



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Die Rolle der Ortsfrequenzen bei unbewusster
Gesichtsverarbeitung

Verfasser

Christian Rammel

Angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im August 2014

Studienkennzahl:	A 298
Studienrichtung:	Diplomstudium Psychologie
Betreuer:	Univ.-Prof. Dr. Ulrich Ansorge

„Sapere aude“

Danksagung

Gewidmet ist diese Abschlussarbeit meinen Großeltern und im Speziellen meinem Großvater Alois.

Ich danke meinen Studienkollegen(innen), langjährigen Freunden(innen) und meiner Familie für die Unterstützung während meiner Studienjahre.

Ganz besonders möchte ich mich bei meiner Lebensgefährtin Karin bedanken, du weißt schon warum.

Schließlich danke ich noch meinem Betreuer-Team Professor Dr. Ulrich Ansorge und Shah Khalid, PhD für ihre Expertise.

Zusammenfassung

Im Mittelpunkt dieser Untersuchung stehen männliche und weibliche Gesichtsfotografien, welche in ihren Ortsfrequenzen manipuliert (niedrig- und hochpass-gefiltert) und unter Anwendung eines maskierten Bahnungs-Paradigmas dargeboten werden. In zwei Versuchsblöcken werden diese Bilder unmaskiert und maskiert gezeigt (engl. *masked subliminal priming*). Die maskierte Darbietung der Bahnungsreize soll sicherstellen, dass diese nicht bewusst (subliminal) verarbeitet werden können.

Die Aufmerksamkeit der Versuchsteilnehmer wird zusätzlich mit einem Hinweisreiz (engl. *cue*) manipuliert. Dadurch kann die Aufmerksamkeit auf verschiedene Darbietungsorte (Zentrum und Peripherie) gelenkt werden (vgl. Jonides, 1981; Posner, 1980). Dieses Versuchsdesign folgt einer Studie von Finkbeiner und Palermo aus dem Jahre 2009, die in ihrer Arbeit gezeigt haben, wie unbewusste visuelle Verarbeitung von der Art der Information (Gesicht versus Nicht-Gesicht) und Aufmerksamkeit bestimmt wird.

Ausgehend von diesen Ergebnissen soll in der vorliegenden Diplomarbeit der Frage nachgegangen werden, inwiefern die unbewusste Gesichtsklassifizierung von spezifischen Ortsfrequenzen, unter Mitberücksichtigung der Aufmerksamkeit, abhängt.

Die Auswertung der erhobenen Daten zeigt deutlich; dass unbewusste Gesichtsverarbeitung niedrige Ortsfrequenzen benötigt. Hohe Ortsfrequenzen alleine reichen dafür nicht aus. Auch wenn die Aufmerksamkeit auf die hochpass-gefilterten Gesichtsbilder (in der Bahnungsreizbedingung) gelenkt wird, kann damit kein (Kongruenz-) Effekt erzielt werden.

Abstract

This investigation focuses on male and female portraits, whose spatial frequency is manipulated (low- and high-pass filtered) and which are presented through a masked priming paradigm. In two test series, these images are shown through masked and unmasked subliminal priming. The masked presentation of the primes is designed to ensure that they can be processed subliminally.

The attention of the participants is additionally manipulated through the use of a cue. Consequently, their attention can be directed towards different presentation spaces of the cue (center or periphery) (cf. Jonides, 1981; Posner 1980). This test design follows a study conducted by Finkbeiner and Palermo in 2009, in which they showed how subliminal visual processing is controlled by the type of information (face versus nonface) and attention.

Based on these findings, the following paper investigates to what extent the subliminal facial classification depends on spatial frequencies, also taking into account attention. The analysis of the compiled data clearly shows that subliminal facial processing requires low spatial frequencies. High spatial frequencies alone are insufficient. Even if the attention is directed towards the high-pass filtered portraits (prime condition), no congruency effect can be achieved.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
Abstract	8
Inhaltsverzeichnis.....	9
1 Theoretischer Hintergrund	11
1.1 Einleitung	11
1.2 Merkmalsbasierter Ansatz.....	13
1.3 Konfiguraler Ansatz	14
1.4 Holistischer Ansatz	14
1.5 Peripheres- und zentrales Sehen.....	15
1.6 Ortsfrequenzen und deren Verarbeitung	16
1.7 Mittelhirnhypothese	18
1.8 Unbewusste Gesichtsverarbeitung und Aufmerksamkeit	18
1.9 Forschungsfragen dieser Diplomstudie	19
2 Diplomstudie.....	21
2.1 Untersuchungsmethode	21
2.1.1 Studienteilnehmer	21
2.1.2 Instrumente und Messgeräte	21
2.1.3 Reizmaterial	22
2.1.4 Studiendesign	25
2.1.5 Studiendurchführung.....	29
3. Statistische Auswertung	30
3.1 Zielreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil	30
3.1.1 Fehlerrate.....	32
3.1.2 Ergänzungs-Durchgänge	33
3.1.3 Verteilungsanalyse der Reaktionszeiten.....	33
3.2 Bahnungsreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil/Sichtbarkeit der Bahnungsreize	35
3.2.1 Unmaskierter-Bahnungsreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil	36

4 Diskussion und Ausblick	37
Literaturverzeichnis.....	41
Abbildungsverzeichnis	45
Anhang A: Studienteilnehmerliste	47
Anhang B: Einverständniserklärung der Studienteilnehmer	48
Anhang C: Aktueller Lebenslauf	49

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Einleitung

Welchen Beitrag leisten Ortsfrequenzen zur unbewussten Gesichtsverarbeitung? Diese Frage beschäftigt die einschlägige Forschung seit den frühen 1970er Jahren. Als Pionierarbeit auf diesem Gebiet gilt ein Artikel von Harmon und Julesz, 1973 (zitiert nach Ruiz-Soler & Beltran, 2006), der sich unter Zuhilfenahme einer Maskierungstechnik mit der Frage auseinandersetzt, welche Ortsfrequenzen der Gesichtserkennung dienen. Seit den frühen 1970er Jahren ist eine Fülle an neuen Studien entstanden, die sich mit dieser Frage und den assoziierten Aspekten beschäftigen. Da eine vollständige Darstellung dieser Studienergebnisse den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, wird im weiteren Verlauf darauf verzichtet und auf aktuelle Beiträge verwiesen.

So stellen zum Beispiel Awasthi, Friedman und Williams (2011) fest, dass Gesichter anhand ihrer niedrigen Ortsfrequenzen (engl. low spatial frequencies; LSF) priorisiert und schneller verarbeitet werden.

Dass in der frühen Verarbeitungsphase vorwiegend von den niedrigen Ortsfrequenzen Gebrauch gemacht wird, konnten auch Goffaux et al. (2011) zeigen. Mit zunehmender Darbietungsdauer gewannen allerdings die hohen Ortsfrequenzen (engl. high spatial frequencies; HSF) an Gewicht:

It is proposed that the coarse structure of a stimulus, which is carried by low SF (LSF), is processed before the fine details transmitted by high SF (HSF). For example, once the coarse structure of a face is detected, it would be used as an index into the fine facial structure. Such a strategy would be very efficient since the LSF structure provides a stable representation of the image before the noisier HSF structure is extracted. (Goffaux et al., 2011, p. 467)

Eine Übersichtsarbeit zu diesem Thema findet sich bei Ruiz-Soler und Beltran (2006), die die drei wesentlichen Forschungsansätze auf diesem Gebiet: kognitiver-, psychophysikalischer- und neurophysiologischer Ansatz, darstellen.

Aufbauend auf eine Arbeit von Finkbeiner und Palermo (2009), die sich mit der Rolle der räumlichen Aufmerksamkeit bei unbewusster visueller Verarbeitung beschäftigt, soll hier noch tiefer auf die Verarbeitung spezifischer Ortsfrequenzen eingegangen werden.

Finkbeiner und Palermo (2009) zeigen in ihrer Arbeit, dass die unbewusste Gesichtswahrnehmung – sie verwenden dafür ein maskiertes Bahnungs-Paradigma (*masked priming paradigm*) – im Gegensatz zur unbewussten Objektwahrnehmung auch ohne visuelle Aufmerksamkeitshinlenkung an den Ort der Präsentation, auskommt. Dies bedeutet, dass peripher gezeigte Gesichter (die visuellen Reize treffen auf der Netzhautperipherie ein) ohne Aufmerksamkeitsleistung verarbeitet werden können, wohingegen gezeigte Objekte nicht verarbeitet werden. Finkbeiner und Palermo (2009) schließen daraus, dass zwei unterscheidbare Verarbeitungsrouten der visuellen Information existieren. Die eine wird durch visuelle Aufmerksamkeit reguliert und die andere eben nicht. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Art der zu verarbeitenden Information. Die unbewusste Gesichtsverarbeitung gehört offensichtlich zu jener Art von Information, welche automatisch und ohne Aufmerksamkeit verarbeitet wird.

Im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung stehen Gesichtsfotografien, welche in ihren Ortsfrequenzen (niedrig- und hochpass-gefiltert) manipuliert und ebenfalls unter Anwendung eines maskierten Bahnungs-Paradigmas dargeboten werden. Die maskierte Darbietung der Bahnungsreize soll sicherstellen, dass diese nicht bewusst (subliminal) verarbeitet werden können. Um die Aufmerksamkeit der Versuchsteilnehmer auf verschiedene Reizdarbietungsorte lenken zu können, wird mit einem Hinweisreiz (engl. Cue) gearbeitet (vgl. Jonides, 1981; Posner, 1980). Die vorgenommene Aufteilung der Gesichtsfotografien in zwei Ortsfrequenzklassen soll zeigen, welche Ortsfrequenzen zur unbewussten Gesichtsverarbeitung beitragen und wie diese von der räumlichen Aufmerksamkeit abhängen. Bevor jedoch näher auf diese spezifischen Fragen eingegangen werden kann, sollen noch einige grundsätzliche Aspekte der Gesichtsverarbeitung beleuchtet werden. Die folgenden Kapitel werden daher die Themen Gesichtsverarbeitung, deren Verarbeitungswege und die Rolle der Aufmerksamkeit zum Inhalt haben.

Die kontrovers diskutierte Frage, anhand welcher Eigenschaften Gesichter (bzw. visuelle Objekte) überhaupt erkannt und verarbeitet werden, führte im Laufe der Zeit zu mehreren Erklärungsmodellen, die stellenweise Überschneidungspunkte aufweisen und somit nicht komplett eigenständig betrachtet werden sollten, sondern von einem integrativen Standpunkt aus. Die prominentesten Modelle zur Gesichtsverarbeitung werden im Folgenden kurz vorgestellt.

1.2 Merkmalsbasierter Ansatz

Eine der einflussreichsten Theorien zur Objekterkennung anhand einzelner lokaler Merkmale wurde von Biederman (1987) entwickelt. In seiner „Geon“-Theorie zeigt Biederman, wie es gelingt, mithilfe von unterschiedlichen geometrischen Elementen (Geons) Objekte zu erzeugen. Biederman kommt dabei mit nur 36 unterschiedlichen Geons aus, wobei sowohl der Geon-Typ als auch die räumliche Beziehung zwischen den einzelnen Geons die Objektklasse bestimmen. Gesichter können anhand von Geons allerdings nicht effizient genug voneinander unterschieden werden.

Merkmalsbasierte Gesichtsverarbeitung fokussiert auf spezielle, zumeist lokale Eigenschaften bestimmter Gesichtsareale, z. B. die Größe der Nase, die Form des Mundes, die Form der Augenbrauen, die Größe und Form der Ohren. Zur stattfindenden Gesichtsverarbeitung und Wiedererkennung werden daher diese individuellen Gesichtsmerkmale genutzt. Die anschaulichsten Anwendungsbeispiele dafür bieten der „Identikit“ und „Photofit“ (Penry, 1971) welche hauptsächlich in der Polizeiarbeit eingesetzt werden, um Gesichter von mutmaßlichen Tätern rekonstruieren zu können. Das entstehende Gesichtsbild wird dabei Merkmal für Merkmal zu einem einheitlichen Bild aufgebaut.

Dass die Anordnung der einzelnen Merkmale innerhalb des Gesichts und der Abstand der einzelnen Merkmale zueinander, also die Konfiguration der Merkmale, mitberücksichtigt werden müssen, wurde unter anderem von Haig (1986) und Young, Hellawell und Hay (1987) gezeigt. Nicht also die Merkmale alleine, sondern deren Anordnung und Abstand zueinander sind für die Gesichtserkennung und -verarbeitung verantwortlich. Diese Erkenntnisse werden im konfiguralem Ansatz (mit)berücksichtigt.

1.3 Konfiguraler Ansatz

Wie schwierig die Gesichtswiedererkennung wird wenn dafür nur isolierte Gesichtsmerkmale zur Verfügung stehen, haben Farah, Tanaka und Drain (1995) in einer Studie veranschaulicht. Sie verwendeten bei ihren Versuchen den Gesichts-Inversions-Effekt, welcher besagt, dass Gesichter schlechter wiedererkannt werden, wenn sie auf den Kopf gestellt, also invertiert, gezeigt werden (Yin, 1969). Dies stellt einen Beleg für die Annahme dar, dass Gesichtserkennung nicht nur anhand von Gesichtsmerkmalen alleine erklärt werden kann. In der Studie von Bruce, Doyle, Dench und Burton (1991) wurden den Versuchsteilnehmern Bilder von Gesichtern und Häusern gezeigt. In einem nachfolgenden Versuchsdurchgang wurden dieselben Bilder nochmals gezeigt, allerdings waren nun die Abstände der einzelnen Merkmale (innerhalb der gezeigten Bilder) zueinander (Konfiguration) verändert. Obwohl die vorgenommenen Veränderungen an den Häusern größer waren als an den Gesichtern, reagierten die Studienteilnehmer sensibler auf die geringeren Veränderungen in den gezeigten Gesichtern. Die Autoren folgern daraus, dass es eine Spezialisierung des Menschen auf konfigurale Veränderungen in Gesichtern geben muss.

1.4 Holistischer Ansatz

Ein ganzheitlicher Ansatz der Gesichtsverarbeitung wurde von den Gestaltpsychologen rund um Max Wertheimer entwickelt und vertreten. Das wohl bekannteste Zitat: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile, soll somit auch für die Gesichtserkennung Gültigkeit besitzen. Dass ein Gesicht besser erkannt wird, wenn es gesamtheitlich präsentiert wird, als wenn nur einzelne Teile davon isoliert gezeigt werden, wurde bereits von Tanaka & Farah (1993) demonstriert. Im holistischen Ansatz werden somit Merkmale und Konfiguration eines Gesichts verwendet, um eine ganzheitliche Gestalt zu bilden. Es wird dabei weder explizit auf Merkmale, noch auf deren Konfiguration abgestellt, sondern die Gesichtserkennung erfolgt als Ganzes. Dennoch steht der holistische Ansatz teilweise in der Kritik, da bereits eine exakte Definition des oft gebrauchten Wortes „holistisch“ nicht zur Verfügung steht.

Dass auch die Darbietungsdauer einen Einfluss auf den Verarbeitungsmodus haben kann, wurde von Meinhardt-Injac, Persike und Meinhardt (2011) in einer Studie festgestellt.

Die Autoren konnten in ihrer Arbeit zeigen, dass bei genügend langer Darbietungsdauer, die dominante holistische Gesichtserkennung in einen merkmalsfokussierten Modus übergeht.

Wie werden nun diese visuellen Reize in unserem visuellen System verarbeitet und vor allem, wo passiert dies? Die visuellen Reize treffen zuerst auf die Retina, von dort aus werden sie über unterschiedliche Zellen (Ganglion-, Bipolar-, Fotorezeptorzellen) verarbeitet, die wiederum diese visuelle Information an den Corpus geniculatum laterale (CGL, seitlicher Kniehöcker) weiterleiten. Über den Corpus geniculatum laterale (CGL) gelangen die visuellen Reize schließlich zu den verarbeiteten Kortexarealen im Gehirn. Eine detaillierte Beschreibung dieser Verarbeitungsrouten folgt im kommenden Abschnitt. Davor sollte jedoch noch der Unterschied zwischen peripherem und zentralem Sehen näher betrachtet werden.

1.5 Peripheres- und zentrales Sehen

Unter dem Begriff des peripheren Sehens wird jene visuelle Verarbeitung verstanden, in der nicht die Fovea (Zentralpunkt der Netzhaut) zur Fixierung eines Objekts verwendet wird, sondern die Verarbeitung über extrafoveale Areale, also daneben liegende, erfolgt. Der Aufbau der Retina (Netzhaut) bedingt nur einen sehr eingegrenzten Bereich des Scharfsehens, nämlich in der Fovea centralis, welcher allerdings über den größten Anteil an Zapfen (Photorezeptoren) verfügt und für das Tagessehen (photopisches Sehen) verantwortlich ist. Der überwiegende Anteil der Retina ist mit sogenannten Stäbchen bestückt, die das Dämmerungs- (mesopisches Sehen) und Nachtsehen (skotopisches Sehen) ermöglichen. Im Gegensatz zu den fovealen Zapfen, wo jeder Zapfen mit einer Bipolarzelle und einer Ganglienzelle verschaltet ist, sind in der Netzhautperipherie viele Photorezeptoren mit einer Ganglienzelle verschaltet. Scharfes Farbsehen ist daher nur via Fovea centralis möglich, je weiter weg von dieser die Lichtreize auf der Retina eintreffen, desto unschärfer und farbloser werden diese dort abgebildeten Objekte wahrgenommen und weiterverarbeitet (vgl. Birbaumer & Schmidt, 2006).

1.6 Ortsfrequenzen und deren Verarbeitung

Der Begriff Ortsfrequenz wird im Lehrbuch „Dorsch Psychologisches Wörterbuch“ definiert als „Frequenz einer sinusförmigen räumlichen Leuchtdichtekurve, angegeben als Zahl der Zyklen (Hell-Dunkel-Zyklen) pro Sehwinkel-Einheit (Winkelgrad). Ein Streifenmuster, dessen vertikale Hell- und Dunkelstreifen allmählich ineinander übergehen, enthält eine einzelne Ortsfrequenz, sofern die Darstellung der Leuchtdichte in Abhängigkeit von der horizontalen Position eine Sinusfunktion ist“ (2009, S.716).

Visuelle Bilder werden in der Wahrnehmungspsychologie daher anhand ihrer Helligkeitsunterschiede (Luminanz) betrachtet, die sich in hellen und dunklen Streifen abwechseln. Diese Streifen variieren in ihrer Breite und weisen demzufolge wenige Streifen (niedrige Ortsfrequenzen) oder mehrere Streifen (hohe Ortsfrequenzen) in einem Muster auf (siehe Abbildung 1).

Ruiz-Soler und Beltran (2006) folgend gilt es mittlerweile als allgemein anerkannt, dass räumliche Filterung der grundlegende Mechanismus zum Extrahieren visueller Informationen aus Helligkeitskontrasten in frühen visuellen Prozessen ist.



Abbildung 1: Links: Sinusgitter mit niedrigen Ortsfrequenzen. Rechts: Sinusgitter mit hohen Ortsfrequenzen

Die unterschiedlichen Ortsfrequenzen (engl. spatial frequencies) transportieren Informationen über unterschiedliche Pfade. Dabei sollen niedrige Ortsfrequenzen (engl. low spatial frequencies; LSF) den magnozellulären Pfad nutzen (Johnson, 2005). Wie im Folgenden noch näher beschrieben wird, ist die entsprechende Neuroanatomie des magnozellulären Pfads auf schnelle, globale und dadurch grobe visuelle Verarbeitung

ausgelegt. Die hohen Ortsfrequenzen (engl. high spatial frequencies; HSF) laufen über den parvozellulären Pfad, dementsprechend verläuft die visuelle Verarbeitung hier langsamer und detaillierter (Vuilleumier, Armony, Driver, & Dolan, 2003).

Die auf der Retina eintreffenden visuellen Informationen werden größtenteils über den Corpus geniculatum laterale (CGL, seitlicher Kniehöcker) zum visuellen Kortex weitergeleitet. Der Corpus geniculatum laterale wiederum ist in sechs unterschiedlichen Schichten aufgebaut. Die Neuronen der Schichten eins und zwei weisen größere Zellkörper, stärkere Axone und ausgeprägtere Dendritenbäume auf, weshalb sie auch magnozelluläre Schichten (lat. magnus: groß) genannt werden. Die größeren Axondurchmesser begünstigen eine schnelle Informationsweiterleitung. Sie erhalten ihren Input von magnozellulären retinalen Ganglienzellen, die wiederum an großen rezeptiven Feldern konvergieren.

In der dritten bis sechsten Schicht befinden sich Neuronen mit kleineren Zellkörpern, dünneren Axonen und eingeschränkteren Dendritenbäumen, weshalb sie auch parvozelluläre Schichten (lat. parvus: klein) genannt werden. Dadurch ergibt sich eine entsprechend langsamere Informationsweiterleitung. Diese Schichten erhalten ihren Input von parvozellulären retinalen Ganglienzellen, welche kleinere rezeptive Felder aufweisen und damit eine höhere visuelle Auflösung ermöglichen.

Die visuellen Informationen verzweigen sich nach dem Einlangen in den Corpus geniculatum laterale in kortikale und subkortikale Gehirnareale. Signale, die über magnozelluläre (M) Kanäle laufen, werden ins Mittelhirn weitergeleitet. Vom Mittelhirn aus gelangen sie über die Colliculi superiores und Pulvinar thalami zum visuellen Kortex (V1) und schließlich über V5 in den Parietalkortex. Die magnozellulären Schichten reagieren auf schnelle Bewegungen und dienen hauptsächlich der Bewegungs-, Orts- und Handlungswahrnehmung (vgl. Pinel & Pauli, 2012).

Anders als die magnozellulären Verbindungen führen die parvozellulären (P) Projektionen vom Corpus geniculatum laterale am Mittelhirn vorbei und ziehen direkt in den visuellen Kortex (V1). Von dort aus gelangen die Signale in den V2 und münden danach in den Temporalkortex ein.

Das Parvozelluläre System ist sowohl für die Wahrnehmung und Weiterleitung von detaillierten Mustern (Größe, Form, Textur), als auch für die Farbwahrnehmung zuständig (vgl. Pinel & Pauli, 2012).

1.7 Mittelhirnhypothese

Die Mittelhirnhypothese besagt, dass unbewusste Gesichtsverarbeitung subkortikale Strukturen nutzt, im Speziellen sollen die visuellen Informationen über die Leitungsbahnen der Colliculi Superiores (SC) verarbeitet werden. Als Referenz dafür kann die Studie von de Gelder, Vroomen, Pourtois, und Weiskrantz (1999) gelten, in der Patienten, die an Rindenblindheit leiden (engl. Blindsight), in der Lage waren, emotionale Gesichtsausdrücke unbewusst zu verarbeiten. Auch in neueren Arbeiten, unter anderem von Tamietto und de Gelder (2010), konnte dies wiederholt gezeigt und bestätigt werden. Die in der vorliegenden Arbeit durchgeführten Experimente folgen dieser Annahme der subkortikalen Verarbeitung von Gesichtern. Einen weiteren wesentlichen Aspekt stellt dabei die aufgewandte bzw. zugewandte Aufmerksamkeit dar.

1.8 Unbewusste Gesichtsverarbeitung und Aufmerksamkeit

Der klassischen Annahme (engl. Classic View), dass unbewusste visuelle Verarbeitungsprozesse, wie sie in subliminalen Bahnungsaufgaben vorgegeben werden, unabhängig von Aufmerksamkeit ablaufen (Greenwald, 1992; Posner & Snyder, 1975; Schneider & Schiffrin, 1977) und deren neurologische Verarbeitung über subkortikale Strukturen erfolgt, wurde ein alternatives Modell gegenübergestellt. In diesem Modell (engl. Modern View) wird die Auffassung vertreten, dass Aufmerksamkeit notwendig ist, um subliminale Reize verarbeiten zu können, die Reize werden daher über kortikale Strukturen verarbeitet (Dehaene, Changeux, Naccache, Sackur, & Sergent, 2006; Kiefer & Brendel, 2006).

Finkbeiner und Palermo (2009) unterziehen diese beiden Standpunkte einer experimentellen Überprüfung und folgern aus ihren Untersuchungsergebnissen, dass die

Frage nach der Aufmerksamkeit (abhängig oder unabhängig) während unbewusster Gesichtsverarbeitung weder mit dem einen noch mit dem anderen Modell vollständig zufriedenstellend beantwortet werden kann. Sie führen daher eine dritte Position (Zwischenposition) ein, die die Art der Information, welche unbewusst verarbeitet werden soll, im Kontext der Aufmerksamkeit berücksichtigt. In ihrer Studie konnten sie zeigen, dass unbewusste visuelle Verarbeitung zumindest in zwei unterschiedliche Klassen eingeteilt werden kann. Während Gesichtsverarbeitung ohne Aufmerksamkeit auskommt, benötigt die Verarbeitung von Objekten - die Studienautoren verwendeten dafür Fotografien von Gegenständen (Schraubenzieher, Hammer, Säge) und Tieren (Hase, Elefant, Hund) - ebendiese. Es scheint also so zu sein, dass Gesichter automatisch und ohne Aufmerksamkeitsaufwand (unbewusst) verarbeitet werden.

1.9 Forschungsfragen dieser Diplomstudie

In der vorliegenden Studie werden die Variablen: Ortsfrequenz (LSF, HSF), Aufmerksamkeit (Darbietungsort: Zentrum, Peripherie) und Sichtbarkeit (Maskiert, Unmaskiert) variiert, um herauszufinden unter welchen Bedingungen unbewusste Gesichtsverarbeitung stattfindet und welchen Beitrag die einzelnen Variablen leisten.

Unter Mitberücksichtigung der Forschungsergebnisse von Finkbeiner und Palermo (2009) und der zuvor dargestellten Aspekte der visuellen Verarbeitung, insbesondere der Mittelhirnhypothese, soll die Annahme überprüft werden, ob maskierte LSF-Bahnungsreize immer einen Kongruenzeffekt verursachen, unabhängig davon ob die Aufmerksamkeit mittels Hinweisreiz auf die Bahnungs- oder Zielposition gelenkt wird.

Mit anderen Worten gesagt, leisten niedrigpass-gefilterten (unbewusst dargebotenen) Gesichtsbilder immer einen Beitrag zur Gesichtserkennung, ganz der Mittelhirnhypothese folgend?

Des Weiteren wird die Annahme überprüft, ob maskierte HSF-Bahnungsreize generell keinen Kongruenzeffekt verursachen, da sie nicht über den magnozellulären Pfad verarbeitet werden.

Es könnte allerdings sein, dass doch ein Effekt in der maskierten Bedingung: Bahnungsreiz-Hinweisreiz (HSF), zutage tritt. Wird nämlich die Aufmerksamkeit auf den maskierten Bahnungsreiz (HSF) gelenkt, könnte dies zu einem Beitrag zur Gesichtserkennung führen. Diese Überlegung entstammt ebenfalls aus der bereits erwähnten Arbeit von Finkbeiner und Palermo (2009), derzufolge die gerichtete Aufmerksamkeit auf den hochpass-gefilterten Bahnungsreiz den Verlust der niedrigen Ortsfrequenzen ausgleichen könnte.

De Gardelle und Kouider (2010) haben in ihrer Arbeit bereits sowohl bei maskierten LSF- als auch bei maskierten HSF-Durchgängen Bahnungsreizeffekte festgestellt. Allerdings wurden im Gegensatz zu dieser Untersuchung dabei Hybrid-Gesichter verwendet, die Aufgabenstellung war eine andere und der Darbietungsort wurde nicht variiert.

Die durchgeführte Studie folgt im Wesentlichen dem Studiendesign von Finkbeiners und Palermos Arbeit aus dem Jahre 2009. Welches Reizmaterial zum Einsatz kam und wie ein Versuchsdurchgang im Einzelnen ablief, wird im nun folgenden Kapitel dargestellt.

2 Diplomstudie

2.1 Untersuchungsmethode

Im Folgenden wird nun näher auf die Studiendurchführung eingegangen. Dabei stehen die Studienteilnehmer, die verwendeten Messinstrumente, das Reizmaterial und das Studiendesign im Mittelpunkt der Betrachtung.

2.1.1 Studienteilnehmer

An der Diplomstudie haben insgesamt 60 Personen teilgenommen. Im Zuge der Datenanalyse mussten jedoch 20 Personen ausgeschlossen werden. Auf die Ausschlusskriterien wird in Kapitel „Statistische Auswertung“ eingegangen. Eine detaillierte Teilnehmerliste befindet sich im Anhang A. Von den verbliebenen 40 Personen waren 33 weiblich und 7 männlich. Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer lag bei 24,6 Jahren mit einer Alterspanne von 18 bis 51 Jahren.

Die Versuchspersonen wurden durch das Recruiting System der Allgemeinen Psychologie (RSAP) des Instituts für Allgemeine Psychologie der Universität Wien rekrutiert und gaben ihre schriftliche Einverständniserklärung zur Teilnahme an diesem Experiment ab. Die Studenten erhielten für ihre Teilnahme einen Prüfungsbonus.

Die Sehschärfe der Teilnehmer war normal beziehungsweise wurde diese bei Vorliegen einer Sehschwäche mittels Brille oder Kontaktlinsen auf Normalsichtigkeit korrigiert.

2.1.2 Instrumente und Messgeräte

Die Computer-Testung der Studienteilnehmer wurde auf Dell OptiPlex GX960-Rechnern mit Intel Core Duo E7500-Prozessor mit 2,93 GHz, 2,00 GB RAM durchgeführt. Die Desktop-Computer waren zudem mit NVIDIA GeForce GT 220(1024 MB) Grafikkarten ausgestattet. Als Betriebssystem war Microsoft® Windows® XP Professional, Version 2002, Service Pack 3 installiert.

Das verwendete Reizmaterial wurde auf einem farbigen 15-Zoll VGA Monitor des Herstellers Acer mit einer Bildauflösung von 1280 x 1024 Pixel und einer Bildwiederholungsrate von 59,1 Hz präsentiert. Als Eingabegerät wurde eine Standard-Tastatur verwendet.

Alle Studienteilnehmer absolvierten die Computer-Testung im Testraum „TR-K6“ des Instituts für Psychologie an der Universität Wien, welcher für die Testung abgedunkelt werden konnte. Die einzelnen Testplätze wurden indirekt beleuchtet, um Lichtreflexionen an den Bildschirmoberflächen der Monitore zu vermeiden. Die Studienteilnehmer saßen exakt 57 cm vom Bildschirm entfernt. Um die Blickrichtung, Kopfposition und Distanz zum Monitor sicherzustellen, wurde der Kopf des Studienteilnehmers mit einer Kopf- und Kinnstütze fixiert. Die Reaktionszeiten sowie die Qualität der Antworten wurden anhand der Tastatur erfasst.

Die Aufgabe der Studienteilnehmer bestand nun darin, am Bildschirm dargebotene Gesichter mittels zweier gekennzeichneten Tasten so schnell und so exakt wie möglich als männlich oder weiblich zu kategorisieren. Dies erfolgte mittels des linken und rechten Zeigefingers und der Tasten „A“ für „männlich“ und „L“ für „weiblich“. Vor jedem Versuchsdurchgang wurden den Teilnehmern die entsprechenden Instruktionen am Monitor präsentiert. Die Teilnehmer hatten die Möglichkeit, zwischen den einzelnen Versuchsblöcken Pausen zu machen. In den Versuchsdurchgängen wurden ungefilterte und gefilterte Gesichtsbilder präsentiert, die sowohl unmaskiert als auch maskiert dargeboten wurden.

Die erhobenen Reaktionszeiten (RTs) und die Antwortqualität der Teilnehmer wurden mithilfe der Software MATLAB™ (<http://www.mathworks.de/products/matlab>) und Psychtoolbox-3 (<http://psychtoolbox.org/HomePage>) erhoben.

2.1.3 Reizmaterial

Das verwendete Reizmaterial bestand aus Gesichtsfotografien (ungefilterte Zielreize), sowie hochpass- und tiefpass-gefilterten Gesichtsfotografien (gefilterte Bahnungsreize). Zudem wurden mehrere Masken sowie ein ortsbezogener Hinweisreiz (Cue) verwendet.

Die ungefilterten Gesichtsfotografien wurden der Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF) Datenbank (Lundqvist, Flykt & Öhman, 1998) entnommen. Bei der Auswahl der Gesichtsbilder wurde auf deren neutralen Gesichtsausdruck geachtet. Die Stimuli entsprachen somit, bis auf die gefilterten Bahnungsreize, dem Reizmaterial aus der Studie von Finkbeiner und Palermo (2009). Nachfolgend wird auf die einzelnen Reizmaterialien detailliert eingegangen.

Zielreize:

Die verwendeten Zielreize - und zwar 10 Gesichtsfotografien, 5 männliche und 5 weibliche Graustufen-Bilder (siehe Abbildung 2) - wurden mit einem Standardoval zugeschnitten um keine besonderen Merkmale wie Ohren oder Haarsträhnen zu zeigen.

Die Gesichtsreize wurden bezüglich der Luminanz (Leuchtdichte) durch eine Anpassung der Helligkeitseinstellungen abgestimmt, sodass sie innerhalb von 0,05 Standardabweichung von der mittleren Luminanz der Gesichter lag. Die Auflösung wurde auf 75 x 100 Pixel festgelegt.



Abbildung 2: Zielreize getrennt nach Geschlechtern. In der oberen Reihe sind die 5 männlichen und in der unteren Reihe die 5 weiblichen Zielreize zu sehen.

Bahnungsreize:

Als Basis zur Herstellung der Bahnungsreize dienten die bereits vorgestellten Gesichtsfotografien aus der Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF) Datenbank.

Die in ihren Ortsfrequenzen manipulierten Bahnungsreize wurden mit einem Bildbearbeitungsprogramm, dem ImLab-Programm (ImLab 2.3.3, MIT License, 2009), hergestellt.

Um die räumliche Frequenzinformation der ursprünglichen Gesichtsbilder zu modulieren, wurde ein „LoG-Filter“ (Laplacian of Gaussian) mit einer Standardabweichung von 1 angewendet.

Dieser Filter wird in der Bildverarbeitung verwendet um Kanten zu detektieren, er kann somit auch zur Entfernung von hohen beziehungsweise niedrigen räumlichen Ortsfrequenzen verwendet werden.

Durch die Anwendung dieser Filterungsmethode wurden zwei Kategorien von Gesichtsbildern erzeugt. Zum einen tiefpassgefilterte Gesichtsbilder, aus denen alle hohen Frequenzanteile entfernt wurden und zum anderen hochpassgefilterte Gesichtsbilder, aus denen alle niedrigen Frequenzanteile entfernt wurden (siehe Abbildung 3).

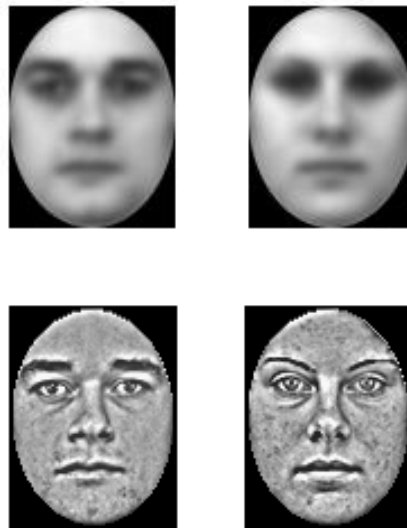


Abbildung 3: Bahnungsreize getrennt nach Filterung. In der oberen Reihe sind die tiefpassgefilterten- und in der unteren Reihe die hochpassgefilterten Bahnungsreize zu sehen.

Alle gefilterten Bahnungsreize waren hinsichtlich ihrer Auflösung, Größe und Form identisch mit den ungefilterten Gesichtsstimuli.

Die Bahnungsreize wurden sowohl hinsichtlich ihres Vorder- und Hintergrundkontrastes als auch des Kontrastes innerhalb der Gesichter den originalen Fotos angepasst. Die Grauwerte Verteilung der tief- und hochpassgefilterten Bahnungsreize wurde ebenfalls dem Muster der Originalfotos angeglichen.

Vorwärtsmaske, Rückwärtsmaske und ortsbezogener Hinweisreiz:

Zusätzlich zu den Ziel- und Hinweisreizen wurde ein Schachbrettmuster (Checkerboard) als Vorwärtsmaske, sowie eine Rückwärtsmaske, die aus zwei remonitierten ungefilterten Bahnungsreizen bestand, verwendet. Den ortsbezogenen Hinweisreiz (Spatial Cue) stellte ein schwarzer Punkt auf weißem Hintergrund dar (siehe Abbildung 4).

Die beiden Masken wurden eingesetzt, um den dazwischen präsentierten Bahnungsreiz zu tarnen. Die Maskierung des Bahnungsreizes bewirkt, dass dieser nicht bewusst verarbeitet werden kann (Dehaene, Naccache, H, Koechlin, & Mueller, 1998).

Der ortsbezogene Hinweisreiz wurde eingesetzt, um die räumliche Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Position innerhalb eines Versuchsdurchgangs zu lenken.



Abbildung 4: Masken von links nach rechts: Vorwärtsmaske, Rückwärtsmaske und ortsbezogener Hinweisreiz

2.1.4 Studiendesign

Ausgehend von der Mitte des Computer-Bildschirms wurde dieser in zwei Präsentationsorte, einen mittleren und einen (darüber liegenden) oberen, aufgeteilt. Zunächst wurde eine Maske 500ms lang präsentiert. Danach erschien für 50ms der ortsbezogene Hinweisreiz (Cue), welcher die räumliche Aufmerksamkeit entweder nach oben (Bahnungsreizbedingung) oder in die Mitte (Zielreizbedingung) lenkte.

Dem ortsbezogenen Hinweisreiz folgte wiederum eine Maske für die Dauer von 50ms. Der darauf folgende Bahnungsreiz wurde immer in der oberen Position für 50ms dargeboten. In der Zielbedingung wurde während der Präsentation des Bahnungsreizes eine Maske verwendet. Sodann wurde der Zielreiz, welcher immer an der mittleren Position dargeboten wurde, für 300ms eingeblendet. Zeitgleich dazu wurde in der Bahnungsreizbedingung eine weitere Maske gezeigt. Die Studienteilnehmer wurden angewiesen, sich auf den Zielreiz am Computer-Bildschirm zu konzentrieren und die aufscheinenden Gesichter als männliche oder weibliche zu klassifizieren.

Mit dieser Instruktion sollte die willkürliche Aufmerksamkeit auf die Zielreiz-Position gerichtet sein (Reddy, Moradi, & Koch, 2007), während die unwillkürliche Aufmerksamkeit durch den Hinweisreiz in die Bahnungsreiz-Position gelenkt werden sollte.

In Abbildung 5 und 6 werden die Versuchsdurchgänge mit den unterschiedlich gefilterten Bahnungsreizen dargestellt.

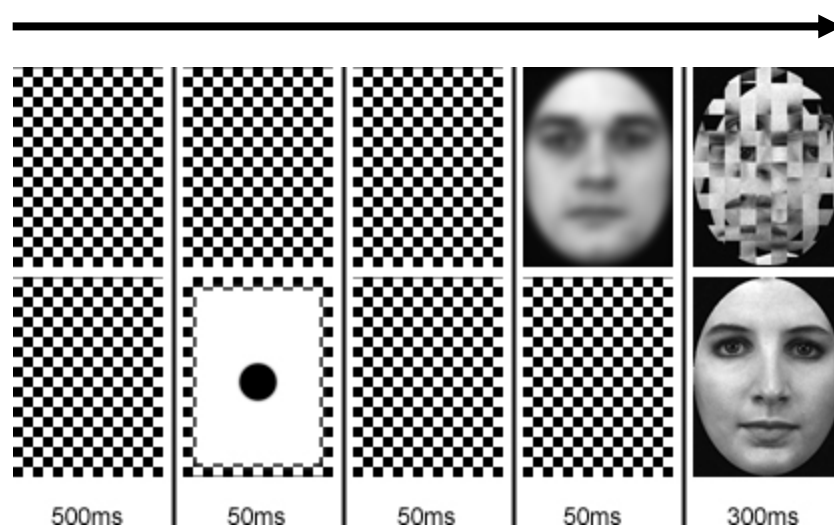


Abbildung 5: In der oberen Reihe wird ein tiefpass-gefilterter Bahnungsreiz (LSF Prime) gezeigt. In der unteren Reihe wird ein unveränderter Zielreiz gezeigt. Bei diesem Durchgang (von links nach rechts) handelt es sich um eine inkongruente Versuchsbedingung.

Wenn in einem Versuchsdurchgang im Bahnungsreiz und im Zielreiz ein Gesichtsreiz aus derselben Kategorie (z.B. männlich/männlich) gezeigt wurde, so handelte es sich dabei um einen kongruenten Durchgang. Waren hingegen die Ziel- und Bahnungsreize unterschiedlichen Kategorien zuzuordnen, so handelte es sich um einen inkongruenten Durchgang.

Das Experiment wurde in drei Aufgabenteile eingeteilt, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

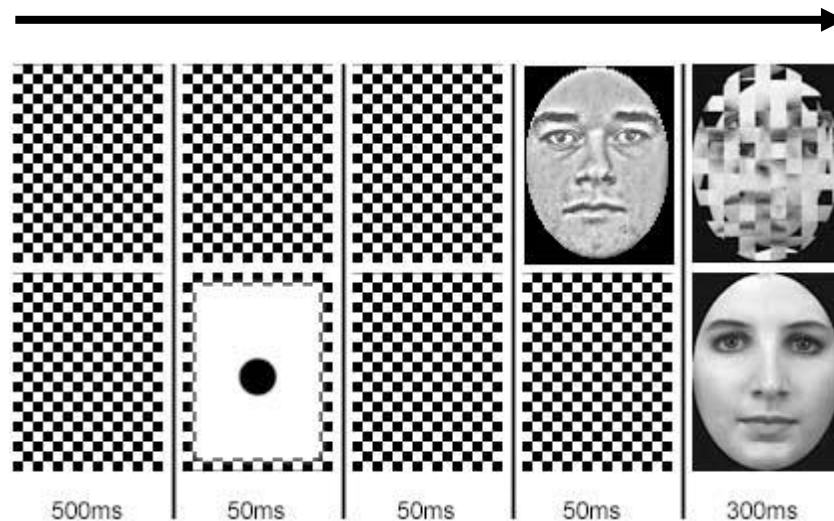


Abbildung 6: In der oberen Reihe wird ein hochpass-gefilterter Bahnungsreiz (HSF Prime) gezeigt. In der unteren Reihe wird ein unveränderter Zielreiz gezeigt. Bei diesem Durchgang (von links nach rechts) handelt es sich ebenfalls um eine inkongruente Versuchsbedingung.

Zielreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil:

Begonnen wurde dieser Aufgabenteil mit 20 Übungsdurchgängen, die den Studienteilnehmern dazu dienten mit dem Ablauf des Aufgabenteils vertraut zu werden. Die Ergebnisse aus den Übungsdurchgängen wurden nicht statistisch ausgewertet. Im Anschluss daran wurden den Studienteilnehmern 160 Zielreiz-Unterscheidungsaufgaben präsentiert, in denen als Bahnungsreize sowohl tiefpass- als auch hochpass-gefilterte Gesichtsfotografien verwendet wurden.

Zusätzlich absolvierten die Studienteilnehmer 16 Ergänzungsdurchgänge, in denen die gefilterten Bahnungsreize als Zielreize gezeigt wurden. Es wurde während der Durchgänge darauf geachtet, dass gleiche Zielreize nicht unmittelbar hintereinander gezeigt wurden. Außerdem wurde verhindert, dass mehr als vier aufeinanderfolgende Durchgänge, in denen eine Antwort aus derselben Kategorie (männlich/weiblich) geben werden musste, auftraten.

Das verwendete Reizmaterial wurde pseudorandomisiert vorgegeben. Die einzelnen Bedingungen: Hinweisreiz-Typ (Bahnungsreiz vs. Zielreiz), Bahnungsreiz-Typ (tiefpass- vs. hochpass-gefiltert) und Zielreiz-Bahnungsreiz-Kongruenz (kongruent vs. inkongruent) kamen gleichhäufig vor.

Maskierter-Bahnungsreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil:

Dieser Aufgabenteil war identisch mit dem vorhergehenden, allerdings wurde den Studienteilnehmern eine zusätzliche Instruktion erteilt. Es wurde ihnen mitgeteilt, dass es einen Bahnungsreiz gibt, der entweder ein männliches oder weibliches Gesicht zeigt. Die Studienteilnehmer mussten somit zweimal antworten.

Zuerst musste der Zielreiz beurteilt werden. Wurde dieser korrekt erkannt, so wurde nach dem Geschlecht des Bahnungsreizes gefragt. Um die erste Klassifizierung richtig vornehmen zu können, mussten die Teilnehmer weiterhin auf den Zielreiz blicken. Diese zusätzliche Aufgabe sollte überprüfen, ob die maskierten Bahnungsreize tatsächlich unsichtbar waren.

Unmaskierter-Bahnungsreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil:

In diesem Aufgabenteil, wurden nur unmaskierte Bahnungsreize gezeigt. Insgesamt 80 unmaskierte Bahnungsreize wurden in der Bahnungsreiz-Position präsentiert. Dabei wurde sowohl auf die Masken, als auch auf den Hinweisreiz verzichtet. Die unmaskierten Bahnungsreize wurden wie gewohnt für die Dauer von 50ms gezeigt. Dieser letzte Aufgabenteil sollte zeigen, ob das verwendete Bahnungsreizmaterial ohne Maskierung erfolgreich erkannt werden konnte.

2.1.5 Studiendurchführung

Die Testung der Studienteilnehmer begann am 4. April 2012 und konnte am 26 April 2012 abgeschlossen werden. An insgesamt 11 Testungstagen wurden Gruppen von 2 bis maximal 6 Versuchspersonen zeitgleich getestet. Vor der Testung wurden die Einverständniserklärungen unterschrieben sowie einige demographische Daten der Studienteilnehmer erhoben.

Die Studienteilnehmer wurden vor dem Beginn der Testung mündlich über den folgenden Versuchsablauf informiert. Zusätzlich wurden die entsprechenden Instruktionen nochmals auf dem Computermonitor angezeigt. Ihnen wurde außerdem eine Einverständniserklärung (Anhang B) vorgelegt, die sie mit ihrer Unterschrift bestätigen mussten. Der Versuchsleiter war während der gesamten Dauer des Experiments, diese belief sich auf 45 – 60 Minuten, anwesend und stand so für aufkommende Fragen zur Verfügung. Die Studienteilnehmer wurden allerdings angewiesen, auftretende Fragen vor den einzelnen Versuchsdurchgängen zu stellen.

Zwischen den einzelnen Versuchsdurchgängen konnten die Teilnehmer kurze Pausen einlegen. Um die gewünschte Schnelligkeit und Genauigkeit der Antworten zu gewährleisten, erhielten die Testpersonen während der Versuchsteile entsprechendes Feedback über den Computer-Monitor. Nach 1250 Millisekunden wurden sie auf ein zu langsames Reagieren mit dem Hinweis „Schneller reagieren“ hingewiesen. Bei einer falschen Klassifizierung erschien der Hinweis „Falsche Taste“ auf dem Computer-Monitor.

Die Studiendurchführung verlief störungsfrei und alle Versuchspersonen haben das Experiment abgeschlossen.

3. Statistische Auswertung

Wie bereits im Methodenteil erwähnt wurde, konnten nicht alle Datensätze in die Auswertung miteinbezogen werden. Von den insgesamt 60 Studienteilnehmern wurden 20 Datensätze nicht weiter verarbeitet, da diese mehr als 95% korrekte Antworten in der kongruenten Bedingung, aber weniger als 5% korrekte Antworten in der inkongruenten Bedingung im Kontrollteil (Bahnungsreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil) enthielten, was bedeutet, dass die Studienteilnehmer hier anstelle der Bewertung des Bahnungsreizes erneut ihre Bewertung des Zielreizes abgaben. Dies weist darauf hin, dass bei jenen Studienteilnehmern ein Mangel an Verständnis der Aufgabe vorlag. Eine detaillierte Teilnehmerliste ist der Arbeit angefügt, siehe dazu auch Anhang A.

3.1 Zielreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil

Die statistische Auswertung erfolgte mittels einer Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung, bei der die Mittelwerte der Reaktionszeiten (RTs) der Studienteilnehmer verglichen wurden. Das gewählte „Within-Design“ erlaubte es dabei, die Reaktionszeiten aller Studienteilnehmer unter den unabhängigen Variablen „Bahnungsreiz-Typ“, „Hinweisreiz-Typ“ und „Bahnungsreiz-Zielreiz-Kongruenz“ zu prüfen. In diese Analyse gingen nur die Durchschnittswerte der korrekten Reaktionszeiten ein. Datensätze in denen die Reaktionszeiten schneller oder langsamer als 2,5 Standardabweichungen von der durchschnittlichen Reaktionszeiten entfernt lagen, wurden verworfen (3,7%). Bonferroni-Anpassungen für multiple Vergleiche sowie ein Alpha-Niveau von .05 für alle Statistiken wurden durchgehend für die vorliegende Analyse verwendet.

Das daraus resultierende 3x2-faktorielle Design: 2 (Bahnungsreiztyp: tiefpass- vs. hochpass-gefiltert) x 2 (Hinweisreiz: Zielreizbedingung vs. Bahnungsreizbedingung) x 2 (Bahnungs-Zielreiz-Kongruenz: kongruente vs. inkongruente Bedingung), erbrachte eine Interaktion zwischen „Bahnungsreiztyp“ und „Kongruenz“ $F(1,39) = 5.35$, $p < .03$, partielles $\eta^2 = .12$.

●—	Niedrigpass-gefiltert; Hinweisreiz am Zielreiz
--○--	Niedrigpass-gefiltert; Hinweisreiz am Bahnungsreiz
▼—	Hochpass-gefiltert; Hinweisreiz am Zielreiz
--△--	Hochpass-gefiltert; Hinweisreiz am Bahnungsreiz
*	Signifikanter Effekt

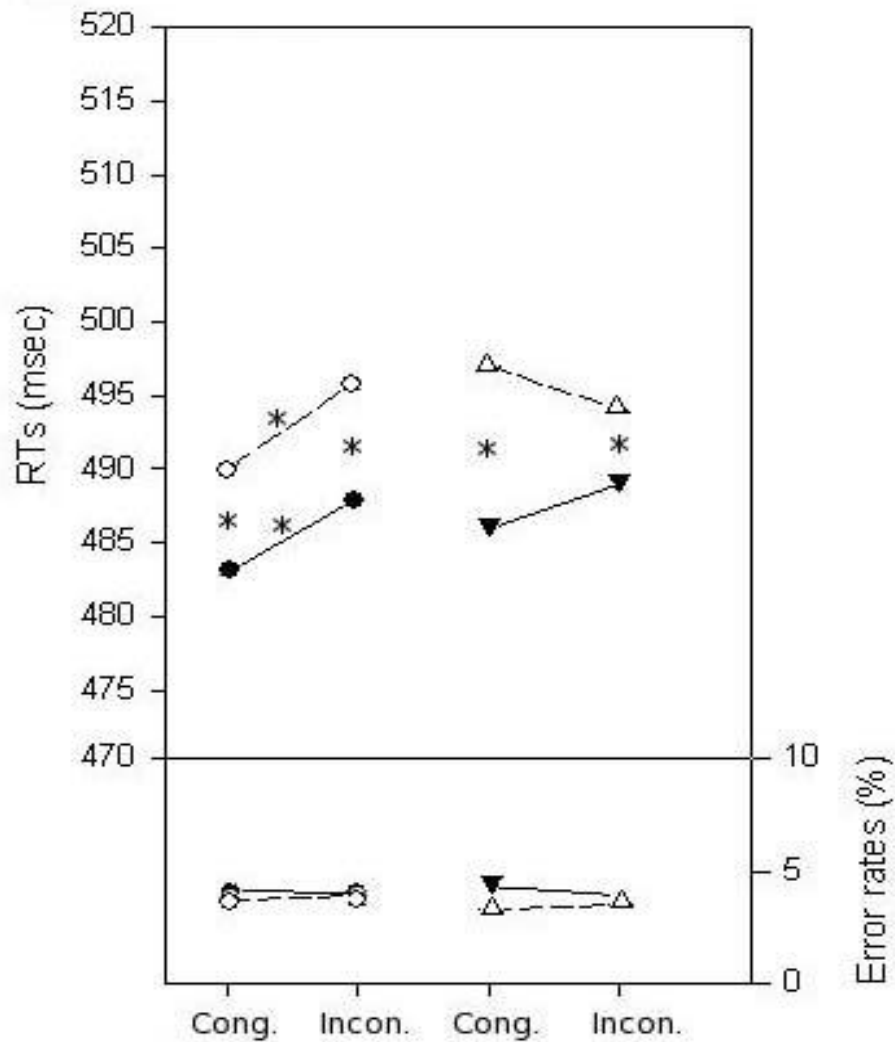


Abbildung 7: Die y-Achse zeigt die mittleren Reaktionszeiten in Millisekunden (RTs/msec) und die Fehlerraten in Prozent (ERs/%) als Funktion über die Kongruenz (Cong.) vs. Inkongruenz (Incon.), den Bahnungsreiztyp (LSF/HSF), Hinweisreiztyp (Ziel/Peripherie) auf der x-Achse. Ein Stern (*) zeigt einen Effekt bei Kongruenz (wenn dieser in der Mitte der Linie steht) oder bei Bahnungsreiztyp an (wenn je einer davon am Anfang und Ende einer Linie steht). In der Abbildung kann man einen Kongruenzeffekt bei folgenden Bedingungen erkennen: Niedrigpass-gefiltert; Hinweisreiz am Zielreiz und Niedrigpass-gefiltert; Hinweisreiz am Bahnungsreiz.

Des Weiteren offenbarte die Varianzanalyse mit Messwiederholung einen Haupteffekt bei der Variable „Kongruenz“ $F(1,39) = 5.74, p < .03$, partielles $\eta^2 = .13$ [kongruent: $M=489\text{ms}$; inkongruent: $M=492$] und der Variable „Hinweisreiz-Typ“ $F(1,39) = 40.60, p < .001$, partielles $\eta^2 = .51$ [Ziel: $M=486\text{ms}$; Peripherie: $M=494\text{ms}$]. Die Studienteilnehmer zeigten also schnellere Reaktionszeiten in kongruenten Durchgängen und wenn der Hinweisreiz in der Zielreizbedingung zu sehen war. Darüber hinaus wurde keine weiteren signifikanten Effekte oder Wechselwirkungen gefunden, d.h. alle $F_s < 1$.

Die danach durchgeführte Follow-Up-ANOVA der hochpass-gefilterten Bedingung (HSF) berücksichtigte folgende Faktoren: „Hinweisreiz-Typ“ (Zielreizbedingung vs. Bahnungsreizbedingung) und „Bahnungs-Zielreiz-Kongruenz“ (kongruente vs. inkongruente Bedingung). Es konnte der bereits erhobene Haupteffekt des Hinweisreiz-Typs bestätigt werden. Hinweisreiz-Typ $F(1,39) = 14.66, p < .001$, partielles $\eta^2 = .27$ [Ziel: $M=487\text{ms}$; Peripherie: $M=496\text{ms}$]. In der hochpass-gefilterten Bedingung konnte kein Kongruenzeffekt festgestellt werden.

Die gleiche Follow-Up-ANOVA der tiefpass-gefilterten Bedingung (LSF) berücksichtigte ebenfalls die Faktoren: „Hinweisreiz-Typ“ (Zielreizbedingung vs. Bahnungsreizbedingung) und „Bahnungs-Zielreiz-Kongruenz“ (kongruente vs. inkongruente Bedingung). Auch hier wurde der bereits bekannte Haupteffekt des Hinweisreiz-Typs bestätigt. Hinweisreiz-Typ $F(1,39) = 18.50, p < .001$, partielles $\eta^2 = .32$ [Ziel: $M=485\text{ms}$; Peripherie: $M=493\text{ms}$]. Zudem ergab sich ein signifikanter Effekt bei der Variable Kongruenz $F(1,39) = 12.26, p < .01$, partielles $\eta^2 = .27$, [kongruent: $M=487\text{ms}$; inkongruent: $M=492\text{ms}$]. Die Studienteilnehmer erbrachten also eine signifikant schnellere Leistung in der kongruenten Bedingung.

Darüber hinaus wurden keine weiteren signifikanten Effekte oder Wechselwirkungen gefunden, d.h. alle $F_s < 1$.

3.1.1 Fehlerrate

Um zu überprüfen, ob die Studienteilnehmer die vorgegebenen Durchgänge schnell und genau bearbeitet haben, wurde die Fehlerrate mit der gleichen Varianzanalyse mit

Messwiederholung bestimmt: 2 (Bahnungsreiztyp: tiefpass- vs. hochpass-gefiltert) x 2 (Hinweisreiz: Zielreizbedingung vs. Bahnungsreizbedingung) x 2 (Bahnungs-Zielreiz-Kongruenz: kongruente vs. inkongruente Bedingung). Dabei wurden keine signifikanten Effekte oder Wechselwirkungen entdeckt, d.h. alle $F_s < 1$, siehe auch Abbildung 7.

3.1.2 Ergänzungs-Durchgänge

Wie bereits im Methoden-Teil dieser Arbeit erwähnt wurde, kamen in den Ergänzungs-Durchgängen die Bahnungsreiz-Gesichter als Zielreize zum Einsatz. Anstatt des unveränderten Zielreiz-Gesichtes wurde nun ein verändertes Bahnungsreiz-Gesicht (tiefpass- oder hochpass-gefiltert) gezeigt.

Die Studienteilnehmer konnten das Geschlecht der gezeigten Bahnungsreiz-Gesichter (LSF und HSF), welche nun als Zielreize verwendet wurden, erfolgreich voneinander unterscheiden. In der tiefpass-gefilterten Bedingung ($M = 76,3\%$, $SE = 1,5$), $t(69) = 17,39$, $p < .001$ und in der hochpass-gefilterten Bedingung ($M = 80,2\%$, $SE = 1,7$), $t(69) = 17,50$, $p < .001$. Die erhobenen Mittelwerte in diesen beiden Bedingungen unterschieden sich signifikant von der Ratewahrscheinlichkeit.

3.1.3 Verteilungsanalyse der Reaktionszeiten

Die angewandte Analyse der Reaktionszeiten sollte eventuell unentdeckt gebliebene Effekte aufzeigen. Dazu wurden die korrekten Reaktionszeiten getrennt nach Versuchsperson und Versuchsbedingung in vier gleich große Quartile aufgeteilt. Aufsteigend nach Geschwindigkeit fanden sich im ersten Quartil die schnellsten und im vierten Quartil die langsamsten Reaktionszeiten. Danach wurde je Quartil die Mittelwerte berechnet und in die folgende Varianzanalyse mit Messwiederholung als zusätzliche unabhängige Variable eingebracht (Quartil 1 – 4). In Abbildung 8 sind die entsprechenden Ergebnisse grafisch dargestellt.

Als Design für die Varianzanalyse mit Messwiederholung wurde dasselbe gewählt wie schon zuvor; zusätzlich wurde nun noch die Variable (Quartil 1 – 4) mitberücksichtigt.

—●—	Niedrigpass-gefiltert kongruent
--○--	Niedrigpass-gefiltert inkongruent
—▼—	Hochpass-gefiltert kongruent
--△--	Hochpass-gefiltert inkongruent

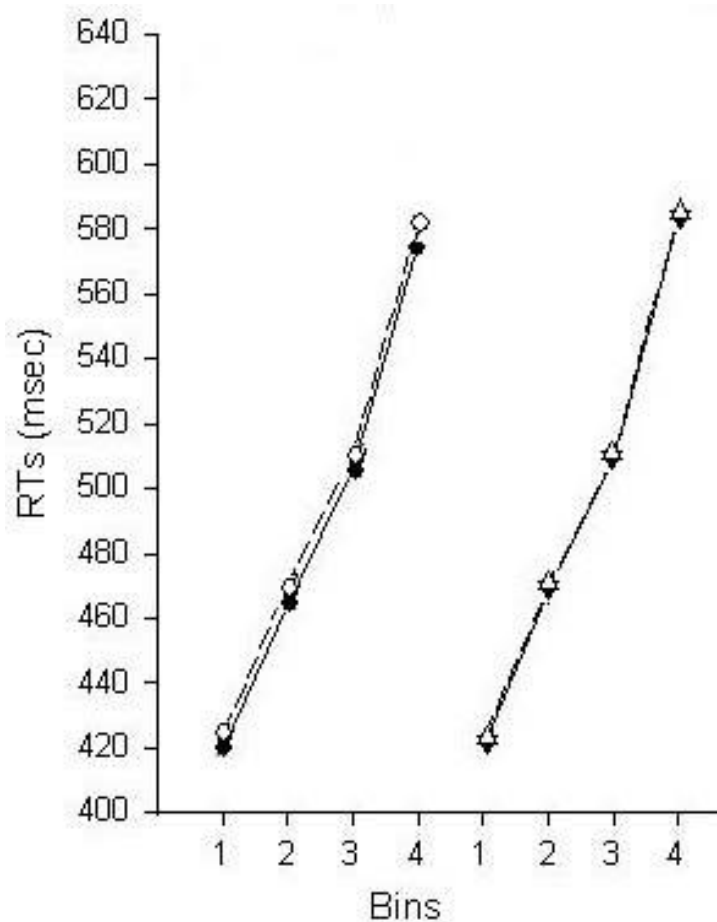


Abbildung 8: Die y-Achse zeigt die mittleren Reaktionszeiten in Millisekunden (RTs/msec) als Funktion über die Quartile (1-4 Bins), die Kongruenz (kongruent/inkongruent) und den Bahnungsreiztyp (LSF/HSF), auf der x-Achse. Die Kongruenzeffekte waren in allen 4 Quartilen gleich. Es liegt daher keine signifikante Interaktion zwischen den Quartilen (1-4 Bins), Kongruenz und Bahnungsreiztyp vor.

Die Ergebnisse der durchgeführten Varianzanalyse bestätigten zwar die bereits gezeigten Effekte, konnten allerdings keine anderen (unentdeckten) Effekte oder Wechselwirkungen aufdecken, alle $F_s < 1$, siehe dazu auch Abbildung 8.

3.2 Bahnungsreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil/Sichtbarkeit der Bahnungsreize

So wie im Zielreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil wurden auch hier die Daten der einzelnen Studienteilnehmer erfasst. Allerdings erfolgte die Überprüfung der Daten mittels der Signalentdeckungstheorie von John A. Swets und David M. Green, die das Sensitivitätsmaß d' entwickelten (Green & Swets, 1966). Es werden dabei Differenzen aus den Treffern und den falschen Alarmen gebildet. Männliche Bahnungsreize wurden in dieser Auswertung als Treffer definiert und weibliche Bahnungsreize als falscher Alarm. Das Sensitivitätsmaß d' wurde mittels der Berechnung der relativen Häufigkeiten der „Treffer“ und der „falschen Alarme“ bestimmt, indem diese einer z-Transformation unterzogen wurden, um die Differenz aus beiden Werten zu bilden. Die Beurteilung, ob der Bahnungsreiz sichtbar oder nicht sichtbar war, erfolgte durch einen Vergleich mit Null. Unterschieden sich die Daten nicht signifikant von Null, konnte davon ausgegangen werden, dass der Bahnungsreiz nicht bewusst sichtbar war.

In den hochpass-gefilterten Bedingungen ergaben sich dabei folgende Werte:

Maskierter HSF Zielreiz-Hinweisreiz ($M = 0.07$), $t(39) = 1.03$, $p > .30$

Maskierten HSF Bahnungsreiz-Hinweisreiz ($M = 0.08$), $t(39) = 1.29$, $p > .20$

Analog dazu wurden die entsprechenden Werte für die tiefpass-gefilterten Bedingungen erhoben:

Maskierte LSF Zielreiz-Hinweisreiz ($M = 0.07$), $t(39) = 1.29$, $p > .20$

Maskierte LSF Bahnungsreiz-Hinweisreiz ($M = -0.09$), $t(39) = -1.32$, $p > .19$

Diese Daten zeigen keinen signifikanten Unterschied zu Null, weshalb darauf geschlossen werden kann, dass die gezeigten maskierten Reize nicht sichtbar waren.

3.2.1 Unmaskierter-Bahnungsreiz-Unterscheidungs-Aufgabenteil

Als letztes wurde noch die Sichtbarkeit der unmaskierten Bahnungsreize überprüft. Auch hier waren die Teilnehmer erfolgreich in der Lage, das Geschlecht von Bahnungsreiz Gesichtern sowohl in der unmaskierten HSF ($M = 89,2\%$, $SE = 1,4$), $t(69) = 28,98$, $p < .001$, als auch in der unmaskierten LSF ($M = 75,3\%$, $SE = 2,0$), $t(69) = 12,92$, $p < .001$, Bedingung zu unterscheiden. Darüber hinaus war die Diskriminierung der HSF Bahnungsreize erneut deutlich besser als die der LSF Bahnungsreize, $t(69) = 8,00$, $p < .001$.

4 Diskussion und Ausblick

Das Ziel dieser durchgeführten Studie bestand darin, einen Beitrag zu der noch nicht vollständig geklärten Frage zu leisten, inwiefern die unbewusste Gesichtsklassifizierung von spezifischen Ortsfrequenzen, unter Mitberücksichtigung der Aufmerksamkeit, abhängt, wobei die unbewusste Gesichtsklassifizierung auf Geschlechtsmerkmale (weibliches/männliches Gesicht) beschränkt war.

Die beiden Hypothesen dieser Arbeit konzentrierten sich daher auf die maskierten Versuchsdurchgänge mit niedrigpass-gefilterten (LSF) Gesichtsbildern und jenen mit hochpass-gefilterten (HSF) Gesichtsbildern. In den jeweiligen Durchgängen wurde zusätzlich die Aufmerksamkeit abwechselnd auf die gezeigten Bahnungsreize und Zielreize gelenkt.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die maskierten LSF-Bahnungsreize immer einen Kongruenzeffekt erzeugen, und dass dieser Kongruenzeffekt unabhängig davon ist, ob die Aufmerksamkeit auf die Bahnungs- oder Zielposition verschoben war.

Dies geht mit den Ergebnissen von Finkbeiner und Palermo (2009) konform, die ebenso gezeigt haben, dass unbewusste Gesichtswahrnehmung keine Aufmerksamkeit benötigt.

Des Weiteren unterstützt dies die Annahme, dass jene visuellen Informationen, die in den unveränderten Gesichtsbildern über spezifische Geschlechtsmerkmale Auskunft geben, auch in den niedrigpass-gefilterten Gesichtsbildern vorhanden sein müssen. Man könnte den Befund von Finkbeiner und Palermo daher noch näher spezifizieren indem man ihn um den Aspekt der niedrigen räumlichen Ortsfrequenzen erweitert.

Zusätzlich kann dies auch als indirekte Bestätigung der Annahme der Mittelhirnhypothese gelten (siehe Kapitel 1.7). Zumindest die hier überprüfte unbewusste Geschlechtsklassifikation könnte entlang dieser Route ablaufen.

Die peripher gezeigten maskierten HSF Bahnungsreize - obwohl diese sorgfältig in ihrer spektralen Leuchtdichte und ihrem Kontrast mit den LSF-Bahnungsreizen gleichgesetzt wurden - konnten keine Kongruenzeffekte auslösen. Der mögliche Kongruenzeffekt, welcher hätte auftreten können wenn die Aufmerksamkeit auf den Bahnungsreiz verschoben wurde, blieb ebenfalls aus.

Anzumerken ist hier, dass die HSF-Bahnungsreize sowohl in den Ergänzungsdurchgängen (siehe Punkt 3.1.2) als auch in den unmaskierten Bahnungsreiz Unterscheidungsaufgaben (siehe Punkt 3.2.3) sogar besser klassifiziert wurden als die LSF-Bahnungsreize.

Dennoch konnte eine geschlechtsspezifische Klassifikation der Gesichtsbilder auf Basis hoher Ortsfrequenzen nur dann erfolgen, wenn diese unmaskiert (bewusst) dargeboten wurden.

Warum die Aufmerksamkeitshinlenkung auf den maskierten HSF-Bahnungsreiz keinen Kongruenzeffekt ausgelöst hat, kann an dieser Stelle nicht abschließend geklärt werden. Mögliche Gründe dafür könnten jedoch auch im Studiendesign liegen. Die theoretische Konzeption dieser Studie sieht vor, dass der Hinweisreiz die Aufmerksamkeit an jenen Ort lenkt, an dem er erscheint. Ob der Hinweisreiz dies auch tatsächlich leistet, wurde in dieser Studie allerdings nicht überprüft. Diese Überprüfung wäre mit einer Blickrichtungsüberwachung (Eye-Tracking) möglich.

Im Zuge einer solchen Blickrichtungsüberwachung könnte auch eine zusätzliche Modifikation des Versuchsdesigns (Reizdarbietung/Darbietungsort) sinnvoll erscheinen. Konkret könnten in einem Eye-Tracking-Versuchsdurchgang die Präsentationsorte der Bahnungsreize so variiert werden, dass sie nicht immer standardmäßig über dem Zielreiz gezeigt werden, sondern zufällig rechts, links, darüber oder darunter. Auch könnte man den Zielreiz dementsprechend variieren.

Inwiefern ein schwarzer Punkt, gemeint ist der eingesetzte Hinweisreiz (Cue), als geeigneter Aufmerksamkeitslenker in dieser Studie fungieren kann, scheint zumindest hinterfragenswert. Wie stark die Aufmerksamkeit an die gezeigten Gesichtsbilder gebunden ist, wurde bereits in der vorliegenden Arbeit demonstriert. Wird daher ein schwarzer Punkt vor einem weißen Hintergrund mehr Salienz erzeugen als eine Gesichtsfotografie?

Denkbar ist auch, dass der Bahnungsreiz zu früh nach dem Hinweisreiz gezeigt wurde. Die Zeitspanne von 50ms zwischen Hinweisreiz und Bahnungsreiz könnte zu kurz sein um die Aufmerksamkeit zu verschieben und die Aktivierung des visuellen Systems zu bewerkstelligen. Ein neuerlicher Versuchsdurchgang mit verlängerten Zeitspannen (z.B. 80ms, 100ms, 120ms) könnte darüber Auskunft geben.

Die erhobenen Ergebnisse dieser Untersuchung unterstreichen im Grunde die theoretischen Annahmen von Finkbeiner und Palermo (2009), dennoch erscheint es wichtig, nochmals darauf hinzuweisen, dass sich die Ergebnisse dieser Arbeit nur auf die unbewusste *Geschlechts*-Klassifizierung beziehen. Generelle Aussagen über die unbewussten (subkortikalen) Verarbeitungswege von Gesichtsreizen können hieraus nicht abgeleitet werden.

Gegen eine reine *subkortikale* Verarbeitung von unbewussten Gesichtsreizen sprechen beispielsweise die Erkenntnisse aus einer fMRI Studie (*functional magnetic resonance imaging*) von Kouider, Eger, Dolan und Henson (2009). Diese konnten zeigen, dass auch bei unbewusster Wahrnehmung - wenn auch reduziert - neuronale (kortikale) Modulationen beobachtbar waren, weshalb die unbewusste Gesichtsverarbeitung nicht ausschließlich über den subkortikalen Pfad laufen kann.

Diese drei *kortikalen* Gehirnareale (das occipitale Gesichtsareal (OFA), das fusiforme Gesichtsareal (FFA) und den Sulcus temporalis superior (STS)), welche in die Verarbeitung von Gesichtern involviert (aktiviert) sind, werden von Haxby, Hoffman, und Gobbini (2000) im „Model of a distributed neural system for face perception“ beschrieben.

Eine mögliche Folgestudie könnte sich daher mit der Forschungsfrage beschäftigen, ob unbewusste niedrigfrequente (LSF) Gesichtsverarbeitung zumindest teilweise über kortikale Strukturen vermittelt wird.

In Anbetracht der doch konträren Forschungsergebnisse scheint ein gesamtheitliches Bild der visuellen Wahrnehmung noch nicht vollständig gelungen zu sein, dennoch gilt es, dieses Ziel auch zukünftig im Auge zu behalten.

Literaturverzeichnis

- Awasthi, B., Friedman, J., & Williams, M. a. (2011). Faster, stronger, lateralized: low spatial frequency information supports face processing. *Neuropsychologia*, 49(13), 3583–90.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: a theory of human image understanding. *Psychological Review*, 94(2), 115–47.
- Birbaumer, N., & Schmidt, R.F. (2006). *Biologische Psychologie* (6. überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Bruce, V., Doyle, T., Dench, N., & Burton, M. (1991). Remembering facial configurations. *Cognition*, 38(2), 109-144.
- De Gardelle, V., & Kouider, S. (2010). How spatial frequencies and visual awareness interact during face processing. *Psychological Science*, 21(1), 58–66.
- De Gelder, B., Vroomen, J., Pourtois, G., & Weiskrantz, L. (1999). Non-conscious recognition of affect in the absence of striate cortex. , *NeuroReport* 10(18), 3759 - 3763.
- Dehaene, S., Changeux, J.-P., Naccache, L., Sackur, J., & Sergent, C. (2006). Conscious, preconscious, and subliminal processing: a testable taxonomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(5), 204–11.
- Dehaene, S., Naccache, L., H, G. L. C., Koechlin, E., & Mueller, M. (1998). Imaging unconscious semantic priming. *Nature*, 395(task 1), 597–600.
- Farah, M. J., Tanaka, J. W., & Drain, H. M. (1995). What causes the face inversion effect? *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 21, 628–634.

- Finkbeiner, M., & Palermo, R. (2009). The role of spatial attention in nonconscious processing: a comparison of face and nonface stimuli. *Psychological Science*, 20(1), 42–51.
- Goffaux, V., Peters, J., Haubrechts, J., Schiltz, C., Jansma, B., & Goebel, R. (2011). From Coarse to Fine? Spatial and Temporal Dynamics of Cortical Face Processing. *Cerebral Cortex*, 21(2), 467–476.
- Green, D. M., & Swets, J. A. (1966). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: John Wiley and Sons.
- Greenwald, A.G. (1992). New look 3: Unconscious cognition reclaimed. *American Psychologist*, 47(6), 766–779.
- Häcker, H.O., & Stapf, K.H. (2009). *Dorsch Psychologisches Wörterbuch* (15. überarbeitete Auflage). Bern: Verlag Hans Huber.
- Haig, N. D. (1986). Exploring recognition with interchanged facial features. *Perception*, 15, 235–247.
- Harmon, L. D., & Julesz, B. (1973). Masking in visual recognition: effects of two-dimensional filtered noise. *Science (New York, N.Y.)*, 180, 1194–1197.
- Haxby, J., Hoffman, E., & Gobbini, M. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 223–233.
- Johnson, M. H. (2005). Subcortical face processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 766–774.
- Jonides, J. (1981). Voluntary versus automatic control over the mind's eye's movement. *Attention and Performance IX*, 9, 187-203.
- Kiefer, M., & Brendel, D. (2006). Attentional modulation of unconscious “automatic” processes: evidence from event-related potentials in a masked priming paradigm. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(2), 184–98.

- Kouider, S., Eger, E., Dolan, R., & Henson, R. N. (2009). Activity in Face-Responsive Brain Regions is Modulated by Invisible, Attended Faces: Evidence from Masked Priming. *Cerebral Cortex*, 19(1), 13–23.
- Lundqvist, D., Flykt, A., & Öhman, A. (1998). *The Karolinska Directed Emotional Faces-KDEF* [CD ROM]. Stockholm: Karolinska Institute, Department of Clinical Neuroscience, Psychology Section.
- Meinhardt-Injac, B., Persike, M., & Meinhardt, G. (2011). The context effect in face matching: Effects of feedback. *Vision Research*, 51(19), 2121–31.
- Penry, J. (1971). *Looking at faces and remembering them: A guide to facial identification*. London: Blek Books.
- Pinel, J. P. J., & Pauli, P. (2012). *Biopsychologie* (8. Auflage). München: Pearson Studium.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M.I., & Snyder, C.R.R. (1975). Attention and cognitive control. In D. Balota & E. Marsh, *Cognitive Psychology: key readings*. (2004 ed., S. 205 - 231). New York: Psychology Press.
- Reddy, L., Moradi, F., & Koch, C. (2007). Top-down biases win against focal attention in the fusiform face area. *NeuroImage*, 38(4), 730–9.
- Ruiz-Soler, M., & Beltran, F. S. (2006). Face perception: an integrative review of the role of spatial frequencies. *Psychological Research*, 70(4), 273–92.
- Schneider, W., & Shiffrin, R.M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search and attention. *Psychological Review*, 84(1), 1–66.
- Tamietto, M., & de Gelder, B. (2010). Neural bases of the non-conscious perception of emotional signals. *Nature Reviews. Neuroscience*, 11(10), 697–709.

- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A, Human Experimental Psychology*, 46(2), 225–45.
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2003). Distinct spatial frequency sensitivities for processing faces and emotional expressions. *Nature Neuroscience*, 6(6), 624–631.
- Yin, R. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology*, 81(1), 141–145.
- Young, A. W., Hellawell, D., & Hay, D. C. (1987). Configurational information in face perception. *Perception*, 16(6), 747–759.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Links: Sinusgitter mit niedrigen Ortsfrequenzen. Rechts: Sinusgitter mit hohen Ortsfrequenzen	16
Abbildung 2: Zielreize getrennt nach Geschlechtern. In der oberen Reihe sind die 5 männlichen und in der unteren Reihe die 5 weiblichen Zielreize zu sehen.....	23
Abbildung 3: Bahnungsreize getrennt nach Filterung. In der oberen Reihe sind die tiefpassgefilterten- und in der unteren Reihe die hochpassgefilterten Bahnungsreize zu sehen.	24
Abbildung 4: Masken von links nach rechts: Vorwärtsmaske, Rückwärtsmaske und ortsbezogener Hinweisreiz.....	25
Abbildung 5: In der oberen Reihe wird ein tiefpass-gefilterter Bahnungsreiz (LSF Prime) gezeigt. In der unteren Reihe wird ein unveränderter Zielreiz gezeigt. Bei diesem Durchgang (von links nach rechts) handelt es sich um eine inkongruente Versuchsbedingung.....	26
Abbildung 6: In der oberen Reihe wird ein hochpass-gefilterter Bahnungsreiz (HSF Prime) gezeigt. In der unteren Reihe wird ein unveränderter Zielreiz gezeigt. Bei diesem Durchgang (von links nach rechts) handelt es sich ebenfalls um eine inkongruente Versuchsbedingung.....	27
Abbildung 7: Die y-Achse zeigt die mittleren Reaktionszeiten in Millisekunden (RTs/msec) und die Fehlerraten in Prozent (ERs/%) als Funktion über die Kongruenz (Cong.) vs. Inkongruenz (Incon.), den Bahnungsreiztyp (LSF/HSF), Hinweisreiztyp (Ziel/Peripherie) auf der x-Achse. Ein Stern (✱) zeigt einen Effekt bei Kongruenz (wenn dieser in der Mitte der Linie steht) oder bei Bahnungsreiztyp an (wenn je einer davon am Anfang und Ende einer Linie steht). In der Abbildung kann man einen Kongruenzeffekt bei folgenden Bedingungen erkennen: Niedrigpass-gefiltert; Hinweisreiz am Zielreiz und Niedrigpass-gefiltert; Hinweisreiz am Bahnungsreiz.	31

Abbildung 8: Die y-Achse zeigt die mittleren Reaktionszeiten in Millisekunden (RTs/msec) als Funktion über die Quartile (1-4 Bins), die Kongruenz (kongruent/inkongruent) und den Bahnungsreiztyp (LSF/HSF), auf der x-Achse. Die Kongruenzeffekte waren in allen 4 Quartilen gleich. Es liegt daher keine signifikante Interaktion zwischen den Quartilen (1-4 Bins), Kongruenz und Bahnungsreiztyp vor.....34

Anhang A: Studienteilnehmerliste

Versuchspersonen- Nummer	Alter (in Jahren)	Geschlecht	Versuchspersonen- Nummer	Alter (in Jahren)	Geschlecht
1	28	w	31	21	m
2	25	m	32	25	w
3	29	m	33	22	w
4	19	w	34	21	w
5	22	m	35	23	w
6	22	m	36	28	w
7	22	w	37	23	w
8	20	w	38	19	w
9	31	w	39	22	w
10	31	w	40	21	w
11	22	w	41	18	w
12	23	w	42	19	w
13	21	w	43	33	w
14	37	w	44	23	m
15	31	w	45	20	m
16	23	w	46	32	m
17	25	m	47	20	w
18	19	w	48	26	w
19	23	w	49	21	w
20	21	w	50	23	m
21	51	m	51	21	w
22	20	w	52	22	m
23	27	m	53	19	w
24	26	w	54	20	w
25	32	m	55	20	w
26	22	w	56	19	w
27	20	w	57	20	w
28	36	w	58	22	w
29	21	w	59	25	w
30	34	w	60	24	w

Datensätze die markiert (**fett** gedruckt) sind, wurden von der ausführlichen statistischen Auswertung ausgeschlossen.

Anhang B: Einverständniserklärung der Studienteilnehmer



Fakultät für Psychologie der Universität Wien
Liebiggasse 5
1010 Wien, Österreich

Versuchspersonen-Information und Einverständniserklärung

Wir laden Sie ein, an einer experimental-psychologischen Untersuchung mit dem Titel:

freiwillig als Versuchsperson teilzunehmen. Ziel dieser Studie ist aufzuklären, welche kognitiven Prozesse an der Bearbeitung der gestellten Aufgaben beteiligt sind.

Ihre Rechte:

Selbstverständlich können Sie vor und jederzeit während der Studie weitere Informationen über Zweck, Ablauf, etc. der Studie von den studiendurchführenden Personen erfragen. Gerne werden Sie auch nach Ende der Studie über die Ergebnisse der Untersuchung informiert. Sie können die Untersuchung jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, von sich aus abbrechen.

Datenschutz:

Sämtliche Ihre Person betreffenden Daten werden getrennt von den erhobenen Daten aufbewahrt, sodass Ihre Anonymität gewahrt bleibt. Es ist geplant, die im Rahmen der Untersuchung erhobenen Daten in einer wissenschaftlichen Zeitschrift zu veröffentlichen.

Einverständniserklärung:

Durch Ihre Unterschrift bestätigen Sie, dass Sie die Versuchspersoneninformation gelesen und verstanden haben. Sie erklären sich mit der Teilnahme an dieser Studie, sowie der Analyse Ihrer Daten durch befugte Personen einverstanden.

Name: _____

Geboren am: _____ in: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

Anhang C: Aktueller Lebenslauf



LEBENS LAUF

Christian Rammel

Geboren am 20.10.1974, in Wien

Wilhelminenstraße 230/2/1, 1160 Wien

Tel: 0680/2345121

E-Mail: christi-an@gmx.at

AUSBILDUNG / WEITERBILDUNG

2013 - derzeit

**ÖAGG, Österreichischer Arbeitskreis für
Gruppentherapie und Gruppendynamik, 1080 Wien**
Kandidat des Psychotherapeutischen Propädeutikums

2009

BIKU – Treff, Bildungs- & Kulturtreff, 1170 Wien
Praktikum im Zuge des Diplomstudiums
Das BIKU bietet soziale- sowie berufliche (Re-)
Integration für Menschen mit psychischen
Beeinträchtigungen an

2002 - derzeit

Universität Wien, 1010 Wien
Diplomstudium der Psychologie
Spezialisierung: Allgemeine und Klinische Psychologie

1999 - 2002

WIFI Wien, 1180 Wien
Vorbereitungslehrgänge zur Berufsreifeprüfung aus
Mathematik, Deutsch, Englisch, Sonder- und
Heilpädagogik
Reifeprüfung am 05.10.2002 bestanden

1998 - 1999

WIFI Wien, 1180 Wien
Ausbildung zum Personalverrechner
Prüfung am 05.06.1999 bestanden

1990 - 1993

Berufsschule für Gastgewerbe, 1120 Wien
Lehrausbildung zum Kellner
Lehrabschluss am 07.09.1993

BERUFSPRAXIS

2014 - derzeit

LOK Verein – Leben ohne Krankenhaus
Mitarbeiter in der Persönlichen Betreuung

	Der Verein LOK bietet erwachsenen Menschen mit psychischer Erkrankung, die in eigenen Wohnungen leben, Betreuung und Begleitung im Alltag an
2006 - 2014	bwin Interactive Entertainment AG, 1030 Wien Kundenbetreuer für alle angebotenen Onlineprodukte
2005 - 2006	GUARDI Zaun und Torsysteme, 1230 Wien Angebotslegung und Auftragsabwicklung der Kundenbestellungen im Innendienst
2002 - 2005	IMAX – Wien, 1140 Wien Kundenbetreuer, Kassamitarbeiter und Moderator des interaktiven „X-Large-Games“
2001 - 2002	Bertelsmann Österreich, 1210 Wien Kundenbetreuer im Rahmen des Vielfliegerprogrammes der Swissair „Qualiflyer“
2000 - 2001	PwC PricewaterhouseCoopers Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung GmbH, 1040 Wien Sachbearbeiter im Bereich Personalabrechnung und Personaladministration
1994 - 1999	Hotel Renaissance, Hotel Penta, Hotel Holiday Inn Vienna, 1150 Wien, 1030 Wien, 1100 Wien Betreuung der Hotelgäste in allen Servicebereichen (Bankett, Restaurant, Seminar, Lobbybar, Roomservice)
1993 - 1994	Ableistung des Präsenzdienstes, 1220 Wien Ordonnanz im Unter- und Offizierskasino
1990 - 1993	Hotel Biedermeier im Sünnhof, 1030 Wien Lehrausbildung zum Kellner

EDV-Kenntnisse:

MS Office (sehr gut)

Sprach-Kenntnisse:

Englisch (Gut in Wort und Schrift)

Sonstige Kenntnisse/Fähigkeiten:

Grundausbildung in klassischer Massage und

Wirbelsäulenkorrektur nach Dorn Breuss

Erste-Hilfe-Grundkurs (16 Stunden)

Führerschein A, B

Interessen:

Manuelle Therapien, Weinbau, Skateboardfahren,

Kampfkünste (Wing Chun, Wu Shu)

