



universität
wien

DIPLOMARBEIT/ DIPLOMA THESIS

„Wird die Partnerwahl durch die Irisfarbe beeinflusst?
Eine Untersuchung zur Gesichtsattraktivität durch endogene,
offene Aufmerksamkeitsverlagerungen im Rahmen des Gap-
Effekt-Paradigmas“

verfasst von/ submitted by

Adela Hasanovic

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:

Univ.-Prof. Dr. Ulrich Ansorge

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Mag. Dr. Christian Valuch

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüferin/keinem anderen Prüfer als Prüfungsleistung eingereicht.

Mir ist bekannt, dass Zuwiderhandeln mit der Note „nicht genügend“ (ohne Möglichkeit einer Nachbesserung oder Wiederholung) geahndet wird und weitere rechtliche Schritte nach sich ziehen kann.

Wien, November 2015

Adela Hasanovic

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	8
ABSTRACT	9
EINLEITUNG	11
1. THEORETISCHE FUNDIERUNG.....	14
2. FRAGESTELLUNG	34
3. METHODIK	36
<i>3.1. Beschreibung der Versuchssituation.....</i>	<i>36</i>
3.1.1 Versuchspersonen	36
3.1.2 Apparatur	37
3.1.3 Stimulusmaterial	39
<i>3.2. Versuchsablauf - Instruktion der Probanden und Aufgabenstellung.....</i>	<i>41</i>
<i>3.3. Datenanalyse.....</i>	<i>46</i>
3.3.1 Ausschlusskriterien	47
3.3.2 Augenbewegungsmessungen	47
3.3.3. Verwendete, statistische Modelle	48
4. ERGEBNISSE	49
<i>4.1. Ergebnisse der Sakkadenlatenzen</i>	<i>49</i>
4.1.1 Ergebnisse der mittleren Sakkadenlatenzen bei natürlich attraktiven Gesichtern	49
4.1.2 Ergebnisse der mittleren Sakkadenlatenzen bei natürlich unattraktiven Gesichtern	52
4.1.3 Ergebnisse der mittleren Sakkadenlatenzen bei gemorphten Gesichtern	55
<i>4.2. Attraktivitätsratings</i>	<i>56</i>
4.2.1 Einfluss der Augenfarbe der Probanden auf die Attraktivitätsbeurteilungen natürlicher Gesichtsstimuli	56

4.2.2 Einfluss der Augenfarbe der Probanden auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli	59
4.2.3 Einfluss der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils auf die Attraktivitätsbeurteilungen natürlicher Gesichtsstimuli.....	60
4.2.4 Einfluss der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli	60
4.2.5 Einfluss der Augenfarbe des aktuellen Partners auf die Attraktivitätsbeurteilungen natürlicher Gesichtsstimuli	60
4.2.6 Einfluss der Augenfarbe des aktuellen Partners auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli	64
4.2.7 Einfluss der präferierten Irisfarbe auf die Attraktivitätsbeurteilungen natürlicher Gesichtsstimuli	66
4.2.8 Einfluss der präferierten Irisfarbe auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli	68
5. DISKUSSION	69
6. AUSBLICK	80
LITERATURVERZEICHNIS	81
TABELLENVERZEICHNIS	89
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	89
APPENDIX	92
CURICULUM VITAE	97

DANKSAGUNG

Ich möchte mich herzlich bei Dr. Isabella Fuchs-Leitner für die außerordentliche Betreuung und ihr unermüdliches Engagement während der Forschungsseminare bedanken. Mit ihrem Wissen, den konstruktiven Rückmeldungen, sowie ihrer herzlichen und verständnisvollen Art hat sie mich stets motiviert und unterstützt. Ebenfalls bedanke ich mich bei Mag. Christian Valuch für die Erstellung der Untersuchungsreize, sowie die großartige Betreuung während der Untersuchungsdurchführung, bei der er mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite stand. Dank Prof. Dr. Ulrich Ansorges wissenschaftlichen Repertoires, seiner Bereitschaft und schnellen Rückmeldungen war die Implementierung dieser Untersuchung überhaupt erst möglich. Vielen Dank!

Besonders möchte ich mich aber bei Frau MMag. Brigitte Windsperger für die großartige Zusammenarbeit während der Vorstudie, ihrem unermüdlichen Engagement und den zahlreichen, konstruktiven Rückmeldungen bedanken. Sie war mir während des Studiums und der Diplomarbeit eine außerordentliche Stütze und großartige Freundin!

Ein großer Dank geht ebenfalls an Mag. Darina Mescic, die mich erstklassig bei der Auswertung der Daten unterstützt hat. Bei ihr, Gojka Djakovic und Isabella Pareis möchte ich mich für das Korrekturlesen und die Rückmeldungen, sowie ihre stetige, mentale Unterstützung bedanken, die mir im Endprozess der Diplomarbeit sehr geholfen hat!

Meinen Eltern Sead und Azra Hasanovic, meiner Schwester Amela Hasanovic sowie meinem Partner Vedad Omerovic möchte ich für den großartigen Beistand und die mentale Unterstützung während meines gesamten Studiums danken. Sie haben mich stets motiviert, in allen Lebenslagen unterstützt und waren immer an meiner Seite, um mir zu helfen.

Zuletzt möchte ich zahlreichen Freunden und Studienkollegen danken, deren namentliche Nennung aus Kapazitätsgründen nicht möglich ist, sowie allen Probanden, die an der Testung teilgenommen haben. Ohne Euch wäre die Untersuchung nicht möglich gewesen!

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der psychologischen Gesichtswahrnehmung und der damit zusammenhängenden selektiven, visuellen Aufmerksamkeit. Das Untersuchungsziel liegt in der Verifizierung einer spezifischen Farbpräferenz blauäugiger Männer hinsichtlich potentieller, blauäugiger Partnerinnen (Laeng, Mathisen & Johnsen, 2007). Die Verwendung eines Eye-Trackers (Blickverhaltensmessgeräts) ermöglichte die monokulare Aufzeichnung der ruckartigen Augenbewegungen (Sakkaden) der 40 getesteten Probanden zwischen 18 und 30 Jahren. Die Präsentation des aus 48 natürlichen attraktiven und unattraktiven, sowie gemorphten (artifiziiellen) Gesichtern bestehenden Stimulusmaterials erfolgte am Computer. Die endogene Aufmerksamkeit wurde durch die Loslösung (Deallokation) der offenen Aufmerksamkeit vom zentralen Gesichtsstimulus zu zwei simultan erscheinenden, horizontalen Farbscheiben gelenkt, wobei die Zielfarbe an die Augenfarbe des Gesichtes gekoppelt war. Die Randomisierung der beiden Versuchsbedingungen (Gap vs. Overlap) diente zur Überprüfung des Gap-Effekts und der Verhaltenstendenzen der Probanden. Die protokollierten Sakkadenlatenzen (Reaktionszeiten) und anschließenden Attraktivitätsbewertungen der Gesichtsstimuli wurden zur Datenauswertung herangezogen und in Beziehung zur postulierten Farbpräferenz der Iris gestellt (Laeng et al., 2007). Die Präferenzmerkmale wurden mit den Charakteristika der Probanden, ihres aktuellen/vergangenen Partners, sowie dem gegengeschlechtlichen Elternteil verglichen, die anhand eines Fragebogens erhoben wurden (Little, Penton-Voak, Burt & Perrett, 2003). Das frühere Ergebnis von Laeng et al. (2007) einer selektiven Präferenz für blauäugige, weibliche Gesichter konnte anhand der ANOVA mit Messwiederholungen durchgeführten varianzanalytischen Berechnungen bei blauäugigen Männern nicht repliziert werden. Aus den Ergebnissen der Sakkadenlatenzen ließ sich keine Verhaltensevidenz bezüglich der eigenen Augenfarbe, der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils oder des aktuellen Partners ableiten, obwohl blauäugige Gesichter in vielen Bedingungen durchschnittlich länger betrachtet wurden als braunäugige Gesichter. Die Attraktivitätsbewertungen zeigten hohe Urteile für attraktive und gemorphte Gesichter, vor allem aber für weibliche Stimuli.

Schlagerwörter: selektive visuelle Aufmerksamkeit - Gesichtswahrnehmung - Verhaltensmerkmale - Farbpräferenz - Irisfarbe - Blickverhalten - Eyetracker - Sakkaden(latenzen) - Gap-Effekt - Attraktivitätsbeurteilung - Partnersuche/-wahl

ABSTRACT

The current research assesses the psychological face perception and the selective, visual attention. The intention of the study is to verify the postulated, specific color preference of blue-eyed men for blue-eyed, feminine partners (Laeng, Mathisen & Johnsen, 2007). The utilization of an eye-tracker facilitates the monocular view of fast and abrupt eye movements (saccades) of the 40 tested probands, aged between 18 and 30. The presentation of the stimulus material, consisting of 48 natural attractive and unattractive as well as morphed (artificial) faces, was shown twice on the computer. The endogenous attention was driven from the deallocation of the pupils from the central presented face stimulus to both simultaneous appearing saccadic targets on the horizontal level, whereby the relevant color of the saccade target was linked to the eye color of the face. The randomization of the two experimental conditions (Gap vs. Overlap) was done to measure the well known Gap effect and the individual preferences of the test subjects for a particular eye color. The data of the recorded saccade latencies (reaction times) and the subsequent attractiveness assessment by the face stimuli were evaluated and put in relation to the postulated eye color preference (Laeng et al., 2007). The preference features were compared with the traits of the subjects, their actual/last partner and the opposite-sex parent, which were surveyed in a questionnaire (Little, Penton-Voak, Burt & Perrett, 2003). Univariate ANOVAs with repeated measures conducted the variance analytical calculations, which didn't show a specific preference for blue-eyed feminine faces by blue-eyed male probands (Laeng et al., 2007). The results of the saccade latencies didn't derive any behavioral evidence in regard to the own eye color, to the eye color of the actual/last partner or the eye color of the opposite-sex parent. The results of the saccade latencies show that in the most conditions the subject group looked longer at blue-eyed faces than at brown-eyed faces. The attractiveness evaluation showed high judgements for attractive and morphed faces, but especially for feminine faces.

Key words: selective visual attention - face perception - behavioral traits - color preference - eye color - eye movement - eye tracker - saccadic reaction times- Gap effect - attractiveness assessment - attractiveness judgements - assortative mating

EINLEITUNG

Das Ziel der vorliegenden Arbeit liegt in der Erforschung der Ausrichtung und Anziehung der Aufmerksamkeit, welche von spezifischen Merkmalen beeinflusst wird. Ausgehend von der selektiven visuellen Wahrnehmung wird die Aufmerksamkeit bei der Betrachtung menschlicher Gesichter untersucht. Die auf phänotypische Merkmale zurückgehenden und sich in der Wahrnehmung und dem Verhalten von Individuen widerspiegelnden Präferenzen sollen durch die Betrachtung attraktiver und unattraktiver Gesichter einen objektiven Beitrag zur Bewertung potentieller Partner liefern und die vermeintlich empirisch gefundene Aufmerksamkeitspräferenz für attraktive Gesichter überprüfen. Denn gerade attraktive Gesichter können die Wahrnehmung verzerren und zu Aufmerksamkeitsverzerrungen (biases) führen (Hahn, Xiao, Sprengelmeyer & Perrett, 2013; Levy, Ariely, Mazar, Chi, Lukas & Elman, 2008). Die Untersuchungsintention liegt vor allem auf der Replikation der von Laeng, Mathisen und Johnsen (2007) postulierten Farbpräferenz blauäugiger Männer bei der Betrachtung von Frauengesichtern mit einer blauen Irisfarbe. Bereits Windsperger (2013) führte diesbezüglich im Zuge ihrer Diplomarbeit eine Untersuchung durch, aus der sich keine merkmalspezifischen Präferenzen konstatieren ließen. Die aktuelle Studie stellt die evolutionär begründeten Verhaltenstendenzen in Frage und prüft die Hypothese, ob sich subjektive Urteilsbewertungen auch im objektiven Blickverhalten widerspiegeln. Die objektive Messung der spezifischen Merkmalspräferenz bei potentiellen Partnern soll mit Hilfe eines Blickverhaltensmessgerät (Eye-Tracker) die angenommene Hypothese, blauäugige Männer würden potentielle Partnerinnen mit derselben Irisfarbe präferieren und attraktiver beurteilen, als Frauen mit einer anderen Augenfarbe, replizieren (Laeng et al., 2007).

Denn die von Laeng et al. (2007) und in zahlreichen Studien zur Untersuchung der Gesichtsattraktivität verwendeten Beurteilungsskala stehen im Feuer der Kritik, da die subjektive Befragung nach Merkmalspräferenzen keine objektive Überprüfbarkeit zulässt. Des Weiteren sind schlussfolgernde Korrelationen aufgrund sozial erwünschter Antworten und Verzerrungen oder fehlender Reflexionsmöglichkeit über eigene Motive und Berichterstattungen zu kritisieren.

Daher soll das in der aktuellen Studie von den Probanden aufgezeichnete Blickverhalten Aufschluss über die männliche Wahrnehmung insbesondere weiblicher Gesichter im Hinblick auf eine Farbpräferenz der Iris geben und einen empirischen Beitrag zur Attraktivitätsforschung leisten. Die Aufzeichnung der sakkadischen (ruckartigen) Blickbewegungen soll Rückschlüsse auf kognitive Verhaltensprozesse, sowie inferenzstatistische Aussagen über eine Merkmalspräferenz liefern.

Neben den Verhaltensmerkmalen soll der auf Saslow (1967) zurückgehende Gap-Effekt repliziert werden. Die bewusste (endogene) Aufmerksamkeitsverlagerung auf ein zentral präsentiertes Gesicht soll im Zuge des Gap-Effekts, der in Kapitel 1 erklärt wird, einen mögliche Präferenz der Irisfarbe untersuchen. Es wird überprüft, ob attraktive Gesichter sowie Farbpräferenzen der Iris sich durch die Analyse des Blickverhaltens in längeren Sakkadenlatenzen (Reaktionszeiten) widerspiegeln (Maner, Kenrick, Becker, Delton, Hofer, Wilbur & Neuberg, 2003; Tam & Ono, 1994).

Die zusätzlich erhobene elterliche Augenfarbe wird ebenfalls in Relation zu den Präferenzmerkmalen gesetzt. Vor allem die Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils übt laut Little, Penton-Voak, Burt und Perrett (2003) einen Einfluss auf die Partnerwahl aus.

Die theoretisch fundierten Annahmen der vorliegenden Untersuchung werden in Kapitel 1 diskutiert, wobei Vergleiche und eine Erörterung empirischer Forschungsbeiträge ins Treffen geführt werden. Einleitend wird auf die Wahrnehmung und selektive Aufmerksamkeit, im Besonderen aber auf die Verarbeitung von Gesichtern, eingegangen. Sakkaden (ruckartige Augenbewegungen) werden ebenso erläutert, wie Untersuchungen zur Gesichtsattraktivität sowie zu attraktiven Merkmalen potentieller Partner. Abschließend wird die Vererbung der Irisfarbe erörtert und, ob das Aussehen des gegengeschlechtlichen Elternteils einen Einfluss auf die Partnerwahl hat.

Die für die aktuelle Untersuchung relevanten Fragestellungen und Hypothesen werden in Kapitel 2 angeführt. Kapitel 3 behandelt die methodische Vorgehensweise der vorliegenden Untersuchung, in dem die Beschreibung der Stichprobe, aller verwendeten Apparate und Stimuli, sowie die Instruktion der Probanden und die Aufgabenstellung erläutert werden. Weiters wird auf die Datenanalyse, statistisch verwendete Modelle und Ausschlusskriterien eingegangen.

In Abschnitt 4 werden die erhobenen Daten mittels varianzanalytischer Methoden analysiert und zur Beantwortung der vorliegenden Fragestellungen herangezogen. Dabei werden die Ergebnisse in Abbildungen und Tabellen dargestellt. In Kapitel 5 findet eine Diskussion über die gefundenen Ergebnisse der aktuellen Studie statt, wobei die Ergebnisse in Bezug zu den in Kapitel 2 erwähnten Theorien gesetzt werden. Ebenfalls in diesem Kapitel werden die Vor- und Nachteile der vorliegenden Untersuchung angeführt. Kapitel 6 hält einen Ausblick für zukünftige Forschungen bereit.

1. THEORETISCHE FUNDIERUNG

Visuelle Wahrnehmung und selektive Aufmerksamkeit. Die visuelle Wahrnehmung spielt eine besondere Rolle im alltäglichen Leben. Sie liefert uns vielfältige Reize aus der Umwelt und näheren Umgebung (Ansorge & Leder, 2011). Da nicht jeder visuelle Input verarbeitet werden kann, werden aus diesem Reizangebot die für unseren Organismus relevantesten Informationen über den visuellen Sinn, das Auge, aufgenommen (Wolfe, 1994).

Das menschliche Auge nimmt Informationen aus der Umwelt über die Netzhaut auf und das einfallende Licht wird von der Pupille reguliert. Durch die Linse wird auf der Retina (Netzhaut) ein scharfes, spiegelverkehrtes Bild der visuellen Information abgebildet. Die Netzhaut besteht aus 120 Millionen Stäbchen, die die Hell-Dunkel-Wahrnehmung regulieren, sowie aus 6 Millionen Zapfen, die für die Farbwahrnehmung verantwortlich sind. Die visuelle Information wird über die Sehnerven zum Thalamus und zum primären Sehkortex geleitet, wodurch die aufgenommenen Informationen vom rechten Gesichtsfeld in die linke Hemisphäre und vom linken Gesichtsfeld in die rechte Hemisphäre geleitet werden. Danach gelangt das visuelle Bild in den Hirnstamm, der durch den prämotorischen Frontalkortex die Augenbewegungen reguliert. Die Verarbeitung der visuellen Information erfolgt über zwei Pfade: Der parietale Pfad („Wo“-Pfad) ist für die Reizlokalisation verantwortlich, der temporale Pfad („Was“-Pfad) dient der Reizerkennung und führt zu den akustischen und dem perzeptiven Sprachzentrum (Maderthaner, 2008). Neuronale Prozesse verarbeiten die oben genannten visuellen Informationen zu einem adäquaten Bild und sorgen dafür, dass nur relevante Informationen verarbeitet werden, weswegen unsere Aufmerksamkeit für die Selektion und Informationsverarbeitung dieser Reize verantwortlich ist. Der Selektionsprozess ist ein wichtiger Aspekt der Aufmerksamkeit, der einen fundierten Beitrag zur menschlichen Wahrnehmung liefert (Fang, Qing, Wang, Miao, Chen & Gao, 2011).

Die Objekterkennung spielt eine wichtige Rolle in der selektiven Aufmerksamkeit, wobei vor allem die Diskriminierung zwischen mehreren Reizen im Vordergrund steht. In empirischen Untersuchungen zur Objekterkennung steht die Suche und Diskriminierung eines Zielreizes (Sakkadenziels) unter mehreren Stimuli im Fokus der Aufmerksamkeit. Das Sakkadenziel entspricht dem zielgerichteten, letzten Verlagerungspunkt einer ruckartigen Augenbewegung (Sakkade). Erscheinen zwei Objekte einer Kategorie im fovealen Blickfeld, so werden die dualen Stimuli durch eine visuelle Diskriminierung voneinander unterschieden. Theorien zur Objekterkennung beziehen sich meist auf eine Differenzierung und Klassifizierung der wahrgenommenen Objekte, wie zum Beispiel durch Gesichter oder Buchstaben (Ansorge et al., 2011). Im Folgenden wird auf einige Theorien zur Objektdiskriminierung und selektiven Aufmerksamkeit eingegangen (Posner, 1980; Posner & Petersen, 1990; Schneider, 1995; Wolfe, 1994).

Wolfe's (1994) gesteuerter Suchtheorie nach ist der Verarbeitungsprozess visueller Informationen limitiert. Dabei soll in parallelen Suchaufgaben ein Zielreiz (Farbe, Buchstabe) unter mehreren, maskierten Distraktoren (ablenkenden Objekten) gefunden werden. Die korrekten Ergebnisse werden entweder prozentuell oder anhand von Reaktionszeiten berechnet. Dadurch wird die visuelle Suchfähigkeit berechnet, die eine Diskriminierung zwischen der Farbe, der Größe und Orientierung ermöglicht. Eine Suchkarte hilft bei der Diskriminierung salienter (hervorstechender) Merkmalskontraste, welche die visuelle Aufmerksamkeit erhöhen und somit die Sakkaden auf den auffälligen Stimulus lenken (Wolfe, 1994). Auch Posner (1980) geht von einer beschränkten Aufmerksamkeit aus. Er unterteilt die visuelle Aufmerksamkeit in objekt-, orts- und dimensionsbezogene Ansätze. Laut Schneiders (1995) visuellem Aufmerksamkeitsmodell (Visual Attention Model, VAM) gibt zwei Selektionswege. Einerseits werden Stimuli anhand ihrer Objektzugehörigkeit (selection for object recognition) selektiert, andererseits anhand ihrer Bewegungen und Handlungen (selection for space based motor action) voneinander unterschieden. Die Aufmerksamkeitskontrolle, die diese beiden Selektionswege ausführt, strukturiert die Ergebnisse der Stimulus-abhängigen und lokalen Wahrnehmungsklassifikation und Segregation neu - der visuelle Brocken („chunk“) wird als ein Objektmerkmal klassifiziert. Diese perzeptuelle Differenzierung kann durch den temporalen Pfad („Was“-Pfad) kontrolliert werden. Der Kontrollprozess ist durch den temporalen Pfad nur dann erfolgreich, wenn nur ein Objekt im visuellen Feld erscheint, dessen Merkmale mit denen des Zielreizes übereinstimmen (Schneider, 1995).

Deubel und Schneider (1995) postulieren, dass nach der objektspezifischen Aufmerksamkeit nur erwartete Stimuli diskriminiert und erkannt werden können. Außerdem sei die visuelle Diskriminierung von Objekten am einfachsten, wenn der Stimulus und das Sakkadenziel zur selben Objektgruppe gehören.

Es wurden verschiedene Modelle und zahlreiche Theorien zur visuellen Aufmerksamkeit und Objekterkennung postuliert. Da der Fokus der vorliegenden Arbeit auf der Gesichtswahrnehmung liegt, wird der für die aktuelle Studie entscheidende Prozess der selektiven Aufmerksamkeit näher ausgeführt. Dieser geht auf die prämotorische Theorie der Aufmerksamkeit (premotor theory of attention) von Rizzolatti, Riggio, Dascola und Umiltá (1987) zurück. Es wurde angenommen, dass die Aufmerksamkeit den Prozess der sensorischen Informationsverarbeitung bei der Raumerkennung und -orientierung unterstützt. Die als kognitiver Kontrollmechanismus bezeichnete räumliche Aufmerksamkeit unterliegt anatomischen Kreisläufen (Posner, 1980). Rizzolatti, Riggio und Shelgia (1994) führten Verhaltensexperimente durch und postulierten, dass nicht zwei Kontrollmechanismen - einer für die Aufmerksamkeit und einer für die Augenbewegung - notwendig seien. Eine leichte Aktivierung des frontal-partiellen Kortex sei dafür ausreichend, da dieser die Wahrnehmung in der räumlichen Umgebung koordiniert. Die prämotorische Theorie der Aufmerksamkeit (Rizzolatti et al., 1987) beschäftigt sich mit der Ausrichtung der Aufmerksamkeit. Dabei wird von der Programmierung entsprechender Bewegungsparameter - den Augenbewegungen - ausgegangen. Die Aufmerksamkeitszuwendung muss eine räumliche Zielspezifikation für nachfolgende Blickbewegungen erfüllen, um in Funktion zu treten. Blickbewegungen sind für die Verlagerung der Aufmerksamkeit zuständig. Laut dem Posner-Paradigma ist die Verlagerung der Aufmerksamkeit auf einen intendierten Zielstimulus von der Lokation (dem Zielort) des erscheinenden Reizes abhängig. Erscheint ein unerwarteter Reiz in derselben Lokation, in der der Aufmerksamkeitsfokus liegt, so wird auf diesen Stimulus schneller reagiert. Diesen Effekt bezeichnen Rizzolatti et al. (1987) als „Meridian Effect“. In der dadurch abgeleiteten prämotorischen Theorie der Aufmerksamkeit wird daher von einer Programmierung der Augenbewegungen ausgegangen. Entsprechende Blickbewegungsparameter generieren die Richtung und Amplitude der Sakkaden.

Erscheint ein Zielreiz nicht in der erwarteten Richtung, werden neue Augenbewegungen programmiert, welches eine Neuorientierung der Sakkadenrichtung und -amplitude erfordert. Das okulomotorische Programm modifiziert die Sakkadenrichtung, während für die Änderung der Sakkadenamplitude eine Neuanpassung des bereits existierenden Programms stattfindet. Derselbe Prozess tritt in Kraft, wenn die Augen keine Bewegungen durchführen. Tritt ein unerwarteter Stimulus in der intendierten Lokation auf, in der der Fokus der Aufmerksamkeit liegt, so wird lediglich die Amplitude der Aufmerksamkeit modifiziert. Tritt allerdings ein unerwarteter Reiz wider Erwarten in der gegensätzlichen Lokation auf, so muss die Richtung der Aufmerksamkeit geändert werden. Da in dieser Modifikation ein neues okulomotorisches Programm konstruiert werden muss, benötigt dieser Prozess mehr Zeit (Rizzolatti et al., 1987).

Gesichtswahrnehmung, -erkennung und -verarbeitung. Die Gesichtswahrnehmung erfüllt eine wichtige soziale Funktion, vor allem bei der Identifikation bekannter Gesichter und Emotionen oder bei der Beurteilung von Attraktivität (Maner, Kenrick, Becker, Delton, Hofer, Wilbur & Neuber, 2003; Thornhill & Gangestad, 1999). Gesichter gehören zu den spezifischen Objekten, die die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und eine besondere Klassifikation in der menschlichen Informationsverarbeitung haben (Langton, Law, Burton & Schweinberger, 2008; Maderthaner, 2008). In empirischen Studien zur Gesichtswahrnehmung und -erkennung werden meist Suchaufgaben mit mehreren Objekten und der Messung von Reaktionszeiten durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass besonders Gesichter und gesichtsähnliche Stimuli, sowie animierte Objekte die Aufmerksamkeit der Menschen anziehen (Ro, Friggel & Lavie, 2007). Aufgrund seiner einzigartigen Form lenkt das Gesicht die Aufmerksamkeit einer Personen während der Suche nach dem Zielstimulus, trotz seiner als Distraktor dienenden Position, auf sich (Langton et al., 2008). Gerade bei Suchaufgaben nach nur einem Stimulusobjekt (Singleton) führen irrelevante Gesichtsstimuli zu längeren Reaktionszeiten, welche die Suche nach dem relevanten Objekt erschweren (Yantis, 1993). Langton et al. (2008) führten eine Studie mit mehreren, präsentierten Objekten, darunter auch Gesichtern, durch. Es zeigten sich verlangsamte Reaktionen bei der Erkennung eines neutralen Sakkadenziels (Schmetterling), wenn simultan auch ein Gesicht präsentiert wurde.

Jedoch dauerte die Registrierung von inversen Gesichtern trotz einer zentralen Präsentation auf das Gesicht länger. Aufrecht präsentierte Gesichter wurden schneller erkannt, auch wenn sie sich nicht im zentralen Blickfeld der Probanden befanden. Verlängerte Sakkadenlatenzen konstatierten sich nur in Suchaufgaben, bei denen das Gesicht nicht dem Sakkadenziel entsprach. Die Sakkadenlatenz entspricht dem Zeitpunkt der Deallokation (Loslösung) von einem fixierten Stimulus bis zur Verlagerung zum Sakkadenziel. Die Versuchspersonen zeigten vor allem in gesichtslosen Suchaufgaben schnellere Reaktionszeiten (Langton et al., 2008). Die empirischen Ergebnisse führen zur Annahme, dass Gesichter trotz ihrer Distraktorfunktion sofort erkannt werden und die Aufmerksamkeit auf sich lenken, allerdings nur bei aufrechter Präsentation. Dieser Effekt trägt den Namen „Inversionseffekt“ und manifestiert sich durch eine längere Erkennungsdauer von auf dem Kopf stehenden Objekten, insbesondere Gesichtern. Jedoch gehen Maurer, LeGrand und Mondloch (2002) von einer erschwerten Gesichtererkennung und -verarbeitung aus, wenn diese invers präsentiert werden. Die Inversionsforschung wird besonders bei Untersuchungen zur Gesichtserkennung eingesetzt. Bindemann, Burton, Hooge, Jenkins und de Haan (2005) präsentieren in ihrer Suchstudie maskierte oder inverse (auf dem Kopf stehende) Stimuli, in der besonders Gesichter bewusster wahrgenommen wurden. Jedoch kann die bewusste Perzeption des ablenkenden, nicht dem Sakkadenziel entsprechenden Gesichtsstimulus die Wahrnehmung nach dem ursprünglichen Suchziel verschieben (Koch & Tsuchiya, 2006). Koch et al. (2006) betrachten das visuelle Bewusstsein und die visuelle Aufmerksamkeit als gemeinsam auftretende Faktoren. Lamme (2003) hingegen differenziert die beiden Faktoren als zwei voneinander unabhängige Mechanismen. Sowohl die bewusste als auch die unbewusste Aufmerksamkeit benötigen Stimuli, um visuell wahrgenommen zu werden und ins Bewusstsein zu treten (access consciousness) (Lamme, 2003).

In der Forschung zur Gesichtserkennung wurde ein spezifischer Erkennungsmechanismus gefunden: die holistische Wahrnehmung und konfigurale Verarbeitung von Gesichtern (Itier, Alain, Sedore & McIntosh, 2007; Leder & Bruce, 2000). Dabei wird die Anordnung zwischen den Augen, der Nase und dem Mund registriert.

Dieser Prozess wird auch Relation erster Ordnung (first order relations) genannt, welche der räumlichen Anordnung vom Mund zur Nase und von der Nase zu den Augen entspricht (Maurer et al., 2002). Im zweiten Prozess wird die individuelle Distanz zwischen den beiden Augenpaaren, auch Relationen zweiter Ordnung (second order relations) genannt, registriert. Aufgrund der ganzheitlichen Wahrnehmung einzelner Merkmale sprechen Maurer et al. (2002) von einer holistischen Gesichtsverarbeitung, die nicht die Summe einzelner Merkmale widerspiegeln, sondern von den beiden oben genannten Prozessen abhängt. Die Erkennung von Gesichtern durch konfigurale Verarbeitungsprozesse wurde allerdings nur bei der Präsentation aufrechter Gesichter gefunden, andere Objekte und invers präsentierte Gesichter werden analytisch anhand einzelner Merkmale registriert und verarbeitet (Itier et al., 2007). Untersuchungen zu Prosopagnosia - der Unfähigkeit, Gesichter zu erkennen - zeigen, dass Inversion die konfiguralen Prozesse unterbricht und die Erkennung auf dem Kopf stehender Objekte und Gesichter erschwert (Bornstein & D'Agostino, 1992; Bruce & Young, 2012).

Durch die für die ganzheitliche Gesichtserkennung verantwortlichen Top-down Prozesse werden hochgradige (besonders auffällige) Merkmale des Gesichtes wahrgenommen, welche sich in der Suche zu niedergradigen Merkmalen fortziehen (Cave & Batty, 2006). Diese durch vorhandene Wissenssysteme erfolgende Verarbeitung differenziert zwischen der Relevanz vorhandener und zu verarbeitender Stimuli, wobei die Farbe, die Größe und Bewegungsrichtung des Gesichtes voneinander unterschieden werden (Itti & Koch, 2000; Wolfe, 1994). Im Gegensatz dazu erfolgen Prozesse der Bottom-up Verarbeitung durch die Verknüpfung der wahrgenommenen Form-, Farben-, und Tiefencharakteristika des Gesichtes, dessen visuelle Informationen weitergeleitet, miteinander verknüpft und zu einem individuellen Bild zusammengesetzt werden. Die Summe der Merkmale bildet das Gesamtbild des Gesichtes (Yantis, 1993).

Die aufkommende Diskussion zur konfiguralen Gesichtsverarbeitung wurde durch eine empirische EEG-Studie als neuronale Erklärung begonnen (Itier et al., 2007). Dabei konstatieren Itier et al. (2007) eine Erhöhung der evozierten Rezeptoren in der N170-Amplitude bei Präsentation von inversen Gesichtern, allerdings nur wenn Augen im Gesicht präsent waren. Die Autoren nehmen gesichts- und augenspezifischer Neuronen im Superioren Temporalen Sulcus an, die für die Registrierung und Verarbeitung von Gesichtern verantwortlich sind (Itier et al., 2007).

Es wurde ein negativer Zusammenhang zwischen der 140-200 ms nach der Gesichtspräsentation erfolgten N170 Amplitude und den Neuronen, die für die Enkodierung der Gesichtsstruktur regulieren, gefunden. Diese Neuronen reagieren mit einem erhöhten, neurozellulären Beitrag auf Gesichter, allerdings erscheinen bei inversen Gesichtern negative Reaktionen, vor allem, wenn diese keine Augen enthalten. Die Wahrnehmung der Augen selektiert die Informationsverarbeitung der Neuronen, um verkehrte Gesichter als Gesichter erkennen zu können (Itier et al., 2007). Diese Untersuchungen zeigen eine behaviorale Evidenz der Gesichtswahrnehmung bei inversen Gesichtern. Kanwisher, McDermott und Chun (1997) fanden eine Aktivierung des rechten fusiformen Gyrus bei der Präsentation von Gesichtern, jedoch nicht bei anderen Objekten. Diese als fusiformes Gesichtsareal (FFA; fusiform face area) bezeichnete Region ist für die Gesichtserkennung verantwortlich (Kanwisher et al., 1997). Liu, Harris und Kanwisher (2010) führten eine fMRT-Studie zur Untersuchung von zwei Gesichtsverarbeitungsprozessen durch. Sie fanden drei Bereiche des visuellen Cortex, die für die Gesichtswahrnehmung und -konfiguration zuständig sind. Dabei wurden die aktivierten Bereiche des okzipitalen Gesichtsareals (occipital, face area, OFA), des fusiformen Gesichtsareals (fusiform face area, FFA) sowie der Temporallappen (superior temporal culcus, fSTS) erforscht. Die Bereiche der OFA und der FFSRS wurden bei der Suche nach der Anordnung der angeführten Gesichtsmerkmale erster Ordnung aktiviert, jedoch wurde in diesen Arealen keine vertikale Gesichtserkennung konfiguriert. Der Bereich der FFA hingegen sprach auf beide Relationsanordnungen an (Liu et al., 2010).

Die visuelle Aufmerksamkeit besitzt einen komplexen Kreislauf, der durch verschiedene Areale (Kanwisher et al., 1997; Liu et al., 2010) und durch mehrere Prozesse (Itier et al., 2007; Maurer et al., 2002) reguliert wird. Wie oben angeführt, entspricht die räumliche Aufmerksamkeitsorientierung einem Kontrollsystem, das für die Sakkaden verantwortlich ist. Eine Sakkade verarbeitet selektiv Informationen verschiedener Objekte und Blickpunkte und verlagert die Aufmerksamkeit zu der zutreffenden Stelle. Dadurch erfolgt eine schnelle Änderung der Blickposition. Die räumliche Aufmerksamkeit kann während einer Fixation genutzt werden, um einen neuen Blickpunkt für die nächste Fixation auszuwählen (Hoffmann & Subramaniam, 1995). Die selektive Erkennung ist aber auch meist unter dem Namen der offenen oder verdeckten Orientierung bekannt.

Werden die Augen zu einem Objekt bewegt, so spricht man von einer offenen Verlagerung. Erfolgen keine Augenbewegungen, ist die Aufmerksamkeitsverlagerung verdeckt (Kingstone & Klein, 1993). Die Aufmerksamkeit kann von zwei Verlagerungsarten erfolgen. Einerseits durch die exogene, reflexive Verlagerung, die durch externe Stimuli gelenkt wird. Andererseits durch die freiwillige, endogene Lenkung, die durch interne Faktoren aktiviert wird. Da die Funktion der Aufmerksamkeit durch eine Reihe von Fertigkeiten wie der Erkennung der Helligkeit, der Wortidentifikation oder der Ortsbestimmung von Objekten hervorsteicht, wird im Folgenden auf einen relevanten Vorteil der Augenbewegungen durch Sakkaden eingegangen (Kingstone et al., 1993; Posner, 1980).

Endogene Aufmerksamkeitsverlagerung durch Sakkaden. Die Grundfunktion der Sakkaden entspricht der Foveation, dem schärfsten Sehen (Deubel & Schneider, 1995). Die Fovea centralis, ein kleiner Punkt auf der Netzhaut, entspricht dem Zentrum des schärfsten Sehens und ist für eine hohe Detailschärfe kennzeichnend (Henderson, 2007). Das foveale Sehen wird durch schnelle, ruckartige Augenbewegungen (Sakkaden) ermöglicht. Sakkaden kommen drei Mal in der Sekunde vor, die dazwischen liegenden Zeiträume werden Fixationen genannt. Die durchschnittliche Sakkadendauer (Sakkadenlatenz) beträgt zwischen 100-200 Millisekunden (ms) nach Erscheinen eines Stimulus, noch schnellere Augenbewegungen können in Form von Express-Sakkaden mit einer Dauer von nur 60-80 ms vorkommen. Die durchschnittliche Fixation eines Objektes beträgt 250-300 ms, während die visuelle Informationsverarbeitung beginnt (Pannasch, Helmert, Roth, Herbold & Walter, 2008).

In empirischen Studien wird meist die verdeckte Aufmerksamkeit untersucht, das auch Spatial-Cuing-Paradigma genannt wird. Dabei ruhen die foveale Sakkaden auf der Bildschirmmitte. In Form eines Pfeils scheint ein Hinweisreiz (Cue) auf, der die Sakkaden entweder zum Zielstimulus (valider Durchgang) oder wie in 20% der Fälle in die konträre Richtung (invaliden Durchgang) lenkt. Die durchschnittliche Sakkadenlatenz der zentralen Hinweisreize beträgt 500 ms, jedoch führen diese zur Verlangsamung der Blickbewegungen.

Periphere Cues jedoch beschleunigen die Sakkaden um 50 ms, welche wiederum zu einer sakkadischen Hemmung, auch inhibition of return genannt, führen können (Posner & Petersen, 1990). Das Wissen über den Ort des visuellen Stimulus verlagert die Aufmerksamkeit auf die räumliche Lage des Cues und führt zu einer effizienteren Informationsverarbeitung (Posner, 1980). Allerdings wird in der vorliegenden Arbeit die Aufmerksamkeit endogen auf einen offenen Zielreiz gelenkt.

Die Aufmerksamkeitsausrichtung auf zwei Arten erfolgen: einerseits automatisch und reflexiv (exogen), andererseits willentlich und kontrolliert (endogen). Die exogene Ausrichtung erfolgt zielungebunden und frei, endogen gesteuerte Sakkaden sind von einem externen Stimulus oder einer bestimmten Lokation im visuellen Gesichtsfeld abhängig (Posner et al., 1990). Die Aufgabe der Probanden liegt in der richtigen Zuordnung zwei simultan erscheinender, farblicher Stimuli, dessen Farbzuordnung zur Irisfarbe des zentral präsentierten Gesichtsstimulus stimmen muss (Theeweus, 1991).

Die in der gegenwärtigen Studie gewählten Versuchsbedingungen lassen sich durch folgende Theorie fundieren: die foveale Aufmerksamkeitsverlagerung, welche durch die Deallokation, die Loslösung der Fixation vom zentralen zum peripheren Stimulus erfolgt (Fischer & Weber, 1993). Ausgehend von Tam und Onos (1994) postulierter, okulomotorischer Loslösungshypothese (disengagement hypothesis) der fovealen Fixation lässt sich die sakkadische Blickverhaltensmessung in zwei mögliche Bedingungen aufteilen. In der ersten, sogenannten Gap-Bedingung sollen sich verkürzte Sakkadenlatenzen zeigen, dessen Charakterisierung im Verschwinden des zentralen Reizes liegt. Die kurzzeitige, daraus entstehende Lücke (Gap) signalisiert das Auftauchen eines neuen Reizes, welche zur Beschleunigung der okulomotorischen Sakkaden führt (Fischer et al., 1993; Saslow, 1967; Tam et al., 1994). Der Gap-Effekt manifestiert sich, unabhängig von der Richtung der Aufmerksamkeitsverlagerung durch das Verschwinden des zentralen Stimulus und die Blickloslösung in beschleunigten Sakkaden. Die durch das Verschwinden des Reizes gegebene Rückmeldung ermöglicht dem Auge die Durchführung der Blickbewegungen zum neuen Sakkadenziel (Tam et al., 1994). Die zweite Bedingung, auch Overlap genannt, ist durch verlängerte Sakkadenlatenzen gekennzeichnet, da keine Deallokation der Sakkaden erfolgt. Der foveale Stimulus verschwindet nicht, während ein neuer Reiz erscheint.

Durch die fehlende Loslösung findet keine direkte Aufmerksamkeitsverlagerung statt, daher überlappt die Wahrnehmung der beiden Stimuli. Verlängerte Reaktionszeiten werden auf die Fixierung des fovealen Stimulus und die fehlende Loslösung zurückgeführt. Während der Fixierung eines Reizes wird die Inhibition des okulomotorischen Systems angenommen, wodurch keine Deallokation des zentralen Stimulus erfolgt (Fischer et al., 1993; Kingstone et al., 1993; Tam et al., 1994). Außerdem wird angenommen, dass die Aufmerksamkeitsverlagerung direkt zu dem Zielort möglich ist, während gleichzeitig eine Sakkade zu einer anderen Lokation vorbereitet wird (Deubel et al., 1995).

Um die okulomotorische Kontrolle aufrecht zu erhalten, muss die Präsentationsdauer zwischen den Bedingungen variieren. Sakkadenlatenzen können durch eine 200 ms dauernde Lücke zwischen dem Verschwinden des fovealen Stimulus und dem Erscheinen des peripheren Reizes beschleunigt werden. Dauert die Lücke bzw. das „Gap“ nicht länger als 50 ms, so sind verlängerte Sakkadenlatenzen die Folge (Tam et al., 1994). Diese Konsequenz ist auf die kurze Dauer und die damit einhergehende, partielle Loslösung des zentralen Reizes zurückzuführen. Durch eine minimale, zeitliche Lücke gelingt der Sakkade die Loslösung vom zentralen Stimulus nur teilweise und führt infolge dessen zu einer längeren Deallokationsdauer – dem sogenannten „Gap-Effekt“ (Posner et al., 1990; Saslow, 1976).

Die Registrierung der Sakkadenlatenzen erfolgt in der vorliegenden Arbeit durch einen Blickverhaltensmessgerät (Eye-Tracker), worauf in Kapitel 3.1.2 näher eingegangen wird. Um die Kontrolle der verkürzten Sakkadenlatenzen in der Gap-Bedingung aufrecht zu erhalten, wird eine Lückendauer von 200 ms gewählt (Pratt, LaJonchere & Abrams, 2006). Die aufgezeichneten Reaktionszeiten sollen die Aufmerksamkeitsverlagerung der Probanden für attraktive und gemorphte (artifizielle) Gesichter zeigen. Bei längeren Sakkadenlatenzen wird von einer Präferenz für natürlich attraktive Gesichter ausgegangen. Empirische Ergebnisse zeigen, dass attraktivere Gesichter zu längeren Sakkadenlatenzen führen, da das Ablösen des Blickes vom zentral präsentierten Gesicht schwerer fällt, wenn der Stimulus als attraktiv wahrgenommen wird (Leder, Tinio, Fuchs & Bohrn, 2010).

Leder et al. (2010) untersuchten in zwei Experimenten das Blickverhalten von Probanden während der Präsentation attraktiver und unattraktiver Gesichter. Dabei wurden anhand von Sakkadenlatenzen die Reaktionszeiten gemessen. Sie stellten fest, dass das Blickverhalten länger auf attraktiven Gesichtern als auf unattraktiven Gesichtern verweilte. Ausschlaggebend dafür waren angeblich „belohnende und ansprechende“ Aspekte attraktiver Gesichter (Leder et. al., 2010).

Da Attraktivität verschiedene Facetten besitzt, werden im Folgenden fundierte Charakteristika attraktiver Gesichter angeführt.

Merkmale attraktiver Gesichter. Neben dem Alter wird häufig die Gesichtssymmetrie als Attraktivitätscharakteristikum in der Literatur gefunden (Grammer & Thornhill, 1994; Jones, DeBruine & Little, 2007; Rhodes, 1998; Scheib, Gangestad & Thornhill, 1999). Auch Thornhill und Gangestad (1999) konstatieren symmetrische Gesichtszüge als ein wesentliches Attraktivitätsmerkmal. Die Begründung, ein Gesicht werde umso attraktiver eingeschätzt, je symmetrischer seine Form sei, lässt sich auf die der Gesichtsform abgeleiteten Information über die gesundheitliche Verfassung eines Individuums zurückführen (Thornhill et al., 1999). Die Annahme, Personen mit einem symmetrisch geformten Gesicht seien gesund und vital, bringen Jones, Little, Feinberg, Tiddeman, Penton-Voak und Perrett (2004) eher mit der Hautfarbe und Oberflächenstruktur in Verbindung. Die Autoren sehen einen Zusammenhang zwischen der positiven Attraktivitätsbeurteilung von Frauen und symmetrischen, männlichen Gesichtern. Auch Perrett, Burt, Penton-Voak, Lee, Rowland und Edwards (1999) gehen mit der gesundheitsbasierten Annahme konform, allerdings leiten sie die positive Resonanz symmetrischer Gesichter aus der Erfahrung mit realitätsnahen, kongruenten Objekten ab. Die Präferenz für gleichmäßige Stimuli lässt sich demnach auf die uns im Alltag vorkommenden, symmetrischen Objekten zurückführen. Jedoch finden sich auch Studien, die die Annahme über das symmetrische Attraktivitätscharakteristikum widerlegen (Swaddle & Cuthill, 1995; Zaidel & Deblieck, 2007). Laut Zaidel und Deblieck (2007) kämen symmetrische Gesichtsformen in der Realität nur sehr selten vor und würden unnatürlich wirken. Diese Ergebnisse fanden sie in ihrer mit natürlichen und artifiziellen Gesichtern durchgeführten Studie.

Auch Kalick, Zebrowitz, Langlois und Johnson (1998) negieren den vermuteten Zusammenhang der Gesichtssymmetrie und der wahrgenommenen Fitness. Ihrer Meinung nach werden attraktive Gesichter im hohen Alter nicht mit Gesundheit assoziiert. Swaddle et al. (1995) sind der Meinung, dass symmetrische Gesichter nicht als attraktiv, sondern nur als durchschnittlich zu verzeichnen sind. Die Theorie, dass durchschnittliche Gesichter ebenfalls ein Attraktivitätscharakteristikum darstellen, geht auf die von Langlois und Roggman (1990) postulierte Durchschnittlichkeitshypothese attraktiver Gesichter zurück.

Die Durchschnittlichkeit sei durch einen mathematischen Parameter festgelegt, dessen Proportionen mit der Mehrheit der in der Population repräsentierten Gesichter übereinstimmen (Grammer et al., 1994; Langlois et al., 1990; Penton-Voak, Perrett & Peirce, 1999). Langlois, Roggman und Musselman (1994) folgend entsprechen durchschnittliche Gesichter Prototypen, die allerdings nicht häufig in der Population vorkommen. Denn durchschnittliche Gesichter sind attraktiv, aber attraktive Charakteristika sind nicht durchschnittlich (Alley & Cunningham, 1991; Langlois et al., 1994). Neben der Durchschnittlichkeit werden laut Langlois et al. (1994) auch atypische Merkmale wie die Jugendlichkeit, die Symmetrie und Familiarität der Gesichter bei Attraktivitätsurteilen berücksichtigt. Je familiärer ein Gesicht wirke, desto durchschnittlicher werde es klassifiziert. Einerseits wird die Vertrautheit auf die in der Lebensspanne gesammelte Erfahrung mit Gesichtern zurückgeführt (Rhodes, 2006). Andererseits wird dies aus dem positiven Effekt häufig wahrgenommener Gesichter, die bekannt wirken und dadurch als durchschnittlich eingestuft werden, zurückgeführt (Winkielman, Haberstadt, Fazendeiro & Catty, 2006). Die Ergebnisse der von Penton-Voak et al. (1999) durchgeführten Studie mit Attraktivitätsbeurteilungen gegengeschlechtlicher Gesichter zeigten hohe Urteile bei der Bewertung von Durchschnittsgesichtern, jedoch niedrige Bewertungen bei Gesichtern, die eine Ähnlichkeit zum eigenen Gesicht aufweisen. Attraktive Gesichter wirken anziehend, jedoch sind Penton-Voak et al. (1999) der Meinung, eine Präferenz für durchschnittliche Gesichter entdeckt zu haben.

Die bestehende Präferenz symmetrischer Gesichter führten Valentine, Darling und Donnelly (2004) auf eine sogenannte Aufmerksamkeitsverzerrung zurück, wodurch eine gleichmäßige Gesichtsform als durchschnittlich wahrgenommen und demnach kognitiv als attraktiv klassifiziert wird.

Jones et al. (2007) vermuten eine Konfundierung zwischen der Gesichtssymmetrie und Attraktivität durchschnittlicher Gesichter, jedoch ist ein erklärendes Kausalitätsprinzip nicht möglich. Eine fehlende Ursache-Wirkungs-Zuschreibung kann keine Schlüsse über die Relevanz der Attraktivitätscharakteristika geben. Die Frage, ob durchschnittliche Gesichter symmetrisch oder symmetrische Gesichter durchschnittlich wirken, muss durch weitere Untersuchungen geklärt werden. Empirische Untersuchungen zeigen jedoch, dass durchschnittliche Gesichter attraktiver bewertet werden und unterstützen die von Langlois et al. (1990) ins Treffen geführte Durchschnittlichkeitshypothese. Auch Rhodes (2006) geht davon aus, dass die Durchschnittlichkeit eines Gesichtes eine größere Rolle bei Attraktivitätsbewertungen spielt als die symmetrische Gesichtsform.

Langlois et al. (1990) bezeichnen durchschnittliche Gesichter als attraktiv, aber auch nicht durchschnittliche, sekundäre Merkmale werden als attraktiv bewertet (De Bruine, Jones, Unger, Feinberg & Little, 2007). Diese sekundären, geschlechtsspezifischen Charakteristika lassen sich in weiblichen Gesichtern durch große Augen und eine kleine Nase kennzeichnen, jedoch stelle die Nase kein sekundäres Geschlechtsmerkmal dar (Jones et al., 2004). Ebenso werden volle Lippen und hohe Wangenknochen, sowie ein schmaler Kieferbau bei weiblichen Gesichtern als attraktives Charakteristikum ins Treffen geführt (DeBruine et al., 2007). In der Literatur gefundene, männliche Attribute spiegeln sich in einem ausgeprägten Kieferbau, sowie Gesichtsbehaarung wider, die soziale Dominanz und Fortpflanzungsfähigkeit signalisieren (Møller & Alatalo, 1999).

Interessante Ergebnisse hinsichtlich der Bewertung zweitrangiger Gesichtsmerkmale fanden sich in der von Perrett et al. (1998) durchgeführten Studie mit britischen und japanischen Probanden. Alle Frauen assoziierten feminin wirkende Männergesichter mit positiven Attributen, wie „Ehrlichkeit“, „Kooperation“ und „guter Vaterschaft“, wohingegen maskulin ausgeprägte Männergesichter negativ mit „Kälte“ und „Unehrlichkeit“ attribuiert wurden.

Die Autoren begründeten die gefundenen Ergebnisse mit der Annahme, feminin wirkende Männergesichter werden mit einer geringeren sozialen Dominanz assoziiert, welche aufgrund dieser Züge mehr Zeit mit dem eigenen Kind verbringen würden, statt der Untreue bezichtigt zu werden (Perrett et al., 1998). Auch Penton-Voak et al. (1999) geben an, dass Frauen feminine Gesichtszüge bei Männern in Langzeitbeziehungen bevorzugen, wohingegen maskuline Ausprägungen und die physische Attraktivität eher eine Rolle in kurzzeitigen Liaisonen spielen. Rennels, Bronstad und Langlois (2008) fanden jedoch konträre Ergebnisse in ihrer ersten, mit natürlichen Männergesichtern durchgeführten Studie. Laut den Autoren ist die ästhetische Beurteilung durchschnittlicher Männergesichter höher, wenn diese maskulin wirken, im Gegensatz zu feminin wirkenden Männergesichtern (Rennels et al., 2008). Dies würde die von Perrett et al. (1998) gefundenen Ergebnisse negieren.

Ein weiterer Grund der differierenden Attraktivitätsurteile liegt im hormonellen Zustand der bewertenden Person. Weibliche Bewertungen seien vom menstrualen Zyklus abhängig, sodass Frauen in ihrer fruchtbaren Phase dominante, männliche Gesichtszüge präferieren. Diese Merkmale werden mit Maskulinität und Fortpflanzungsfähigkeit in Verbindung gesetzt. Aber auch männliche Beurteilungen variieren in Abhängigkeit des zu bewertenden, weiblichen Gesichtes. So wurden Frauengesichter als attraktiver beurteilt, wenn die fotografierten Frauen ihre Menstruation hatten als die Bilder aufgenommen wurden (Thornhill et al., 1999).

Die von den Autoren gefundenen Ergebnisse widersprechen sich zum Teil, jedoch werden mit der Symmetrie (Grammer et al., 1994; Jones et al., 2007; Rhodes, 1998; Scheib et al., 1999; Thornhill et al., 1999), der Durchschnittlichkeit (Alley et al., 1991; Langlois et al., 1990, 1994), sowie geschlechtsspezifischen Sekundärenmerkmalen (Casey, Mernagh & Newell, 2009; DeBruine et al., 2007; Perrett et al., 1998) die am häufig untersuchten Charakteristika der Gesichtsattraktivität genannt.

Die Irisfarbe ist in der Literatur nicht als solches zu finden, wodurch die von Laeng et al. (2007) ins Treffen geführte Annahme der spezifischen Farbpräferenz blauäugiger Männer in der aktuellen Studie im Vordergrund steht. In einer 2012 gemeinsam durchgeführten Vorstudie von Windsperger und der vorliegenden Autorin erfolgte anhand einer siebenstufigen Bewertungsskala die Beurteilung natürlicher Gesichter hinsichtlich ihrer Attraktivität. Die zehn als attraktivsten und zehn als unattraktivsten klassifizierten Gesichter wurden für die Studie von Windsperger (2013) und die gegenwärtige Untersuchung als Versuchsstimuli verwendet, um vorliegende Attraktivitätsunterschiede anhand der protokollierten Betrachtungsdauer der Probanden zu konstatieren. Olson und Marshuetz (2005) untersuchten das Blickverhalten der Probanden und stellten eine Beurteilung der Gesichtsattraktivität innerhalb weniger Millisekunden fest. Auch Aharon, Etcoff, Ariely, Chabris, O'Connor und Breiter (2001), Leder et al. (2010), sowie Sui und Liu (2009) fanden, dass attraktive Gesichter einer längeren Betrachtungsdauer unterliegen als unattraktive Gesichter. Daher wird auch in der aktuellen Studie von einer verlängerten Betrachtungszeit attraktiver Gesichter ausgegangen.

Um die postulierte Farbpräferenz blauäugiger Männer beim Anblick blauäugiger Frauengesichtern, die mittels Sakkadenlatenzen (Reaktionszeiten) der Probanden gemessen wird, zu untersuchen, erfolgt der Einsatz gemorphter Stimuli – ein artifizielles Gesicht, das aus drei natürlichen Gesichtern zusammengesetzt wurde. Die Angleichung der Attraktivität gemorphter Gesichter erlaubt den Fokus des Blickverhaltens der Probanden auf die Farbhypothese von Laeng et al. (2007) zu legen. Die bewusste Betrachtung der Augenfarbe des präsentierten Gesichtes soll in Zusammenhang mit der Sakkadendauer und deren Loslösung vom Gesichtsstimulus Aufschluss über die angenommene These der Irispräferenz geben und den Einfluss der Augenfarbe auf die Attraktivitätsbewertung klären.

Irisfarbe als Attraktivitätsmerkmal. Welche Rolle spielt die Irisfarbe bei der Bewertung von Gesichtern? Laeng et al. (2007) konstatieren die Augenfarbe als beeinflussende Variable bei der Attraktivitätsbeurteilung und infolge dessen auf die Partnerwahl. Die Autoren nehmen an, blauäugige Männer würden Frauen mit blauen Augen attraktiver bewerten als Frauen mit einer braunen oder grünen Irisfarbe.

Diese auf der Mendel'schen Vererbbarkeitstheorie beruhende Annahme erklärt die rezessive Weitergabe (nicht dominante Vererbung eines Gens) der blauen Irisfarbe. Nach Davenport und Davenport (1907) werden die rezessiven Gene an die Nachkommen weitergegeben, sodass das Kind die charakteristische Blauäugigkeit des Vaters und der Mutter erhält. Jedoch wird die diploide, auf einem Gen beruhende Mendel'sche These über die Vererbung der Augenfarbe in zahlreichen Studien kritisiert, da die Heredität viel komplexer zu sein scheint als angenommen (Bandano & Katsanis, 2002; Sturm & Frudakis, 2004).

Untersuchungen zur Vererbung der Irisfarbe zeigen unterschiedliche Ergebnisse. Sturm et al. (2004) nehmen an, dass das Chromosom 15 (OCA2) für die Farbvererbung determinierend sei. Bandano et al. (2002) hingegen konstatieren eine polymorphe Heredität (Vererbung mehrfacher Genvarianten/-allele innerhalb einer Population) über mehrere Gene, nicht nur über das Chromosom 15. Sechs gefundene DNA-Marker, auch nukleotide Polymorphismen (single nucleotide polymorphism – SNA) sind in der Forschung unter den Namen HERC2 rs12913832, OCA2, rs1800407, SLC24A4 rs12896399, SLC45A2 rs16891982, TYR, rs1393350, und IRF4 rs12203592 bekannt und sollen für die Farbweitergabe an die Nachkommen verantwortlich sein (Liu, van Duijn, Vingerling, Hofman, Uitterlinden, Cecile, Janssens & Kayser, 2008). Rebbeck et al. (2002) entdeckten, dass die als R305W und R419Q bezeichneten Allele für die braune Irisfarbe verantwortlich sind. Sturm et al. (2004) meinen die Gene TYRP1 und MATP seien Determinanten für die Farbheredität der Iris.

Die aus zwei Gewebeschichten bestehende Iris wird innen von dem iridalen Pigmentepithel (IPE) zusammengehalten, die äußere Schicht umfaßt das Stroma. Die in der Literatur viel diskutierten beeinflussenden Kriterien der Irisstruktur sind die Anzahl der Melanozyten (pigmentbildende Zellen), die Dichte und der Pigmentgehalt der Stroma (Imesch, Bindley, Khademian, Ladd, Gangnon, Albert & Wallow, 1996; Sturm et al., 2004). Über die intrazelluläre Verteilung der für die Irisfarbe ausschlaggebenden Melanozyten und Melanosomen sind die Autoren sich uneinig. Imesch et al. (1997) meinen, die Dichte der Stroma sei aufgrund ihrer kurzen Wellenlängen für die charakteristische Blaufarbe der Augen determinierend.

Sturm et al. (2004) machen die Anzahl der Melanozyten für die Irisfarbe verantwortlich. Sie gehen davon aus, dass die Pigmentierung des Stroma umso dunkler ausfalle, je höher die Melanozytenanzahl sei. Sturm et al. (2004) gehen von einer konstanten Anzahl der Melanozyten aus, jedoch nehmen sie an, dass die Erhöhung der Melanosomen zu einer stärkeren Pigmentierung führe, welche sich in einer dunklen Irisfarbe manifestiere. Sie meinen, dass eine konstante Melaninanzahl von der Kindheit an bestehe, die durch Krankheiten (z.B. dem Horner-Syndrom¹) verringert werden kann und zu einer veränderten Pigmentierung der Irisfarbe führt. Brauer und Chopra (1980) nennen das für die dunkle Pigmentierung der Augen verantwortliche Melanin auch Eumelanin, das mit einer geringen Melanonanzahl einhergehende Phenomelanin ist für blaue Augen charakteristisch. Albert et al. (2003) konstatierten jedoch in ihrer Stichprobenstudie über die Iris afrikanischer, amerikanischer und kaukasischer Menschen eine niedrige Dichte der Melanozyten in der asiatischen Population, obwohl eine Vielzahl asiatischer Menschen eine dunkle Irisfarbe aufweist. In europäischen Ländern komme die blaue Augenfarbe am häufigsten vor (Albert et al., 2003).

Studien über die phänotypische Weitergabe der Irisfarbe zeigen wenig Konsens über die Beteiligung der verantwortlichen Gene. Uneinigkeit zwischen den Wissenschaftlern besteht ebenfalls über die Anzahl der für die Pigmentierung des Auges verantwortlichen Melanozyten und Melanosomen. Laeng et al. (2007) gehen davon aus, dass die charakteristische Blauäugigkeit der Irisfarbe sowohl bei Männern als auch bei Frauen an die Nachkommen weitergegeben werde und Männern die Sicherheit geben solle, der biologische Vater des Kindes zu sein. Die auch als „defense against cuckoldry or sexual infidelity“ bezeichnete Theorie solle als Bestätigung der Vaterschaft dienen (Laeng et al., 2007; S. 37). Die endgültige Augenfarbe eines Kindes wird jedoch erst mit dem ersten Lebensjahr erreicht, allerdings kann sich diese Merkmalsausprägung auch in der Pubertät verändern (Sturm et al., 2004).

Das Horner-Syndrom entspricht einer Lähmung der Augenmuskulatur, welche die Miosis, die Ptosis und den Enophthalmus betrifft. (DocCheck Flexikon, 2015) ¹

Ist die Wahl des Partners abhängig vom Aussehen des gegengeschlechtlichen Elternteils?

Die als „assortative mating“ bezeichnete Partnersuche wird vor allem durch phänotypische Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten charakterisiert (Buss, 1985).

Die Partnerwahl jedoch scheint neben physischen Merkmalen auch von weiteren Faktoren abzuhängen. Gemeinsame Interessen und Eigenschaften spielen dabei ebenfalls eine relevante Rolle. In den Theorien über das „assortive narcissm“ wird davon ausgegangen, dass bei der Partnersuche auf bestehende Gemeinsamkeiten geachtet wird, wobei das Alter genauso eine Rolle spielt, wie die Religionsangehörigkeit, der soziale Hintergrund oder der sozioökonomische Status (Buss, 1985, Sterbova & Valentova, 2012). Vor allem für Langzeitbeziehungen sind psychologische und demographische Ähnlichkeiten und Übereinstimmung wichtiger als die physische Attraktivität (Buston & Emlen, 2003). Aber auch spezifische physische Merkmale, wie die Körpergröße, das Gewicht und die Augenfarbe seien von Relevanz (Spuhler, 1968). Die auch als Homogamie bezeichnete Partnersuche geht von Ähnlichkeiten zwischen den eigenen Charakteristika und denen des potentiellen oder aktuellen Partners aus. Auch hier werden evolutionäre Strategien über die phänotypische Fitness von Männern und Frauen gemacht (Bovet, Barths, Durand, Raymond & Alvergne, 2012; Buss, 1985; Buston et al., 2003; Strebova et al., 2012).

Buston et al. (2003) untersuchten in westlichen Ländern die Eigenwahrnehmung zur Partnerwahl und fanden eine selektive Anpassung an die eigenen Charakteristika durch eine bewußte Perzeption bei der Partnerwahl. Langzeitpartner wiesen viele Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten hinsichtlich gemeinsamer Interessen auf. Aber auch gegensätzliche Merkmale wurden als Kriterien für die Partnerwahl gefunden, allerdings nur für kurzzeitige Liaisonen, bei denen besonders die Optik der Partnerinnen für die Männer im Vordergrund stand. Bei kurzzeitigen Beziehungen wurden eher komplementäre Charakteristika in Betracht gezogen, um genetische Inzuchtprozesse zu vermeiden (Sterbova et al., 2012). Todd, Penke, Fasolo und Lenton (2007) führten eine Studie mit realen Speed-Dates durch, bei denen selbstberichtend Aussagen über die eigene Selbstwahrnehmung und Vorstellungen zu potentiell passenden Partnern getroffen werden sollten.

Männer bewerteten Frauen eher nach ihrer physischen Attraktivität, die Frauen hingegen waren wählerischer und wählten Männer, die sie in ihrer subjektiv, physischen Selbstwahrnehmung complimentierten.

Die von der Homogamie ausgehenden Prägungsprozesse zeigen, dass elterliche Merkmale unbewusst auch bei potentiellen Partnern gesucht werden. Auch Little, Penton-Voak, Burt und Perrett (2003) untersuchten, nach welchen Kriterien Personen bei der Partnerwahl vorgehen. Sie versuchten festzustellen, ob bei der Partnerwahl eine Ähnlichkeit zu der eigenen Augen- und Haarfarbe, sowie zu denen des gegengeschlechtlichen Elternteils besteht. Die Ähnlichkeit zum eigenen Phänotyp solle bei der Partnerwahl auch von den elterlichen Merkmalen beeinflusst werden (Little et al., 2003). Strebova et al. (2012) postulierten, dass das Aussehen des gegengeschlechtlichen Elternteils sich im Aussehen des Partners spiegle. So fanden Wilson und Barrett (1987), dass die Partner von Frauen die gleiche Irisfarbe hatten wie deren Väter. Eine weitere Rolle für die Bevorzugung blauer Augen beim anderen Geschlecht ist die Ähnlichkeit zu den eigenen Eltern (Wilson et al., 1987; Perrett et al., 2002; Little et al., 2003). Dabei wurden sogenannte „parental imprinting“ bzw. ödipale Züge konstatiert, wobei sich der Sohn bei der Partnersuche am Aussehen der eigenen Mutter orientiert und die phänotypischen Merkmale seiner potentiellen Partnerin mit denen der eigenen Mutter vergleicht. Auch Little et al. (2003) gehen mit dieser Annahme konform, welche davon ausgeht, dass die Irisfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils der beste Prädiktor bei der Partnerwahl sei. Die Begründung der gefundenen Ergebnisse liegt im „Mere Exposure“ Effekt, wodurch die gleichen Merkmalsausprägungen bei Eltern und Partnern familiärer wirken, da sie in der Kindheit ständig an den Eltern beobachtet wurden. Je öfter etwas gesehen und präsentiert werde, umso positiver wird auf diesen Reiz und dessen Eigenschaften reagiert (Bornstein & D'Agostino, 1992). Bornstein et al. (1992) postuliert aufgrund familiär wirkender und ähnlicher Merkmalsausprägungen bei Eltern und Partnern, die in der Kindheit ständig an den Bezugspersonen gesehen wurden, den „Mere Exposure Effect“. Je öfter eine Eigenschaft gesehen und präsentiert wird, umso positiver wird auf diesen Reiz reagiert.

Da in der Literatur ein bestehender Zusammenhang zwischen der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils und der des (aktuellen) Partners angeführt wird, ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit die Untersuchung dieser Hypothesen. Die Merkmalsausprägungen der Eltern und des Partners wurde mittels Fragebogen erhoben und im Zuge der Auswertung anhand einer Korrelation dargestellt, die in Kapitel 4 zu finden ist. Falls sich eine Versuchsperson zum Erhebungszeitpunkt nicht in einer Partnerschaft befunden hat, wurden die phänotypischen Charakteristika des letzten Partners erhoben. Neben den objektiven Daten der Sakkadenlatenzen sollen die Angaben zum Aussehen der Eltern und zum Aussehen des Partners, Informationen über einen möglichen Einfluss bei der eigenen Partnerwahl liefern (Little et al., 2003).

Auf den theoretischen Annahmen aufbauend wird in Kapitel 2 näher auf die daraus abgeleiteten Fragestellungen der aktuellen Studie Bezug genommen.

2. FRAGESTELLUNG

Die Hauptintention der vorliegenden Studie liegt in einer objektiven Messung individueller Unterschiede in der visuellen Aufmerksamkeit bei Betrachtung von Gesichtern bezüglich ihrer Attraktivität durch Sakkadenlatenzen. Dabei wird im Speziellen die Anziehung der Aufmerksamkeit, sowie die Präferenz für eine bestimmte Augenfarbe untersucht. Die von Laeng, Mathisen und Johnsen (2007) postulierte Hypothese, blauäugige Männer würden Frauen mit einer blauen Irisfarbe bevorzugen, soll repliziert werden. Statt der von den Autoren verwendeten, subjektiven Ratingskala wird der Fokus auf eine endogene Aufmerksamkeitsmessung gelegt. Dabei werden die Sakkadenlatenzen der Versuchspersonen gemessen, die Reaktionszeiten entsprechen. Das Blickverhalten wird mittels der von den Versuchspersonen durchgeführten Sakkaden in Form von Latenzen in Millisekunden (ms) dokumentiert. Diese Reaktionszeiten erfolgen durch die Aufmerksamkeitsverlagerung von einem zentral präsentierten Gesichtsstimulus auf einen peripheren Zielreiz. Die Registrierung der Sakkaden basiert auf der richtigen Zuordnung der Aufgabenfarbe des Gesichtsstimulus zu einem farblich festgelegten Zielreiz. Eine ähnliche Blickverhaltensuntersuchung wurde bei Windsperger (2013) durchgeführt, allerdings liegt in der gegenständlichen Untersuchung die Veränderung bei der Aufgabenstellung. Diese Modifikation stellt eine bewusste Wahrnehmung der Irisfarbe des Gesichtsstimulus sicher. Auf die Durchführung und den genauen Untersuchungsverlauf wird in Kapitel 3.2. näher eingegangen.

In den zu untersuchenden Hypothesen der vorliegenden Arbeit wird angenommen, dass:

- sich die Differenzen in der Aufmerksamkeit vor allem in verlängerten Sakkadenlatenzen beim Anblick attraktiver Gesichter im Gegensatz zu unattraktiven Stimuli zeigen sollen. Es wird angenommen, dass die Deallokation der Aufmerksamkeit von einem fixierten Gesicht, welche durch die Sakkadenlatenz gemessen wird, bei attraktiven Gesichtern länger dauert als bei unattraktiven Gesichtern (Leder, Tinio, Fuchs & Bohrn, 2010).
- vor allem aber männliche Probanden eine höhere Aufmerksamkeitsverzerrung gegenüber attraktiven, gegengeschlechtlichen Gesichtern aufweisen als vice versa. Je länger es dauert, bis der Blick abgewendet wird, umso höher wird die Aufmerksamkeit eingeschätzt (Ro, Friggel & Lavie, 2007).

- die von Laeng et al. (2007) postulierte Farbpräferenz sich in verlängerten Reaktionszeiten niederschlagen sollte, vor allem aber bei gemorphten Gesichtern, die sich durch minimale Attraktivitätsunterschiede charakterisieren. Insbesondere aber sollten blauäugige Männer eine größere Aufmerksamkeitsverzerrung durch höhere Sakkadenlatenzen beim Anblick blauäugiger Frauengesichter zeigen als gegenüber braunäugigen Stimuli.

Für eine reliable und valide Blickbewegungsaufzeichnung der Sakkadenlatenzen, die auf das periphere Sakkadenziel initiiert werden, finden zwei Präsentationsbedingungen der Gesichtsstimuli in der Untersuchung randomisiert statt. Zum Einen handelt es sich dabei um die sogenannte Gap-Präsentation, bei der der erstmals von Saslow (1976) bezeichnete „Gap-Effekt“ auftritt. Dieser Effekt ist durch die Beschleunigung der Sakkadenlatenz bei Verschwinden des zentralen Stimulus gekennzeichnet. Die Ursache der Beschleunigung liegt auf der Verweilung des zentralen Reizes, dessen Verschwinden das unmittelbare Auftauchen eines peripheren Reizes signalisiert. Diese sogenannte zeitliche „Lücke“ führt zur Verkürzung der Sakkadenlatenz kurz vor dem Auftauchen eines peripheren Reizes (Pratt, La Jonchere & Abrams, 2006). Während bei der Gap-Präsentation der zentrale Stimulus verschwindet, wird dieser in der zweiten Bedingung (Overlap) bis zum Schluss präsentiert.

Die aktuelle Arbeit soll Unterschiede in der Aufmerksamkeit und die Verhaltenstendenzen der Probanden hinsichtlich einer Irisfarbpräferenz untersuchen. Diese Merkmale werden mit der eigenen Augenfarbe, der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils, des (aktuellen) Partners und einer subjektiv angegebenen Augenfarbpräferenz mit dem Geschlecht und der Augenfarbe der zu betrachteten Gesichtsstimuli in Beziehung gesetzt (Laeng et al., 2007; Little et al., 2003). Außerdem wird die Hypothese geprüft, dass attraktive Gesichter die Aufmerksamkeit stärker anziehen als wenig attraktive Gesichter (Sui & Liu, 2009). Auch der empirisch gefundene Gap-Effekt soll anhand von zwei Bedingungen, Gap und Overlap, überprüft werden (Fischer & Weber, 1993; Saslow, 1967; Tam & Ono, 1994). Die objektiven Sakkadenlatenzen sollen abschließend mit den subjektiven Attraktivitätsbewertungen der Gesichtsstimuli verglichen werden (Little et al., 2003).

3. METHODIK

3.1. Beschreibung der Versuchssituation

Aufgrund der gemeinsamen Zusammenarbeit im Zuge der Vorstudie (2012) und der Untersuchung des gleichen Forschungsthemas können Ähnlichkeiten und Überschneidungen zu jener von Windsperger (2013) durchgeführten Studie nicht vermieden werden. Die Differenz der beiden Arbeiten liegt in der Aufgabenstellung des Untersuchungsexperiments und der damit verbundenen Forschungsfrage, bei der zum Teil unterschiedliche Hypothesen untersucht wurden.

Die vorliegende Untersuchung fand zwischen dem 20. Juni und dem 10. August 2013 an der Fakultät für Psychologie der Universität Wien statt und wurde in einem abgedunkelten Testraum im Keller des Fakultätsgebäudes durchgeführt. Die unter standardisierten Bedingungen durchgeführte Testung diente der objektiven Datenerfassung. Im Folgenden wird näher auf die Untersuchungssituation und deren Ablauf eingegangen.

3.1.1. Versuchspersonen

Ein Teil der Stichprobe bestand aus Studierenden der Fachrichtung Psychologie, die über das institutseigene Rekrutierungssystem RSAP (Recruiting System of Anticipated Participants) zur freiwilligen Teilnahme eingeladen wurden. Die Partizipation wurde mit einer Versuchspersonen-Stunde (VPN-Stunde) als Bonus für eine Prüfung vergütet. Der andere Teil der Versuchspersonen wurde über den Bekannten- und Freundeskreis rekrutiert.

Die Stichprobe setzte sich aus insgesamt 40 - 20 weiblichen und 20 männlichen - Probanden zusammen, die zwischen 18 und 30 Jahren ($M = 23.88$ Jahre, $SD = 2.77$ Jahre) alt waren. Zwei der 40 Probanden (5%) hatten eine Lehre abgeschlossen, 85% hatten einen Matura-/Abiturabschluss und 10% hatten die Hochschule absolviert. Zum Erhebungszeitpunkt befanden sich 42.50% der Versuchspersonen in keiner Beziehung, 55% waren liiert und lebten in einer Partnerschaft, eine Person (2.50%) war verheiratet. Darunter waren 62.50% österreichische Staatsbürger, 27.50% stammten aus Deutschland und vier Probanden (10%) waren bosnischer Abstammung.

Die Testung von 40 Probanden diente dem objektiven Vergleich der von Laeng et al. (2007) postulierten Annahme einer Farbpräferenz bei blauäugigen Männern. Dafür musste eine Gleichverteilung der Geschlechter sowie der Irisfarbe innerhalb der Stichprobe sichergestellt werden. Die Distribution der Versuchspersonen hinsichtlich des Geschlechts und der Augenfarbe ist in Tabelle 1 angeführt.

Tabelle 1

Verteilung der Probanden hinsichtlich Geschlecht und Irisfarbe

	blaue Iris	braune Iris
männliche Probanden	10	10
weibliche Probanden	10	10
	N =	40

Vor Beginn der Untersuchung unterschrieben allen Probanden einen Einverständnisfragebogen, der ihnen den Verwendungszweck, sowie ihre Datenanonymität zusicherte. Die anschließende Bestimmung der Sehschärfe der Probanden erfolgte mittels Nahleseprobe nach Nieden, die rot-grüne Farbwahrnehmung wurde mit dem Ishihara Kurz-Farbsehtest ermittelt. Mit Hilfe des Handpeiltests wurde das Führungsauge, das sogenannte „dominante“ Auge, der Probanden bestimmt, indem ein Loch mit beiden Händen geformt und die Türklinke fixiert wurde. Durch das abwechselnde Blinzeln vom rechten auf das linke Auge und vice versa verschob sich das fixierte Objekt, um auf einem Auge schärfer zu werden. Das subjektiv bestimmte Auge mit der scharf abgebildeten Türklinke wurde als das dominante Auge deklariert. Jede Versuchsperson kam nüchtern und mit normaler oder korrigierter Sehschärfe zur Testung. 62.50% der Probanden benötigten keine Sehhilfe, 25% nahmen eine Brille in Anspruch und 5 Versuchspersonen (12.50%) trugen weiche Kontaktlinsen.

3.1.2. Apparatur

Für die Testimplementierung wurde ein Computer (Sony Multiscan G400) mit einer Farb-Kontrastrohre (32 bit Farbtiefe), einem 19 Zoll Bildschirm und einer Auflöserate von 1280 x 1024 Pixel und einer vertikalen Bildwiederholfrequenz von 85 Hertz und 32 Bit Farbdichte verwendet.

Der Monitor wurde mit Hilfe des ilPro Spektrophotometers (X-Rite Inc., Grand Rapids, MI) kalibriert. Das Blickverhalten der Probanden wurde mit Hilfe des Blickverhaltensmessgeräts EyeLink 1000 (SR Research Ltd., Mississauga, Ontario, Canada), einem sogenannten Eye-Tracker, mit einer Aufzeichnungsrate von 1000 Hertz (Hz) aufgezeichnet. Der Eye-Tracker wurde in einer Entfernung von 30 cm zu den Probanden vor dem Computerbildschirm platziert, wodurch das Blickverhalten des Führungsauges der Probanden monokular protokolliert werden konnte. Eine Kinn- und Kopfstütze mit 64 cm Entfernung zum Bildschirm diente zur Standardisierung der Blickdistanz und zur Vermeidung von Kopfbewegungen. Die Kinn- und Kopfstütze gewährleistete dem Blickverfolgungsgerät eine Messgenauigkeit von 0.25-0.5°. Durch infrarotes Licht (Wellenlänge von 890 Nanometer) zeichnete das Blickverfolgungsgerät die Pupillenbewegungen der Probanden auf. Die 25 mm große Brennweite der Kameralinse detektierte die Pupille mit einer zeitlichen Auflösungsrate von 1000 Hz, dessen Grenzbereich sich zwischen 75-110 befindet. Der Eye-Tracker nahm das dominante Auge der Probanden auf, welches nach einer fünf-punktigen Kalibrierung standardisiert wurde. Während des Experiments wurde nach jedem zwölften Durchgang ein manueller Driftcheck vorgenommen. Befand sich die Blickverhaltensposition mehr als 1° über dem zentralen Fixierungsziel, so wurde eine erneute Kalibrierung durchgeführt. Die anderen Durchgänge begannen ab der 1.5 Sekunde, sobald der Proband das zentrale Ziel fixiert hatte.

Mit Hilfe der Software Experiment Builder (SR Research) wurde die objektive Datenerfassung des Blickverhaltens der Probanden ermöglicht. Das Betriebssystem Windows XP (Microsoft, Inc.) ermöglichte zur Durchführung des Untersuchungsablaufs am Computerbildschirm. Mittels der Programmierung von MATLAB (Mathworks Inc., Natick, MA; USA) konnte der Untersuchungsablauf, sowie die für die Untersuchung notwendigen Sakkadenlatenzen aufgezeichnet und ausgewertet werden. Die Psychophysics Toolbox (Brainard, 1997; Pelli, 1997) und Eyelink Toolbox (Cornelissen, Peters & Palmer, 2002) diente zur Präsentation des Stimulusmaterials.

3.1.3. Stimulusmaterial

Das für die vorliegende Nachfolgeuntersuchung eingesetzte Versuchsmaterial bestand aus 24 Bildern von zwölf verschiedenen Personen, die hinsichtlich der Augenfarbe (blau/braun) und dem Geschlecht (männlich/weiblich) in drei Gesichtstypen gruppiert wurden: natürlich attraktive, natürlich unattraktive und gemorphte (adaptierte) Gesichter, welches dem Stimulusset der vorangegangenen Testung von Windsperger (2013) entsprach.

Das Stimulusmaterial, bestehend aus freiwillig fotografierten, österreichischen StudentInnen zwischen 20-30 Jahren, wurde mit einer Spiegelreflexkamera (Canon EOS 550D) mit 50 mm Durchmesser und 18 Megapixel aufgenommen. Die Farbstandardisierung wurde mittels ColorChecker Passport (X-Rite Inc., Grand Rapids, MI) kalibriert. Für die Aufrechterhaltung der standardisierten Bedingungen sollten alle für das Stimulusmaterial fotografierten Gesichter einen neutralen Ausdruck zeigen. Um die im Fokus stehende Irisfarbe zur Geltung zu bringen, wurden die Haare der StudentInnen mit einem Band aus dem Gesicht gehalten. Ein neutraler, grüner Hintergrund stellte die Standardisierung der Bilder sicher, die alle im gleichen Abstand zur Kamera aufgenommen wurden. Die Haare, die Ohren, das Kinn sowie der Hals der Gesichtsstimuli wurden ausgeschnitten und anschließend mit dem Adobe Camera RAW und dem Adobe Photoshop Programm CS5 (Adobe Systems Inc., San Jose, CA) bearbeitet. Die daraus entstandenen $2.7^{\circ} \times 3.2^{\circ}$ großen Bilder dienten als natürliches Reizmaterial für die vorliegende Arbeit.

Die natürlichen Gesichtsstimuli wurden in einer am Computer durchgeführten Vorstudie (2012) hinsichtlich ihrer Sympathie, Attraktivität, sexuellen Ausstrahlung, Weiblichkeit, Gesundheit, Dominanz und Symmetrie beurteilt. Zehn Prozent der auf der siebenstufigen Skala bewerteten attraktivsten und zehn Prozent der unattraktivsten Gesichter wurden als Stimulusmaterial für die vorliegende Untersuchung verwendet. Die sich daraus ergebenden Anzahl von zwölf natürlichen Bildern (sechs weiblichen und sechs männlichen Gesichtern) wurde durch die Verwendung beider Augenfarben innerhalb eines Gesichts dupliziert. Das Originalgesicht wurde zusätzlich mit der jeweils konträren Irisfarbe standardisiert, um bestehende Attraktivitätsunterschiede bei den teilnehmenden Probanden zu untersuchen.

Die Aufzeichnung des Blickverhaltens der Probanden soll objektive Daten für den Untersuchungszweck liefern. Die Verteilung des verwendeten Stimulussets kann der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2

Distribution des Versuchssets aus männlichen und weiblichen Gesichtsstimuli

	Blaue	Irisfarbe	Braune	Irisfarbe
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Natürliche Gesichter	6	6	6	6
Gemorphte Gesichter	6	6	6	6

Um Verhaltensmerkmale blauäugiger Männer beim Anblick von Frauen mit blauen Augen zu überprüfen, wurden neben den natürlichen Gesichtern zusätzlich gemorphte Stimuli verwendet, die sie sich in ihrer Attraktivität kaum voneinander unterscheiden. Die Attraktivitätsbewertung in der durchgeführten Vorstudie (2012) ergab höhere Ratings bei gemorphten Gesichtern als bei natürlich attraktiven Stimuli.

Die Angleichung der Gesichtsattraktivität wurde durch Morphing mit dem Programm FantaMorph 5.0 (Abrosoft Co., Beijing, China) gewährleistet. Das Morphing ermöglichte die Verschmelzung von drei gleichgeschlechtlichen Gesichtern zu einem neuen Gesicht, wodurch Differenzierungen der Hautfarbe und Hautstruktur angeglichen und fluktuierende Asymmetrien eliminiert wurden. Die Irisfarbe der Gesichtsstimuli wurde mittels Adobe Photoshop CS5 (Adobe Systems Inc., San Jose, CA) zu identen Blau- und Brauntönen standardisiert. Dadurch lag jeder Morph in zwei Augenfarben vor, alle anderen Gesichtsmerkmale blieben gleich. Es wurden zwölf gemorphte Gesichter erstellt, wobei jedes männliche und jedes weibliche Gesicht zwei Mal - ein Mal mit blauen und ein Mal mit braunen Augen - vorkam. Das sich aus 24 natürlichen und 24 gemorphten Gesichtern ergebende Stimulusset von 48 Bildern diente in der vorliegenden Untersuchung als Versuchsmaterial. Beispiele für natürlich attraktive und gemorphte Gesichtsstimuli können Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3

Beispiele des natürlichen und gemorphten Stimulussets: weibliche und männliche Gesichter mit blauen und braunen Augen

	blaue Irisfarbe		braune Irisfarbe	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
natürliche Gesichter				
gemorphte Gesichter				

3.2. Versuchsablauf - Instruktion für die Probanden und Aufgabenstellung

Die durchschnittliche Testungsdauer betrug 30-45 Minuten, wobei zwischen den Untersuchungsdurchgängen kurze Pausen eingelegt wurden.

Vor Testbeginn lasen und unterschrieben die Probanden den Einverständnisfragebogen mit dem Hinweis auf die Anonymität und Verwendung der Daten sowie der Freiwilligkeit an der Untersuchung. Für eine zulässige Testung wurden die Sehschärfe, sowie die Farbwahrnehmung, zur Verifizierung einer validen rot-grün Farbsehkraft bestimmt. Die Bestimmung des dominanten Auges durch den Handpeilttest diente der monokularen Aufzeichnung der Augenbewegungen der Probanden. Nach der Sehüberprüfung nahmen die Probanden auf dem Computersessel Platz und legten ihr Gesicht in die vom Computerbildschirm 64 cm entfernte Kinn- und Kopfstütze, damit der Blickverfolgungsapparat adäquat eingestellt werden konnte. Nach der korrekten Geräteeinstellung erhielten die Probanden eine schriftliche Instruktion am Farbröhrenbildschirm.

Vor Beginn der vier Testdurchgänge wurden die Probanden mit Hilfe eines Übungsdurchgangs, welcher aus 16 präsentierten Gesichtsstimuli bestand, auf die Aufgabendurchführung am Computer vorbereitet. Dabei wurden abweichende Blickpositionen der Probanden mittels Drift-Checks korrigiert und durch Validierungen adäquat gemessen.

Die schriftliche Instruktion lag in der korrekten Zuordnung der beiden, peripher erscheinenden Zielscheiben zu der Augenfarbe des zentralen Gesichtsstimulus. Die durchschnittlich 0.85° große, grüne und gelbe Scheibe erschien jeweils simultan, links und rechts von dem sich in der Mitte befindenden Gesicht. Der Platzhalter (Ring um die Scheiben) hatte einen Durchmesser von 1.7° . Die (unsichtbaren) Zielscheiben, in denen die Sakkaden zur korrekten Registrierung landen müssen, waren 2.5° lange Quadrate. Die Entfernung der Farbscheiben zum Gesicht betrug 6.8° , die Größe des Gesichtsstimulus war $2.7 \times 3.2^\circ$.

Abhängig von dem randomisierten Stimulus-Antwort-Mapping hatte der Proband die Aufgabe, bei einer braunen Irisfarbe des Gesichtes auf die grüne Scheibe zu reagieren. Sollte der Gesichtsstimulus blaue Augen aufweisen, so war die gelbe Scheibe zu betrachten (Mapping 1). Die Aufgabenstellung des zweiten Mappings lag in der korrekten Zuordnung der gelben Scheibe zu den braunen Augen des zentralen Gesichtsstimulus. Bei einer blauen Irisfarbe des Gesichtes musste der Proband die grüne Zielscheibe für eine korrekte Aufgabenregistrierung betrachten. Die dem ersten Mapping zugehörige Instruktion kann der Abbildung 1 entnommen werden.

Durch die bewusste Aufmerksamkeitsverlagerung von der Irisfarbe der Gesichtsstimuli auf die peripheren Kreise sollen anhand der protokollierten Sakkadenlatenzen, Schlüsse über die zu untersuchende Merkmalspräferenz gezogen werden.



Abbildung 1. Instruktion zur Versuchsbedingung 1 (Mapping 1).

Zur Gewährleistung standardisierter Bedingungen und Verhinderung einer unfairen Zuordnung aufgrund leichterer Einprägsamkeit einer bestimmten Iris- und Zielfarbe wurde die Hälfte der Probanden zufällig der Aufgabenstellung (Mapping) 1 zugeordnet, die andere der Aufgabenstellung 2. Zur Überprüfung des postulierten Gap-Effektes (Fischer, Gezeck & Hartnegg, 1997; Fischer & Weber, 1993; Tam & Ono, 1997) fanden in einer Sitzung abwechselnd Gap- und Overlap-Präsentationen der Gesichter statt.

Aufgabenstellung. Nach der Blickfixierung des schwarzen, zentral präsentierten Kreuzes (für ungefähr ein bis zwei Sekunden) erschien in beiden Bedingungen, sowohl während der Gap- als auch während der Overlap-Bedingung, der Gesichtsstimulus. In der Gap-Bedingung wurde dieser Stimulus nach 800 ms ausgeblendet und erst nach weiteren 200 ms erschienen simultan die peripheren Zielscheiben. Dadurch entstand eine Lücke (Gap) von 200 ms, bis die peripheren Zielscheiben sichtbar wurden. Das Verschwinden des zentralen Gesichtes sollte zu einer beschleunigten Reaktion und verkürzten Sakkadenlatenzen der Probanden führen. Die durch das Verschwinden des Gesichtes initiierte Reaktion signalisiere das Auftauchen der peripheren Stimuli (Pratt, La Jonchere & Abrams, 2006).

Im Gegensatz dazu verschwand während der Overlap-Bedingung der zentrale Gesichtsstimulus nicht, da er durchgehend für 1000 ms sichtbar war, bis die peripheren Zielscheiben eingeblendet wurden. Die fehlende Signalisierung (durch das fehlende Verschwinden des Gesichtsstimulus) erschwert die Deallokation vom zentralen Stimulus auf das periphere Sakkadenziel, wodurch längere Sakkadenlatenzen erwartet werden. Der Gesichtsstimulus war demnach in der Gap-Bedingung zum Zeitpunkt des Erscheinens der peripheren Zielscheiben nicht präsent, während er in der Overlap-Bedingung beim Auftauchen der Zielscheiben sehr wohl sichtbar war. Der Ablauf der beiden Versuchsbedingungen ist Abbildung 2 zu entnehmen.

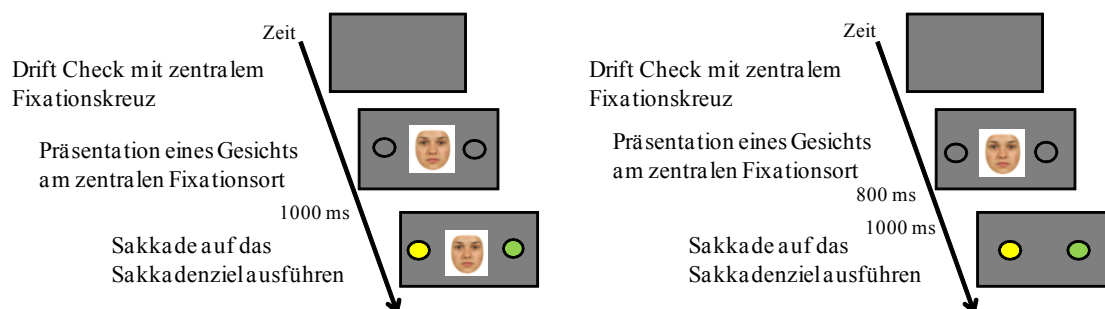


Abbildung 2. Demonstration des zeitlichen Ablaufs einer Overlap-Präsentation und einer Gap-Präsentation mit Aufgabendurchführung.

Nach Beendigung der Blickverhaltensaufzeichnung fand eine anschließende Attraktivitätsbewertung der Gesichtsstimuli statt. Bei der ebenfalls am Computer erfolgten Beurteilung galt es die präsentierten Gesichter auf einer siebenstufigen Skala ihrer Sympathie, Attraktivität, sexuellen Ausstrahlung, Weiblichkeit, Gesundheit, Dominanz und Symmetrie nach zu beurteilen, welche durch den Tastendruck der sich auf der Tastatur befindlichen Zahlen „1“ bis „7“, die von „unattraktiv“ (1) bis „sehr attraktiv“ (7) erfolgte. Nach Beendigung der objektiven Messungen wurde den Probanden abschließend ein Fragebogen zur Untersuchungsintention und Auffälligkeiten zum Experiment vorgelegt, mit dem ebenfalls demographischen Daten, wie die eigene Augen- und Haarfarbe, die Augen- und Haarfarbe der (leiblichen) Eltern sowie des (aktuellen) Partners erhoben wurden. Die Frage nach der sexuellen Orientierung der Probanden sowie einer direkten Augen- und Haarfarbpräferenz des Partners wurde ebenfalls im Fragebogen berücksichtigt. Alle Items können dem Appendix der vorliegenden Arbeit entnommen werden.

Die Registrierung der Sakkadenlatenzen fand ab dem Zeitpunkt der ersten Augenbewegung zwischen dem Einsetzen des farblichen Zielstimulus und dem Beginn der ersten Sakkade, die korrekt auf den Zielreiz ausgeführt wurde, statt. Drift-Checks zwischen den Aufgaben sollten reliable und valide Blickmessungen gewährleisten. Erfolgte eine fehlerhafte Zuordnung zum farblichen Zielstimulus oder dauerte eine Sakkade auf den Zielreiz über 1000 ms, wurde der Durchgang abgebrochen und am Ende des jeweiligen Blockes wiederholt. Nicht registrierte Sakkaden wurden ebenfalls am Ende des Durchgangs wiederholt, sofern der Radius von 0.5° Schwinkeln nicht überschritten wurde.

Die Erhebung der sexuellen Präferenz diente dem Ausschluss konfundierender Variablen aufgrund der zu untersuchenden Attraktivitätsbewertungen sowie der postulierten Farbpräferenz (Laeng et al., 2007). Die direkte Frage nach der subjektiven Augen- und Haarfarbpräferenz lässt sich in Zusammenhang mit den objektiv erfassten Blickverhaltensdaten setzen.

Die von Windsperger (2013) durchgeführte Studie differenziert sich von der gegenwärtigen Nachuntersuchung in der Aufgabenstellung der Testung. Die Aufgabe ihrer Probanden lag in der Fokussierung des zentral präsentierten Gesichtsstimulus, während die Aufmerksamkeit auf einen schwarzen Punkt in einem von vier abgebildeten Kreisen verlagert wurde. Die zwei horizontalen und zwei vertikalen Kreise stellten in ihrer Studie einen Positionsfaktor dar, der in der vorliegenden Untersuchung durch die horizontale Erscheinung der Zielstimuli nicht von Interesse war. In der aktuellen Untersuchung lag der Fokus auf der bewussten Wahrnehmung der Irisfarbe der Gesichtsstimuli, die für das Lösen der Aufgabenstellung notwendig war. Die für das Blickverhalten relevanten Sakkadenlatenzen der Probanden wurden anhand von vier Blöcken protokolliert, wobei je 96 Durchgänge erfolgten. Das Stimulusset der 48 Gesichter wurde in jedem Block doppelt gezeigt und gemessen. Anschließende Attraktivitätsbewertungen der Gesichtsstimuli dienten der Auswertung der im Zusammenhang stehenden Merkmalspräferenzen. Die Dauer der Sakkadenlatenzen beim Anblick der natürlichen Versuchsstimuli soll Aufschluss über die empirisch gefundene Präferenz für attraktivere Gesichter geben (Sui & Liu, 2009).

Durch die minimalen Attraktivitätsunterschiede der gemorphten Gesichtsstimuli sollte sich der von Laeng et al. (2007) postulierte Effekt der Irisfarbe in verlängerten Reaktionszeiten dieser Stimulusgruppe niederschlagen. Je länger es dauert, bis der Blick abgewendet wird, umso höher wird die Aufmerksamkeit eingeschätzt. Sakkadenlatenzen in der Bedingung, in der blauäugige Männer weibliche, blauäugige Gesichter betrachten, sollten daher höher sein als in den anderen Bedingungen.

3.3. Datenanalyse

Durch die objektiven Augenbewegungsmessungen konnten die als abhängige Variable dienenden Sakkadenlatenzen mit Hilfe des EyeLink 1000 Desktop Mount (SR Research Ltd., Kanata, Ontario, Canada) in Millisekunden (ms) aufgezeichnet werden. Durch das Ablösen des Blickes vom zentral präsentierten Gesichtsstimulus wurden Sakkaden initiiert, die eine Mindestdauer von 100 ms erfordern. Valide Aufzeichnungen konnten nur durch die Zuordnung des peripheren Farbkreises zur korrekten Augenfarbe des zentralen Gesichtsstimulus verzeichnet werden. Eine inkorrekte Zuordnung zum Sakkadenziel wurde registriert, allerdings nicht gewertet. Eine Sakkadendauer von über 1000 ms wurde, ebenso wie eine inkorrekte Zuordnung am Ende des jeweiligen Durchganges, wiederholt. Die anschließende Analyse des Blickverhaltens und der Versuchspersonenmerkmale erfolgte mit Hilfe der Software MATLAB (The Mathworks Inc., Natick, MA).

Die Bestimmungskriterien für die Detektion der Sakkaden lagen bei einem von mehr als 0.1° aufgezeichneten Schwinkel, einer Geschwindigkeit von über 30° pro Sekunde, sowie einer Beschleunigung von über 8000° pro Sekunde². Unter 100 ms und über 1000 ms liegende Sakkadenlatenzen wurden von der Analyse ausgeschlossen. Die in Kapitel 2 angenommenen Hypothesen wurden mit Hilfe des IBM SPSS 22 Statistics (IBM 21, Corp, Armark, NY) varianzanalytisch ausgewertet.

3.3.1 Ausschlusskriterien

Insgesamt wurden die Daten von sechs der 46 getesteten Probanden aufgrund des Alters und einer für die vorliegende Studie irrelevanten Augenfarbe (grüne Irisfarbe) ausgeschlossen. Diese Augenfarbe kann keine relevanten Informationen hinsichtlich der Fragestellung und der zusammenhängenden Hypothesen liefern. Drei der ausgeschlossenen Probanden hatten grüne Augen und waren über 30 Jahren alt. Die Daten von zwei Probanden wurden nicht in die Analyse einbezogen, da deren Sakkaden nicht adäquat registriert werden konnten. Die Erhebung der sexuellen Präferenz diente dem Ausschluss konfundierender Variablen der untersuchten Attraktivitätsbewertungen, wodurch zwei homosexuelle und eine bisexuelle Person nicht in die Attraktivitätsratings einbezogen wurden.

Es erfolgte eine Aufzeichnung von insgesamt 15.360 Versuchsdurchgängen (384 Durchgänge pro Proband), bei denen 0.5% (74 Durchgänge) aufgrund von nicht messbaren Sakkadenlatenzen von der Datenanalyse ausgeschlossen wurden. In 2.147 Durchgängen (13.90 %) lagen die Sakkadenlatenzen unter 100 ms oder dauerten länger als 1000 ms. Daher wurden 13.141 Durchgänge (85.36 %) der aufgezeichneten Daten zur Datenanalyse verwendet.

3.3.2 Augenbewegungsmessungen

Den Erwartungen des Blickverhaltens entsprechend deuten längere Sakkadenlatenzen auf eine höhere Aufmerksamkeit und Präferenz des wahrgenommenen Stimulus hin. Die Existenz der Aufmerksamkeitsverzerrung blauäugiger Männer sollte sich in signifikant längeren Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung blauäugiger, weiblicher Gesichter als in den restlichen Bedingungen manifestieren (Laeng et al., 2007). Die von Laeng et al. (2007) postulierte Augenfarbpräferenz sollte sich in verlängerten Reaktionszeiten niederschlagen, vor allem in der Bedingung der sich minimal hinsichtlich ihrer Attraktivität unterscheidenden, gemorphten Gesichter. Je länger die Blickabwendung dauert, umso höher wird die Aufmerksamkeit eingeschätzt. Daher bestand die Annahme, dass attraktive Gesichter länger betrachtet werden und längere Reaktionszeiten der Probanden aufweisen (Sui et al., 2009). Vor allem in der Bedingung der natürlich attraktiven Gesichter werden längere Sakkadenlatenzen als in der Bedingung der natürlichen, unattraktiven Gesichtsstimuli erwartet.

Der erwartete Gap-Effekt sollte sich anhand beschleunigter und somit verkürzter Sakkadenlatenzen in der Gap-Präsentation gegenüber der Overlap-Präsentation der Gesichtsstimuli manifestieren (Fischer et al., 1997; Tam & Ono, 1997). Die durch das Verschwinden des Gesichtes entstehende Lücke (Gap) soll das Auftauchen des peripheren Stimulus signalisieren und zu einer Beschleunigung der Reaktionszeit durch die Loslösung des Blickes vom zentralen Gesicht führen (Pratt, 2006).

3.3.3 Verwendete statistische Modelle

Um den Gap-Effekt zu überprüfen, wurde über das in jedem Versuchsdurchgang doppelt präsentierte Stimulusmaterial ein *t*-Test für abhängige Stichproben gerechnet. Die Mittelwerte der in den Gap- und Overlap-Präsentationen gemessenen Sakkadenlatenzen wurden differenziert auf ihre Signifikanz überprüft, nachdem die Voraussetzungen des *t*-Tests kontrolliert wurden. Das Vorliegen der notwendigen Voraussetzung, einer Varianzhomogenität, wurde mittels *F*-Test bestätigt. Des Weiteren wurde zur Überprüfung der vorliegenden Annahmen eine Mixed ANOVA berechnet. Die für die varianzanalytischen Berechnungen notwendigen Voraussetzungen wurden auf deren Vorliegen geprüft: ein Mauchly-Test bestätigte das Vorliegen von Sphärizität, mittels Levene-Test konnte die Varianzhomogenität innerhalb der Stufen des abhängigen Faktors nachgewiesen werden. Die Varianzanalyse berechnete einerseits die gemittelten Sakkadenlatenzen der Probanden, andererseits wurden in einer separaten Analyse die Werte des Attraktivitätsratings als abhängige Variable berücksichtigt.

Bezüglich der abschließenden Frage zur Untersuchungsintention vermuteten zehn der 40 getesteten Probanden (25%) einen Zusammenhang zwischen Gesichtsattraktivität und Aufmerksamkeit. Acht der 40 Probanden (20 %) nahmen einen Einfluss der Gesichtsattraktivität auf die Verarbeitungsdauer an. Ebenfalls zehn Personen (25%) glaubten an eine Präferenz der Augenfarbe der gezeigten Gesichter, die im Zusammenhang mit der eigenen Augenfarbe stand. Neun der 40 Probanden (22.50%) ist eine Wiederholung der gezeigten Gesichter mit beiden Augenfarben aufgefallen.

4. ERGEBNISSE

Im Folgenden werden die einzelnen, statistischen Ergebnisse zur Überprüfung der Hypothesen angeführt.

4.1. Ergebnisse der Sakkadenlatenzmessungen

Die gemittelten Sakkadenlatenzen der Probanden dienten als abhängige Variable in einer Mixed ANOVA. Als unabhängige Variablen dienten der Typus des Gesichtsstimulus (natürlich, unnatürlich), sowie die Augenfarbe (blau, braun) und das Geschlecht (männlich, weiblich) des Gesichtsstimulus, die Augenfarbe (blau, braun) und das Geschlecht der Probanden (männlich, weiblich), sowie die beiden Bedingungen Gap und Overlap. Daraus ergibt sich ein $2 \times 2 \times 2 \times 2$ -Design. Zur Vereinfachung der Datenberechnung wurden die Reaktionszeiten der Probanden für die zwei Stimulussets, natürliche und gemorphte Gesichter, getrennt voneinander analysiert. Die in den Abbildungen aufscheinenden Fehlerbalken zeigen eine zufällige, aber legitime Abweichung der Messwerte der Probanden, die einer Standardabweichung entsprechen. Ein Ergebnis gilt als statistisch signifikant, wenn es unter dem Signifikanzwert von $\alpha = 0.05$ liegt.

4.1.1 Ergebnisse der mittleren Sakkadenlatenzen bei natürlich attraktiven Gesichtern

Einen statistisch signifikanten Wert erreichte die Augenfarbe des Gesichtsstimulus des natürlichen Stimulussets ($F(1,39) = 4.538$, $p = .040$, $\eta^2 = .112$). Dabei wurden längere Sakkadenlatenzen für attraktive, blauäugige Gesichter ($M = 318.30$, $SD = 150.43$) beobachtet als für braunäugige Gesichtsstimuli ($M = 300.28$, $SD = 136.08$). Ähnliche Ergebnisse zeigten sich im unattraktiven Stimulusset, bei denen blauäugige Stimuli ($M = 311.79$, $SD = 137.84$) ebenfalls länger betrachtet werden als braunäugige Gesichter ($M = 293.72$, $SD = 108.07$), wie Abbildung 3 illustriert.

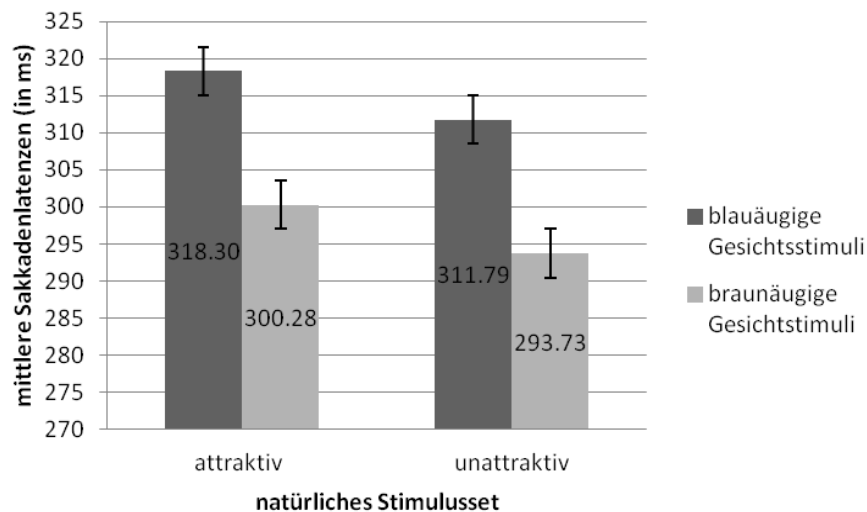


Abbildung 3. Signifikant längere Betrachtungsdauer auf natürlich attraktive und unattraktive, männliche und weibliche Gesichtsstimuli mit blauen Augen.

Im attraktiven Gesichtssset wurde ebenfalls ein statistisch signifikanter Interaktionseffekt zwischen dem Geschlecht des Stimulussets und dem Geschlecht der Probanden ($F(1,36)=6.125$, $p = .018$, $\eta^2 = .145$) gefunden, wie auch der signifikante Levene-Test bei den männlichen Probanden illustriert ($F(1,38)= 4,479$, $p = .041$). Männer betrachteten männliche, attraktive Gesichtsstimuli ($M= 312.44$, $SD= 207.75$) ein wenig länger als weibliche Gesichter ($M= 306.14$, $SD= 174.38$). Weibliche Probanden hingegen betrachteten Männergesichter länger ($M= 335.82$, $SD= 90.80$) als Frauengesichter ($M= 282.76$, $SD= 100.09$), wie Abbildung 4 zeigt.

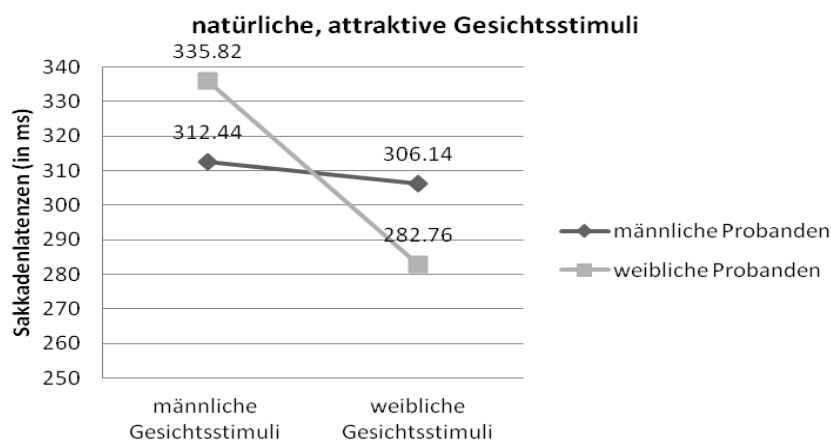


Abbildung 4. Signifikant längere Betrachtungsdauer der weiblichen Probanden auf attraktive, männliche Gesichtsstimuli.

Eine statistisch signifikante Interaktion zeigte sich auch zwischen der Augenfarbe des Gesichtsstimulus und dem Geschlecht der Probanden im attraktiven Stimulusset ($F(1,36) = 4.869$, $p = .034$, $\eta^2 = .119$). Abbildung 5 zeigt, dass die männlichen Probanden blauäugige Gesichter länger betrachteten ($M = 354.01$, $SD = 215.31$), während Frauen mit ihrem Blick länger auf braunäugigen Gesichtern verharren ($M = 286.13$, $SD = 105.35$).

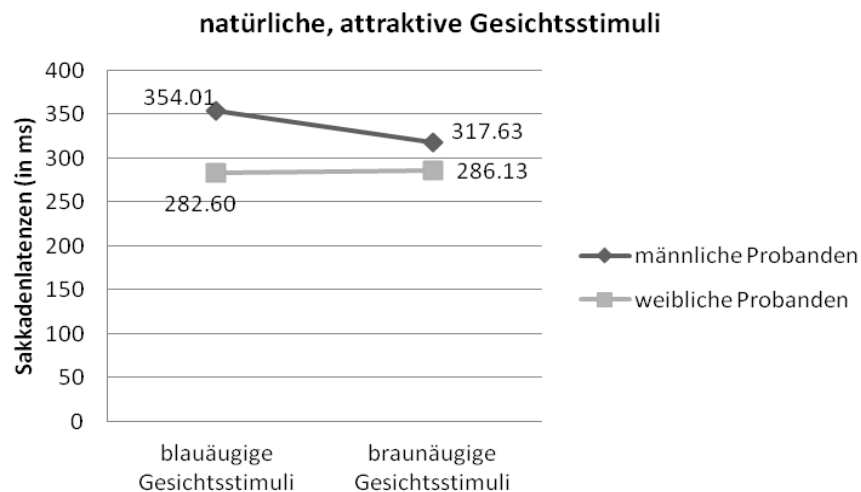


Abbildung 5. Signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe des Gesichtsstimulus und dem Geschlecht der Probanden des natürlichen, attraktiven Stimulussets.

4.1.2 Ergebnisse der mittleren Sakkadenlatenzen bei natürlich unattraktiven Gesichtern

Im unattraktiven Stimulusset zeigten weibliche Probanden ($M= 322.56$, $SD= 76.01$) eine längere Betrachtungsdauer auf unattraktive Männergesichter als auf unattraktive Frauengesichter ($M= 278.90$, $SD= 88.83$), wie in Abbildung 6 zu sehen ist.

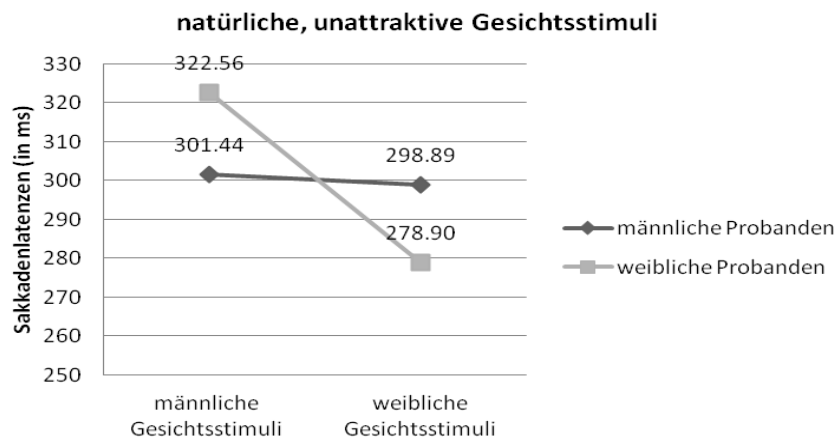


Abbildung 6. Signifikant längere Betrachtungsdauer der weiblichen Probanden im Hinblick auf unattraktive, männliche Gesichtsstimuli.

Der Levene-Test ($F(1,38)= 5.783$, $p = .021$) zeigte ein signifikantes Ergebnis bei der Augenfarbe der Gesichtsstimuli. Männlichen Probanden betrachteten blauäugige Gesichter länger ($M= 345.85$, $SD= 194.01$), während Frauen mit ihrem Blick länger auf braunäugigen Gesichtern verharreten ($M= 279.4$, $SD= 83.17$), wie Abbildung 7 illustriert.

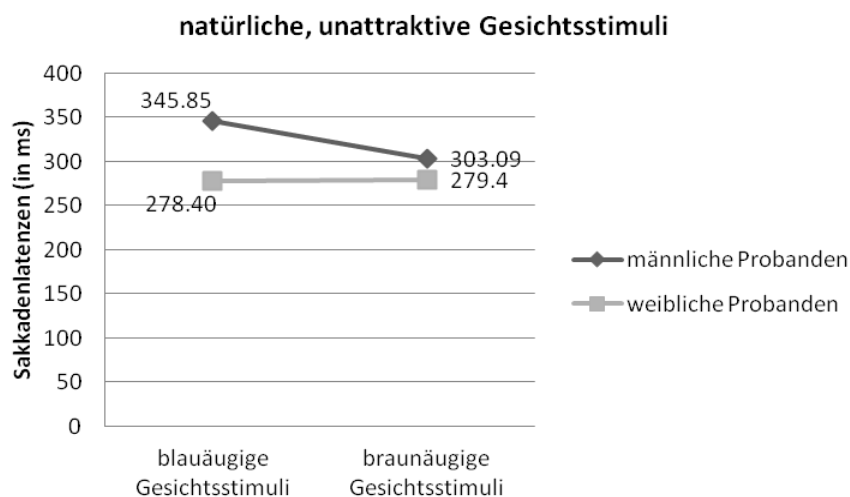


Abbildung 7. Signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe des Gesichtsstimulus und dem Geschlecht der Probanden des natürlichen, unattraktiven Stimulussets.

Ein weiterer Haupteffekt konstatierte sich zwischen den Bedingungen und der zu untersuchenden Hypothese des empirischen Gap-Effekts. Dieser konnte auch in der vorliegenden Nachuntersuchung gefunden werden ($F(1,36) = 58.331$, $p = .001$, $\eta^2 = .618$). Die Probanden reagierten während der Gap-Bedingung ($M = 269.52$, $SD = 108.33$) durchschnittlich schneller als während der Overlap-Bedingung ($M = 336.22$, $SD = 139.76$). Dieser gefundene Haupteffekt ist Abbildung 8 zu entnehmen. Dabei wurde über alle verwendeten Stimulustypen (attraktiv, unattraktiv, gemorpt) gemittelt.

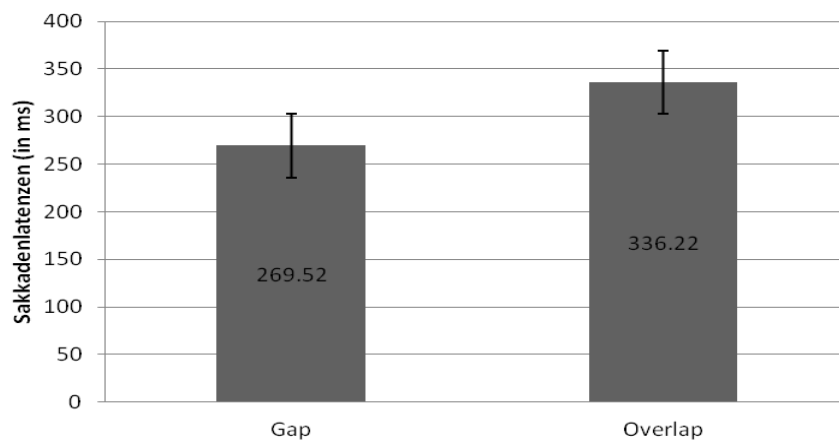


Abbildung 8. Signifikanter Gap-Effekt der mittleren Sakkadenlatenzen in Millisekunden (ms) während der Gap- und Overlap-Bedingung.

Ein statistisch signifikanter Interaktionseffekt ergab sich auch zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe des Gesichtsstimulus, sowie der vorgegebenen Bedingung Gap und Overlap ($F(1,36) = 7.600$, $p = .008$, $\eta^2 = .174$). Dabei zeigten Probanden während der Gap-Bedingung sowohl bei männlichen ($M = 263.50$, $SD = 120.45$) als auch bei weiblichen, braunäugigen Gesichtern ($M = 257.93$, $SD = 101.71$) kürzere Sakkadenlatenzen, wie Abbildung 9 illustriert.

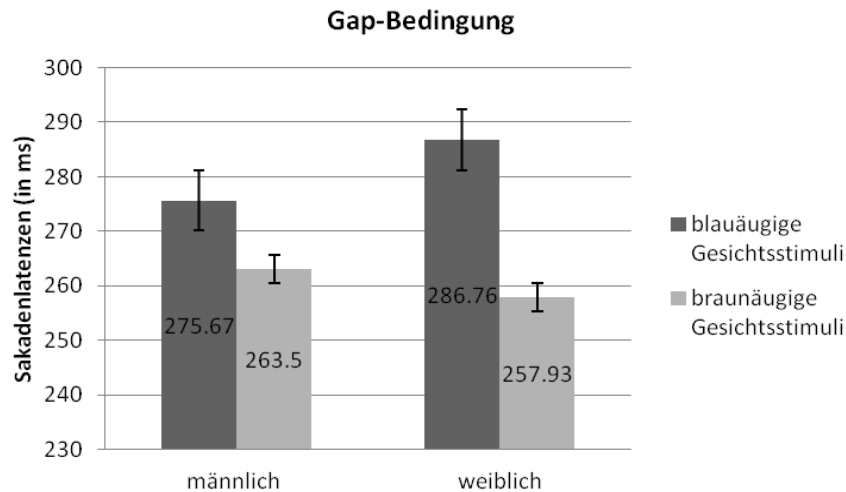


Abbildung 9. Kürzere Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung männlicher und weiblicher braunäugiger Gesichter während der Gap-Bedingung.

In der Overlap-Bedingung zeigten sich kürzere Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung weiblicher Gesichter mit einer blauen Irisfarbe ($M= 329.43$, $SD= 142.79$) und bei braunäugigen Männergesichtern ($M= 326.01$; $SD= 128.44$). Diese Ergebnisse können Abbildung 10 entnommen werden.

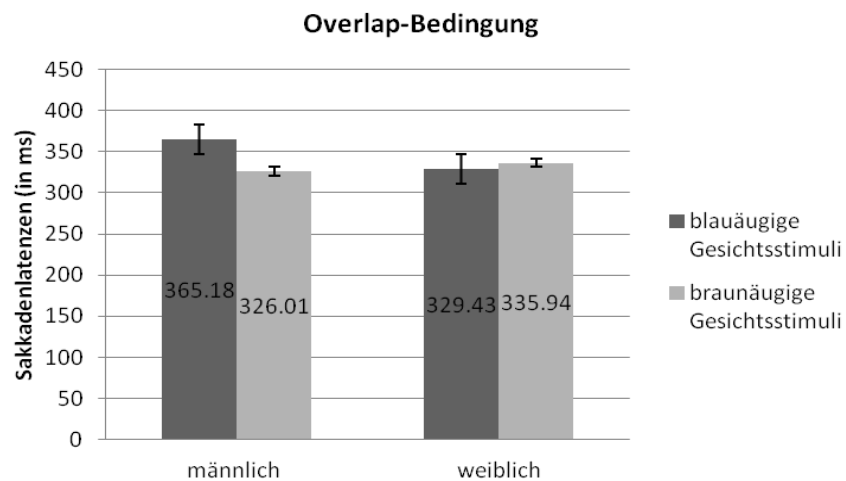


Abbildung 10. Kürzere Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung weiblicher blauäugiger und männlicher, braunäugiger Gesichter während der Overlap-Bedingung.

4.1.3 Ergebnisse der mittleren Sakkadenlatenzen bei gemorphten Gesichtern

Innerhalb der gemorphten Gesichter zeigte sich ein statistisch signifikanter Haupteffekt in der mittleren Sakkadenlatenz zwischen den Bedingungen Gap und Overlap ($F(1,36)=96.151$, $p = .001$, $\eta p^2 = .728$). Probanden reagierten bei gemorphten Gesichtern in der Gap-Bedingung schneller ($M= 268.16$, $SD= 101.49$) als während der Overlap-Bedingung ($M= 333.30$, $SD= 134.30$), wie Abbildung 11 demonstriert.

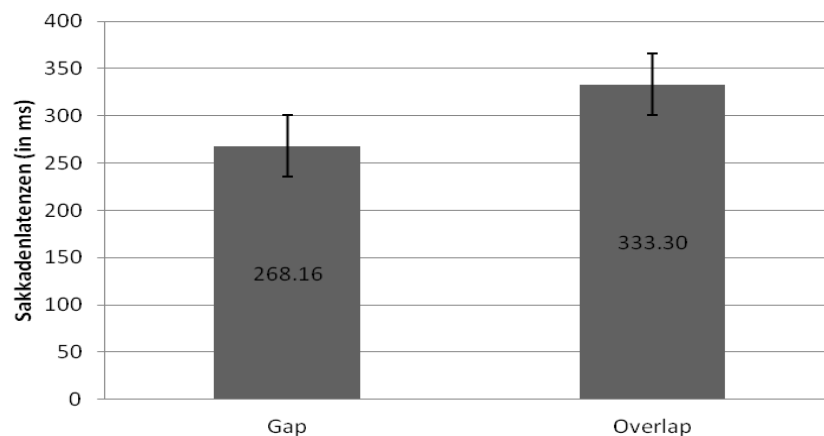


Abbildung 11. Signifikant kürzere Sakkadenlatenzen bei gemorphten Gesichtern während der Gap-Bedingung.

Ein statistisch signifikanter Interaktionseffekt zeigte sich zwischen dem Geschlecht des Gesichtsstimulus, der Bedingung Gap und Overlap, sowie der Augenfarbe und dem Geschlecht der Probanden ($F(1,36)=7.671$, $p = .009$, $\eta p^2 = .176$). Wie Abbildung 12 abgebildet, zeigen blauäugige Männer verkürzte Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung gemorphter Frauengesichter ($M= 263.87$, $SD= 132.92$). Auch blauäugige, weibliche Probanden reagieren in der Gap-Bedingung am schnellsten auf weibliche Gesichter ($M= 225.35$, $SD= 70.71$).

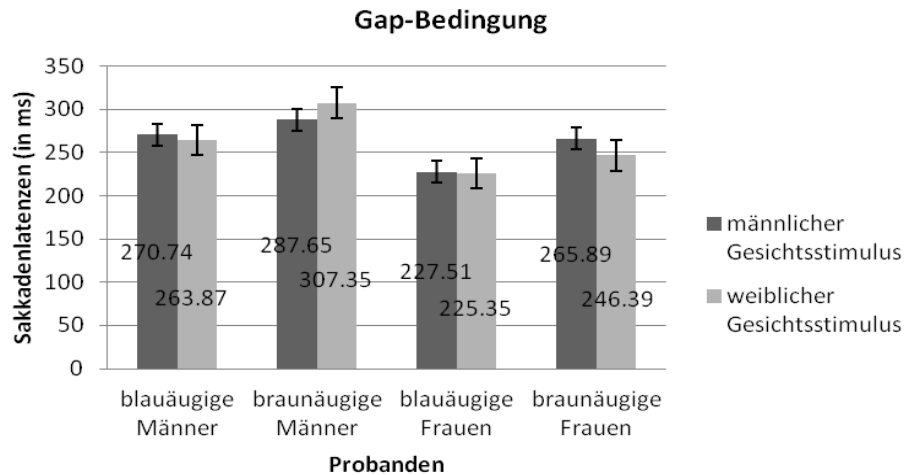


Abbildung 12. Kürzere Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung weiblicher, gemorphter Gesichtsstimuli durch blauäugige Männer und Frauen.

4.2. Attraktivitätsratings

4.2.1 Einfluss der Augenfarbe der Probanden auf die Attraktivitätsbeurteilungen natürlicher Gesichtsstimuli

Auch bei der varianzanalytischen Überprüfung der Attraktivitätsratings wurden für die natürlichen (attraktiven und unattraktiven) Gesichtsstimuli, sowie für die gemorphten Gesichter getrennte Analysen durchgeführt. Um einen möglichen Einfluß der Augenfarbe der Probanden zu den subjektiv abgegebenen Attraktivitätsbewertungen der Gesichtsstimuli zu analysieren, wurden ebenfalls die Ratingdaten von Windspergers Vorstudie (2012) in der ANOVA mit Messwiederholung verwendet. Die Vorstudie diente als Manipulationskontrolle zur Überprüfung der Übereinstimmung zwischen den Sakkadenlatenzen und den Ratingdaten. Dabei ist von Interesse, ob die beabsichtigte Manipulation der Gesichtsattraktivität auch von den Probanden entsprechend wahrgenommen wurde.

Die gemittelten Ratingdaten der Probanden stellten die abhängige Variable dar: die Augenfarbe (blau, braun) und das Geschlecht (männlich, weiblich) der Probanden sowie die Augenfarbe (blau, braun) und das Geschlecht der Gesichtsstimuli (männlich, weiblich), und dem Gesichtstypus (attraktiv, unattraktiv) wurden als Zwischensubjektfaktoren verwendet. Als Innersubjektfaktoren dienten die beiden Bedingungen Gap und Overlap.

Ein statistisch signifikanter Haupteffekt wurde bei der Attraktivität des Gesichtsstimulus gefunden ($F(1,54)= 115.845$, $p = .001$, $\eta^2= .571$). Wie durch die Vorstudie (2012) zu erwarten war, zeigt sich, dass natürliche, attraktive Gesichtsstimuli höhere Bewertungen ($M= 3.87$, $SD= 0.98$) erhalten als natürliche, unattraktive Gesichter ($M= 2.33$, $SD= 0.83$). Abbildung 13 illustriert deutlich den Unterschied.

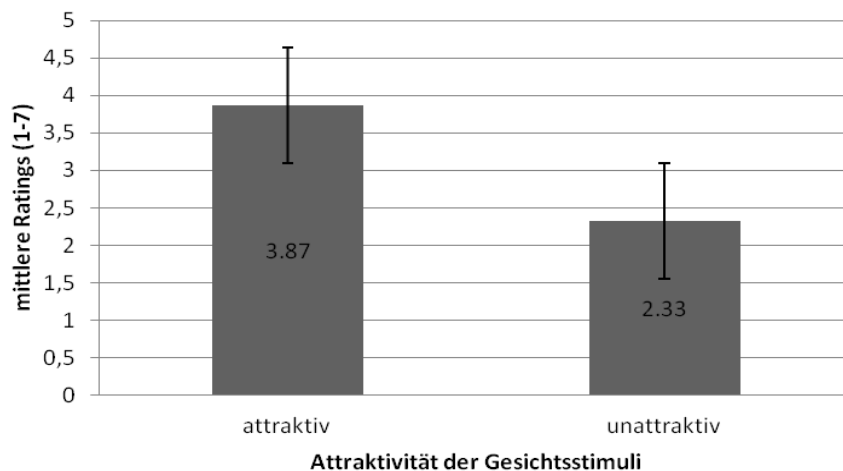


Abbildung 13. Statistisch signifikanter Haupteffekt bei der Bewertung attraktiver Gesichter im Gegensatz zu unattraktiven Gesichtern.

Ebenfalls statistisch signifikant war der Interaktionseffekt zwischen dem Geschlecht und der Attraktivität des Gesichtsstimulus ($F(1,54)= 18.301$, $p = .001$, $\eta^2= .174$). Wie Abbildung 14 zu entnehmen ist, werden Frauengesichter des attraktiven Stimulussets attraktiver bewertet ($M= 4.12$, $SD= 1.01$) als Männergesichter dieser Gruppe ($M= 3.62$, $SD= 0.95$). Männliche, unattraktive Stimuli werden wiederum positiver ($M= 2.53$, $SD= .86$) bewertet als weibliche, unattraktive Gesichter ($M= 2.14$, $SD= 0.80$).

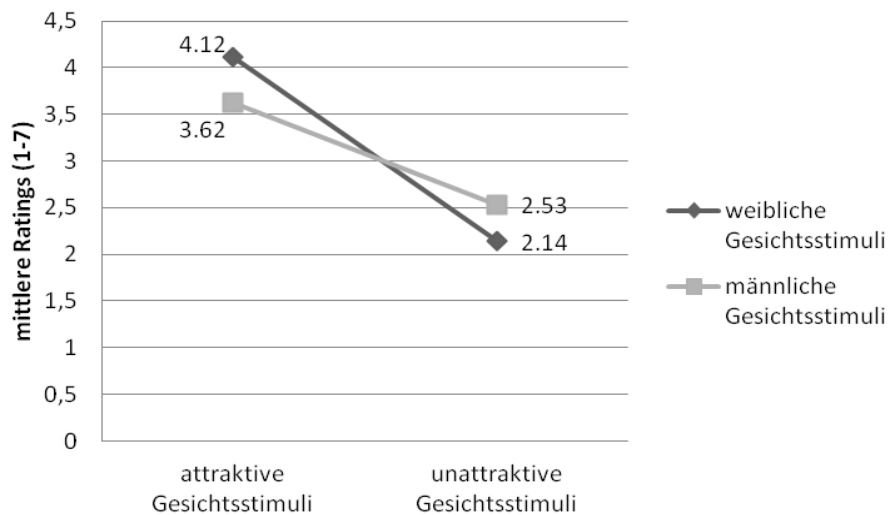


Abbildung 14. Signifikant höhere Ratings für weibliche, attraktive Gesichtsstimuli und männliche, unattraktive Gesichtsstimuli.

Zusätzlich zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe und der Attraktivität des Gesichtsstimulus ($F(1,54) = 8.382$, $p = .005$, $\eta^2 = .088$). Die höchsten Bewertungen bekamen blauäugige, attraktive Gesichter ($M = 4.38$, $SD = 0.95$), wohingegen blauäugige, unattraktive Gesichter die niedrigsten Ratings erhielten ($M = 2.04$, $SD = 0.84$). Die Ergebnisse sind in Abbildung 15 dargestellt.

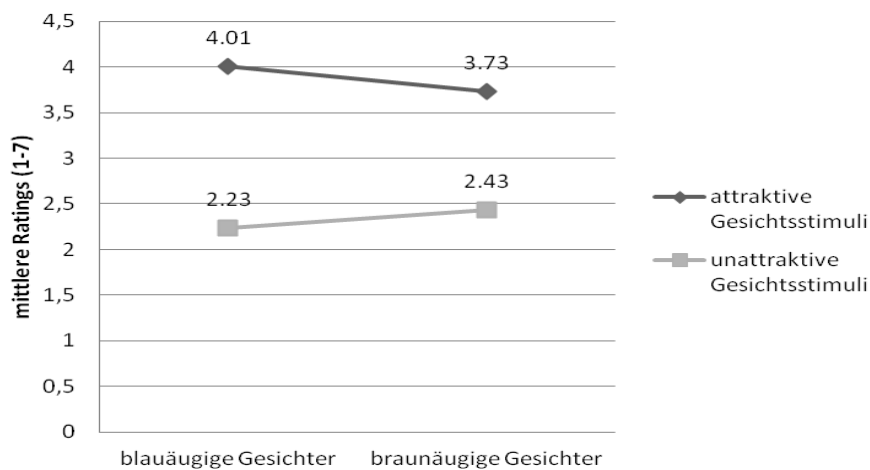


Abbildung 15. Signifikant höchste Bewertung attraktiver, blauäugiger Gesichtsstimuli.

4.2.2 Einfluss der Augenfarbe der Probanden auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli

Die Analyse der gemorphten Gesichter mittels einer ANOVA mit Messwiederholung zeigte einen signifikanten Haupteffekt des Geschlechts der Gesichtsstimuli ($F(1,87)=32.075$, $p = .001$, $\eta^2 = .269$). Wie Abbildung 16 zeigt, erhalten weibliche, gemorphte Gesichter höhere Bewertungen ($M= 4.97$, $SD= 0.74$) als männliche, gemorphte Gesichter ($M= 4.38$, $SD= 0.80$).

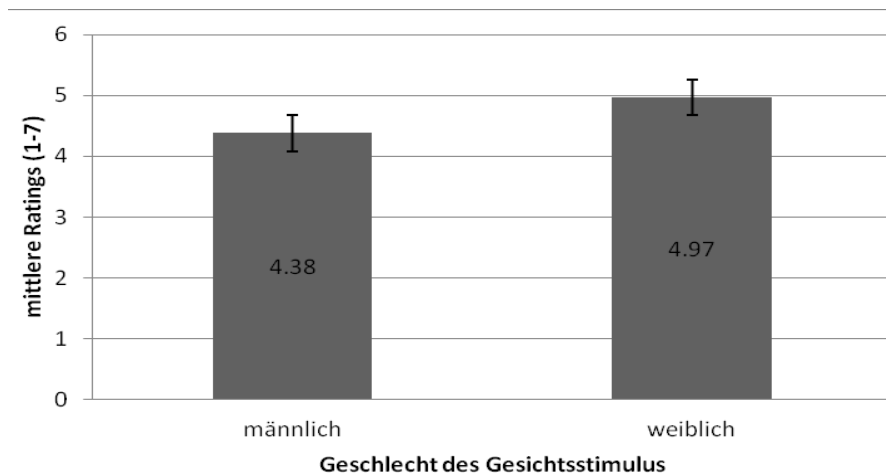


Abbildung 16. Statistisch signifikanter Haupteffekt bei der Bewertung weiblicher, gemorphter Gesichter.

Ein weiterer statistisch signifikanter Haupteffekt konstatierte sich in der Augenfarbe des Gesichtsstimulus ($F(1,87)= 6.659$, $p = .012$, $\eta^2 = .071$). Wie Abbildung 17 zu entnehmen ist, werden blauäugige Morph-Gesichter ($M= 4.74$, $SD= 0.78$) attraktiver bewertet als braunäugige Morph-Gesichter ($M= 4.61$, $SD= 0.76$).

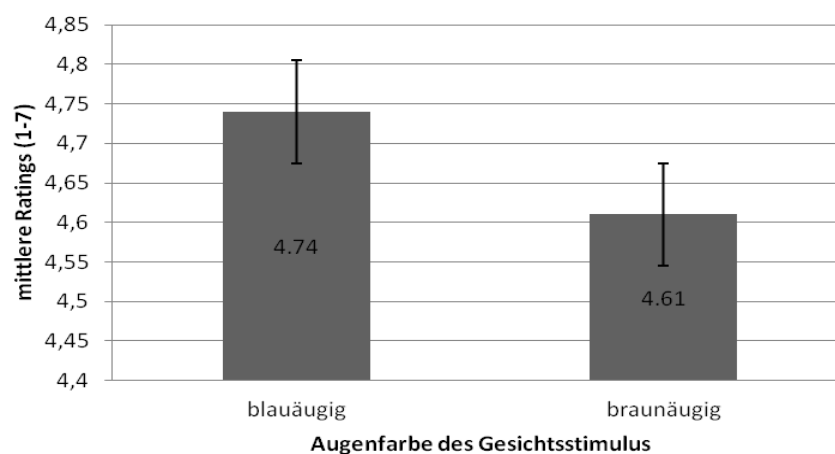


Abbildung 17. Statistisch signifikanter Haupteffekt bei der Bewertung blauäugiger, gemorphter Gesichter.

4.2.3 Einfluss der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils auf die Attraktivitätsbewertungen natürlicher Gesichtsstimuli

Um den Einfluss der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils in der vorliegenden Arbeit zu untersuchen, wurden die Angaben der phänotypischen, elterlichen Merkmale mit den Attraktivitätsbewertungen der beiden Stimulussets verglichen. Auch hier erfolgten die Berechnungen der natürlichen und gemorphten Gesichtsstimuli wieder getrennt voneinander. In der Datenanalyse wurden nur die für die Untersuchung relevante Blauäugigkeit und Braunäugigkeit der Irisfarbe beim gegengeschlechtlichen Elternteil und aktuellen Partner, sowie bei der Angabe der präferierten Augenfarbe berücksichtigt.

Die Analyse zeigte, dass die Beurteilung der natürlichen Gesichtsstimuli in keiner Relation mit der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils steht. Es konnten keine signifikanten Haupt- und Interaktionseffekte festgestellt werden, weshalb auf eine nähere Darstellung der Ergebnisse verzichtet wird.

4.2.4 Einfluss der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli

Auch die Auswertung der Ratingdaten des gemorphten Stimulussets zeigte keine Übereinstimmung zwischen der Bewertung der Attraktivität und dem Geschlecht und der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils und wird daher nicht näher dargestellt.

4.2.5 Einfluss der Augenfarbe des aktuellen Partners auf die Attraktivitätsbewertungen natürlicher Gesichtsstimuli

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen der Augenfarbe des aktuellen Partners und den subjektiven Attraktivitätsbewertungen der Gesichtsstimuli festzustellen, wurden die Mittelwerte der Skalenbewertungen als abhängige Variable in der ANOVA mit Messwiederholung verwendet. Als Innersubjektfaktoren dienten die Augenfarbe (blau, braun) und das Geschlecht (männlich, weiblich) des aktuellen Partners, die Augenfarbe (blau, braun) und Geschlecht der Gesichtsstimuli (männlich, weiblich), sowie der Gesichtstyp (natürlich, gemorpht).

Abhängig vom Stimulusset des Gesichtstyps (attraktiv, unattraktiv) erfolgte eine separate Analyse für natürliche und gemorphte Stimuli.

Es zeigte sich eine statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe des Gesichtsstimulus und der Augenfarbe des aktuellen Partners ($F(4,31)= 4.147$, $p = .008$, $\eta^2 = .349$). Wie Abbildung 18 zu entnehmen ist, bewerten Probanden mit blauäugigen Partnern natürliche Gesichtsstimuli mit derselben Irisfarbe höher ($M= 3.90$, $SD= 0.90$) als Gesichtsstimuli mit einer braunen Augenfarbe ($M= 3.31$, $SD= 1.07$). Der gleiche Effekt zeigt sich auch für braunäugige Partner. Probanden mit braunäugigen Partnern geben braunäugigen Gesichtsstimuli ($M= 3.39$, $SD= 0.99$) ebenfalls höhere Bewertungen als Gesichtsstimuli mit blauen Augen ($M= 3.24$, $SD= 0.99$).

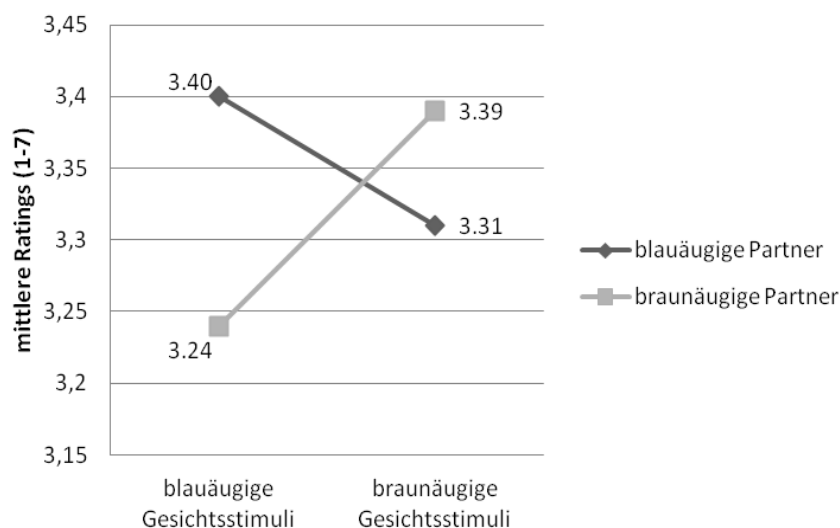


Abbildung 18. Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der natürlichen Gesichter und der Augenfarbe des aktuellen Partners der Probanden.

Ebenfalls statistisch signifikant war die Interaktion zwischen der Augenfarbe und dem Geschlecht der Gesichtsstimuli und der Augenfarbe der Partner ($F(3,31)= 4.035$, $p = .016$, $\eta^2 = .281$). Abbildung 19 zeigt, dass Probanden mit blauäugigen Partnern sowohl blauäugigen ($M= 3.25$, $SD= 0.85$) als auch braunäugigen Männergesichtern ($M= 3.36$, $SD= 1.10$) höhere Bewertung geben als blauäugigen ($M= 3.05$, $SD= 0.95$) und braunäugigen ($M= 3.26$, $SD= 1.05$) Frauengesichtern.

Probanden mit braunäugigen Partnern bewerteten braunäugige Männergesichter ($M= 3.44$, $SD= 0.94$) und braunäugige Frauengesichter ($M= 3.33$, $SD= 1.04$) attraktiver als blauäugige Männergesichter ($M= 3.19$, $SD= 0.97$) und blauäugige Frauengesichter ($M= 3.29$, $SD= 0.96$).

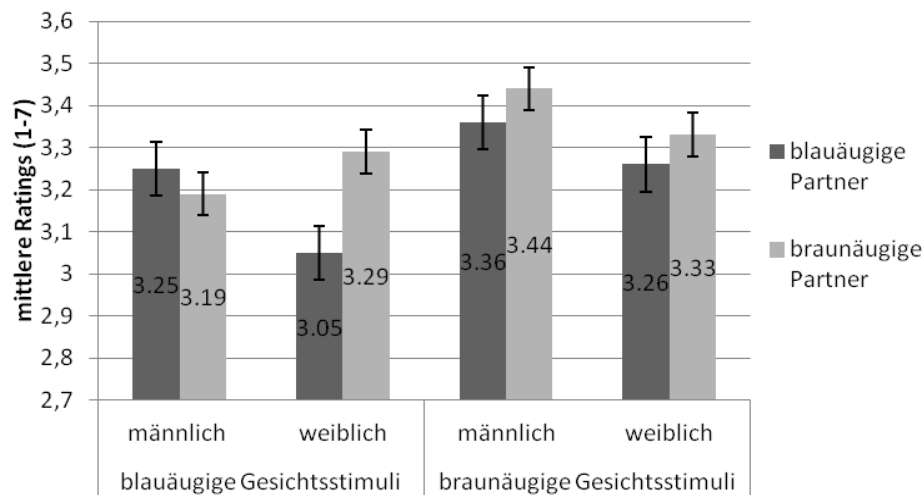


Abbildung 19. Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der natürlichen Gesichtsstimuli und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden.

Als statistisch signifikant erwies sich auch die Interaktion zwischen der Augenfarbe des natürlichen Gesichtsstimulus und deren Attraktivität, sowie dem Geschlecht und der Augenfarbe des Partners ($F(3,31)=2.990$, $p = .046$, $\eta^2 = .224$). Abbildung 20 illustriert, dass blauäugige, attraktive Gesichter sowohl von Probanden mit männlichen, blauäugigen Partnern ($M= 4.57$, $SD= 0.91$) und weiblichen, blauäugigen Partnern ($M= 4.08$, $SD= 0.87$), als auch von Probanden mit weiblichen, braunäugigen Partnern ($M= 4.4$, $SD= 0.94$) höher bewertet wurden als von Versuchspersonen mit männlichen, braunäugigen Partnern ($M= 3.58$, $SD= 1.11$).

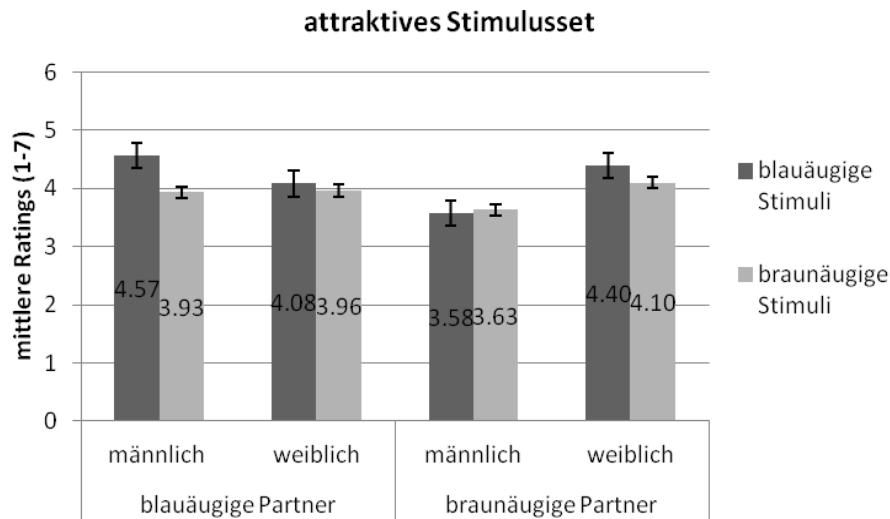


Abbildung 20. Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der attraktiven Gesichtsstimuli und dem Geschlecht und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden.

Abbildung 21 demonstriert, dass braunäugige, unattraktive Gesichter sowohl von Probanden mit männlichen, blauäugigen Partnern ($M= 2.67$, $SD= 0.90$) und weiblichen, blauäugigen Partnern ($M= 2.69$, $SD= 0.83$), als auch von Probanden mit weiblichen, braunäugigen Partnern ($M= 3.3$, $SD= 0.83$) höhere Ratings aufweisen als von Versuchspersonen mit männlichen, braunäugigen Partnern ($M= 2.52$, $SD= 0.88$). Nur Probanden mit männlichen, braunäugigen Partnern bewerteten Gesichter mit einer blauen Irisfarbe ($M= 2.83$, $SD= 0.92$) attraktiver als unattraktive Gesichtsstimuli mit braunen Augen ($M= 2.52$, $SD= 0.88$).

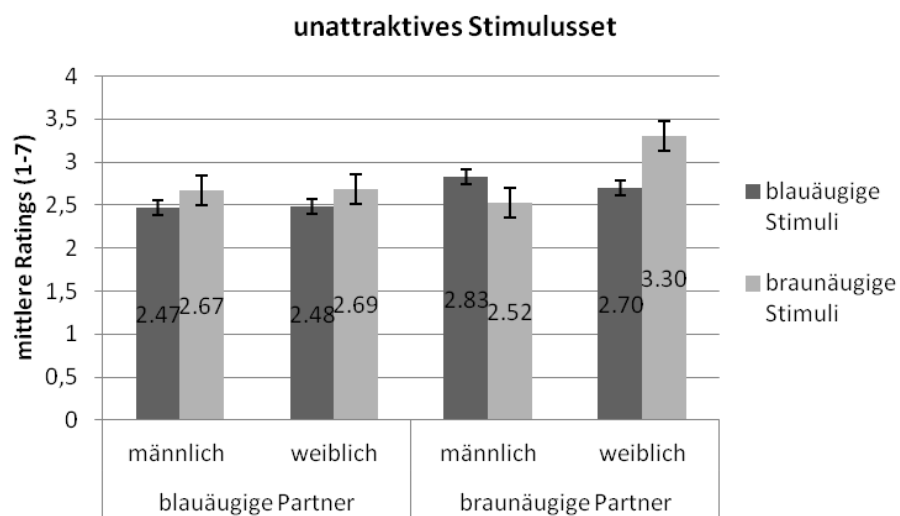


Abbildung 21. Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der unattraktiven Gesichtsstimuli und dem Geschlecht und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden.

4.2.6 Einfluss der Augenfarbe des Partners auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli

Die Analyse des gemorphten Stimulussets konstatierte einen Interaktionseffekt zwischen dem Geschlecht des gezeigten Stimulus und der angegebenen Augenfarbe der Partner ($F(4,31)= 3.298, p = .023, \eta p^2= .299$). Es zeigte sich, dass Frauengesichter unabhängig von der Augenfarbe höhere Bewertungen erhielten als Männergesichter. Dabei bewerteten Probanden mit blauäugigen Partnern ($M= 5.33, SD= 0.51$) weibliche Stimuli attraktiver als männliche Gesichter ($M= 4.9, SD= 0.72$).

Auch Versuchspersonen mit braunäugigen Partnern zeigten eine Präferenz für weibliche Gesichter ($M= 4.97, SD= 0.68$) im Gegensatz zu männlichen Gesichtsstimuli ($M= 4.33, SD= 0.73$), wie Abbildung 22 zu entnehmen ist.

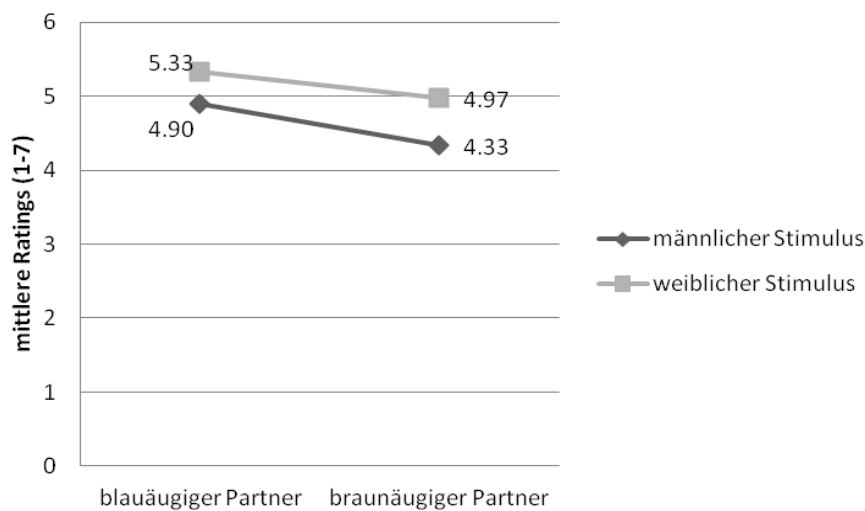


Abbildung 22. Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht der gemorphten Gesichtsstimuli und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden.

Als ebenfalls statistisch signifikant erwies sich die Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der gemorphten Gesichtsstimuli und dem Geschlecht der Partner ($F(1,31)= 5.188, p = .030, \eta p^2= .143$). Abbildung 23 demonstriert, dass Probanden mit weiblichen Partnern eine Präferenz für braunäugige Frauengesichter ($M= 5.19, SD= 0.71$) zeigen im Gegensatz zu braunäugigen Männergesichtern ($M= 4.51, SD= 0.68$). Versuchspersonen mit männlichen Partnern gaben höhere Bewertungen für weibliche, blauäugige Gesichtsstimuli ab ($M= 5.27, SD= 0.47$).

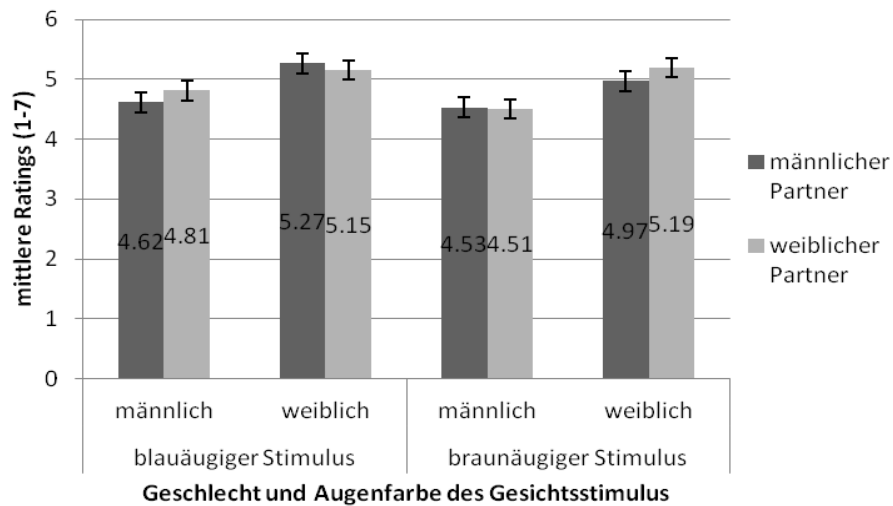


Abbildung 23. Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der gemorphten Gesichtsstimuli und dem Geschlecht der aktuellen Partner.

Die Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der zu bewertenden Gesichter und dem Geschlecht und der Augenfarbe des Partners war ebenfalls statistisch signifikant ($F(3,31) = 3.135$, $p = .039$, $\eta^2 = .233$). Abbildung 24 illustriert, dass Probanden mit männlichen, blauäugigen Partnern blauäugige Frauenstimuli ($M = 5.77$, $SD = 0.35$) am attraktivsten bewerten. Probanden mit blauäugigen, weiblichen Partnern geben die niedrigsten Bewertungen für braunäugige Männergesichter ab ($M = 4.07$, $SD = 0.72$). Versuchspersonen mit männlichen, braunäugigen Partnern geben weiblichen Frauengesichtern mit braunen Augen die höchste Bewertung ($M = 5.19$, $SD = 0.66$). Versuchspersonen mit weiblichen, braunäugigen Partnern bewerten ebenfalls weibliche Gesichter mit einer braunen Irisfarbe am attraktivsten ($M = 5.2$, $SD = 0.77$).

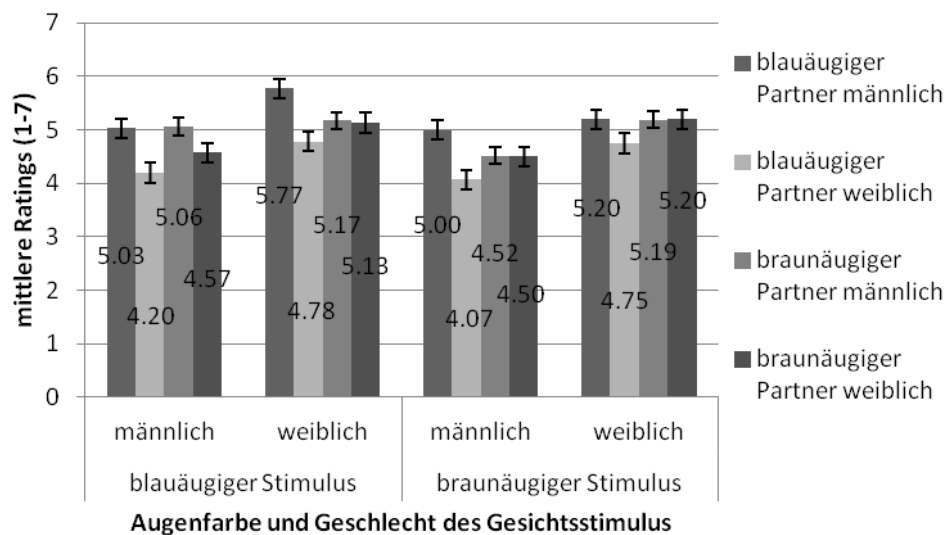


Abbildung 24. Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der natürlichen Gesichtsstimuli und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden.

4.2.7 Einfluss der präferierten Irisfarbe auf die Attraktivitätsbewertungen natürlicher Gesichtsstimuli

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen der Augenfarbe des aktuellen Partners und den subjektiven Attraktivitätsbewertungen der Gesichtsstimuli festzustellen, wurden die Mittelwerte der Skalenbewertungen als abhängige Variable in der ANOVA mit Messwiederholung verwendet. Als Zwischensubjektfaktoren dienten die Augenfarbe (blau, braun) und das Geschlecht (männlich, weiblich) des aktuellen Partners, die Augenfarbe (blau, braun) und Geschlecht der Gesichtsstimuli (männlich, weiblich), die subjektiv angegebene Präferenz einer bestimmten Augenfarbe (blau, braun), sowie der Gesichtstyp (natürlich, gemorpht). Abhängig vom Stimulusset des Gesichtstyps (attraktiv, unattraktiv) erfolgte eine separate Analyse für natürliche und gemorphte Stimuli.

Die Analyse zwischen der Augenfarbe des natürlichen Stimulussets und der subjektiv angegebenen, präferierten Augenfarbe der Probanden ($F(4,24)= 5.511$, $p = .003$, $\eta^2=.479$) erwies sich als statistisch signifikant. Abbildung 25 zeigt, dass Probanden, die angegeben haben, blaue Augen beim Partner zu präferieren, auch blauäugige Gesichter ($M= 4.31$, $SD= 0.82$) attraktiver bewerteten als braunäugige Gesichtsstimuli ($M= 3.36$, $SD= 0.95$) des attraktiven Stimulussets. Im Gegensatz dazu bewerteten Probanden, die subjektiv eine Präferenz für braune Augen hegten, braunäugige Gesichtsstimuli ($M= 3.88$, $SD= 1.23$) höher als Gesichter mit blauen Augen ($M= 3.60$, $SD= 1.15$).

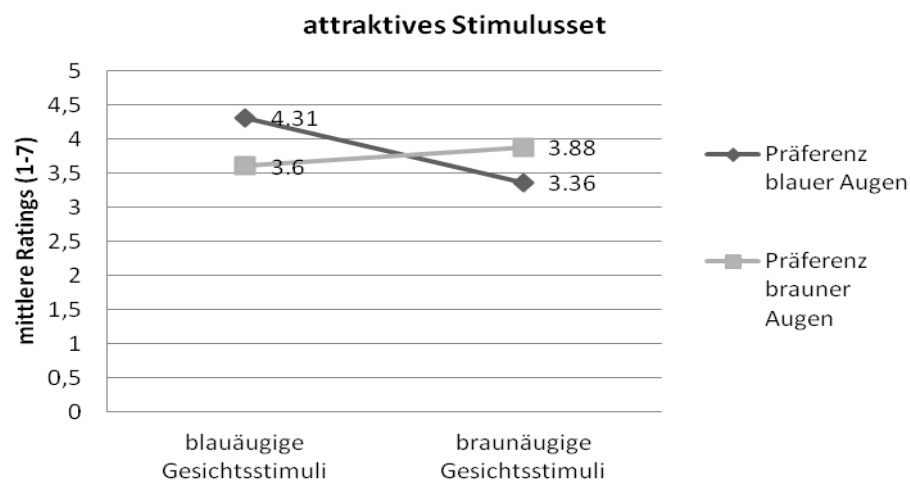


Abbildung 25. Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der natürlichen, attraktiven Gesichtsstimuli und der subjektiv präferierten Augenfarbe der Probanden.

Im Gegensatz dazu zeigte sich beim unattraktiven Stimulusset eine höhere Bewertung braunäugiger Gesichtsstimuli, sowohl von Probanden, die angaben, blaue Augen zu präferieren ($M= 2.55$, $SD= 1.01$), als auch von Versuchspersonen mit einer Präferenz für die braune Irisfarbe ($M= 2.82$, $SD= 0.86$), wie Abbildung 26 zu entnehmen ist.

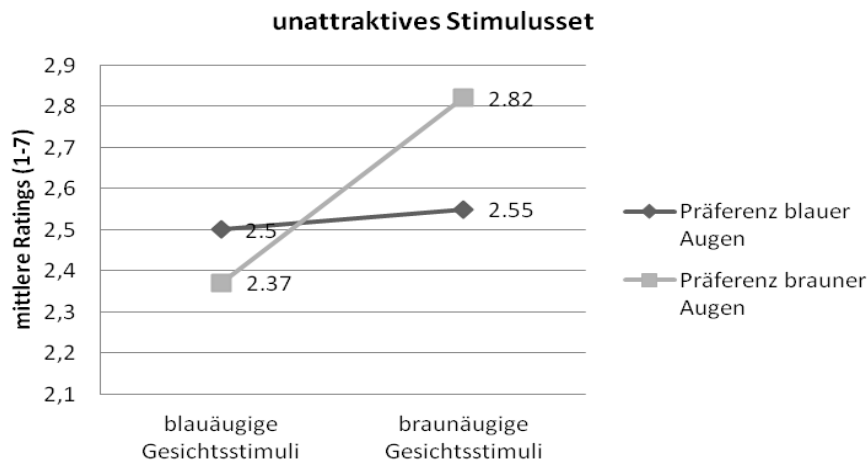


Abbildung 26. Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der natürlichen, unattraktiven Gesichtsstimuli und der subjektiv präferierten Augenfarbe der Probanden.

4.2.8 Einfluss der präferierten Irisfarbe auf die Attraktivitätsbeurteilungen gemorphter Gesichtsstimuli

Statistisch signifikant war auch die Interaktion zwischen dem Geschlecht der gemorphten Gesichtsstimuli und der Augenfarbe des Partners für die präferierte Augenfarbe ($F(4,24) = 3.230$, $p = .030$, $\eta^2 = .350$). Abbildung 27 illustriert, dass Probanden mit blauäugigen Partnern die höchsten Bewertungen für weibliche Gesichter ($M = 5$, $SD = 0.73$) abgaben. Auch Versuchspersonen mit braunäugigen Partnern bewerteten Frauengesichter ($M = 4.85$, $SD = 0.83$) am attraktivsten. Sowohl Probanden mit blauäugigen Partnern ($M = 4.35$, $SD = 0.6$) als auch Versuchspersonen mit braunäugigen Partnern ($M = 4.35$, $SD = 0.63$) bewerteten männliche Gesichtsstimuli niedriger als weibliche Gesichtsstimuli.

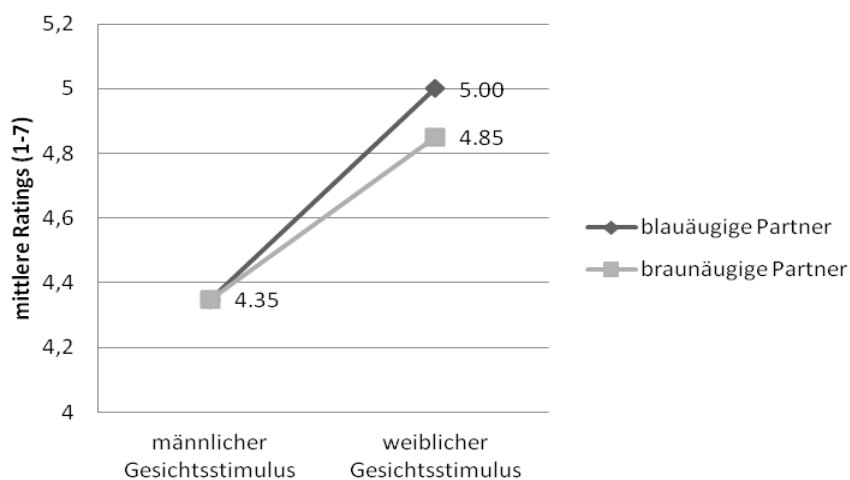


Abbildung 27. Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht der gemorphten Gesichtsstimuli und der subjektiv präferierten Augenfarbe der Probanden.

5. DISKUSSION

Interpretation der Ergebnisse. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung lag in der Implementierung einer objektiven Blickverhaltensmessung von Probanden, um daraus resultierende Verhaltensmerkmale zur Beurteilung der Gesichtsattraktivität ziehen zu können. Im Besonderen wurde Wert auf die Überprüfung der Annahme einer Farbpräferenz bei blauäugigen Männern hinsichtlich blauäugiger Frauengesichter gelegt (Laeng, Mathisen & Johnsen, 2007). Eine Vorstudie (2012) lieferte das notwendige Stimulusmaterial, das sowohl in Windspergers (2013) Studie als auch in der vorliegenden Untersuchung verwendet wurde. Die nähere Beschreibung des aus zwei Sets bestehenden Versuchsmaterials aus natürlichen und gemorphten Gesichtern findet sich in Kapitel 3.1.3 wieder. Die objektive Messung wurde mit einem Blickverhaltensgerät (Eye Tracker) operationalisiert, wobei die Sakkadenlatenzen der Probanden protokolliert wurden. Die Registrierung einer Sakkade erfolgte ab dem Zeitpunkt der Loslösung vom zentralen Gesichtsstimulus bis zum Anblick des peripheren Sakkadenziels. Die aktuelle Arbeit untersucht nicht nur mögliche Präferenzen, sondern auch, ob attraktive Gesichter länger betrachtet werden als unattraktive Gesichter, da die Loslösung von attraktiven Merkmalen länger dauert als von unattraktiven Charakteristika. Ebenfalls wurde das Blickverhalten für gleich- und gegengeschlechtliche Gesichter analysiert. (Leder, Tinio, Fuchs & Bohrn, 2010; Ro, Friggel & Lavie, 2007). Zusätzlich wurde der gefundene Gap-Effekt (Fischer & Weber, 1993; Saslow, 1967; Tam & Ono, 1994) anhand von zwei Bedingungen, Gap und Overlap, überprüft. Die angenommenen Merkmalspräferenzen der Probanden wurden anhand der eigenen Augenfarbe, der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils, der Augenfarbe des (aktuellen) Partners und einer subjektiv angegebenen Farbpräferenz in Beziehung mit dem Geschlecht und der Augenfarbe der zu betrachtenden Gesichtsstimuli gesetzt (Little, Penton-Vook, Burt & Perrett, 2003). Die Analyse der daraus resultierenden Blickverhaltensdaten erfolgte für das natürliche und gemorphte Stimulusset separat und lieferte folgende Ergebnisse, die in Kapitel 4 dargestellt sind:

Der erstmals von Saslow (1976) berichtete und in vielen Studien gefundene Gap-Effekt (Fischer et al., 1993; Posner & Petersen, 1990; Tam et al., 1997) konnte auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellt werden.

Die Annahme, dass Versuchspersonen in der Gap-Bedingung schneller reagieren als in der Overlap-Bedingung, wurde durch die Analyse verifiziert. Die Auswertung der Sakkadenlatenzen zeigte, dass diese sowohl für natürliche als auch für gemorphte Gesichter während der Gap-Bedingung deutlich kürzer waren als in der Overlap-Bedingung. Die Begründung dafür liegt im Verschwinden des zentral präsentierten Gesichtes während der Gap-Bedingung, welches die Aufmerksamkeit der Probanden erhöhe und das baldige Auftauchen des Sakkadenziels signalisiere (Kingstone & Klein, 1993; Posner, 1980). Die endogene erfolgte Blickloslösung führte zu einer schnelleren Reaktion auf den peripheren Stimulus (Pratt, LaJonchere & Abrams, 2006; Tam et al., 1997).

Zusätzlich wurden in der Gap-Bedingung für natürliche Gesichter verlängerte Sakkadenlatenzen beim Anblick blauäugiger Gesichter festgestellt, sowohl von männlichen als auch weiblichen Probanden. In der Overlap-Bedingung für natürliche Gesichter erwiesen sich konträre Ergebnisse, da die Betrachtung blauäugiger Frauengesichter verkürzte Sakkadenlatenzen zeigte. Ebenfalls wurden die Resultate der gemorphten Gesichter ausgewertet, die verkürzte Sakkadenlatenzen von blauäugigen Probanden bei der Betrachtung blauäugiger Frauengesichter aufwiesen.

Die Annahme, dass die Loslösung der Aufmerksamkeit bei attraktiven Gesichter langsamer erfolgt als bei unattraktiven Gesichtern und attraktive Gesichter eher die Aufmerksamkeit anziehen als unattraktive Gesichter, konnte auch in der vorliegenden Arbeit festgestellt werden (Leder et al., 2010; Sui & Liu, 2009). Wie angenommen, zeigten sich bei der Betrachtung attraktiver Gesichter längere Sakkadenlatenzen als bei der Betrachtung unattraktiver Gesichter. Natürliche, attraktive und gemorphte Gesichtsstimuli erhielten in fast allen Bedingungen höhere Bewertungen als natürliche, unattraktive Gesichter. Die verlängerten Sakkadenlatenzen führten Leder et al. (2007) auf die Anziehung attraktiver Merkmale in Gesichtern zurück.

Auch bei den Attraktivitätsratings wurden attraktive und gemorphte Frauengesichter höher bewertet als attraktive und gemorphte Männergesichter. Allerdings erhielten männliche, unattraktive Gesichter höhere Ratings als unattraktive Frauengesichter.

Außerdem bekamen blauäugige, attraktive und gemorphte Gesichter die höchsten Bewertungen, wohingegen blauäugige, unattraktive Gesichter die niedrigsten Ratings erhielten. Die interindividuellen Unterschiede in der Aufmerksamkeit bei Frauen und Männer konnte durch die Betrachtung gleich- und gegengeschlechtlichen Gesichter untersucht werden. Jedoch lässt sich eine höhere Aufmerksamkeitsverzerrung bei Männern als bei Frauen feststellen. Männer betrachten und bewerten weibliche Gesichter länger als Frauen (Ro, Friggel & Lavie, 2007). Die Ursache könnte in der physischen Attraktivität von Frauen liegen, die auf eine gesunde, fruchtbare und reproduktive Partnerin schließen lässt (Buss, 1985; Maner et al., 2003). Frauen hingegen betrachten maskuline Gesichter zwar genauso lange wie feminine Gesichter, allerdings scheint ihre Erinnerung schlechter zu sein, als die der männlichen Probanden. Maner et al. (2003) nehmen an, dass für Frauen die physische Attraktivität nicht der ausschlaggebende Faktor für eine Partnerschaft ist.

Die Hypothese, dass Männer eine spezifische Farbpräferenz hinsichtlich blauäugiger Frauen besitzen, kann in der vorliegenden Untersuchung nivelliert werden. Aufgrund der fehlenden geschlechtsspezifischen Interaktion in der Auswertung der Sakkadenlatenzen wurde keine Bevorzugung blauäugiger Frauengesichter auf Seiten der blauäugigen Männer gefunden.

Die Datenanalyse zeigt lediglich verlängerte Sakkadenlatenzen für attraktive und unattraktive Männer- und Frauengesichter mit einer blauen Irisfarbe. Da aber männliche Probanden eine längere Betrachtungsdauer für attraktive Männergesichter als für attraktive Frauengesichter zeigen, konnte die Annahme der Farbpräferenz nicht bestätigt werden. Männliche Probanden betrachteten attraktive und unattraktive, blauäugige Gesichter durchschnittlich länger, während Frauen mit ihrem Blick durchschnittlich länger auf braunäugigen Gesichtern verweilten. Jedoch zeigten die mittleren Sakkadenlatenzen nur marginale Unterschiede in der Betrachtungsdauer der präsentierten Gesichter. Die Evidenz zwischen der Übereinstimmung der objektiven Blickverhaltensmessung und den subjektiven Gesichtsbewertungen zeigte sich in den Attraktivitätsratings.

Der varianzanalytischen Überprüfung nach erhielten attraktive und gemorphte Frauengesichter, sowie unattraktive Männergesichter die höchsten Bewertungen. Attraktive und gemorphte Gesichter mit blauen Augen wiesen zwar die höchsten Beurteilungen auf, allerdings bekamen unattraktive, blauäugige Gesichter die niedrigsten Bewertungen. Daher kann keine Verhaltensevidenz von der postulierten Farbpräferenz (Laeng et al., 2007) angenommen werden, da diese sich auch im unattraktiven Stimuluset konstatiert hätte.

Die Analyse der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils wurde ebenfalls in Beziehung zu den gezeigten Gesichtsstimuli gesetzt. Dabei wurde kein statistisch signifikantes Ergebnis gefunden, das im Zusammenhang mit der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils steht. Die zusätzliche Überprüfung der Annahme, ob das Aussehen der Eltern, vor allem aber des gegengeschlechtlichen Elternteils, sich in der physischen Attraktivität des Partners widerspiegle und einen Einfluss auf die Partnerwahl habe, kann verneint werden (Little, Penton-Voak, Burt & Perrett 2003).

Die Auswertung der Ratingdaten zeigte im Zusammenhang mit der Augenfarbe des Partners, dass Probanden mit blauäugigen Partnern natürliche und gemorphte Gesichtsstimuli mit derselben Irisfarbe attraktiver bewerteten als Gesichtsstimuli mit einer braunen Augenfarbe. Der gleiche Effekt zeigt sich auch für braunäugige Partner. Männliche Probanden mit blauäugigen, weiblichen Partnern gaben attraktiven und gemorphten, braunäugigen Männergesichtern die niedrigsten Bewertungen, wohingegen Versuchspersonen mit männlichen, braunäugigen Partnern weiblichen Morphgesichtern mit braunen Augen die höchste Bewertung gaben. Nur Probanden mit weiblichen Partnern zeigten eine Präferenz für braunäugige, gemorphte Frauengesichter im Gegensatz zu braunäugigen Männergesichtern. Blauäugige, attraktive Gesichter erhielten sowohl von Probanden mit männlichen und weiblichen, blauäugigen Partnern, als auch von Probanden mit weiblichen, braunäugigen Partnern höhere Bewertungen als von Versuchspersonen mit männlichen, braunäugigen Partnern. Durch die fehlende statistische Signifikanz der Interaktion zwischen Augenfarbe und dem Geschlecht des Partners muss die Annahme über den Einfluss der Augenfarbe des Partners negiert werden (Little et al., 2003).

Die Analyse zwischen der Augenfarbe des natürlichen Stimulussets und der subjektiv angegebenen, präferierten Augenfarbe der Probanden zeigte, dass Probanden, die angegeben haben, blaue Augen beim Partner zu präferieren, auch blauäugige, attraktive Gesichter höher bewerteten als braunäugige Gesichtsstimuli. Im Gegensatz dazu bewerteten Probanden, die subjektiv eine Präferenz für braune Augen hegten, attraktive, braunäugige Gesichtsstimuli höher als Gesichter mit blauen Augen. Jedoch zeigte sich beim unattraktiven Stimulusset eine höhere Bewertung braunäugiger Gesichtsstimuli, sowohl von Probanden, die angaben, blaue Augen zu präferieren, als auch von Versuchspersonen mit einer Präferenz für die braune Irisfarbe. Außerdem gaben Probanden mit blauäugigen Partnern die höchsten Bewertungen für weibliche Morph-Gesichter ab.

Allgemeine Diskussion. Vorangegangene Studien untersuchten ebenfalls die Anziehung attraktiver Gesichtsmerkmale und deren Prozesse, genauso wie in der vorliegenden Untersuchung. Dabei wurde die Methode der Messung von Sakkaden als Reaktionszeiten gewählt, um die Loslösung der Aufmerksamkeit zu verstehen (Deubel & Schneider, 1995). Die Feststellung interindividueller Differenzen wurde durch gleich- und gegengeschlechtliche Untersuchungen und Vergleiche operationalisiert. Die beiden ersten Hypothesen, einerseits die Anziehung der Aufmerksamkeit von attraktiven Gesichtern, andererseits die längere Betrachtung weiblicher Gesichter durch männliche Probanden, konnten bestätigt werden. Aufgrund der fehlenden Evidenz für die spezifische Verhaltenstendenz wird die von Laeng et al. (2007) postulierte Farbpräferenz blauäugiger Männer für blauäugige Frauengesichter negiert. Ein Grund dafür könnte im verwendeten Stimulusmaterial liegen, da Laeng et al. (2007) natürliche Fotoportraits verwendeten, bei denen die Haare und das Outfit der abgelichteten Person ersichtlich waren. In der vorliegenden Untersuchung wurden neue Stimuli verwendet, die konfundierende Charakteristika ausschlossen, um die Aufmerksamkeit auf das Gesicht, sowie das Geschlecht und die Augenfarbe der fotografierten Stimuli zu lenken. Jedoch wurde in der Originalstudie (Laeng et al., 2007) die Augenfarbe der Gesichtsstimuli durch Photoshop verstärkt, sowie im Vollbildschirmmodus auf einem 11.4 Zoll Bildschirm präsentiert. In der aktuellen Arbeit wurden 2.7° x 3.5° große Gesichtsstimuli präsentiert, wobei die Augenfarbe nicht hervorgehoben wurde.

Saliente Merkmale ziehen die Aufmerksamkeit eher an als unauffällige Charakteristika, die individuellen Verhaltenspräferenzen zum Vorschein hätten bringen können. Außerdem fand die Untersuchung von Laeng et al. (2007) nur anhand einer kleinen Stichprobe von norwegischen Studenten statt, die einen winzigen Teil der weltlichen Population ausmacht, um induktive Aussagen, die von einem Teil der Population auf die Gesamtheit schließen, über die Farbpräferenz treffen zu können. Studien zu kulturellen Unterschieden postulieren, dass blaue Augen eher in europäischen Städten vorkommen (Sturm et al., 2004).

Ein weiterer Grund für die längere Betrachtungsdauer blauäugiger Gesichter könnte statt der angenommenen Farbpräferenz in anderen interindividuellen Merkmalspräferenzen liegen, die genauso wie die Irisfarbe im zentralen Blickfeld der Probanden lagen. Aufgrund der Standardisierung der Gesichtsstimuli werden aber sowohl die Symmetrie als auch Hautfluktuationen als Präferenzmerkmale ausgeschlossen (Grammer & Thornhill, 1994; Jones, DeBruine & Little, 2007; Rhodes, 1998; Scheib, Gangestad & Thornhill, 1999). Gemorphte Gesichter, die stereotypen und prototypischen Gesichtern ähneln und als durchschnittlich wahrgenommen werden, wurden als besonders attraktiv beurteilt (Alley & Cunningham, 1991; Langlois, Roggman & Musselman, 1994; Penton-Voak et al., 1998). Dies könnte auf den von Valentine, Darling und Donnelly (2004) zurückgeführten Aufmerksamkeitsfehler durchschnittlicher Gesichter zurückzuführen sein. Jedoch kann die Annahme der Präferenz vertrauter Gesichter ausgeschlossen werden, da die Probanden angaben, die präsentierten Gesichter nicht zu kennen (Rhodes, 2006). Über den endokrinen Einfluss auf die Attraktivitätsbewertungen können keine Aussagen gemacht werden, da der hormonelle Status der Versuchspersonen und der fotografierten Gesichtsstimuli nicht erhoben wurde (Perrett et al., 1998). Eine weitere Begründung verlängerter Sakkadenlatenzen könnte in den sekundären Gesichtsmerkmalen der präsentierten Gesichter liegen. Weibliche Gesichtsstimuli wurden sowohl im attraktiven als auch im gemorphten Stimulusset attraktiver bewertet als im unattraktiven Stimulusset, in dem Frauengesichter die niedrigsten Bewertungen erhielten. Unattraktive Männergesichter hingegen wurden attraktiver bewertet als unattraktive Frauengesichter.

Die Erklärung dafür könnte in der Dominanz und Besonderheit männlicher Gesichter liegen (Casey, Mernagh & Newell, 2009; DeBruine et al., 2007; Perrett et al., 1998). Allerdings könnte dieser Effekt auch auf einen allgemeinen „Aufmerksamkeitsfehler“ (attention bias) für weibliche Gesichter zurückzuführen sein. Eine limitierte Aufmerksamkeitsspanne resultiert durch eine fehlerhafte Frequenz in der Bewertung der Attraktivität. Frauen beachten attraktive Männergesichter ebenfalls mehr, allerdings führt eine limitierte Aufmerksamkeitskapazität nicht zu einer Verzerrung bei den Ratings (Hahn, Xiao, Sprengelmeyer & Perrett, 2013; Levy, Ariely, Mazar, Chi, Lukas & Elman, 2008; Maner et al., 2003; Ro et al., 2007).

Die Überprüfung der elterlichen Prägung und beeinflussender Merkmale, insbesondere des gegengeschlechtlichen Elternteils, auf die Partnerwahl kann auch in der vorliegenden Studie negiert werden. Die Irisfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils sei laut Little et al. (2003) der beste Prädiktor für die Partnerwahl, dessen Einfluss im „Mere Exposure“ Effekt liege. Die gleichen Merkmalsausprägungen bei Eltern und Partnern wirken familiärer, da sie in der Kindheit permanent präsent waren. Je öfter etwas gesehen und präsentiert wurde, desto positiver wurde auf diesen Stimulus und dessen Eigenschaften reagiert (Bornstein & D'Agostino, 1992). Jedoch zeigen sowohl die Blickverhaltensmessung, als auch die Attraktivitätsbewertungen der Gesichtsstimuli der vorliegenden Untersuchung keinen Zusammenhang zwischen der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils und der präsentierten Gesichter (Spuhler, 1968; Little et al., 2003). In den Attraktivitätsratings erhielten blauäugige Frauengesichter des attraktiven und gemorphten Stimulussets zwar höhere Bewertungen als braunäugige Frauengesichter, jedoch bekamen unattraktive, blauäugige Frauengesichter die niedrigsten Bewertungen. Wäre eine Präferenz für blauäugige Frauengesichter vorhanden, müssten auch unattraktive Frauengesichter mit einer blauen Irisfarbe die höchsten Bewertungen aufzeigen. Außerdem wurde keine Interaktion zwischen der Augenfarbe des gegengeschlechtlichen Elternteils und der präsentierten Gesichter gefunden. Auch hier ist die Annahme, das Aussehen des gegengeschlechtlichen Elternteils würde sich im Aussehen des Partners spiegeln, zu verneinen (Bovet, Barths, Durand, Raymond & Alvergne, 2012; Strebova & Valentova, 2012).

Daher werden Theorien über die Homogamie zur Partnersuche und -wahl herangezogen, welche von der Ähnlichkeit zwischen den eigenen Charakteristika und denen des potentiellen oder aktuellen Partners ausgehen (Bovet, 2012; Buss, 1985; Buston & Emlen, 2003; Strebova et al., 2012). Die als „assortative mating“ bezeichnete Partnersuche ist zwar durch evolutionäre Strategien über die phänotypische Fitness von Männern und Frauen charakterisiert, allerdings spielen neben den phänotypischen Merkmalen, wie der Augenfarbe, auch gemeinsame Interessen und Charaktereigenschaften eine relevante Rolle (Buss, 1985; Maner et al., 2003). Neben dem Alter sind auch die abgeschlossene Ausbildung, die soziale Schicht- und Klassenzugehörigkeit sowie der religiöse Hintergrund für die Partnerwahl ausschlaggebend (Buss, 1985; Sterbova et al., 2012). Für Langzeitbeziehungen sind vor allem psychologische und demographische Ähnlichkeiten und Übereinstimmungen wichtiger als die physische Attraktivität (Buston et al., 2003). Jedoch wurden auch gegensätzliche Charakteristika als Kriterien für die Partnerwahl gefunden, allerdings lediglich für kurzzeitige Liaisonen, bei denen besonders die physische Attraktivität der Partnerinnen für die Männer im Vordergrund stand (Todd et al., 2007).

Kritik. In vielen Studien zur Attraktivitätsforschung wurden subjektive Beurteilungsskalen zur Hypothesenüberprüfung verwendet, die durch traditionelle Auswertungsverfahren schneller und öfter zu signifikanten Ergebnissen kommen. Allerdings erschwert die Berichterstattung von nur signifikanten Ergebnissen Replikationen, wodurch angenommene Hypothese nicht widerlegt werden können. Die Annahme von falsch-positiven Ergebnissen wird Alpha-Fehler oder Fehler 1. Art genannt, welches der Verwerfung der Nullhypothese entspricht, eines statistisch signifikanten Ergebnisses, allerdings ohne Effekt (Francis, 2012). Dabei werden fälschlicherweise statistische Ergebnisse positiv dargestellt, die jedoch keinen Effekt aufweisen. Außerdem gibt es noch den „File Drawer Bias“, der statistisch verzerrte Ergebnisse darstellt, jedoch keine relevante, nicht signifikante Ergebnisse publiziert (Francis, 2012; Simmons, Nelson & Simonsohn, 2011).

Die vorliegende Studie zeigt, dass keine Kohärenz zwischen evolutionären Aussagen und subjektiv geäußerten Präferenzen bestehen muss. Die fehlende Übereinstimmung kann auch auf implizite Suggestionen durch gezwungene Angaben oder sozial erwünschte Antworten entstehen. Auch Verzerrungen und fehlende Reflexionsmöglichkeit über die eigenen Motive und Berichterstattungen wurden außer Acht gelassen (Todd et al. 2007). Wie in der allgemeinen Diskussion angeführt, können Selektionsprozesse nicht nur von der Augenfarbe abhängig sein, sondern auch in der Aufgabendurchführung liegen. Trotz dem auf der Irisfarbe liegenden Fokus richteten die Probanden ihre Aufmerksamkeit auf die richtige Zuordnung der farblichen Zielscheiben. Dennoch hatten einige Probanden Schwierigkeiten, die richtige Zielscheibe der präsentierten Irisfarbe zuzuordnen.

Die Konzentration auf die Irisfarbe der Gesichtsstimuli erforderte eine hohe Aufmerksamkeit der Probanden, welche durch die langwierige Präsentationsdauer von je 96 Gesichtern pro Durchgang schneller ermüdeten. Die zentrale Gesichtspräsentation und periphere Sakkadenausführung spiegeln allerdings nicht die reale Aufmerksamkeitsverlagerung der Probanden wieder. Das Blickverhalten der Probanden wurde in einem abgedunkelten Raum gemessen, in dem eine serielle Gesichtspräsentation erfolgte. Dies entspricht nicht der natürlichen Umwelt, in der Individuen ihre Aufmerksamkeit und Umgebung innerhalb mehrerer Gesichter visuell selektieren müssen. Die Testsituation hat ebenfalls einen beeinflussenden Nachteil auf das Erleben und Verhalten der Probanden.

Stärken und Vorteile des endogenen Designs. Nach der angeführten Kritik wird nun auch auf die Stärken der vorliegenden Studie eingegangen. Durch die in der aktuellen Studie zentral präsentierten Gesichter standen die phänotypischen Merkmale der Stimuli im Vordergrund. Aufgrund der zu untersuchenden Farbpräferenz der Iris wurde eine endogene Aufgabenstellung realisiert, die eine bewusste Aufmerksamkeitsverlagerung der Probanden auf die Irisfarbe der Gesichtsstimuli zur Folge hatte. Die bewußte Wahrnehmung und Betrachtung der Augenfarbe erlaubte den Probanden, Urteile über die Attraktivität der ihnen gezeigten Gesichter zu fällen, die es anschließend auf einer siebenstufigen Skala zu bewerten galt.

Ein weiterer, wesentlicher Vorteil des vorliegenden Untersuchungsdesigns lag in der objektiven Datensammlung der Augenbewegungen der Probanden durch einen protokollierenden Blickverhaltensmesser (Eye-Tracker), der Messungen über spezifische Verhaltenspräferenzen ermöglichte. Die aufgezeichneten Blickbewegungen können Rückschlüsse auf Aufmerksamkeitsprozesse der Probanden geben, da ihr visuelles Suchverhalten durch die Lokalisation und die Dauer der Fixationen bestimmter Objekte sichtbar wird (Van Gog, Kester, Nievelstein, Giesbers & Paas, 2009). Zusätzlich erfolgte die Präsentation der Gesichter doppelt, um eine Messwiederholung sicherzustellen.

Die Bewertung der Gesichter nach der Blickaufzeichnung lieferte zusätzliche Informationen zur Beurteilung der Attraktivität. Die Daten der Attraktivitätsratings von Windsperger (2013) wurden ebenso in der vorliegenden Studie berücksichtigt, sodass die doppelte Anzahl der Bewertungen berechnet wurde. Dadurch konnte auf Zusammenhänge zwischen den objektiven Blickdaten und den subjektiv abgegebenen Urteilen geschlossen werden. Die insgesamt 80 Attraktivitätsurteile der Probanden wurden analysiert, allerdings hätte sich bei einer existierenden Farbpräferenz schon ein signifikantes Ergebnis bei der Hälfte der Daten zeigen müssen.

Verbesserungsvorschläge. Jedes Untersuchungsdesign hat seine Vor- und Nachteile. Der Eye-Trackers (Ltd., Mississauga, Ontario, Canada) reagiert auf Brillen und Kontaktlinsen sehr sensitiv, weswegen die Pupillenfixation der Probanden mehrmals validiert werden musste. Dies hatte den Ausschluss von 13.9 Prozent der aufgezeichneten Daten zur Folge. Außerdem war laut Aussagen mancher Probanden war trotz standardisierter Maßnahmen die Augenfarbe der Gesichtsstimuli in wenigen Fällen nicht eindeutig erkennbar. Die Schwierigkeit lag in der Unterscheidung einer dunkelblauen von einer braunen Irisfarbe. Ein Verbesserungsvorschlag könnte in der deutlicheren Hervorhebung der Augenfarbe durch die Modifizierung der Luminanz blauer Augen liegen. Auch die Zielstimuli waren farblich standardisiert und an die Irisfarbe abgestimmt. Manche Probanden hatten Schwierigkeiten, sich die Farbklassifikation in den ersten Durchgängen zu merken. Eine Affinität zu bestimmten Farben wurde nach Untersuchungsende festgestellt, obwohl die Zielreize in der Luminanz angeglichen waren.

Manche Probanden konnten sich die farbliche Zugehörigkeit der Zielscheiben zu der Irisfarbe besser merken als andere. Außerdem kritisierten einige Probanden die geringe Variation des aus zwölf natürlichen, männlichen und weiblichen Gesichtern bestehenden Stimulussets, welche jeweils mit braunen und mit blauen Augen präsentiert wurde. Insgesamt erfolgte die Präsentation von 48 Gesichtern, die doppelt gezeigt wurden. Dadurch erfolgte ein Durchgang mit 96 Gesichtern, welcher eine höhere Konzentration der Probanden erforderte und zu einer schnelleren Ermüdung führte.

Für zukünftige Studien wäre mehr Variation zwischen den Gesichtsstimuli und weniger Präsentationen anzuraten. Außerdem würde eine größere Stichprobe eventuell mehr (signifikante) Ergebnisse bezüglich der Präferenz der Augenfarbe ans Licht bringen. Ebenso wäre die Bewertung unterschiedlicher Altersklassen interessant.

6. AUSBLICK

Sowohl die selektive Wahrnehmung von Gesichtern, als auch die visuelle Aufmerksamkeitssteuerung stellen in der Psychologie ein weit reichendes, interdisziplinäres Forschungsfeld dar, welches auch für zukünftige Forschungen von Bedeutung sein wird (Laeng et al., 2007; Little et al., 2003; Perrett et al., 2003; Sui & Liu, 2007). Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit ist für den Fachbereich der Gesichtswahrnehmung unabdingbar, da Untersuchungen in der Neurobiologie neue Erkenntnisse zur Gesichtsverarbeitung durch die verarbeitenden Cortices liefern können (Aharon, Etcoff, Ariely, Chabris, O'Connor & Breiter, 2001). Neben der Neurobiologie steht auch die Biologie im Fokus der Interdisziplinarität. Biologische Studien brachten zahlreiche, evolutionäre Ergebnisse im Hinblick auf die Attraktivitätsforschung und Vererbung der Augenfarbe (Sturm & Frudakis, 2004; Thornhill & Gangestad, 1999).

Vergangene Studien zeigten zum Teil widersprüchliche Ergebnisse, die weiterer Untersuchungen bedürfen (Langton, Law, Burton & Schweinberger, 2008). Um die Ergebnisse früherer Studien replizieren zu können, müssen die angewandten Untersuchungsdesigns vergleichbar sein (Simmons, Nelson & Simonsohn, 2011). Die bei Laeng et al. (2007) eingesetzten Verfahren in Form eines Fragebogens und einer Ratingskala zur Beurteilung der Gesichtsattraktivität wurden in der vorliegenden Arbeit durch ein endogenes Blickverhaltensdesign ersetzt, um objektivere Daten zu sichern. Die als subjektiv erachteten Beurteilungsskalen sollten durch ein objektives Untersuchungsdesign wie das der Blickverhaltensmessung optimiert werden, um Validität zu gewährleisten.

Die Erforschung beeinflussender Charakteristika bei der Partnerwahl können in Zukunft unter Verwendung objektiver Messverfahren, wie einem EEG untersucht werden, damit auch kognitive Prozesse registriert werden. Ebenfalls denkbar wären Untersuchungen in der realen Umwelt, wie sie schon Todd, Penke, Fasolo und Lenton (2007) während ihrer Speed-Dating-Studie zeigten. Außerdem wäre es von Vorteil, sich nicht nur auf ein Merkmal zu spezialisieren, sondern mehrere Aspekte in Betracht zu ziehen. Die Gesichtswahrnehmungsforschung wird auch in Zukunft in Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen viele Erkenntnisse zu Prozessen der visuellen Wahrnehmung, der selektiven Aufmerksamkeit, sowie von Attraktivitätsmerkmalen bei der Partnerwahl und -suche liefern.

LITERATURVERZEICHNIS

- Abrams, R. A. & Law, M. B. (2000). Object-based visual attention with endogenous orienting. *Perception & Psychophysics*, 62(4), 818-833.
- 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, 537-551.
- Albert, D. M., Green, W. R., Zimbric, M. L., Lo, C., Gangnon, R. E., Hope, K. L. & Gleiser, J. (2003). Iris melanocyte numbers in Asian, African American, and Caucasian irides. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 101, 217-222.
- Alley, T. R. & Cunningham, M. R. (1991). Averaged faces are attractive, but very attractive face are not average. *Psychological Science*, 2(2), 123-125.
- Ansorge, U. & Leder, H. (2011). Visuelle Wahrnehmung: Objekte, Gesichter und Szenen. In: U. Ansorge and H. Leder, ed. , *Wahrnehmung und Aufmerksamkeit*. Wiesbaden: VS Springer Verlag, pp. 103-118.
- Badano, J. L., & Katsanis, N. (2002). Human genetics and disease: Beyond Mendel: an evolving view of human genetic disease transmission. *Nature Reviews Genetics*, 3(10), 779-789.
- Bindemann, M., Burton, A. M., Hooge, I. T. C., Jenkins, R. & de Haan, E. H. F. (2005). Faces retain attention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(6), 1048-1053.
- Bornstein, R. F. & D'Agostino, P. R. (1992). Stimulus Recognition and the Mere Exposure Effect. *Journal of Personality and Social Psychology*. 63(4), 545-552.
- Bovet, J., Barthes, J., Durand, V., Raymond, M. & Alvergne, A. (2012). Men's Preference for Women's Facial Features: Testing Homogamy and the Paternity Uncertainty Hypothesis. *PLoS ONE*, 7(11), e49791
- Bräuer, G. & Chopra, V. D. (1980). Estimation of the heritability of hair and eye color. *Journal of Human Evolution*, 9(8), 625-630.
- Brainard, D.H. (1997). The psychophysics toolbox. *Spatial Vision*, 10, 433-436.
- Bruce, V. & Young, A. (2012). Face Perception. East Sussex: Psychology Press.
- Buss, D. M. (1985). Human Mate Selection. *American Scientist*, 73, 47-51.

- Buston, P. M. & Emlen, S. T. (2003). Cognitive processes underlying human mate choice: The relationship between self-perception and mate preference in Western society. *Evolution Psychology*, 100(15), 8805-8810.
- Casey, S. J., Mernagh, M. & Newell, F. N. (2009). Are attractive facial characteristics peculiar to the sex of a face? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(5), 833-843.
- Cave, K. R. & Batty, M. J. (2006). From searching for features to searching for threat: Drawing the boundary between preattentive and attentive vision. *Visual Cognition*, 14, 629-646.
- Cornelissen, F. W., Peters, E. M. & Palmer, J. (2002). The Eyelink Toolbox: Eye tracking with MATLAB and the Psychophysics Toolbox. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34(4), 613-617.
- Davenport, G. C. & Davenport, C. B. (1907). Heredity of eye-color in man. *Science* 26(670), 589-592.
- DeBruine, L. M., Jones, B. C., Unger, L., Little, A. C. & Feinberg, D. R. (2007). Dissociating averageness and attractiveness: Attractive faces are not always average. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33(6), 1420-1430.
- Deubel, H. & Schneider, W. X. (1996). Saccade Target Selection and Object Recognition: Evidence for a Common Attentional Mechanism. *Vision Research*, 36 (12), 1827-1837.
- DocCheck Flexikon (2015): Das Horner-Syndrom. Zugriff am 06. November 2015 unter <http://flexikon.doccheck.com/de/Horner-Syndrom>
- Fang, F., Qing, L., Wang, Ch., Miao, J., Chen, X. & Gao, W. (2011). Attention Driven Face Recognition: Learning from Human Vision System. *International Journal of Computer Science Issues*, 8(5), 8-13.
- Fischer, B. & Weber, H. (1993). Express saccades and visual attention. *Behavioral and Brain Sciences*, 16(3), 553-610.
- Fischer, B., Gezeck, S. & Hartnegg, K. (1997). The analysis of saccadic eye movements from gap and overlap paradigms. *Brain Research Protocols*, 2(1), 47-52.
- Francis, G. (2012). Publication bias and the failure of replication in experimental psychology. *Psychological Bulletin Review*, 19(6), 975-991.

- 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), 233-242.
- Hahn, A. C., Xiao, D., Sprengelmeyer, R. & Perrett, D. I. (2013). Gender differences in the incentive salience of adult and infant faces. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66(1), 200-208.
- Henderson, J. M. (2007). Regarding Scenes. *Current Directions in Psychological Science*, 16 (4), 219-222.
- Hoffman, J. E. & Subramaniam, B. (1995). The role of visual attention in saccadic eye movements. *Perception & Psychophysics*, 57(6), 787-795.
- Imesch, P. D., Bindley, C. D., Khademian, Z., Ladd, B., Gangnon, R., Albert, D. M. & Wallow, I. H. L. (1996). Melanocytes and Iris Color: Electron Microscopic Findings. *Arch Ophthalmol*, 114(4), 443-447.
- Itti, L. & Koch, C. (2001). Computational Modelling of visual attention. *Neuroscience*, 2, 174-203.
- Itier, R. J., Alain, C., Sedore, K. & McIntosh, A. R. (2007). Early face processing specificity: It's in the eyes!. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19 (11), 1815-1826.
- Jones, B. C., DeBruine, L. M. & Little, A. C. (2007). The role of symmetry in attraction to average faces. *Perception & Psychophysics*, 69(8), 1273-1277.
- Jones, B. C., Little, A. C., Feinberg, D. R., Tiddeman, B. P., Penton-Voak, I. S. & Perrett, D. I. (2004). The relationship between shape, symmetry, and perceived skin condition in male facial attractiveness. *Evolution & Human Behavior*, 25(1), 24-30.
- 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.
- Kanwisher, N., McDermott, J. & Chun, M. M. (1997). The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized for Face Perception. *The Journal of Neuroscience*, 17(11), 4302-4311.
- Kingstone, A. & Klein, R. M. (1993). Visual offsets facilitate saccadic latency: Does predisengagement of visuospatial attention mediate this gap effect?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19(6), 1251-1265.

- Koch, C. & Tsuchiya, N. (2006). Attention and consciousness: two distinct brain processes. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 16-22.
- Laeng, B., Mathisen, R. & Johnsen, J.-A. (2007). Why do blue-eyed men prefer women with the same eye color? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61(3), 371-384.
- Lamme, V. A. F. (2003). Why visual attention and awareness are different. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 12-18.
- Langlois, J. H. & Roggman, L. A. (1990). Attractive faces are only average. *Psychological Science*, 1(2), 115-121.
- Langlois, J. H., Roggman, L. A. & Musselman, L. (1994). What is average and what is not average about attractive faces?, *Psychological Science*, 5(4), 214-220.
- Langton, S. R., Law, A. S., Burton, A. M. & Schweinberger, S. R. (2008). Attention capture by faces. *Cognition*, 107, 330-342.
- 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: Human Experimental Psychology*, 53(2), 513-536.
- Leder, H., Tinio, P. P., Fuchs, I. M. & Bohrn, I. (2010). When attractiveness demands longer looks: the effects of situation and gender. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63 (9), 1858-1871.
- Levy, B., Ariely, D., Mazar, N., Chi, W., Lukas, S. & Elman, I. (2008). Gender differences in the motivational processing of facial beauty. *Learning and Motivation*, 39 (2), 136-145.
- Little, A. C., Penton-Voak, I. S., Burt, D. M. & Perrett, D. I. (2003). Investigating an imprinting-like phenomenon in humans. Partners and opposite-sex parents have similar hair and eye colour. *Evolution and Human Behavior*, 24, 43-51.
- Liu, J., Harris, A. & Kanwisher, N. (2010). Perception of Face Parts and Face Configurations: An fMRI Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22 (1), 203-211.
- Liu, F., van Duijn, K., Vingerling, J. R., Hofman, A., Uitterlinden, A. G., Cecile, A., Janssens, J. W. & Kayser, M. (2008). Eye color and the prediction of complex phenotypes from genotypes. *Current Biology*, 19 (5), 192-194.
- Maderthaner, R. (2008). *Psychologie*. Wien: Facultas.

- Maner, J. K., Kenrick, D. T., Becker, D. V., Delton, A. W., Hofer, B., Wilbur, C. J. & Neuberg, S. L. (2003). Sexually selective cognition: Beauty captures the mind of the beholder. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(6), 1107–1120.
- Mauer, D., LeGrand, R. & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(6), 255-260.
- Møller, A. P. & Alatalo, R. V. (1999). Good-Genes Effects in Sexual Selection. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266(1414), 85-91.
- Olson, I. R. & Marshuetz, C. (2005). Facial Attractiveness Is Appraised in a Glance. *Emotion*, 5(4), 498–502.
- Pannasch, S., Helmert, J. R., Roth, K., Herbold, A.-K. & Walter, H. (2008). Visual Fixation Durations and Saccade Amplitudes: Shifting Relationship in a Variety of Conditions. *Journal of Eye Movement*, 2(2), 1-19.
- Pelli, D. G. (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. *Spatial Vision*, 10(4), 437-442.
- Penton-Voak, I. S., Perret, D. I. & Peirce, J. W. (1999). Computer Graphic Studies of the Role of Facial Similarity in Judgements of Attractiveness. *Current Psychology: A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*, 18(1), 104–117.
- Perrett, D.I., Penton-Voak, I. S., Little, A. C., Tiddeman, B. P., Burt, D. M., Schmidt, N., Oxley, R. & Barrett, L. (2002). Facial attractiveness judgements reflect learning of parental age characteristics. *Proceedings of the Royal Society of London. B*, 269, 873-880.
- Perrett, D. I., Burt, D. M., Penton-Voak, I. S., Lee, K. J., Rowland, D. A. & Edwards, R. (1999). Symmetry and human facial attractiveness. *Evolution and Human Behavior*, 20(5), 295-307.
- Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I., Rowland, D., Yoshikawa, S., Burt, D. M., Henzi, S. P., Castles, D. L. & Akamatsu, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature*, 394(6696), 884-887.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1990). The Attention system of the human brain. *Annual Reviews Neuroscience*, 13, 25-42.
- Pratt, J., Lajonchere, C. M. & Abrams, R. A. (2006). Attentional modulation of the gap effect. *Vision Research*, 46(16), 2602-2607.

- Rennels, J. L., Bronstad, P. M. & Langlois, J. H. (2008). Are Attractive Men's Faces Masculine or Feminine? The Importance of Type of Facial Stimuli. *Journal of Experimental Psychology: The Human Perception and Performance*, 34(4), 884-893.
- Rhodes, G. (1998). Facial symmetry and the perception of beauty. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(4), 659-669.
- Rhodes, G. (2006). The Evolution of Facial Attractiveness. *Annual Review of Psychology*, 57, 199-226.
- Rizzolatti, G., Riggio, L., Dascola, I. & Umiltà, C. (1987). Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians: evidence in favor of a premotor theory of attention. *Neuropsychologia*, 25, 31-40.
- Rizzolatti, G., Riggio, L. & Shelgia, B. M. (1994). Space and selective attention. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and Performance XV* (pp. 231-265). Cambridge, MA: MIT Press.
- Ro, T., Friggel, A. & Lavie, N. (2007). Attentional biases for faces and body parts. *Visual Cognition*, 15(3), 322-348.
- Saslow, M. G. (1967). Effects of components of displacement-step stimuli upon latency for saccadic eye movement. *Journal of the Optical Society of America*, 57(8), 1024-1029.
- Scheib, J. E., Gangestad, S. W. & Thornhill, R. (1999). Facial attractiveness, symmetry, and cues to good genes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266(1431), 1913-1917.
- Schneider, W. X. (1995). VAM: A neuro-cognitive model for visual attention control of segmentation, object recognition and space-based motor actions. *Visual Cognition*, 2, 331-376.
- Simmons, J. P., Nelson, L. D. & Simonsohn, U. (2011). False-Positive Psychology: Undisclosed Flexibility in Data Collection and Analysis Allows Presenting Anything as Significant. *Psychological Science*, 22(11), 1359-1366
- Spuhler, J. N. (1968). Assortative mating with respect to physical characteristics. *Biodemography and Social Biology*, 15(2), 53-66.
- Strebova, Z. & Valentova, J. (2012). Influence of Homogamy, Complementarity, and sexual Imprinting on Mate Choice. *Anthropologie - International Journal of the Science of Man*, 50(1), 47-59.

- Sturm, R. A. & Frudakis, T. N. (2004). Eye colour: portals into pigmentation genes and ancestry. *Trends in Genetics*, 20(8), 327-332.
- Sui, J. & Liu, C. H. (2009). Can Beauty be Ignored? Effects of Facial Attractiveness on Covert Attention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(2), 276-281.
- Swaddle, J. P. & Cuthill, I. C. (1995). Asymmetry and human facial attractiveness: symmetry may not always be beautiful. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 261(1360), 111-116.
- Tam, W. J. & Ono, H. (1994). Fixation disengagement and eye-movement latency. *Perception & Psychophysics*, 56(3), 251-260.
- The MathWorks. (1993). *MATLAB User's Guide*. The MathWorks, Inc., Natick, MA.
- Theeuwes, J. (1991). Exogenous and endogenous control of attention: The effect of visual onsets and offsets. *Perception & Psychophysics*, 49 (1), 83-90.
- Thornhill, R. & Gangestad, S. W. (1999). Facial attractiveness. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(12), 452-460.
- Todd, P. M., Penke, L., Fasolo, B. & Lenton, A. P. (2007). Different cognitive processes underlie human mate choices and mate preferences. *Evolution Psychology*, 104(38), 15011-15016.
- Valentine, T., Darling, S. & Donnelly, M. (2004). Why are average faces attractive? The effect of view and averageness on the attractiveness of female faces. *Psychonomic Bulletin & Review*. 11(3), 482-487.
- Van Gog, T., Kester, L., Nieuvelstein, F., Giesbers, B. & Paas, F. (2009). Uncovering cognitive processes: Different techniques that can contribute to cognitive load research and instruction. *Computers in Human Behavior*, 25, 325-331.
- Wilson, G. D. & Barrett, P. T. (1987). Parental characteristics and partner choice: some evidence for Oedipal imprinting. *Journal of Biosocial Science*, 19(2), 157-161.
- Windsperger, B. (2013). Messung der Aufmerksamkeitspräferenz für attraktive und unattraktive Gesichter mittels sakkadischer Augenbewegungen im Gap-Effekt-Paradigma. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Wien.
- Winkielman, P., Halberstadt, J., Fazendeiro, T. & Catty, S. (2006). Prototypes are attractive because they are easy on the mind. *Psychological Science*, 17(9), 799–806.
- Wolfe, J. M. (1994). Guided Search 2.0: A Revised Model of Visual Search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1(2), 202-238.

Yantis, S. (1993). Stimulus-driven Attentional Capture and Attentional Control Settings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19(3), 676-681.

Zaidel, D. W. & Deblieck, C. (2007). Attractiveness of natural faces compared to computer constructed perfectly symmetrical faces. *International Journal of Neuroscience*, 117(4), 423-431.

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: *Verteilung der Probanden hinsichtlich Geschlecht und Irisfarbe*

Tabelle 2: *Distribution des Versuchssets aus männlichen und weiblichen Gesichtsstimuli*

Tabelle 3: *Beispiele des natürlichen und gemorphten Stimulussets: weibliche und männliche Gesichter mit blauen und braunen Augen*

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Instruktion zur Versuchsbedingung 1 (Mapping 1).

Abbildung 2: Demonstration des zeitlichen Ablaufs einer Gap-Präsentation und einer Overlap-Präsentation mit Aufgabendurchführung

Abbildung 3: Signifikant längere Betrachtungsdauer auf natürlich attraktive und unattraktive, männliche und weibliche Gesichtsstimuli mit blauen Augen

Abbildung 4: Signifikant längere Betrachtungsdauer der weiblichen Probanden auf attraktive, männliche Gesichtsstimuli

Abbildung 5: Signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe des Gesichtsstimulus und dem Geschlecht der Probanden des natürlichen, attraktiven Stimulussets

Abbildung 6: Signifikant längere Betrachtungsdauer der weiblichen Probanden im Hinblick auf unattraktive, männliche Gesichtsstimuli

Abbildung 7: Signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe des Gesichtsstimulus und dem Geschlecht der Probanden des natürlichen, unattraktiven Stimulussets

Abbildung 8: Signifikanter Gap Effekt der mittleren Sakkadenlatenzen in Millisekunden (ms) während der Gap- und Overlapbedingung

Abbildung 9: Kürzere Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung männlicher und weiblicher braunäugiger Gesichter während der Gap-Bedingung

Abbildung 10: Kürzere Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung weiblicher blauäugiger und männlicher, braunäugiger Gesichter während der Overlap-Bedingung

Abbildung 11: Signifikant kürzere Sakkadenlatenzen bei gemorphten Gesichtern während der Gap-Bedingung

Abbildung 12: Kürzere Sakkadenlatenzen bei der Betrachtung weiblicher, gemorphter Gesichtsstimuli durch blauäugige Männer und Frauen

Abbildung 13: Statistisch signifikanter Haupteffekt bei der Bewertung attraktiver Gesichter im Gegensatz zu unattraktiven Gesichtern

Abbildung 14: Signifikant höhere Ratings für weibliche, attraktive Gesichtsstimuli und männliche, unattraktive Gesichtsstimuli

Abbildung 15: Signifikant höchste Bewertung attraktiver, blauäugiger Gesichtsstimuli.

Abbildung 16: Statistisch signifikanter Haupteffekt bei der Bewertung weiblicher, gemorphter Gesichter

Abbildung 17: statistisch signifikanter Haupteffekt bei der Bewertung blauäugiger, gemorphter Gesichter

Abbildung 18: Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der natürlichen Gesichter und der Augenfarbe des aktuellen Partners der Probanden

Abbildung 19: Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der natürlichen Gesichtsstimuli und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden

Abbildung 20: Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der attraktiven Gesichtsstimuli und dem Geschlecht und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden

Abbildung 21: Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der unattraktiven Gesichtsstimuli und dem Geschlecht und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden

Abbildung 22: Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht der gemorphten Gesichtsstimuli und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden

Abbildung 23: Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der gemorphten Gesichtsstimuli und dem Geschlecht der aktuellen Partner

Abbildung 24: Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht und der Augenfarbe der natürlichen Gesichtsstimuli und der Augenfarbe der aktuellen Partner der Probanden

Abbildung 25: Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der natürlichen, attraktiven Gesichtsstimuli und der subjektiv präferierten Augenfarbe der Probanden

Abbildung 26: Statistisch signifikante Interaktion zwischen der Augenfarbe der natürlichen, unattraktiven Gesichtsstimuli und der subjektiv präferierten Augenfarbe der Probanden

Abbildung 27: Statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Geschlecht der gemorphen Gesichtsstimuli und der subjektiv präferierten Augenfarbe der Probanden

APPENDIX

Verwendeter Fragebogen



Sehr geehrte/r Teilnehmer/in!

Ich möchte mich für Ihre Teilnahme an dieser wissenschaftlichen Studie zum Thema „Gesichtswahrnehmung mittels Sakkaden“ bedanken. Die Studie wird an der Universität Wien im Rahmen meiner Diplomarbeit durchgeführt und findet unter der Betreuung von Mag.^a Dr. Isabella Fuchs-Leitner statt!

Ich würde Sie bitten, den Fragebogen auszufüllen. Nehmen Sie sich ausreichend Zeit, um die Fragen ehrlich und gewissenhaft zu beantworten. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten.

Ihre Daten werden anonym und vertraulich behandelt und unabhängig von Ihren Angaben ausgewertet.

Vielen Dank!

Fragen zum Experiment

Da Sie jetzt am Experiment teilgenommen haben, möchte ich Sie bitten, mir Ihre Meinung darüber mitzuteilen. Was wird, Ihrer Meinung nach, in dieser Studie „Gesichtswahrnehmung mittels Sakkaden“ untersucht? Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten.

Ist Ihnen etwas bei dem Experiment aufgefallen?

Bitte blättern Sie erst um, wenn Sie auf dieser Seite fertig sind.

Angaben zu Ihrer Person:

Alter: ____ Jahre

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Staatsangehörigkeit:

Höchste abgeschlossene Schulbildung:

- ☐ Pflichtschul-Abschluss
- ☐ Hauptschul-Abschluss
- ☐ Lehr-Abschluss
- ☐ Matura/Abitur
- ☐ Hochschul-Abschluss

Wie ist Ihr derzeitiger Beziehungsstatus?

- ☐ Single
- ☐ In einer Partnerschaft lebend
- ☐ Verheiratet
- ☐ Geschieden
- ☐ Ich hatte noch nie eine Partnerschaft.

Ihre natürliche Augenfarbe ist:

☐ braun ☐ blau ☐ grün ☐ andere: _____

Ihre natürliche Haarfarbe ist:

☐ braun ☐ blond ☐ schwarz ☐ andere: _____

Angaben zu Ihren Eltern (, falls Sie bei Ihren leiblichen Eltern aufgewachsen sind):

Die natürliche Augenfarbe Ihrer (leiblichen) Mutter ist/ war:

☐ braun ☐ blau ☐ grün ☐ andere: _____

Die natürliche Haarfarbe Ihrer (leiblichen) Mutter ist/ war:

☐ braun ☐ blond ☐ schwarz ☐ andere: _____

Die natürliche Augenfarbe Ihres (leiblichen) Vaters ist/ war:

☐ braun ☐ blau ☐ grün ☐ andere: _____

Die natürliche Haarfarbe Ihres (leiblichen) Vaters ist/ war:

☐ braun ☐ blond ☐ schwarz ☐ andere: _____

Angaben zu Ihren Bezugspersonen (, falls Sie nicht bei Ihren leiblichen Eltern aufgewachsen sind, wie z.B. Stiefeltern, Pflegeeltern, Großeltern, etc.):

Die natürliche Augenfarbe Ihrer weiblichen Bezugsperson ist/war:

☐ braun ☐ blau ☐ grün ☐ andere: _____

Die natürliche Haarfarbe Ihrer weiblichen Bezugsperson ist/ war:

☐ ☐ ☐ ☐

braun blond schwarz andere: _____

Die natürliche Augenfarbe Ihrer männlichen Bezugsperson ist/ war:

☐ braun ☐ blau ☐ grün ☐ andere: _____

Die natürliche Haarfarbe Ihrer männlichen Bezugsperson ist/ war:

☐ braun ☐ blond ☐ schwarz ☐ andere: _____

Angaben zu Ihrem (aktuellen) Partner:

Leben Sie zurzeit in einer Partnerschaft?

☐ Ja ☐ Nein ☐ Ich hatte noch nie einen Partner.

Falls Sie zurzeit in keiner Partnerschaft leben, bitte nehmen Sie Ihren letzten Partner als Beispiel:

Die natürliche Augenfarbe Ihres (aktuellen/ letzten) Partners ist/ war:

☐ braun ☐ blau ☐ grün ☐ andere: _____

Die natürliche Haarfarbe Ihres (aktuellen/ letzten) Partners ist/ war:

☐ braun ☐ blond ☐ schwarz ☐ andere: _____

Unabhängig von Ihrem tatsächlichen Partner, welche Augenfarbe finden Sie am Attraktivsten?

☐ braun ☐ blau ☐ grün ☐ andere: _____ ☐ keine Präferenz

Unabhängig von Ihrem tatsächlichen Partner, welche Haarfarbe finden Sie am Attraktivsten?

☐ braun ☐ blond ☐ schwarz ☐ andere: _____ ☐ keine

Präferenz

Welche sexuelle Orientierung haben Sie?

☐ Heterosexuell

☐ Homosexuell

☐ Bisexuell

Ich versichere die Korrektheit meiner Angaben und bestätige mein Einverständnis bezüglich einer wissenschaftlichen Verwendung der Daten. Außerdem nehme ich zur Kenntnis, dass die von mir angegebenen Daten anonym und unabhängig von meinen Angaben behandelt werden.

Datum

Unterschrift

CURRICULUM VITAE

Persönliche Daten:

Name: Adela Hasanovic

Geburtsdatum: 20.11.1988

Staatsbürgerschaft: Österreich

1. Muttersprache: Deutsch

2. Muttersprache: Bosnisch

Schulausbildung:

seit März 2008: Psychologie an der Universität Wien

Oktober 2007 - Juni 2008: Bildungswissenschaften an der Universität Wien

Juni 2007: Matura im BRG XIV Linzerstraße (1140 Wien)

1999-2007: BRG XIV Linzerstraße (1140 Wien)

1995- 1999: Volksschule Hammerweg (3910 Zwettl, Niederösterreich)

Bisherige Jobs und Praktika:

Seit 03.09.2012: Sondervertragslehrerin/ Autistenbetreuerin im BRG VII (*Stadtschulrat*)

Seit 13.02.2012: Autistenbetreuerin bei der *Österreichischen Autistenhilfe*

13.02.2012 - 03.09.2012: freiwilliges Praktikum bei der *Österreichischen Autistenhilfe*

03.10.2011 - 16.12.2011: Praktikum bei der *AAP Angewandte Psychologie und Forschung GmbH*

Publikationen:

14.04. 2012: Statistische Auswertung und Präsentation der „*Psychologischen Eignungsuntersuchungen bei Triebfahrzeugführern und Zugbegleitern*“ bei der 10. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Psychologie an der Karl-Franzens Universität in Graz

Kenntnisse:

Sprachkenntnisse: Deutsch, Serbo-Kroatisch, Englisch und Französisch

EDV-Kenntnisse: Word, Excel, PowerPoint, SPSS