon, es kann schon sein, es ist nicht so, dass... auch Mary hat ihre Momente, in denen es ihr gut geht. Man beobachtet es so selten, dass... ja.

**Bonin:** Also es ist so, dass das das Tier, das Individuum ist, das mit diesen drei Fellpflege betrieben hat. (auf Diagramm zeigend) Und da sieht man, Mahiri hat am meisten mit Mawimbi, dann zweimeisten mit Haiba und dann mit Yokumi.

**Rusca:** Ja, das ist zu erwarten gewesen.

**Bonin:** Und hier... Mawimbi am meisten mit Mahiri, und dann Haiba und dann N'Yokumi.

**Rusca:** Ja, das ist zu erwarten. Ja, also die drei bilden halt... Haiba, Mawimbi, Mahiri, bilden halt ein wenig so das, was am ehesten noch eine soziale Gruppe darstellt.

**Bonin:** Ja, das sind doch alles so Halbgeschwister, nicht?

**Rusca:** Nein, Mahiri... Haiba und Mawimbi sind Geschwister... und Mahiri ist wie die Adoptivschwester, kann man sagen. Also sie ist einfach auch von Mamitu grossgezogen worden, ist aber eigentlich das Kind von N'Yokumi. Aber diese drei bilden jedenfalls so eine Art kleine Ordnung in der Unordnung. Also die verstehen sich auch prima und sind einfach richtige Gorillas.

**Bonin:** Und das würde auch das erklären (Mahiri), die tut lieber mit diesen zwei (Mawimbi und Haiba) als mit ihrer eigenen Mutter.

**Rusca:** Ja, also Mawimbi, wo eigentlich mit N'Yokumi kein Verwandtschaftsverhältnis hat, ist die, die sich am besten mit ihr versteht. Diese spielen auch manchmal miteinander.

**Bonin:** Obwohl ich habe jetzt mehr Mahiri und N'Yokumi beobachten können als Mawimbi.

**Rusca:** Schon? Ja ich sehe sie halt einfach spielen zusammen, N'Yokumi und Mawimbi. Ich denke dann auch immer, dass es Mahiri ist, aber es ist dann doch Mawimbi.

**Bonin:** Also ist das jetzt überraschend für Sie?

**Rusca:** Ja also nicht total, weil ich stehe ja nicht da und beobachte das konstant. Ich habe einfach Zufallstreffer und mache mir dann ein Bild daraus. Eigentlich würde ich sagen betreibt N'Yokumi länger Fellpflege mit Mahiri als mit Mawimbi, jedoch steht es aber auch recht nahe beieinander (Diagramm).

**Bonin:** Ja es ist wirklich nur wenig.

**Rusca:** Das überrascht mich absolut, auch wenn es nur einmal gewesen ist. Weil man sieht wirklich selten irgend jemand etwas Nettes mit Mary zu machen. Auch spielen, sehr selten. Zusammen schlafen machen es noch manchmal. Das ist glasklar, das auch (auf Diagramme 1–3) und es ist auch immer etwas gleich. Ja, dass N’Gola nirgends drauf ist?

**Bonin:** Nein, er hat wirklich mit niemandem.

**Rusca:** Niemand hat bei ihm Fellpflege betrieben?

**Bonin:** Nein, niemand bei ihm und er auch bei niemandem.

**Rusca:** Ja gut, dass er das nicht macht ist klar.

**Bonin:** Er war auch die ganze Zeit alleine.

**Rusca:** Ja, er sucht auch den Abstand. Und die Weibchen sind ihm einfach zu stressig. Ja eben, er ist ein uralter Haremsführer und er hat halt eben sehr junge Weibchen. Das ist völlig ausserhalb seiner Generation. Er ist ein 77iger und die anderen, die Jüngsten sind 12. Da mag er überhaupt nicht mehr mit. Das ist so als würde man einen Opa in eine Jugend-WG mit Teenies reintun.

**Bonin:** Nein ist klar. Und ich habe auch gelesen, dass wenn die Weibchen in einem Harem nicht verwandt sind, dann ist die Bindung zum Männchen, zum Silberrücken extrem stark. Wenn aber die Weibchen in der Gruppe verwandt sind, dann ist die Bindung unter den Weibchen sehr stark. Und ich habe das Gefühl, man kann das da auch sehr gut beobachten. Dadurch, dass sie untereinander verwandt sind, ist die Bindung sehr stark. Und jetzt kommt noch der Faktor hinzu, dass der Silberrücken keine Macht mehr hat. Eben wegen dem Altersfaktor und ...

**Rusca:** Also für mich persönlich ist der Hauptklärungsgrund, dass sich die drei gut verstehen, weil sie alle von der gleichen Mutter, also alle von Mamitu, gelernt haben sozusagen. Und N’Yokumi und Mary haben von Mamitu nichts Grosses mitbekommen. N’Yokumi ist etwas erzogen worden in Richtung Gorilla, aber ja.

**Bonin:** Wer ist genau alles von Hand aufgezogen worden?

**Rusca:** Äh, also N’Yokumi und Mary.

**Bonin:** Also die zwei also.

**Rusca:** Mamitu wäre auch eine gewesen, aber sie war eine gut gelungene Handaufzucht gewesen.

**Bonin:** Ich habe mir auch überlegt, man könnte... meine Theorie ist so, dass man diese Daten jetzt erheben kann und dann daraus schliessen kann, zum Beispiel wer mit wem verwandt ist oder wer ist mit wem am besten «befreundet». Und das dann mit der Erfahrung eines Tierpflegers vergleichen. Und wenn sich das deckt, dann kann ich sagen, das ist eine gute Methode, um in einem Zoo zum Beispiel neue Affengruppen zu beobachten. Also würden Sie sagen, das sind gute Resultate, man könnte das so machen?

**Rusca:** Ja als es bestätigt sich. Also der gleiche Lehrmeister. Das Blut spielt keine grosse Rolle, wenn alle die gleiche Erziehung genossen haben, dann werden sie sich verstehen. Egal ob verwandt oder nicht verwandt. Können auch alle verschiedenen Mütter haben, aber von einer erzogen worden sein. Oder wenn der Vater alle auf eine Art erzieht, dann spielt es keine Rolle. Das ist so für mich der schliessende Faktor, warum sie sich dann verstehen.

**Bonin:** Und obwohl jetzt die Mutter, die alle erzogen hat, nicht mehr da ist, das ist ja so der gemeinsame Nenner gewesen, sie verstehen sich ja trotzdem immer noch sehr gut. Obwohl sie als verbindendes Glied nicht mehr da ist.

**Rusca:** Ja also du musst schon aufpassen mit sehr guten, sie streiten schon und es wird auch recht heftig. Also vollharmonisch ist es bei denen auch nicht. Ja, dann kommt einfach noch Haiba. Haiba ist noch am ehesten ein ranghöchstes Weibchen. Sie hat ein wenig diese Rolle übernommen. Sie macht ein wenig Ordnung, aber meistens gegen



Mary. Sie ist die, die Mary auch etwas im Zaum haltet. Dafür sorgt, dass sie rangtief bleibt. Und Mahiri und Mawimbi, das ist halt ihre grosse Schwester und die ziehen halt mit. Also eben, es ist eine kleine Ordnung. Haiba als ranghöchstes Weibchen und dann ihre Gorillagruppe mit Schwester und Adoptivschwester. Wenn Haiba auf andere losgeht, dann ziehen die anderen beiden auch mit. Und wenn Haiba auf Mahiri losgeht, hilft Mawimbi Haiba und nicht Mahir. Dann können sie auch wieder gemein sein.

**Bonin:** Das würde dann auch wieder die Theorie bestätigen, denn Fellpflege wird ja betrieben, um sich sozusagen Unterstützung zu holen. Also du gibst mir Fellpflege und ich helfe dir. Also ich würde das auch wieder als Indiz dafür sehen, dass das auch im Zoo so sein kann. Jedoch hat das ja auch mit der Verwandtschaft einen Zusammenhang.

**Rusca:** Ja wie gesagt, ich weiss schlussendlich nicht wie relevant die Fellpflege ist, um auf das Grundverhältnis zu schliessen. Aber aufgrund deiner Resultate muss ich sagen, es widerspiegelt eigentlich das Grundverhältnis gar nicht so schlecht. Wenn man nur Fellpflege betrachtet. Ich meine du könntest, noch andere Sachen anschauen, wie oft spielen sie miteinander, wie oft schlafen sie nebeneinander, wie oft helfen sie. Das könntest du auch alles beobachten, aber würde wahrscheinlich immer wieder ähnliche Dreiecke geben. Ja wenn ich das so sehe, dann ja, kommt man mit der Fellpflege sehr nahe an das Grundverhältnis von diesen Gorillas. Bei den Orang-Utans kann ich das nicht so gut. Da dünkt mich das eher, es entspricht nicht wirklich dem Grundverhältnis, zum Beispiel Weibchen und Weibchen, die gehen sich eigentlich alle aus dem Weg. Die wollen nichts voneinander. Also eben bei den Gorillas widerspiegelt das Groomingverhalten die Sozialstruktur und bei den Orang-Utans kann ich es nicht so gut sagen. Das Weibchen konnte ich nicht beobachten. Andererseits sind sie ja auch miteinander verwandt, also es kann schon sein, dass zum Beispiel Schwestern oder Mütter und Töchter für kurze Zeit zusammenleben und das, würden diese Ergebnisse widerspiegeln. Es passt zur Natur aber nicht zu dem was ich sehe.

**Bonin:** Ok, sehr gut, danke viel Mals. Das war sehr aufschlussreich.

# 10. Quellenverzeichnis

## 10.1. Studien

- Cheney, D. L., Moscovice, L. R., Heesen, M., Mundry, R., & Seyfarth, R. M. (2010). Contingent cooperation between wild female baboons. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(21), 9562–9566. doi:10.1073/pnas.1001862107
- Crockford, C., Wittig, R. M., Langergraber, K., Ziegler, T. E., Zuberbühler, K., & Deschner, T. (2013). Urinary oxytocin and social bonding in related and unrelated wild chimpanzees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1755), 20122765–20122765. doi:10.1098/rspb.2012.2765
- Gomes, C. M., Mundry, R., & Boesch, C. (2009). Long-term reciprocation of grooming in wild West African chimpanzees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1657), 699–706. doi:10.1098/rspb.2008.1324 "
- Henzi, S. P., & Barrett, L. (2002). Infants as a commodity in a baboon market. *Animal Behaviour*, 63(5), 915–921. doi:10.1006/anbe.2001.1986
- Hutchins, M., & Barash, D. P. (1976). Grooming in primates: Implications for its utilitarian function. *Primates*, 17(2), 145–150. doi:10.1007/bf02382848
- Noë, R., & Hammerstein, P. (1995). Biological markets. *Trends in Ecology & Evolution*, 10(8), 336–339. doi:10.1016/s0169-5347(00)89123-5
- Schino, G., di Sorrentino, E. P., & Tiddi, B. (2007). Grooming and coalitions in Japanese macaques (*Macaca fuscata*): Partner choice and the time frame reciprocation. *Journal of Comparative Psychology*, 121(2), 181–188. doi:10.1037/0735-7036.121.2.181
- Seyfarth, R. M., & Cheney, D. L. (2012). The Evolutionary Origins of Friendship. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 153–177. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100337
- Silk, Joan B. (2001). Kin Selection in Primate Groups
- Terry, R. L. (1970). Primate Grooming as a Tension Reduction Mechanism. *The Journal of Psychology*, 76(1), 129–136. doi:10.1080/00223980.1970.9916830
- Van Lawick-Goodall, J. (1968). The Behaviour of Free-living Chimpanzees in the Gombe Stream Reserve. *Animal Behaviour Monographs*, 1, 161–IN12. doi:10.1016/s0066-1856(68)80003-2
- Washburn, S. L., & DeVore, Irven (1961). *The Social Life of Baboons*
- Watts, D. P. (1990). Mountain gorilla life histories, reproductive competition, and sociosexual behavior and some implications for captive husbandry. *Zoo Biology*, 9(3), 185–200. doi:10.1002/zoo.1430090302
- Watts, D. P. (1994). Social relationships of immigrant and resident female mountain gorillas, II: Relatedness, residence, and relationships between females. *American Journal of Primatology*, 32(1), 13–30. doi:10.1002/ajp.1350320103
- Wrangham, Richard W. (1980). *An Ecological Model of Female-Bonded Primate Groups*
- Yamagiwa, J. (1983). Diachronic changes in two eastern lowland gorilla groups (*Gorilla gorilla graueri*) in the Mt. Kahuzi Region, Zaïre. *Primates*, 24(2), 174–183. doi:10.1007/bf02381080

## 10.2. Literatur

Bräuer J. (2014). Klüger als wir denken: Wozu Tiere fähig sind. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S. 173.

CP-Pharma HandelsGES. mbH. (2016). Fachinformation in Form der Zusammenfassung der Produktmerkmale (SPC), Oxytocin 10 IE/ml

Fischer, Julia (2012). Affengesellschaft. Berlin: Suhrkamp, S. 36–37

Hess, Jörg (1989). Familie 5: Berggorillas in den Virunga-Wäldern. Basel: Birkhäuser

Lindburg, Donald G. (1973). Behavioral Regulators of Behavior in Primates. Grooming Behavior as a Regulator of Social Interactions in Rhesus Monkeys. Lewisbrug: Bucknell University Press S.124

Maple, Terry L. (1980). Oran-Utan Behavior. New York: Van Nostrand Reinhold p.36–38

Meder, Angela (1993). Gorillas: Oekologie und Verhalten. Berlin: Springer-Verlag, S. 90, 105, 106, 150

Paul, Andreas (1998). Von Affen und Menschen: Verhaltensbiologie der Primaten. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaften, S. 20–26

Wolff, Nicola (2004). Aspekte des Verhaltens und der Physiologie männlicher Flachlandgorillas (*Gorilla g. gorilla*) in Familien- und Junggesellengruppen. Göttingen: Cuvillier

Yerkes, R. M. (1943). Chimpanzees: a laboratory colony. New Haven: Yale University Press.

## 10.3. Internetlinks

### URL 1

N.N., (Methodenberatung Universität Zürich): Chi-Quadrat-Anpassungstest  
[https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse\\_spss/unterschiede/proportionen/pearsonuntersch.html#2.\\_Chi-Quadrat-Anpassungstest](https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/proportionen/pearsonuntersch.html#2._Chi-Quadrat-Anpassungstest) (23.12.19)

### URL 2

Pup Med.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> (3.11.19)

### URL 3

Sci-Hub.  
<https://sci-hub.tw> (3.11.19)

### URL 4

N.N., (Zoo Zürich): Sumatra-Orang-Utan.  
<https://www.zoo.ch/de/naturschutz-tiere/tier-pflanzenlexikon/sumatra-orang-utan> (7.11.19)

### URL 5

N.N., (Zoo Zürich): Sumatra-Orang-Utan.  
<https://www.zoo.ch/de/naturschutz-tiere/tier-pflanzenlexikon/sumatra-orang-utan> (7.11.19)

### URL 6

N.N., (Wikipedia): Orang-Utans.  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Orang-Utans#Kopf\\_und\\_Zähne](https://de.wikipedia.org/wiki/Orang-Utans#Kopf_und_Zähne) (30.11.19)

### URL 7

N.N., (Wikipedia): Orang-Utans.  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Orang-Utans#Kopf\\_und\\_Zähne](https://de.wikipedia.org/wiki/Orang-Utans#Kopf_und_Zähne) (30.11.19)

### URL 8

N.N., (Wikipedia): Oxytocin. <https://de.wikipedia.org/wiki/Oxytocin> (7.11.19)

URL 9

N.N., (Wikipedia): Persönlichkeitseigenschaft.  
<https://de.wikipedia.org/wiki/Persönlichkeitseigenschaft> (12.12.19)

URL 10

N.N., (Abitur-Wissen)(2019): Verhaltensbiologie: Proximate und ultimate Ursachen von Verhalten. <https://abitur-wissen.org/index.php/biologie/verhaltensbiologie/270-verhaltensbiologie-proximate-und-ultimate-ursachen-von-verhalten> (19.12.19)

## 10.4. Bilder

Die auf dem Titelbild verwendeten Zeichnungen wurden von der Verfasserin gezeichnet.

Alle übrigen Bilder wurden von der Verfasserin im Zoo Zürich aufgenommen.

# Selbständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benützung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst habe.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Bonin', with a horizontal line extending from the end of the signature.

Schwerzenbach, 5. Januar 2020

Roberta Bonin