

Einfluss von verschiedenen Gesichtsregionen auf die Leistung im Rahmen des GFMT mit tiefpassgefilterten Stimuli

Masterarbeit Chantal Gaus

Erstbetreuer: Prof. Dr. Julian Keil

Zweitbetreuer: Prof. Dr. Christian Kaernbach

Inhalt

01 Theoretischer
Hintergrund

02 Ziel und Inhalt der
Studie

03 Methoden

04 Ergebnisse

04 Diskussion

Theoretischer Hintergrund

- Grundidee stammt aus der Studie von Quinn, B. P. & Wiese, H. (2022)
 - “The role of the eye region for familiar face recognition: Evidence from spatial low-pass filtering and contrast negation”
- Übergeordnete Fragestellung: “Welche Informationen werden für die Erkennung vertrauter Gesichter verwendet?”
 - Aktueller Forschungsstand: Augenregion als großer aber nicht alleiniger Faktor
- Fragestellung der Autoren: “Welche Art von Informationen werden in Verbindung mit den Augen verwendet?”
 - Durchführung von 3 Experimenten

Theoretischer Hintergrund

Exkurs: Kontrastnegation und Tiefpass-Filter

- Kontrastnegation = Umkehrung der Helligkeit
 - In Bezug auf visuelle Stimuli werden helle Flächen dunkel und andersherum dargestellt/wahrgenommen (bei Farben die Komplementärfarbe)
- Tiefpass-Filter: "Filterverfahren zur Abschwächung der hohen Frequenzanteile. Sie haben somit eine glättende Wirkung (Glättungsfilter), reduzieren den Einfluss von Rauschanteilen und unterdrücken feine Bilddetails. Dies führt zu einem dem Betrachter unscharf erscheinenden Bild."

(<https://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/tiefpassfilter/488>)

Theoretischer Hintergrund

Exkurs: Chimären

- Bedeutung in diesem Falle: Bilder mit Gesichtern, bei denen verschiedene Gesichtsregionen bearbeitet wurden

Beispiel Chimären aus der Studie



Unfiltered Face



7cpi Blur Face



7cpi Blur Chimera



5cpi Blur Face



5cpi Blur Chimera
(Eyes)

Stimulus usage:

■ Experiment 1

■ Experiment 2

■ Experiment 3



5cpi Blur Chimera
(Mouth)



Contrast Chimera



Silhouette Chimera



5cpi Blur+Contrast
Face



5cpi Blur+Contrast
Chimera

Stimulus usage:

■ Experiment 1

■ Experiment 2

■ Experiment 3

Theoretischer Hintergrund

1. Experiment

- Ungefilterte Augenregionen in einem ansonsten unscharfen Gesicht signifikante Verbesserung der Erkennbarkeit (verglichen mit vollständig unscharfen Gesichtern)
- Chimärenvorteil ist nicht auf Kontrastnegation beschränkt

2. Experiment

- Kontrast/Unschärfe-Chimären werden besser wahrgenommen als Silhouetten-Chimären
- Mund-Chimären werden nicht besser wahrgenommen als Silhouetten-Chimären und vollständig unscharfe Gesichter
- Ähnliche Wahrnehmung von Kontrast/Unschärfe-Chimären

3. Experiment

- Kombinierte Kontrast- & Unschärfe-Chimären besser wahrgenommen als vollständig kombinierte Gesichter aber kein Vorteil gegenüber Silhouetten-Chimären

Theoretischer Hintergrund

Erkenntnisse der Autoren

- Kontrast/Unschärfe-Chimären werden besser erkannt als vollständig unscharfe Gesichter
- Erkennungsvorteil ist spezifisch für die Augenregion (kann aber nicht nur durch diese erklärt werden)
- Kombination aus Kontrast und Unschärfe außerhalb der Augenregion hebt Erkennungsvorteil auf

Fazit

- Informationen durch gesamtes Frequenzspektrum (bei Kontrast-Chimären) oder grobe Forminformationen (bei Unschärfe-Chimären) in Kombination mit der Augenregion kann für effektive Gesichtserkennung genutzt werden
- “Gesichtserkennungssystem” kann beide Arten von Informationen je nach Verfügbarkeit flexibel nutzen

Ziel der Studie

“Wie ist der Einfluss verschiedener Gesichtsregionen auf die Leistungen im Rahmen des GFMT mit tiefpassgefilterten Stimuli?”

Inhalt der Studie - UV's und AV's

UV's:

1. Vollständig ungefilterte Gesichter
2. Augen-Chimären
3. Mund-Chimären
4. Nasen-Chimären

AV:

1. Trefferquote in % beim GFMT

Inhalt der Studie - Hypothesen

1. Hypothese: Trefferquote (ungefiltert) > Trefferquote (Augen-Chimären)
2. Hypothese: Trefferquote (Augen-Chimären) > Trefferquote (Mund-Chimären)
3. Hypothese: Trefferquote (Augen-Chimären) > Trefferquote (Nasen-Chimären)
4. Hypothese: Trefferquote (Mund-Chimären) = Trefferquote (Nasen-Chimären)

Inhalt der Studie - explorative Hypothese

1. Hypothese: Trefferquote (Gleiche Gesichter) = Trefferquote (Ungleiche Gesichter)
2. Hypothese: Trefferquote (Unbearbeitet, Gleiche Gesichter) > Trefferquote (Bearbeitet, Gleiche Gesichter)
3. Hypothese: Trefferquote (Unbearbeitet, Ungleiche Gesichter) > Trefferquote (Bearbeitet, Ungleiche Gesichter)

Inhalt der Studie - Vpn und Operationalisierung

Demographische Daten

- Alter (18-X), Geschlecht (m,w,d), Bildungsgrad, aktuell Beschäftigung
- keine/korrigierte Sehschwäche
- Ausschluss psychische/neurologische Störungen
- (SONA)

Randomisierte Zuteilung

- Automatisch mit LimeSurvey
- 4 verschiedene Stimuli(unbearbeitet, Augen, Nase, Mund)

GFMT

- 288 Durchgänge ($12 \times 3 \times 2 \times 4$)
- Proband*In entscheidet durch Tastendruck ob gleiches oder ungleiches Gesicht

Inhalt der Studie - Abwandlungen

Abwandlungen im Vergleich zur ursprünglichen Studie

- Nur unschärfe Chimären
 - Bereits mehrere Studien mit Kontrast-Chimären
 - Zu viele Versuchsbedingungen
- Auch “Nasen-Chimären”
 - Könnte gleichbedeutend/wichtiger wie/als Mundregion sein
- GFMT statt Berühmte Gesichter
 - Lassen sich die Ergebnisse der Wiedererkennung auch auf die Gesichtsunterscheidung übertragen

Ablauf der Studie



Instruktion, Datenschutz

Demografische Daten

Weiterleitung zu Pavlovia

GFMT mit (un-)bearbeiteten Stimuli

Verabschiedung

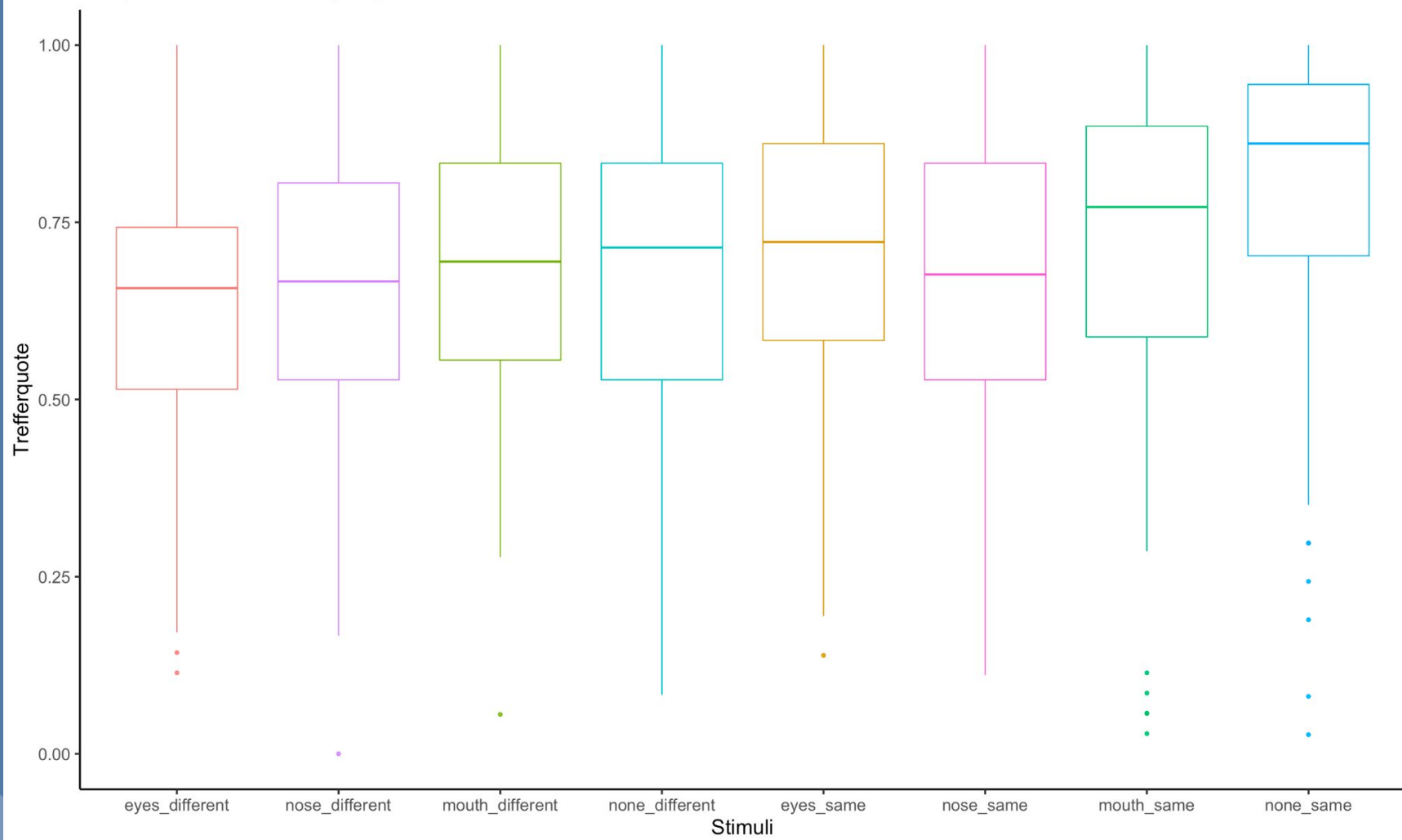


Methoden

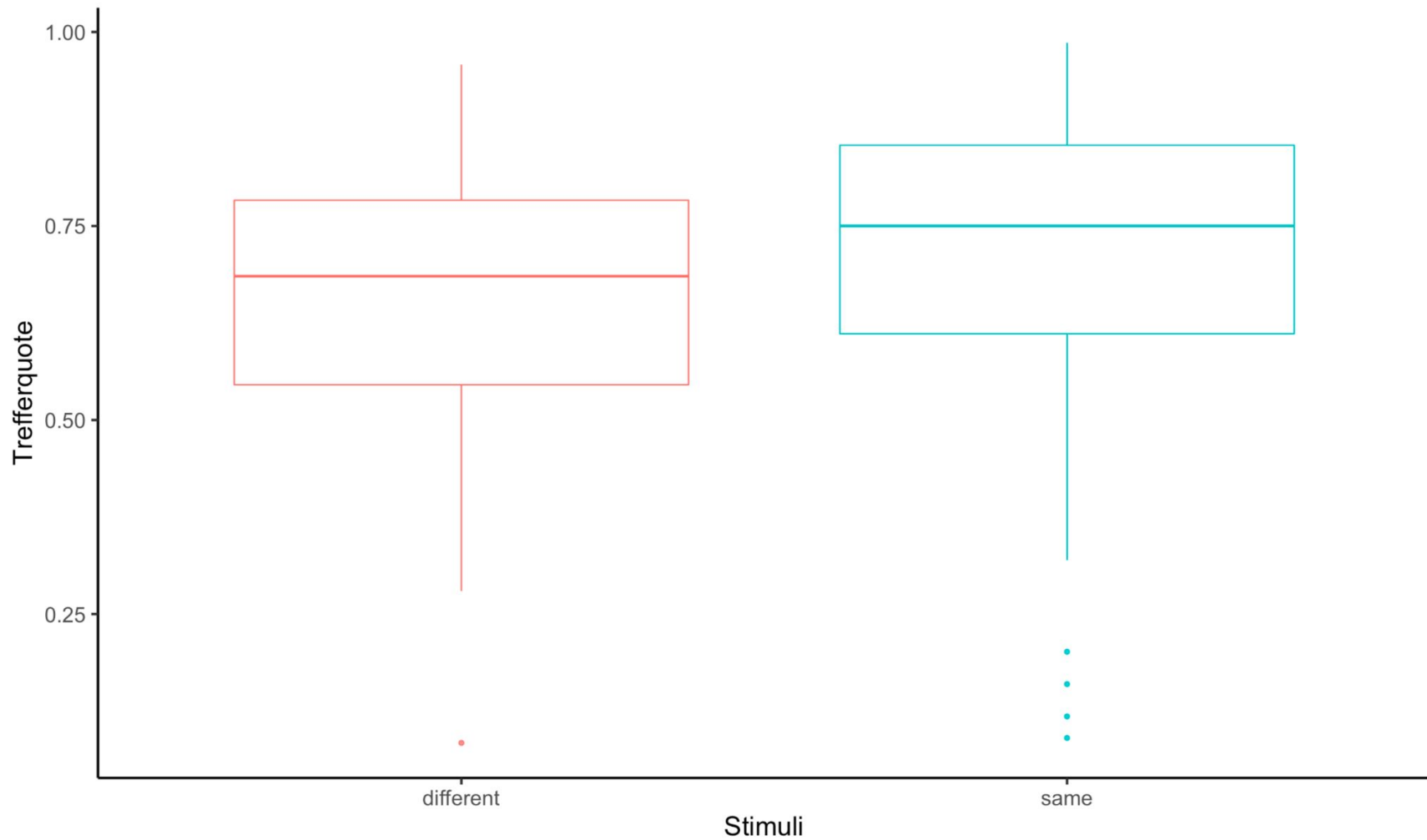
Stichprobe

- Erhebungszeitraum: 21.03.2023 bis einschließlich 30.04.2023
- SP-Größe und Zusammensetzung
 - insgesamt 101 Versuchspersonen
 - davon 18 Männlich und 83 Weiblich
 - Alter von 19 bis 54 (Mittleres Alter: 24)
- Rekrutierung: SONA und soziale Netzwerke (WhatsApp, Instagram)
- Ausschlusskriterien: psychische/neurologische Störung, nicht korrigierte Sehschwäche, Prosopagnosie
- Teilnahme von Studierenden wurde mit 0.75 VP-Stunden vergütet

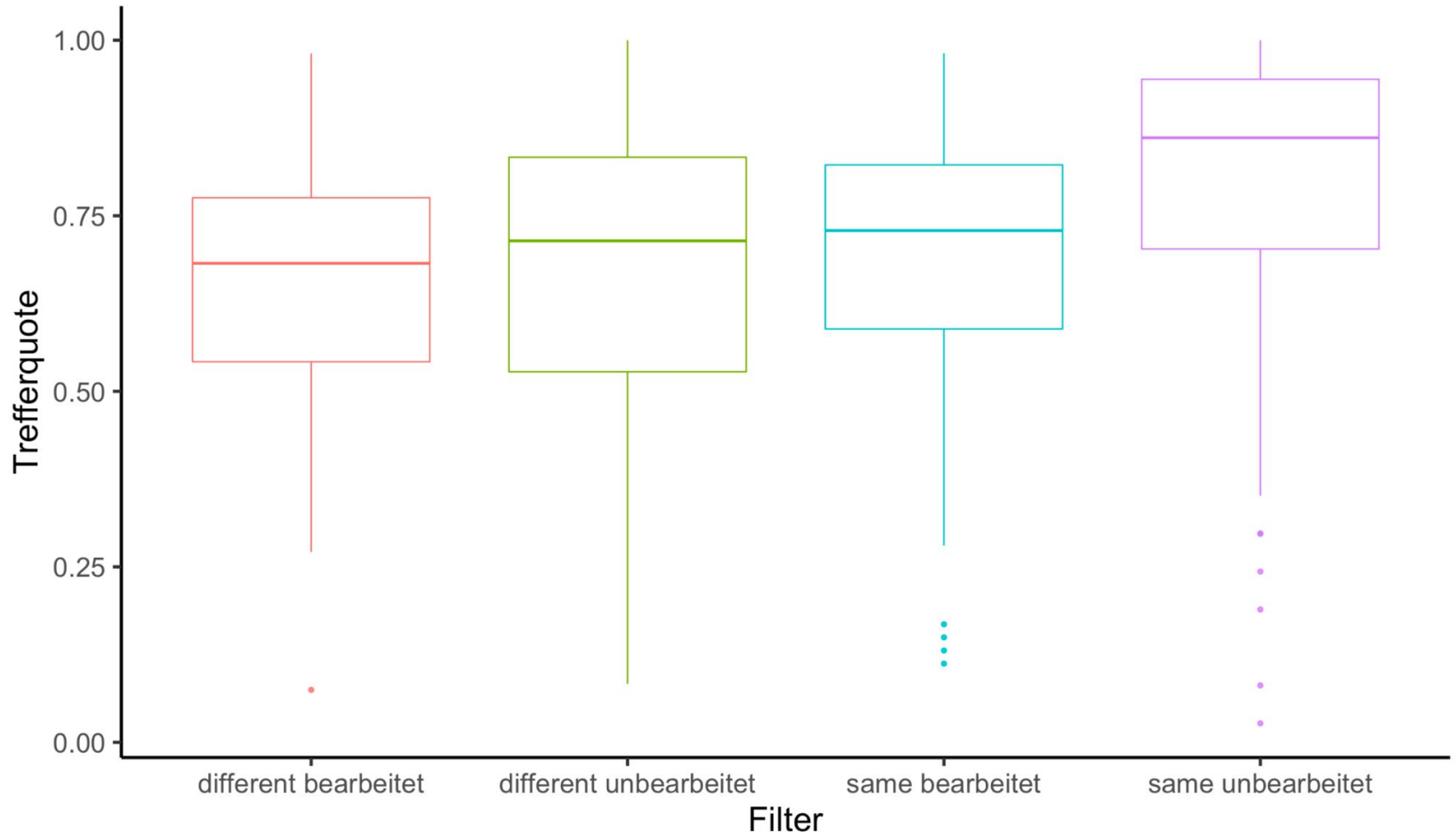
Boxplots für alle Bedingungen



Boxplots für Bedingungen mit verschiedenen und gleichen Gesichtern



Boxplots für Bedingungen mit bearbeiteten und unbearbeiteten Gesichtern



Ergebnisse

Testung der Voraussetzung

- Normalverteilung der Residuen: Shapiro Wilk Test wurde mit den verwendeten Daten aller getesteter Hypothesen nicht signifikant
 - kann daher als gegeben angesehen werden

Ergebnisse

1. Hypothese: einseitiger t-Test (ungefiltert vs. Augen-Chimären)
 - Teil 1 (ungleiche Gesichter): $t(100) = 2.4961$, $p = 0.007$
 - Teil 2 (gleiche Gesichter): $t(100) = 6.7375$, $p < 0.001$
2. Hypothese: einseitiger t-Test (Augen-Chimären vs. Mund-Chimären)
 - Teil 1 (ungleiche Gesichter): $t(100) = -3.449$, $p = 0.9996$
 - Teil 2 (gleiche Gesichter): $t(100) = -1.227$, $p = 0.8886$
3. Hypothese: einseitiger t-Test (Augen-Chimären vs. Nasen-Chimären)
 - Teil 1 (ungleiche Gesichter): $t(100) = 1.6378$, $p = 0.9477$
 - Teil 2 (gleiche Gesichter): $t(100) = 2.1686$, $p = 0.0162$

Ergebnisse

4. Hypothese: gepaarter Äquivalenztest (TOST) (Mund-Chimären vs. Nasen-Chimären)

- Teil 1 (ungleiche Gesichter)
 - t-Test: $t(100) = 1.97, p = 0.052$
 - TOST Lower: $t(100) = 35.02, p < 0.001$
 - TOST Upper: $t(100) = -31.09, p < 0.001$
- Teil 2 (gleiche Gesichter)
 - t-Test: $t(100) = 3.258, p = 0.002$
 - TOST Lower: $t(100) = 32.734, p < 0.001$
 - TOST Upper: $t(100) = -26.218, p < 0.001$

Ergebnisse

1. Explorative Hypothese: gepaarter Äquivalenztest (TOST) (Gleich vs. Ungleich)
 - t-Test: $t(100) = 1.97, p = 0.052$
 - TOST Lower: $t(100) = 35.02, p < 0.001$
 - TOST Upper: $t(100) = -31.09, p < 0.001$
2. Explorative Hypothese: einseitiger t-Test (Bearbeitet vs. Unbearbeitet; Gleiche Gesichter)
 - $t(100) = 7.88, p < 0.001$
3. Explorative Hypothese: einseitiger t-Test (Bearbeitet vs. Unbearbeitet, Ungleiche Gesichter)
 - $t(100) = 1.2874, p = 0.1005$

Diskussion

1. Hypothese: Trefferquote (ungefiltert) > Trefferquote (Augen-Chimären)
 - konnte für Gleichen und Ungleichen Gesichter bestätigt werden
2. Hypothese: Trefferquote (Augen-Chimären) > Trefferquote (Mund-Chimären)
 - konnte für Gleichen und Ungleichen Gesichtern nicht bestätigt werden
3. Hypothese: Trefferquote (Augen-Chimären) > Trefferquote (Nasen-Chimären)
 - konnte nur für Gleichen Gesichter bestätigt werden
4. Hypothese (explorativ): Trefferquote (Mund-Chimären) = Trefferquote (Nasen-Chimären)
 - konnte weder bei Gleichen noch Ungleichen Gesichtern bestätigt werden

Diskussion

1. explorative Hypothese: Trefferquote (Gleiche Gesichter) = Trefferquote (Ungleiche Gesichter)
 - konnte weder für Gleiche noch für Ungleiche Gesichter bestätigt werden
2. explorative Hypothese: Trefferquote (Unbearbeitet, Gleiche Gesichter) > Trefferquote (Bearbeitet, Gleiche Gesichter)
 - konnte bestätigt werden
3. explorative Hypothese: Trefferquote (Unbearbeitet, Ungleiche Gesichter) > Trefferquote (Bearbeitet, Ungleiche Gesichter)
 - konnte nicht bestätigt werden

Diskussion

Einschränkungen

- Struktur der Daten: statistisch relevante Ausreißer
 - insg. 11 VPn wiesen unterdurchschnittliche Trefferquoten ($< 20\%$) in mind. einer Bedingung auf
 - davon 1 Vpn in einer Bedingung und 3 Vpn in vier Bedingungen
 - die unterdurchschnittlichen Werte traten dabei jeweils gehäuft in den Bedingungen mit gleichen bzw. ungleichen Gesichtern auf

Erklärung

- Zufällige Ausreißer
- unterschiedliche Antworttendenzen
- mangelnde Gewissenhaftigkeit

Diskussion

Einschränkungen zweite Hypothese

- im Gegensatz zur Studie von Quinn und Wiese anderer Bereich der Gesichtswahrnehmung
 - Wiedererkennen von bekannten/berühmten Gesichtern vs. Vergleichen unbekannter Gesichter

Einschränkungen dritte Hypothese

- unterschiedliche Ergebnisse für gleiche und ungleiche Gesichter
 - bei gleichen Gesichtern konnte Hypothese bestätigt werden
- ungleiche Gesichter wurden generell schlechter wahrgenommen

Diskussion

Einschränkungen vierte Hypothese

- bessere Wahrnehmung der ungefilterter Mundregion gegenüber der ungefilterten Nasenregion
- zeigt sich schon in Hypothese 2 und 3
- keine plausible Erklärung

Diskussion

Einschränkungen erste explorative Hypothese

- Antworttendenzen der Versuchspersonen zugunsten von gleichen Gesichtern
- bislang keine Erkenntnisse zu dieser Thematik

Diskussion

Implikationen für weitere Untersuchungen

- nähere Untersuchungen im Hinblick auf Unterschiede im Same/Different Judging
 - hat die Fragestellung einen Einfluss auf die Antwort der Versuchspersonen
 - gibt es eine allgemeine Tendenz oder 2 Gruppen
- gleiche Experiment mit anderer Form der Gesichtswahrnehmung
 - Wiedererkennen von gelernten Gesichtern

Fazit

Folgende Annahmen konnten bestätigt werden

- ungefiltert Gesichter werden besser wahrgenommen als Augen-Chimären
- Augen-Chimären werden besser wahrgenommen als Nasen-Chimären (gleiche Gesichter)

Folgende Annahmen konnten nicht bestätigt werden

- Augen-Chimären werden besser wahrgenommen als Mund-Chimären
- Augen-Chimären werden besser wahrgenommen als Nasen-Chimären (ungleiche Gesichter)
- Mund- und Nasen-Chimären werden gleich gut wahrgenommen

Mögliche Begründungen

- Zufällige Ausreißer/mangelnde Gewissenhaftigkeit
- unterschiedliche Antworttendenzen
- Bedeutung der Mundregion bislang unterschätzt

The background is a solid blue color with several large, organic, white-outlined shapes that resemble stylized clouds or water droplets. These shapes are scattered across the frame, with some containing small white dots. The overall aesthetic is clean and modern.

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Literatur

Quinn, B. P., & Wiese, H. (2022). The role of the eye region for familiar face recognition: Evidence from spatial low-pass filtering and contrast negation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/17470218221085990>

<https://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/tiefpassfilter/488>