



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Der Einfluss von Gesichtsattraktivität in der Peripherie auf
verdeckte Aufmerksamkeit“

verfasst von / submitted by

Regina Wettstein

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2015 / Vienna, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 298

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Psychologie

Betreut von / Supervisor:

Dr. Gernot Gerger

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

„Beauty is nothing other than a promise of happiness“

- Stendhal (1822)

Danksagung

An dieser Stelle würde ich mich gerne bei all jenen bedanken, die mich während der Erstellung der Diplomarbeit unterstützt haben.

Allen voran gilt mein Dank Dr. Gernot Gerger, der mir die Möglichkeit geboten hat, an einem interessanten Thema zu arbeiten und der mich mit unerlässlicher Geduld und hoher Fachkompetenz bei der Planung, Durchführung und Fertigstellung der Diplomarbeit unterstützt hatte.

Ferner würde ich mich gerne auch bei Frau Mag. Dr. Isabella Fuchs-Leitner bedanken. Durch ihre freundliche und stets hilfreiche Unterstützung konnte ich die Herausforderungen eines Eyetracking Experiments erfolgreich bewältigen.

Letztendlich bedanke ich mich bei Christian und Marinita, die mit mir über die gesamte Diplomarbeitsphase gelacht, geweint, verzweifelt und letztendlich doch gefreut haben.

Zum Zwecke der leichteren Lesbarkeit und besserem Verständnis, wird in dieser Arbeit auf das generische Maskulinum zurückgegriffen. Dabei gelten, im Sinne der Gleichberechtigung, entsprechende Begriffe für das weibliche und das männliche Geschlecht.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	12
2. Theoretischer Hintergrund	14
2.1. Attraktivität.....	14
2.2. Attraktivität und Aufmerksamkeit.....	18
2.3. Attraktivität in der Peripherie.....	21
2.4. Inversion von Gesichtern.....	23
2.5. Zusammenfassung der Literatur.....	25
3. Darstellung der ursprünglichen Studie von Sui und Liu (2009)	26
4. Fragestellung und Hypothesen	34
5. Methode.....	35
5.1. Teilnehmer.....	35
5.2. Material und Testumgebung	37
5.3. Vorstudie.....	39
5.4. Genereller Ablauf.....	41
5.5. Durchführung.....	43
6. Ergebnisse	45
6.1. Fehlerquote	45
6.1. Reaktionszeiten	46
6.1. Eyetracking	50
7. Interpretation	54
7.1. Fehlerquote	54
7.1. Reaktionszeiten	54
7.1. Eyetracking	57
8. Diskussion.....	58

9. Literaturverzeichnis	62
10. Anhang	70
A. Kurzzusammenfassung	70
B. Abstract.....	72
C. Abbildungsverzeichnis	74
D. Tabellenverzeichnis	74
E. Stimuli	75
F. Instruktion.....	78
G. Lebenslauf	80

1. Einleitung

Seit vielen Jahren beschäftigen sich Forscher verschiedener Disziplinen mit dem Thema Attraktivität und deren Auswirkung auf die menschliche Wahrnehmung. Dieses rege Interesse ist nachvollziehbar, wenn man bedenkt, dass sich der Mensch üblicherweise in einem komplexen, sozialen Umfeld bewegt, in dem Kommunikation nicht nur offen passiert, sondern häufig auch indirekt über verdeckte Mechanismen, wie Körpersprache, Bekleidung oder Mimik (Sundaram & Webster, 2000; Breazeal, Kidd, Lockerd Thomaz, Hoffmann & Berlin, 2005). Attraktivität spielt in der zwischenmenschlichen Kommunikation dahingehend eine Rolle, als dass sie die Wahrnehmung des Interaktionspartners verändern kann. So haben Studien unter anderem herausgefunden, dass attraktive Menschen Assoziationen mit positiveren Eigenschaften auslösen (Dion, Berscheid & Walster; 1972; Feingold, 1992; Rule, Ambady & Adams, 2009; Mende-Siedlick, Said & Todorov, 2011). Wie Kalick, Zebrowitz, Langlois und Johnson (1998) beispielsweise herausfanden, wurden Menschen mit attraktiven Gesichtern für gesünder befunden, als diejenigen mit durchschnittlicher Attraktivität. Diese Beobachtungen beziehen sich nicht nur auf das Aussehen von Erwachsenen, sondern sind schon im Verhalten gegenüber Kindern zu erkennen. So bekommen attraktive Kinder, beispielsweise, mehr Aufmerksamkeit als unattraktive und werden seltener bestraft (Dion, 1973; Principe & Langlois, 2013).

Ziel der vorliegenden Studie war es herauszufinden, ob die Attraktivität eines Gesichtes, einen so hohen obligatorischen Aufforderungscharakter für die Aufmerksamkeit hat, dass sie selbst im peripheren Gesichtsfeld, von einer aktuellen Aufgabe ablenken kann. Dazu wurde eine bestehende Studie repliziert und erweitert. Die ursprüngliche Studie stammt von Sui und Liu (2009), in der sie den Einfluss von extrafoveal liegenden, attraktiven und unattraktiven Gesichtern auf eine einfache Reaktionsaufgabe untersuchten. Konform mit ihren Vermutungen zeigte sich, dass attraktive Gesichter im peripheren Gesichtsfeld die Reaktionszeit signifikant verlängern konnten. Zusätzlich haben sie bei 5 Teilnehmern die Augenbewegungen aufgezeichnet. Auf diese Weise wollten die Autoren feststellen, ob im Verlaufe des Experiments die Gesichter wirklich in der Peripherie lagen, oder ob durch systematische Augenbewegungen, diese wieder in den Bereich der Fovea centralis (s. Abschnitt 2.3) rücken.

Die Studie von Sui und Liu wurde in der vorliegenden Arbeit auf zweierlei Weise erweitert. Zum einen wurden zusätzlich zu den aufrechten Gesichtern invertierte gezeigt. Wie Bäumli (1994) bereits zeigte, wird die Bewertung der Attraktivität durch eine Inversion stark erschwert. Wenn der Effekt, den Sui und Liu (2009) gefunden haben, allein durch die Attraktivität der Gesichter bedingt wird, so sollte er nicht mehr vorhanden sein, wenn die Gesichter auf den Kopf gestellt werden. Das heißt, dass im Falle einer Inversion attraktive und unattraktive Gesichter die Aufmerksamkeit in gleichem Maße beeinflussen sollten. Wird die Aufmerksamkeit der Teilnehmer allerdings nicht explizit durch die Attraktivität beeinflusst, sondern durch spezifische Eigenschaften der Gesichter (z.B. besondere Augengröße oder Gesichtsform), so sollte trotz einer Inversion ein stärkerer Einfluss seitens attraktiver Gesichter zu finden sein.

Zum anderen wurden die Augenbewegungen aller Teilnehmer mittels Eyetracking verfolgt. Da der thematische Schwerpunkt dieser Studie auf attraktiven Gesichtern in der Peripherie liegt, ist es entscheidend für die Interpretation der Daten, dass während der Testung keine systematischen Augenbewegungen in Richtung der Gesichter stattfanden. Daher wurde, wie bei Sui und Liu (2009), das Eyetracking dazu eingesetzt, um im Nachhinein ausschließen zu können, dass die Gesichter im Verlaufe des Experiments, wieder in den Bereich der Fovea centralis gerückt sind. Aufgrund der hohen Relevanz von Augenbewegungen für die Ergebnisse, wurde das Eyetracking bei allen Teilnehmern eingesetzt.

In diesem Sinne hat diese Arbeit vier thematische Schwerpunkte: Attraktivität von Gesichtern, ihre Auswirkung auf die Aufmerksamkeit, die Wahrnehmung von Gesichtern in der Peripherie und die Auswirkung von Inversion auf Gesichter. Bevor die Experimente von Sui und Liu (2009) detailliert beschrieben werden (um optimale Vergleichsmöglichkeiten zu bieten), behandelt die vorliegende Arbeit die aktuelle Literatur zu den vier Themenbereichen. Anschließend folgen die Darstellung der eigentlichen Studie, ihre Ergebnisse und eine abschließende Diskussion.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. *Attraktivität*

Bevor der Einfluss von Attraktivität auf die Aufmerksamkeit thematisiert werden kann, ist es wichtig zu klären, was ein attraktives Gesicht eigentlich ausmacht und warum es bei der Wahrnehmung präferiert wird.

Ein Aspekt, der dazu beiträgt, dass Gesichter als attraktiv wahrgenommen werden ist eine hohe Symmetrie (Scheib, Gangestad & Thornhill, 1999; Rhodes, Zebrowitz, Clark, Kalick, Hightower, McKay, 2001; Baudouin & Tiberghien, 2004). Fink, Neave, Manning und Grammer (2006) zeigten beispielsweise, dass Gesichter, die eine höhere Symmetrie aufweisen, nicht nur als attraktiver bewertet werden, sie werden auch als gesünder eingestuft und lösen Assoziationen mit positiveren Persönlichkeitseigenschaften, wie Intelligenz oder Selbstbewusstsein, aus. Eine weitere Eigenschaft von Gesichtern, die mit der Wahrnehmung von Attraktivität in Verbindung gebracht wird, ist deren Durchschnittlichkeit. Dabei werden Gesichter, die dem durchschnittlichen Aussehen der Bevölkerung näher kommen, stärker mit einer hohen Attraktivitätseinschätzung assoziiert, als welche, die extrem davon abweichen (Baudouin & Tiberghien, 2004; Komori, Kawamura & Ishihara, 2009a). Des Weiteren zeigten Studien auch, dass gewisse dimorphe Eigenschaften (sekundäre geschlechtsspezifische hormonelle Marker, durch die ein weibliches Gesicht weiblicher und ein männliches Gesicht männlicher wirkt) ausschlaggebend sind (Perrett et al., 1998; Valenzano, Mennucci, Tartarelli & Cellerino, 2006; Tanikawa, Zere & Takada, 2015). Eine hohe Symmetrie, Durchschnittlichkeit und stark ausgeprägte dimorphe Eigenschaften sind über Studien hinweg konstante Hinweise auf eine hohe Attraktivitätseinschätzung und werden als kulturübergreifend angesehen (Cunningham, Roberts, Barbee, Druen, & Wu, 1995; Langlois, Kalakanis, Rubenstein, Larson, Hallam & Smoot, 2000; Rhodes, Yoshikawa, Clark, Lee, McKay & Akamatsu, 2001). Letztendlich gibt es auch Hinweise darauf, dass die Einschätzung, ob ein Gesicht attraktiv oder unattraktiv ist, auch vom Betrachter selbst abhängen kann. Zum Beispiel zeigten Johnston, Hagel, Franklin, Fink und Grammar (2001), dass Frauen, die sich in ihrem Monatszyklus am höchsten Fruchtbarkeitspunkt befinden, Männergesichter bevorzugten, die besonders hohe maskuline Merkmale (z.B. ein breites Kinn) aufwiesen.

Bei der Verarbeitung visueller Reize werden menschliche Gesichter gegenüber anderen Objekten im Allgemeinen bevorzugt. Dies belegen nicht nur viele Studien an gesunden Probanden (Bindemann, Burton, Hooge, Jenkins & deHaan, 2005; Flechter-Watson, Findlay, Leekam & Benson, 2008), sondern auch an Patienten mit einer visuellen Extinktion (Vuilleumier, 2000). Ergebnisse aus der neurobiologischen Forschung unterstreichen die besondere Stellung von Gesichtern in der menschlichen Reizverarbeitung nochmals. Hier konnten spezifische Hirnareale identifiziert werden, die bei einer Präsentation von Gesichtern besonders starke Aktivität zeigen, wobei vor allem das fusiforme Gesichtsareal (engl. fusiform face area; FFA) eine wichtige Rolle spielt (Kanwisher & Yovel, 2006; Grill-Spector, Knouf & Kanwisher, 2009). Doch auch das occipitale Gesichtsareal (engl. occipital face area; OFA) und der superiore Temporalsulcus (engl. Superior temporal sulcus; STS) werden üblicherweise mit der Verarbeitung von Gesichtern assoziiert (Pitch, Walsh, Yovel & Duchain, 2007; Rhodes, Michi, Hughes & Byatt, 2009).

Der Attraktivität eines Gesichtes kommt in der Reizverarbeitung allerdings eine besondere Stellung zu, denn sie kommuniziert viele wichtige Signale über einen Menschen und wirkt sich so indirekt auf die Einschätzung dieser Person, sowie auf die Verhaltensweise der Interaktionspartner, aus (Solnick & Schweitzer, 1999; Mobius & Rosenblatt, 2006). In der Studie von Chen, Zhong, Zhang, Li, Zhang, Tan & Li (2012) riefen attraktive Gesichter, beispielsweise, höhere Kooperationsbereitschaft hervor.

Viele Studienergebnisse deuten darauf hin, dass die Verarbeitung von attraktiven Gesichtern automatisch und präattentiv erfolgt (Chatterjee, Thomas, Smith & Aguirre, 2009). O'Doherty, Winston, Critchley, Perrett, Burt & Dolan (2003) zeigten, dass Gesichter automatisch, ohne direkte Aufforderung nach ihrer Attraktivität bewertet werden, sogar dann, wenn zeitgleich eine andere Aufgabe bearbeitet wird. Dass die Einschätzung der Attraktivität von Gesichtern sehr schnell geschieht, konnte von Olsen und Marshuetz (2005) nachgewiesen werden. Sie fanden in ihrer Studie heraus, dass bereits bei einer Darbietungsdauer von 13ms Gesichter nach ihrer Attraktivität bewertet werden können. Willis und Todorov (2006) hatten ähnliche Ergebnisse bei einer 100ms Präsentation. Letztendlich konnten Studien mit Kindern nachweisen, dass die Präferenz für attraktive Gesichter, schon sehr früh in der Entwicklung entsteht (Slater, Quinn, Hayes & Brown, 2000). So zeigten, unter anderem, Van Duuren,

Kendell-Scott und Stark (2003), dass bereits Kinder im Alter von vier Monaten dazu tendieren, eher auf ein attraktives, als auf ein unattraktives Gesicht zu schauen.

Erklärungsmodelle für den besonderen Stellenwert von attraktiven Gesichtern kommen einerseits von den Evolutionstheoretikern und andererseits von den kognitiven und neurowissenschaftlichen Studien. Die evolutionstheoretischen Ansätze gehen davon aus, dass Gesichter aufgrund ihrer besonderen sozialen und biologischen Bedeutung bevorzugt werden (Fink & Penton-Voak, 2002). So kann Attraktivität als ein Anzeichen von Gesundheit und guten Genen gedeutet werden (Scheib et al., 1999; Jones, Little, Penton-Voak, Tiddeman, Burt & Perrett, 2001). Dies würde auch begründen, warum in der Studie von Fink et al. (2006) attraktive Gesichter mit positiven Eigenschaften assoziiert wurden, während unattraktive Gesichter eher mit Ängstlichkeit in Verbindung gebracht worden sind. Durch die Präferenz für attraktive Gesichter soll die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, einen gesunden, mit guten Genen ausgestatteten Partner zu finden. Außerdem lässt sich auf diese Weise auch erklären, warum Attraktivität und Partnerwahl stark miteinander korrelieren (Walster, Aronson, Abrahams & Rottmann, 1966).

Die kognitiven und neurowissenschaftlichen Theorien hingegen postulieren, dass der Effekt von Attraktivität vor allem dadurch bedingt wird, als dass attraktive Gesichter leichter zu verarbeiten sind. Reber, Schwarz und Winkelman (2004) entwickelten ein theoretisches Rahmenmodell, in dem sie davon ausgehen, dass nicht nur attraktive Gesichter im Speziellen, sondern attraktive Reize im Allgemeinen leichter verarbeitet werden, was durch bestimmte Merkmale in den Objekten, zum Beispiel Symmetrie oder Durchschnittlichkeit, bedingt wird. Wie bereits beschrieben, sind dies alles Eigenschaften, die auch mit attraktiven Gesichtern verbunden werden. Reber et al. vertreten, ebenso wie andere Vertreter dieser Theorie (Enquists, Ghirlanda, Lundquist & Wachtmeister, 2002; Rhodes, 2006), die Meinung, dass eine schnellere Verarbeitungsgeschwindigkeit zu positiven Affekten führt. Dadurch wird der Reiz beim nächsten Mal bevorzugt behandelt, was wiederum die neuronalen Bahnen stärker prägt und zu einer höheren Verarbeitungsgeschwindigkeit führt.

Komori, Kawamura und Shihara (2009b) führen an, dass beide Theorien schlüssige Erklärungen für den Einfluss von dimorphen Eigenschaften und Durchschnittlichkeit auf die Wahrnehmung von Attraktivität haben. Die Autoren schreiben, dass, der evolutionären Perspektive zufolge,

stark ausgeprägte dimorphe Eigenschaften eines Gesichtes die Attraktivität beeinflussen, da diese durch besonders hohe Östrogen- oder Testosteronspiegel bedingt werden und beide Hormone auch mit einer hohen Fruchtbarkeit und einem starken Immunsystem assoziiert werden (Perret et al., 1998; Grammer & Thorndill, 1994). Durch die Präferenz für Gesichter mit starken dimorphen Eigenschaften, erhöht sich daher die Wahrscheinlichkeit einen geeigneten Partner zu finden. Die kognitiven Theorien hingegen legen nahe, dass Gesichter mit hohen dimorphen Charakteristika präferiert werden, weil sie leichter als männlich oder weiblich zu erkennen sind. Die Verarbeitung dieser Gesichter wird dadurch erleichtert (Enquist et al., 2002). Laut Komori et al. (2009), lässt sich auch die Präferenz für durchschnittliche Gesichter ebenfalls durch beide Theorien erklären. Einerseits zeigten Studien, dass die hohe Durchschnittlichkeit eines Gesichtes für besonders gute Partnerqualitäten steht (Thornhill & Gangestad, 1993), was für die evolutionäre Perspektive spricht. Andererseits zeigten Halberstadt und Rhodes (2003) mit ihrer Studie, dass die Präferenz für eine durchschnittliche Erscheinung nicht nur für Gesichter besteht, sondern im Allgemeinen prototypische Objekte bevorzugt werden, also auch für Abbildungen von Fischen oder Vögeln. Dies wiederum ist ein Erklärungsansatz der kognitiven Theorien, so Komori et al (2009).

2.2. Attraktivität und Aufmerksamkeit

Aus einer sehr stark vereinfachten Sichtweise betrachtet, würde man feststellen, dass beim Beobachten einer Szene oder bei der Bearbeitung einer Aufgabe, gleichzeitig viele verschiedene visuelle Reize wahrgenommen werden. Geht man nun von einer begrenzten kognitiven Kapazität im Sinne von Broadbent (1958) aus, so können nur wenige davon wirklich verarbeitet werden (Marois & Ivanoff, 2005). Einige Reize, darunter auch Gesichter, werden allerdings bei der Verarbeitung bevorzugt, auch wenn sie aufgabenirrelevant sind (Sui & Liu, 2009). In diesem Fall scheinen attraktive Gesichter, aufgrund ihrer bereits erwähnten sozialen und biologischen Bedeutung (Evolutionstheorien) oder aufgrund der leichteren kognitiven Verarbeitung (kognitive Theorien), besonders salient zu sein, was unter anderem auch von O'Doherty et al. (2003) untersucht wurde. Sie postulieren, dass attraktive Gesichter besonders salient sind, da sie einen Belohnungscharakter haben und daher vom Gehirn bei der Verarbeitung präferiert werden. O'Doherty et al. führten eine fMRT Studie durch und fanden tatsächlich stärkere Aktivität im mittleren orbitofrontalen Kortex, einer Region im präfrontalen Kortex, die nicht nur für die Integration von sensorischem Material verantwortlich ist, sondern auch bei Reizen aktiv wird, die mit Belohnung oder Bestrafung gekoppelt sind. Diese Aktivierung war auch zu beobachten, wenn keine explizite Aufforderung bestand, die Attraktivität zu bewerten, was darauf hinweist, dass die Attraktivität von Gesichtern automatisch verarbeitet wird. Diverse andere Studien beschäftigten sich ebenfalls mit der Frage, ob attraktive Gesichter einen Belohnungscharakter haben und fanden stärkere Aktivierung im Nucleus accumbens (Aharon, Etcoff, Ariely, Chabris, O'Connor, 2001) und in der Amygdala (Winston, O'Doherty, Kilner, Perrett & Dolan, 2007; Cloutier, Heatherton, Whalen & Kelley, 2008), beides Regionen, die eng mit dem Belohnungssystem zusammenhängen. Auch Kampe, Frith, Dolan und Frith (2001) untersuchten die Fragestellung, ob attraktive Gesichter Belohnungscharakter haben. Mittels fMRT erfassten sie die Aktivität der ventralen Striatums, zu dem auch der bereits erwähnte Nucleus accumbens gehört und der unter anderem mit Suchterkrankungen und Rückfällen bei Alkoholabhängigen in Verbindung gebracht wird (Heinz et al., 2004). Kampe et al. untersuchten die Aktivität des ventralen Striatums in Abhängigkeit von der Blickrichtung der präsentierten Gesichter. Diese schauten entweder auf die Teilnehmer oder von ihnen weg. Die Autoren beobachteten, dass die Aktivität des ventralen Striatums positiv mit der Einschätzung der

Attraktivität korrelierte, wenn die abgebildeten Gesichter auf die Teilnehmer sahen. Blicken sie allerdings von den Teilnehmern weg, so war diese Korrelation negativ, die Aktivität sank also je höher die eingeschätzte Attraktivität war. Kampe et al. begründeten ihre Ergebnisse damit, dass einerseits direkter Augenkontakt mit attraktiven Personen belohnend wirkt, während Augenkontakt mit einer unattraktiven Person Enttäuschung hervorruft und es daher zu einer Senkung der Aktivität des ventralen Striatums kommt. Andererseits, ist das Vermeiden von Blickkontakt mit unattraktiven Gesichtern belohnend, während ein ausweichender Blick von attraktiven Gesichtern als Enttäuschung wahrgenommen wird. Diese Ergebnisse sind sowohl konform der evolutionären Perspektive als auch mit den kognitiven Ansätzen. Während das Rahmenmodell von Reber et al. (2004), eine positive Reaktion des Organismus auf die leichtere Verarbeitung, als eine der Grundbedingungen für die Wechselwirkung zwischen attraktiven Reizen und schneller Verarbeitungsflüssigkeit postuliert, könnte durch die evolutionäre Perspektive argumentiert werden, dass durch Belohnung bei attraktiven und Enttäuschung bei unattraktiven Gesichtern (Kampe et al., 2001), die Wahrscheinlichkeit erhöht wird einen Partner mit guten, biologischen Voraussetzungen zu finden.

Bestätigungen für die Annahme, dass Attraktivität und Aufmerksamkeit zusammenspielen, finden sich auch in Eyetracking Studien. Leder, Tinio, Fuchs und Bohrn (2010) untersuchten das Blickverhalten ihrer Teilnehmer beim Betrachten von komplexen, naturalistischen Szenen, in die attraktive und unattraktive Gesichter eingebettet waren. Dabei fanden sie vor allem zwei Ergebnisse. Einerseits tendierten die Teilnehmer dazu, attraktive Gesichter länger anzuschauen als unattraktive, wobei weibliche Bilder am längsten angeschaut wurden und weibliche Teilnehmer die längsten Fixationen hatten. Damit bestätigten sie die Ergebnisse von Shimojo, Simion, Shimojo & Scheier (2003), die in ihrer Studie ähnliche Effekte von Attraktivität auf Augenbewegungen gefunden haben, allerdings bei attraktiven Gesichtern, die nicht in eine komplexe Szene eingebunden gewesen sind. Das zweite wichtige Ergebnis von Leder et al. (2010) war, dass bei einer emotionalen Färbung der Szene, in der Bedingung „Furcht“, keine Unterschiede mehr zwischen attraktiven und unattraktiven Gesichtern zu finden waren und in der Bedingung „soziale Annäherung“, männliche und weibliche Gesichter gleich lange Fixationen hatten. Damit zeigt die Studie von Leder et al. nicht nur, dass Attraktivität die Aufmerksamkeit

in Form von Blickbewegungen beeinflusst, sondern auch, dass dieser Effekt durch Manipulation der sozialen Faktoren abgeschwächt werden kann.

Dass attraktive Gesichter um die kognitive Kapazität bei der Verarbeitung mit aufgabenrelevanten Reizen konkurrieren, zeigten unter anderem Chen, Liu und Nakabayashi (2012). In ihrer Studie sahen die Teilnehmer eine Reihe von Gesichtern, wobei eines davon zufällig die Position wechselte. Anschließend sollte angegeben werden, ob sich das Gesicht verändert hatte oder ob es gleich geblieben ist. Waren alle Gesichter attraktiv, so war die Fähigkeit die Unterschiede zu entdecken stark beeinträchtigt. Es gab allerdings keine signifikanten Einflüsse, wenn alle Gesichter unattraktiv waren.

Alles in allem scheint es starke Beweise dafür zu geben, dass Gesichter im Allgemeinen und attraktive Gesichter im Speziellen bei der Verarbeitung von Reizen bevorzugt werden und dass dieser Mechanismus über das Belohnungssystem arbeitet.

2.3. *Attraktivität außerhalb der Fovea centralis*

Die Fovea centralis (auch Sehgrube genannt) ist das Zentrum des schärfsten Sehens beim Menschen. Trotz ihrer geringen Größe von 1,5mm haben Informationen, die über sie zur Verarbeitung eingehen, die höchste Auflösung und die meisten Details (Pinel & Pauli, 2012). Man spricht hierbei von hoher Ortsfrequenz (engl.: high spatial frequency), wobei Ortsfrequenz die Anzahl der Kanten bezeichnet, die pro Grad in Sehwinkel zu sehen sind (Maffai & Fiorentini, 1973). Dementsprechend wirken Reize außerhalb der Fovea centralis unscharf und flächig und werden als niedrig frequentiert bezeichnet (engl.: low spatial frequency).

Reize, die außerhalb der Fovea centralis auftauchen, werden üblicherweise mit dem Spatial-Cuing-Paradigma von Posner(1980) untersucht. In seinem klassischen Experiment zeigt ein zentraler oder peripherer Hinweisreiz an, wo das Ziel wahrscheinlich erscheinen wird. Dieser Hinweisreiz zeigt in 80% der Fälle in die richtige Richtung (valider Hinweisreiz) und in 20% in die entgegengesetzte (invaliden Hinweisreiz). Dadurch soll zwar die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten räumlichen Punkt gelenkt werden, aber dennoch keine Augen- oder Kopfbewegungen stattfinden. Bei dieser besonderen Form von Aufmerksamkeit wird von verdeckter Aufmerksamkeit gesprochen. In vielen Studien wurde der Zusammenhang zwischen Validität und Reaktionszeit untersucht (Wright, Geffen und Geffen, 1995; He, Fan, Zhou & Chen, 2004) und herausgefunden, dass in der validen Bedingung schneller geantwortet wird als in der invaliden.

Viele Studien beschäftigten sich mit dieser Thematik, wobei die Ergebnisse klar zeigen, dass trotz niedriger Ortsfrequenz Gesichter verarbeitet werden (Goffaux & Rossion, 2006; Awasthi, Friedman & Williams, 2011), das Emotionen, wie zum Beispiel Furcht, erkannt werden kann (Vuilleumier, Armony, Driver & Dolan, 2003; Vuilleumier, 2005; Bayle, Schoendorff, Hénaff & Krolak-Solman, 2011) und dass eine Identifizierung dieser Gesichter außerhalb der Sehgrube zwar möglich ist, aber mit steigender Entfernung schwerer wird (Reddy, Reddy & Koch, 2006). Die Identifikation der Gesichter ist außerhalb der Fovea centralis besonders empfindlich gegenüber Helligkeit und Kontrast (Mäkelä, Näsänen, Rovamo & Melmoth, 2001; Braje, 2003), was bei der Erforschung von Reizen in der Peripherie berücksichtigt werden sollte.

Guo, Liu und Roebuck (2011) erbrachten Beweise dafür, dass auch Attraktivität außerhalb der Fovea centralis stabil bewertet kann. Ihre Teilnehmer bewertet die Attraktivität von 32 Gesichtern, während sie auf ein mittiges Fixationskreuz schauten. Dabei wurden immer zwei gleichzeitig gezeigt und es sollte so schnell wie möglich entschieden werden, welches der beiden attraktiver war. Zeitgleich bearbeiteten die Teilnehmer eine einfache Aufgabe. Die Bilder waren in einem Abstand von 2°, 5° oder 10° des Gesichtswinkels vom Fixationskreuz entfernt. Folgende Ergebnisse zeigten sich: Obwohl die Gesichter mit 5° deutlich außerhalb der Fovea centralis lagen, konnte immer noch sicher zwischen attraktiv und unattraktiv unterschieden werden. Die Leistung für die letztere Bedingung (10°) war zwar sichtlich verschlechtert, lag aber dennoch über dem Zufallsniveau. Dies impliziert, dass je weiter ein Gesicht vom Zentrum des scharfen Sehens entfernt ist, je weniger Informationen darüber also wahrgenommen werden können, desto schwerer wird die Einschätzung der Attraktivität. Dennoch lassen sich auch bei peripheren Gesichtern einigermaßen stabile Bewertungen über die Attraktivität machen, was auch von Kuraguchi und Ashida (2015) nochmals bestätigt wurde.

2.4. *Inversion von Gesichtern*

Um den Effekt von Inversion auf die Attraktivität nachvollziehen zu können, ist es wichtig zu verstehen, wie Gesichter generell wahrgenommen werden. Maurer, Le Grand und Mondloch (2002) entwickelten eine Theorie, die davon ausgeht, dass die Verarbeitung eines Gesichtes in drei Schritten abläuft: Im ersten Schritt werden die so genannten First-Order-Relations (zu Deutsch: Relationen erster Ordnung) erkannt. Dazu gehören die relativen Positionen der einzelnen Elemente eines Gesichts zu einander, wie zum Beispiel, die Nase zwischen den Augen, der Mund unter der Nase etc. Im zweiten Schritt werden diese Informationen in räumlichen Bezug zu einander gesetzt. Hier spricht man von so genannten Second-Order-Relations (zu Deutsch: Relationen zweiter Ordnung). Im letzten Schritt, der holistischen Verarbeitung, wird alles zu einem spezifischem Gesicht zusammengefügt.

Wird ein Gesicht nun invertiert präsentiert, so zeigt sich der sogenannte Inversionseffekt: Das Gesicht ist wesentlich schwerer zu erkennen (Bäuml, Schnelzer & Zimmer, 1997; Nachson & Shechory, 2002; McKone, Kanwisher & Duchaine, 2007). Dieser Effekt ist bereits bei kleinen Kindern zu beobachten (Slater et al., 2000). Die Gründe für den Effekt können mit Problemen in der holistischen Verarbeitung zusammenhängen (Farah, Tanaka & Drain, 1995; Schwarzer, 2000), oder bereits bei den Relationen zweiter Ordnung (Leder & Bruce, 2000) beginnen.

Dass aufrechte Gesichter im generellen stärker mit einer laufenden Aufgabe interferieren als invertierte, zeigten Bindemann et al. (2005). Ihre Teilnehmer bearbeiteten eine einfache Reaktionsaufgabe, bei der sie auf einen von zwei peripheren Balken reagieren mussten, während ein zentraler Hinweisreiz, der gleichzeitig mit den Balken erschien, angab, wann sie reagieren sollten und wann nicht. Der Hinweisreiz wurde dabei entweder von dem Gesicht einer berühmten Person überlagert (aufrecht oder invertiert), oder von einem neutralen Reiz. Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass beim Erscheinen eines aufrechten Gesichtes, die Reaktionszeit signifikant länger war. Um ausschließen zu können, dass dieser Effekt durch die Bekanntheit des Gesichtes bedingt wurde, veränderten die Autoren ihr Experiment, indem sie unbekannte Gesichter, einen Namen oder andere bedeutungsvolle Stimuli zeigten. Außerdem erhöhten sie in einem letzten Experiment die Zeit zwischen dem Erscheinen des Hinweisreizes und dem des Zielreizes auf 1,000ms. Doch über alle Änderungen hinweg, fand sich ein deutlicher Effekt seitens aufrechter Gesichter.

Auch Bäumel (1994) untersuchte den Inversionseffekt und zwar bezogen auf die Einschätzung der Attraktivität eines Gesichtes. Seine Teilnehmer sahen je zwei oder drei Gesichter in ihrer aufrechten und in der invertierten Form und mussten dabei angeben, welches ihnen davon am meisten zusagte. Seine Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Inversion auch die Einschätzung der Attraktivität beeinflusst, denn die Beurteilung der attraktiven und der unattraktiven Gesichter richtete sich deutlich an, wenn die Gesichter auf den Kopf gestellt wurden. Das heißt, wurden die Gesichter invertiert gezeigt, so bekamen attraktive Gesichter geringere Werte und unattraktive höhere. Er schloss daraus, dass sowohl die Relationen erster Ordnung als auch die zweiter Ordnung beeinträchtigt sind.

Des Weiteren konnten McBain, Norton, & Chen (2009) herausfinden, dass es auch genderspezifische Einflüsse gibt. In ihrer Studie waren Frauen signifikant besser dazu in der Lage, die Emotionen von aufrechten und invertierten Gesichtern zu beurteilen, als die männlichen Teilnehmer, auch wenn der Effekt bei invertierten Bildern etwas schwächer war. Da dieser Effekt in der Bedingung ohne Gesichter verschwand, schlossen die Autoren daraus, dass Frauen bei der Verarbeitung von gesichtsspezifischen Merkmalen im Vorteil sind.

2.5. Zusammenfassung der Literatur

Über viele Studien hinweg wurde in den letzten Jahrzehnten hinweg die Attraktivität von Gesichtern untersucht. Dabei zeigte sich, dass eine hohe Bewertung der Attraktivität mit hoher Symmetrie, Durchschnittlichkeit und stark ausgeprägten dimorphen Eigenschaften einhergeht (Fink et al., 2006; Tanikawa et al., 2015). Die Auswirkung von attraktiven Gesichtern auf die menschliche Aufmerksamkeit war thematischer Schwerpunkt vieler Studien. Es zeigte sich, dass attraktive Gesichter in der Wahrnehmung besonders salient sind, weshalb sie bei der Verarbeitung gegenüber anderen Reizen bevorzugt werden (O'Doherty et al., 2003). Durch bildgebende Verfahren wurde diese Beobachtung gestützt, denn es zeigte sich, dass die Verarbeitung von attraktiven Gesichtern stark mit den Belohnungssystemen im Gehirn zusammenhängt (Aharon et al., 2001; Kampe et al., 2001). Attraktivität wird schnell und automatisch bewertet (Chatterjee et al., 2009; Marshuetz, 2005), sie kann mit aufgabenrelevanten Reizen um Aufmerksamkeit konkurrieren (Chen et al., 2012) und wird sogar dann wahrgenommen, wenn sich die Gesichter in der Peripherie befinden (Guo et al., 2011). Mögliche Erklärungen für diese Studienergebnisse liefern evolutionäre und kognitive Ansätze. Die Forschung zeigte außerdem, dass durch eine Inversion der Gesichter, die Wahrnehmung der Attraktivität stark erschwert wird (Bäumel, 1994).

Die Idee hinter der vorliegenden Studie war es zu untersuchen, ob attraktive Gesichter stärker von der Bearbeitung einer Aufgabe ablenken als unattraktive Gesichter. In einer der ersten Studien zu dieser Thematik fanden Sui und Liu (2009) heraus, dass die Geschwindigkeit in einer einfachen visuellen Reaktionsaufgabe sank, wenn zeitgleich Gesichter erschienen sind, sich diese Leistung allerdings nochmals verlangsamte, wenn es ein attraktives Gesicht war. Durch den Versuch einer Replikation der Studienergebnisse von Sui und Liu, sowie durch eine Erweiterung des Untersuchungsdesigns, soll ein weiterer Beitrag zu dem Zusammenspiel von attraktiven Gesichtern in der Peripherie und deren Wirkung auf die Aufmerksamkeit geleistet werden.

3. Darstellung der replizierten Studie von Sui und Liu (2009)

Sui und Liu (2009) setzten sie sich mit der Frage auseinander, ob die Attraktivität von Gesichtern, einen schnellen, unbewussten und obligatorischen Effekt auf die menschliche Aufmerksamkeit hat, selbst wenn diese in der Peripherie liegen. Die Autoren merkten an, dass während der Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeit und Emotionen von vielen Studien untersucht und nachgewiesen wurde, sich nur relativ wenige Forscher der Frage widmeten, ob auch die Attraktivität eines Gesichtes bei der Steuerung der Aufmerksamkeit eine Rolle spielt.

Sui und Liu fragten sich, ob Aufmerksamkeit auch von attraktiven Gesichtern angezogen wird, wenn die räumliche Aufmerksamkeit bereits durch eine Aufgabe gebunden ist. Sie vermuteten, dass ein attraktives Gesicht stärker mit der Aufgabe interferiert würde als ein unattraktives, da die Aufmerksamkeit, durch die erhöhte biologische Relevanz eines attraktiven Gesichtes, stärker vom Gesicht als von dem aufgabenrelevanten Reiz angezogen wird. Zusätzlich wollten sie herausfinden, ob dies auch der Fall ist, wenn sich die Gesichter außerhalb der Fovea centralis befinden. Wenn Gesichter, trotz des geringeren Informationsgehaltes im peripheren Gesichtsfeld immer noch schnell und automatisch nach ihrer Attraktivität bewertet werden können, so wäre dies ein weiterer Beweis für die starke soziale Bedeutsamkeit von Attraktivität in der menschlichen Wahrnehmung. Hinweise, die darauf hindeutet, dass dies durchaus der Fall sein kann, finden sich unter anderem bei Bachmann (2007). In jener Studie bewerteten die Teilnehmer unterschiedlich stark verpixelte Gesichter nach ihrer Attraktivität, wobei bereits 15 Pixel pro Gesicht für eine erfolgreiche und stabile Einstufung genügten.

Vor der eigentlichen Studie führten Sui und Liu (2009) eine Vorstudie durch, in der sie 702 Gesichter aus der Datenbank der St. Andrews Universität bewerten ließen. Ziel dieser Vorstudie war es lediglich die Gesichter mit den höchsten und die mit den niedrigsten Attraktivitätsbewertungen für die Hauptstudie zu verwenden. Letztendlich wurden 82 der attraktivsten und 82 der unattraktivsten Gesichter als Reize für die eigentlichen Experimente ausgewählt (41 männliche und 41 weibliche). Da sie verhindern wollten, dass die Wahrnehmung der Attraktivität von persönlichen Präferenzen für bestimmte externale Eigenschaften beeinflusst wird, wurden Merkmale, wie Haare oder Kleidung, aus den Bildern entfernt. Die Gesichter auf den Bildern waren alle frontal, mit neutralem Gesichtsausdruck

abgebildet und waren alle kaukasisch. Zusätzlich wurde die Leuchtdichte und der Kontrast aller Bilder einander angeglichen, da peripheres Sehen dafür sehr anfällig ist (Mäkelä et al., 2001).

Die Gesichter waren 16.6° des Gesichtswinkels groß und lagen in einer Entfernung von 5.5° des Gesichtswinkels von einem zentralen Fixationspunkt entfernt, das die Teilnehmer anvisieren sollten. Damit wollten die Autoren erreichen, dass die Gesichter peripher liegen. Um zu erfassen, ob Gesichter im Allgemeinen einen Einfluss haben, wurde zusätzlich, anstelle der Gesichter ein leeres Quadrat gezeigt. Die Quadrate waren $3.8^\circ \times 3.8^\circ$ des Gesichtswinkels groß und waren so angeordnet, dass sie sich ebenfalls peripher befanden. Der Abstand zwischen der Mitte des Bildschirms und der äußersten Ecke einer Box betrug 5.5° des Gesichtswinkels. Somit gab es zwei Versuchsbedingungen (attraktives oder unattraktives Gesicht) und eine Kontrollbedingung (leeres Quadrat). Der eigentliche Zielreiz, auf den die Teilnehmer reagieren sollten, war der Buchstabe „T“, der wie die Gesichter aufrecht oder invertiert erscheinen konnte. Das „T“ war 1.2° des Gesichtswinkels groß und war eingebettet zwischen acht Distraktoren (Kreuze), die ebenfalls 1.2° groß waren und die Aufgabe der Teilnehmer erschweren sollten. Sowohl der Zielreiz als auch die Distraktoren befanden sich in einer Box, die der Größe der vorhergegangenen Quadrate ($3.8^\circ \times 3.8^\circ$) entsprach. In den Versuchsbedingungen ist kontralateral zum Zielreiz ein attraktives oder unattraktives Gesicht erschienen und in der Kontrollbedingung ein leeres Quadrat. Die Testungen fanden in Einzelsettings statt, wobei der Kopf in 60cm Entfernung von einem Monitor fixiert war.

Um Ihre Vermutungen zu testen, entwickelten die Autoren ein Untersuchungsdesign, das ihnen erlaubte die Auswirkung eines attraktiven Gesichtes auf eine simple, visuelle Reaktionsaufgabe zu messen. Die Teilnehmer waren insgesamt 142 Studenten der Universität von Hull (18 bis 45 Jahren). Sie sollten so schnell wie möglich entscheiden, ob der Buchstabe T, der zufällig rechts oder links eines Fixationskreuzes erschienen ist, aufrecht oder invertiert war. Gleichzeitig ist auf der jeweils anderen Seite in der Versuchsbedingung ein attraktives oder ein unattraktives Gesicht zu sehen gewesen, das von den Teilnehmern ignoriert werden sollte. Wie bereits beschrieben ist in der Kontrollbedingung lediglich eine leere Box erschienen. Sui und Liu erfassten die Zeit, die die Teilnehmer zum Antworten brauchten und die Fehlerquote, die sie dabei machten. Sie haben angenommen, dass attraktive Gesichter höhere Reaktionszeiten und eine höhere Fehlerquote hervorriefen, da die Aufmerksamkeit vom Testreiz weggezogen wird.

Um sicherzustellen, dass die Reize außerhalb der Fovea centralis liegen, forderten Sui und Liu ihre Teilnehmer dazu auf, während des Experiments stets auf das Fixationskreuz in der Mitte des Bildschirms zu schauen. Da sich der Zielreiz allerdings in einem Abstand von 5.5° des Gesichtswinkels befand, war es erforderlich, dass die Teilnehmer ihre Aufmerksamkeit weg von der Fovea centralis in die Peripherie verlagerten, ohne dabei allerdings den Kopf oder die Augen zu bewegen. Wie bereits beschrieben spricht man hierbei von verdeckter Aufmerksamkeit. Die Autoren verwendeten ein ähnliches Untersuchungsdesign wie Posner (1980). Ein zentraler Hinweisreiz (ein Pfeil) erschien kurz vor dem eigentlichen Testreiz. Dieser zeigte entweder nach rechts oder nach links und deutete so an, wo der Testreiz wahrscheinlich erscheinen würde. In 80% der Fälle deutete der Pfeil in die richtige Richtung, also in die des „T“s (valider Hinweisreiz). In den anderen 20% hingegen deutete er in die entgegengesetzte Richtung (invaliden Hinweisreiz).

Sui und Liu prüften ihre Annahme, dass attraktive Gesichter auch in der Peripherie die Aufmerksamkeit stärker auf sich ziehen als unattraktive Gesichter, über drei Experimente hinweg.

Experiment 1 Zu Beginn jedes Durchgangs waren in der Mitte eines grauen Bildschirms ein weißes Fixationskreuz und zwei leere, weiße Quadrate zu sehen. Die Teilnehmer wurden dazu aufgefordert den Blick während des gesamten Experiments auf dem Fixationskreuz zu lassen. Die Dauer dieses ersten Bildschirms betrug 500ms.

Daraufhin folgte der Bildschirm mit dem Hinweisreiz. Dieser Hinweisreiz, ein weißer, zentraler Pfeil, der 1.5° des Gesichtswinkels betrug, ersetzte das Fixationskreuz. Wie weiter oben bereits beschrieben, konnte der Hinweisreiz entweder in Richtung des Zielreizes „T“ zeigen (valider Hinweisreiz) oder in Richtung des Gesichtes (invaliden Hinweisreiz). Rechts und links des Hinweisreizes waren wieder die vorher beschriebenen Quadrate zu sehen. Der Pfeil war insgesamt 200ms zu sehen.

Bevor der eigentliche Testreiz erschien, war nochmal der Bildschirm mit den zwei Quadraten und dem mittigen Fixationskreuz zu sehen, dessen Dauer entweder 50ms oder 150ms betrug (Interstimulus-Intervall; ISI). Die Zeit zwischen dem Erscheinen des Hinweisreizes und dem des Zielreizes (stimulus onset asynchrony; SOA) lag dementsprechend entweder bei 250ms oder bei

350ms. Die Autoren wählten die beiden SOAs, da es in der Literatur Hinweise darauf gibt, dass die stärksten Effekte auf die Steuerung der Aufmerksamkeit innerhalb dieses Intervalls liegen. Funes, Lupiáñez und Milliken (2007) fanden beispielsweise heraus, dass SOAs innerhalb dieser Zeitpunkte bei validen Hinweisreizen schnellere Reaktionen hervorriefen als bei invaliden. Indem sie die Zeit zwischen dem Hinweisreiz und dem Zielreiz bei 250ms oder bei 350ms ansetzten, versuchten Sui und Liu das Zeitfenster zu bestimmen in dem der Effekt von attraktiven Gesichtern auf die Steuerung der Aufmerksamkeit am höchsten ist.

Anschließend folgte für 200ms die Präsentation des Zielreizes. Die Teilnehmer wurden dazu instruiert mittels Tastatur so schnell und korrekt wie möglich anzugeben, ob das "T" aufrecht oder invertiert war und gleichzeitig das Gesicht zu ignorieren. Um den Effekt von Gesichtern, unabhängig von der Attraktivität, erfassen zu können, wurde in der Kontrollbedingung kein Gesicht sondern nur ein leeres, weißes Quadrat gezeigt.

Am Schluss jedes Durchgangs war nochmals der Bildschirm mit dem Fixationskreuz und den zwei weißen Quadraten zu sehen. Da es erschwert werden sollte den Beginn des neuen Durchgangs vorherzusagen, variierte die Dauer zufällig zwischen 800ms und 1200ms. Die Teilnehmer sollten innerhalb dieses Zeitfensters ihre Antwort anhand der Tastatur geben und das Experiment ging zum nächsten Durchgang über, auch wenn keine Antwort erfolgte.

Insgesamt gab es 800 Durchgänge, 80 Übungsdurchgänge und 720 Versuchsdurchgänge. Jeder Durchgang ließ sich zu einer der 12 Bedingungen zuordnen: Drei aufgabenirrelevante Reize (attraktives Gesicht, unattraktives Gesicht, Kontrollbedingung) x zwei visuelle Felder (rechts, links) x zwei SOAs (250ms, 350 ms). Jede Bedingung hatte 48 valide Versuche, in denen der Hinweisreiz in Richtung Testreiz zeigte und 12 invalide Versuche, in denen der Hinweisreiz in Richtung des irrelevanten Reizes wies. Nach 240 Durchgängen hatten die Teilnehmer jeweils eine kurze Pause.

Die Daten wurden mit Hilfe der Varianzanalyse für Messwiederholungen (ANOVA) analysiert. Als Variablen wurden dabei die drei aufgabenirrelevanten Reize (Attraktiv, unattraktiv, Kontrollbedingung), das visuelle Feld (rechts, links), die beiden SOAs (250ms, 350ms) und die Hinweisreiz-Validität (valide, invalide) herangezogen. Da kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Richtigkeit der Antworten und der Attraktivität von Gesichtern gefunden werden

konnte und im Allgemeinen der Fehlerquotient relativ gering war (5%- 13%), haben sich Sui und Liu bei der Analyse vor allem auf die Daten der Reaktionszeiten konzentriert. Es wurden nur jene Reaktionszeiten genommen, deren Antworten korrekt waren. Als Ausreißer wurden die Reaktionszeiten definiert, die drei Standardabweichungen über oder unter dem Mittelwert lagen, wobei kein Teilnehmer in den Testdurchläufen dieses Kriterium über- oder unterschritt.

Sui und Liu fanden in ihrer ersten Analyse zwei signifikante Ergebnisse:

Zum einen waren die Reaktionen auf den Zielreiz im Allgemeinen langsamer, wenn dieser rechts erschien. Zum anderen, verglichen mit der Kontrollbedingung, reagierten die Teilnehmer signifikant langsamer, wenn mit dem Zielreiz gleichzeitig ein Gesicht erschienen ist, egal ob dieses attraktiv oder unattraktiv war.

Die Autoren fanden somit Hinweise auf einen Einfluss des visuellen Feldes (Reaktionen schneller, wenn Testreiz links erschien) und der aufgabenirrelevanten Reize (Reaktionen schneller, wenn neben dem Testreiz ein leeres Quadrat erschien). Nichtsdestotrotz fügten die sie die Reaktionszeiten beider visueller Felder für die weiteren Analysen zusammen, da kein signifikanter Zusammenhang zwischen visuellem Feld und aufgabenirrelevanten Reizen zu finden war.

Eine weitere Analyse ergab einen signifikanten Zusammenhang zwischen den aufgabenirrelevanten Stimuli, der Validität der Hinweisreize und der SOA (250ms, 350ms). Dabei zeigte sich, dass nur in der kürzeren SOA ein Effekt von aufgabenirrelevanten Reize auftrat. Außerdem zeigten die genaueren Analysen, dass attraktive Gesichter, verglichen mit den unattraktiven oder den leeren Quadraten, die Reaktionszeiten nur bei validen Hinweisreizen verlangsamten, das heißt die Attraktivität hatte also nur einen Einfluss auf die Aufmerksamkeit, wenn der vorangegangene Hinweisreiz, die Position des Testreizes richtig anzeigte. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen dem unattraktiven Gesicht und der Kontrollbedingung, wenn der Hinweisreiz valide war. War der Hinweisreiz invalide, so führten attraktive und unattraktive Gesichter zu längeren Reaktionszeiten, verglichen mit der Kontrollbedingung, innerhalb der Versuchsbedingung gab es allerdings keinen signifikanten Unterschied.

Experiment 2 Sui und Liu versuchten in ihrem zweiten Experiment die Aufgabe zu erschweren, indem sie den Bildschirm mit dem Gesicht und dem Zielreiz für 100ms zeigten, statt für 200ms. Bis auf diese Änderung entsprach das zweite Experiment genau dem ersten.

Die Analyse der Daten zeigte hier, dass der Einfluss der SOA signifikant war, wobei die Antworten auf den Zielreiz schneller bei 350ms als bei 250ms erfolgten. Konform mit den Hypothesen ließ sich auch ein Einfluss von aufgabenirrelevanten Stimuli feststellen, wobei attraktive Gesichter, verglichen mit der Kontrollbedingung, die Reaktionszeiten signifikant verlangsamten. Im Gegensatz zum ersten Experiment, konnten der Einfluss der irrelevanten Stimuli nur gefunden werden, wenn die Gesichter im linken visuellen Feld erschienen sind.

Dies verleitete die Autoren dazu, eine genauere Analyse der Ergebnisse der Daten aus dem linken visuellen Feld durchzuführen und sie stellten eine signifikante Interaktion zwischen aufgabenirrelevanten Stimuli, Validität des Hinweisreizes und der SOA fest. Es ist nicht überraschend, dass auch hier nur in der kürzeren SOA eine Interaktion zwischen aufgabenirrelevanten Stimuli und der Validität des Hinweisreizes zu sehen war. Außerdem zeigte sich wie im ersten Experiment, dass bei validen Hinweisreizen, attraktive Gesichter zu langsameren Reaktionszeiten führten als unattraktive oder die Kontrollbedingung. War der Hinweisreiz invalide, so waren die Reaktionszeiten in der Versuchsbedingung zwar langsamer als in der Kontrollbedingung, attraktive und unattraktive Gesichter unterschieden sich allerdings nicht.

Sui und Liu konnten ihre Ergebnisse aus dem ersten Experiment auch bei kürzerer Präsentation des Testreize bestätigen, dies allerdings nur, wenn die Gesichter im linken visuellem Feld erschienen sind.

Experiment 3 Im dritten und letzten Experiment ihrer Studie versuchten Sui und Liu einerseits die Ergebnisse zu wiederholen und andererseits interessierten sie sich zusätzlich, ob eventuell Stimulus geleitete Augenbewegungen das Ergebnis beeinflussen haben könnten. Da die Dauer einer Fixation üblicherweise circa 200ms lang ist (Sereno & Rayer, 2002), das zeitliche Intervall zwischen Hinweisreiz und Testreiz mindestens 250ms betrug, war ihre Vermutung, dass trotz der Anweisung stets auf das Fixationskreuz zu schauen, bei den Teilnehmern

Augenbewegungen in Richtung des Zielreizes oder der irrelevanten Stimuli stattfanden. Außer dieser Änderung war das dritte Experiment ident mit dem ersten.

Die Ergebnisse deckten sich mit denen aus Experiment 1. Es gab keine signifikante Interaktion zwischen dem visuellem Feld und den aufgabenirrelevanten Reizen, was eine Bestätigung ihrer Schlussfolgerung aus dem zweiten Experiment war: Attraktivität von Gesichtern ist bei einer Präsentationsdauer von 100ms nur zu beobachten, wenn die Gesichter im linken visuellen Feld zu sehen sind. Aus diesem Grund wurden, wie im ersten Experiment, die Daten von beiden visuellen Feldern bei der weiteren Analyse zusammengefasst. Auch bezüglich der Validität des Hinweisreizes und der aufgabenirrelevanten Stimuli zeigte die ANOVA eine signifikante Interaktion. Wie in den vorangegangenen Experimenten erzeugten bei validen Hinweisreizen attraktive Gesichter längere Reaktionszeiten als die unattraktiven Gesichter oder die Kontrollbedingung. War der Hinweisreiz invalide so gab es erneut langsamere Reaktionszeiten in der Versuchsbedingung verglichen mit der Kontrollbedingung, wobei es innerhalb der Versuchsbedingung keine signifikanten Unterschiede gab.

Sui und Liu fanden in diesem Experiment keine Hinweise auf systematische Augenbewegungen, bei denen der Testreiz oder die Gesichter in den Bereich der Fovea Centralis gerückt sind. Im Allgemeinen schien es bei den fünf Teilnehmern mit 2% - 14% relativ wenige Augenbewegungen gegeben zu haben. Die Ergebnisse der ANOVA ergaben weder einen signifikanten Zusammenhang mit den aufgabenirrelevanten Hinweisreizen noch mit der Validität der Hinweisreize. Dementsprechend fanden sich keine Belege dafür, dass es bemerkenswerte Augenbewegungen in Richtung der Hinweisreize oder der Gesichter gegeben hat, oder dass die Teilnehmer systematisch in die Richtung geschaut haben, in die der Hinweisreiz gewiesen hat.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Sui und Liu es schafften, mit ihrem Untersuchungsdesign Beweise für ihre Vermutung zu finden, dass attraktive Gesichter, die Steuerung der verdeckten Aufmerksamkeit beeinflussen können, selbst wenn die Gesichter außerhalb der Fovea centralis liegen. Diesen Effekt fanden sie allerdings nur, wenn der Hinweisreiz valide war und wenn die Zeit zwischen dem Erscheinen des Hinweisreizes und dem des Zielreizes 250ms betrug. Bei einer sehr kurzen Präsentationsdauer (100ms) fanden sich die Effekte außerdem nur, wenn die Gesichter auf der linken Gesichtsseite erschienen waren.

Die Studie von Sui und Liu ist thematisch eine wichtige Schnittstelle zwischen zwei großen Bereichen der psychologischen Forschung: Attraktivität und Aufmerksamkeit. Auf eindrucksvolle Weise zeigten sie, dass Attraktivität, bedingt durch die hohe biologische Relevanz, auch außerhalb der Fovea centralis bewertet werden kann und einen so zwingenden Charakter aufweist, sie die Aufmerksamkeit von der aktuellen Aufgabe weglenken kann.

Da dies aber, wie die Autoren der Studie selbst betonen, eine der ersten Forschungen ist, die sich mit dieser Thematik beschäftigen, sollen in der vorliegenden Studie die Ergebnisse von Sui und Liu (2009) repliziert und durch Modifikationen der Stimuli ein weiterer Einblick in dieses Feld ermöglicht werden.

4. Fragestellung und Hypothesen

Die vorliegende Studie verfolgte drei Ziele:

- 1.) Da Sui und Liu (2009) eine der ersten Studien publizierten, die sich nicht nur mit Attraktivität und Aufmerksamkeit im Allgemeinen beschäftigte, sondern im Speziellen mit attraktiven Gesichtern in der Peripherie und deren Einfluss auf verdeckte Aufmerksamkeit, war das erste Ziel der vorliegenden Studie der Versuch, die Ergebnisse zu replizieren. Es wurde davon ausgegangen, dass attraktive Gesichter die Aufmerksamkeit stärker auf sich ziehen, als dies unattraktive Gesichter oder neutrale Stimuli tun und es daher bei der Bearbeitung einer einfachen visuellen Aufgabe, zu interferenzbedingten, langsameren Reaktionszeiten und einer höheren Fehlerquote kommen würde (H1).
- 2.) Des Weiteren verfolgte die Studie das Ziel, die Auswirkung von attraktiven Gesichtern in der Peripherie auf die Aufmerksamkeit zu untersuchen, wenn die Gesichter dabei invertiert werden. Wie bereits erwähnt, ist einerseits die Beurteilung der Attraktivität durch Inversion stark erschwert (Bäumel, 1994) und andererseits beeinflussen invertierte Gesichter die Aufmerksamkeit wesentlich geringer als dies aufrechte tun (Bindemann et al, 2005). Daher war die Vermutung, dass, wenn die Ergebnisse durch Attraktivität bedingt sind, durch eine Inversion der Gesichter, dieser Effekt nicht mehr zu finden sein wird. Wird die Aufmerksamkeit allerdings nicht explizit durch die Attraktivität der Gesichter, sondern durch bestimmte First-Order-Relations in den Bildern verursacht, ließen sich trotzdem langsamere Reaktionszeiten beobachten (H2).
- 3.) Letztendlich sollten über die gesamte Studie hinweg, bei allen Teilnehmern die Augenbewegungen gemessen werden. Dies stellt eine Erweiterung des Experiments 3 von Sui und Liu (2009) dar, die dort ebenfalls Augenbewegungen erfasst haben, allerdings nur bei fünf Personen. Die Vermutung war, dass durch die hohe biologische und soziale Relevanz, attraktive Gesichter systematische, unwillkürliche Augenbewegungen in ihre Richtung auslösen (H3).

5. Methode

5.1. Teilnehmer

An der Studie nahmen insgesamt 50 Personen teil. Um die Ergebnisse nicht zu verfälschen, wurde die wahre Intention der Studie, also die Erfassung des Einflusses von attraktiven Gesichtern im Vergleich zu unattraktiven, anfänglich verschleiert. Die Teilnehmer gingen davon aus, bei einem Experiment mitzumachen, das die Auswirkungen von verdeckter Aufmerksamkeit auf Augenbewegungen misst. Auf diese Weise konnte auch verdeutlicht werden, warum es notwendig ist, stets auf das Fixationskreuz zu schauen (Erzeugung von verdeckter Aufmerksamkeit). Es wurde darauf hingewiesen, dass die Gesichter für die Aufgabe irrelevant seien und so gut wie möglich zu ignorieren sind. Dies entsprach auch dem Vorgehen von Sui und Liu (2009). Die Teilnehmer wussten also im Verlauf des Experiments nicht, dass sich die Gesichter hinsichtlich ihrer Attraktivität unterschieden. Nach dem Experiment wurden alle Teilnehmer über das eigentliche Thema aufgeklärt und die Testleiterin beantwortete etwaige anfallende Fragen.

Das Alter der Teilnehmer lag zwischen 18 Jahren und 35 Jahren ($MW = 25,50$, $SD = 14,577$). Somit waren die Teilnehmer dieser Studie im Schnitt älter als die in der replizierten Studie von Sui und Liu (2009), deren durchschnittliches Alter 23 Jahre im ersten Experiment, 20 Jahre im zweiten Experiment und 21 Jahre im dritten Experiment betrug. Von den 50 Personen waren 30 weiblich und 20 männlich. 66% der Teilnehmer befanden sich zum Zeitpunkt der Studie in einer universitären Ausbildung, 16% hatten diese bereits abgeschlossen, 14% waren in einer nicht universitären Ausbildung und 4% befanden sich in der Matura Phase. Alle Teilnehmer hatten entweder eine normale Sehstärke oder trugen eine Sehhilfe (Brille, Kontaktlinsen). Von den 50 Versuchsteilnehmern gaben lediglich 5 an, bereits an einem Eye-Tracking Experiment teilgenommen zu haben.

Die Rekrutierung erfolgte zum einen durch das universitätseigene System LABS (Laboratory Administration for Behavioral Sciences). Dieses System bietet Forschern der psychologischen Fakultät die Möglichkeit, Versuchsteilnehmer zu finden, wobei auch Optionen zur Vergütung angeboten werden können. Alle Teilnehmer, die durch das LABS rekrutiert wurden erhielten einen Bonuspunkt für eines der zur Auswahl stehenden Seminare. Die Bonuspunkte waren für

die Teilnehmer dahingehend wichtig, als dass sie diese zum Abschluss der Seminare benötigten. Insgesamt nahmen 19 Personen aus dem LABS an der Studie teil.

Zum anderen wurden Versuchsteilnehmer auch über Aushänge auf dem Universitätsgelände auf die Studie aufmerksam gemacht. Als Aufwandsentschädigung bekamen diese Teilnehmer 5€. Auf diese Weise fanden sich 10 Teilnehmer für die Studie.

Letztendlich nahmen 21 Personen aus Interesse an der Studie teil, wobei sowohl das Thema der Studie als auch die Teilnahme an einer Eye-Tracking Studie als ausschlaggebend genannt wurde. Diese wurden größtenteils aus dem Bekanntenkreis der Studienleiterin rekrutiert und verzichteten auf die 5€ Aufwandsentschädigung.

5.2. *Material & Testumgebung*

Dank der freundlichen Genehmigung von Dave Perrett, war es möglich für diese Studie die gleichen Gesichter als Reize zu verwenden, wie sie in der zu replizierenden Studie von Sui und Liu (2009) gezeigt worden sind. Insgesamt gab es Zugang zu 144 kaukasischen Gesichtern vor grauen Hintergrund, die alle aus der Frontalperspektive zu sehen waren. Die Bilder waren in schwarz-weiß gehalten, um mögliche Interaktionen zwischen Farbe und Aufmerksamkeit zu verhindern. Außerdem zeigten die Bilder ausschließlich Personen mit einem neutralen Gesichtsausdruck um sicherzustellen, dass die Aufmerksamkeit nur von der Attraktivität und nicht von der gezeigten Emotion beeinflusst wird.

Je 72 Gesichter waren männlich und 72 weiblich, von denen wiederum je 36 als attraktiv und 36 als unattraktiv eingestuft werden konnten. Somit gab es vier Gruppen: Männlich/ attraktiv, männlich/ unattraktiv, weiblich/attraktiv weiblich/unattraktiv. Im gesamten Verlauf des Experimentes wurde jedes Gesicht zweimal gesehen, einmal in aufrechter Form und einmal invertiert. Von den 144 Bildern wurden 128 den Experimental- und 16 den Probedurchgängen zugewiesen. Die Auswahl der 16 Gesichter erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse einer Vorstudie (s. Kapitel 4.3.)

Die Größe der Bilder betrug 16.02° des Gesichtswinkels und diese waren somit 20 x 20cm groß. Anzumerken sei an dieser Stelle, dass die Größe des Bildes nicht der Größe des Gesichtes entsprach. Diese variierte von Bild zu Bild, ja nach Proportion des abgebildeten Gesichtes. Um die Einschätzung der Attraktivität nicht durch eine Veränderung Proportionen zu beeinflussen, wurde nur die Größe der Bilder verändert, nicht die Gesichter selbst. Die präsentierten Bilder waren 0.58° des Gesichtswinkels kleiner als in der Studie von Sui und Liu (2009). Dem lag zugrunde, dass die Bilder, aufgrund des höheren Abstandes der Testperson zum Bildschirm (70cm statt 60cm), hochskaliert werden mussten, um die Bedingungen konstant zu halten. Bedingt durch die Größe des Bildschirms (1920x1200) und dessen Punktdichte (96dpi), führte eine Hochskalierung allerdings dazu, dass einige der Gesichter ein Stück außerhalb des Displays lagen. Dieses Problem wurde gelöst, indem einerseits die Bildgröße von 22cm auf 20cm verkleinert wurde und andererseits der Abstand zum Fixationspunkt von 7,2cm (5.5°) auf 6,2cm (5.06°) verringert wurde. Die Größen der anderen Reize wurden ebenfalls hochskaliert, entsprachen aber in Gesichtswinkel denen aus der replizierten Studie. Die leeren Quadrate

waren $3.8^\circ \times 3.8^\circ$ groß, was ungefähr einer Größe von 5cm x 5cm entspricht. Der Hinweisreiz, ein Pfeil, hatte eine Größe von 1.5° Gesichtswinkel (2cm), der Zielreiz und die Distraktoren $1.2^\circ \times 1.2^\circ$ ($\approx 1,5\text{cm}$). Die beiden letzteren sind dabei innerhalb eines Quadrates erschienen.

Der Bildschirmhintergrund war ein neutrales Grau (RGB = 128, 128, 128). Um zu gewährleisten, dass für alle Teilnehmer die gleichen Lichtverhältnisse herrschen, fanden die Testungen in einem abgedunkelten Raum statt, in dem eine Tischlampe für dezentes Licht sorgte. Eine Kinnstütze wurde verwendet, um für die Dauer des Experiments den Kopf der Teilnehmer konstant bei 70cm zu halten. Die Teilnehmer wurden einzeln getestet.

Das Experiment wurde mit dem „Experiment Builder“ von SR Research (Version 1.10.165) erstellt. Der „EyeLink 1000“ Eyetracker (ebenfalls von SR Research) zeichnete während des gesamten Experiments die Augenbewegungen auf.

5.3. Vorstudie

Ziel der Vorstudie war es herauszufinden, ob sich die Einschätzung der Attraktivität durch eine Inversion der Bilder verändert. Dafür bewerteten 29 Personen die 144 Bilder in einer Onlinestudie. Die Gesichter wurden dabei zentral, vor einem weißen Hintergrund präsentiert. Die Teilnehmer wurden aus dem näheren Umfeld der Testleiterin rekrutiert. Die Einstufung erfolgte anhand einer 7-stufigen Skala, bei der 1 die schlechteste und 7 die beste Bewertung war. Die Teilnehmer wurden zufällig einer von zwei Gruppen zugewiesen: Die erste Gruppe sah zuerst alle Gesichter aufrecht und dann invertiert, bei der zweiten Gruppe verhielt es sich umgekehrt. Die Daten wurden mit einer Varianzanalyse für Messwiederholungen (ANOVA) berechnet. Dabei waren die Variablen: Ausrichtung der Bilder (aufrecht/invertiert), Attraktivität der Gesichter (attraktiv/unattraktiv), Geschlecht der Gesichter (weiblich/ männlich) und Geschlecht der Teilnehmer (männlich/weiblich). Damit ergab sich eine $2 \times 2 \times 2 \times 2$ Matrix.

Durch die Berechnung konnte ein signifikanter Einfluss seitens der Attraktivität gefunden werden, $F(1, 27) = 260,09$, $p < .001$, wobei attraktive Gesichter eine höhere Einstufung bekamen als unattraktive. Dies war zu erwarten, da die Bilder in der Vorstudie von Sui und Liu (2009), sowie durch eine Vorauswahl durch die Universität von St. Andrews bereits selektiert worden waren. Außerdem hatte auch das Geschlecht der dargestellten Gesichter einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung, $F(1, 27) = 64,75$, $p < .001$. Im Schnitt wurden weibliche Gesichter ($MW = 4.03$) als attraktiver bewertet, als die männlichen Gesichter ($MW = 3.44$). Die ANOVA ergab einen signifikanten Unterschied zwischen der Attraktivität der Bilder und dem dargestellten Geschlecht, $F = 87,15$, $p = .000$. Attraktive Männer wurden deutlich niedriger eingestuft als attraktive Frauen, während es bei unattraktiven Gesichtern nahezu ident war.

Letztendlich konnte auch ein signifikanter Einfluss zwischen der Ausrichtung des Bildes und der Attraktivität gefunden werden, $F(1, 27) = 70,82$, $p < .001$. Dabei wurden bei invertierten Bildern attraktive Gesichter niedriger und unattraktive Gesichter höher bewertet, als bei aufrechten. Dies war, in Anbetracht der bisherigen Literatur (Bäuml, 1994), zu erwarten gewesen. Um, wie bei Sui und Liu (2009), die in ihrer Vorstudie ebenfalls Bilder ausgeschlossen hatten, um die Diskrepanz zwischen attraktiven und unattraktiven Bildern zu erhöhen, einen möglichst aussagekräftigen Effekt zu erhalten, wurden 16 Bilder ausgewählt (Je 4 Bilder männlich/ attraktiv, männlich/unattraktiv, weiblich/attraktiv, weiblich/unattraktiv), durch

deren Ausschluss die Diskrepanz zwischen attraktiven und unattraktiven Gesichtern auch in der Inversionsbedingung erhöht wurde. Sie wurden anschließend in den Übungsdurchgängen als Reize verwendet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass in der Vorstudie attraktive Gesichter als unattraktive und unattraktive Gesichter wiederum als attraktiver eingeschätzt wurden. Dies ist konform mit der bisherigen Literatur, wo gezeigt werden konnte, dass durch eine Inversion der Gesichter die Einschätzung der Aufmerksamkeit erschwert wird (Nachson & Shenchory, 2002; McKone et al., 2007).

Tabelle 1. Bewertung der Gesichter in der Vorstudie, vor und nach dem Ausschluss von 16 Bildern

	<i>Attraktiv</i>		<i>Unattraktiv</i>		<i>Differenz</i>
	<i>MW₁</i>	<i>SD₁</i>	<i>MW₂</i>	<i>SD₂</i>	<i>MW₁ - MW₂</i>
<i>Aufrecht vor Ausschluss</i>	4.61	1.25	2.75	1.25	1.85
<i>Aufrecht nach Ausschluss</i>	4.72	1.28	2.65	1.27	2.07
<i>Invertiert vor Ausschluss</i>	4.46	1.49	3.14	0.14	1.32
<i>Invertiert nach Ausschluss</i>	4.57	1.54	3.09	1.38	1.47

5.4. Genereller Ablauf

Die Aufgabe der Teilnehmer während der Testung war es, so schnell wie möglich anzugeben, ob der Buchstabe „T“ aufrecht oder invertiert erschienen ist. Dieser konnte zufällig rechts oder links erscheinen und dessen Position war so gewählt, dass er sich außerhalb der Fovea centralis befand. Registriert wurden einerseits die Reaktionszeiten und andererseits die Richtigkeit der gegebenen Antworten. Um verdeckte Aufmerksamkeit zu erzeugen, ist kurz vor dem eigentlichen Zielreiz ein Pfeil erschienen, der zufällig nach rechts oder links wies und so die wahrscheinliche Position des Zielreizes anzeigte. Das Experiment war so programmiert worden, dass der Pfeil in 75% in Richtung des Zielreizes zeigte (valider Hinweisreiz) und in 25% in die entgegengesetzte Richtung (invaliden Hinweisreiz). Somit sah jeder Teilnehmer insgesamt 96 valide Bedingungen und 32 invalide¹. Die Aufteilung in valide und invalide Hinweisreize war, bedingt durch die kleinere Auswahl an Bildern, eine andere als in der Studie von Sui und Liu (2009), die eine Aufteilung von 80% validen und 20% invaliden Hinweisreize hatten. Um nicht auf mehr Stimuli verzichten zu müssen, wurde diese Änderung in Kauf genommen.

Insgesamt gab es pro Teilnehmer 384 Versuchsdurchgänge. Das Experiment gliederte sich in zwei Blöcke: Einen Block mit aufrechten Gesichtern (192 Durchgänge) und einen Block mit invertierten Gesichtern (192) Durchgänge, die nacheinander gezeigt wurden. Dazwischen fand eine 3 minütige Pause statt. Um Positionseffekte zu vermeiden, sahen die Hälfte der Teilnehmer zuerst den Block mit den aufrechten Gesichtern und dann den Block mit den invertierten Gesichtern (Gruppe1), während der anderen Hälfte dies in umgekehrter Reihenfolge präsentiert wurde (Gruppe2). Die Zuordnung der Teilnehmer zu einer der Gruppen wurde zufällig festgelegt. Als Kontrollbedingung war statt einem Gesicht, ein leeres weißes Quadrat zu sehen.

Zu Beginn jedes Blocks hatte jeder Teilnehmer 24 Durchgänge Zeit, sich an den Ablauf zu gewöhnen, erst dann begann die Aufzeichnung der Ergebnisse. Somit durchliefen die Personen

¹ Aufgrund der zufälligen Zuteilung der Bilder zu den Versuchsbedingungen, war keine Gleichverteilung zwischen attraktiv-valide, attraktiv-invalide, unattraktiv-valide und unattraktiv-invalide in den beiden visuellen Feldern gegeben. Daher erschienen in der invaliden Bedingung, beispielsweise, 765 attraktive Gesichter links und 820 attraktive Gesichter rechts. Da bei der Analyse der Daten die Reaktionszeiten beider visueller Felder allerdings zusammengefasst wurden, wurde diese Ungleichverteilung in Kauf genommen.

insgesamt 432 Durchgänge (2x 192 Versuchsdurchgänge + 2x 24 Probedurchgänge). Die Dauer des Experimentes betrug circa 40 Minuten.

5.5. Durchführung

Bevor das Experiment begann unterzeichneten die Teilnehmer eine Einverständniserklärung. Dieses klärte sie unter anderem darüber auf, dass das Experiment auf Wunsch jederzeit abgebrochen werden kann. Alter und Geschlecht der Teilnehmer wurden von der Testleiterin manuell erfasst. Außerdem wurde mittels eines Lesetests, die Sehkraft ermittelt.

Nachdem die Teilnehmer die Instruktionen auf dem Bildschirm gelesen hatten und keine weiteren Fragen mehr offen standen, wurde der Eyetracker justiert und kalibriert.

Abbildung 1 zeigt den Ablauf jedes Durchgangs im Überblick. Jeder Durchgang begann mit einem grauen Bildschirm in dessen Mitte sich ein Fixationskreuz befand. Rechts und links des Kreuzes waren in einer Entfernung von 6,2cm zwei leere, weiße Quadrate. Der Abstand zwischen den Quadraten und dem Fixationskreuz war so gewählt, dass sich die Quadrate außerhalb der Fovea centralis befanden. Die Dauer dieses Bildschirms variierte zwischen 800-1200ms, da es den Teilnehmern erschwert werden sollte, das Erscheinen des nächsten Hinweisreizes vorherzusagen. In den ersten 3sek erfasste der Eyetracker, ob die Teilnehmer das mittige Kreuz fixierten und wenn dies nicht der Fall war, sendete das Programm eine Fehlermeldung mit der Aufforderung stets das Fixationskreuz anzuschauen.

Anschließend wurde im nächsten Bildschirm für 200ms das Fixationskreuz durch den Hinweisreiz ersetzt. Die Quadrate befanden sich auch in diesem Display auf der gleichen Position.

Der nächste Bildschirm zeigte für 50ms wieder das Fixationskreuz mit den zwei Quadraten. Somit betrug die Zeit, ab dem Erscheinen des Hinweisreizes bis zu dem Bildschirm mit dem Zielreiz (Stimulus onset asynchrony; SOA) 250ms. Diese Zeit wurde gewählt, da Sui und Liu (2009) nur in dieser Bedingung einen Effekt von Attraktivität gefunden haben.

Im nächsten Bildschirm erfolgte die eigentliche Präsentation des Zielreizes. Dieser war, wie bereits beschrieben, der Buchstabe „T“, der rechts oder links, aufrecht oder invertiert erscheinen konnte. Auf der jeweils gegenüber liegenden Seite befand sich entweder das Bild eines Gesichtes (Versuchsbedingung) oder ein leeres Quadrat (Kontrollbedingung). Wie in den Experimenten 1 und 3 bei Sui und Liu (2009) war dieser Bildschirm für 200ms zu sehen. Diese

Zeit wurde gewählt, da über beide Experimente hinweg relativ konstante Effekte von Attraktivität auf die Aufmerksamkeit nachgewiesen werden konnten.

Als nächstes folgte ein Display, der lediglich den grauen Hintergrund zeigte, womit die Teilnehmer ganz klar das Ende und den Anfang jedes Durchgangs erkennen konnten. Während dieses Bildschirms wurde von den Teilnehmern eine Antwort erwartet. Es wurde kein zeitliches Limit gesetzt und das Experiment wurde erst fortgesetzt, sobald eine Antwort erfolgte. Damit sollte gewährleistet werden, dass auf jeden Reiz auf jeden Fall eine Antwort registriert werden konnte. Dies stellte eine weitere Änderung der replizierten Studie dar, in der die Teilnehmer ein begrenztes Zeitfenster zum Antworten hatten und bei der das Experiment weiter fortfuhr, unabhängig davon, ob eine Antwort gegeben worden war oder nicht. Die Teilnehmer gaben ihre Antworten mit Hilfe der vor ihnen liegenden Tastatur, wobei die Taste „m“ bei aufrechten Zielreizen und die Taste „c“ bei invertierten Zielreizen, zu drücken war.

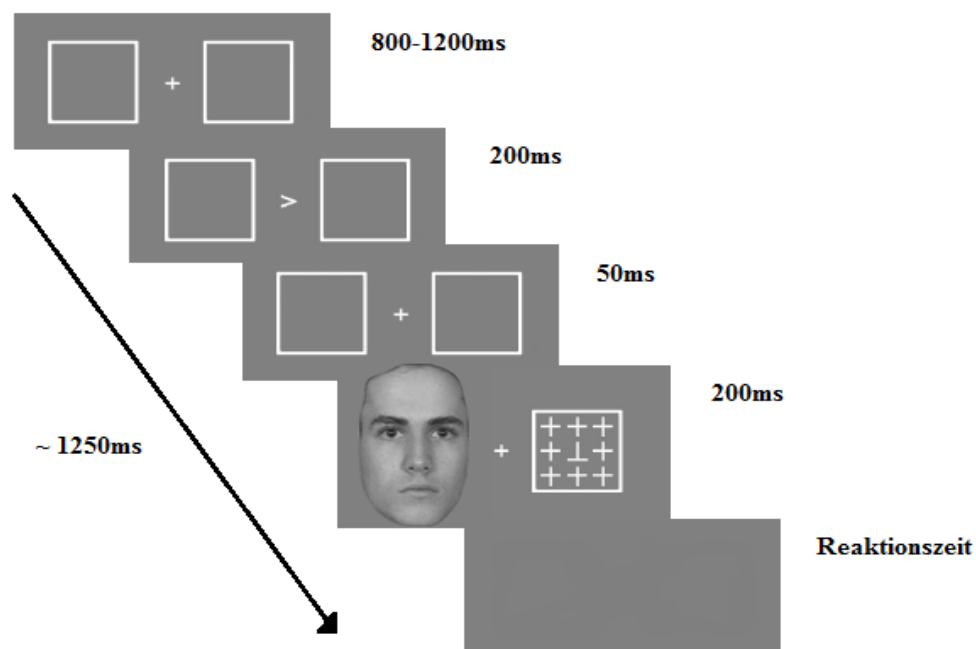


Abbildung 1. Experimenteller Ablauf

6. Ergebnisse

Für die Analyse der Daten wurde das Programm IBM SPSS Statistics 20 verwendet, wobei die Anzahl der gemachte Fehler, die Reaktionszeiten in Millisekunden, sowie die Daten der Eyetracker Aufzeichnungen (Fixationen) getrennt voneinander betrachtet wurden. Die Daten wurden mittels einer Varianzanalyse für Messwiederholungen (ANOVA) analysiert. Die vier Variablen waren dabei die Validität des Hinweisreizes (valide/ invalide), die Ausrichtung der Gesichter (aufrecht/ invertiert), die irrelevanten Reize (attraktives Gesicht/ unattraktives Gesicht/ Kontrollbedingung) und die Bildseite (rechts/ links). Damit ergab sich eine 2 x 2 x 2 x 3 Varianzanalyse. Zusätzlich wurde auch die Gruppe der Teilnehmer als Zwischensubjektfaktor erhoben, um zusätzlich zu erfassen, ob die Gruppenzugehörigkeit einen Einfluss auf die Daten gehabt hatte.

6.1. Fehlerquote

Wie in der Studie von Sui und Liu (2009), war die Anzahl der gemachten Fehler, mit einer Fehlerquote von 7,8%, relativ gering (MW= 29,82; SD= 17,41). Als Ausreißer wurden Teilnehmer mit mehr als 100 gemachten Fehlern definiert, was auf 5 Personen zutraf. Selbst wenn man diese 5 Teilnehmer mit in die Analyse hinzunahm, stieg die Fehlerquote nur auf 11% (MW= 42,42; SD= 42,85). Da der Kruskal-Wallis-Test keine signifikante Interaktion zwischen den irrelevanten Reizen und der Richtigkeit der Antworten ergab ($p = .777$ ohne Ausreißer; $p = .751$ mit Ausreißer), wurden bei der weiteren Analyse lediglich die Reaktionszeiten betrachtet. Dies entspricht auch dem Vorgehen von Sui und Liu.

6.2. Reaktionszeiten

Im ersten Schritt wurden die Reaktionszeiten aller Teilnehmer aggregiert betrachtet, wobei zwei Personen (5 und 6) deutlich länger für die Antwort brauchten als die übrigen Teilnehmer (Tabelle 2). Die Daten dieser Teilnehmer wurden als Ausreißer aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Beide Personen waren in der Gruppe 1 (sahen zuerst aufrechte, dann invertierte Gesichter), womit ihr Ausschluss zu einer Ungleichverteilung in den Gruppen führte (Gruppe 1: $n = 48$, Gruppe 2: $n = 50$). Die Ergebnisse der ersten Analyse aller Variablen finden sich in Tabelle 3. Die ANOVA ergab einen signifikanten Effekt seitens der Validität des Hinweisreizes, $F(1, 46) = 11,54$, $p = .001$, $\eta^2 = .226$, wobei ein Hinweisreiz, der in Richtung des Zielreizes gezeigt hat (valide), kürzere Reaktionszeiten hervorrief ($MW = 722,37\text{ms}$) als ein Hinweisreiz der in die falsche Richtung gedeutet hat ($MW = 770,44\text{ms}$).

Auch wenn keine weiteren signifikanten Ergebnisse gefunden werden konnten ($ps > .005$), zeigte die ANOVA zumindest zwei Tendenzen ($ps < .10$). Diese Tendenzen betrafen einerseits die Interaktion zwischen Validität und den irrelevanten Stimuli ($F(2, 45) = 2,58$, $p < .10$) und andererseits eine dreifache Interaktion zwischen Validität, der Ausrichtung der Gesichter und der Bildseite ($F(1, 46) = 3,87$, $p < .10$). Um diese Tendenzen genauer zu betrachten, wurden für beide Interaktionen getrennte ANOVAs berechnet.

Ein signifikanter Effekt für irrelevante Reize, $F(2, 45) = 7,66$, $p = .001$, wurde in der validen Bedingung gefunden, wobei attraktive Gesichter und unattraktive Gesichter signifikant höhere Reaktionszeiten hervorriefen, als die Kontrollbedingung. Zwischen attraktiven Gesichtern und unattraktiven Gesichtern wurden keine signifikanten Beobachtungen gemacht ($p < .05$). Keine Effekte von irrelevanten Reizen wurden in der invaliden Bedingung gefunden.

In der Abbildung 2 sind die Reaktionszeiten der irrelevanten Stimuli für die Validitätsbedingungen dargestellt. Interessanterweise sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Validität des Hinweisreizes lediglich bei unattraktiven Gesichtern ($F(1, 46) = 8,33$, $p < .05$) und in der Kontrollbedingung ($F(1, 46) = 18,43$, $p < .001$) signifikant war. Sind zusätzlich zu dem Zielreiz attraktive Gesichter erschienen, so hatte die Validität des Hinweisreizes keinen Effekt mehr, $F(2, 45) = 2,46$, $p < .10$.

Zur genau Analyse der dreifachen Interaktion ergab einen Effekt von Validität ($p < .05$), wobei in allen Bedingungen, valide Hinweisreize zu schnelleren Reaktionen führten als invalide. Die Ergebnisse der ANOVA zeigten keine weiteren Signifikanzen an.

Hinsichtlich der Gruppenzugehörigkeit, ergab sich ein signifikanter Effekt von Ausrichtung, $F(1, 46) = 37,27$, $p < .001$. Die Ergebnisse sind in Abbildung 3 dargestellt. Es zeigte sich, dass in der ersten Gruppe, aufrechte Gesichter im Schnitt höhere Reaktionszeiten hervorriefen als invertierte, während dies in der zweiten Gruppe umgekehrt der Fall war.

Tabelle 2. Ausreißer in den aggregierten Reaktionszeiten

	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>MW</i>	<i>DS</i>
<i>Alle Teilnehmer</i>	50	495,72	1992,37	784,07	277,45
<i>Teilnehmer 5&6</i>	2	1947,84	1992,37	1970,11	31,49
<i>Ohne Teilnehmer 5&6</i>	48	495,72	1049,48	734,65	133,72

Tabelle 3. Ergebnisse der vierfaktoriellen ANOVA der abhängigen Variable "Reaktionszeit"

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>	<i>ηp2</i>
<i>Validität</i>	11,537	1	46	,001	,226
<i>Attraktivität</i>	1,655	2	45	,197	,055
<i>Ausrichtung</i>	,495	1	46	,485	,002
<i>Bildseite</i>	,176	1	46	,677	,008
<i>Validität x Attraktivität</i>	2,581	2	45	,081	,056
<i>Validität x Ausrichtung</i>	,306	1	46	,583	,003
<i>Validität x Bildseite</i>	2,240	1	46	,141	,050
<i>Attraktivität x Ausrichtung</i>	,313	2	45	,732	,004
<i>Attraktivität x Bildseite</i>	,133	2	45	,876	,007
<i>Ausrichtung x Bildseite</i>	2,213	1	46	,144	,049
<i>Validität x Attraktivität x Ausrichtung</i>	,056	2	45	,945	,010
<i>Validität x Attraktivität x Bildseite</i>	,806	2	45	,450	,028
<i>Validität x Ausrichtung x Bildseite</i>	3,870	1	46	,055	,082
<i>Attraktivität x Ausrichtung x Bildseite</i>	1,850	2	45	,163	,026
<i>Validität x Attraktivität x Ausrichtung x Bildseite</i>	1,314	2	45	,274	,029

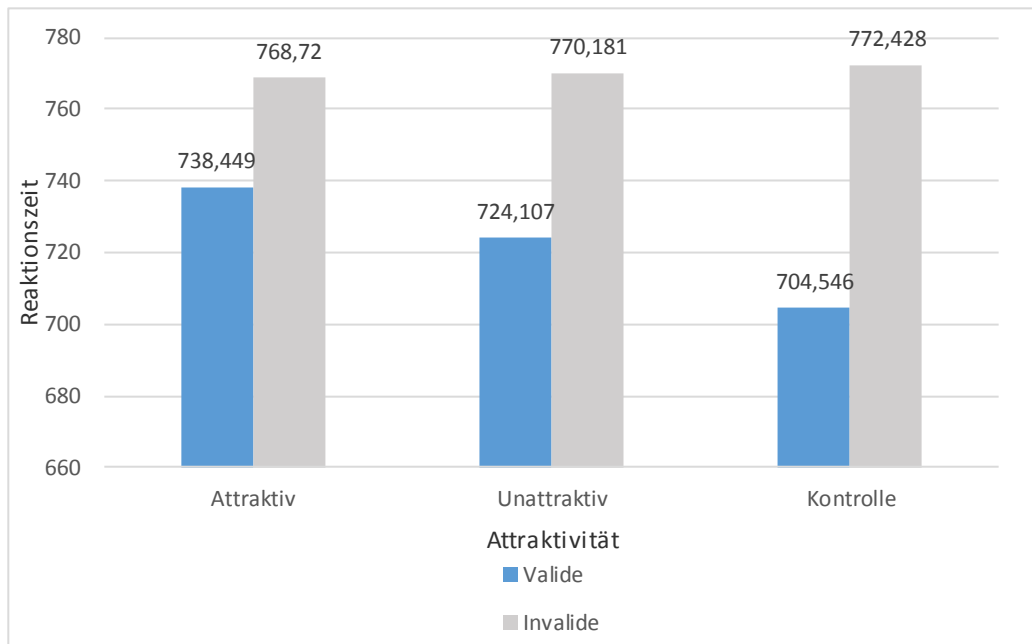


Abbildung 2. Reaktionszeiten der irrelevanten Stimuli bei Betrachtung der Validität

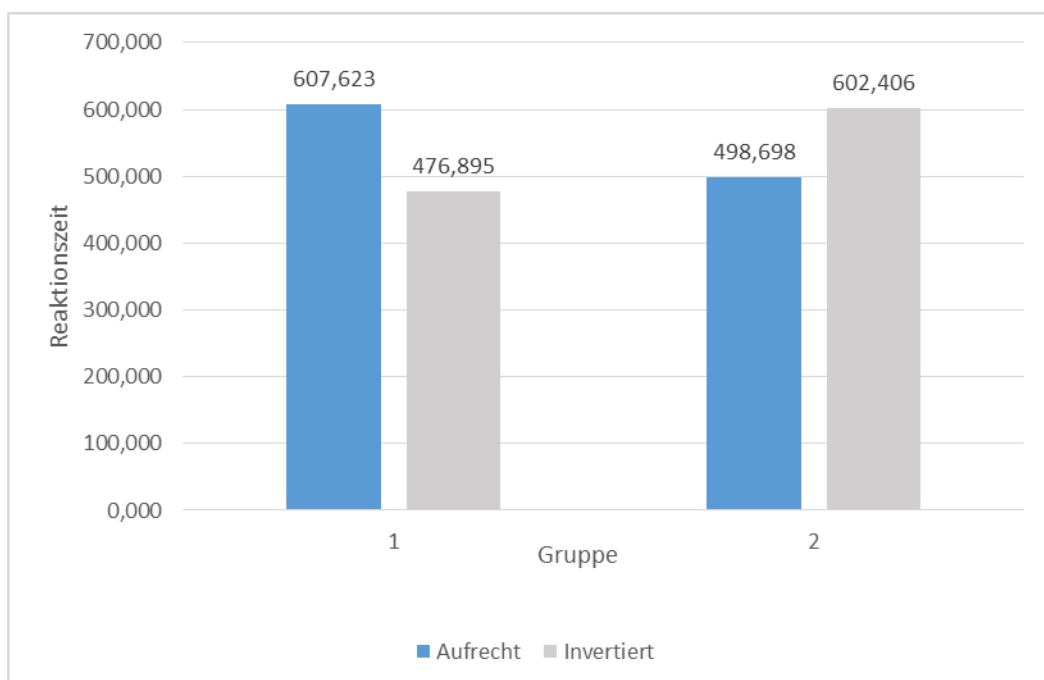


Abbildung 3. Reaktionszeiten in den Gruppen bei Betrachtung der Ausrichtung

6.3. Eyetracking

Insgesamt hatte der Eyetracker 20.957 Fixationen erfasst. Die Verteilung über die Teilnehmer hinweg variierte sehr stark (min. = 1, max. = 2419). Der Eyetracker wurde dahingehend programmiert, als dass er spezielle Mitteilungen aufzeichnete, wenn die Fixationen zu einer bestimmten Phase des Experimentes stattfanden (s. Tabelle 4). Zusätzlich speicherte das Programm, ob die Fixation in ein Interessensareal (AOI, Area of Interest) links oder rechts des Fixationskreuzes fiel. Dieser Bereich markierte die Stelle, an der sich innerhalb des Displays die Gesichter befunden haben. Da mit gewissen Ungenauigkeiten in den Aufzeichnungen gerechnet werden musste, war das Areal größer als die Gesichter (21 x 21 cm statt 20 x 20 cm).

Bevor die Daten verarbeitet werden konnten, wurden sie in 3 Schritten selektiert:

1. Im ersten Schritt wurden all jene Daten herausgenommen, bei denen der Eyetracker keine Mitteilung gesendet hatte. Dies war beispielsweise der Fall, wenn das Programm zu Beginn eines Durchgangs keine Fixation in der Mitte des Bildschirms feststellen konnte und daher ein Bildschirm mit dem Hinweis erschien, wieder auf das Fixationskreuz zu schauen. Alle Fixationen, die während dieses Hinweisbildschirm stattfanden, wurden ohne Mitteilung aufgezeichnet. Außerdem war es aus technischen Gründen manchmal erforderlich das Gerät während des Experiments neu zu kalibrieren. Obwohl die Aufzeichnung der Fixationen in dieser Phase weiterlief, wurden keine Mitteilungen durch den Eyetracker gesendet. Sowohl die Fixationen während des Hinweisbildschirms als auch die, während der Rekalibrierung, konnten auf diese Weise aus der Analyse ausgeschlossen werden.

2. Im zweiten Schritt wurden alle Daten aussortiert, bei der das Programm eine Fehlermeldung registriert hatte.

3. Der letzte Schritt bestand darin, alle Sakkaden (Fixation < 200ms) auszuschließen.

Durch diese drei Schritte betrug die Anzahl der Fälle 3865, was bedeutet, dass lediglich 18,44% der gesamten aufgezeichneten Fixationen sinnvoll verwendet werden konnten.

Tabelle 5 zeigt die Verteilung der jeweiligen Fixationen über die Mitteilungen hinweg. Es ist ersichtlich, dass die meisten Fixationen (fast ein Drittel) auf dem Bildschirm nach dem Erscheinen des Zielreizes festzustellen waren. Es zeigt sich auch, dass nur in 6,6% der Fälle

(1% Display 1 + 5,6% Display 2) direkte dem Hinweisreiz folgende Augenbewegungen stattfanden. In 16,9% der bearbeiteten Fälle schauten die Teilnehmer, beim Erscheinen des Hinweisreizes, nicht in die Mitte, sondern zufällig rechts oder links).

Im nächsten Schritt der Analyse, wurde das Verhältnis der Fixationen im letzten Display des Durchgangs, genauer betrachtet. Dies war der Zeitpunkt in den einzelnen Durchgängen, in denen festgestellt werden konnte, ob Augenbewegungen eher in Richtung Gesicht oder in Richtung des Zielreizes stattfanden und wenn dem so war, ob eher attraktive oder eher unattraktive Gesichter angeschaut wurden. In Tabelle 6 werden die Ergebnisse zusammengefasst. Es ist klar zu sehen, dass die meisten Augenbewegungen (91%) nicht in Richtung der Gesichter, sondern in Richtung des Zielreizes gingen. Verglichen dazu, fanden lediglich 2,3% der Augenbewegungen in Richtung attraktiver Gesichter statt und 3,2% in Richtung von unattraktiven.

Zusammenfassend lässt sich für die Eyetracking Daten sagen, dass durch die Präsenz von Gesichtern, unabhängig davon ob sie attraktiv oder unattraktiv waren, die Augenbewegungen der Teilnehmer nicht systematisch beeinflusst wurden. Daher kann bei der Interpretation der Studienergebnisse ausgeschlossen werden, dass die entstandenen Effekte darauf zurückzuführen sind, dass die Gesichter im Verlauf des Experiments wieder in den Bereich der Fovea centralis gerückt sind.

Tabelle 4. Eyetracker Mitteilungen

<i>Mitteilung</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>Dauer (ms)</i>	<i>Aussage für die Analyse</i>
PreCue	Display 1 im Durchlauf	800-1200	Wohin schaute der Teilnehmer zu Beginn eines Durchlaufs?
Cue	Display 2 mit Hinweisreiz	200	Schaut der Teilnehmer (zufällig) nicht auf das Fixationskreuz?
PostCue	Display 3 zwischen Hinweisreiz und Testreiz	50	Fanden Augenbewegungen in die Richtung statt, in die der Hinweisreiz gezeigt hat?
Face	Display 4 mit Zielreiz	200	Schauten Teilnehmer bereits auf das Gesicht/ den Zielreiz?
PostFace	Display 5 nach Zielreiz		Schauten Teilnehmer in die Richtung wo Testreiz/ Gesicht erschien?

Tabelle 5. Anzahl der Fixationen verteilt auf die Bildschirme während der Durchgänge

<i>Mitteilung</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Display vor Hinweisreiz	133	3,5
Hinweisreiz	650	16,9
Display vor Testreiz/ Gesicht	650	5,6
Testreiz/ Gesicht	40	1
Display nach Testreiz/ Gesicht	2827	73

Tabelle 6. Verteilung der Fixationen im Display 5 der Durchgänge

		<i>N</i>	%
<i>Ausrichtung</i>	Aufrecht	73	2,6
	Invertiert	83	2,9
	Kontrolle	91	3,2
<i>Attraktivität</i>	Attraktiv	66	2,3
	Unattraktiv	99	3,2
	Kontrolle	91	3,2
<i>Zielreiz</i>		2580	91,3

7. Interpretation

7.1. Fehlerquote

Die Ergebnisse der ANOVA ergaben keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl der gemachten Fehler und dem gleichzeitigen Erscheinen eines attraktiven Gesichtes. Insgesamt war zu beobachten, dass relativ wenig Fehler gemacht wurden (7,8% ohne Ausreißer). In dieser Hinsicht konnten die Ergebnisse der ursprünglichen Studie von Sui und Liu (2009) bestätigt werden, sodass geschlussfolgert werden kann, dass in diesem Versuchsaufbau der Einfluss von attraktiven Gesichtern auf die Aufmerksamkeit nicht in dem Maße stark war, als dass es zu vermehrten Fehlern kam.

7.2. Reaktionszeiten

Bezüglich der Reaktionszeiten wurde konstant über alle Berechnungen hinweg der signifikante Einfluss der Validität deutlich. Dabei erzeugten valide Hinweisreize schnellere Reaktionen als invalide. Dieses Ergebnis deckt sich nicht nur mit denen von Sui und Liu, sondern ist auch konform mit anderen Studien, die sich mit verdeckter Aufmerksamkeit beschäftigten haben (Wright et al., 1995; He et al., 2004). Es ist nicht überraschend, dass die Teilnehmer schneller reagieren können, wenn die räumliche Aufmerksamkeit bereits auf den Ort des Zielreizes gelenkt wird und nicht erst umschwenken muss.

Auch wenn die Interaktion zwischen Validität und irrelevanten Stimuli nicht signifikant war, wie Sui und Liu dies in ihren Ergebnissen gefunden haben, so ließ sich doch eine gewisse Tendenz erkennen. Eine genauere Analyse zeigte, dass der Einfluss nur in der validen Bedingung zu finden war. Dieses Ergebnis deckt sich mit dem aus der replizierten Studie. Doch im Gegensatz zu den Effekten dort, hatten sowohl attraktive als auch unattraktive Gesichter zu einer erhöhten Reaktionszeit geführt. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie scheinen zwar auf einen generellen Einfluss von Gesichtern im Vergleich zu anderen Objekten hinzudeuten, was auch mit anderen Studien konform ist (Leder et al., 2010; Shimojo et al., 2003), den expliziten

Einfluss von Attraktivität in der Form wie er bei Sui und Liu (2009) zu finden war, konnte allerdings nicht nachgewiesen werden.

Wie im ersten Experiment Sui und Liu gab es in der invaliden Bedingung bei einer keine Einflüsse seitens der irrelevanten Stimuli, wenn die SOA 350ms betrug. Dies könnte dadurch bedingt worden sein, dass die Teilnehmer eher darauf bedacht waren, ihre Aufmerksamkeit auf einen anderen räumlichen Ort umzuschwenken und die Gesichter so, gar nicht erst verarbeitet worden sind.

Ein interessanter Effekt konnte gefunden werden, wenn die Daten der irrelevanten Stimuli getrennt voneinander betrachtet wurden. Während bei unattraktiven Gesichtern und in der Kontrollbedingung die Validität des Hinweisreizes eine Rolle gespielt hat (langsamere Reaktionszeiten bei invaliden Pfeilen), war dies bei attraktiven Gesichtern nicht mehr Fall gewesen. Das heißt, unabhängig davon, ob der Hinweisreiz in Richtung des Zielreizes „T“ gezeigt hat oder in die entgegengesetzte Richtung, machte es hinsichtlich der Reaktionszeiten keinen Unterschied mehr. Die Abbildung 2 gibt Hinweise auf eine mögliche Erklärung dieser Ergebnisse: Bei attraktiven Gesichter scheinen sich die Reaktionszeiten für valide Hinweisreize den Reaktionszeiten für invalide Hinweisreize soweit anzunähern, dass kein signifikanter Unterschied mehr gemessen werden kann. Diese Beobachtung kann dahingehen ausgelegt werden, dass Gesichter im Allgemeinen, aber attraktive Gesichter im Speziellen die Aufmerksamkeit so stark beeinflussen, dass die Reaktionszeiten systematisch steigen. Diese Interpretation sollte allerdings nur mit großer Vorsicht gemacht werden, denn wie im Absatz vorher beschrieben, gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen attraktiven und unattraktiven Gesichter bei Betrachtung der validen Bedingung.

Im Hinblick auf die Ausrichtung (aufrecht/invertiert) konnte kein Effekt festgestellt werden. Dies würde bedeuten, dass bezüglich der Reaktionszeiten, es keinen Unterschied gemacht hat, ob das Gesicht aufrecht oder invertiert erschienen ist. Da auch bei irrelevanten Stimuli keine Unterschiede gefunden wurden, ist die Interpretation bezüglich des Zusammenhangs zwischen Attraktivität und Ausrichtung kaum möglich. Nimmt man allerdings noch die Tatsache hinzu, dass ein Effekt nur bei validen Gesichtern gefunden worden ist, so lässt sich Folgendes schlussfolgern:

1. War der Hinweisreiz valide, so lag die Aufmerksamkeit auf dem Zielreiz.
2. Ist zeitgleich ein aufrechtes Gesicht erschienen, wurde die Aufmerksamkeit kurz von dem Zielreiz weggelenkt. In der Studie von Sui und Liu geschah dies bei attraktiven Gesichtern stärker als bei unattraktiven.
3. Ist zeitgleich eine leere Box erschienen, so gab es keine Ablenkung.
4. Ist zeitgleich ein invertiertes Gesicht erschienen, fand ebenfalls keine Ablenkung statt, denn das Gesicht wurde nicht mehr als solches verarbeitet.

Bezüglich des Effekts von Inversion in dieser Studie lässt sich dementsprechend sagen, dass die Inversion die Verarbeitung des Gesichtes in der Peripherie so sehr erschwert hat, dass dieses nicht mehr als Gesicht per se erkannt wurde. Dies lässt sich auch mit bisherigen Forschungen vereinbaren, die herausgefunden haben, dass einerseits bei Gesichtern außerhalb der Fovea centralis die Identifikation stark erschwert ist (Reddy et al., 2006) und durch Inversion andererseits die Verarbeitung beeinträchtigt ist (Bäumel et al., 1997; Nachson & Shenhory, 2002; McKone et al., 2007). Durch diese doppelte Beanspruchung (Inversion und außerhalb der Fovea) könnte die holistische Verarbeitung so problematisch gewesen sein, dass die Gesichter keinen stärkeren Einfluss gehabt haben als die leeren Quadrate.

Ein weiterer Effekt ergab sich seitens der Gruppenzugehörigkeit. Dabei wurde deutlich, dass die erste Gruppe, die zuerst aufrechte und dann invertierte Gesichter gesehen hat, bei den ersteren langsamer reagierte. Die zweite Gruppe, bei der die Reihenfolge umgekehrt war, reagierte bei invertierten Gesichtern schneller. Diese Interaktion zwischen Gruppenzugehörigkeit und der Ausrichtung der Bilder ist aber wahrscheinlich nicht auf die Ausrichtung per se zurückzuführen, sondern eher auf das Untersuchungsdesign und einen gewissen Übungseffekt. Trotz Testdurchläufe, in denen sich die Teilnehmer an den Ablauf gewöhnen konnten, sind die Reaktionszeiten in den ersten Versuchsdurchläufen noch langsam und steigern sich dann mit der Zeit, da die Versuchsteilnehmer geübt werden.

Sui und Liu fanden zusätzlich einen Effekt seitens des visuellen Feldes, allerdings nur in ihrem zweiten Experiment, in dem der Zielreiz für 100ms statt für 200ms erschienen ist. In der vorliegenden Studie wurden der Zielreiz und das Gesicht für 200ms präsentiert und es fand sich kein signifikanter Einfluss des visuellen Feldes statt, d.h. es machte keinen Unterschied ob er

rechts oder links des Fixationskreuzes erschien. Somit konnten die Ergebnisse bezüglich des visuellen Feldes bestätigt werden.

7.3. Eyetracking

Das Eyetracking wurde verwendet, um eventuelle systematische Augenbewegungen in Richtung der Gesichter während der Testung zu erfassen. Die Ergebnisse zeigten, dass rund 73% der verwendeten Fixationen während des letzten Bildschirms (Display 5) stattfanden und dass über 90% dieser Fixationen in Richtung des Zielreizes gingen. Lediglich in 2,3% der Fälle wurden Fixationen an der Stelle registriert, an denen kurz vorher das attraktive Gesicht erschienen ist. Damit lässt sich ganz klar schlussfolgern, dass weder ein attraktives Gesicht, noch das Erscheinen von Gesichtern generell, die Augenbewegungen systematisch beeinflusst haben. Es scheint viel eher, dass manche Teilnehmer ihre Blickbewegungen in die Richtung, in der kurz vorher der Zielreiz erschienen ist, nicht unterdrücken konnten.

8. Diskussion

Ziel dieser Studie war einerseits die Ergebnisse der Experimente von Sui und Liu (2009) zu replizieren und andererseits den Effekt von Inversion auf die Gesichter zu erfassen. Zusätzlich wurde durch Eyetracking kontrolliert, ob es systematische Augenbewegungen in Richtung der attraktiven oder unattraktiven Gesichter gab.

Zwei Effekte deckten sich mit denen aus der ursprünglichen Studie. Einerseits verlangsamten auch in diesem Experiment invalide Hinweisreize die Reaktionszeiten signifikant. Dies entspricht auch den Ergebnissen anderer Forschungen (Posner, 1980; Wright et al, 1995). Andererseits wurde ein Effekt seitens der Gesichter nur in den validen Fällen gefunden.

Bezüglich des Einflusses von attraktiven Gesichtern auf verdeckte Aufmerksamkeit, konnten die Ergebnisse von Sui und Liu nicht repliziert werden. Es scheint zwar einen generellen Effekt von Gesichtern zu geben, wenn der Hinweisreiz valide war, innerhalb der Versuchsbedingung (Gesichter) gab es allerdings keine signifikanten Unterschiede. Lediglich in einem direkten Vergleich zwischen den irrelevanten Reizen an sich, konnte festgestellt werden, dass attraktive Gesichter die Reaktionszeiten soweit verlangsamt haben, dass die Validität keine Rolle mehr gespielt hat. Auch wenn diese Interpretation nur mit Vorsicht zu genießen ist, scheint sich zumindest eine Tendenz in Richtung der Ergebnisse von Sui und Liu herauszukristallisieren. Eine mögliche Erklärung für diese Differenzen zwischen den beiden Studien, könnte die veränderte Größe der Gesichter und die reduzierte Distanz zum Fixationskreuz sein. Wie andere Studien zeigten (Mäkelä et al, 2001), sind Gesichter in der Peripherie besonders anfällig gegenüber Veränderungen. Dadurch dass Größe und Distanz aus technischen Gründen reduziert werden mussten, könnte es auch einen Effekt auf den Einfluss der attraktiven Gesichter gegeben haben.

Auch hinsichtlich der Augenbewegungen gab es keinen Unterschied zwischen dem Erscheinen von Gesichtern (aufrecht/ invertiert, attraktiv/unattraktiv) und systematischen Blickbewegungen in deren Richtung, was auch den Ergebnissen von Sui und Liu entspricht.

Des Weiteren wurde auch der Einfluss von Inversion der Gesichter erfasst. Die Ergebnisse decken sich mit der bisherigen Literatur (Reddy, Reddy & Koch, 2006; McKone, Kanwisher & Duchaine, 2007) und zeigen, dass eine Inversion die Verarbeitung der Gesichter soweit

erschwerte, dass diese nicht mehr als solches erkannt werden konnte und so kein Effekt gefunden werden konnte.

Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass der Einfluss von attraktiven Gesichtern außerhalb der Fovea centralis auf verdeckte Aufmerksamkeit, in dieser Studie lediglich als Tendenz zu erkennen war und weitere Forschungen über den genauen Zusammenhang dazu beitragen könnten, das Wissen zu vertiefen. So wäre es beispielsweise interessant zu sehen, ob die Studie von Sui und Liu (2009) auch mit attraktiven und unattraktiven Reizen, die aber keine Gesichter sind, zu ähnlichen Ergebnis führt. Dies würde vor allem konform mit den kognitiven Theorien gehen, die postulieren, dass Attraktivität, unabhängig davon ob es ein menschliches Gesicht ist oder nicht, im Allgemeinen leichter verarbeitet wird und so die Aufmerksamkeit beeinflussen kann (Reber et al., 2004; Enquist et al., 2002; Rhodes, 2006). Ein weiterer Punkt, den zukünftige Forscher betrachten könnten, wäre eine Veränderung des Reizes in der Kontrollbedingung. In dieser Studie sind die Unterschiede zwischen Versuchsbedingung, in der große Objekte zu sehen waren, und der Kontrollbedingung, in der ein kleines weißes Quadrat eingeblendet wurde, relativ stark. Da die menschliche Wahrnehmung in der Peripherie aber stark von Veränderungen in den niedrig-frequentierten Eigenschaften von Objekten geprägt wird (Mäkelä et al, 2001; Braje, 2003), könnte ein neutrales Objekt, dass aber die gleiche Größe wie die Objekte in der Versuchsbedingung hat, den Einfluss von Gesichter eventuell komplett negieren.

9. Literaturverzeichnis

- Aharon, I., Etcoff, N., Ariely, D., Chabris, C. F., O'Connor, E., & Breiter, H. C. (2001). Beautiful faces have variable reward value: fMRI and behavioral evidence. *Neuron*, 32(3), 537-551. doi: 10.1016/S0896-6273(01)00491-3
- Awasthi, B., Friedman, J., & Williams, M. A. (2011). Processing of low spatial frequency faces at periphery in choice reaching tasks. *Neuropsychologia*, 49(7), 2136-2141. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2011.03.003
- Bachmann, T. (2007). When beauty breaks down: Investigation of the effect of spatial quantisation on aesthetic evaluation of facial images. *PERCEPTION-LONDON-*, 36(6), 840. doi: 10.1068/p5509
- Baudouin, J. Y., & Tiberghien, G. (2004). Symmetry, averageness, and feature size in the facial attractiveness of women. *Acta psychologica*, 117(3), 313-332. doi: 10.1016/j.actpsy.2004.07.002
- Bayle, D. J., Schoendorff, B., Hénaff, M. A., & Krolak-Salmon, P. (2011). Emotional facial expression detection in the peripheral visual field. *PloS one*, 6(6), e21584. doi: 10.1371/journal.pone.0021584
- Bäuml, K. H. (1994). Upright versus upside-down faces: How interface attractiveness varies with orientation. *Perception & psychophysics*, 56(2), 163-172. doi: 10.1016/S0001-6918(97)00003-6
- Bäuml, K. H., Schnelzer, M., & Zimmer, A. (1997). The influence of inversion on the judgment of facial and non-facial attributes. *Acta psychologica*, 96(1), 27-42. doi: 10.1016/S0001-6918(97)00003-6
- Bindemann, M., Burton, A. M., Hooge, I. T., Jenkins, R., & De Haan, E. H. (2005). Faces retain attention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(6), 1048-1053. doi: 10.3758/BF03206442
- Braje, W. L. (2003). Illumination encoding in face recognition: effect of position shift. *Journal of Vision*, 3(2), 4. doi: 10.1167/3.2.4
- Breazeal, C., Kidd, C. D., Thomaz, A. L., Hoffman, G., & Berlin, M. (2005, August). Effects of nonverbal communication on efficiency and robustness in human-robot teamwork. In *Intelligent Robots and Systems, 2005.(IROS 2005). 2005 IEEE/RSJ International Conference on* (pp. 708-713). IEEE. doi: 10.1109/IROS.2005.1545011
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. London [u.a.]: Pergamon Press.
- Chatterjee, A., Thomas, A., Smith, S. E., & Aguirre, G. K. (2009). The neural response to facial attractiveness. *Neuropsychology*, 23(2), 135. doi: 10.1037/a0014430

- Chen, W., Liu, C. H., & Nakabayashi, K. (2012). Beauty hinders attention switch in change detection: the role of facial attractiveness and distinctiveness. *PloS one*, 7(2). doi: 10.1371/journal.pone.0032897
- Chen, J., Zhong, J., Zhang, Y., Li, P., Zhang, A., Tan, Q., & Li, H. (2012). Electrophysiological correlates of processing facial attractiveness and its influence on cooperative behavior. *Neuroscience letters*, 517(2), 65-70. doi: 10.1016/j.neulet.2012.02.082
- Cloutier, J., Heatherton, T. F., Whalen, P. J., & Kelley, W. M. (2008). Are attractive people rewarding? Sex differences in the neural substrates of facial attractiveness. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6), 941-951. doi: 10.1162/jocn.2008.20062
- Cunningham, M. R., Roberts, A. R., Barbee, A. P., Druen, P. B., & Wu, C. H. (1995). " Their ideas of beauty are, on the whole, the same as ours": Consistency and variability in the cross-cultural perception of female physical attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(2), 261. doi: 10.1037/0022-3514.68.2.261
- Dion, K., Berscheid, E., & Walster, E. (1972). What is beautiful is good. *Journal of personality and social psychology*, 24(3), 285. doi: 10.1037/h0033731
- Dion, K. K. (1973). Young children's stereotyping of facial attractiveness. *Developmental Psychology*, 9(2), 183. doi: 10.1037/h0035083
- Enquist, M., Ghirlanda, S., Lundqvist, D., & Wachtmeister, C. A. (2002). An ethological theory of attractiveness. *Advances in visual cognition*, 1, 127-151.
- 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(3), 628. doi: 10.1037/0096-1523.21.3.628
- Feingold, A. (1992). Good-looking people are not what we think. *Psychological bulletin*, 111(2), 304. doi: 10.1037/0033-2909.111.2.304
- Fink, B., Neave, N., Manning, J. T., & Grammer, K. (2006). Facial symmetry and judgements of attractiveness, health and personality. *Personality and Individual Differences*, 41(3), 491-499. doi: 10.1016/j.paid.2006.01.017
- Fink, B., & Penton-Voak, I. (2002). Evolutionary psychology of facial attractiveness. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 154-158. doi: 10.1111/1467-8721.00190
- Fletcher-Watson, S., Findlay, J. M., Leekam, S. R., & Benson, V. (2008). Rapid detection of person information in a naturalistic scene. *Perception*, 37(4), 571-583. doi: 10.1068/p5705
- Funes, M. J., Lupiáñez, J., & Milliken, B. (2007). Separate mechanisms recruited by exogenous and endogenous spatial cues: evidence from a spatial Stroop paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33(2), 348. doi: 10.1037/0096-1523.33.2.348

- Goffaux, V., & Rossion, B. (2006). Faces are "spatial"--holistic face perception is supported by low spatial frequencies. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(4), 1023. doi: 10.1037/0096-1523.32.4.1023
- Grammer, K., & Thornhill, R. (1994). Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: the role of symmetry and averageness. *Journal of comparative psychology*, 108(3), 233. doi: 10.1037/0735-7036.108.3.233
- Grill-Spector, K., Knouf, N., & Kanwisher, N. (2004). The fusiform face area subserves face perception, not generic within-category identification. *Nature neuroscience*, 7(5), 555-562. doi: 10.1038/nn1224
- Grüsser, S. M., Wrase, J., Klein, S., Hermann, D., Smolka, M. N., Ruf, M., ... & Heinz, A. (2004). Cue-induced activation of the striatum and medial prefrontal cortex is associated with subsequent relapse in abstinent alcoholics. *Psychopharmacology*, 175(3), 296-302. doi: 10.1007/s00213-004-1828-4
- Guo, K., Liu, C. H., & Roebuck, H. (2011). I know you are beautiful even without looking at you: discrimination of facial beauty in peripheral vision. *Perception*, 40(2), 191-195. doi: 10.1068/p6849
- Halberstadt, J., & Rhodes, G. (2003). It's not just average faces that are attractive: Computer-manipulated averageness makes birds, fish, and automobiles attractive. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(1), 149-156. doi: 10.3758/bf03196479
- He, X., Fan, S., Zhou, K., & Chen, L. (2004). Cue validity and object-based attention. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(6), 1085-1097. doi: 10.1162/0898929041502689
- Heinz, A., Siessmeier, T., Wrase, J., Hermann, D., Klein, S., Grüsser-Sinopoli, S. M., ... & Schreckenberger, M. (2014). Correlation between dopamine D2 receptors in the ventral striatum and central processing of alcohol cues and craving. *American Journal of Psychiatry*. doi: 10.1176/appi.ajp.161.10.1783
- Johnston, V. S., Hagel, R., Franklin, M., Fink, B., & Grammer, K. (2001). Male facial attractiveness: Evidence for hormone-mediated adaptive design. *Evolution and human behavior*, 22(4), 251-267. doi: 10.1016/S1090-5138(01)00066-6
- Jones, B. C., Little, A. C., Feinberg, D. R., Penton-Voak, I. S., Tiddeman, B. P., & Perrett, D. I. (2004). The relationship between shape symmetry and perceived skin condition in male facial attractiveness. *Evolution and Human Behavior*, 25(1), 24-30. doi: 10.1016/S1090-5138(03)00080-1
- Jones, B. C., Little, A. C., Penton-Voak, I. S., Tiddeman, B. P., Burt, D. M., & Perrett, D. I. (2001). Facial symmetry and judgements of apparent health: support for a "good genes" explanation of the attractiveness-symmetry relationship. *Evolution and Human Behavior*, 22(6), 417-429. doi: 10.1016/S1090-5138(01)00083-6

- Kalick, S. M., Zebrowitz, L. A., Langlois, J. H., & Johnson, R. M. (1998). Does human facial attractiveness honestly advertise health? Longitudinal data on an evolutionary question. *Psychological science*, 9(1), 8-13. doi: 10.1111/1467-9280.00002
- Kampe, K. K., Frith, C. D., Dolan, R. J., & Frith, U. (2001). Psychology: Reward value of attractiveness and gaze. *Nature*, 413(6856), 589-589. doi: 10.1038/35098149
- Kanwisher, N., & Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1476), 2109-2128. doi: 10.1098/rstb.2006.1934
- Komori, M., Kawamura, S., & Ishihara, S. (2009a). Averageness or symmetry: which is more important for facial attractiveness?. *Acta psychologica*, 131(2), 136-142. doi: 10.1016/j.actpsy.2009.03.008
- Komori, M., Kawamura, S., & Ishihara, S. (2009b). Effect of averageness and sexual dimorphism on the judgment of facial attractiveness. *Vision research*, 49(8), 862-869. doi: 10.1016/j.visres.2009.03.005
- Kuraguchi, K., & Ashida, H. (2015). Beauty and cuteness in peripheral vision. *Frontiers in psychology*, 6, 566. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00566
- Langlois, J. H., Kalakanis, L., Rubenstein, A. J., Larson, A., Hallam, M., & Smoot, M. (2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological bulletin*, 126(3), 390. doi: 10.1037/0033-2909.126.3.390
- Leder, H., & Bruce, V. (2000). When inverted faces are recognized: The role of configural information in face recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 53(2), 513-536. doi: 10.1080/713755889
- Leder, H., Tinio, P. P., Fuchs, I. M., & Bohrn, I. (2010). When attractiveness demands longer looks: The effects of situation and gender. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(9), 1858-1871. doi: 10.1080/17470211003605142
- Maffei, L., & Fiorentini, A. (1973). The visual cortex as a spatial frequency analyser. *Vision research*, 13(7), 1255-1267. doi: 10.1016/0042-6989(73)90201-0
- Marois, R., & Ivanoff, J. (2005). Capacity limits of information processing in the brain. *Trends in cognitive sciences*, 9(6), 296-305. doi: 10.1016/j.tics.2005.04.010
- Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in cognitive sciences*, 6(6), 255-260. doi: 10.1016/S1364-6613(02)01903-4
- Mäkelä, P., Näsänen, R., Rovamo, J., & Melmoth, D. (2001). Identification of facial images in peripheral vision. *Vision Research*, 41(5), 599-610. doi: 10.1016/S0042-6989(00)00259-5
- McBain, R., Norton, D., & Chen, Y. (2009). Females excel at basic face perception. *Acta psychologica*, 130(2), 168-173. doi: 10.1016/j.actpsy.2008.12.005

- McKone, E., Kanwisher, N., & Duchaine, B. C. (2007). Can generic expertise explain special processing for faces?. *Trends in cognitive sciences*, 11(1), 8-15. doi: 10.1016/j.tics.2006.11.002
- Mende-Siedlecki, P., Said, C. P., & Todorov, A. (2013). The social evaluation of faces: a meta-analysis of functional neuroimaging studies. *Social cognitive and affective neuroscience*, 8(3), 285-299. doi: 10.1093/scan/nsr090
- Mobius, M. M., & Rosenblat, T. S. (2006). Why beauty matters. *The American Economic Review*, 222-235. doi: 10.1257/000282806776157515
- Nachson, I., & Shechory, M. (2002). Effect of inversion on the recognition of external and internal facial features. *Acta psychologica*, 109(3), 227-238. doi: 10.1016/S0001-6918(01)00058-0
- O'Doherty, J., Winston, J., Critchley, H., Perrett, D., Burt, D. M., & Dolan, R. J. (2003). Beauty in a smile: the role of medial orbitofrontal cortex in facial attractiveness. *Neuropsychologia*, 41(2), 147-155. doi: 10.1016/S0028-3932(02)00145-8
- Olson, I. R., & Marshuetz, C. (2005). Facial attractiveness is appraised in a glance. *Emotion*, 5(4), 498. doi: 10.1037/1528-3542.5.4.498
- Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I., Rowland, D., Yoshikawa, S., Burt, D. M., Henzi, S. P., Castler, D. L. & Akamatsu, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature*, 394(6696), 884-887. doi: 10.1038/29772
- Pinel, J. P., & Pauli, P. (2012). *Biopsychologie* (8. Aufl). München [u.a.]: Pearson
- Pitcher, D., Walsh, V., Yovel, G., & Duchaine, B. (2007). TMS evidence for the involvement of the right occipital face area in early face processing. *Current Biology*, 17(18), 1568-1573. doi: 10.1016/j.cub.2007.07.063
- Principe, C. P., & Langlois, J. H. (2013). Children and adults use attractiveness as a social cue in real people and avatars. *Journal of experimental child psychology*, 115(3), 590-597. doi: 10.1016/j.jecp.2012.12.002
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly journal of experimental psychology*, 32(1), 3-25. doi: 10.1080/00335558008248231
- Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience?. *Personality and social psychology review*, 8(4), 364-382. doi: 10.1207/s15327957pspr0804_3
- Reddy, L., Reddy, L., & Koch, C. (2006). Face identification in the near-absence of focal attention. *Vision research*, 46(15), 2336-2343. doi: 10.1016/j.visres.2006.01.020
- Rhodes, G., Michie, P. T., Hughes, M. E., & Byatt, G. (2009). The fusiform face area and occipital face area show sensitivity to spatial relations in faces. *European Journal of Neuroscience*, 30(4), 721-733. doi: 10.1111/j.1460-9568.2009.06861.x

- Rhodes, G., Zebrowitz, L. A., Clark, A., Kalick, S. M., Hightower, A., & McKay, R. (2001). Do facial averageness and symmetry signal health?. *Evolution and Human Behavior*, 22(1), 31-46. doi: 10.1016/S1090-5138(00)00060-X
- Scheib, J. E., Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (1999). Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 266(1431), 1913-1917. doi: 10.1098/rspb.1999.0866
- Schwarzer, G. (2000). Development of face processing: The effect of face inversion. *Child Development*, 71(2), 391-401. doi: 10.1111/1467-8624.00152
- Sereno, S. C., & Rayner, K. (2003). Measuring word recognition in reading: eye movements and event-related potentials. *Trends in cognitive sciences*, 7(11), 489-493. doi: 10.1016/j.tics.2003.09.010
- Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E., & Scheier, C. (2003). Gaze bias both reflects and influences preference. *Nature neuroscience*, 6(12), 1317-1322. doi: 10.1038/nn1150
- Slater, A., Quinn, P. C., Hayes, R., & Brown, E. (2000). The role of facial orientation in newborn infants' preference for attractive faces. *Developmental Science*, 3(2), 181-185. doi: 10.1207/S15327078IN0102_8
- Solnick, S. J., & Schweitzer, M. E. (1999). The influence of physical attractiveness and gender on ultimatum game decisions. *Organizational behavior and human decision processes*, 79(3), 199-215. doi: 10.1006/obhd.1999.2843
- Sui, J., & Liu, C. H. (2009). Can beauty be ignored? Effects of facial attractiveness on covert attention. *Psychonomic bulletin & review*, 16(2), 276-281. doi: 10.3758/PBR.16.2.276
- Sundaram, D. S., & Webster, C. (2000). The role of nonverbal communication in service encounters. *Journal of Services Marketing*, 14(5), 378-391. doi: 10.1108/08876040010341008
- Tanikawa, C., Zere, E., & Takada, K. (2015). Sexual dimorphism in the facial morphology of adult humans: A three-dimensional analysis. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology*. doi: 10.1016/j.jchb.2015.10.001
- Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (1993). Human facial beauty. *Human nature*, 4(3), 237-269. doi: 10.1007/BF02692201
- Valenzano, D. R., Mennucci, A., Tartarelli, G., & Cellerino, A. (2006). Shape analysis of female facial attractiveness. *Vision research*, 46(8), 1282-1291. doi: 10.1016/j.visres.2005.10.024
- Van Duuren, M., Kendell-Scott, L., & Stark, N. (2003). Early aesthetic choices: Infant preferences for attractive premature infant faces. *International Journal of Behavioral Development*, 27(3), 212-219. doi: 10.1080/01650250244000218
- Vuilleumier, P. (2000). Faces call for attention: evidence from patients with visual extinction. *Neuropsychologia*, 38(5), 693-700. doi: 10.1016/S0028-3932(99)00107-4

- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. *Trends in cognitive sciences*, 9(12), 585-594. doi: 10.1016/j.tics.2005.10.011
- 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. doi: 10.1038/nn1057
- Walster, E., Aronson, V., Abrahams, D., & Rottman, L. (1966). Importance of physical attractiveness in dating behavior. *Journal of personality and social psychology*, 4(5), 508. doi: 10.1037/h0021188
- Willis, J., & Todorov, A. (2006). First impressions making up your mind after a 100-ms exposure to a face. *Psychological science*, 17(7), 592-598. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01750.x
- Winston, J. S., O'Doherty, J., Kilner, J. M., Perrett, D. I., & Dolan, R. J. (2007). Brain systems for assessing facial attractiveness. *Neuropsychologia*, 45(1), 195-206. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.05.009
- Wright, M. J., Geffen, G. M., & Geffen, L. B. (1995). Event related potentials during covert orientation of visual attention: effects of cue validity and directionality. *Biological Psychology*, 41(2), 183-202. doi: 10.1016/0301-0511(95)05128-7

10. Anhang

A. Kurzzusammenfassung

In dieser Studie wurde der Einfluss der Attraktivität von Gesichtern in der Peripherie auf verdeckte Aufmerksamkeit untersucht. Sui und Liu (2009) zufolge, lenken attraktive Gesichter in der Peripherie die Aufmerksamkeit stärker von einer bestehenden visuellen Aufgabe ab, als unattraktive Gesichter. Ziel der vorliegenden Arbeit war es die Studie von Sui und Liu (2009) zu replizieren und zu erweitern, indem zusätzlich zu den aufrechten Gesichtern invertierte gezeigt wurden. Wie bisherige Studien zeigten, ist eine Einschätzung der Attraktivität durch eine Inversion stark erschwert (McKone, Kanwisher & Duchaine, 2007). Daher war die Vermutung, dass der Effekt der attraktiven Gesichter durch eine Inversion nicht mehr zu finden wäre, wenn dieser explizit durch die Attraktivität und nicht durch spezifische Eigenschaften der attraktiven Gesichter bedingt wird. Um sichergehen zu können, dass die gezeigten Gesichter während der Testung auch tatsächlich in der Peripherie lagen, wurden bei allen Teilnehmer Augenbewegungen erfasst. Insgesamt bearbeiteten 50 Teilnehmer eine Reaktionsaufgabe, während zeitgleich ein attraktives oder ein unattraktives Gesicht (Versuchsbedingung) oder ein leeres Quadrat (Kontrollbedingung) erschien. Die Analyse der Eyetracking Daten ergab, dass keine auffälligen Augenbewegungen in Richtung der Gesichter stattfanden, was die Interpretation der Ergebnisse hätte verfälschen hätten. Die Ergebnisse zeigten, dass sich die Versuchsbedingung und die Kontrollbedingung signifikant in der Geschwindigkeit der Aufgabenbearbeitung voneinander unterscheiden, innerhalb der Versuchsbedingung gab es allerdings keinen Unterschied zwischen attraktiven oder unattraktiven Gesichtern, unabhängig davon, ob die Gesichter aufrecht oder invertiert erschienen sind.

B. Abstract

This study investigate the influence of facial attractiveness, lying outside foveal vision, on covert attention. According to Sui and Liu (2009) facial beauty automatically draws attention from an ongoing task even if the face is lying in the periphery. This survey replicate the results that Sui and Liu (2009) found in their Study and, additionally, expands the original study by adding inverted faces. Recent studies showed that an evaluation of attractiveness is impaired by inversion (McKone, Kanwisher & Duchaine, 2007). It was assumed that attractive faces would not attract more attention than unattractive faces anymore, if the effect is due only to the perception of the attractiveness and not to special relations (like special relations between mouth and nose) located in the attractive faces themselves. To ensure that the shown faces were in the participants' periphery their eye movement was monitored by an eye tracker. 50 participants performed a simple reaction task, while a task irrelevant stimuli (attractive or unattractive face in experimental condition, empty square in control condition) appeared simultaneous. Since no significant differences could be found between attractive and unattractive faces, the results of Sui and Liu (2009) were not replicated successfully.

C. Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1.</i> Experimenteller Ablauf.....	S. 44
<i>Abbildung 2.</i> Reaktionszeiten der irrelevanten Stimuli bei Betrachtung der Validität.....	S. 49
<i>Abbildung 3.</i> Reaktionszeiten in den Gruppen bei Betrachtung der Ausrichtung.....	S. 49

D. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1.</i> Bewertung der Gesichter in der Vorstudie, vor und nach dem Ausschluss von 16 Bildern.....	S. 40
<i>Tabelle 2.</i> Ausreißer in den aggregierten Reaktionszeiten.....	S. 48
<i>Tabelle 3.</i> Ergebnisse der vierfaktoriellen ANOVA der abhängigen Variable "Reaktionszeit"	S. 48
<i>Tabelle 4.</i> Eyetracker Mitteilungen.....	S. 52
<i>Tabelle 5.</i> Anzahl der Fixationen verteilt auf die Bildschirme während der Durchgänge.....	S. 52
<i>Tabelle 6.</i> Verteilung der Fixationen im Display 5 der Durchgänge.....	S. 53

E. Stimuli

Im Folgenden werden die verwendeten Stimuli (Gesichter) aus den Probe- und Testdurchgängen aufgelistet. Aus urheberrechtlichen Gründen, werden nicht die Bilder selbst, sondern nur die Bildbezeichnung angegeben. Die Reize durften nur mit ausdrücklicher Genehmigung von Dr. Dave Perret verwendet werden!

Bilder der Probedurchläufe bei aufrechten Gesichtern

Männlich/ Attraktiv	Männlich/ Unattraktiv	Weiblich/ Attraktiv	Weiblich/ Unattraktiv
A_M_S_14	A_M_H_25	A_W_S_18	A_W_H_1
A_M_S_28	A_M_H_26	A_W_S_19	A_W_H_17
A_M_S_30	A_M_H_20	A_W_S_31	A_W_H_29
A_M_S_31	A_M_H_35	A_W_S_32	A_W_H_36

Bilder der Probedurchläufe bei invertierten Gesichtern

Männlich/ Attraktiv	Männlich/ Unattraktiv	Weiblich/ Attraktiv	Weiblich/ Unattraktiv
I_M_S_14	I_M_H_25	I_W_S_18	I_W_H_1
I_M_S_28	I_M_H_26	I_W_S_19	I_W_H_17
I_M_S_30	I_M_H_20	I_W_S_31	I_W_H_29
I_M_S_31	I_M_H_35	I_W_S_32	I_W_H_36

Bilder der Testdurchläufe bei aufrechten Gesichtern

Männlich/ Attraktiv	Männlich/ Unattraktiv	Weiblich/ Attraktiv	Weiblich/ Unattraktiv
A_M_S_01	A_M_H_01	A_W_S_01	A_W_H_02
A_M_S_02	A_M_H_02	A_W_S_02	A_W_H_03
A_M_S_03	A_M_H_03	A_W_S_03	A_W_H_04
A_M_S_04	A_M_H_04	A_W_S_04	A_W_H_05
A_M_S_05	A_M_H_05	A_W_S_05	A_W_H_06
A_M_S_06	A_M_H_06	A_W_S_06	A_W_H_07
A_M_S_07	A_M_H_07	A_W_S_07	A_W_H_08
A_M_S_08	A_M_H_08	A_W_S_08	A_W_H_09
A_M_S_09	A_M_H_09	A_W_S_09	A_W_H_10
A_M_S_10	A_M_H_10	A_W_S_10	A_W_H_11
A_M_S_11	A_M_H_11	A_W_S_11	A_W_H_12
A_M_S_12	A_M_H_12	A_W_S_12	A_W_H_13
A_M_S_13	A_M_H_13	A_W_S_13	A_W_H_14
A_M_S_15	A_M_H_14	A_W_S_14	A_W_H_15
A_M_S_16	A_M_H_15	A_W_S_15	A_W_H_16
A_M_S_17	A_M_H_16	A_W_S_16	A_W_H_18
A_M_S_18	A_M_H_17	A_W_S_17	A_W_H_19
A_M_S_19	A_M_H_18	A_W_S_20	A_W_H_20
A_M_S_20	A_M_H_19	A_W_S_21	A_W_H_21
A_M_S_21	A_M_H_20	A_W_S_22	A_W_H_22
A_M_S_22	A_M_H_21	A_W_S_23	A_W_H_23
A_M_S_23	A_M_H_22	A_W_S_24	A_W_H_24
A_M_S_24	A_M_H_23	A_W_S_25	A_W_H_25
A_M_S_25	A_M_H_24	A_W_S_26	A_W_H_26
A_M_S_26	A_M_H_27	A_W_S_27	A_W_H_27
A_M_S_27	A_M_H_28	A_W_S_28	A_W_H_28
A_M_S_29	A_M_H_30	A_W_S_29	A_W_H_30
A_M_S_32	A_M_H_31	A_W_S_30	A_W_H_31
A_M_S_33	A_M_H_32	A_W_S_33	A_W_H_32
A_M_S_34	A_M_H_33	A_W_S_34	A_W_H_33
A_M_S_35	A_M_H_34	A_W_S_35	A_W_H_34
A_M_S_36	A_M_H_36	A_W_S_36	A_W_H_35

Bilder der Testdurchläufe bei invertierten Gesichtern

Männlich/ Attraktiv	Männlich/ Unattraktiv	Weiblich/ Attraktiv	Weiblich/ Unattraktiv
I_M_S_01	I_M_H_01	I_W_S_01	I_W_H_02
I_M_S_02	I_M_H_02	I_W_S_02	I_W_H_03
I_M_S_03	I_M_H_03	I_W_S_03	I_W_H_04
I_M_S_04	I_M_H_04	I_W_S_04	I_W_H_05
I_M_S_05	I_M_H_05	I_W_S_05	I_W_H_06
I_M_S_06	I_M_H_06	I_W_S_06	I_W_H_07
I_M_S_07	I_M_H_07	I_W_S_07	I_W_H_08
I_M_S_08	I_M_H_08	I_W_S_08	I_W_H_09
I_M_S_09	I_M_H_09	I_W_S_09	I_W_H_10
I_M_S_10	I_M_H_10	I_W_S_10	I_W_H_11
I_M_S_11	I_M_H_11	I_W_S_11	I_W_H_12
I_M_S_12	I_M_H_12	I_W_S_12	I_W_H_13
I_M_S_13	I_M_H_13	I_W_S_13	I_W_H_14
I_M_S_15	I_M_H_14	I_W_S_14	I_W_H_15
I_M_S_16	I_M_H_15	I_W_S_15	I_W_H_16
I_M_S_17	I_M_H_16	I_W_S_16	I_W_H_18
I_M_S_18	I_M_H_17	I_W_S_17	I_W_H_19
I_M_S_19	I_M_H_18	I_W_S_20	I_W_H_20
I_M_S_20	I_M_H_19	I_W_S_21	I_W_H_21
I_M_S_21	I_M_H_20	I_W_S_22	I_W_H_22
I_M_S_22	I_M_H_21	I_W_S_23	I_W_H_23
I_M_S_23	I_M_H_22	I_W_S_24	I_W_H_24
I_M_S_24	I_M_H_23	I_W_S_25	I_W_H_25
I_M_S_25	I_M_H_24	I_W_S_26	I_W_H_26
I_M_S_26	I_M_H_27	I_W_S_27	I_W_H_27
I_M_S_27	I_M_H_28	I_W_S_28	I_W_H_28
I_M_S_29	I_M_H_30	I_W_S_29	I_W_H_30
I_M_S_32	I_M_H_31	I_W_S_30	I_W_H_31
I_M_S_33	I_M_H_32	I_W_S_33	I_W_H_32
I_M_S_34	I_M_H_33	I_W_S_34	I_W_H_33
I_M_S_35	I_M_H_34	I_W_S_35	I_W_H_34
I_M_S_36	I_M_H_36	I_W_S_36	I_W_H_35

F. Instruktionen

Display: Begrüßung

Lieber Versuchsteilnehmer,

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!
In diesem Experiment soll mit Hilfe von Eye-Tracking
verdeckte, visuelle Wahrnehmung untersucht werden.

Display: Instruktion für Kalibrierung

Gleich erscheinen Punkte am Bildschirm.
Bitte versuchen Sie diese zu fixieren.

Es ist wichtig, dass während der Präsentation möglichst
nicht geblinzelt und der Kopf ruhig gehalten wird.

Bitte lassen Sie den Kopf während der Dauer des gesamten Experiments
entspannt in der Halterung und bewegen ihn nicht,
da sonst die aufgezeichneten Informationen nicht mit Ihren tatsächlichen
Blickbewegungen übereinstimmen.

Display: Instruktion

Nun folgt das eigentliche Experiment!

Bitte fixieren Sie während der gesamten Zeit das Kreuz in der Mitte
und versuchen Sie dabei die Augen nicht zu bewegen.

Rechts oder Links des Kreuzes wird in einem weißen Kasten ein "T" erscheinen,
das entweder aufrecht ist oder auf dem Kopf steht.

Auf der jeweils anderen Seite erscheint entweder ein leerer, weißer Kasten oder ein menschliches Gesicht.
Beides ist nur sehr kurz zu sehen!

Ihre Aufgabe wird es nun sein, so schnell wie möglich anzugeben,
ob das "T" aufrecht oder umgedreht war.

Bitte versuchen Sie dabei das Gesicht oder das leere Kästchen zu ignorieren.

Bitte verwenden Sie folgende Tasten:

"T" aufrecht = C

"T" umgedreht = M

Wenn Sie noch Fragen haben, wenden Sie sich bitte an den Versuchsleiter.

G. Lebenslauf

Persönliche Daten

Name:	Regina Wettstein
Geburtsdatum:	15.05.1986
Geburtsort:	Astana (Kasachstan)
Familienstand:	Ledig
Staatsangehörigkeit	Deutsch

Ausbildung

2007 – 2016	Psychologiestudium an der Universität Wien
1998 – 2006	Gymnasium St. Michael, Paderborn (Deutschland)
1998 - 1994	Grundschule Wewer, Paderborn (Deutschland)

Fachbezogene Praxis

2014	6-wöchiges Praktikum in der Psychiatrie Marsberg (Deutschland)
------	--

Sonstige Tätigkeiten

2004 - 2006	Geringfügige Instellung in der Bäckerei Faney
2006 - 2007	Ingestellte im Großhandel SB-Zentralmarkt
2009 - 2014	Geringfügige Beschäftigung bei Manpower Hospitality

Besondere Kenntnisse

Sprachen	Englisch – sehr gut in Wort und Schrift Russisch – Sehr gut in Wort Türkisch – Grundkenntnisse
Microsoft Office	Sehr gute Kenntnisse
SPSS	Gute Kenntnisse

Interessen

Literatur
Filme
Sprachen

