

Die Handpräferenz bei Kappengibbons

Eine Verhaltensbeobachtung im Zoo Zürich



Selina Dörig 6c
Betreut von Lea Bacilieri

Maturitätsarbeit 2025
Kantonsschule Zimmerberg
Au ZH

Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort</i>	2
<i>Abstract</i>	3
1. Einleitung	3
1.1 Ökologie der Kappengibbons	4
1.2 Anatomie der Hände und der Aspekt des Greifens	5
1.3 Gefährdung und Schutz	6
2. Material und Methoden	7
2.1 Die untersuchten Tiere im Überblick	7
2.2 Datenaufnahme	10
2.2.1 Beobachtungszeitraum	10
2.2.2 Beobachtungsmethoden	10
2.3 Auswertung der Daten	13
3. Ergebnisse	16
3.1 Khmer	16
3.2 Willow	19
3.3 Laju	21
3.4 Lawa.....	24
3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse aller Individuen	26
4. Diskussion	27
4.1 Individuelle Tendenzen und Unterschiede zwischen Verhaltenselementen	28
4.2 Einfluss räumlicher Faktoren und methodische Herausforderungen.....	29
4.3 Das Verhaltenselement «etwas abreißen».....	29
4.4 Verhalten ohne klare Präferenz – mögliche Ursachen.....	30
4.5 Besonders aussagekräftige Verhalten?	31
4.6 Gruppentendenzen und individuelle Besonderheiten	32
4.7 Möglicher genetischer Einfluss	33
4.8 Einsatz der Füße	33
4.9 Der Binomialtest	33
5. Fazit	34
<i>Danksagung</i>	36
<i>Literatur</i>	37
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	38
<i>Tabellenverzeichnis</i>	38
<i>Anhangsverzeichnis</i>	39
<i>Authentizitätserklärung</i>	87

Vorwort

Schon früh begeisterte mich mein Grossvater mit Geschichten über Menschenaffen. Anlässlich seiner Ausbildung zum Sekundarlehrer hatte er in den 1970er-Jahren im Fach Biologie den Auftrag erhalten, das Verhalten der Menschenaffen im Zoo Zürich zu beobachten. Dabei sollte er die Gorillagruppe auf Fellpflagedauer und Fellpflegehäufigkeit untersuchen, um eine Aussage über die sozialen Beziehungen innerhalb der Gruppenmitglieder zu treffen. Um genügend Daten zu sammeln, verbrachte er viele Stunden im Zoo. Mit der Zeit hatte er den Eindruck, von den Affen sogar erkannt und begrüsst zu werden. Besonders dem Gorillajungen Hobbit, war er ans Herz gewachsen, denn dieser schien ihn jedes Mal bereits zu erwarten. Ein Gedanke, an den sich mein Grossvater nach wie vor gerne zurückerinnert.

Die Kombination aus diesen emotionalen und spannenden Geschichten und mein grosses Interesse an Tieren hat dazu geführt, dass ich mich bei der Themenwahl für eine Verhaltensbeobachtung im Zoo Zürich entschieden habe. Auf die Kappengibbons aufmerksam wurde ich erstmals, als ich deren Spiegelbild in der Glasscheibe des leeren Gorillageheges erblickte. Nach einer kurzen Recherche und einem gezielten Beobachten entpuppten sich die kleinen Menschenaffen schnell als interessante Tiere. Nach einiger Zeit fiel mir etwas auf: Es schien so, als würde das Kappengibbon-Weibchen stets mit derselben Hand fressen. Diese Beobachtung weckte mein Interesse. Ich wollte herausfinden, ob dieses Verhalten reiner Zufall war oder ob es bei den Kappengibbons auch Rechts- und Linkshänder gibt. Während meiner Beobachtungen und während des Schreibens konnte ich sehr viel dazulernen, sei es über Statistik, über die Durchführung einer Verhaltensbeobachtung oder über faszinierende Fakten zu Kappengibbons. Es ist erstaunlich, wie menschenähnlich sich diese unscheinbaren Affen manchmal verhalten. Ich freue mich, die Tiere nun aus einem neuen Blickwinkel betrachten zu können und die Leidenschaft meines Grossvaters zu teilen.

Abstract

Diese Arbeit untersucht die Handpräferenz von vier Kappengibbons (*Hylobates pileatus*) im Zoo Zürich. Ziel der Untersuchung war es, festzustellen, ob die Individuen eine konsistente individuelle Handpräferenz zeigen und falls ja, ob sich diese je nach Verhalten unterscheidet und ob die vier Individuen eine gemeinsame Tendenz aufweisen. Für die Datenerhebung wurde ein Verhaltenskatalog mit folgenden acht Verhaltenselementen erstellt: «nach etwas greifen», «greifen durch xy», «Autogrooming», «halten von xy», «etwas fressen», «an xy halten», «Allogrooming» (soziale Körperpflege) und «etwas abreißen». Die Kategorie «an xy halten» wurde in zwei Unterkategorien unterteilt: «an xy halten ohne Nebenaktion» und «an xy halten (mit und ohne Nebenaktion)». Alle Verhaltenselemente wurden zur Kategorie «Gesamt» zusammengefasst. Eine zusätzliche Gruppe mit dem Namen «Aktiv» wurde gebildet, um gezielte Handnutzungen zusammenzufassen. Die statistische Auswertung mittels Binomialtest ($\alpha = 0,05$) zeigte, dass drei Individuen (Willow, Laju, Lawa) überwiegend die rechte Hand nutzten, während das älteste Individuum der Gruppe (Khmer) eine linke Präferenz aufwies. Besonders in der Kategorie «Aktiv» waren die Tendenzen am deutlichsten ausgeprägt. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Handpräferenzen bei Kappengibbons individuell, verhaltensabhängig und statistisch nachweisbar sind. Gleichzeitig weisen die Resultate auf methodische Einflussfaktoren und Bedarf weiterer Forschung hin, etwa zur räumlichen Struktur der Umgebung.

1. Einleitung

Unter Händigkeit versteht man die Überlegenheit der linken oder rechten Hand, die sich oftmals in einer grösseren Geschicklichkeit, längeren Ausdauer und dem präferierten Handgebrauch äussert (Vasterling et al., 2017). Ob beim Schreiben, Zähneputzen oder Haare kämmen, nahezu alle feinmotorischen Tätigkeiten werden bei uns Menschen von der dominanten Hand ausgeführt. Welche das ist, kann jeder leicht beantworten: Sind Sie rechts- oder linkshändig? Ein Forschungsteam verschiedener internationaler Universitäten fand heraus, dass 10.6% aller Menschen linkshändig sind und somit die Mehrheit rechtshändig ist (Papadatou-Pastou et al., 2020).

Auch im Tierreich gibt es Studien zur Händigkeit: Die drei Biopsychologen Sebastian Ocklenburg, Felix Ströckens und Onur Güntürkün analysierten in ihrer Untersuchung 119 verschiedene Tierarten (darunter Papageien, Amphibien, Reptilien und Fische), wobei sich zeigte, dass die Tiere in der Mehrzahl der Arten eine bestimmte Seite bevorzugten (Ströckens

et al., 2013). In einer Metaanalyse, die sich auf Katzen und Hunde, konzentrierte, kamen Forscher zum Schluss, dass 78% der beobachteten Katzen und 68% der beobachteten Hunde entweder eine linke oder rechte Pfote präferieren (Ocklenburg et al., 2019). Die Umweltwissenschaftlerin Annette E. Sieg von der Universität Michigan und ihr Team konnten aufzeichnen, dass tendenziell die rechte Hinterbeinflosse bei Lederschildkröten über die Kloake gestreckt wurde, um die Eikammer während der Eiablage zu bedecken (Sieg et al., 2010). Durch solche Untersuchungen ist es naheliegend, dass Präferenzen bei der Verwendung von Gliedmassen auch im Tierreich existieren. Im Unterschied zum Menschen zeigt aber von den untersuchten Tieren eine grössere Anzahl von Individuen keine eindeutige Tendenz (Ströckens et al., 2013).

Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass Händigkeit bei grossen Menschenaffen untersucht und Handpräferenzen nachgewiesen wurden. Diese Studien konzentrieren sich jedoch überwiegend auf den Werkzeuggebrauch und erfassen kaum Handgebrauch bei Aktivitäten mit «leeren» Händen. Über Gibbons, insbesondere Kappengibbons, gibt es bisher praktisch keine Untersuchungen zur Händigkeit. Diese Arbeit soll daher bei der Erforschung der Händigkeit von «kleinen» Menschenaffen, der Schwesterfamilie zu den «grossen» Menschenaffen, mitwirken. Im Mittelpunkt steht die zentrale Fragestellung: Zeigen Kappengibbons (*Hylobates pileatus*) eine konsistente individuelle Handpräferenz? Sollte sich diese Frage bejahen lassen, stellen sich weitere Unterfragen: Zeigt sich zwischen den vier Individuen eine gemeinsame Tendenz oder ist diese individuell? Ist die Handpräferenz aufgabenspezifisch?

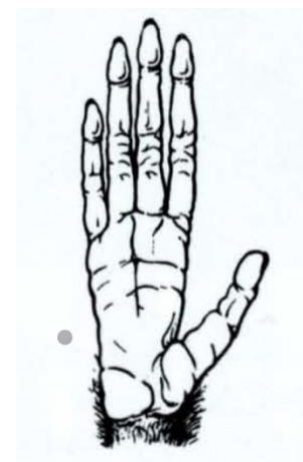
1.1 Ökologie der Kappengibbons

Kappengibbons sind kleine Menschenaffen, die zur Familie der Gibbons (*Hylobatidae*) und damit zur Ordnung der Primaten (*Primates*) gehören. Sie bewohnen die Regenwälder im Südosten Thailands, in Teilen des Südwestens der Demokratischen Volksrepublik Laos (westlich des Mekong) und im Westen Kambodschas (ebenfalls westlich des Mekong), wo sie sich nahezu ausschliesslich in den Baumkronen aufhalten. Kappengibbons haben eine eigene, sehr effizienten Fortbewegungsart, das Schwinghangeln (Brachiation). Mit ihren langen Armen können sie bei jedem Schwung mehrere Meter zurücklegen. Ausserdem haben Gibbons die Möglichkeit, sogenannte «Flugphasen» einzulegen – Geissmann bezeichnet sie so, weil es aussieht, als würden die Tiere durch die Baumkronen fliegen – und damit selbst Baumlücken von bis zu zehn Metern zu überwinden. Am Boden und auf genügend dicken Ästen bewegen Gibbons sich mit dem zweibeinigen aufrechten Gehen (Bipedie) fort. In dieser Arbeit wird nicht

weiter auf das zweibeinige aufrechte Gehen eingegangen, da bei dieser Fortbewegungsart die Händigkeit im Gegensatz zum Schwinghangeln nicht von Bedeutung ist. Neben der Fortbewegung verschafft ihnen ihr Bewegungsspielraum in einen Vorteil bei der Futtersuche: Im Gegensatz zu vielen anderen baumlebenden Affen, die ihre Nahrung nur auf dem Ast sitzend pflücken, können Gibbons auch unter dem Substrat (z.B. einem Ast) hängende Früchte gut erreichen. Neben Früchten ernähren sie sich von Blumen, jungen Trieben, Blättern und vereinzelt auch Insekten (Geissmann, 2014; Zoo Zürich, o.J.). Auffällig ist ihr sexueller Dimorphismus in der Fellfarbe. Kappengibbons kommen mit cremefarbenem Fell zur Welt. Im ersten Lebensjahr entwickeln sich silbrige und gelbbraune Partien. Während die erwachsenen Weibchen diese Färbung, mit Ausnahme der schwarz gefärbten Kappe, Brust, Wangen und gegebenenfalls Innenseite der Gliedmassen, grundsätzlich beibehalten, färbt sich das Fell der Männchen während der Pubertät im Alter von sechs bis acht Jahren fast vollständig schwarz. Der Gesichtsring oder das Augenbrauenband, einige lange Fransen an den Schläfen, Hand- und Fussrücken sowie ein Haarbüschel im Genitalbereich bleiben weisslich beziehungsweise gräulich (Dollinger, 2018). Kappengibbons bilden kleine Familiengruppen von vier bis sechs Tieren. Im Gegensatz zu allen anderen höheren Affen (z.B. Schimpansen, Gorillas oder Orang-Utans) leben Kappengibbons monogam, bleiben ein Leben lang mit demselben Partner zusammen und akzeptieren in ihrer Nähe nur ihre eigenen Jungtiere. Bis zum Alter von etwa fünf Monaten, wenn das Jungtier seine ersten Hangelversuche unternimmt, bleiben Kleinkinder fest am Bauch der Mutter verankert. Zu Streitereien kommt es in den Familien kaum, selbst beim Fressen entstehen keine Rangeleien. Kappengibbons sind bekannt für ihre Duettgesänge, mit denen sie ihr Gebiet akustisch markieren (Geissmann, 2014; Zoo Zürich, o.J.).

1.2 Anatomie der Hände und der Aspekt des Greifens

Der Kappengibbon besitzt lange, hakenförmige Hände mit sehr kräftigen Fingerbeugern. Diese sind vorteilhaft, um den Körper während des Schwingens zu tragen. Der Gibbon befindet sich in der hängenden Haltung ständig in einem stabilen Gleichgewicht. Aufgrund der kurzen Fingerbeuger erfolgt bei gestrecktem Arm eine automatische Biegung der Hand zur Hakenform. Gibbons verbrauchen daher auch in hängender Position im Gegensatz zu anderen Affen kaum Energie (Geissmann, 2014).



**Abb. 1: RECHTE
HANDFLÄCHE VON
EINEM KLEINEN
GIBBON
(HYLOBATES).**
(Abbildungsausschnitt
nach Schultz, 1956).

Wenn ein Objekt, wonach gegriffen wird, gross genug ist, umgreifen Gibbons dieses mit allen Fingern. Wenn das Objekt aber kleiner ist und die Tiere einen Präzisionsgriff ausführen müssen, dann klemmen sie das Objekt zwischen Daumen und der Seite des Zeigfingers, je nach Situation auch zwischen Daumen und Handfläche, ein. Grund hierfür ist, dass der Daumen im Vergleich zu den langen Fingern zu kurz ist, um die Daumenkuppe auf die Fingerbeere pressen zu können (sowie das bei uns Menschen der Fall ist). Beobachtet wurde auch, dass die Gibbons beim Greifen vier Finger, alle ausser Daumen, beugen, sie gegen die Handfläche drücken und das Objekt dazwischen einklemmen.

1.3 Gefährdung und Schutz

Wie auch alle anderen Gibbonarten, sind Kappengibbons in ihrem natürlichen Lebensraum bedroht. Nach Angaben der IUCN Red List wird der aktuelle Bestand der Kappengibbons auf etwa 47 000 adulte Individuen geschätzt. In den letzten drei Generationen (45 Jahre) zwischen 1970 und 2015 war ein Rückgang um mehr als die Hälfte zu verzeichnen, weshalb die Weltnaturschutzunion (IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) den Kappengibbon auf ihrer Roten Liste als «endangered», bedroht, einstuft (IUCN, 2020). Hauptursache für die Bedrohung der kleinen Menschenaffen ist die Zerstörung ihres natürlichen Lebensraums, der Regenwälder, sowie die Jagd und der illegale Handel mit den Tieren. So sind Gibbons auf zusammenhängende Waldgebiete angewiesen. Abholzung führt zu direktem Lebensraumverlust sowie zu Lebensraumzerstückelung, wobei die Tiere gezwungen werden, sich in isolierte inselartige Waldgebiete zurückzuziehen. Dadurch werden Populationen voneinander getrennt und der genetische Austausch geht verloren. Auch wenn Wälder nicht vollständig gerodet werden, kann Lebensraumverschlechterung für die Tiere die Folge sein. Gejagt werden Gibbons unter anderem zur Fleischgewinnung (bush meat) und als Basis zur Herstellung traditioneller Medizin, die vor allem in China noch heute Verwendung findet. Auch zu anderen Zwecken wird mit den Jungtieren gehandelt: Schon seit Jahrtausenden, so vermutet man, werden diese eingefangen und als Haustiere gehalten. Auch in der Touristenbranche Asiens sind die Gibbons beliebt. Oftmals wird den Touristen offeriert, sich gegen Bezahlung zusammen mit dem zahmen (meist jungen) Gibbon fotografieren zu lassen. Beim Fangen von einem einzigen Gibbon wird jeweils das Muttertier getötet und das Jungtier, soweit es den Sturz von der Baumkrone überhaupt überlebt, mitgenommen. Bis ein einziges Junges den Tierhandel erreicht, muss man damit rechnen, dass etwa zehn Gibbons dafür ihr Leben verlieren mussten (Geissmann, 2014). Heutzutage setzen sich viele internationale non-profit Organisationen wie zum Beispiel *WWF*, *IUCN* und die *Gibbon Conservation Alliance* für

den Schutz der Kappengibbons und den Primatenschutz im Allgemeinen ein. Lokale Schutzprojekte wie das *Gibbon Rehabilitation project thailand* nehmen ebenfalls eine wichtige Rolle ein. Seit 1981 sind Kappengibbons Teil vom Tierbestand im Zoo Zürich. Sie gehören einem «Europäischen Erhaltungszuchtprogramm» (EEP) der «European Association of Zoos and Aquaria» (EAZA) an.

2. Material und Methoden

2.1 Die untersuchten Tiere im Überblick

Bei den beobachteten Individuen handelt es sich um vier zoogeborene Kappengibbons, von denen sich jeweils zwei eine Anlage teilen: Khmer und Willow, Laju und Lawa.

Khmer, Sohn von Iaman und Iba, wurde am 28.11.1984 im Zoo Zürich geboren und ist somit das älteste Mitglied der Gruppe. Das Gehege bewohnt er mit seiner Partnerin **Willow**, die am 06.05.1987 im Zoo Twycross (GB) auf die Welt kam und am 10.12.1992 nach Zürich gebracht wurde.

Khmers und Willows gemeinsamer Sohn **Laju**, geboren am 27.10.2011, lebt zusammen mit der am 23.03.2011 ebenfalls in Zürich geborenen **Lawa**. Sie ist die Tochter von Iaman und Iba (Zoo Zürich, 2019). Daraus folgt, dass Khmer und Lawa Geschwister sind und Lawa somit die Tante ihres Partners Laju ist. Laut einer persönlichen Auskunft des Zoos Zürich (E-Mail vom 6. November 2025) werden Lawa und Laju nicht verhütet. Weil das Kappengibbon EEP sehr klein sei, müssen solche Paarungen manchmal eingegangen werden. Khmers und Lawas Vater Iaman wurde im Oktober 2014 im Alter von 55 Jahren aufgrund seiner Altersbeschwerden eingeschläfert (Tages-anzeiger, 2014).

Die zwei Gehege, welche jeweils aus Innen- und Aussenanlage bestehen, liegen nicht direkt nebeneinander, weswegen sich die beiden Paare gegenseitig nicht sehen können. Wenn sich die Kappengibbons im Aussengehege aufhalten, können sich die zwei Paare aber durchaus hören. In den Gehegen bieten Bambusäste und Seile den Affen die Möglichkeit zum Klettern. Beschäftigungsfutterspender und Hängematten sind auch vorhanden. Zwei Seitenwände und die Decke von Willows und Khmers Aussenanlage, eine Seitenwand und die Decke von Willows und Khmers Innenanlage sowie drei Seitenwände und die Decke von Lajus und Lawas Aussengehege bestehen aus Gitter, an dem sich die Tiere ebenfalls festhalten und klettern

können. Der Kappengibbon wird im Zoo Zürich gemeinsam mit der Strausswachtel (*Rollulus rouloul*) gehalten. Da Strausswachteln am Boden leben und Kappengibbons meistens in den Bäumen unterwegs sind, kommen die Tiere weder in Kontakt, noch beeinflussen sie sich gegenseitig.



Abb. 2: INNENGEHEGE VON KHMER UND WILLOW. Links: aus südlicher Richtung aufgenommen. Rechts: aus südwestlicher Richtung aufgenommen.



Abb. 3: AUSSENGEHEGE VON KHMER UND WILLOW. Aus südlicher Perspektive aufgenommen mit Khmer und Willow im Hintergrund.



Abb. 4: AUSSCHNITT AUS LAJUS UND LAWAS INNENGEHEGE.
Aus westlicher Richtung aufgenommen mit Lawa im Hintergrund.

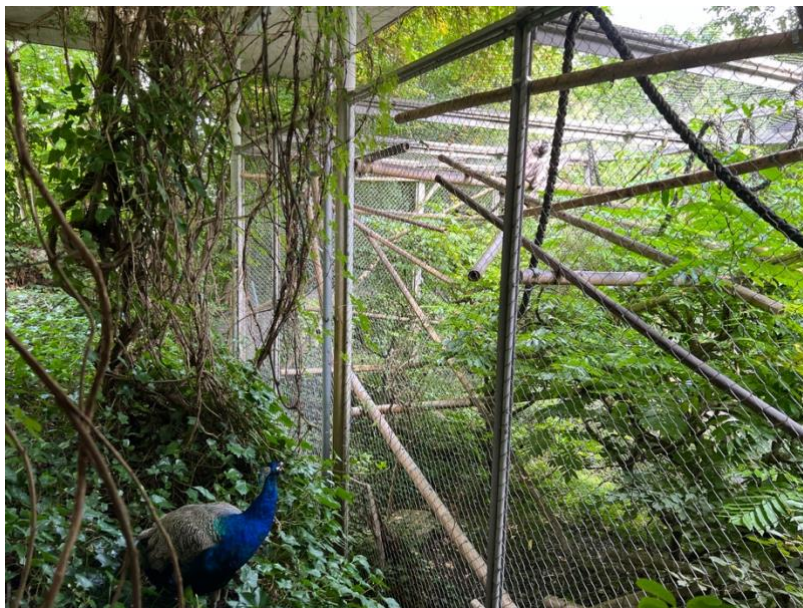


Abb. 5: AUSSCHNITT AUS LAJUS UND LAWAS AUSSENGEHEGE.
Perspektive von Nordwesten mit einem Pfau und Lawa im Hintergrund.

2.2 Datenaufnahme

2.2.1 Beobachtungszeitraum

Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich von Ende Juli 2025 bis Mitte Oktober 2025. Insgesamt wurden pro Tier rund 9,5 Stunden Daten aufgezeichnet. Die Dauer einer einzelnen Beobachtungseinheit pro Tier betrug in der Regel zwischen zwanzig und sechzig Minuten. Pro Tier und Tag wurde meist eine Beobachtungseinheit durchgeführt, vereinzelt fanden zwei Einheiten statt. Falls dies der Fall war, lagen diese in einem Abstand von mindestens einer Stunde.

2.2.2 Beobachtungsmethoden

Alle Beobachtungen wurden vom Besucherbereich aus durchgeführt und mittels Datenblatt protokolliert. Vor dem eigentlichen Beginn der Beobachtung wurde ein Verhaltenskatalog (=Ethogramm) erstellt. In jeder Beobachtungseinheit wurde das Verhalten der Individuen nach der «Focal-Animal Sampling» - Methode (Altmann, 1974) aufgezeichnet. Die Zeitaufzeichnung während der Stichprobenperiode wurde weggelassen, da sie für die Untersuchung nicht weiter von Bedeutung ist. Während den entsprechenden Beobachtungen wurden alle im Ethogramm aufgeführten Verhaltenselemente eines einzelnen Tieres notiert, beziehungsweise bei geringer Aktivität jene der beiden Tiere, die sich im selben Gehege befanden.

Die Untersuchung setzt sich mit der Handpräferenz, d.h. der bevorzugten Verwendung einer bestimmten Hand, bei Kappengibbons auseinander. Grund für die Auswahl der Verhaltenselemente ist, dass bei jedem Element eine gezielte Handbewegung erforderlich ist und die verwendete Hand zuverlässig erfasst werden kann. Während den Beobachtungen wurde für jede Kategorie notiert, mit welcher Hand die Tiere die Aktivität ausführten (rechts/links/beide). Für bestimmte Verhaltenskategorien, wie beispielsweise «nach etwas greifen», wurde zusätzlich festgehalten, auf welches Objekt oder Futter sich die Handlung bezog.

Das Ethogramm beinhaltet folgende Verhaltenselemente:

Tab. 1: VERHALTENSKATALOG.

nach etwas greifen Das Tier greift gezielt mit einer Hand nach einem Gegenstand/Futterstück/...



greifen durch xy Das Tier greift durch eine Öffnung oder ein Gitter nach Futter oder einem Objekt



Autogrooming an sich selbst gerichtete Körperpflege mit den Fingern (d.h. kratzen, zupfen, Büschel ausreißen etc. aber kein Lecken oder Einsatz der Füße) Kein Bild vorhanden

halten von xy Das Tier hält etwas in einer Hand bzw. beiden Händen fest, ohne etwas aktiv mit dem Objekt zu tun



etw. fressen Das Tier führt mit einer Hand Futter zum Maul



an xy halten

Das Tier umfasst aktiv einen Ast, ein Gitter, o.Ä. (ohne Nebenaktion)



Allogrooming
(soziale
Körperpflege)

«Lausen», ein Individuum streicht einem anderen Individuum durchs Fell (oft an Körperstellen ausgeführt, die das Tier beim Autogrooming selbst nicht gut erreicht). Diese Kategorie umfasst ausschliesslich soziale Körperpflege mit der Hand (kein soziales Fellecken, etc.).



etw. abreissen

Das Tier hält ein Objekt (z.B. Salat, Blatt, Frucht) mit einem Körperteil fest und reisst aktiv mit einer Hand (nicht diese, die das Objekt hält) Teile davon ab. Dabei gilt diese Hand zu beachten, welche aktiv abreisst (und nicht die, die festhält).

Kein Bild vorhanden

Das Schwinghangeln der Kappengibbons konnte aus folgenden Gründen nicht in den Verhaltenskatalog aufgenommen werden: In freier Wildbahn überwinden Kappengibbons bei der Brachiation Distanzen von mindestens drei bis über zehn Meter pro Schwung. Im Zoo vorhandene Strukturen (zum Beispiel Seile, Äste und Plattformen) ermöglichen das Schwinghangeln zwar grundsätzlich, sind jedoch so angeordnet, dass kein weitreichendes, schnelles Langstrecken-Schwinghangeln beobachtet werden kann. Die Gehegegrösse ist für ein solches Langstrecken-Schwinghangeln nicht ausgelegt, da die Gibbons laut dem Zoo Zürich nicht zur Flucht vor bspw. Fressfeinden wie in der Wildnis gezwungen seien (Zoo Zürich, private Korrespondenz, 2026). Eine Analyse dieses Verhaltens hätte daher nur einen Teilaspekt der Brachiation erfasst und wäre zudem wahrscheinlich von der Gehegearchitektur beeinflusst

worden. Aus methodischen Gründen wurde das Schwinghangeln deshalb nicht in die Untersuchung einbezogen.

Äussere Einflüsse

Zusätzlich zu den Beobachtungsdaten wurden Temperatur, Witterung und Besucherzahl auf jedem Datenblatt festgehalten. Jedoch wurden diese Informationen nicht in die Analyse miteinbezogen, da ihre Auswertung eine separate, eigenständige Fragestellung umfassen würde und diese Informationen während der Beobachtung zu wenig präzise dokumentiert wurden.

2.3 Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgte durch den Binomialtest. Diese Testmethode eignet sich, um zu prüfen, ob sich die beobachtete Häufigkeit eines dichotomen Ereignisses, einem mit nur zwei Ausprägungen, in diesem Fall die Nutzung der rechten oder linken Hand, signifikant von einer erwarteten Wahrscheinlichkeit unterscheidet. Der Test prüft, ob die beobachtete Häufigkeitsverteilung von der theoretisch erwarteten Wahrscheinlichkeit einer gleichverteilten Handnutzung ($p = 0,5$) abweicht. Der Binomialtest eignet sich besonders gut für die Analyse der Hypothese, da jede Beobachtung nur zwei mögliche Ergebnisse hat (rechts/links), die Gesamtzahl der Versuche begrenzt ist und der Test direkt prüft, ob eine beobachtete Abweichung von 50% statistisch bedeutsam ist. Das Signifikanzniveau (α) wurde auf 5% ($\alpha = 0,05$) festgelegt, da dieses in wissenschaftlichen Arbeiten häufig verwendet wird. Dieses gibt an, mit welcher Irrtumswahrscheinlichkeit die Nullhypothese (siehe unten) verworfen wird. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Nullhypothese fälschlicherweise abgelehnt wird, obwohl sie eigentlich wahr wäre. Liegt der berechnete p-Wert über diesem Niveau, wird angenommen, dass die beobachtete Abweichung zufällig zustande gekommen ist. Ein p-Wert unterhalb von 0,05 deutet hingegen darauf hin, dass eine der beiden Hände signifikant häufiger genutzt wurde und somit eine statistisch nachweisbare Präferenz besteht. Die Auswertung mittels Binomialtest wurde für jedes Verhaltenselement einzeln wie auch für die Gesamtheit der Daten durchgeführt.

Nullhypothese und Alternativhypothese

Die Nullhypothese [H_0] lautet: Rechter und linker Handgebrauch treten beim Individuum gleich häufig auf.

Die Alternativhypothese [H_1] lautet: Das Individuum gebraucht eine Hand mehr als die andere, es liegt eine Präferenz für eine Seite vor.

Da nicht nur das Vorliegen einer Präferenz, sondern auch deren Richtung von Interesse war, wurden einseitige Tests eingesetzt. Bei Verhaltenselementen, für die geprüft wurde, ob die rechte Hand bevorzugt wird, kam der Binomialtest mit der Alternativhypothese $p > 0,5$ („greater“) zum Einsatz. Für mögliche Linkspräferenzen wurde die Alternativhypothese $p < 0,5$ („less“) verwendet. Diese Differenzierung erlaubte es, zwischen einer Rechts- und einer Linksdominanz zu unterscheiden.

Die Stärke der Präferenz kann zusätzlich dadurch abgeschätzt werden, wie weit die beobachtete Häufigkeit der rechten Griffe vom theoretischen Erwartungswert von 50% abweicht. Je grösser die Differenz zwischen beobachtetem Anteil und $p = 0,5$ ist, kombiniert mit einem entsprechend kleinen p-Wert, desto ausgeprägter ist die Präferenz zu interpretieren. Besonders deutliche Abweichungen führen zu sehr kleinen p-Werten, was auf eine starke und konsistente Nutzung einer bestimmten Hand hinweist.

Die Berechnungen sowie die grafische Darstellung der erhobenen auf Signifikanz geprüften Daten der Binomialverteilungen wurden mit *Google Colab* ausgeführt. Mithilfe eines Python-Codes wurden für jedes Verhaltenselement ein eigener Test durchgeführt und Diagramme erstellt, die sowohl die theoretische Binomialverteilung als auch den beobachteten Wert sowie die kritischen Regionen visualisieren. Dadurch konnten die Testergebnisse nicht nur statistisch, sondern auch anschaulich interpretiert werden. Die horizontale Achse beschreibt die Anzahl rechter Griffe, die vertikale Achse die Wahrscheinlichkeit. Die blauen Balken zeigen, wie wahrscheinlich jede mögliche Anzahl rechter Griffe ist, wenn der Gibbon keine Präferenz hat, d.h. beide Hände gleichhäufig nutzt. Die kritischen Bereiche (im Diagramm orange markiert) treten, falls das Individuum keine Präferenz hat, nur mit einer Wahrscheinlichkeit $< 5\%$ (zufällig) auf. Die rot gestrichelte Linie ist der beobachtete Wert, also die Realität, wie viele rechte Griffe beobachtet und dokumentiert wurden. Eine statistisch signifikante Präferenz erkennt man im Diagramm daran, wenn der beobachtete Wert im kritischen Bereich liegt. Dieser Randbereich wird auch Ablehnungsbereich oder Verwerfungsbereich genannt. Analog dazu, heisst der Bereich ausserhalb des kritischen Bereichs Annahmehbereich.

Die vier Individuen wurden zunächst einzeln und unabhängig voneinander betrachtet. Die Ergebnisse wurden für jedes Individuum in einer Tabelle dargestellt. Durch das Vergleichen der

Resultate wurden mögliche Unterschiede der Handpräferenz zwischen verschiedenen Tätigkeiten sichtbar gemacht. Anschliessend wurden alle Verhaltenselemente zur Kategorie «Gesamt» zusammengefasst, um eine übergreifende Betrachtung der Handnutzung, unabhängig vom spezifischen Verhalten, zu ermöglichen und aufzuzeigen, ob sich eine allgemeine Tendenz zur Nutzung einer bestimmten Hand erkennen lässt. Darüber hinaus sollte ermittelt werden, ob sich eine Handpräferenz nur bei gezielten Bewegungen zeigt oder ob sie über das ganze Verhalten hinweg konsistent beobachtet werden kann. Um dies zu prüfen, wurde eine weitere Kategorie mit dem Namen «Aktiv» gebildet. Diese umfasst ausschliesslich Verhaltenselemente, bei denen die Tiere ihre Hände aktiv und gezielt einsetzen, also «nach etw. greifen», «durch xy greifen», «Autogrooming», «etw. fressen», «Allogrooming» und «etw. abreissen», und schliesst statische, ruhigere Bewegungen (meist von längerer Dauer), also an «xy halten» und «halten von xy» bewusst aus.

Dabei ist zu beachten, dass die Einteilung in die Kategorie «Aktiv» auf einer interpretativen Entscheidung beruht und das Resultat daher potenziell beeinflussen kann. Die Auswahl bestimmter Verhaltenselemente als «aktiv» verändert die Datengrundlage, wodurch sich das Verhältnis zwischen links- und rechtshändigen Beobachtungen verschieben kann, insbesondere dann, wenn ein Individuum in den ausgeschlossenen (passiven) Kategorien eine andere Tendenz zeigt als in den aktiven.

Das Verhaltenselement «an xy halten» wurde zusätzlich in zwei Unterkategorien unterteilt: «an xy halten ohne Nebenaktion» sowie «an xy halten (mit oder ohne Nebenaktion)». Hintergrund dieser Entscheidung ist die Annahme, dass in Situationen, bei denen ein Individuum beispielsweise mit der einen Hand frisst und sich gleichzeitig mit der anderen Hand festhält, die bewusste und somit relevante Handnutzung dem Fressen zuzuordnen ist, und nicht dem Halten. Durch diese Unterteilung wird sichergestellt, dass die Auswertung der Handpräferenz stärker auf bewusste Bewegungen fokussiert ist und unabsichtliche Stützbewegungen das Gesamtergebnis nicht verzerren. Jedoch ist es von aussen schwierig zu beurteilen, wann eine Handnutzung absichtlich oder unabsichtlich durchgeführt wird. Deshalb ist auch hierbei wichtig zu beachten, dass diese Entscheidung Änderungen im Resultat zur Folge haben könnte. Wenn ein Gibbon beispielsweise häufig während anderer Tätigkeiten dieselbe Hand zum Festhalten nutzt, könnte seine tatsächliche Präferenz dadurch leicht abgeschwächt oder verstärkt erscheinen. Für Kategorie «Gesamt» wurde nur das Verhaltenselement «an xy halten ohne Nebenaktion» berücksichtigt. Auch hier wiederum ist wichtig zu beachten, dass dieser Entscheid dazu führen könnte, dass eine bestehende Präferenz abgeschwächt oder verstärkt

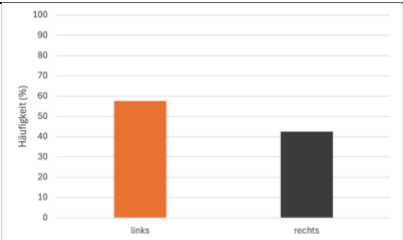
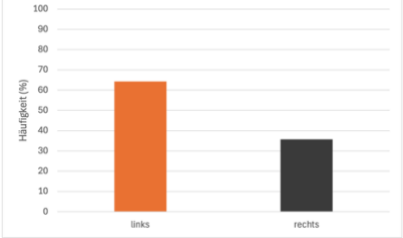
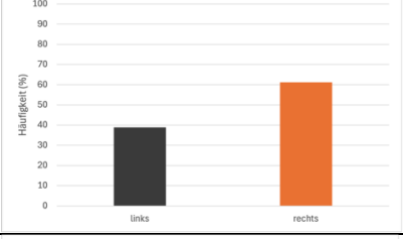
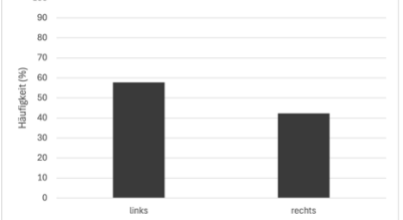
erscheint. Dies wäre auch hier vor allem dann der Fall, wenn das Individuum beim reinen Festhalten eine andere Tendenz zeigt als bei aktiven, zielgerichteten Bewegungen.

3. Ergebnisse

3.1 Khmer

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest (im Anhang) der von Khmer erhobenen Daten.

Tab. 1: HANDGEBRAUCH – KHMER.

Verhaltenselement	Gesamt	Linker Handgebrauch (absolut / %)	Rechter Handgebrauch (absolut / %)	Signifikanz
Gesamt	365	210 / 57,53%	155 / 42,47%	
Aktiv	249	160 / 64,26%	89 / 35,74%	
an xy halten	157	61 / 38,85%	96 / 61,15%	
halten von xy	97	56 / 57,73%	41 / 42,27%	

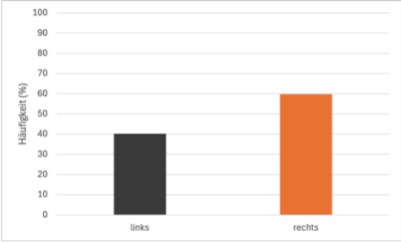
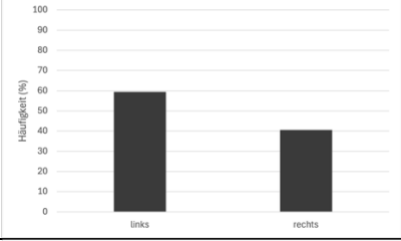
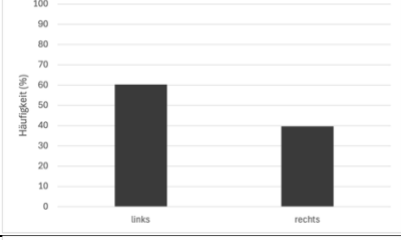
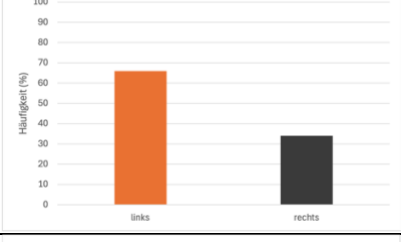
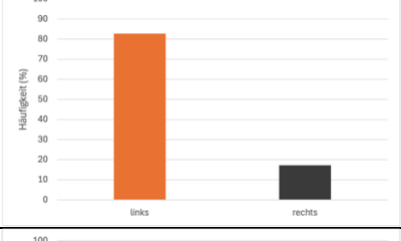
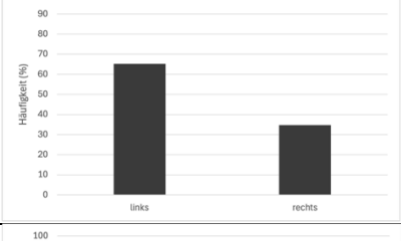
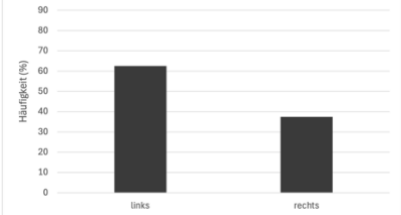
an xy halten (o.N.)	87	35 / 40,23%	52 / 59,77%	
Autogrooming	74	44 / 59,46%	30 / 40,54%	
etwas fressen	68	41 / 60,29%	27 / 39,71%	
nach etwas greifen	47	31 / 65,96%	16 / 34,04%	
greifen durch etwas	29	24 / 82,76%	5 / 17,24%	
Allogrooming	23	15 / 65,22%	8 / 34,78%	
etwas abreißen	8	5 / 62,5%	3 / 37,5%	

Tabelle 1 zeigt, dass Khmer bei den Verhaltenselementen «nach etwas greifen» und «greifen durch xy» eine statistisch signifikante Linkspräferenz aufwies. Für die Kategorie «an etwas halten», sowohl mit als auch ohne Nebenaktion, konnte hingegen eine statistisch signifikante

Rechtspräferenz nachgewiesen werden. In den zusammengefassten Kategorien «Gesamt» und «Aktiv» zeigte sich ebenfalls eine Linkspräferenz, während in den übrigen Verhaltenselementen keine signifikanten Werte festgestellt werden konnten. Obwohl bei einigen Verhaltenselementen keine statistische Signifikanz erfasst wurde, zeigt die Auswertung des Binomialtests dennoch eine mögliche Tendenz zur linken Hand. Der beobachtete Wert liegt in beiden Diagrammen (Abbildung 6) ausserhalb des kritischen Bereichs, weshalb die Nullhypothese nicht verworfen wird. Dennoch ist sichtbar, dass der beobachtete Wert in beiden Grafiken in der linken Hälfte der Binomialverteilung (blau) liegt.

Binomialtest beim Verhaltenselement «Allogrooming» und «etwas fressen»:

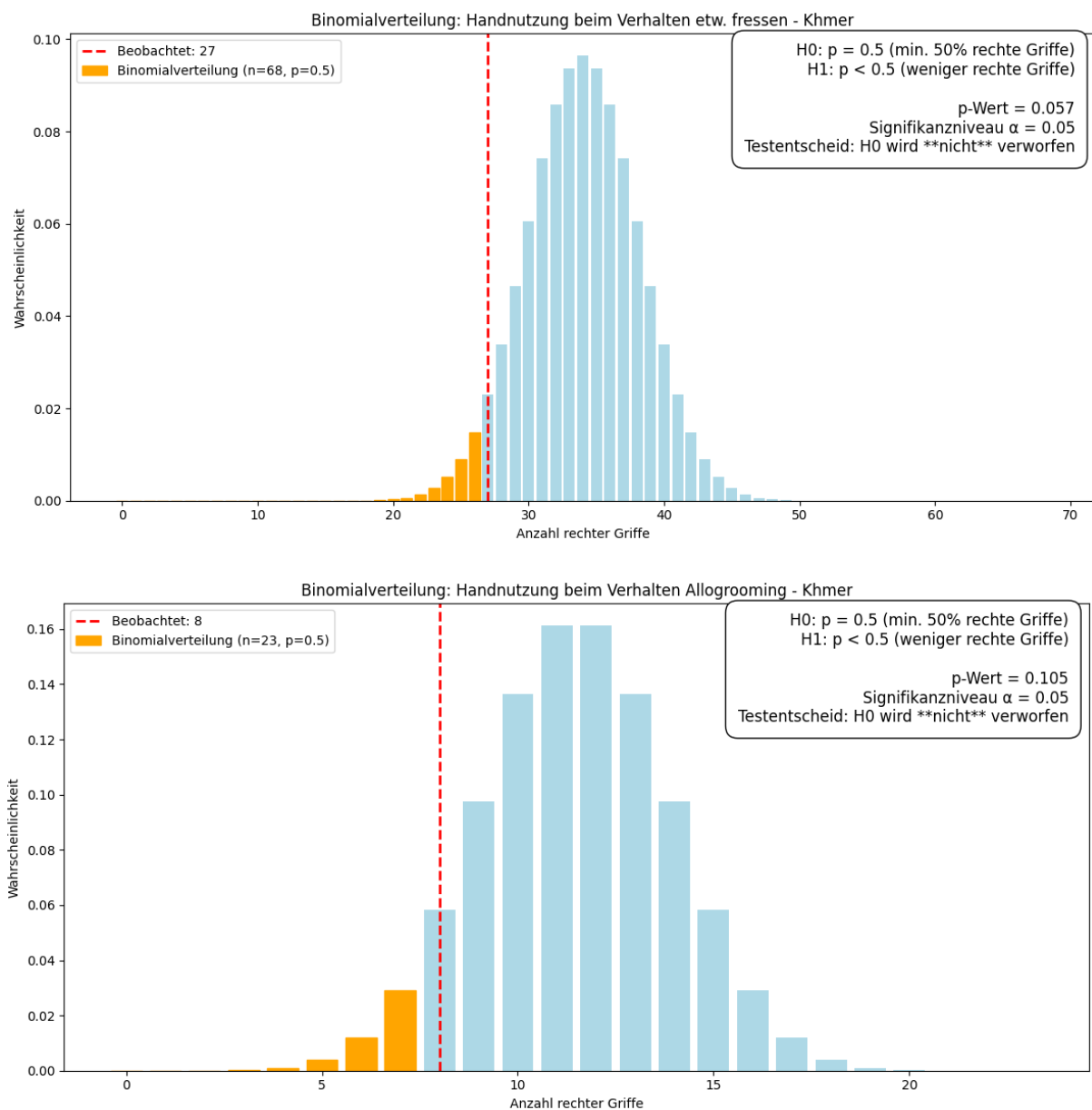


Abb. 6: BINOMIALTEST BEIM VERHALTEN "ETWAS FRESSEN" UND «ALLOGROOMING» - KHMER.

3.2 Willow

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest (im Anhang) der von Willow erhobenen Daten.

Tab. 2: HANDGEBRAUCH – WILLOW.

Verhaltenselement	Gesamt	Linker Handgebrauch (absolut / %)	Rechter Handgebrauch (absolut / %)	Signifikanz
Gesamt	354	123 / 34,75%	231 / 65,25%	
Aktiv	262	84 / 32,06%	178 / 67,94%	
an xy halten	128	83 / 64,84%	45 / 35,16%	
halten von xy	95	22 / 23,16%	73 / 76,84%	
etwas fressen	68	12 / 17,65%	56 / 82,35%	

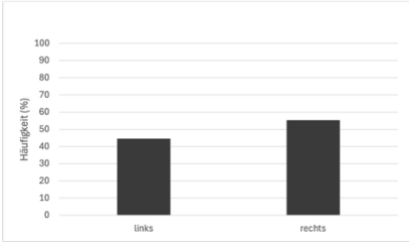
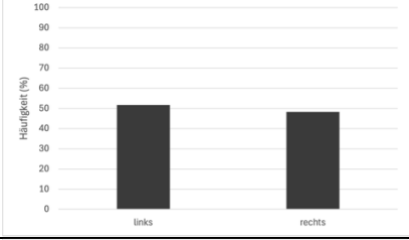
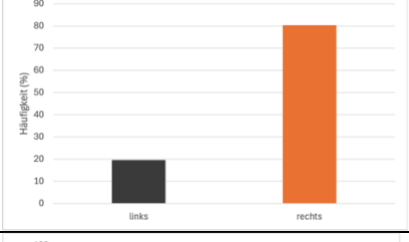
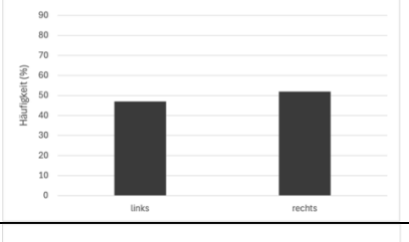
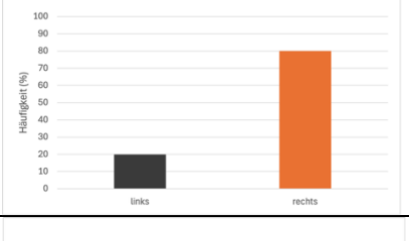
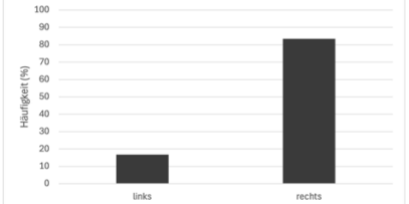
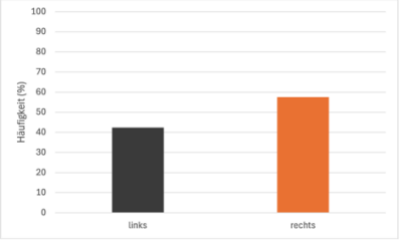
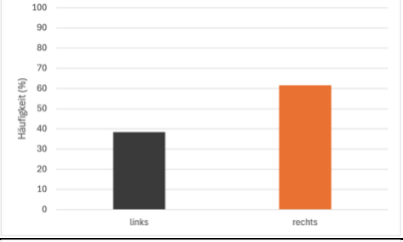
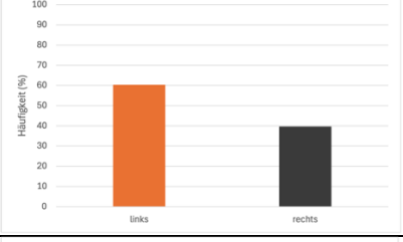
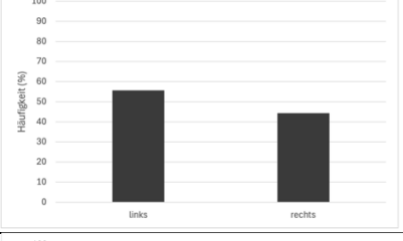
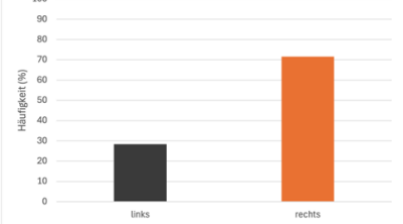
an xy halten (o.N.)	65	29 / 44,62%	36 / 55,38%	
Autogrooming	60	31 / 51,67%	29 / 48,33%	
greifen durch etwas	56	11 / 19,64%	45 / 80,36%	
nach etwas greifen	52	25 / 47,08%	27 / 51,92%	
Allogrooming	20	4 / 20%	16 / 80%	
etwas abreißen	6	1 / 16,67%	5 / 83,33%	

Tabelle 2 zeigt, dass Willow bei den Verhaltenselementen «halten von xy», «etwas fressen», «greifen durch etwas» und «Allogrooming» eine statistisch signifikante Rechtspräferenz aufwies. Für die Kategorie «an xy halten» konnte hingegen eine statistisch signifikante Linkspräferenz nachgewiesen werden. In den zusammengefassten Kategorien «Gesamt» und «Aktiv» zeigte sich ebenfalls eine Rechtspräferenz, während in den übrigen Verhaltenselementen keine signifikanten Werte festgestellt werden konnten.

3.3 Laju

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest (im Anhang) der von Laju erhobenen Daten.

Tab. 3: HANDGEBRAUCH - LAJU.

Verhaltenselement	Gesamt	Linker Handgebrauch (absolut / %)	Rechter Handgebrauch (absolut / %)	Signifikanz
Gesamt	356	151 / 42,42%	205 / 57,58%	
Aktiv	211	81 / 38,39%	130 / 61,61%	
an xy halten	179	108 / 60,34%	71 / 39,66%	
an xy halten (o.N.)	115	64 / 55,65%	51 / 44,35%	
halten von xy	74	21 / 28,38%	53 / 71,62%	

nach etwas greifen	62	22 / 35,48%	40 / 64,52%	
Autogrooming	55	31 / 56,36%	24 / 43,64%	
etwas fressen	44	15 / 34,09%	29 / 65,91%	
Allogrooming	36	12 / 33,33%	24 / 66,67%	
greifen durch etwas	11	1 / 9,09%	10 / 90,91%	
etwas abreißen	3	0 / 0%	3 / 100%	

Tabelle 3 zeigt, dass Laju bei den Verhaltenselementen «halten von xy», «nach etwas greifen», «etwas fressen», «Allogrooming» und «greifen durch etwas» eine statistisch signifikante Rechtspräferenz aufwies. In den zusammengefassten Kategorien «Gesamt» und «Aktiv» zeigte sich ebenfalls eine Rechtspräferenz. Für die Kategorie «an xy halten» wurde eine statistisch signifikante Linkspräferenz festgestellt. Im Verhaltenselement «Autogrooming» und «an xy halten (ohne Nebenaktion)» ergaben sich keine statistisch signifikanten Werte. Die Kategorie

«etwas abreißen» erwies sich wegen der zu kleinen Stichprobengröße als nicht signifikant. In Abbildung 8 ist dies zu erkennen, da kein kritischer Bereich existiert.

Binomialtest beim Verhaltenselement «etwas abreißen»:

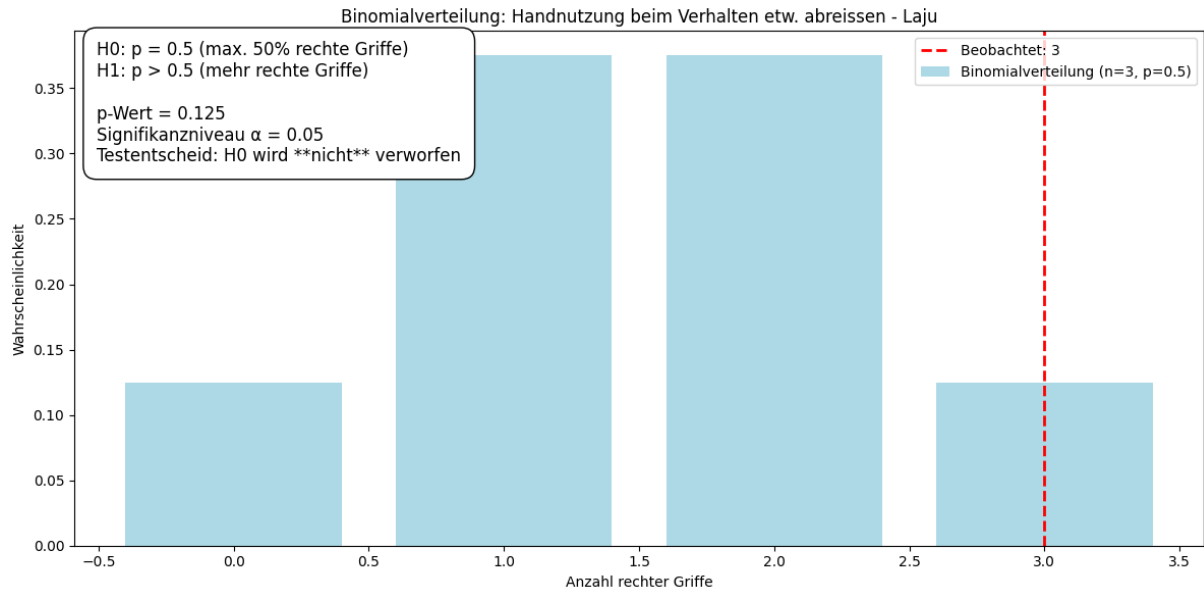
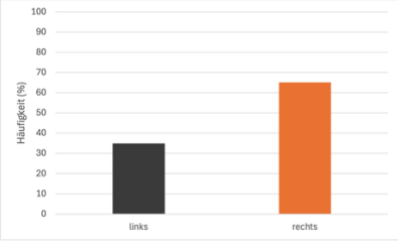
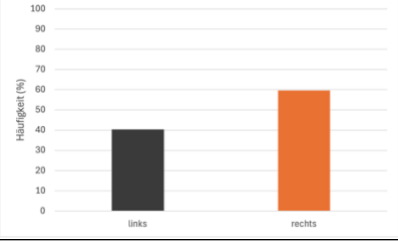
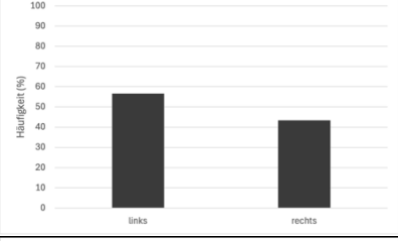
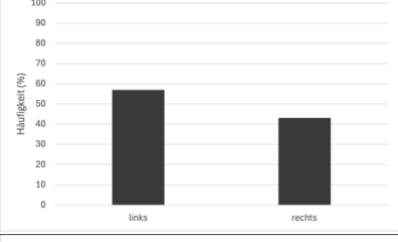
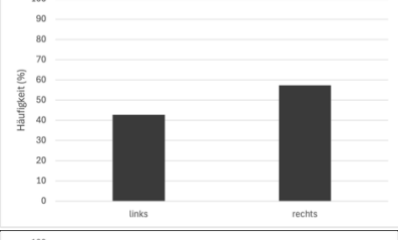
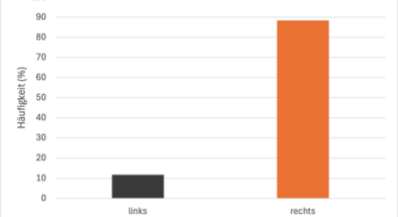


Abb. 7: BINOMIALTEST BEIM VERHALTEN "ETWAS ABREISSEN" - LAJU.

3.4 Lawa

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest (im Anhang) der von Lawa erhobenen Daten.

Tab. 4: HANDGEBRAUCH - LAWA.

Verhaltenselement	Gesamt	Linker Handgebrauch (absolut / %)	Rechter Handgebrauch (absolut / %)	Signifikanz
Gesamt	350	122 / 34,86%	228 / 65,14%	
Aktiv	282	114 / 40,43%	168 / 59,57%	
an xy halten	136	77 / 56,62%	59 / 43,38%	
Autogrooming	109	62 / 56,88%	47 / 43,12%	
Allogrooming	89	38 / 42,7%	51 / 57,3%	
halten von xy	60	7 / 11,67%	53 / 88,33%	

nach etwas greifen	47	10 / 21,28%	37 / 78,72%	
an xy halten (o.N.)	43	8 / 18,6%	35 / 81,4%	
etwas fressen	35	7 / 20%	28 / 80%	
greifen durch xy	5	1 / 20%	4 / 80%	
etwas abreißen	3	2 / 66,67%	1 / 33,33%	

Tabelle 4 zeigt, dass Lawa bei den Verhaltenselementen «halten von xy», «nach etwas greifen», «an xy halten (ohne Nebenaktion)» und «etwas fressen» eine statistisch signifikante Rechtspräferenz aufwies. In den zusammengefassten Kategorien «Gesamt» und «Aktiv» zeigte sich ebenfalls eine Rechtspräferenz. In den übrigen Verhaltenselementen ergaben sich keine statistisch signifikanten Werte. Eine statistisch Signifikante Linkspräferenz wurde nie festgestellt.

3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse aller Individuen

Die folgende Tabelle fasst die Resultate aller vier Kappengibbons über sämtliche untersuchten Verhaltenselemente hinweg zusammen. Die Zeilen sind nach der Gesamtzahl der erhobenen Daten pro Verhaltenselement geordnet, beginnend mit den Verhaltenselementen, bei denen am meisten Beobachtungen vorliegen. Die Spalten sind entsprechend dem Alter der Individuen sortiert, vom ältesten bis zum jüngsten Tier. Die Tabelle ist bewusst stark reduziert, damit sich die Ergebnisse schnell und klar erfassen lassen. In einer Zelle gibt die obere Zahl die Gesamtanzahl der beobachteten Handnutzungen in diesem Verhaltenselement an. Die darunterstehende Zeile zeigt die prozentuale Aufteilung der Handnutzungen: links / rechts (in dieser Reihenfolge). Statistisch signifikante Prozentwerte sind in Rot hervorgehoben.

Tab. 5: ÜBERSICHT DES HANDGEBRAUCHS ALLER INDIVIDUEN ÜBER ALLE VERHALTENSELEMENTE.

Verhaltenselement	Khmer	Willow	Lawa	Laju
Gesamt	365 58 / 42	354 35 / 65	350 35 / 65	356 42 / 58
Aktiv	249 64 / 36	262 32 / 68	282 40 / 60	211 39 / 62
an xy halten	157 39 / 61	128 65 / 35	136 57 / 43	179 60 / 40
halten von xy	97 58 / 42	95 23 / 77	60 12 / 88	74 28 / 72
an xy halten (o.N.)	87 40 / 60	65 45 / 55	43 19 / 81	115 56 / 44
Autogrooming	74 59 / 41	60 52 / 48	109 57 / 43	55 56 / 44
etwas fressen	68 60 / 40	68 18 / 77	35 20 / 80	44 34 / 66
Allogrooming	23 65 / 35	20 20 / 80	89 43 / 57	36 33 / 67
nach etwas greifen	47 66 / 34	52 48 / 52	47 21 / 79	62 35 / 65
greifen durch xy	29 83 / 17	56 20 / 80	5 20 / 80	11 9 / 91
etwas abreißen	86 62,5 / 37,5	6 17 / 83	3 67 / 33	3 0 / 100

Obere Zahl in einer Zelle = Gesamtanzahl der beobachteten Ereignisse in diesem Verhalten,
Zahl darunter = prozentuale Handnutzung links / rechts (in dieser Reihenfolge),
statistisch signifikante Werte sind in Rot hervorgehoben

Die Übersicht zeigt, dass die Individuen bei den Verhaltenselementen unterschiedliche und mehr oder weniger ausgeprägte Handpräferenzen aufweisen. Während Khmer vor allem in den Kategorien «nach etwas greifen» und «greifen durch xy» eine Linkspräferenz zeigt, wurde bei ihm im Verhaltenselement «an etwas halten» eher eine Rechtsdominanz beobachtet. Willow, Laju und Lawa zeigen in mehreren Verhaltenselementen eine signifikante Rechtspräferenz. Besonders in Bereichen wie «halten von xy», «etwas fressen» und «greifen durch xy» ist die Rechtslastigkeit hoch. In den Kategorien «etwas abreißen» und «Autogrooming» zeigte sich bei keinem Individuum eine statistisch signifikante Präferenz. Auch bei anderen Verhaltenselementen wie «an xy halten» bei Lawa und «Allogrooming» bei Khmer und Lawa konnte keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden.

Bei Khmer liegen oft mehr Datenpunkte vor als bei den übrigen Individuen. Dennoch ergeben sich bei ihm weniger statistisch signifikante Werte als bei den anderen Tieren (mit Ausnahme von Lawa, die gleich viele signifikante Werte aufweist). Dies verdeutlicht, dass eine grössere Datenmenge nicht zwingend zu statistischer Signifikanz führt.

Auffällig ist auch der Vergleich der zusammengefassten Kategorien: In der Kategorie «Gesamt» zeigte sich bei drei der vier Individuen eine Rechtspräferenz, während Khmer als einziges und ältestes Tier eine Linksdominanz aufwies. Ein ähnliches Bild ergab sich in der Kategorie «Aktiv», auch hier konnte bei denselben drei Individuen eine Rechtspräferenz erkannt werden, während Khmer eine Linkspräferenz aufwies.

4. Diskussion

Beim Menschen (*Homo sapiens*) ist eindeutig belegt, dass bei der Mehrheit eine Händigkeit vorliegt. Jedoch bemühen sich erstaunlich wenig Fachleute, der Händigkeit bei Tieren nachzugehen. Sucht man nach Studien zur Händigkeit bei Primaten, findet man vor allem Arbeiten zu Arten, die regelmässig Werkzeuge verwenden oder gezielt manipulieren. Für Tierarten, bei denen das Verhalten vorwiegend aus Greif-, Kletter- und Haltetätigkeiten mit «leeren Händen» besteht, sind systematische Untersuchungen deutlich seltener vorhanden. Gerade deshalb ist es wissenschaftlich wertvoll, die Handpräferenz bei Arten wie den Kappengibbons genauer zu analysieren, da sie wichtige Hinweise darauf geben kann, ob und in welchen Kontexten einseitige Handnutzung auch ohne Werkzeuggebrauch entsteht und wie stark solche Präferenzen individuell oder gruppenbezogen ausgeprägt sind.

4.1 Individuelle Tendenzen und Unterschiede zwischen Verhaltenselementen

Die Ergebnisse der Binomialtests zeigen, dass die vier beobachteten Kappengibbons unterschiedlich ausgeprägte Formen der Handpräferenz aufweisen. Während Khmer sowohl in der Kategorie «Gesamt» als auch in der Kategorie «Aktiv» eine signifikante Linkspräferenz zeigte, wiesen Willow, Laju und Lawa in beiden Kategorien konsistent eine Rechtspräferenz auf. Damit bestätigen die aggregierten, d.h. die zusammengefassten, Daten über mehrere Verhaltenselemente hinweg stabile individuelle Tendenzen.

Gleichzeitig zeigten die Resultate auch, dass die Präferenz in einem Verhaltenselement variiert. Dies war beim Verhaltenselement «an xy halten» der Fall. So zeigte Khmer in dieser Kategorie eine Rechtspräferenz, Willow und Laju hingegen eine Linkspräferenz, während die Auswertung von Lawas Daten zu keinem signifikanten Ergebnis führte.

Ein möglicher Grund könnte sein, dass die Tiere sich unbewusst an etwas halten, vor allem dann, wenn sie mit der anderen Hand eine andere Aktivität ausführen oder kürzlich ausführten. Um diesem Problem entgegenzuwirken, wurde im Vorhinein zwischen «an xy halten mit» und «an xy halten ohne Nebenaktion» unterschieden, in der Hoffnung, nur gezielte Bewegungen zu berücksichtigen. Dies funktionierte nur mässig: Khmer behielt seine Rechtspräferenz, während Willow und Laju keine statistisch signifikante Präferenz mehr aufwiesen. Bei Lawa wurde durch die neue Kategorie wieder eine statistisch signifikante Rechtspräferenz nachgewiesen, also dieselbe wie bei den anderen Verhaltenselementen auch.

Dass Khmer in dieser zweiten Kategorie (ohne Nebenaktion) eine andere Tendenz aufzeigt als in den anderen Verhaltenselementen könnte zwei Gründe haben: Entweder weist Khmer in diesem Verhalten wirklich eine Rechtspräferenz auf und hat damit eine aufgabenspezifische Tendenz oder die Datenaufnahme war zu ungenau. Es war in diesem Bereich auch schwierig einzuschätzen, ob das Körpergewicht der Tiere tatsächlich auf den Armen lastete oder ob es sich lediglich um eine leichte Stützbewegung handelte. Diese Unterscheidung wäre insofern bedeutsam, als das Tragen des Körpergewichts höhere muskuläre Anforderungen stellt als ein reines Umfassen eines Astes. Je nachdem, ob ein Griff eine stabilisierende Funktion oder eine bewusste Bewegung darstellt, kann sich die Richtung und Aussagekraft der Handpräferenz verändern.

4.2 Einfluss räumlicher Faktoren und methodische Herausforderungen

In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage, inwiefern räumliche Gegebenheiten die Handnutzung beeinflussen könnten. Es wäre denkbar, dass ein Gibbon ein Gitter umfasst oder nach einem Objekt greift, weil die Hand näher zu diesem Zielobjekt liegt als die andere, ohne dass dies der eigentlichen Präferenz entspricht. Dieser Einflussfaktor war in der vorliegenden Studie nur begrenzt kontrollierbar.

Für zukünftige Forschungsarbeiten wäre es daher sinnvoll, die räumliche Umgebung zu erfassen und in der Auswertung miteinzubeziehen. Dies wäre beispielsweise durch eine Einzeichnung der Raumfelder, die Position relevanter Äste oder durch die Verwendung freistehender Futterboxen, die bewusst mittig platziert werden, umsetzbar. Dadurch könnten umgebungsbedingte Seiteneinflüsse minimiert oder zumindest identifiziert werden.

Es zeigte sich, dass das konkrete Zielobjekt innerhalb desselben Verhaltenselements keinen Einfluss auf die Handwahl hatte. Beim Verhaltenselement «etwas fressen» beispielsweise wurde unabhängig davon, ob ein Kappengibbon nach einem Apfel, Salat oder einer anderen Nahrung griff, immer dieselbe Hand bevorzugt (vorausgesetzt es wurde eine bevorzugt). Da die motorische Bewegung, in diesem Fall das Greifen und zum Mund führen, identisch bleibt, verändern unterschiedliche Objekte die Handlung nicht. Die zusätzliche Angabe des konkreten Zielobjekts erwies sich daher als überflüssig.

Ein weiterer Punkt, der die Interpretation der Ergebnisse beeinflusst, ist das Fehlen des für Gibbons zentralen Verhaltenselements *Schwinghangeln* (Brachiation). Diese Fortbewegungsart ist im natürlichen Lebensraum der Kappengibbons äusserst bedeutend. Im Zoo Zürich konnte dieses Verhalten nicht beobachtet werden. Die Struktur des Innen- und Aussengeheges bietet den Tieren keine ausreichend langen, zusammenhängende Strecken, die es erlauben würden, mehrere Meter lange Schwünge hintereinander auszuführen. Dadurch fehlt ein wichtiges Verhaltenselement, das möglicherweise besonders aussagekräftig für die Untersuchung der Handpräferenz gewesen wäre. Für zukünftige Studien wäre eine Feldstudie besser geeignet.

4.3 Das Verhaltenselement «etwas abreißen»

Auch das Verhaltenselement «etwas abreißen» erwies sich als herausfordernd. Die Definition war breit formuliert, weshalb nur solche Beobachtungen im Resultat miteinbezogen wurden, die eindeutig zugeordnet werden konnten, d.h. solche, bei denen der Gibbon das Objekt (meist eine Frucht oder Salat) deutlich in einer Hand festhielt und mit der anderen Hand Teile davon

abriss. Dann wurde die Hand, welche Teile abriss zum Verhaltenselement «etwas abreissen» und die haltende Hand zur Kategorie «etwas halten» gezählt.

Aktivitäten wie das Schälen einer Frucht wurden bewusst ausgeschlossen, da sie motorisch komplexer sind und verschiedene beziehungsweise beide Hände betreffende Handnutzungen enthalten können, was die klare Zuordnung auf Rechts- und Linksdominanz hätte erschweren können.

Die Tatsache, dass dieses Verhalten, «etwas abreissen», selten beobachtet wurde und bei allen vier Individuen zu keinem signifikanten Ergebnis führte, weist darauf hin, dass die Kategorie entweder zu unscharf definiert oder zu selten vorkommend war, um aussagekräftige Rückschlüsse zu ermöglichen.

4.4 Verhalten ohne klare Präferenz – mögliche Ursachen

Auch bei anderen Verhaltenselementen konnte keine statistisch signifikante Handpräferenz nachgewiesen werden. Dies kann verschiedene Gründe haben:

Einerseits waren einzelne Verhaltenselemente deutlich seltener vertreten, sodass die Anzahl Beobachtungen zu gering war, um eine robuste statistische Aussage zu ermöglichen. Der Binomialtest ist zwar für kleine Stichproben geeignet, seine Aussage bleibt jedoch begrenzt, wenn der beobachtete Wert nur knapp vom erwarteten Wert abweicht. Dies war wahrscheinlich in der Kategorie «etwas abreissen» bei allen vier Individuen und in der Kategorie «greifen durch xy» bei Lawa der Hauptgrund.

Andererseits unterscheiden sich die Verhaltenselemente in ihrer motorischen Komplexität. Tätigkeiten wie «Autogrooming» oder «Allogrooming» sind für das Überleben wenig zentral, feinmotorisch wenig anspruchsvoll und erlauben deshalb Flexibilität in der Ausführung. Bei überlebenswichtigeren Handlungen, wie etwa beim Schwinghängeln, müssen beide Hände gleich zuverlässig funktionieren, was dann wahrscheinlich ebenfalls dazu führen würde, dass sich eine Bevorzugung weniger deutlich bzw. gar nicht zeigt.

Auch situative Einflüsse spielen eine Rolle: Je nach Position des Tieres, Erreichbarkeit des Objekts oder räumlicher Ausrichtung im Gehege kann eine Hand rein pragmatisch bevorzugt werden, ohne dass dies eine eigentliche Handpräferenz widerspiegelt. Schliesslich könnte es

sein, dass manche Verhaltenselemente grundsätzlich weniger handdominant sind und sich somit von Natur aus keine klare Bevorzugung einer Seite ergibt.

Damit zusammenhängend stellt sich die Frage, ob Kappengibbons in komplexen Situationen möglicherweise aus Gründen der motorischen Effizienz beide Hände kombiniert benutzen. Beispielsweise könnte ein Individuum während des Autogroomings die Hand einsetzen, die motorisch günstiger liegt, und parallel dazu eine andere Aktivität, wie am Ast festhalten oder ein Objekt halten, mit der anderen Hand durchführen. Solche Mehrfachhandlungen wurden mehrmals beobachtet und könnten erklären, warum einige Verhaltenselemente inkonsistente statistisch nicht signifikante Präferenzen zeigen.

4.5 Besonders aussagekräftige Verhalten?

Besonders interessant erscheint die Kategorie «greifen durch etwas» (meist durch das Gitter oder eine Röhre), die bei drei der vier Individuen zu deutlichen und signifikanten Ergebnissen führte. Da diese Bewegung eine präzise zielgerichtete und motorisch anspruchsvolle Handlung erfordert, könnte dieses Verhaltenselement besonders geeignet sein, eine Handpräferenz sichtbar zu machen.

Allerdings gilt zu beachten, dass Gitter und Röhre so im natürlichen Lebensraum nicht vorkommen. Es könnte sich um ein Gefangenschafts-Artefakt handeln. In der freien Wildbahn greifen Kappengibbons wahrscheinlich selten durch schmale Zwischenräume oder künstliche Öffnungen, sodass sich diese Art der Handnutzung dort entweder gar nicht oder weniger ausgeprägt zeigen könnte. Das bedeutet nicht zwingend, dass eine Handpräferenz in der Natur fehlt, aber sie könnte sich in anderen Kontext äussern oder tatsächlich weniger deutlich ausgeprägt sein. Um dieser Frage nachzugehen, wäre eine weitere Untersuchung unter möglichst natürlichen Bedingungen notwendig. Man könnte eine Feldstudie im natürlichen Lebensraum durchführen, bei der dieselben Verhaltenselemente systematisch erfasst und direkt mit den Ergebnissen aus der Gefangenschaft verglichen werden. Dadurch liesse sich prüfen, ob die in Zoos beobachtete Handnutzung tatsächlich artspezifisch oder eher durch die Haltungsbedingungen beeinflusst ist. Wenn keine Möglichkeit zu einer Feldstudie besteht, könnte alternativ auch Videomaterial wildlebender Kappengibbons analysiert werden, zum Beispiel aus Forschungsarchiven oder Dokumentationen. Aus zeitlichen Gründen wurde dies in dieser Arbeit aber weggelassen.

Ein ebenfalls potenziell besonders aussagekräftiges Verhalten tritt dann auf, wenn ein Tierpfleger Futter direkt in der Hand hält und das Individuum gezielt nach diesem greift. Solche Situationen bieten eine klar definierte motorische Aufgabe ohne zusätzliche Stützbewegungen, wodurch die Handwahl besonders gut interpretierbar ist. Interessanterweise wurde beobachtet, dass Willow in diesen Situationen die rechte Hand nutzte, während Khmer mit der linken Hand griff. Diese Beobachtungen decken sich mit den statistisch ermittelten Gesamtpräferenzen der beiden Individuen und könnte in zukünftigen Studien gezielt als standardisierte Tests eingesetzt werden.

4.6 Gruppentendenzen und individuelle Besonderheiten

Obwohl die vier Kappengibbons jeweils nur zu zweit zusammenleben und sich die Pärchen gegenseitig nicht sehen können, lassen sich ihre Ergebnisse vergleichen. Dabei fällt auf, dass drei der vier Tiere sowohl in der Kategorie «Gesamt» als auch in der Kategorie «Aktiv» die rechte Hand statistisch signifikant häufiger als die linke benutzen. Khmer zeigte als einziger insgesamt eine linke Handpräferenz. Diese Verteilung könnte darauf hindeuten, dass es bei Kappengibbons möglicherweise eine allgemeine Tendenz zur Rechtshändigkeit gibt. Ebenso gut könnte es sein, dass die Handnutzung individuell ist und sich je nach Situation oder Verhalten unterscheidet. Um sagen zu können, ob Kappengibbons als Art zu Rechtshändigkeit neigen, wären deutlich mehr Individuen nötig. Die Resultate dürfen nicht als Aussage für die ganze Population verstanden werden.

Da Khmer das älteste der vier Tiere ist, stellt sich auch die Frage, ob sein Alter die beobachtete Tendenz beeinflusst haben könnte. Denkbar wäre beispielsweise, dass Khmer im Laufe seines langen Lebens die rechte Hand stärker beansprucht oder abgenutzt hat und daher häufiger auf die linke Hand ausweicht. Ebenso wäre es möglich, dass frühere Verletzungen oder gesundheitliche Einschränkungen die Nutzung einer Hand beeinträchtigen. Um diese Möglichkeit beurteilen zu können, sind Informationen aus den tiermedizinischen Unterlagen, wie Röntgenaufnahmen, Krankengeschichten oder Hinweise auf Verletzungen an Händen, Handgelenken oder Armen, hilfreich. Der Zoo Zürich schrieb in einem persönlichen E-Mail am 1. Dezember 2025 folgendes: «Khmer hatte zwar mal eine Verletzung an beiden Händen, wir sehen hier aber nicht, wie dies zu einer Änderung der Händigkeit führen könnte. Allerdings ist Khmer schon über 40 und es sind nicht alle alten Vetdaten digitalisiert – daher können wir nichts ausschliessen. Akut ist uns aber nichts spezifisches bekannt.»

4.7 Möglicher genetischer Einfluss

Zwischen den untersuchten Individuen bestehen mehrere verwandtschaftliche Beziehungen (Khmer und Lawa als Geschwister, Laju als Sohn von Khmer und Willow). Aus diesem Grund ist ein möglicher genetischer Einfluss auf die beobachteten Präferenzen ein weiterer Aspekt, der bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden sollte. Mit den vorliegenden Daten lässt sich dies jedoch nicht klären. Es bräuchte zusätzliche Daten über weitere verwandte Tiere und/oder durch einen Vergleich mit nicht verwandten Kappengibbons unter gleichen Haltungsbedingungen. Ausserdem fehlt es an Wissen über Vererbung von Handpräferenzen, insbesondere bei Kappengibbons.

4.8 Einsatz der Füße

Während der Beobachtung zeigte sich mehrfach, dass die Kappengibbons ihre Füße aktiv einsetzen. Bei einzelnen Individuen wurde beispielsweise beobachtet, wie ein Gibbon Nahrung direkt mit dem Fuss zum Mund führte. In anderen Situationen, vor allem beim Schälen von Früchten, fixierten einzelne Tiere die Frucht mit einem beziehungsweise beiden Füßen, sodass sie eine Hand zum Schälen und die andere zum Festhalten benutzen konnten. Da diese Verhaltensweise im ursprünglichen Ethogramm nicht als eigene Kategorie vorgesehen war beziehungsweise in den bestehenden Kategorien nicht ergänzt wurde, wurden sie systematisch nicht erfasst und konnten deshalb in der Auswertung nicht berücksichtigt werden. Dadurch lässt sich keine Aussage darüber treffen, ob die Tiere neben einer bevorzugten Hand möglicherweise auch eine bevorzugte Fussseite verwenden oder ob Hände und Füße miteinander wirken, um bestimmte Bewegungen effizienter auszuführen. Für zukünftige Studien wäre es daher sinnvoll, den Einsatz der Füße in den Verhaltenskatalog aufzunehmen. Besonders bei Arten wie den Gibbons, deren Hände und Füße anatomisch ähnlich gebaut sind und beide Greifbewegungen ermöglichen, könnte eine kombinierte Analyse von Hand- und Fussnutzung wichtige zusätzliche Erkenntnisse liefern.

4.9 Der Binomialtest

Der Binomialtest setzt voraus, dass alle gezählten Ereignisse voneinander unabhängig sind, zum Beispiel dass die Entscheidung des Gibbons, eine bestimmte Hand zu benutzen, nicht durch die direkt vorhergehende Handlung beeinflusst wird. Bei der vorliegenden Untersuchung ist jedoch denkbar, dass diese Voraussetzung nicht vollständig erfüllt ist:

Wenn ein Tier beispielsweise mit rechts einen Apfel frisst, diesen dann fallen lässt und sich im nächsten Moment am Bauch kratzt, ist es plausibel, dass es weiterhin die rechte Hand benutzt, einfach weil diese bereits «in Position» ist. Auch die räumliche Position im Gehege kann unter anderem bewirken, dass immer wieder dieselbe Hand genutzt wird, etwa wenn ein Ast rechts oder links näher liegt. Jedoch muss man bedenken, dass sich dieser Effekt relativiert, wenn man berücksichtigt, dass ein Tier ohne tatsächliche Präferenz über längere Zeit zufällig mal die rechte, mal die linke nutzen würde. In einer 50/50-Verteilung würden sich solche Handlungen statistisch wieder ausgleichen, sodass keine Bevorzugung einer Seite entstehen sollte.

Trotzdem würde eine potenzielle Abhängigkeit die Ergebnisse beeinflussen, indem die Handnutzungen teilweise eher auf situativen Faktoren als auf einer stabilen Handpräferenz beruhen könnten. Derartige Effekte sind wohl kaum vollständig auszuschliessen und stellen eine methodische Herausforderung dar. Trotzdem bleibt der Binomialtest für die Fragestellung sinnvoll, die Ergebnisse sollten aber im Bewusstsein dieser methodischen Grenzen interpretiert werden.

5. Fazit

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass Kappengibbons durchaus konsistente individuelle Tendenzen in der Nutzung ihrer Hände aufweisen. Drei der vier beobachteten Tiere - Willow, Laju und Lawa – nutzten sowohl in der Kategorie «Gesamt» als auch in der Kategorie «Aktiv» signifikant häufiger die rechte Hand, während Khmer in beiden Kategorien eine Linkspräferenz zeigte. Damit lässt sich festhalten, dass Handpräferenzen bei Kappengibbons vorkommen und sich über mehrere Verhaltenselemente hinweg stabil zeigen können. Eine klare artübergreifende Tendenz lässt sich aufgrund der kleinen Stichprobengrösse nicht ableiten.

Gleichzeitig wurde sichtbar, dass die Stärke und Richtung der Handpräferenz je nach Verhaltenselement variieren kann. Dies hängt womöglich sowohl mit der motorischen Komplexität der beobachteten Tätigkeiten als auch mit situativen Einflüssen zusammen. Methodische Entscheidungen, etwa die Unterscheidung zwischen «an xy halten» mit und ohne Nebenaktion oder die Definition und das Zusammenfassen einzelner Kategorien («Gesamt» und «Aktiv»), beeinflussen die Resultate ebenfalls.

Ein weiterer wichtiger Punkt betrifft die Frage, ob manche der Präferenzen möglicherweise durch die Haltungsbedingungen im Zoo beeinflusst sein könnten. Das Verhaltenselement

«durch etwas greifen», das bei drei Individuen besonders klare Ergebnisse zeigte, wurde vor allem bei Gitter oder Röhren beobachtet. Da diese Dinge im natürlichen Lebensraum nicht vorkommen, wäre es denkbar, dass es sich hierbei um ein Gefangenschafts-Artefakt handelt und Handpräferenzen in freier Wildbahn gar nicht oder weniger ausgeprägt auftreten. Um dies zu prüfen, wären Beobachtungen unter natürlichen Bedingungen oder die Analyse vom Videomaterial wildlebender Kappengibbons notwendig.

Eine weitere Einschränkung der Arbeit besteht darin, dass das für Kappengibbons charakteristische Schwinghängeln aufgrund der Gehegearchitektur nicht beobachtet und somit auch nicht in die Analyse aufgenommen werden konnte. Dieses Verhalten spielt in der Natur eine zentrale Rolle und könnte wichtige Hinweise zur Handnutzung liefern. Auch hier würde sich eine Feldstudie besser eignen.

Im Verlaufe der Beobachtungen wurde zudem ersichtlich, dass Kappengibbons ihre Füße regelmässig und funktional einsetzen, beispielsweise beim Halten oder Fixieren von Nahrung. Da dieses Verhalten nicht systematisch erfasst wurde, bleibt unklar, ob dafür eine Füßigkeit, d.h. eine Präferenz bzw. Bevorzugung für einen Fuss, existiert und ob Hände und Füße in bestimmten Situationen zusammenwirken. Dies wäre ein wichtiger Ansatzpunkt für zukünftige Studien.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Handpräferenzen bei Kappengibbons vorhanden sind und die Fragestellung dieser Arbeit somit bejaht werden kann. Um weitere Aussagen bezüglich einer gemeinsamen Tendenz bis hin zur Art als Ganzes machen zu können, wären weitere Studien mit grösseren Stichproben und mehr Individuen notwendig. Diese Arbeit liefert einen Einblick in ein bislang wenig erforschtes Thema und macht gleichzeitig deutlich, dass methodische Faktoren und Haltungsbedingungen einen Einfluss auf die Resultate haben können.

Danksagung

Ich bedanke mich herzlich bei meiner Betreuerin Lea Bacilieri für die Unterstützung und erbrachte Hilfe während der gesamten Entwicklung meiner Arbeit.

Ebenso danke ich dem Zoologen Dr. phil. Ingo Rieger für seine Einführung in die Verhaltensbiologie sowie sein Gegenlesen und die konstruktive Kritik, die massgeblich zur Qualität dieser Arbeit beigetragen haben.

Mein Dank gilt ausserdem dem Zoo Zürich, für die Ausstellung der Freikarte und das Abklären meiner Anliegen, sowie für die Möglichkeit, meine Beobachtungen vor Ort durchzuführen.

Ebenfalls danken möchte ich Gérald Huber, der mir wertvolle statistische Einblicke gab und mich unter anderem bei der Wahl der passenden Methode beraten hat.

Ein besonderer Dank gilt meinem Grossvater Christoph Glöckler, dessen Inspiration mich zu diesem Thema geführt hat, der immer für mich da war und meine Arbeit mit Sorgfalt gegengelesen hat.

Ich danke meiner Klassenlehrerin Ladina Bezzola Lambert und ihrem Mann, die für mich den Kontakt zum Zoodirektor herstellten, um mir bei Bedarf den Zugang zum Menschenaffenhaus zu ermöglichen.

Ein weiterer Dank gilt an meine Familie, meine Kolleginnen und Kollegen sowie meinem Freund für ihre stetige Unterstützung, ihre Motivation und ihr offenes Ohr, insbesondere dann, wenn etwas nicht nach Plan lief.

Abschliessend bedanke ich mich auch bei den vier Kappengibbons *Khmer*, *Willow*, *Laju* und *Lawa*, die mich während vieler Beobachtungsstunden fasziniert und diese Arbeit überhaupt erst ermöglicht haben.

Literatur

Altmann, Jeanne: observational Study of Behavior: Sampling Methods, in: Behaviour 49 (3-4) 1974, S. 227-267.

Brockelman, W.; Geissmann, T.; Timmins, T.; Traeholt, C.: Hylobates pileatus, in: The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T10552A17966665. Online: <https://www.iucnredlist.org/species/pdf/17966665>, Stand: 28.10.2025

Dollinger, Nina: Kappengibbon, in: Zootier-Lexikon, 2018. Online: <https://www.zootierlexikon.org/saeugetiere-mammalia/spitzhoernchen-halbaffen-und-affen/gibbons-und-menschenaffen-hominoidea/kappengibbon>, Stand: 16.10.2025.

Geissmann, Thomas: Gibbons – die singenden Menschenaffen / Gibbons – the singing apes. Begleitheft zur Ausstellung, Zürich, 2014, 1. Auflage

Ocklenburg, Sebastian; Isparta, Sevim; Peterburs, Jutta; Papadatou-Pastou, Marietta: Paw preferences in cats and dogs: Meta-analysis, in Lateralität 24 (6) 2019, S. 647-677. Online: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1357650X.2019.1578228>, Stand: 28.10.2025

Papadatou-Pastou, Marietta; Ntolka, Eleni; Schmitz, Judith; Martin, Maryanne; Munafò, Marcus R.; Ocklenburg, Sebastian; Paracchini, Silvia: Human handedness: A meta-analysis, in: Psychological Bulletin 146 (6) 2020, S. 481 – 524

Sieg, Annette E.; Zandonà, Eugenia; Izzo, Victor M.; Paladino, Frank V.; Spotila, James R.: Population level «flipperedness» in the eastern Pacific leatherback turtle, in: Behavioural Brain Research 206 (1) 2010, S. 135-138. Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166432809005002?via%3Dihub>, Stand: 28.10.2025

Ströckens, Felix; Güntürkün, Onur; Ocklenburg, Sebastian: Limb preferences in non-human vertebrates, in: Lateralität 18 (5) 2013, S. 536-575. Online: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1357650X.2012.723008>, Stand: 28.10.2025

Das älteste Säugetier im Zoo Zürich ist tot, in: Tages-Anzeiger, 2014. Online: <https://www.tagesanzeiger.ch/das-aelteste-saeugetier-im-zoo-zuerich-ist-tot-452030208339>, Stand: 28.10.2025.

Vasterling, Almuth; Weiland, Gabriele; Sattler, Johanna Barbara: Linke Hand – Rechte Hand: Ein Ratgeber zur Händigkeit. Für Eltern, Pädagogen und Therapeuten, Deutschland, 2017².

Zoo Zürich: *[Infotafel über Kappengibbons]*, Zoo Zürich, Zürich, Schweiz, o. J.

Zoo Zürich: Medien-Apéro Januar: Kappengibbon, Zoo Zürich, 2019. Online: <https://www.zoo.ch/de/medien/medienmitteilung/medien-apero-januar-kappengibbon>, Stand: 28.10.2025.

Zoo Zürich. (2025, 6. November & 1. Dezember). Persönliche Auskunft per E-Mail an Selina Dörig.

Zoo Zürich. (2026, 2. April). Private Korrespondenz per E-Mail an Selina Dörig.

Abbildungsverzeichnis

Titelbild: Eigene Aufnahme: Selina Dörig

Abb. 1: RECHTE HANDFLÄCHE VON EINEM KLEINEN GIBBON (HYLOBATES). (Abbildungsausschnitt nach Schultz, 1956).	5
Abb. 2: INNENGEHEGE VON KHMER UND WILLOW. Links: aus südlicher Richtung aufgenommen. Rechts: aus südwestlicher Richtung aufgenommen.	8
Abb. 3: AUSSENGEHEGE VON KHMER UND WILLOW. Aus südlicher Perspektive aufgenommen mit Khmer und Willow im Hintergrund.	8
Abb. 4: AUSSCHNITT AUS LAJUS UND LAWAS INNENGEHEGE. Aus westlicher Richtung aufgenommen mit Lawa im Hintergrund.	9
Abb. 5: AUSSCHNITT AUS LAJUS UND LAWAS AUSSENGEHEGE. Perspektive von Nordwesten mit einem Pfau und Lawa im Hintergrund.....	9
Abb. 6: BINOMIALTEST BEIM VERHALTEN "ETWAS FRESSEN" UND «ALLOGROOMING» - KHMER.....	18
Abb. 7: BINOMIALTEST BEIM VERHALTEN "ETWAS ABREISSEN" - LAJU.....	23

Quelle der Abbildung 1:

*Schultz, Adolph H.: Rechte Handflächen einiger Primaten (nicht im gleichen Massstab
gezeichnet), Die Primaten, 1956*

Alle anderen Abbildungen wurden selbst erstellt oder aufgenommen.

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: HANDGEBRAUCH – KHMER.....	16
Tab. 2: HANDGEBRAUCH – WILLOW.....	19
Tab. 3: HANDGEBRAUCH - LAJU.	21
Tab. 4: HANDGEBRAUCH - LAW.	24
Tab. 5: ÜBERSICHT DES HANDGEBRAUCHS ALLER INDIVIDUEN ÜBER ALLE VERHALTENSELEMENTE.	26

Anhangsverzeichnis

<i>I. DATEN DER BEOBACHTETEN KAPPENGIBBONS.....</i>	<i>40</i>
<i>II. PORTRAIT DER KAPPENGIBBONS.</i>	<i>40</i>
<i>III. DATENBLATT.....</i>	<i>43</i>
<i>IV. BEISPIEL: AUSGEFÜLLTES DATENBLATT VOM 15.10.2025.....</i>	<i>46</i>
<i>V. ZUSAMMENFASSUNG: ROHDATEN VON KHMER</i>	<i>47</i>
<i>VI. ZUSAMMENFASSUNG: ROHDATEN VON WILLOW.....</i>	<i>48</i>
<i>VII. ZUSAMMENFASSUNG: ROHDATEN VON LAJU</i>	<i>49</i>
<i>VIII. ZUSAMMENFASSUNG: ROHDATEN VON LAWA</i>	<i>50</i>
<i>IX. PYTHON-CODE.....</i>	<i>51</i>
<i>X. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – KHMER.....</i>	<i>53</i>
<i>XII. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – WILLOW.....</i>	<i>61</i>
<i>XIII. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – LAJU.....</i>	<i>69</i>
<i>XIV. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – LAWA</i>	<i>77</i>

I. DATEN DER BEOBACHTETEN KAPPENGIBBONS. Das mit * gekennzeichnete Tier ist bereits verstorben

Name	Sex	Geburtsdatum	Geburtsort	Vater / Mutter
Khmer	♂	28.11.1984	Zürich	Iaman* / Iba
Willow	♀	06.05.1987	Twycross (GB)	unbekannt
Laju	♂	27.10.2011	Zürich	Khmer / Willow
Lawa	♀	23.03.2011	Zürich	Iaman* / Iba

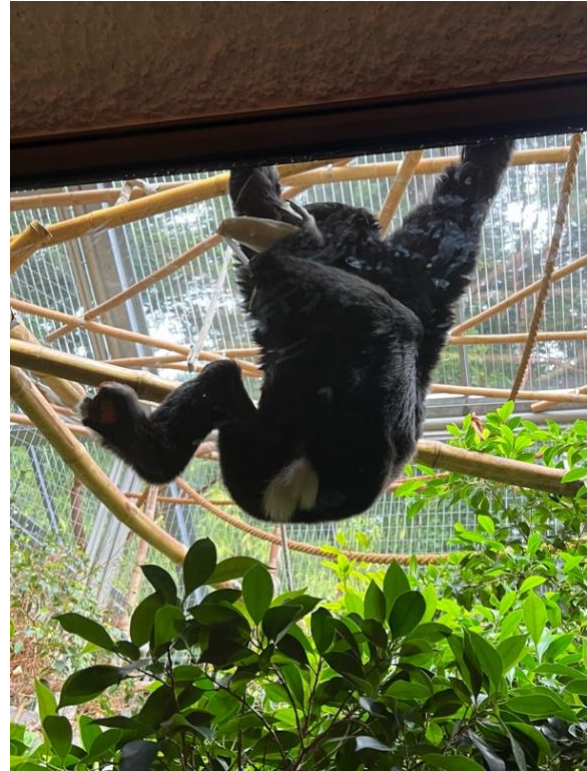
II. PORTRAIT DER KAPPENGIBBONS.



links: Khmer, rechts: Willow



links: Lawa, rechts: Laju



Einsatz der Füße:

links: Khmer und Willow halten jeweils eine Karotte mit den Füßen
rechts: Khmer frisst Gemüse mit seinem linken Fuss



Lawa beim zweibeinigen aufrechten Gehen (Bipedie)



Nahaufnahme von Willows Hand beim Greifen nach einem Blatt



Laju greift mit seiner rechten Hand nach einem Blatt und lässt den linken Arm hängen

III. DATENBLATT.

Datum:
 Wetter:
 Anzahl Besucher:
 Uhrzeit:
 Individuum:

Verhaltenskategorie	Beschreibung	mit ... Hand
nach etw. greifen	Das Tier greift gezielt mit einer Hand nach einem Gegenstand/Futterstück/...	rechter nach... linker nach...
Greifen durch xy	Das Tier greift durch eine Öffnung oder ein Gitter nach Futter oder Objekt	rechter durch... nach... linker durch... nach...
Kratzen/putzen	Selbstpflege mit einer Hand (Kratzen am Arm, Bauch, Kopf, usw.)	rechter am... Linker am...

Halten von xy	Das Tier hält etwas in einer Hand bzw. beiden Händen	<p>rechter xy...</p> <p>linker xy...</p>
Am Ast halten	Das Tier hält sich aktiv mit einer oder beiden Händen an einem Ast fest, um sich zu stabilisieren, zu hängen oder zu klettern	<p>rechter Zweck...</p> <p>Kombination mit anderen Aktion...</p> <p>linker Zweck...</p> <p>Kombination mit anderen Aktion...</p> <p>Beiden Zweck...</p> <p>Kombination mit anderen Aktion...</p>

Bemerkung: «etw. fressen» wurde innerhalb des Verhaltenselements «halten von xy» mit dem Zusatz « + fressen» markiert

<p>Allogrooming (soziale Fellpflege)</p>	<p>Das Tier pflegt ein anderes Tier, z.B. durch Entfernen von Schmutz, Parasiten oder durch Streichen mit der Hand</p>	<p>rechter Welcher Körperbereich wird gepflegt?</p> <p>linker Welcher Körperbereich wird gepflegt?</p> <p>beide Welcher Körperbereich wird gepflegt?</p>
<p>Abreissen</p>	<p>Das Tier hält ein Objekt (z.B. Salat, Blatt, Frucht) mit einer Hand fest und reißt aktiv mit der anderen Hand Teile davon ab.</p>	<p>Was wird abgerissen?</p> <p>Welche Hand hält das Objekt?</p> <p>Welche Hand reißt ab?</p> <p>Körperhaltung (sitzend, stehend, hängend,...)</p>

IV. BEISPIEL: AUSGEFÜLLTES DATENBLATT VOM 15.10.2025

Datum: 15.10.2025
 Wetter: bewölkt
 Anzahl Besucher: 8
 Uhrzeit: 10:10 - 11:15
 Individuum: Willow

Verhaltenskategorie	Beschreibung	mit ... Hand
nach etw. greifen	Das Tier greift gezielt mit einer Hand nach einem Gegenstand/Futterstück/...	<p>rechter IIII nach... Salat der Ethos hält Bstht Etwas Futter Ethos</p> <p>linker III nach... Salat der Ethos hält Blatt Willow</p>
Greifen durch xy	Das Tier greift durch eine Öffnung oder ein Gitter nach Futter oder Objekt	<p>rechter III I durch... Gitter v II Bstht Gitter II</p> <p>nach... Ei dem gegenüber hält Salat III Futter</p> <p>linker III durch... Gitter nach... Salat</p>
Kratzen/putzen	Selbstpflege mit einer Hand (Kratzen am Arm, Bauch, Kopf, usw.)	<p>rechter III III I am... li Arm li Achselhöhle II Gesicht II li Bauchseite re Bein III Po</p> <p>linker III I am... re Hand II li Rippenseite re Rippenseite II li Bein</p>

Halten von xy	Das Tier hält etwas in einer Hand bzw. beiden Händen	rechter III III xy... Apfel + Fressen II Kartoffel + Fressen Ei + Fressen Salat + Fressen III linker II xy... Apfel Salat + Fressen
Am Ast halten	Das Tier hält sich aktiv mit einer oder beiden Händen an einem Ast fest, um sich zu stabilisieren, zu hängen oder zu klettern	<p>rechter III I Zweck...</p> <p>Kombination mit anderen Aktion...</p> <p>linker III I Zweck...</p> <p>Kombination mit anderen Aktion... Allogr. mit re II kratzen mit re I</p> <p>beiden III I Zweck...</p> <p>Kombination mit anderen Aktion...</p>

Allogrooming (soziale Fellpflege)	Das Tier pflegt ein anderes Tier, z.B. durch Entfernen von Schmutz, Parasiten oder durch Streichen mit der Hand	<p>rechter III III III I Welcher Körperbereich wird gepflegt? Bauch III Po III III Arm II</p> <p>linker III Welcher Körperbereich wird gepflegt? Bauch Po III</p> <p>beide III III III II Welcher Körperbereich wird gepflegt? Bauch III II Brust III Bein II Kopf Po II I Arm</p>
Abreissen	Das Tier hält ein Objekt (z.B. Salat, Blatt, Frucht) mit einer Hand fest und reißt aktiv mit der anderen Hand Teile davon ab.	<p>Was wird abgerissen? Salat</p> <p>Welche Hand hält das Objekt? links</p> <p>Welche Hand reißt ab? rechts</p> <p>Körperhaltung (sitzend, stehend, hängend,...) sitzend</p>

IX. PYTHON-CODE.

```
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.stats import binomtest, binom
import numpy as np
def plot_binomialtest(n, k_obs, p, alpha, alternative):
    result = binomtest(k_obs, n=n, p=p, alternative=alternative)
    p_value = result.pvalue
    if alternative == 'two-sided':
        null_hyp = "H0: p = 0.5 (gleich viele rechte und linke Griffe)"
        alt_hyp = "H1: p ≠ 0.5 (präferent rechte oder linke Hand)"
    elif alternative == 'greater':
        null_hyp = "H0: p = 0.5 (max. 50% rechte Griffe)"
        alt_hyp = "H1: p > 0.5 (mehr rechte Griffe)"
    else:
        null_hyp = "H0: p = 0.5 (min. 50% rechte Griffe)"
        alt_hyp = "H1: p < 0.5 (weniger rechte Griffe)"
    decision = "H0 wird **nicht** verworfen" if p_value > alpha else "H0 wird verworfen"
    k = np.arange(0, n+1)
    prob = binom.pmf(k, n, p)
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(12,6))
    bars = ax.bar(k, prob, color='lightblue', label=f'Binomialverteilung (n={n}, p={p})')
    # Beobachtete Linie
    obs_line = ax.axvline(k_obs, color='red', linestyle='--',
    linewidth=2, label=f'Beobachtet: {k_obs}')
    # Kritische Bereiche
    if alternative == 'two-sided':
        critical_low = np.where(binom.cdf(k, n, p) <= alpha/2)[0]
        cdf_high = 1 - binom.cdf(k - 1, n, p)
        critical_high = np.where(cdf_high <= alpha/2)[0]
        for i in critical_low:
            bars[i].set_color('orange')
        for i in critical_high:
            bars[i].set_color('orange')
    elif alternative == 'greater':
        cdf_high = 1 - binom.cdf(k - 1, n, p)
        critical_high = np.where(cdf_high <= alpha)[0]
        for i in critical_high:
            bars[i].set_color('orange')
    else:
        critical_low = np.where(binom.cdf(k, n, p) <= alpha)[0]
        for i in critical_low:
            bars[i].set_color('orange')
    # Textbox (große Legende)
    textstr = (
        f"{null_hyp}\n{alt_hyp}\n\n"
        f"p-Wert = {p_value:.3f}\n"
        f"Signifikanzniveau α = {alpha}\n"
        f"Testentscheid: {decision}"
    )
    # -----
    # AUTOMATISCHE LAGEN-BESTIMMUNG
    # Wenn k_obs < n/2 → Linie links → große Legende rechts
    # Wenn k_obs > n/2 → Linie rechts → große Legende links
    # -----
    if k_obs <= n / 2:
        # Linie links → große Legende rechts oben
        big_legend_pos = {'x': 0.98, 'ha': 'right'}
        small_legend_loc = 'upper left'
    else:
        # Linie rechts → große Legende links oben
        big_legend_pos = {'x': 0.02, 'ha': 'left'}
        small_legend_loc = 'upper right'
    # Große Legende im Diagramm platzieren
    ax.text(
        big_legend_pos['x'], 0.98, textstr,
        transform=ax.transAxes,
        fontsize=12,
        va='top',
        ha=big_legend_pos['ha'],
        bbox=dict(facecolor='white', edgecolor='black', boxstyle='round,pad=0.8')
    )
    # Kleine Legende
    ax.legend(loc=small_legend_loc)
    ax.set_title("Binomialverteilung: Handnutzung in der Kategorie Aktiv - Lawa")
    ax.set_xlabel("Anzahl rechter Griffe")
    ax.set_ylabel("Wahrscheinlichkeit")
    plt.tight_layout()
```

```
plt.show()  
# Beispielaufruf  
plot_binomialtest(n=282, k_obs=168, p=0.5, alpha=0.05, alternative='greater')
```

Der Python-Code wurde mit ChatGPT und folgendem Prompt erstellt:

«Gib mir eine Python Vorlage für die Durchführung eines Binomialtests inkl. einer grafischen Darstellung des kritischen Werts und der Binomialverteilung»

X. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – KHMER

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest der von Khmer erhobenen Daten.

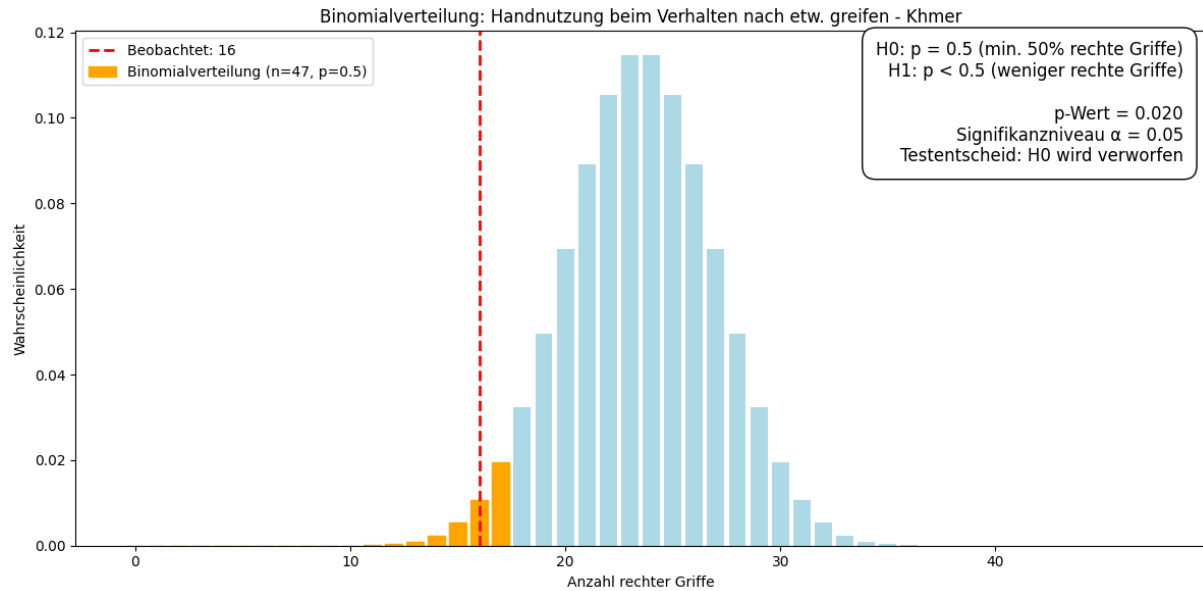


Abb. A 1: BINOMIALTEST "NACH ETWAS GREIFEN" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "nach etwas greifen".

Für das Verhaltenselement «nach etwas greifen» wurde bei Khmer insgesamt 47 Beobachtungen erhoben. Davon wurden 16 rechte Griffe beobachtet.

Der durchgeführte einseitige Binomialtest ($H_1: p < 0,5$) ergab einen p-Wert von 0.020. Da dieser Wert unterhalb des festgelegten Signifikanzniveaus von $\alpha = 0,05$ liegt, wurde die Nullhypothese verworfen. In der grafischen Darstellung (Abbildung A 1) wird dies zusätzlich ersichtlich, da der beobachtete Wert (rote gestrichelte Linie) im orangen markierten kritischen Bereich liegt.

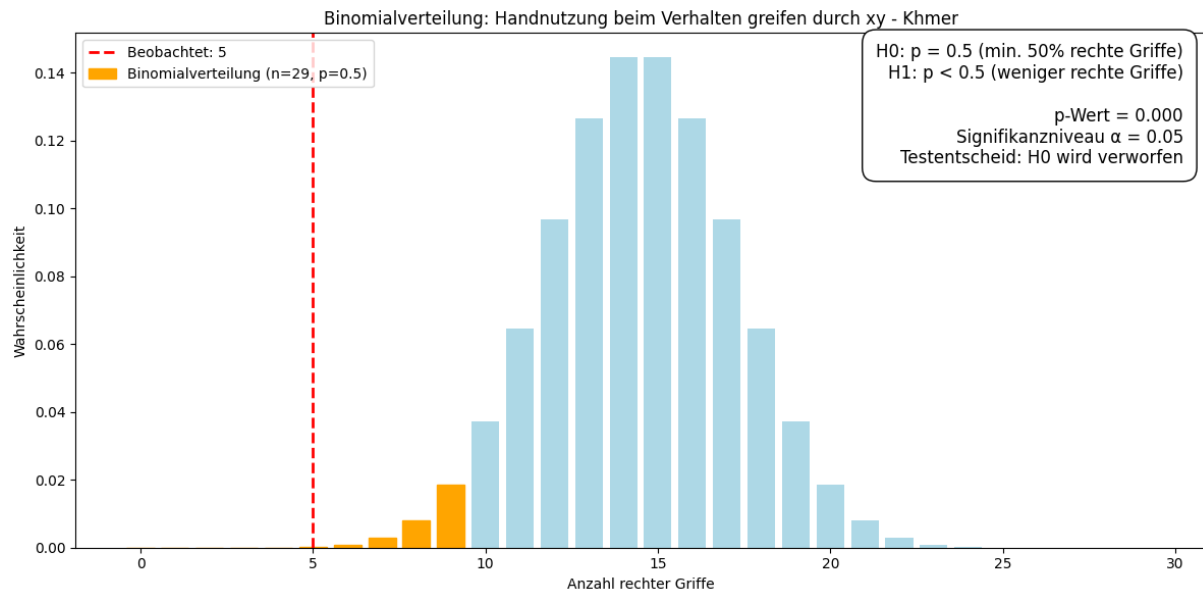


Abb. A 2: BINOMIALTEST "GREIFEN DURCH XY" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "nach etwas greifen".

Für das Verhaltenselement «greifen durch xy» wurden 29 Beobachtungen analysiert. Khmer verwendete dabei 5-mal die rechte Hand, was deutlich unter dem Erwartungswert einer gleichverteilten Nutzung liegt. Der berechnete p-Wert ist < 0.001 , womit er klar unter dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ liegt. Die Nullhypothese wird daher verworfen und es liegt eine signifikante Linkspräferenz für dieses Verhaltenselement vor. Abbildung A 2 zeigt, dass der beobachtete Wert innerhalb des Verwerfungsbereichs liegt.

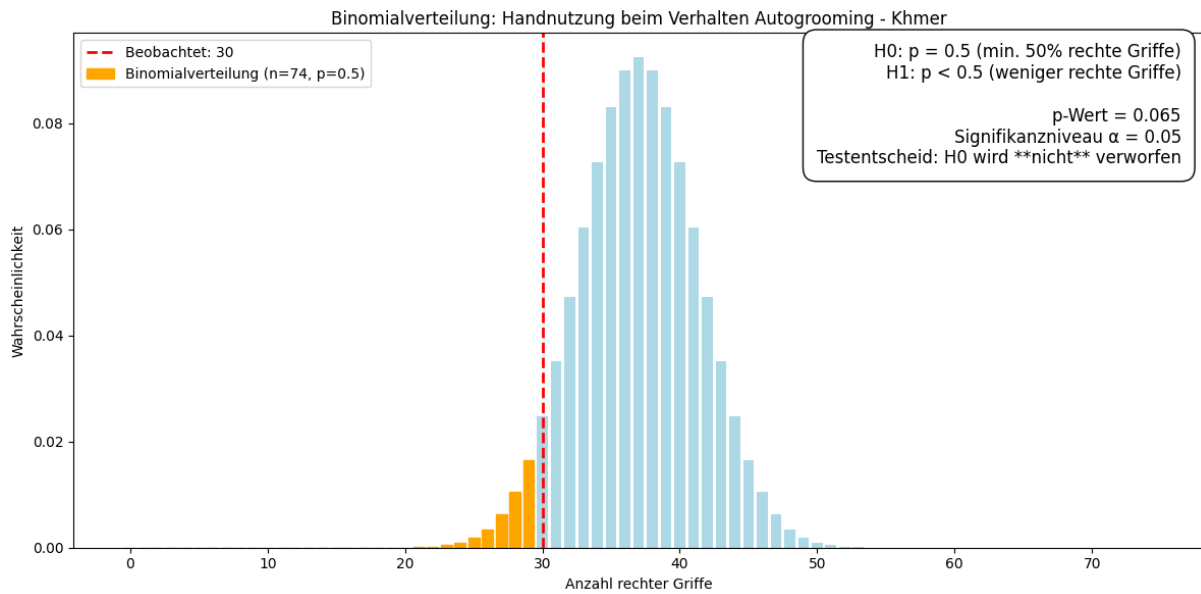


Abb. A 3: BINOMIALTEST "AUTOGROOMING" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Autogrooming".

Beim Verhaltenselement «Autogrooming» wurden insgesamt 74 Beobachtungen erfasst. Dabei wurden 30 rechte Handnutzungen dokumentiert. Der p-Wert beträgt 0,065 und überschreitet damit das festgelegte Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$. Die Nullhypothese kann somit nicht verworfen werden und es lässt sich keine statistisch nachweisbare Präferenz einer Hand feststellen. Abbildung A 3 illustriert dies: der beobachtete Wert liegt ausserhalb des kritischen Bereiches.

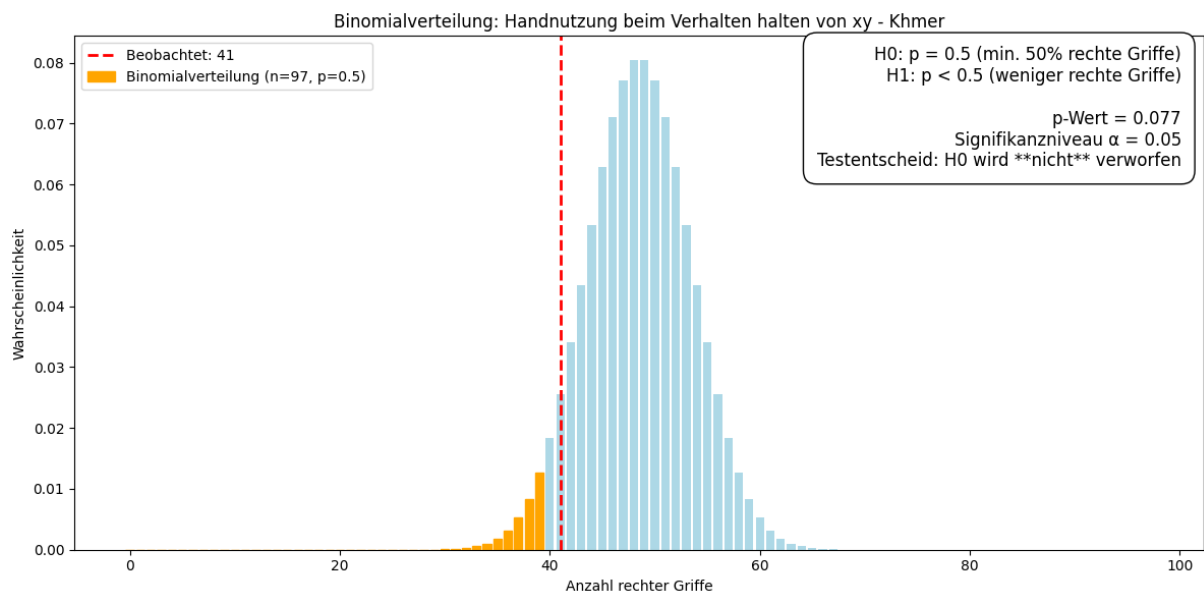


Abb. A 4: BINOMIALTEST "HALTEN VON XY" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "halten von xy".

Das Verhaltenselement «halten von xy» umfasst insgesamt 97 dokumentierte Handnutzungen, wobei die rechte Hand in 41 Fällen genutzt wurde. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert von 0,077, was zu einer Überschreitung des Signifikanzniveaus von $\alpha = 0,05$ führt. Folglich kann die Nullhypothese nicht verworfen werden, es ergibt sich keine statistisch nachweisbare Präferenz einer Hand. Dies gibt auch Abbildung A 4 wieder: Der beobachtete Wert liegt im Annahmehbereich.

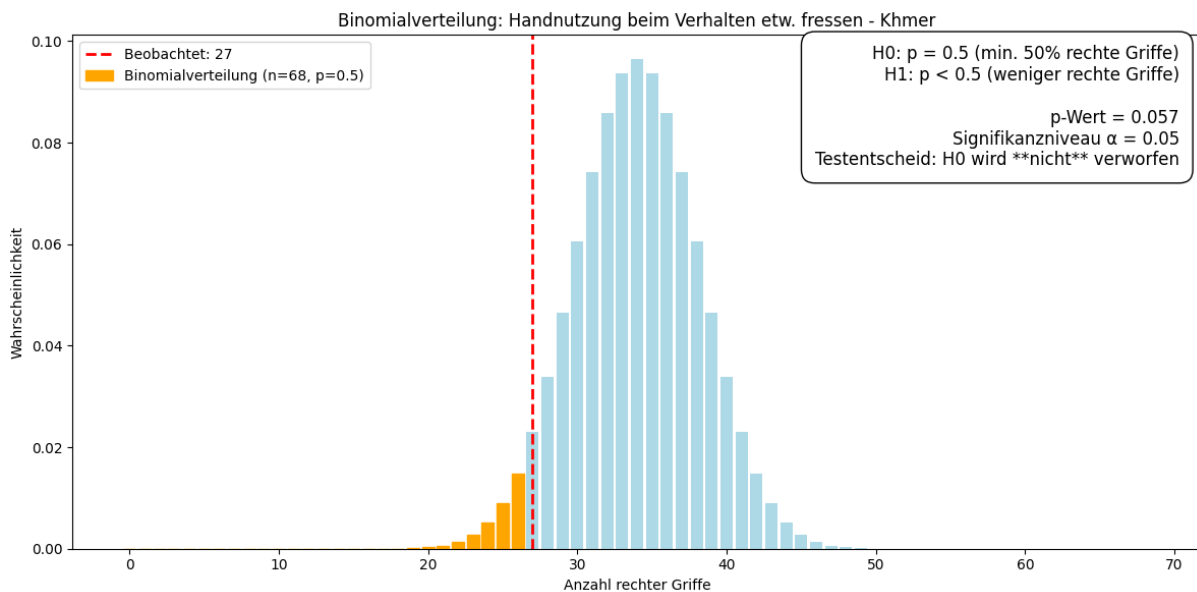


Abb. A 5: BINOMIALTEST "ETWAS FRESSEN" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas fressen".

Bei der Auswertung des Verhaltenselements «etwas fressen» wurden insgesamt 68 Datenpunkte berücksichtigt. Dabei entfielen 27 auf die rechte Hand. Statistisch zeigte sich ein p-Wert von 0,057, der das Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ überschreitet. Folglich besteht kein Grund, die Nullhypothese zu verwerfen. Es konnte keine statistisch nachweisbare Tendenz gezeigt werden. Der beobachtete Wert liegt nicht im kritischen Bereich, wie Abbildung A 5 wiedergibt.

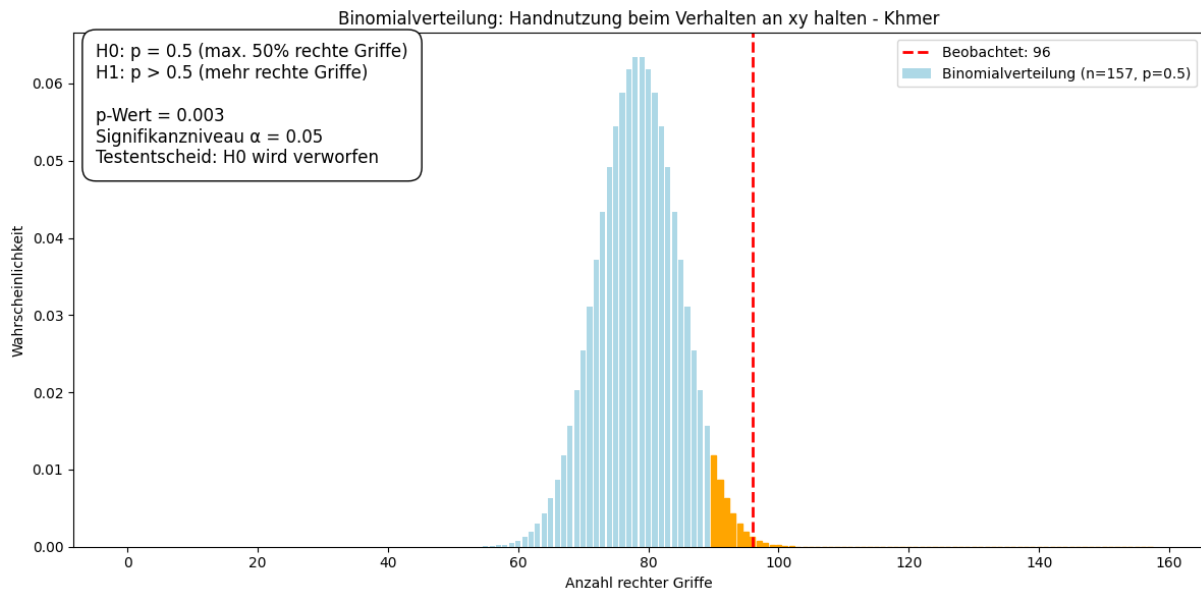


Abb. A 6: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten".

Im Rahmen der Kategorie «an xy halten» entstanden 157 Beobachtungen. Dabei entfielen 96 auf die rechte Hand. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert von 0,003. Da dieser Wert unter $\alpha = 0,05$ liegt, wird die Nullhypothese verworfen. Es ergibt sich eine statistisch signifikante Rechtspräferenz. Dies wird in Abbildung A 6 ebenfalls veranschaulicht: Der beobachtete Wert liegt innerhalb des Ablehnungsbereichs.

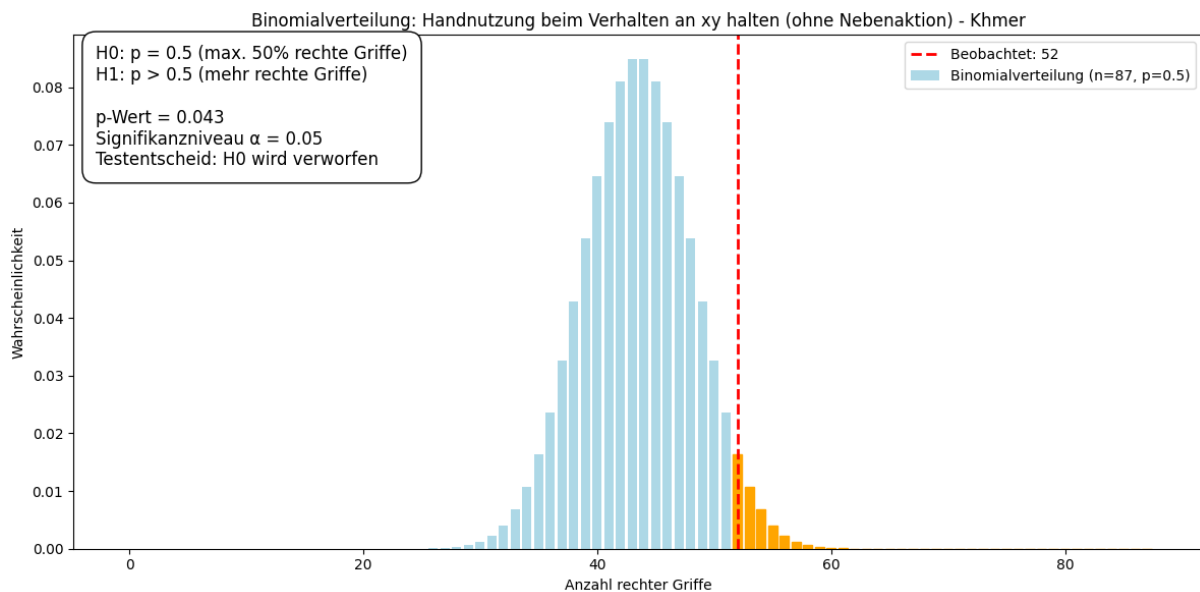


Abb. A 7: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN (OHNE NEBENAKTION)" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten (ohne Nebenaktion)".

Beim Verhaltenselement «an xy halten (ohne Nebenaktion)» wurden ausschliesslich jene Beobachtungen berücksichtigt, bei denen der Kappengibbon sich mit einer Hand an einem

Objekt oder Ast festhielt, ohne gleichzeitig eine weitere Handlung auszuführen. Insgesamt wurde dies 87-mal beobachtet, wovon 52-mal die rechte Hand genutzt wurde. Der Binomialtest ergab einen p-Wert von 0,043. Dies führt zur Entscheidung, die Nullhypothese zu verwerfen. Es liegt eine statistisch signifikante Rechtspräferenz vor. Der beobachtete Wert befindet sich innerhalb Ablehnungsbereichs (Abbildung A 7).

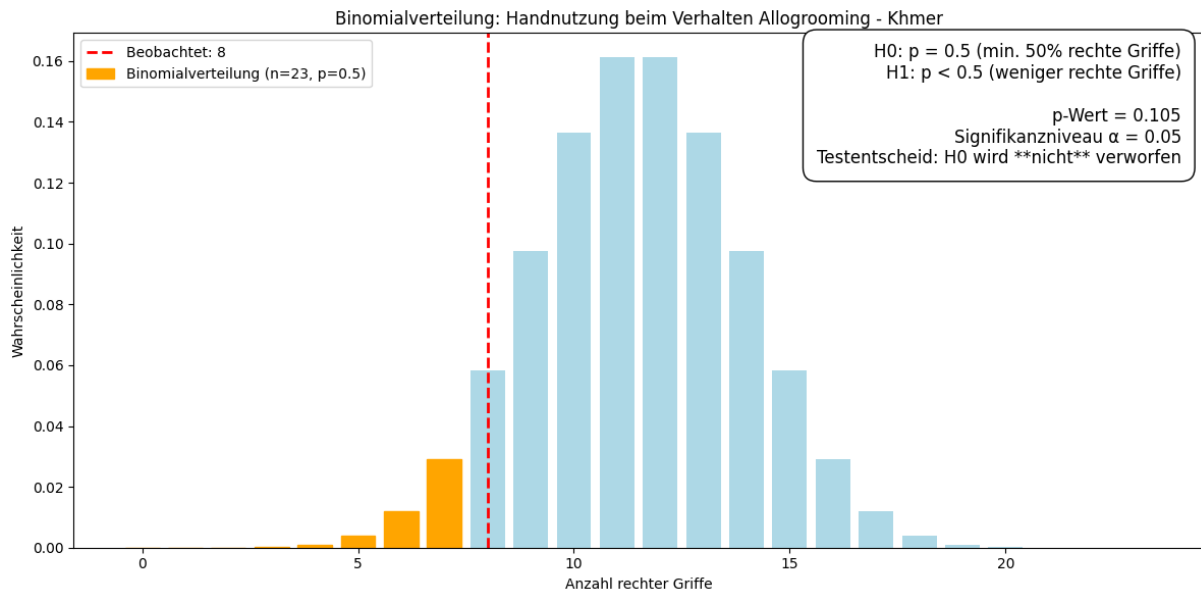


Abb. A 8: BINOMIALTEST "ALLOGROOMING" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Allogrooming".

Das Verhaltenselement «Allogrooming» umfasst insgesamt 23 dokumentierte Handnutzungen, wovon 8 auf die rechte Hand entfielen. Das statistische Testergebnis weist einen p-Wert von 0,105 auf. Dieses Ergebnis liegt über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$, weshalb die Nullhypothese nicht verworfen werden kann. Es lässt sich daher keine Handpräferenz in dieser Kategorie nachweisen. Wie auch Abbildung A 8 zeigt, ist der beobachtete Wert nicht im kritischen Bereich.

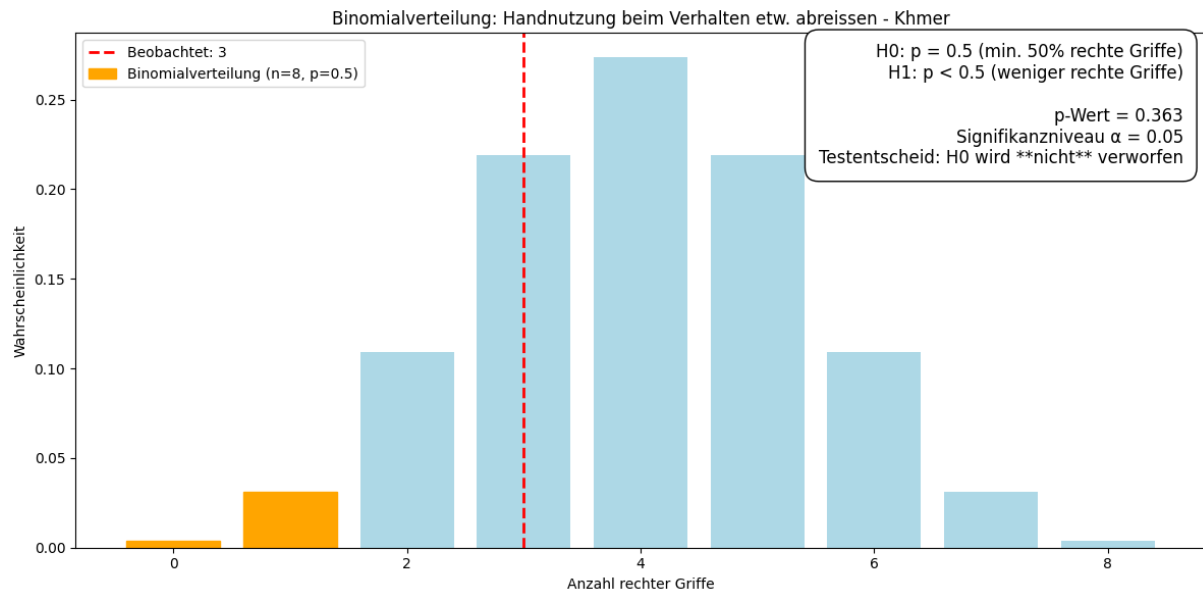


Abb. A 9: BINOMIALTEST "ETWAS ABREISSEN" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas abreißen".

Die Kategorie «etwas abreißen» umfasst insgesamt 8 Beobachtungen, wovon 3-mal die rechte Hand genutzt wurde. Mit einem p-Wert von 0,363 liegt das Ergebnis über dem Signifikanzniveau. Es besteht kein Grund, die Nullhypothese zu verwerfen. Dies wird in Abbildung A 9 ebenfalls ersichtlich: Der beobachtete Wert liegt ausserhalb des kritischen Bereiches.

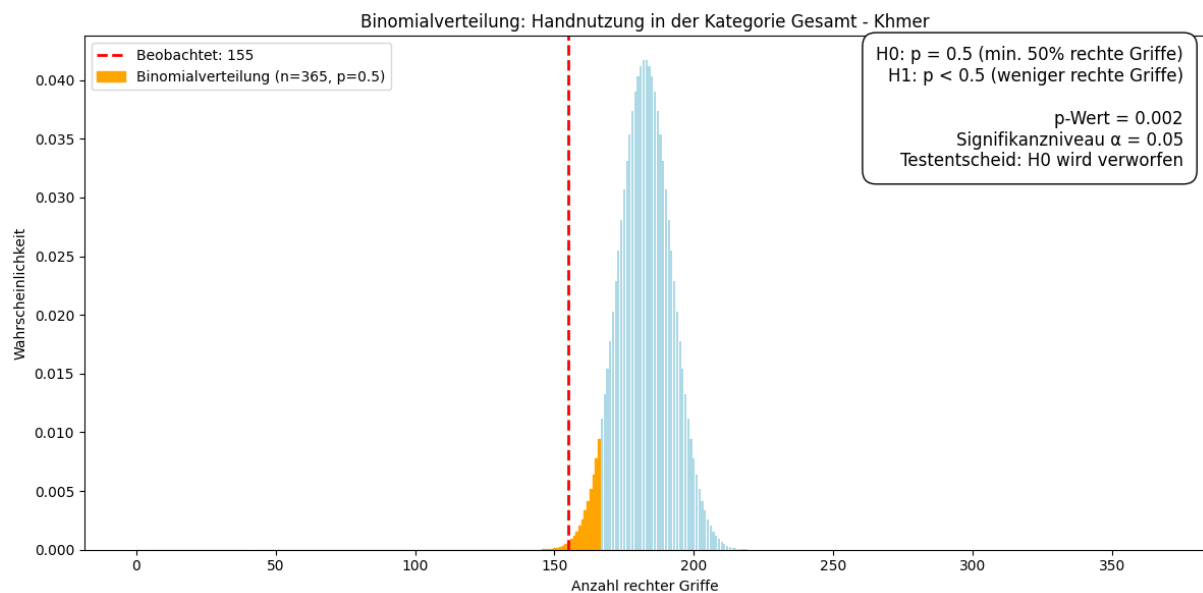


Abb. A 10: BINOMIALTEST "GESAMT" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Gesamt", die alle Verhaltenselemente zusammenfasst.

Im Rahmen der Kategorie «Gesamt», welche sämtliche Verhaltenselemente einschliesst, lagen insgesamt 365 Beobachtungen vor, wovon die rechte Hand 155-mal genutzt wurde. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert $< 0,001$. Dieser liegt klar unter dem festgelegten Signifikanzniveau, wodurch in dieser Kategorie eine Linkspräferenz

nachgewiesen ist und die Nullhypothese verworfen wird. Die grafische Darstellung (Abbildung A 10) verdeutlicht dies zusätzlich: Der beobachtete Wert liegt weit im linken Randbereich der theoretischen Binomialverteilung, sodass die Wahrscheinlichkeit, einen solchen oder einen noch extremeren Wert unter der Annahme einer gleichverteilten Handnutzung zu erhalten, praktisch bei null liegt. Dieses Resultat weist auf eine signifikante Abweichung vom 50%-Erwartungswert hin und zeigt, dass Khmer in der Gesamtheit aller erhobenen Beobachtungen nicht gleich häufig die rechte und die linke Hand verwendet.

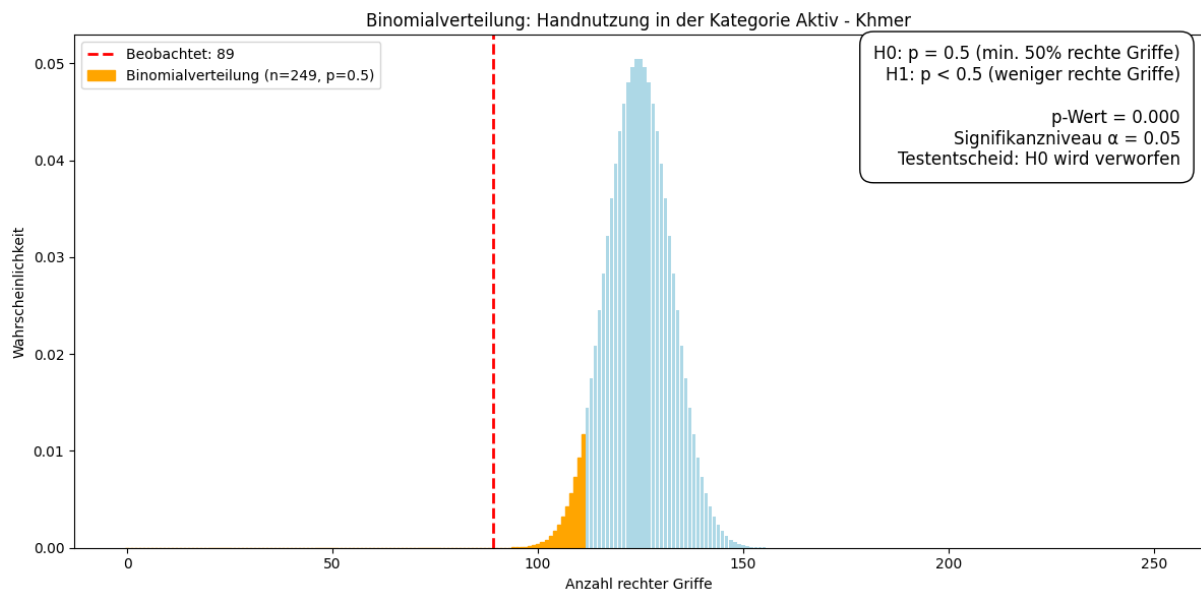


Abb. A 11: BINOMIALTEST "AKTIV" - KHMER. Auswertung der von Khmer erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Aktiv". Diese Kategorie setzt sich aus folgenden Verhaltenselementen zusammen: "nach etw. greifen", "durch xy greifen", "Autogrooming", "etw. fressen".

Insgesamt wurden in der Kategorie «Aktiv», die gezielte Handbewegungen enthält, 249 Handnutzungen dokumentiert. Dabei entfielen 89 auf die rechte Hand. Mit einem p-Wert $< 0,001$ liegt das Ergebnis klar unter dem Signifikanzniveau. Dies führt zur Entscheidung die Nullhypothese zu verwerfen. Damit ist eine Linkspräferenz in dieser Kategorie nachgewiesen. Dieses Resultat wird auch im Diagramm (Abbildung A 11) ersichtlich: Der beobachtete Wert liegt stark im linken Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

XII. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – WILLOW

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest der von Willow erhobenen Daten.

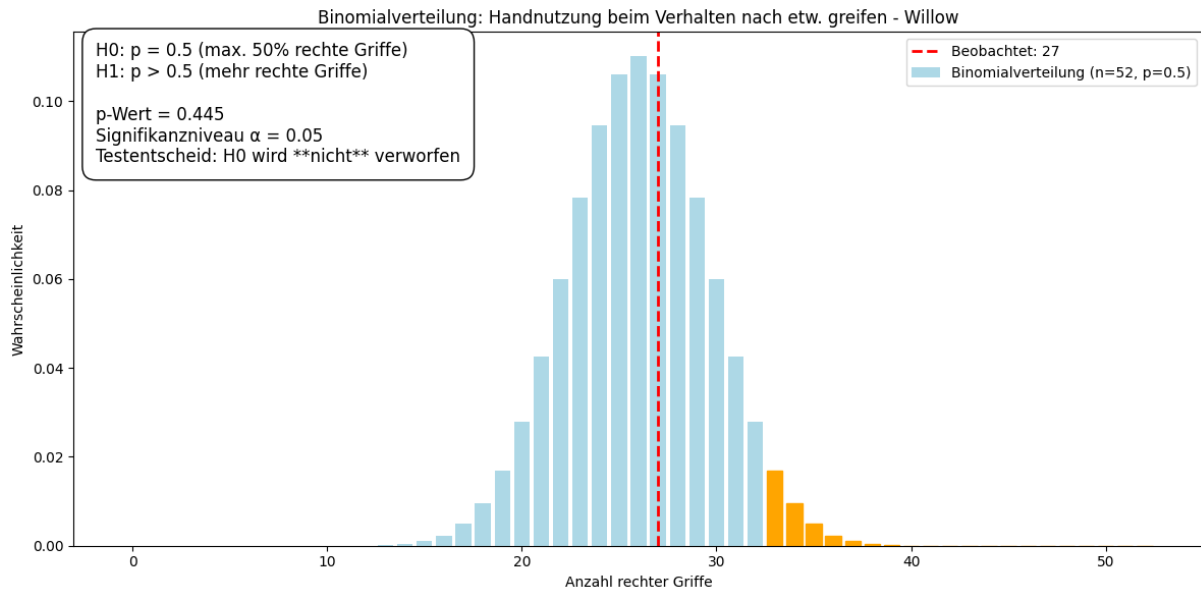


Abb. A 12: BINOMIALTEST "NACH ETWAS GREIFEN" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "nach etwas greifen".

Für das Verhaltenselement «nach etwas greifen» wurden insgesamt 52 Beobachtungen erfasst. Davon wurden 27 rechte Griffe dokumentiert. Der Binomialtest ergab ein p-Wert von 0,445. Dieser Wert liegt über dem Signifikanzniveau woraus folgt, dass die Nullhypothese nicht verworfen wird. Im Diagramm (Abbildung A 12) wird dies ebenfalls ersichtlich: Der beobachtete Wert (rote gestrichelte Linie) liegt im Annahmehereich.

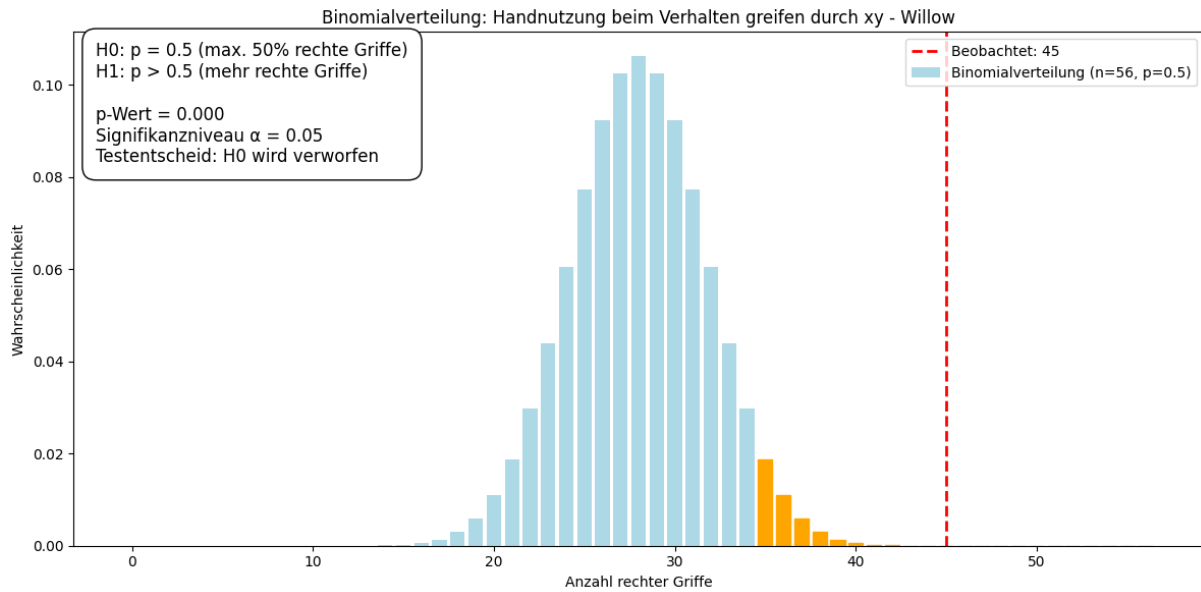


Abb. A 13: BINOMIALTEST "GREIFEN DURCH XY" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "greifen durch xy".

Das Verhaltenselement «greifen durch xy» umfasst insgesamt 56 dokumentierte Handnutzungen, wovon es sich bei 45 um Einsatz der rechten Hand handelt. Mit einem p-Wert $< 0,001$ liegt das Ergebnis unter dem Signifikanzniveau. Somit kann die Nullhypothese verworfen werden, es lässt sich eine statistisch nachweisbare Rechtspräferenz feststellen. Dies ist auch in Abbildung A 13 erkennbar: Der beobachtete Wert (rote gestrichelte Linie) liegt stark im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

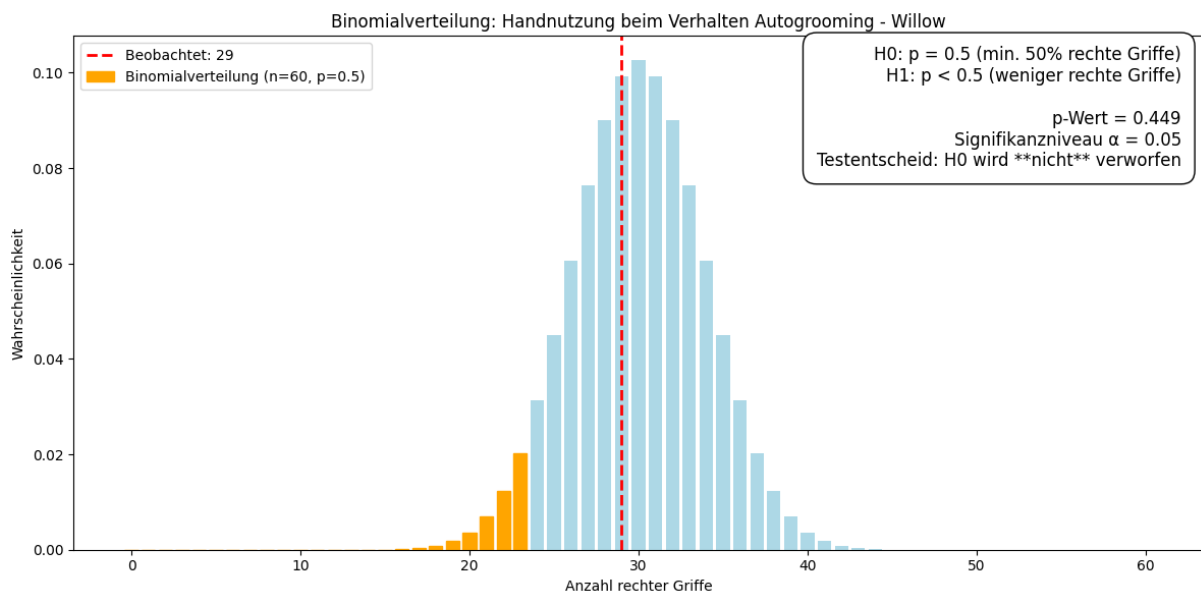


Abb. A 14: BINOMIALTEST "AUTOGROOMING" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Autogrooming".

Für das Verhaltenselement «Autogrooming» lagen insgesamt 60 Beobachtungen vor. Die rechte Hand wurde in 29 Fällen genutzt. Statistisch zeigte sich ein p-Wert von 0,449. Da dieser Wert über $\alpha = 0,05$ liegt, besteht kein Grund die Nullhypothese zu verwerfen. Auch in Abbildung A 14 ist zu sehen, dass der beobachtete Wert im Annahmereich liegt.

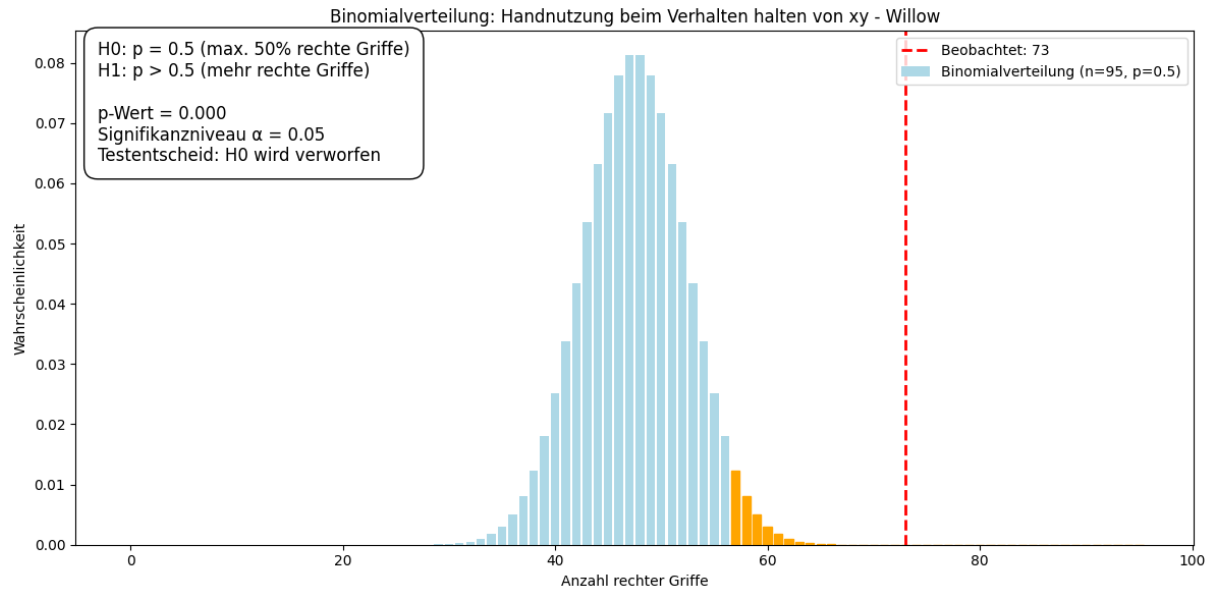


Abb. A 15: BINOMIALTEST "HALTEN VON XY" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "halten von xy".

Im Rahmen des Verhaltenselements «halten von xy» entstanden insgesamt 95 Beobachtungen, wovon 73-mal die rechte Hand genutzt wurde. Der Binomialtest ergab einen p-Wert $< 0,001$, woraus folgt, dass die Nullhypothese verworfen werden kann. Es lässt sich in dieser Kategorie eine statistisch signifikante Rechtspräferenz feststellen. Abbildung A 15 illustriert dies: Der beobachtete Wert liegt stark im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

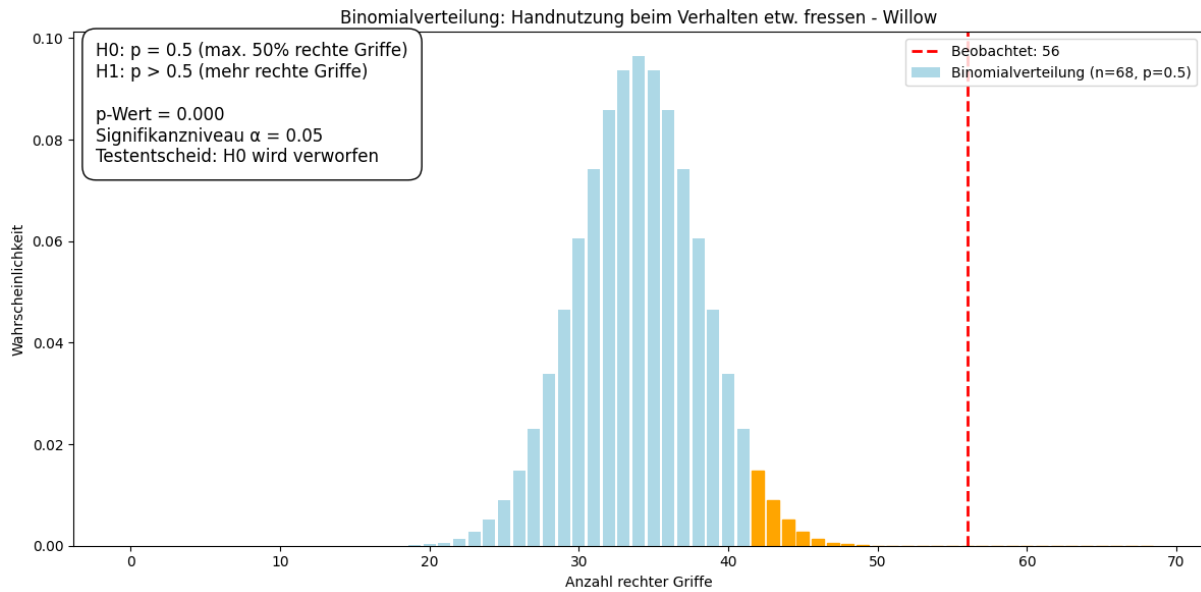


Abb. A 16: BINOMIALTEST "ETWAS FRESSEN" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas fressen".

Für das Verhaltenselement «etwas fressen» wurden insgesamt 68 Beobachtungen erfasst. Von den dokumentierten Handnutzungen entfielen 56 auf die rechte Hand. Das statistische Testergebnis ergab einen p-Wert $< 0,001$. Dieser Wert liegt unter dem Signifikanzniveau, was bedeutet, dass die Nullhypothese verworfen wird. Damit ist in diesem Verhaltenselement eine Rechtspräferenz nachgewiesen. Im Diagramm (Abbildung A 16) ist dies zu erkennen, da der beobachtete Wert stark im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung liegt.

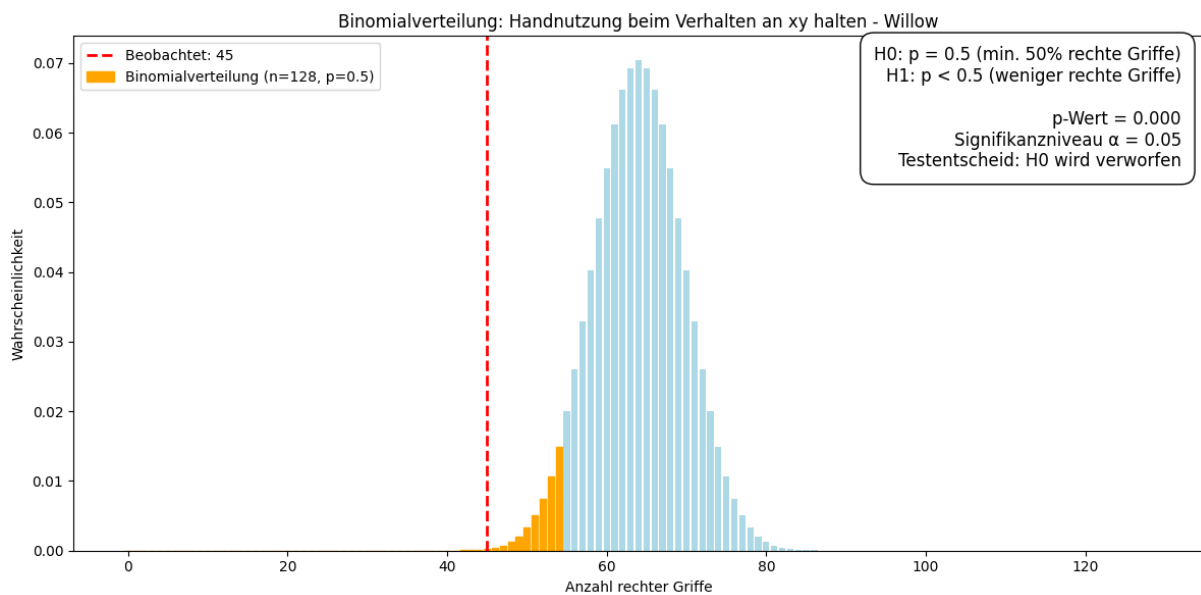


Abb. A 13: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten".

Für die Kategorie «an xy halten» lagen insgesamt 128 vor. Die rechte Hand wurde dabei 45-mal genutzt. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert $< 0,001$, was zur Verwerfung der Nullhypothese führt, da der p-Wert unter dem Signifikanzniveau liegt. Somit zeigt Willow in diesem Verhaltenselement eine Linkspräferenz. Im Diagramm (Abbildung A 15) ist dies ersichtlich, da der beobachtete Wert innerhalb des kritischen Bereiches (orange) liegt.

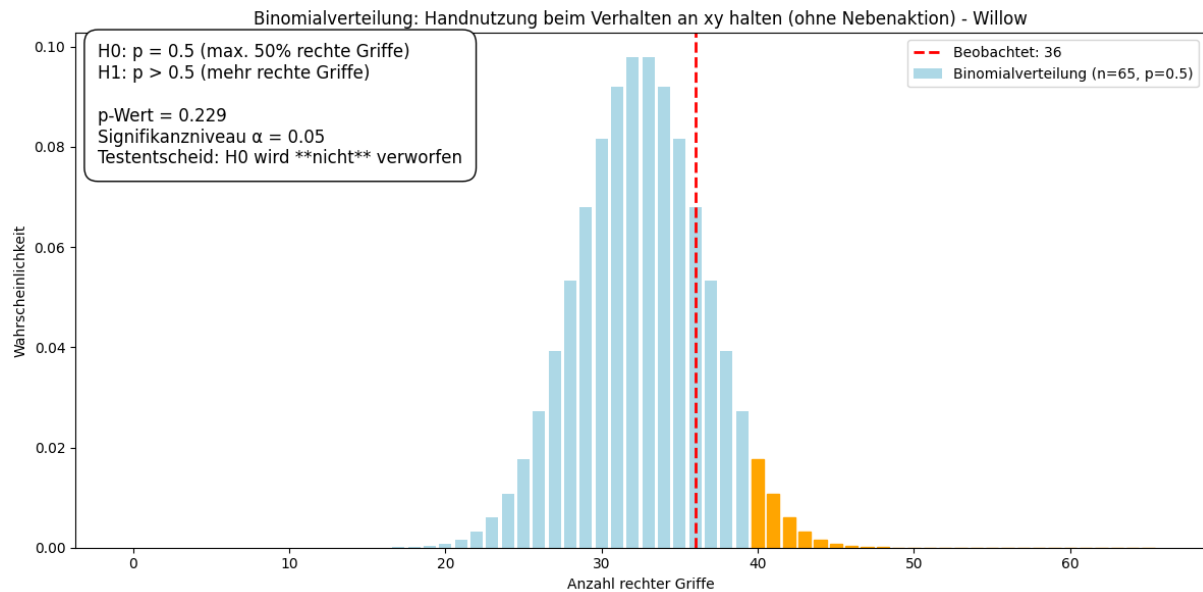


Abb. A 14: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN (OHNE NEBENAKTION)" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten (ohne Nebenaktion)".

Beim Verhaltenselement «an xy halten (ohne Nebenaktion)» wurden ausschliesslich jene Beobachtungen berücksichtigt, bei denen der Kappengibbon sich mit einer Hand an einem Objekt oder Ast festhielt, ohne gleichzeitig eine weitere Handlung auszuführen. Insgesamt wurde dies 65-mal beobachtet, wovon 36-mal die rechte Hand genutzt wurde. Der Binomialtest ergab einen p-Wert von 0,229. Da dieser Wert über dem festgelegten Signifikanzniveau liegt, besteht kein Grund, die Nullhypothese zu verwerfen. Der beobachtete Wert liegt ausserhalb des kritischen Bereiches (Abbildung A 16). Es konnte in dieser Kategorie somit keine statistisch signifikante Tendenz aufgezeigt werden.

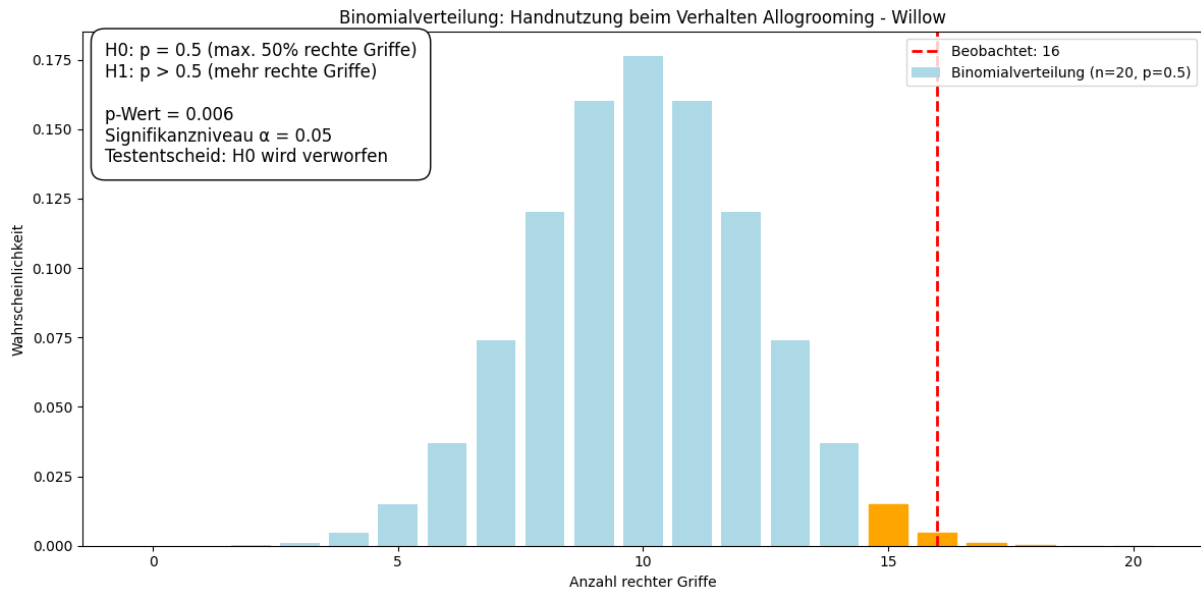


Abb. A 15: BINOMIALTEST "ALLOGROOMING" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Allogrooming".

Das Verhaltenselement «Allogrooming» umfasst insgesamt 20 dokumentierte Handnutzungen, wovon 16 mit der rechten Hand ausgeführt wurden. Mit einem p-Wert von 0,006 liegt das Ergebnis unter dem Signifikanzniveau. Damit ist in diesem Verhaltenselement eine Rechtspräferenz nachgewiesen. Im Diagramm (Abbildung A 17) ist dies daran zu erkennen, da der beobachtete Wert innerhalb des kritischen Bereiches (orange) liegt.

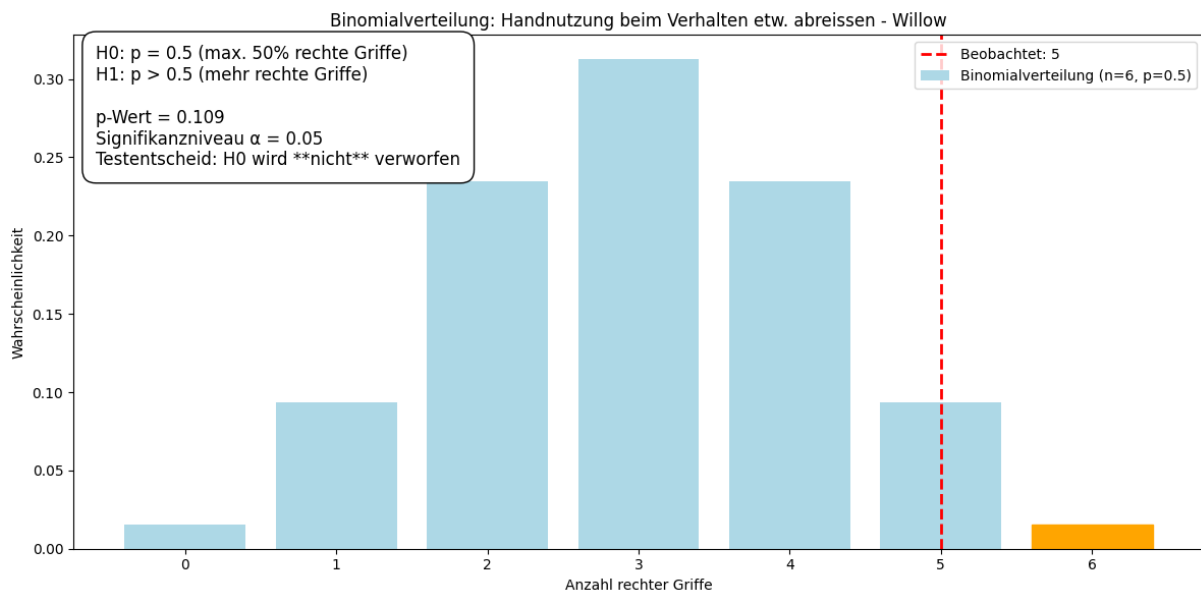


Abb. A 16: BINOMIALTEST "ETWAS ABREISSEN" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas abreißen".

Bei der Auswertung des Verhaltenselement «etwas abreißen» wurden 6 Datenpunkte berücksichtigt. Die rechte Hand wurde in 5 Fällen verwendet. Der Binomialtest ergab einen p-Wert von 0,109. Dieser p-Wert liegt über dem festgelegten Signifikanzniveau, weshalb kein

Grund besteht, die Nullhypothese zu verwerfen. Es konnte in dieser Kategorie statistisch keine Präferenz nachgewiesen werden. Im Diagramm (Abbildung A 18), das das Resultat illustriert, liegt der beobachtete Wert ausserhalb des kritischen Bereiches.

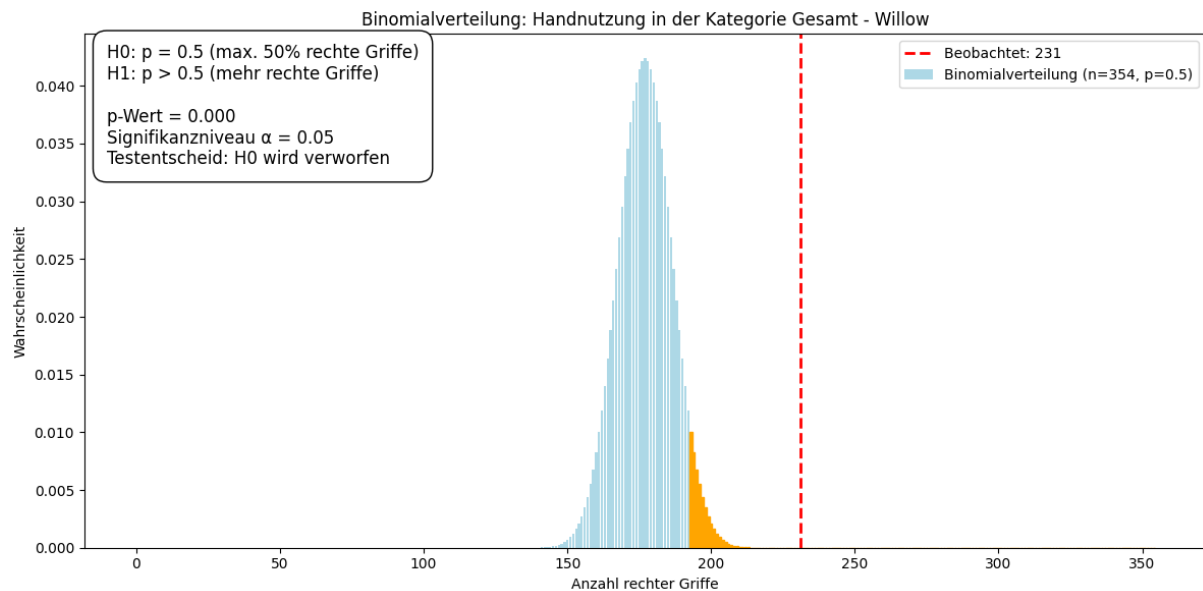


Abb. A 17: BINOMIALTEST "GESAMT" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Gesamt", die alle Verhaltenselemente zusammenfasst.

Im Rahmen der Kategorie «Gesamt», welche sämtliche Verhaltenselemente einschliesst, lagen insgesamt 354 Beobachtungen vor, wovon die rechte Hand 231-mal genutzt wurde. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert $< 0,001$. Dieser liegt klar unter dem festgelegten Signifikanzniveau, wodurch in der Kategorie eine Rechtspräferenz statistisch nachgewiesen ist. Die grafische Darstellung (Abbildung A 19) verdeutlicht dies zusätzlich: Der beobachtete Wert liegt weit im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung, sodass die Wahrscheinlichkeit, einen solchen oder einen noch extremeren Wert unter der Annahme einer gleichverteilten Handnutzung zu erhalten, praktisch bei null liegt. Dieses Resultat weist auf eine signifikante Abweichung vom 50%-Erwartungswert hin und zeigt, dass Willow in der Gesamtheit aller erhobenen Beobachtungen die rechte und die linke Hand nicht gleich häufig verwendet.

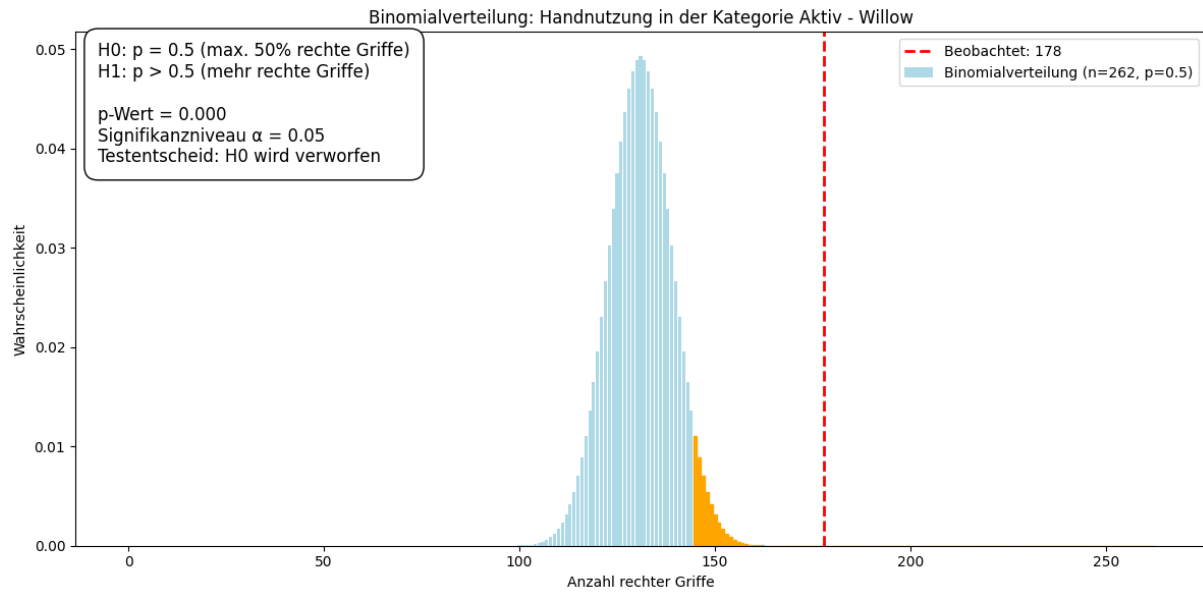


Abb. A 18: BINOMIALTEST "AKTIV" - WILLOW. Auswertung der von Willow erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Aktiv". Diese Kategorie setzt sich aus folgenden Verhaltenselementen zusammen: "nach etw. greifen", "durch xy greifen", "Autogrooming", "etw. fressen", "Allogrooming", "etw. abreißen".

Insgesamt wurden in der Kategorie «Aktiv», die gezielte Handbewegungen enthält, 262 Handnutzungen dokumentiert. Dabei entfielen 178 auf die rechte Hand. Mit einem p-Wert $< 0,001$ liegt das Ergebnis klar unter dem Signifikanzniveau. Dies führt zur Entscheidung die Nullhypothese zu verwerfen. Damit ist eine Rechtspräferenz von Willow in dieser Kategorie statistisch nachgewiesen. Dieses Resultat wird auch im Diagramm (Abbildung A 20) ersichtlich: Der beobachtete Wert liegt stark im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

XIII. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – LAJU

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest der von Laju erhobenen Daten.

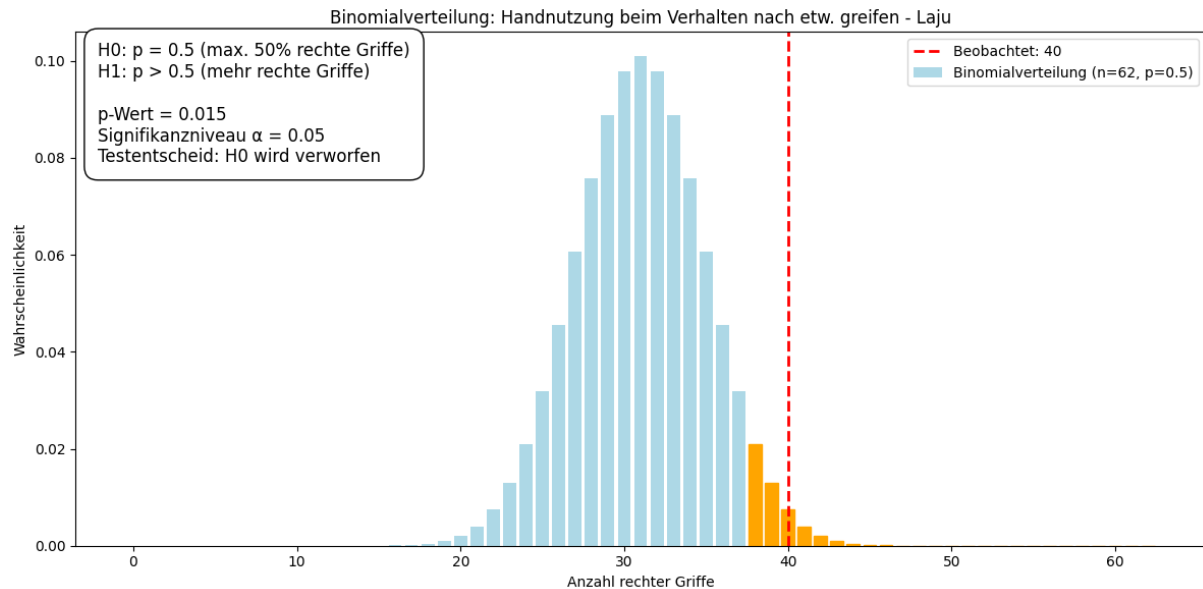


Abb. A 19: BINOMIALTEST "NACH ETWAS GREIFEN" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "nach etwas greifen".

Für das Verhaltenselement «nach etwas greifen» wurden insgesamt 62 Beobachtungen erfasst. Von den dokumentierten Handnutzungen entfielen 40 auf die rechte Hand. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert von 0,015. Da dieser Wert unter dem Signifikanzniveau liegt, kommt es zur Verwerfung der Nullhypothese. Damit wurde in diesem Verhaltenselement eine statistisch signifikante Rechtspräferenz nachgewiesen. Abbildung A 21 veranschaulicht dies: Der beobachtete Wert liegt innerhalb des Verwerfungsbereichs.

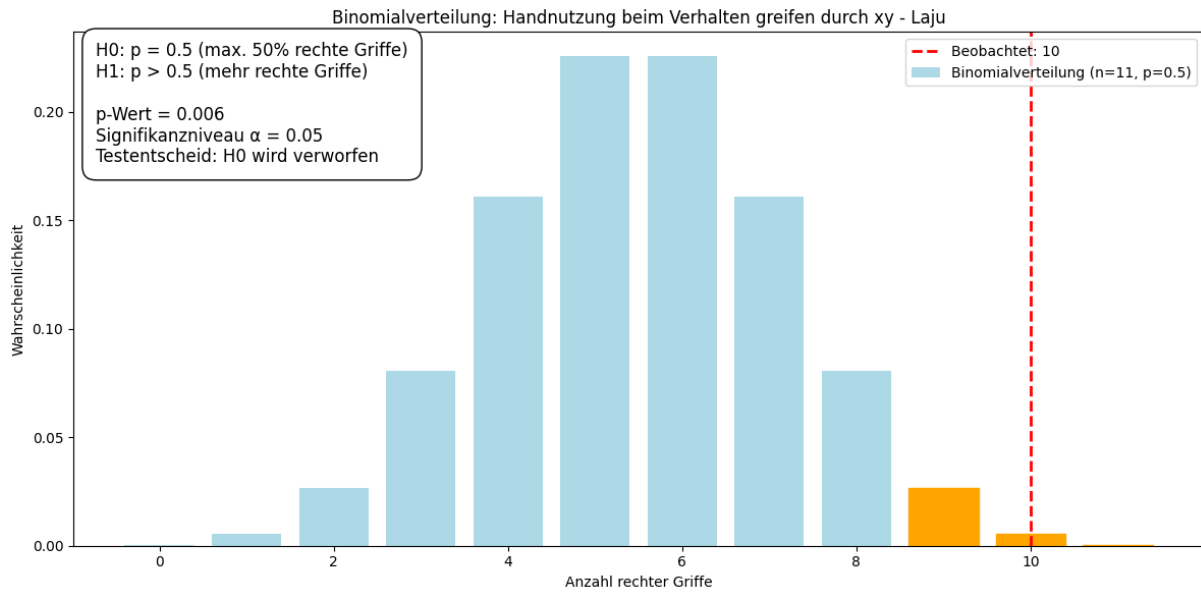


Abb. A 20: BINOMIALTEST "GREIFEN DURCH XY" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "greifen durch xy".

Das Verhaltenselement «greifen durch» wurde insgesamt 11-mal beobachtet, wobei es sich bei 10 davon um rechte Griffe handelt. Mit einem p-Wert von 0,006 liegt das Ergebnis unter dem Signifikanzniveau und die Nullhypothese kann verworfen werden. Damit zeigt Laju in diesem Verhaltenselement eine signifikante Rechtspräferenz. Die Abbildung A 22 gibt dies wieder, da der beobachtete Wert im kritischen Bereich (orange) liegt.

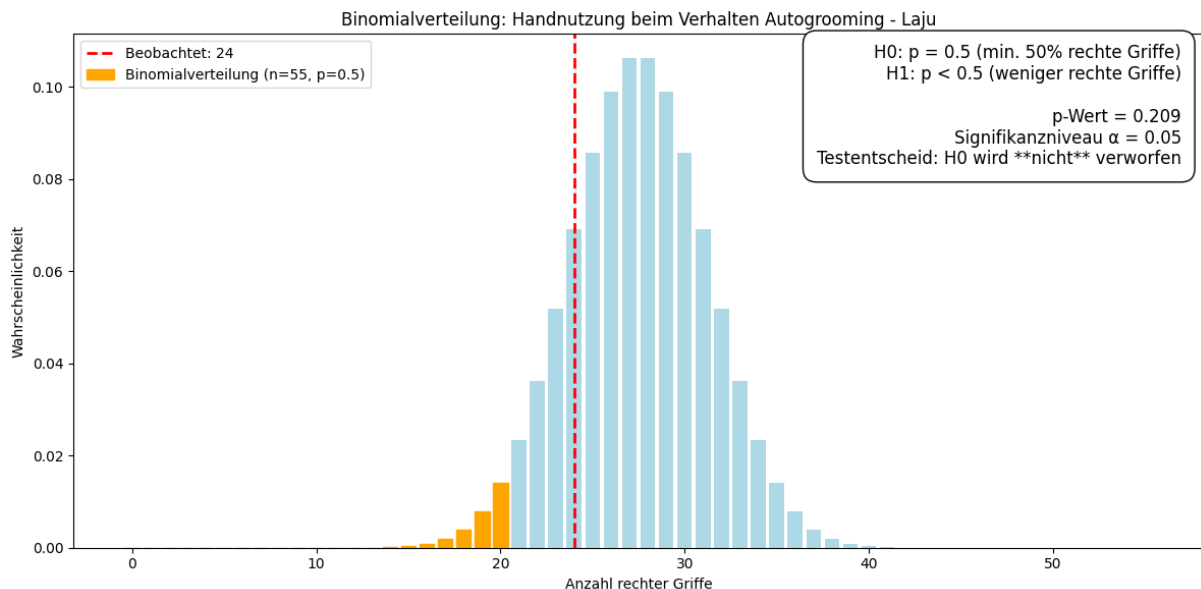


Abb. A 21: BINOMIALTEST "AUTOGROOMING" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Autogrooming".

Die Datengrundlage für das Verhaltenselement «Autogrooming» umfasst insgesamt 55 dokumentierte Handnutzungen. Dabei wurden 24 Nutzungen der rechten Hand gezählt. Der berechnete p-Wert beträgt 0,209, womit die Abweichung statistisch nicht signifikant ist, da der

Wert das Signifikanzniveau überschreitet. Infolgedessen besteht kein Grund, die Nullhypothese zu verwerfen. Damit konnte in diesem Verhaltenselement keine Präferenz festgestellt werden. Aus der Grafik (Abbildung A 23) geht ebenfalls hervor, dass die Nullhypothese nicht verworfen wird, da der beobachtete Wert innerhalb des Annahmebereichs liegt.

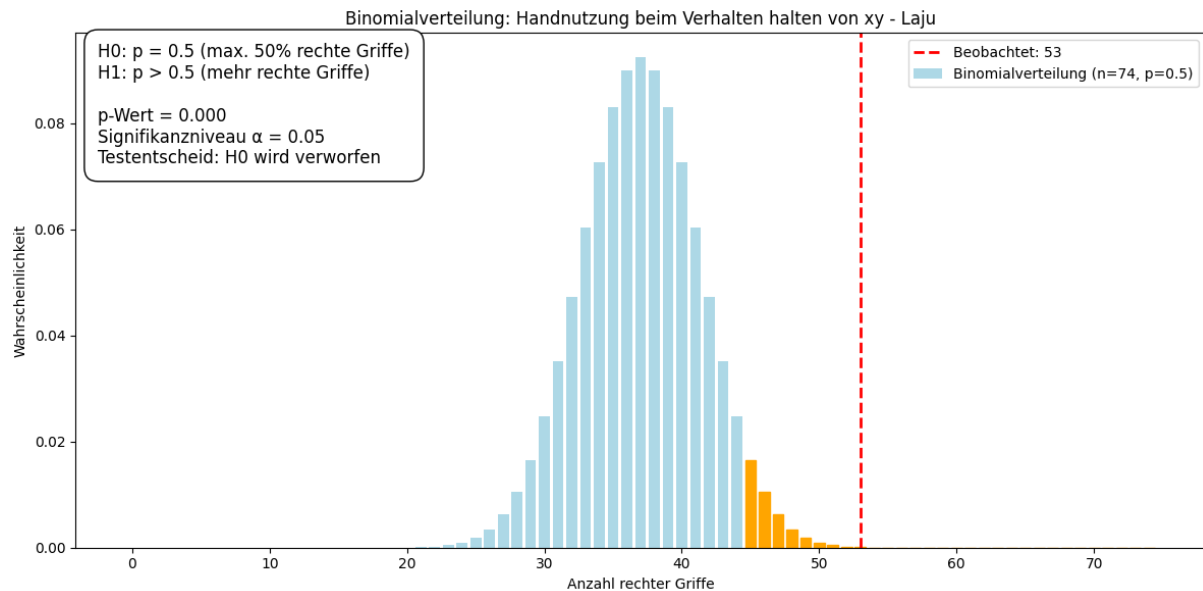


Abb. A 22: BINOMIALTEST "HALTEN VON XY" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "halten von xy".

Für das Verhaltenselement «halten von xy» wurden insgesamt 74 Beobachtungen erfasst. Die Häufigkeit des rechten Handgebrauchs betrug 53. Im Binomialtest ergab sich ein p-Wert $< 0,001$. Da der p-Wert unter $\alpha = 0,05$ liegt, wird die Nullhypothese folglich verworfen. Es lässt sich daraus eine Rechtshandpräferenz erkennen. Die Visualisierung (Abbildung A 24) zeigt dies auch: Der beobachtete Wert liegt klar im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

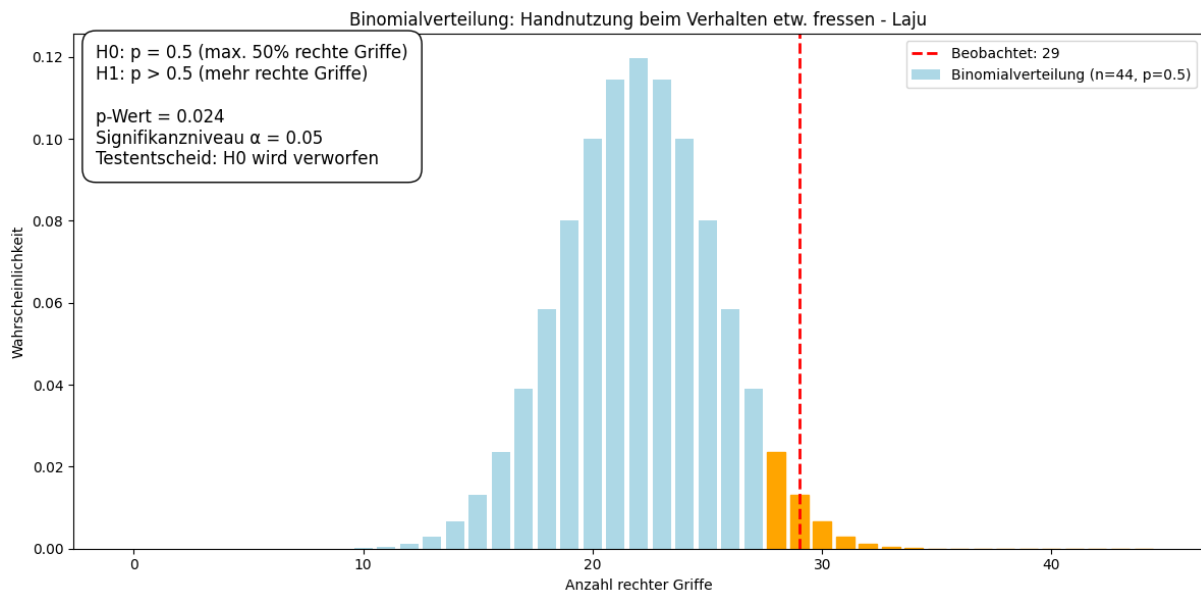


Abb. A 23: BINOMIALTEST "ETWAS FRESSEN" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas fressen".

Das Verhaltenselement «etwas fressen» konnte insgesamt 44-mal beobachtet werden. rechtsseitige Handnutzung trat in 29 Fällen auf. Der p-Wert des vorliegenden Binomialtests liegt bei 0,024. Weil der p-Wert das Signifikanzniveau unterschreitet, ergibt sich die Entscheidung, die Nullhypothese zu verwerfen. Insgesamt deutet dieses Resultat auf eine Rechtspräferenz hin. Im Diagramm (Abbildung A 25) lässt sich das daran erkennen, dass der beobachtete Wert innerhalb des Ablehnungsbereichs liegt.

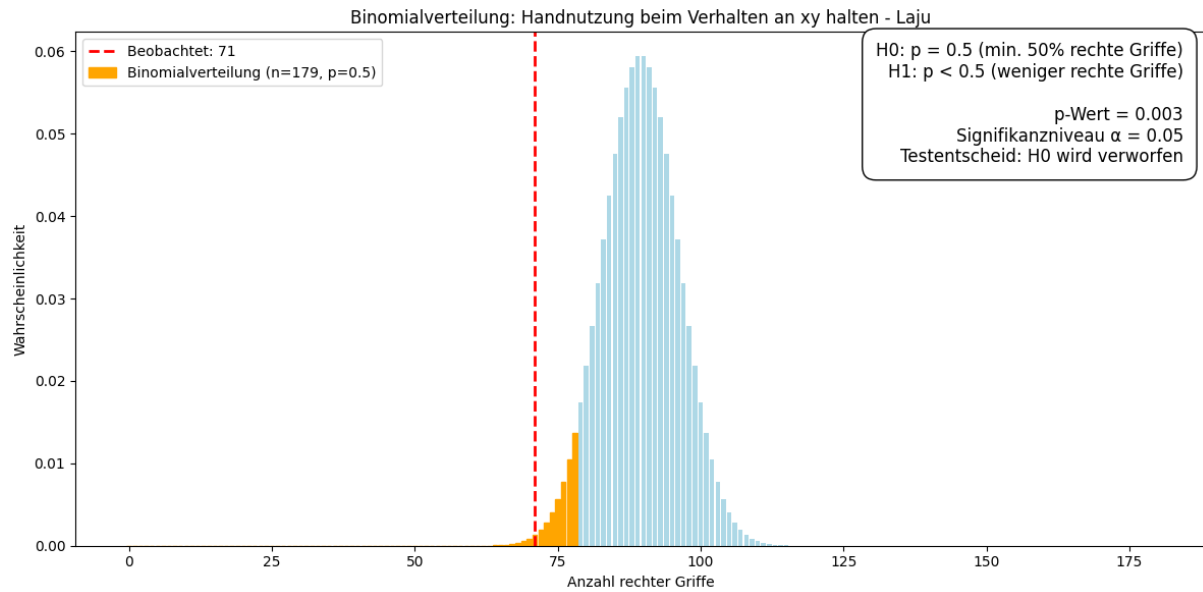


Abb. A 24: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten".

In dem Verhaltensbereich «an xy halten» wurden insgesamt 179 Handnutzungen dokumentiert. Dabei wurden 71 Nutzungen der rechten Hand gezählt. Der statistische Test ergab einen p-Wert von 0,003. Da dieser das Signifikanzniveau unterschreitet, wird die Nullhypothese verworfen. Daraus kann in dieser Kategorie auf eine Linkspräferenz geschlossen werden. In Abbildung A 26 wird dies daraus ersichtlich, da der beobachtete Wert innerhalb des kritischen Bereiches (orange) befindet.

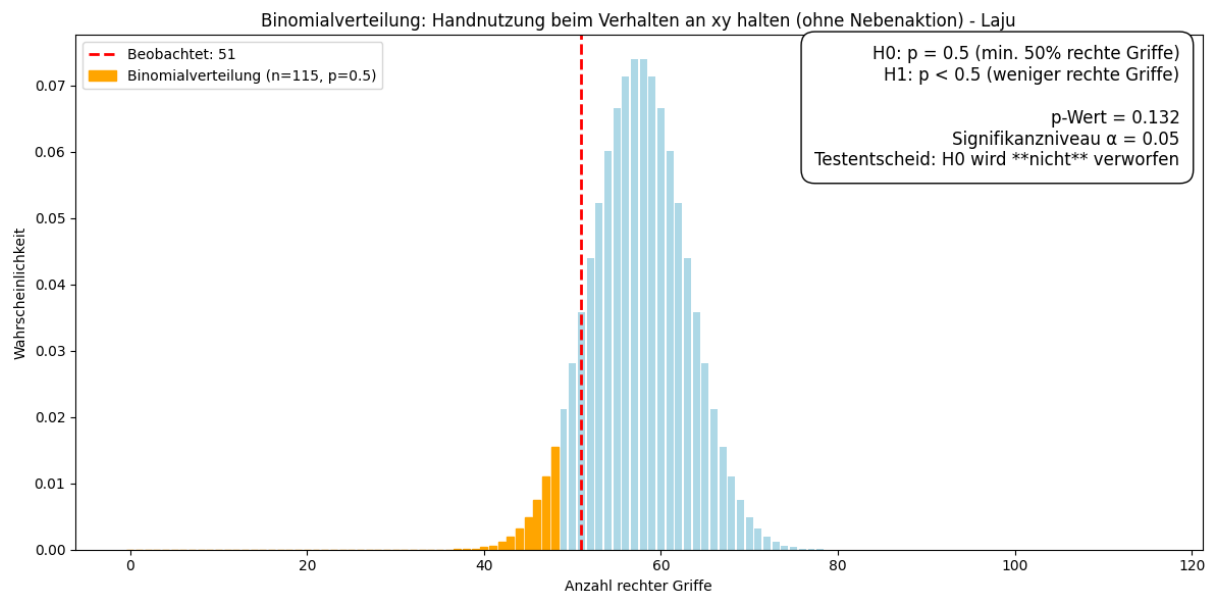


Abb. A 25: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN (OHNE NEBENAKTION)" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten (ohne Nebenaktion)".

Beim Verhaltenselement «an xy halten (ohne Nebenaktion)» wurden ausschliesslich jene Beobachtungen berücksichtigt, bei denen der Kappengibbon sich mit einer Hand an einem

Objekt oder Ast festhielt, ohne gleichzeitig eine weitere Handlung auszuführen. Insgesamt wurde dieses Verhalten 115-mal beobachtet. Die Häufigkeit des rechten Handgebrauchs betrug 51. Im Binomialtest ergab sich ein p-Wert von 0,132. Dieser Wert liegt über dem festgelegten Signifikanzniveau, weswegen es keinen Grund gibt, die Nullhypothese zu verwerfen. Daraus kann auf keine statistisch nachweisbare Präferenz geschlossen werden. Dies geht auch aus Abbildung A 27 hervor, da der beobachtete Wert ausserhalb des kritischen Bereiches (orange) liegt.

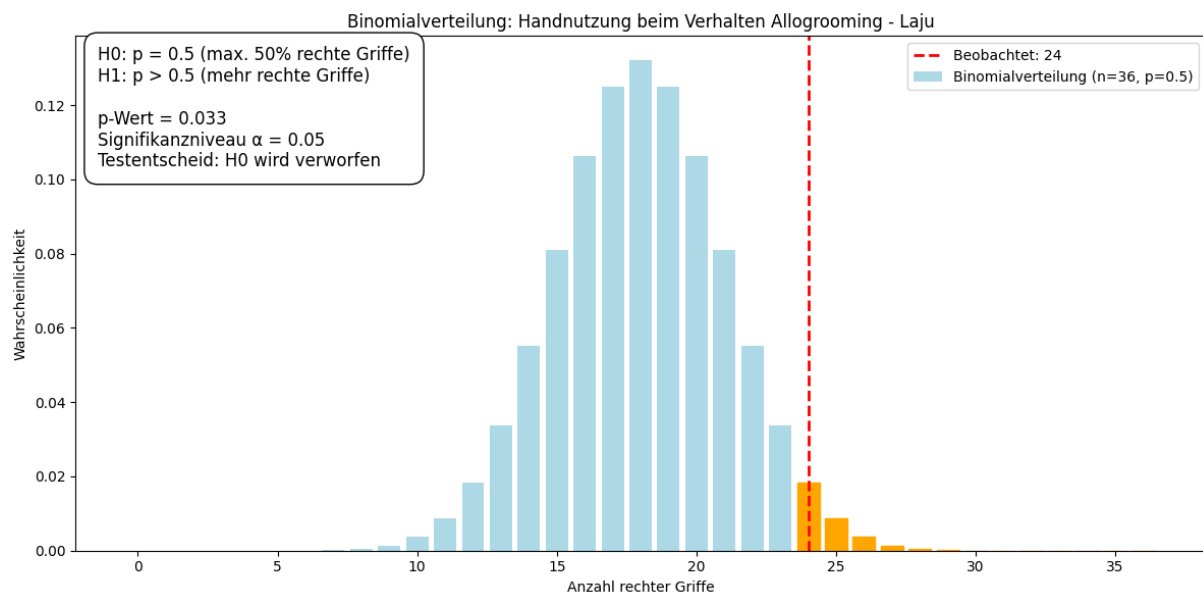


Abb. A 26: BINOMIALTEST "ALLOGROOMING" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Allogrooming".

Aus dem Diagramm (Abbildung A 28) geht hervor, dass das beim Verhaltenselement «Allogrooming» eine Rechtspräferenz zu erkennen ist. Dies sieht man, weil der beobachtete Wert sich im orangen markierten kritischen Bereich befindet. Dies lässt sich auch mit Zahlen aussagen: Der berechnete p-Wert liegt bei 0,033, was kleiner als das Signifikanzniveau ist. Aus diesem Grund kann die Nullhypothese verworfen werden und es wurde eine statistisch nachweisbare Rechtspräferenz festgestellt.

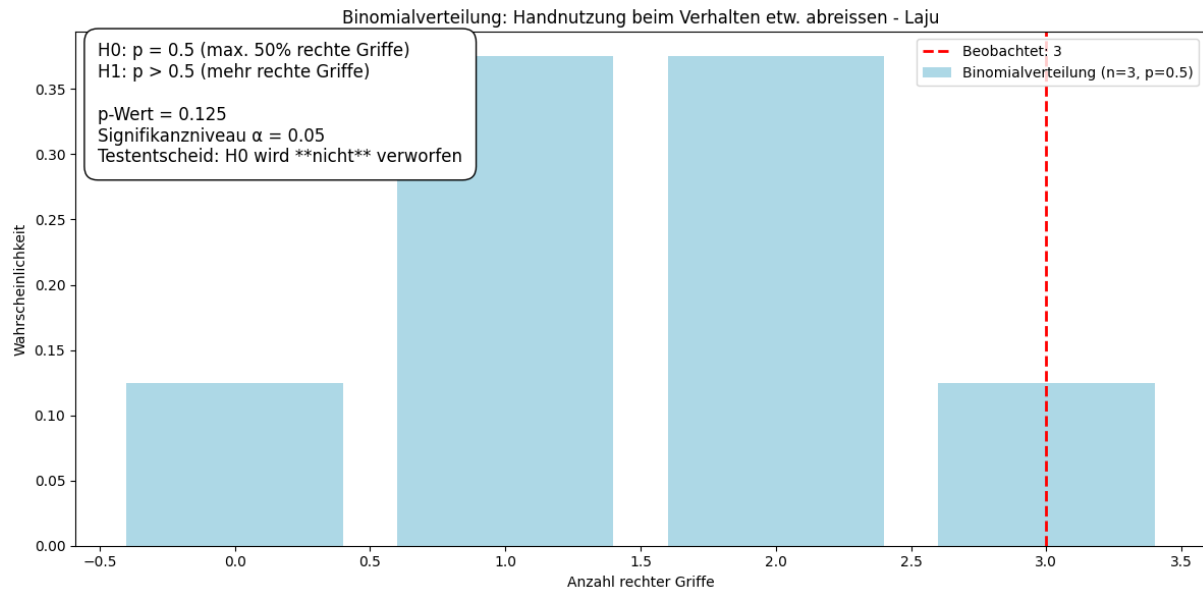


Abb. A 27: BINOMIALTEST "ETWAS ABREISSEN" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas abreißen".

Für das Verhaltenselement «etwas abreißen» wurden insgesamt drei Handnutzungen dokumentiert, von denen alle mit der rechten Hand ausgeführt wurden. Der Binomialtest ergab einen p-Wert von 0,125, welcher über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ liegt. Die Nullhypothese wird daher nicht verworfen, womit keine statistisch signifikante Präferenz vorliegt. Abbildung A 29 zeigt dies, da der beobachtete Wert in keinem kritischen Bereich liegt. In der Grafik wird auch deutlich, dass gar kein kritischer Bereich existiert. Die kleine Stichprobengröße führt dazu, dass die Binomialverteilung sehr breit ist und selbst eine Nutzung der rechten Hand in allen drei Fällen statistisch nicht ausreicht, um eine Präferenz zu belegen.

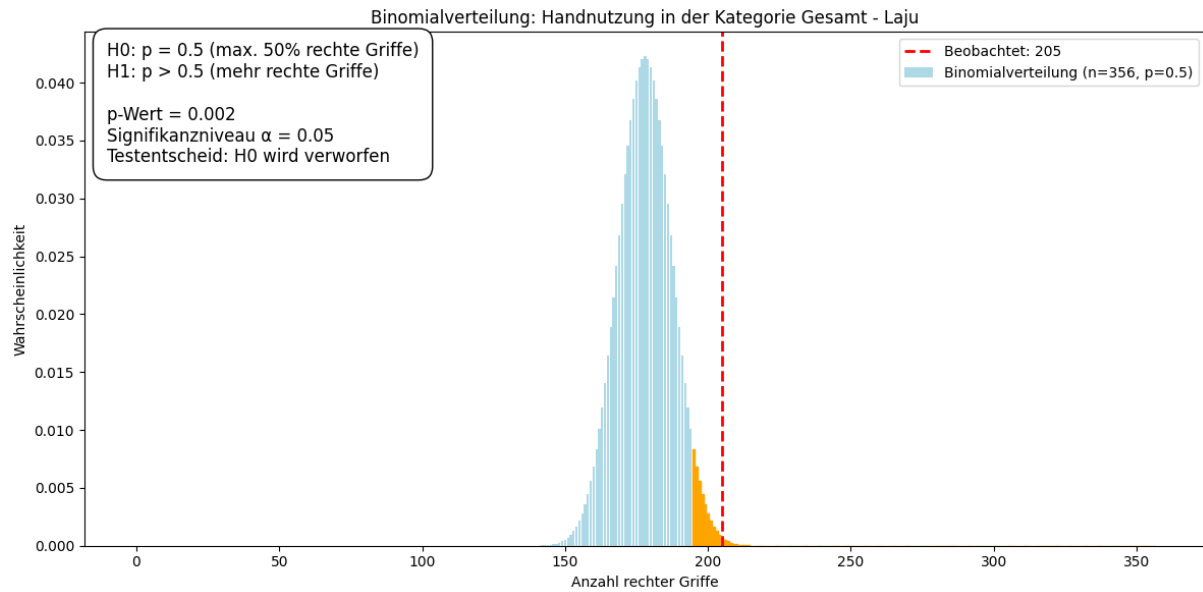


Abb. A 28: BINOMIALTEST "GESAMT" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Gesamt", die alle Verhaltenselemente zusammenfasst.

Im Rahmen der Kategorie «Gesamt», die sämtliche Verhaltenselemente einschliesst, lagen insgesamt 356 Beobachtungen vor, wovon die rechte Hand 205-mal genutzt wurde. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert von 0,002. Dieser Wert liegt unter dem festgelegtem Signifikanzniveau, wodurch, die Nullhypothese verworfen wird. Es kann auf eine Rechtspräferenz geschlossen werden. Im Diagramm (Abbildung A 30) ist dies ebenfalls zu sehen, da der beobachtete Wert innerhalb des kritischen Bereiches (orange) liegt.

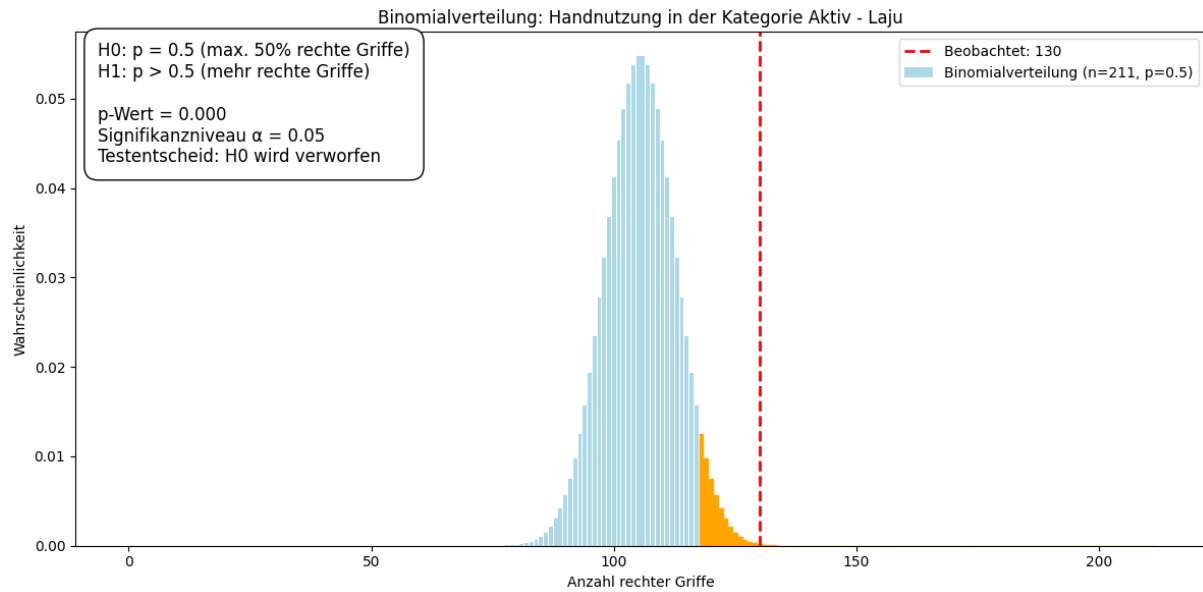


Abb. A 29: BINOMIALTEST "AKTIV" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Aktiv". Diese Kategorie setzt sich aus folgenden Verhaltenselementen zusammen: "nach etw. greifen", "durch xy greifen", "Autogrooming", "etw. fressen", "Allogrooming", "etw. abreißen".

Abbildung A 31 lässt erkennen, dass der beobachtete Wert klar innerhalb des kritischen Bereichs liegt, die Nullhypothese somit verworfen wird und auf eine Rechtspräferenz geschlossen werden kann. Dies lässt sich auch in Zahlen ausdrücken: Insgesamt wurden in der Kategorie «Aktiv», die gezielte Handnutzungen enthält, 211 Beobachtungen dokumentiert. Dabei entfielen 130 auf die rechte Hand. Mit einem p-Wert $< 0,001$ liegt das Ergebnis klar unter dem Signifikanzniveau.

XIV. AUSWERTUNG MITTELS BINOMIALTEST – LAWA

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Resultate der Auswertung mittels Binomialtest der von Lawa erhobenen Daten.

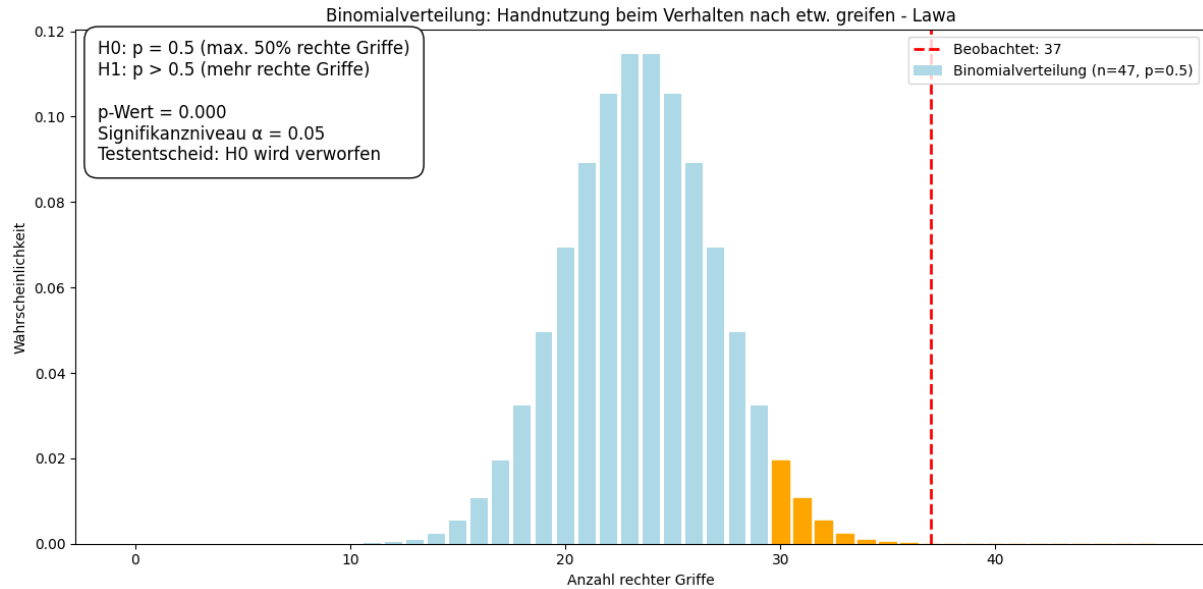


Abb. A 30: BINOMIALTEST "NACH ETWAS GREIFEN" - LAWA. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "nach etwas greifen".

Das Verhaltenselement «nach etwas greifen» umfasst insgesamt 47 dokumentierte Handnutzungen, wovon 37 auf die rechte Hand entfielen. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert $< 0,001$. Weil der p-Wert das Signifikanzniveau deutlich unterschreitet, wird die Nullhypothese verworfen. Es konnte somit eine statistisch signifikante Rechtspräferenz nachgewiesen werden. Abbildung A 32 macht dies ersichtlich, da der beobachtete Wert klar im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung liegt.

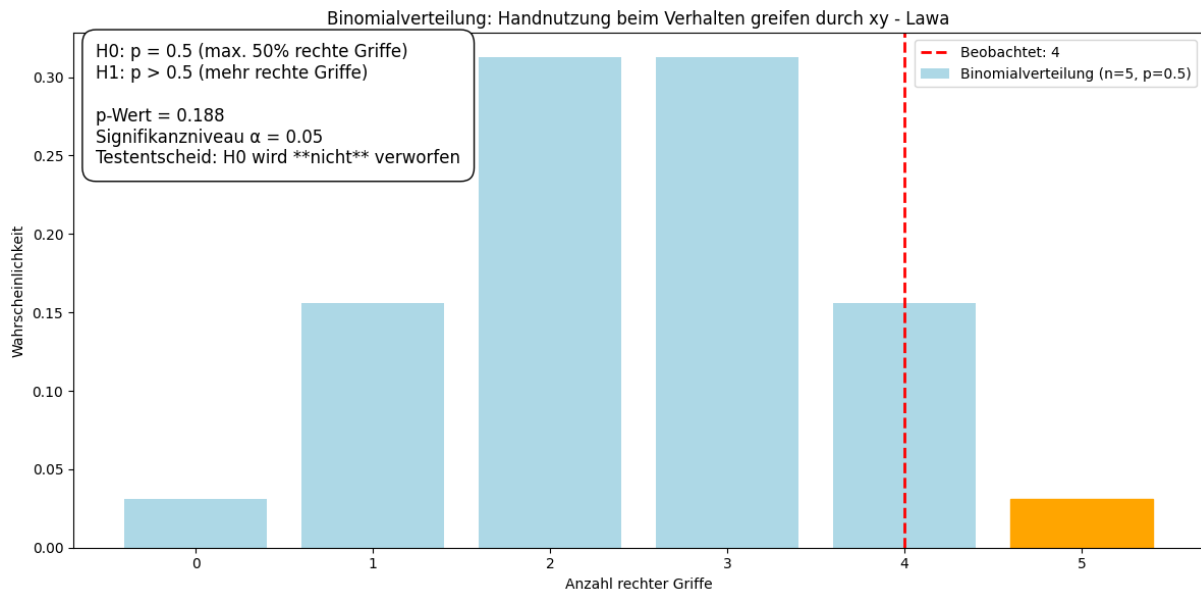


Abb. A 31: BINOMIALTEST "GREIFEN DURCH XY" - LAWA. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "greifen durch xy".

Im Rahmen des Verhaltenselements «greifen durch xy» entstanden 5 Beobachtungen, wobei 4 auf die rechte Hand entfielen. Statistisch zeigte sich ein p-Wert von 0,188. Damit ist die Abweichung statistisch nicht signifikant, der Wert liegt unter dem Signifikanzniveau. Es lässt sich daraus keine Handpräferenz für diese Kategorie ableiten. Die Grafik (Abbildung A 33) stellt dies ebenso dar: Der beobachtete Wert liegt nicht im kritischen Bereich (orange).

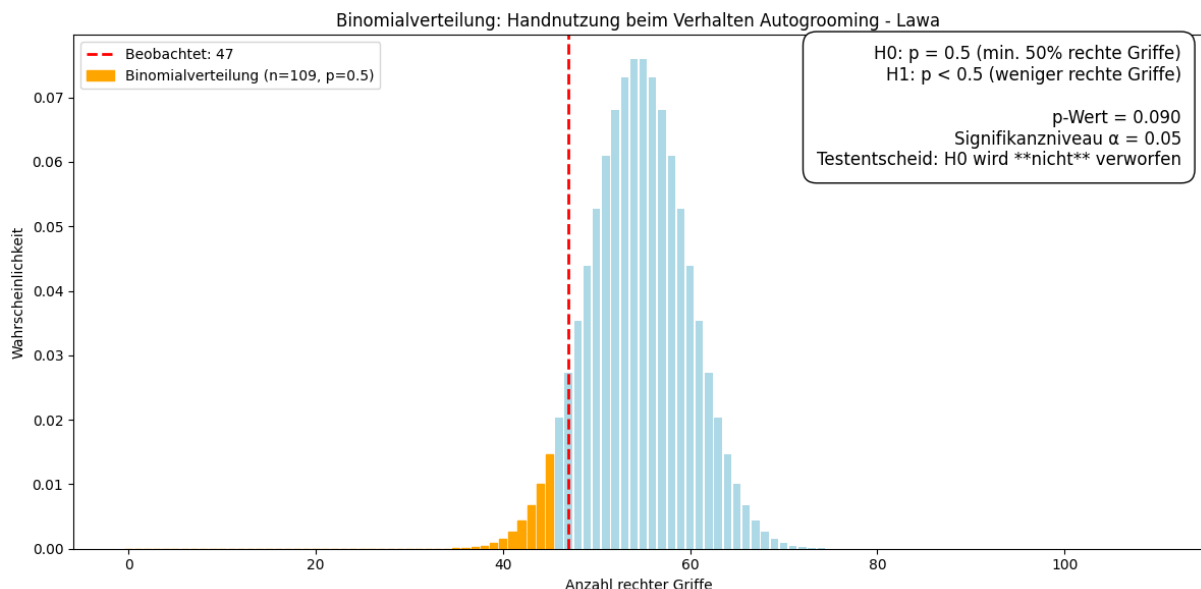


Abb. A 32: BINOMIALTEST "AUTOGROOMING" - LAWA. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Autogrooming".

Abbildung A 34 macht ersichtlich, dass der beobachtete Wert ausserhalb vom kritischen Bereich (orange) liegt, was bedeutet, dass kein Grund besteht, die Nullhypothese zu verwerfen. Insgesamt wurden 109 Beobachtungen aufgezeichnet, wovon 47 der rechten Hand zugeordnet

werden. Der Binomialtest ergab einen p-Wert von 0,090. Da dies über dem Signifikanzniveau liegt, besteht kein Anlass dafür, die Nullhypothese zu verwerfen. Daraus kann auf keine Präferenz geschlossen werden.

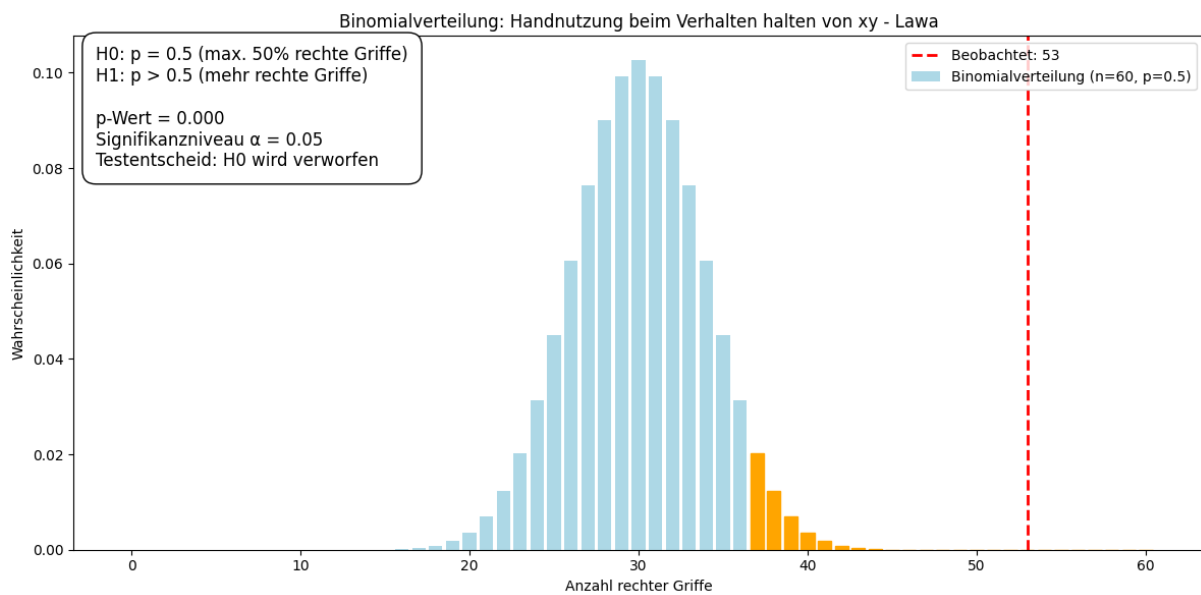


Abb. A 33: BINOMIALTEST "HALTEN VON XY" - LAWa. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "halten von xy".

Die Datengrundlage für das Verhaltenselement «halten von xy» umfasst insgesamt 60 Beobachtungen. Dabei wurden 53 Nutzungen der rechten Hand gezählt. Der Binomialtest ergab einen p-Wert $< 0,001$. Da dieser Wert das Signifikanzniveau klar unterschreitet, wird die Nullhypothese folglich verworfen. Damit konnte eine statistisch signifikante Rechtspräferenz gezeigt werden. Im Diagramm (Abbildung A 35) ist deutlich zu erkennen, da der beobachtete Wert stark im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung liegt.

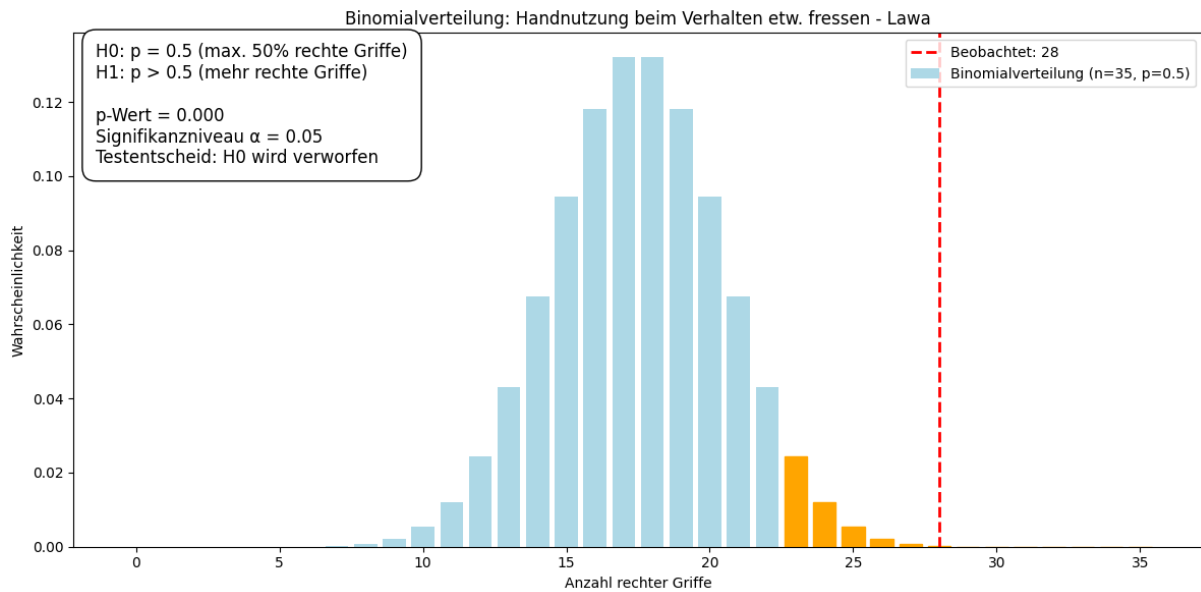


Abb. A 34: BINOMIALTEST "ETWAS FRESSEN" - LAWA. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas fressen".

Im Verhaltenselement «etwas fressen» wurden insgesamt 35 Handnutzungen dokumentiert. Die rechte Hand kam in 28 Fällen zum Einsatz. Im Binomialtest ergab sich ein p-Wert $< 0,001$. Somit ergibt der Test die Entscheidung, die Nullhypothese nicht zu verwerfen, da der p-Wert deutlich unter dem Signifikanzniveau liegt. Die grafische Darstellung (Abbildung A 36) verdeutlicht dies, da der beobachtete Wert innerhalb des kritischen Bereiches (orange) liegt.

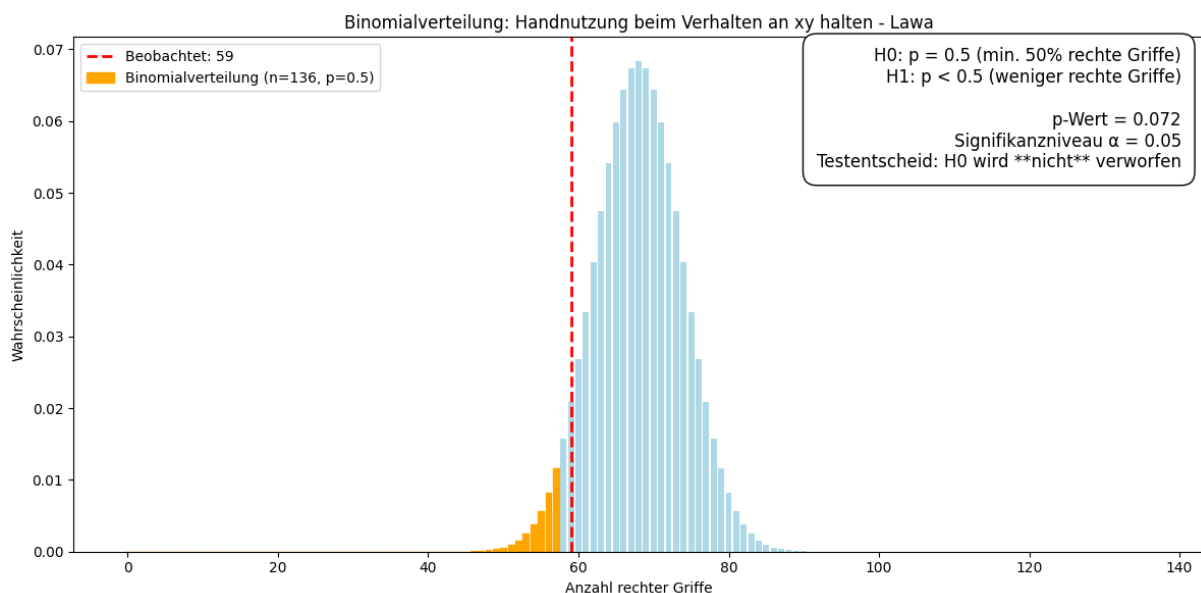


Abb. A 35: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN" - LAWA. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten".

Die Kategorie «an xy halten» umfasst insgesamt 136 aufgezeichnete Beobachtungen, wovon es sich bei 59 davon um rechte Griffe handelt. Mit einem p-Wert von 0,072 liegt das Ergebnis über

dem Signifikanzniveau. Folglich wird die Nullhypothese nicht verworfen und es konnte in diesem Verhaltenselement statistisch keine Präferenz nachgewiesen werden. Abbildung A 37 macht dies sichtbar, weil sich der beobachtete Wert ausserhalb des kritischen Bereiches (orange) befindet.

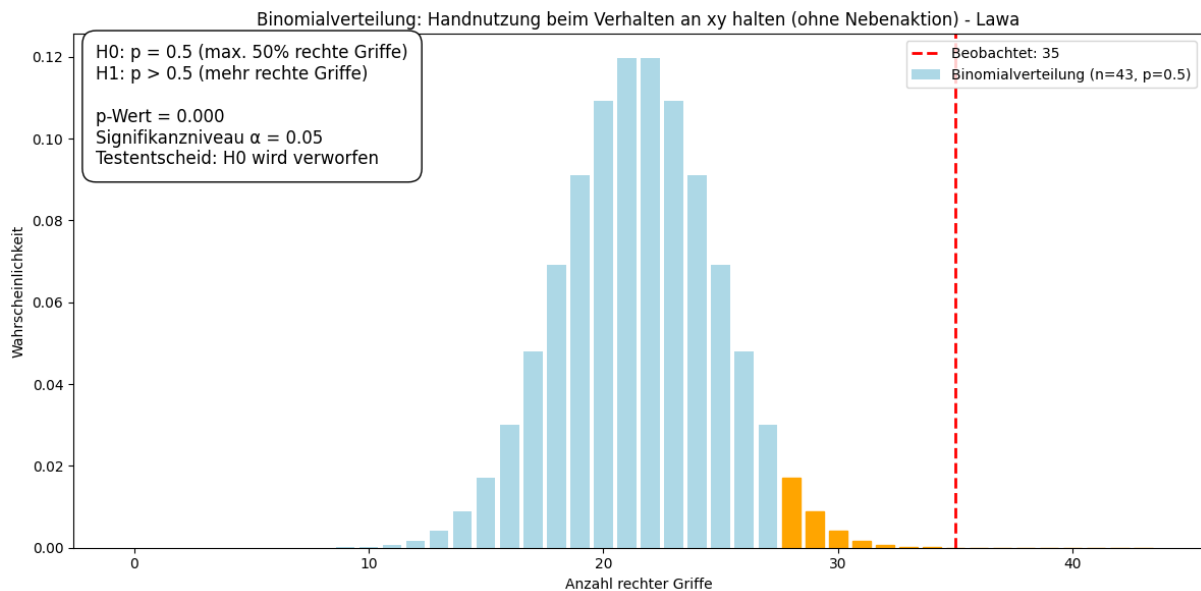


Abb. A 36: BINOMIALTEST "AN XY HALTEN (OHNE NEBENAKTION)" - LAW. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "an xy halten (ohne Nebenaktion)".

Für das Verhaltenselement «an xy halten (ohne Nebenaktion)», das ausschliesslich jene Beobachtungen berücksichtigt, bei denen der Kappengibbon sich mit einer Hand an einem Objekt oder Ast festhielt, ohne gleichzeitig eine weitere Handlung auszuführen, wurden insgesamt 43 Beobachtungen erfasst. Die rechte Hand wurde in 35 Fällen genutzt. Statistisch zeigte sich ein p-Wert $< 0,001$. Da dieser Wert unter dem Signifikanzniveau liegt, wird die Nullhypothese verworfen. Es lässt sich daher eine statistisch signifikante Rechtspräferenz nachweisen. Dies verdeutlicht die grafische Darstellung (Abbildung A 38): Der beobachtete Wert liegt im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

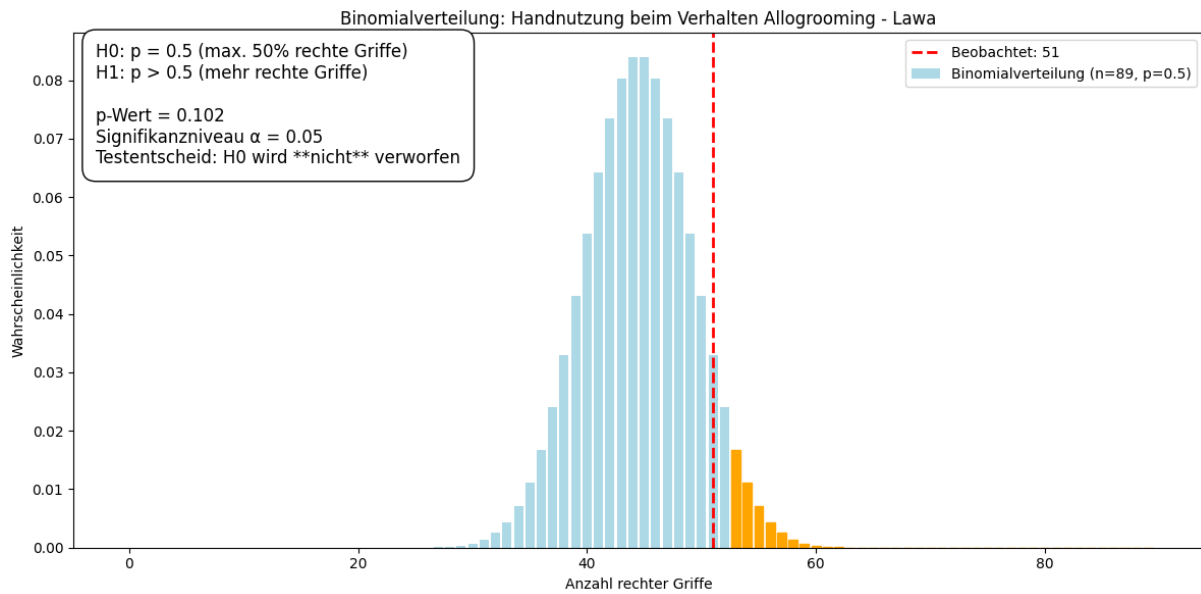


Abb. A 37: BINOMIALTEST "ALLOGROOMING" - LAWA. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Allogrooming".

Im Rahmen des Verhaltenselements «Allogrooming» entstanden insgesamt 89 Beobachtungen. Die rechte Hand kam in 51 Fällen zum Einsatz. Aus dem Diagramm (Abbildung A 39) geht hervor, dass der beobachtete Wert ausserhalb des kritischen Werts (orange) liegt, was bedeutet, dass die Abweichung nicht signifikant ist. Die Berechnung mittels Binomialtest ergab einen p-Wert von 0,083. Da dieses Ergebnis über dem Signifikanzniveau liegt, besteht kein Grund dazu, die Nullhypothese zu verwerfen. Infolgedessen konnte keine statistisch signifikante Präferenz nachgewiesen werden.

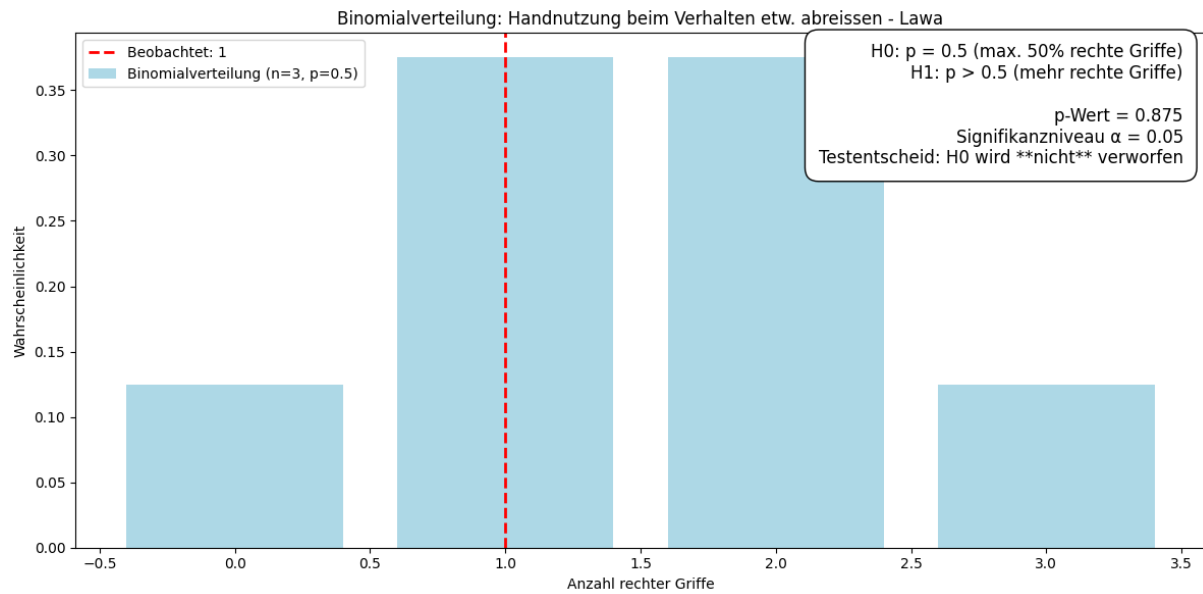


Abb. A 38: BINOMIALTEST "ETWAS ABREISSEN" - LAWa. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "etwas abreißen".

Für die Kategorie «etwas abreißen» lagen insgesamt 3 Beobachtungen vor., wobei 1 davon auf die rechte Hand entfiel. Der Binomialtest ergab einen Wert von 0,500 welcher über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ liegt. Die Nullhypothese wird daher nicht verworfen, womit keine statistisch signifikante Präferenz nachgewiesen werden konnte. Abbildung A 40 zeigt dies, da der beobachtete Wert in keinem kritischen Bereich liegt. In der Grafik wird auch deutlich, dass gar kein kritischer Bereich existiert. Die kleine Stichprobengröße führt dazu, dass die Binomialverteilung sehr breit ist und selbst eine Nutzung derselben Hand in allen drei Fällen statistisch nicht ausreicht, um eine Präferenz zu belegen.

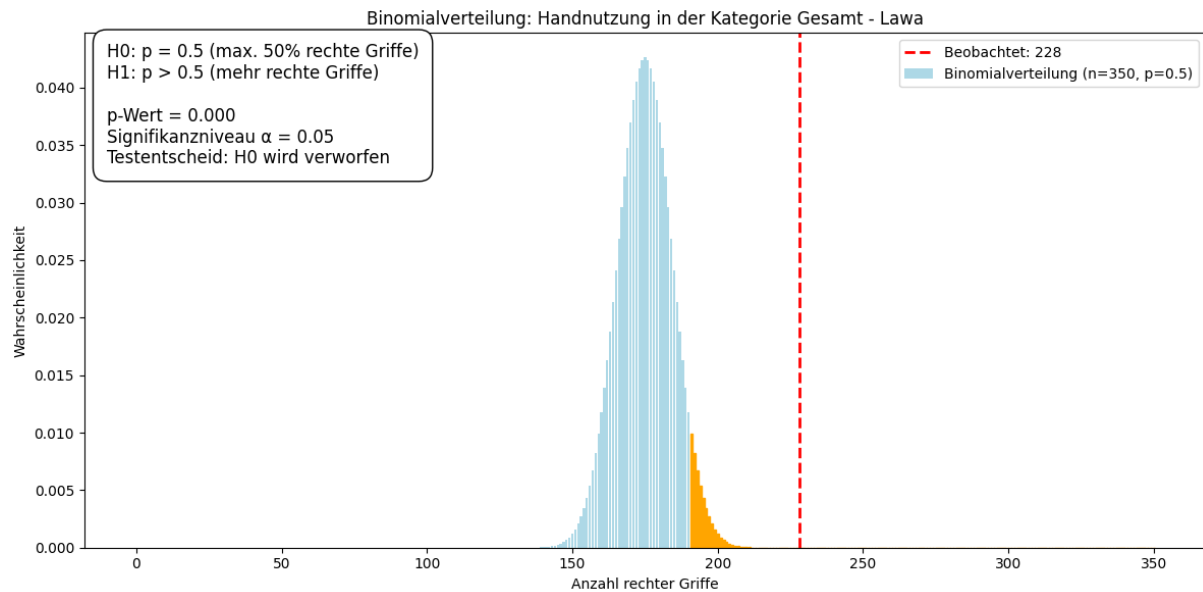


Abb. A 39: BINOMIALTEST "GESAMT" - LAJU. Auswertung der von Laju erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Gesamt", die alle Verhaltenselemente zusammenfasst.

Im Rahmen der Kategorie «Gesamt», welche sämtliche Verhaltenselemente einschliesst, lagen insgesamt 350 Beobachtungen vor, wovon die rechte Hand 228-mal genutzt wurde. Die Berechnung mittels Binomialtest führte zu einem p-Wert $< 0,001$. Dieser liegt klar unter dem festgelegten Signifikanzniveau, wodurch die Nullhypothese verworfen wird und in dieser Kategorie eine Rechtspräferenz nachgewiesen wurde. Die grafische Darstellung (Abbildung A 41) verdeutlicht dies zusätzlich: Der beobachtete Wert liegt weit im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

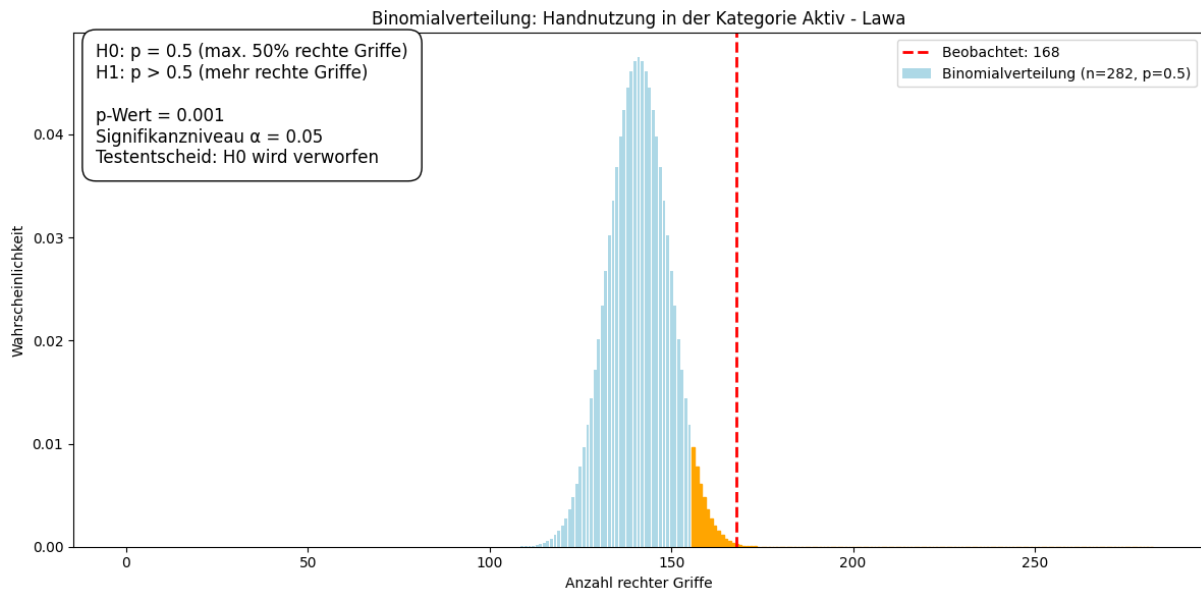


Abb. A 40: BINOMIALTEST "AKTIV" - LAWÄ. Auswertung der von Lawa erhobenen Daten mittels Binomialtest in der Kategorie "Aktiv". Diese Kategorie setzt sich aus folgenden Verhaltenselementen zusammen: "nach etw. greifen", "durch xy greifen", "Autogrooming", "etw. fressen", "Allogrooming", "etw. abreißen".

Insgesamt wurden in der Kategorie «Aktiv», die gezielte Handbewegungen enthält, 282 Handnutzungen dokumentiert. Dabei entfielen 168 auf die rechte Hand. Mit einem p-Wert von 0,001 liegt das Ergebnis klar unter dem Signifikanzniveau. Dies führt zur Entscheidung die Nullhypothese zu verwerfen. Damit ist eine Rechtspräferenz von Lawa in dieser Kategorie statistisch nachgewiesen. Dieses Resultat wird auch im Diagramm (Abbildung A 42) ersichtlich: Der beobachtete Wert liegt im rechten Randbereich der theoretischen Binomialverteilung.

Authentizitätserklärung Maturitätsarbeit

Name: **Dörig**

Vorname: **Selina**

Klasse: **6c**

Betreuungsperson: **Lea Bacilieri**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel

Die Handpräferenz bei Kappengibbons – Eine Verhaltensbeobachtung im Zoo Zürich

selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und in eigenen Worten angefertigt habe. Ich erkläre, dass ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel (dazu gehören auch KI-Tools) verwendet habe und dass ich sowohl bei wörtlich übernommenen Aussagen (Zitaten) wie auch bei in eigenen Worten wiedergegebenen Aussagen und Gedanken anderer Autorinnen, Autoren oder KI-Tools (Paraphrasen) auf die Urheberschaft verwiesen habe. Alle Personen, die einen wesentlichen Beitrag zu dieser Arbeit geleistet haben, habe ich ebenfalls erwähnt.

.. **24.11.2025**

Ort, Datum



.....
Unterschrift