

Die Untersuchung von Aufmerksamkeitsprozessen unter
kognitiver Belastung:

Ein kombiniertes Verfahren zur Erfassung
sexuellen Interesses

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von
Jakob von Herder
aus
Bremen

Göttingen 2019

Dekan: Prof. Dr. Heyo K. Kroemer

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Jürgen L. Müller

2. Berichterstatterin: Prof. Dr. rer. nat. Andrea Antal

3. Berichterstatterin: Prof. Dr. med. Margarete Schön

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Januar 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Medizinische Bedeutung des Themas	4
1.1.1	Sexuelles Interesse bei Pädophilie	4
1.2	Klinisch etablierte und experimentelle Methoden zur Erfassung (devianten) sexuellen Interesses	6
1.2.1	Phallometrie oder Penisplethysmographie (PPG)	6
1.2.2	Selbstauskunft	7
1.2.3	Kognitive Ansätze	8
1.3	Aufmerksamkeit – theoretische Grundlagen	9
1.3.1	Das Kapazitätsmodell der Aufmerksamkeit	10
1.3.2	Ein Flaschenhals der Informationsverarbeitung	10
1.3.3	Mechanismen selektiver Aufmerksamkeit	11
1.3.4	Bottom-up und Top-down Regulation selektiver Aufmerksamkeit	12
1.3.5	Konkurrenz um Aufmerksamkeit	12
1.4	Ansätze zum Messen von Aufmerksamkeit	13
1.4.1	Verhaltensmaße	13
1.4.2	Die Messung von Blickbewegungen – physiologische Grundlagen	13
1.4.3	Zusammenfassung: Grundlagen visueller Aufmerksamkeit	15
1.5	Aufmerksamkeitsprozesse im Kontext von Emotionen	16
1.5.1	Einflussfaktoren der emotionalen Verarbeitung	17
1.5.2	Automatische Prozesse bei der Verarbeitung emotionaler Inhalte	19
1.5.3	Räumliche Aspekte der Verarbeitung emotionaler Stimuli	20
1.5.4	Zusammenfassung: Aufmerksamkeitsprozesse im Kontext von Emotionen	21
1.6	Sex as an Emotion	21
1.6.1	The Sexual Unconscious und Sexual Content Induced Delay	23
1.6.2	Zusammenfassung: Aufmerksamkeit und die Verarbeitung sexueller Stimuli	24
1.7	Sexuelles Interesse bei Gesunden: sexuelle Orientierung	25
1.7.1	Kinsey-Skala	26
1.7.2	Viewing Time	26
1.7.3	Die Erfassung von Blickbewegungen	27
1.7.4	Zusammenfassung: Menschliche Sexualität und deren Erfassung	28
1.8	Das Paradigma der mentalen Rotation	28
1.8.1	Abwandlungen und Anwendungen	29
1.8.2	Sexuelle Orientierung und mentale Rotation	30
1.8.3	Die Bedeutung der mentalen Rotation für die vorliegende Arbeit	30
1.9	Fragestellung und Hypothesen	31
2	Materialien und Methoden	34
2.1	Stichprobe und Probandenrekrutierung	34
2.2	Materialien	35
2.2.1	Eye Tracking-Gerät	35
2.2.2	Rotationsstimuli	36
2.2.3	Distraktorstimuli	37
2.2.4	Kombination beider Stimulustypen	39
2.3	Methoden	40
2.3.1	Stammdatenerhebung	40
2.3.2	Gruppenzuteilung	41

2.3.3	Mentaler Rotationstest.....	41
2.3.4	Basisrotation	42
2.3.5	Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (WIE)	42
2.3.6	Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV (SKID II)	42
2.4	Experimenteller Aufbau	43
2.5	Versuchsablauf	43
2.5.1	Die Pilotexperimente	43
2.5.2	Die Hauptstudie: Struktur des Gesamtprojekts	44
2.5.3	Vorbereitung	45
2.5.4	Ablauf des Experiments	46
2.5.5	Rating und Viewing Time	47
2.6	Versuchsdesign.....	47
2.7	Datenaufbereitung und -auswertung	48
3	Ergebnisse	50
3.1	Stichprobe	50
3.1.1	Stammdaten.....	50
3.1.2	Intelligenzquotient.....	50
3.2	Erfassung der basalen Rotationsleistung.....	51
3.2.1	MRT	52
3.2.2	Zusammenhang zwischen beiden Messverfahren	52
3.3	Beurteilung der Stimuli (Rating).....	53
3.3.1	Valenz	53
3.3.2	Erregung.....	56
3.3.3	Viewing Time.....	57
3.4	Verhaltensdaten	60
3.4.1	Verhaltensdaten heterosexuelle Gruppe	60
3.4.2	Verhaltensdaten homosexuelle Gruppe.....	62
3.4.3	Verhaltensdaten Gruppenvergleich.....	65
3.5	Blickbewegungsdaten	66
3.5.1	Relative Fixationszeit heterosexuelle Gruppe.....	67
3.5.2	Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation heterosexuelle Gruppe	68
3.5.3	Relative Fixationszeit homosexuelle Gruppe.....	69
3.5.4	Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation homosexuelle Gruppe.....	70
3.5.1	Relative Fixationszeit Gruppenvergleich.....	71
3.5.2	Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation Gruppenvergleich.....	72
3.1	Sexual Orientation Indizes	73
3.2	Explorative Datenanalyse	75
3.2.1	Ein genauer Blick auf die Verhaltensdaten: die nicht gespiegelte Rotationsbedingung....	75
3.2.2	Korrelationen zwischen Verhaltens- und Augenbewegungsdaten.....	77
4	Diskussion.....	81
4.1	Diskussion der präexperimentellen Basisdaten	81
4.1.1	Kritische Aspekte der Probandenrekrutierung	81
4.1.2	Die Stichprobenerstellung über die Kinsey-Skala	82
4.1.3	Bedeutung der überdurchschnittlichen kognitiven Leistungsfähigkeit	83
4.1.4	Mögliche Einflüsse nicht kontrollierter Faktoren.....	84
4.2	Interpretation der basalen Rotationsleistung	85
4.2.1	Basisrotation	85
4.2.2	Mentaler Rotationstest.....	86
4.2.3	Zusammenhänge zwischen Basisrotation und MRT	86
4.3	Beurteilung der sexuellen Stimuli	86

4.3.1	Einflussfaktoren auf die emotionale Relevanz unter Experimentalbedingungen.....	87
4.3.2	Kritische Betrachtung der Distraktorstimuli	89
4.3.3	Viewing Time.....	91
4.4	Einfluss der Distraktoren auf die Verhaltensdaten	91
4.4.1	In der heterosexuellen Gruppe	91
4.4.2	In der homosexuellen Gruppe	93
4.4.3	Die Interaktionen und allgemeine Interpretation von Aufmerksamkeitsbias.....	94
4.5	Interpretation der Blickbewegungsdaten	95
4.5.1	Kontrollierte Aufmerksamkeitsprozesse	96
4.5.2	Automatische Aufmerksamkeitsprozesse.....	98
4.6	Die Sexual Orientation Indizes.....	100
4.7	Interpretation der explorativen Analyse.....	100
4.7.1	Die Bedingung correct same	100
4.7.2	Zusammenhänge zwischen Verhaltens- und Blickbewegungsdaten.....	102
4.8	Methodenkritik und Verbesserungsvorschläge.....	103
4.8.1	Methodische Mängel allgemein	103
4.8.2	Kritik des Versuchsaufbaus.....	104
5	Zusammenfassung.....	106
6	Anhang.....	108
6.1	Anhang 1: Ethikvotum.....	108
6.2	Anhang 2: Kinsey-Skala	109
6.3	Anhang 3: Stammdatenblatt	109
6.4	Anhang 4: Probandenaufklärung.....	112
6.5	Anhang 5: Einverständniserklärung.....	114
7	Literaturverzeichnis.....	116

1 Einleitung

1.1 Medizinische Bedeutung des Themas

Sexualität hat als grundlegendes Bedürfnis einen hohen Stellenwert für das Verhalten des Menschen (Fiedler und Marneros 2004). Entsprechende Priorität genießen Reize in der Umgebung, die vom Individuum als sexuell erlebt werden (Most et al. 2007). Im medizinischen Kontext sind es im Wesentlichen zwei Disziplinen, die sich mit der wissenschaftlichen Untersuchung von sexuellem Interesse und dessen Determinanten beschäftigen: Zum einen die Sexualmedizin, die sich beispielsweise mit den kognitiven Ursachen gestörter Sexualfunktion (z.B. Barlow et al. 1986, Jong 2009) auseinandersetzt. Zum anderen die forensische Psychiatrie: diese legt das Augenmerk bei der Untersuchung sexuellen Interesses insbesondere auf die Erfassung von Neigungen, die mit delinquentem Verhalten in Verbindung stehen. Insbesondere trifft dies auf sexuelle Neigungen zu, die als *problematische Paraphilien* bezeichnet werden. Dabei handelt es sich um von der (im steten Wandel befindlichen) gesellschaftlichen Norm abweichende sexuelle Vorlieben, deren Ausübung mit der Einschränkung von Freiheitsrechten anderer, insbesondere der des sexuellen Selbstbestimmungsrechts einhergeht (Fiedler und Marneros 2004).

1.1.1 Sexuelles Interesse bei Pädophilie

Zu diesem Formenkreis wird auch die Pädophilie gerechnet, die in der Internationalen Statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10, unter F65.4) definiert ist als

„Sexuelle Präferenz für Kinder, Jungen oder Mädchen oder Kinder beiderlei Geschlechts, die sich meist in der Vorpubertät oder in einem frühen Stadium der Pubertät befinden.“

Die Diagnosekriterien für Störungen der Sexualpräferenz (F65.-), auch Paraphilien genannt (Fiedler und Marneros 2004), unter welchen die Pädophilie aufgeführt wird, lauten dabei (Dilling et al. 1991):

- 1) *„Wiederholt auftretende intensive sexuelle Impulse und Fantasien, die sich auf ungewöhnliche Gegenstände und Aktivitäten beziehen.*
- 2) *Handeln entsprechend den Impulsen oder fühlt sich durch sie deutlich beeinträchtigt.*

3) *Diese Präferenz besteht seit mindestens sechs Monaten.“*

Insbesondere das erste Kriterium zeigt die besondere Rolle von „*sexual cognitions*“ (American Psychiatric Association. Task Force on Sexually Dangerous Offenders 1999) bei der Entstehung devianten sexuellen Verhaltens auf: Everaerd (1989) geht von im Wesentlichen identischen Prozessen bei der Wahrnehmung externer sexueller Stimuli und deren innerlicher Imagination (d. h. *Fantasien*) aus: beide Vorgänge versetzen das Individuum in einen Zustand der Handlungsbereitschaft im Sinne sexueller Erregung. Diese Bereitschaft verstärkt einerseits durch ihre bewusste Wahrnehmung als Erregung das sexuelle Erleben und führt andererseits zur Ausbildung von Handlungsimpulsen. Everaerd (1989) nimmt bei Gesunden ein hohes Maß an willentlicher Beeinflussung durch kontrollierte Zuweisung von Aufmerksamkeit auf sexuelle Reize oder deren Inhibition an. Ein Defizit einer solchen Kontrollfunktion scheint im Falle von Störungen der Sexualpräferenz bedeutsam (Gress et al. 2013), ebenso wie der Bezugspunkt des sexuellen Interesses selbst:

Hanson und Morton-Bourgon (2005) identifizierten in einer Meta-Analyse deviantes sexuelles Interesse neben antisozialen Persönlichkeitsmerkmalen als Hauptrisikofaktoren für Rückfalldelikte unter Sexualstraftätern. Mann et al. (2010) benennen die sexuelle Präferenz für präpubertäre oder pubertäre Kinder als evidenzbasierten Prädiktor für Rückfalldelikte. Die Erfassung devianten Interesses im Kontext der Beurteilung des Rückfallrisikos habe eine wichtige Bedeutung. Dies gelte aus therapeutischer Sicht auch für die Entwicklung von Kompensationsmechanismen und Formen des Umganges mit problematischen Neigungen. Es wird davon ausgegangen, dass nur ein geringer Anteil der Personen, die Kindesmissbrauchsdelikte begehen, ein primäres sexuelles Interesse an Kindern aufweist (etwa 12 - 20%, American Psychiatric Association. Task Force on Sexually Dangerous Offenders 1999). Andere Ursachen für Sexualdelikte an Kindern sind nach Lanning (1987) antisoziale Persönlichkeitsmerkmale, undifferenzierte sexuelle Präferenz oder andere (Entwicklungs-)störungen des Täters. Multimodale Konzepte der Rückfallprävention müssen entsprechend des ätiologisch vorrangig gesehenen Defizits unterschiedlich gewichtet werden (Fiedler und Marneros 2004).

Das große öffentliche Interesse an der Vermeidung insbesondere von Rückfalltaten (Fiedler und Marneros 2004) und der mittlerweile ebenfalls auch öffentlich wahrgenommene hohe Leidensdruck pädophiler Personen, die ihre deviante Sexualität nicht ausleben (z. B. Faller

2012) weisen auf die gesamtgesellschaftliche Relevanz sorgfältiger Diagnostik und Therapie dieser Störung hin.

Demgegenüber stehen allerdings große methodische Herausforderungen sowie zum Teil auch ethische Bedenken gegenüber den bisher zur Anwendung kommenden Methoden (Kalmus und Beech 2003). Entsprechend gibt es aktuell eine Vielzahl von meist noch in der präklinischen Entwicklung befindlichen neuen Ansätzen, welche die Diagnostik verbessern sollen. Viele hiervon untersuchen die kognitiven Prozesse, die pathogenetisch an der Ausbildung pädosexueller¹ Impulse und Handlungen beteiligt sind. Ein standardisiertes Verfahren zur klinischen Anwendung liegt bisher nicht vor (Thornton und Laws 2009). Die vorliegende Arbeit entstand im Zusammenhang eines umfangreicheren Forschungsprojektes, das die Entwicklung objektiver und leicht anzuwendender Tests zur Erfassung sexuellen Interesses bei pädophilen Straftätern zum Ziel hat (Fromberger 2012). Ziel dieser Arbeit war die grundsätzliche Evaluation des Testverfahrens und der zugrundeliegenden theoretischen Annahmen an einem Kollektiv gesunder Männer unterschiedlicher sexueller Orientierung.

1.2 Klinisch etablierte und experimentelle Methoden zur Erfassung (devianten) sexuellen Interesses

Die Anforderungen an die ideale klinische Untersuchungsmethode zur Erfassung sexuellen Interesses (insbesondere im forensischen Kontext) fassen Thornton und Laws (2009) folgendermaßen zusammen: sie sollte portabel, in jeder Umgebung einsetzbar, kostengünstig, leicht anwendbar, nicht arbeitsintensiv sowie leicht auszuwerten, nicht körperlich invasiv, schwer verfälschbar, in allen Altersgruppen und bei beiden Geschlechtern anwendbar und psychometrischer Evaluation gegenüber offen sein. Um die Notwendigkeit neuer, diesen Ansprüchen möglichst weitgehend gerecht werdender Untersuchungsverfahren zu unterstreichen, bedarf es einer exemplarischen Einführung in die bisherigen Methoden und ihre wesentlichen Limitationen.

1.2.1 Phallometrie oder Penisplethysmographie (PPG)

Der Begriff Plethysmographie bezeichnet eine Methode „zum Messen der Volumenänderung eines Körperteiles“ (Dorsch et al. 1998). Eine verbreitete Methode, um Erektionszustände des Penis zu messen, wurde von Bancroft et al. (1966) entwickelt. Sie bedient sich eines dünnen

Gummischlauches, der um den Penis gelegt wird. In diesem Schlauch befindet sich Quecksilber, durch das mittels zweier Elektroden ein schwacher Strom geleitet wird. Kommt es zur Erektion, wird der Gummischlauch gedehnt, der Durchmesser des Quecksilberbandes verjüngt sich und der elektrische Widerstand nimmt zu. Diese Widerstandsveränderung steht in nahezu linearem Zusammenhang mit der Umfangsveränderung des Penis (Bancroft et al. 1966).

Eine zentrale Annahme bei der Interpretation von mittels PPG gewonnenen Daten ist, dass die gemessenen physiologischen Veränderungen unmittelbar auf sexuelle Erregung hinweisen und dass diese auf sexuelles Verlangen hindeutet (Rempel und Serafini 1995). Kalmus und Beech (2003) stellen dieser Annahme in ihrer Überblicksarbeit zur forensischen Untersuchung sexuellen Interesses allerdings Studienergebnisse entgegen, die von erregungsunabhängigen, spontanen oder reflexiven Erektionen oder im Gegensatz dazu erektiler Dysfunktion berichten, die das Ergebnis der PPG entgegen dem tatsächlichen Erregungszustand des Probanden ausfallen lassen. Marshall und Fernandez (2000) bemerken, dass es sowohl unter normalen Versuchspersonen als auch unter Sexualstraftätern eine große Zahl von Männern gibt, die in der Lage sind, das Muster ihrer genitalen Antwort auf Stimuli durch Fantasien und innerliche Ablenkung zu beeinflussen.

Eine mögliche Erklärung dieser Phänomene könnte die Tatsache sein, dass die Phallometrie an einer sehr späten Stufe im Prozess der Entstehung sexueller Erregung einsetzt. Wenn, wie Singer (1984) und Thornton und Laws (2009) annehmen, die Kognition der Antrieb sexueller Erregung ist, entsprechend Erregung eher ein mentaler als ein physiologischer Prozess ist, dann ist die genitale Antwort eher ein „Epiphänomen“ (S. 26) als ein direktes Korrelat sexueller Erregung. Ethische Bedenken meldet McConaghy (1989) an: neben der offensichtlichen Invasivität der Methode kritisiert er die fehlende Validität der Ergebnisse individueller PPG-Messungen bei Straftätern. Trotzdem bleibt die PPG die am weitesten anerkannte Methode zur Identifikation der sexuellen Präferenz (Kalmus und Beech 2003). Fiedler und Marneros (2004) bemerken hierzu, dass die PPG vor allem deshalb heute noch Verwendung fände, da alternative Untersuchungsansätze, die auf kognitive Prozesse abzielen, noch zu wenig entwickelt seien.

1.2.2 Selbstauskunft

Beispielhaft für auf Selbstauskunft beruhende Verfahren wird an dieser Stelle das *Multiphasic Sex Inventory* (MSI, Nichols und Molinder 1984) vorgestellt. Dieser Fragebogen beinhaltet

¹ In Übereinstimmung mit der Terminologie des ICD-10 wird bei Bezug auf die Störung der Begriff Pädophilie verwendet. Sexuelle Handlungen an Kindern werden mit dem neutraleren Begriff der Pädosexualität bezeichnet (Diener 2009).

dreihundert dichtome (richtig/falsch) Fragen zu unterschiedlichen Teilbereichen sexueller Devianz, zu Rechtfertigungen von sexuell deviantem Verhalten, sozial erwünschtem Antwortverhalten, kognitiver Verzerrung, Leugnen und zu sexuellem Wissen. Bowman (1989) erkennt dem MSI das Potential zu, Therapieerfolge bei der Behandlung von Sexualstraftätern abbilden zu können. Der wesentliche Vorteil des Tests läge allerdings darin, dass der Test die Unterscheidung zwischen Leugnern und Nichtleugnern sexueller Devianz ermögliche. Zur Unterscheidung von sexueller Präferenz bei Straftätern liegen für den MSI nach Kalmus und Beech (2003) keine Daten vor. Für die Untersuchung dieser sei er aufgrund seiner Anfälligkeit für mutwillige Manipulation nur schlecht geeignet. Gleiches gelte für alle weiteren Selbstauskunfts-methoden, die alle zu großen Anteilen von der Aufrichtigkeit des zu Untersuchenden abhängig seien.

1.2.3 Kognitive Ansätze

Kalmus und Beech (2003) eröffnen in Anbetracht der Mängel bisheriger Verfahren den Ausblick auf kognitive Methoden zur Erfassung sexuellen Interesses bei Sexualstraftätern. Thornton und Laws (2009) haben zu diesem methodischen Ansatz ein Buch herausgegeben. In Ihrem Vorwort stellen sie fest:

„More than any other psychological characteristic, the nature of their sexual interests is what distinguishes repetitive sexual offenders from both non-offenders and lower risk offenders“(S. 1).

Wie aber macht man eine solche *„nature of [...] sexual interests“* möglichst direkt messbar und damit psychometrischer Evaluation zugänglich? Die Mehrzahl der in Thornton und Laws (2009) vorgestellten experimentellen Ansätze erkennt in der Art wie pädophile Probanden auf (pädo-) sexuelle Reize reagieren, ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zu Personen mit einer sexuellen Präferenz für Erwachsene. Dies scheint Ausdruck von Unterschieden in der kognitiven Priorisierung und Bewertung entsprechender Stimuli zu sein.

Im Kontext der forensischen Psychiatrie unterliegt die Wahrnehmung sexueller Stimuli gravierenden psychosozialen Einflussfaktoren: Eine positive Beurteilung pädosexuellen Stimulusmaterials verstößt eindeutig gegen soziale Normen. Daher sollten kognitive Ansätze sexuelles Interesse entweder sehr diskret oder - idealerweise - durch automatische, nicht willentlich beeinflussbare Parameter messbar machen, um möglichst wenig anfällig für willentliche Beeinflussung zu sein.

Um die klinisch-forensische Einführung in das Thema abzuschließen, seien hier vorausgreifend und nur sehr beispielhaft zwei forensisch erprobte kognitive Verfahren aufgeführt: Abel et al. (2001) zeigten für eine Stichprobe von 747 Probanden, dass die während eines Stimulusratings durchgeführte Messung der *Viewing Time* zuverlässig ein sexuelles Interesse an Kindern bei forensischen Probanden abbilden konnte. Bei diesem Verfahren wird für den Probanden unbemerkt die Zeit gemessen, die vom Beginn der Stimuluspräsentation bis zur Abgabe eines Stimulusratings durch den Probanden verstreicht. Dabei geht man davon aus, dass die längere Betrachtungszeit sexuell relevanter Stimuli kognitive Prozesse bei der Aktivierung sexueller Skripte abbildet (Imhoff et al. 2010).

Aufbauend auf den zugrundeliegenden Choice Reaction Time Paradigma von Wright und Adams (1999) konnten Mokros et al. (2010) signifikante Unterschiede zwischen zwei männlichen Stichproben von Maßregelvollzugspatienten mit und ohne Vorgeschichte eines Sexualdelikts an Kindern finden. Aufgabe war hier die möglichst schnelle und korrekte Lokalisation eines Punktes, der auf Stimuli von nackten und bekleideten Personen unterschiedlichen Geschlechts und körperlicher Reifestadien projiziert wurde. Entsprechend ihrer Hypothese fanden Mokros et al. (2010) für die Gruppe der Sexualstraftäter mit präpubertären Opfern signifikant längere Reaktionszeiten, wenn als Stimulus ein Kind gezeigt wurde.

Die folgenden Abschnitte sollen die Basis zum Verständnis von Gestaltung und Funktionsweise indirekter, aufmerksamkeitsbasierter Testverfahren sexuellen Interesses bilden. Da es um Aufmerksamkeitsprozesse geht, werden zunächst theoretische Grundlagen visueller Aufmerksamkeit (Kap. 1.3) einschließlich deren physiologischer Grundlagen sowie deren Messbarmachung (Kap. 1.4) behandelt. Es schließen sich Kapitel über die besondere Bedeutung der kognitiven Verarbeitung emotionaler Stimuli (Kap. 1.5) und in diesem Zusammenhang sexueller Stimuli (Kap. 1.6) sowie der entsprechenden Messverfahren (Kap. 1.7) an. Schließlich wird das dem hier vorgestellten Experiment zugrundeliegende Paradigma der Mentalen Rotation nach Shepard und Metzler (1971, Kap. 1.8) eingeführt. Kurze Zusammenfassungen am Ende der Kapitel sollen jeweils die wesentlichen Punkte hervorstellen.

1.3 Aufmerksamkeit – theoretische Grundlagen

Eine viel zitierte (vgl. Müller 2012, Posner 1994, Gopher und Iani 2003, Duchowski 2007), gut verständliche Definition des Aufmerksamkeitsbegriffs wurde bereits vor über hundert Jahren durch William James verfasst:

„Everyone knows what attention is. It is the taking possession by the mind in clear and vivid form of one out of what seem several simultaneous objects or trains of thought. [...]It implies withdrawal from some things in order to deal effectively with others.“ (James 1890, S. 403 f.)

James Definition betont zwei wichtige Aspekte von Aufmerksamkeit als zentralem Mechanismus der Verhaltensregulation. Zum einen verdeutlicht seine Ausdrucksweise der *„Inbesitznahme durch den Geist“* den aktiven Beitrag des Individuums bei der Verteilung von Aufmerksamkeit auf externe oder interne Stimuli. Dieser Vorstellung gegenüber steht die alltägliche Erfahrung, dass bestimmte Ereignisse oder Gegenstände in der Umgebung scheinbar unwillkürlich Aufmerksamkeit auf sich ziehen, ein Phänomen, das in der Literatur als *attentional capture* beschrieben wird (z. B. Hodsoll et al. 2011, Arnell et al. 2007). Einige Aspekte dieser scheinbar widersprüchlichen Beobachtungen soll dieses Kapitel erörtern. Der zweite bedeutsame Punkt, den James formuliert, ist das *„Abziehen von Aufmerksamkeit von bestimmten Gegenständen, um sich effektiv mit anderen auseinandersetzen zu können“*. Dies suggeriert eine begrenzte Verfügbarkeit von Aufmerksamkeit. Auch diese Beobachtung soll im folgenden Kapitel näher beleuchtet werden.

1.3.1 Das Kapazitätsmodell der Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeit, die als begrenzte Ressource der aktiven Verteilung bedarf, findet sich im Werk *„Attention and Effort“* (Kahneman 1973) wieder. Kahnemann unterscheidet dabei zusätzlich zwischen freiwilliger und unfreiwilliger Aufmerksamkeitszuweisung, wobei erstere in Einklang mit den aktuellen Zielen und Absichten des Individuums stehe, letztere eher von längerfristigen Dispositionen geleitet sei. Kahnemann entwickelt im ersten Kapitel von *„Attention and Effort“* ein Kapazitätsmodell von Aufmerksamkeit: Die zur Informationsverarbeitung zur Verfügung stehenden mentalen Ressourcen seien zu jedem Zeitpunkt begrenzt und müssen entsprechend der unmittelbaren oder mittelbaren Erfordernisse einer Situation verteilt werden. Ein Scheitern dieses Systems an den Erfordernissen sei demzufolge entweder einem Überschreiten der verfügbaren Aufmerksamkeitsressourcen oder einer fehlerhaften Strategie der Aufmerksamkeitsallokation geschuldet.

1.3.2 Ein Flaschenhals der Informationsverarbeitung

Kahnemann sieht sein Kapazitätsmodell als Ergänzung zu den Modellen eines sogenannten Flaschenhalses der Informationsverarbeitung, wie sie Broadbent (1958) sowie Deutsch und Deutsch (1963) einführten. Deren Aufmerksamkeitskonzepte veranschlagten das Vorliegen einer strukturellen Kapazitätsbegrenzung an spezifischen Punkten des Informationsverarbeitungsprozesses. Broadbent ging von einer frühen Selektion bereits auf

sensorischer Ebene und Deutsch und Deutsch von einer späten Selektion auf der Ebene höherer kognitiver Verarbeitung aus. Lavie versuchte später eine Integration beider Ansätze mit dem Konzept der *perceptual load* (Lavie 1995): selektive Aufmerksamkeit wird erst dort erforderlich, wo die Grenzen der verfügbaren Verarbeitungskapazität überschritten werden. Verbleiben Ressourcen, so werden auch irrelevante Stimuli der kognitiven Verarbeitung zugänglich. Folglich haben ablenkende Reize (Distraktoren) nach Lavie bei hochgradiger kognitiver Beanspruchung keinen Einfluss auf die Verarbeitungsleistung, wohl aber, wenn bei niedriger Beanspruchung mentale Ressourcen zur Verfügung stehen.

Zusätzliche Informationen zum Entstehungsort attentionaler Ressourcenengpässe liefern Experimente zum sogenannten *Aufmerksamkeitsblinzeln* von Shapiro et al. (1997). Wenn zwei Zielreize (T1 und T2) im Fluss einer schnellen seriellen Darbietung von Distraktoren in unmittelbarer Abfolge nacheinander dargeboten wurden, sank bei bestimmten Zeitintervallen zwischen T1 und T2 (200 - 500 ms) die Detektionsgenauigkeit des zweiten Zielreizes signifikant. Selbst wenn die bewusste Wahrnehmung von T2 nicht erfolgte, konnten die Autoren in weiteren Experimenten einen positiven Effekt desselben auf einen zu detektierenden dritten Zielreiz (T3) nachweisen, vorausgesetzt T2 und T3 waren inhaltlich verwandt. Sie interpretieren diesen Effekt als Hinweis darauf, dass T2 höhere Stadien der (semantischen) Verarbeitung erreicht, auch wenn die Information dem Bewusstsein nicht zugänglich ist. Daraus folgt: Aufmerksamkeit selbst ist offenbar Voraussetzung für bewusste Wahrnehmung. Nicht alle Inhalte, die Aufmerksamkeit erfahren, dringen aber ins Bewusstsein vor, obwohl ihre Verarbeitung auf semantischer Ebene erfolgt.

1.3.3 Mechanismen selektiver Aufmerksamkeit

Wenn begrenzte Kapazitäten der Aufmerksamkeit deren Selektivität erforderlich machen, stellt sich die Frage nach den Mechanismen der Auswahl. Posner et al. (1980) widmeten sich der Untersuchung räumlicher Komponenten von Aufmerksamkeit. Mit ihrem *spatial cueing* Paradigma konnten sie zeigen, dass Hinweisreize (*cues*) in Form von Helligkeitsänderungen in der Peripherie des Gesichtsfeldes die Detektion eines nachfolgend an dieser Stelle auftretenden visuellen Stimulus beschleunigen konnten. Diese Beobachtung bewegte sie dazu, Aufmerksamkeit mit einem Suchscheinwerfer zu vergleichen, der teils unabhängig von Blickbewegungen und häufig einer Augenbewegung vorausgehend auf interessierende Reize im Gesichtsfeld gerichtet werden kann. Aufmerksamkeitsverschiebungen ohne entsprechende Blickbewegung bezeichneten sie als *covert attention shifts* im Gegensatz zu *overt attention shifts*, welche mit Blickbewegungen vergesellschaftet seien. Eriksen und St. James (1986) schien der Vergleich von räumlicher Aufmerksamkeit mit einem Zoom-Objektiv passender, da sie

nachwiesen, dass der Fokus der Aufmerksamkeit aufgabenabhängig entweder unter Zugeständnissen an das Auflösungsvermögen auf einen größeren oder zugunsten maximaler Informationsextraktion auf einen eng umschriebenen Bereich gerichtet werden konnte.

1.3.4 Bottom-up und Top-down Regulation selektiver Aufmerksamkeit

Physikalische Reizeigenschaften wie räumliche Orientierung, Farbe, Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit (Treue 2012) und der Grad, in welchem sich ein Stimulus von seiner Umgebung abhebt (Wolfe 1994) führen bereits im afferenten Schenkel der neuronalen Verschaltung zu einer bevorzugten Verarbeitung (Birbaumer und Schmidt 2010). Diesen Vorgang, der schnell und unwillkürlich Aufmerksamkeit auf potenziell überlebenswichtige Umgebungsreize lenkt (Connor et al. 2004), bezeichnet man als *bottom-up* Aktivierung. Die Verstärkung oder Abschwächung der Weiterverarbeitung von Reizinformationen durch Modulation von kognitiv höherrangigen Zentren bezeichnet man als *top-down* Aktivierung (Birbaumer und Schmidt 2010). Eine wichtige Rolle spielen hierbei aktuelle Ziele des Individuums und der Abgleich mit Gedächtnisinhalten (Connor et al. 2004). Sarter et al. (2001) betonen, dass es sich bei diesen zwei Determinanten der Aufmerksamkeit nicht um dichotom-gegensätzliche Konstrukte, sondern um überlappende Systeme von Organisationsstrukturen handele. Sie ergänzen einander, um Aufmerksamkeitsleistungen zu optimieren. Die Salienz, also die „Gesamtwahrnehmbarkeit“ eines Reizes, wird schon präattentiv², sprich unwillkürlich gemäß seiner Verhaltensrelevanz *top-down* moduliert (Treue 2012). Dementsprechend darf *bottom-up* Aktivierung keinesfalls mit automatischen und *top-down* Aktivierung mit kontrollierten Prozessen verwechselt werden.

1.3.5 Konkurrenz um Aufmerksamkeit

Bundesen (1990) geht in seiner mathematisch fundierten *Theory of Visual Attention* davon aus, dass Aufmerksamkeitsselektion das Ergebnis von konkurrierenden Wahrnehmungskategorisierungen ist. Unterschiede in der Geschwindigkeit der Zuordnung von Stimuluseigenschaften zu einer bestimmten Kategorie spiegeln einen Wettlauf um Abspeicherung im kapazitätsbegrenzten visuellen Kurzzeitgedächtnis wider. Neben der Hinweisstärke eines sensorischen Inputs darauf, dass ein Stimulusmerkmal einer verhaltensrelevanten Kategorie angehört und dem entsprechend zugeteilten Aufmerksamkeitsgewicht bestimmt der Grad der Pertinenz, also der Grad der Überein-

² Spiering und Everaerd (2007) verdeutlichen, dass der Begriff insofern irreführend ist, als dass er Prozesse beschreibt, die eigentlich selbst Teil (früher) selektiver Aufmerksamkeit sind. Da die Autoren den Begriff jedoch weiterhin benutzen und er in der Literatur weit verbreitet ist, wird er auch hier weiter verwendet.

stimmung von zugewiesener Kategorie mit handlungsrelevanter Zielkategorie, die Verarbeitungsgeschwindigkeit. Diese Prozesse laufen laut Bundesen gleichzeitig und interaktiv ab. Die Tatsache, dass ein Stimulus in diesem Wettbewerb Vorzug vor anderen in der Verarbeitung und damit potenzielle Handlungsrelevanz gewinnt, wird als Aufmerksamkeitsbias bezeichnet. Ein solcher Bias kann sowohl (vorrangig) *bottom-up* als auch *top-down* vermittelt sein (Desimone und Duncan 1995). Modelle, die menschliche Aufmerksamkeit realitätsnah abbilden möchten, müssen diese beiden Aspekte berücksichtigen.

1.4 Ansätze zum Messen von Aufmerksamkeit

1.4.1 Verhaltensmaße

Die Mehrheit der in diesem Abschnitt vorgestellten Arbeiten messen Reaktionszeiten und Fehlerquoten bei Aufgaben, um Rückschlüsse auf zugrundeliegende kognitive Vorgänge zu ziehen. Dabei beruhen viele Erkenntnisse auf der Annahme, dass systematische Unterschiede bei Reaktionszeiten oder Fehlerzahlen tatsächlich die zu untersuchenden kognitiven Prozesse widerspiegeln und nicht auf einem durch das Versuchsdesign bedingten Antwortbias beruhen (Yiend 2010). Ein Vorteil von Reaktionszeiten ist, dass sie zeitlich hoch auflösend Informationen zu kognitiven Prozessen liefern können, die weder dem Probanden noch dem Untersucher zum Erhebungszeitpunkt bewusst sein müssen. Ein Nachteil der Verhaltensdaten ist, dass je nach Motivation des Probanden eine willentliche Einflussnahme auf die Richtigkeit oder Latenz der Antwort erfolgen kann, sodass der Zusammenhang zwischen den erhobenen Daten und dem interessierendem kognitiven Prozess verzerrt wird.

1.4.2 Die Messung von Blickbewegungen – physiologische Grundlagen

Auch wenn der Aufmerksamkeitsfokus des Betrachters nicht immer dort liegen muss, wohin sein Blick gerichtet ist, kann davon ausgegangen werden, dass dies eher die Regel als die Ausnahme ist (Duchowski 2007). Begründet liegt dies bereits in der anatomischen Struktur des menschlichen visuellen Systems. Nachdem visuelle Informationen in Form von Lichtstrahlen unterschiedlicher Wellenlänge den lichtbrechenden Teil des Auges, bestehend aus Hornhaut, Vorderkammer und Linse passiert haben, treffen sie auf die Sinneszellen der Netzhaut. Dort werden sie zur weiteren neuralen Verarbeitung in elektrische Impulse umgewandelt (Birbaumer und Schmidt 2010). Die Retina beherbergt zwei unterschiedliche Typen von Sinneszellen. Zapfen haben unterschiedliche Maxima in der Empfindlichkeit für verschiedene Wellenlängen des Lichts und ermöglichen so das Farbsehen. Stäbchen sind besonders empfindlich für Helligkeitsunterschiede und ermöglichen achromatisches Sehen bei niedrigem Lichteinfall (Dowling 2001). Das Netzwerk nachgeschalteter Nervenzellen der Retina, das

Signale von den Sinneszellen empfängt und an den Sehnerven weiterleitet, spielt bei der initialen Verarbeitung von Reizinformationen (im Sinne von *bottom-up features*, siehe Kapitel 1.3.4) bereits eine wichtige Rolle. Entscheidend für die enge Verknüpfung von Aufmerksamkeit und Augenbewegungen ist die Verteilung von Stäbchen und Zapfen auf der Netzhaut sowie deren Verknüpfung mit nachgeschalteten Zellen. Auf insgesamt 120 Millionen Stäbchen kommen nur 7 Millionen Zapfen (Duchowski 2007). Die Dichte der Zapfen nimmt von der Peripherie der Netzhaut zur *Fovea Centralis* (dem Punkt des schärfsten Sehens, *Fovea*) stetig zu, bis sich in selbiger nur noch Zapfen finden, die hier zudem besonders dicht gedrängt stehen. Während die Dichte der Zapfen in der *Fovea Centralis* $147\,000/\text{mm}^2$ beträgt, fällt sie nach peripher stetig und ab etwa zehn Sehwinkelgrad drastisch auf unter $20\,000/\text{mm}^2$ ab (Duchowski 2007). In der *Fovea* sind die Zapfen außerdem dem direkten Einfall von Lichtstrahlen ausgesetzt, die in anderen Partien der Retina erst die vier Schichten darüber liegender Nervenzellen durchdringen müssen. Hinzu kommt, dass der Grad der Konvergenz der Signale (das heißt das Zusammenfließen der Signale von 127 Millionen retinalen Sinneszellen auf etwa eine Million Ganglienzellen im Sehnerven) für die fovealen Stäbchen am geringsten ausfällt und so die Informationsübertragung aus diesem Teil der Netzhaut mit der höchsten Auflösung erfolgt (Birbaumer und Schmidt 2010). Hieraus erklärt sich der graduelle Abfall der Sehschärfe mit zunehmendem Abstand zur *Fovea*. Der Durchmesser der *Fovea* erlaubt nur die Erfassung von ein bis fünf Sehwinkelgrad mit maximaler Schärfe. Bereits fünf Sehwinkelgrad parafoveal beträgt die Sehschärfe nur noch 50 Prozent. Der alltäglich nutzbare Bereich der Netzhaut umfasst etwa 30 Sehwinkelgrad (Duchowski 2007). Einige Erkenntnisse zur praktischen Bedeutung dieser Annahme finden sich in Kap. 1.5.3.

Um ganze Szenen erfassen zu können, muss also zur optimalen Informationsaufnahme die *Fovea* nacheinander auf unterschiedliche Punkte bewegt werden, damit im Gehirn eine zusammenhängende Repräsentation der Umgebung erstellt werden kann. Dies wird über Augenbewegungen erreicht. Es handelt sich dabei um kombinierte Rotationsbewegungen um die drei Achsen des Auges, die durch das Zusammenspiel der sechs extraokulären Augenmuskeln ausgeführt werden. Sie lassen sich allgemein in zwei Klassen unterteilen: Blickstabilisierungsbewegungen, welche die Eigenbewegung des Betrachters bei unbewegtem Gegenstand der Betrachtung kompensieren, und Blickausrichtungsbewegungen, welche die *Fovea* auf einen neuen Punkt in der Umgebung ausrichten (Glimcher 1999).

Von letzteren sind für die vorliegende Arbeit insbesondere Sakkaden von Bedeutung. Dabei handelt es sich um kurze (10 ms bis 100 ms), schnelle (bis zu 1000 Sehwinkelgrad pro Sekunde) und ballistische (d. h. nach Einleitung nicht unterbrechbare) Augenbewegungen, während derer

keine Aufnahme von visuellen Informationen erfolgt (Duchowski 2007, Glimcher 1999). Duchowski betrachtet Sakkaden als Ausdruck der willentlichen Verschiebung des Aufmerksamkeitsfokus.

Fixationen, die nach Duchowski (2007) neunzig Prozent der Zeit beim Sehen einnehmen, zählen zu den blickstabilisierenden Augenbewegungen. Die scheinbar widersprüchliche Einordnung von Fixationen als Blickbewegungen erklärt sich aus dem Vorkommen von Mikrosakkaden. Diese sind erforderlich, um über Stimulation der bewegungsempfindlichen Sinneszellen der Retina ein kontinuierliches Bild erzeugen zu können. Just und Carpenter (1976) gehen davon aus, dass Fixationen nicht lediglich die Zeit visueller Informationsaufnahme kennzeichnen, sondern dass Ort, Dauer und Abfolge von Fixationen darüber hinaus in engem Bezug zu kognitiven Verarbeitungsstadien stehen. Sie untersuchten Blickbewegungen von Probanden während der Lösung von Aufgaben zu räumlicher Wahrnehmung, Satzverständnis und quantitativen Vergleichen. Für die Bearbeitung der mentalen Rotationsaufgabe nach Shepard und Metzler (1971), welche wichtiger Bestandteil dieser Arbeit ist (s. Kap. 1.8.), konnten Just und Carpenter durch die Analyse von Blickbewegungen Unterprozesse identifizieren, die aus der bloßen Betrachtung der Verhaltensdaten nicht ersichtlich waren. Entscheidend hierfür war einerseits die räumliche, andererseits die zeitliche Verteilung von Fixationen. Die Autoren stellten fest, dass die Probanden bestimmte Stimulusaspekte länger fixierten als für deren bloßes Erkennen erforderlich wäre und folgerten daraus, dass diese verlängerten Zeitintervalle kognitive Prozesse bei der Lösung von Aufgaben repräsentieren. In einer weiteren Studie (Just und Carpenter 1980), in welcher sie Blickbewegungen beim Lesen von Text untersuchen, konnten sie zwei ihrer zentralen Hypothesen bestätigen: nach der *immediacy assumption* beginnt die inhaltliche Interpretation unmittelbar sobald ein Stimulus(-aspekt) mit den Augen aufgesucht wird. Nach der *eye-mind assumption* werden Reizinformationen so lange verarbeitet, wie der Stimulus fixiert wird. Diese beiden Grundannahmen sind besonders wichtig, will man Rückschlüsse von Blickbewegungen auf ablaufende kognitive Prozesse ziehen.

1.4.3 Zusammenfassung: Grundlagen visueller Aufmerksamkeit

Die wesentlichen Erkenntnisse aus der Forschung zur selektiven Aufmerksamkeit lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Informationsverarbeitungskapazitäten des Organismus sind limitiert, weswegen es Aufmerksamkeit bedarf, um relevante Informationen aus der Umwelt zu selektionieren und weiterer kognitiver Verarbeitung zugänglich zu machen.
2. Die Mechanismen der Selektion berücksichtigen orts- und objektbasierte, kontrollierte und automatische, von Stimuluseigenschaften determinierte (*bottom-up*) sowie von Zielen und Dispositionen des Individuums bedingte (*top-down*) Faktoren.

3. Die Interaktionen dieser Faktoren sind komplex und dienen der möglichst effizienten Verteilung von Aufmerksamkeitsressourcen zur Auswahl von situativ angemessenen Verhaltensweisen.
4. Messbar sind Aufmerksamkeitsprozesse über die Erfassung von Verhaltens- und Blickbewegungsdaten. Beide Methoden können Aufschluss über unterschiedliche kognitive Prozesse geben.

Die im vorherigen Abschnitt eingeführten Begriffe können jetzt auf die Beschreibung unseres Experiments angewendet werden: Die vorliegende Arbeit untersucht sexuelles Interesse als *top-down* modulierende Instanz bei der Aufmerksamkeitszuweisung auf sexuell relevante und nicht relevante Stimuli. Dabei konkurrieren die sexuellen Stimuli als Distraktoren um Aufmerksamkeitsressourcen, welche für die gleichzeitige Lösung einer kognitiven Aufgabe erforderlich sind. Da sich allerdings Erkenntnisse zur Wahrnehmung von horizontalen und vertikalen Rechtecken (vgl. etwa Treisman und Gelade 1980) nicht ohne Weiteres auf die kognitive Verarbeitung von den wesentlich komplexeren emotionalen/sexuellen Stimuli übertragen lassen, werden die besonderen Eigenschaften dieser Stimuli in den folgenden Kapiteln noch einmal explizit dargestellt.

1.5 Aufmerksamkeitsprozesse im Kontext von Emotionen

Die Encyclopedia of Cognitive Sciences (Nadel und Lynn 2005) definiert Emotionen als

„Sets of processes involved in an organism’s response to significant, goal-relevant life events. Such processes include expressive behavior, cognitive appraisals, physiological arousal, action tendencies and subjective feelings.“

Denkt man zurück an James Definition von Aufmerksamkeit als Selektionsmechanismus, der die effiziente Interaktion von Individuen mit ihrer Umwelt organisiert, lässt sich eine konzeptionelle Ähnlichkeit zu derjenigen von Emotionen erkennen. Fenske und Raymond (2006) nennen Aufmerksamkeit und Affekt die beiden Hauptkomponenten der Priorisierung im menschlichen Gehirn. Sie definieren zwei Wirkweisen von emotionalen Stimuli auf selektive Aufmerksamkeit: Zum einen können Stimuli selbst eine *emotionale Salienz* haben, die ihre bevorzugte Verarbeitung bewirkt (z. B. Schlangen: Öhman 2009), zum anderen können langfristig bestehende (z.B. MacLeod et al. 1986) sowie induzierte (z.B. Rowe et al. 2007) affektive Zustände des Individuums die Verteilung selektiver Aufmerksamkeit beeinflussen.

1.5.1 Einflussfaktoren der emotionalen Verarbeitung

Die Beschreibung von Emotionen kann auf zwei psychologischen Achsen vorgenommen werden: Zum einen nach der Valenz (positiv - negativ), zum anderen nach dem Grad der Aktivierung/Erregung (hoch - niedrig, Niedenthal 2003). Lang (1984) legte die theoretischen Grundlagen für die Erforschung von Emotionen im Kontext von Informationsverarbeitungsmodellen. Ihm zufolge sind emotionale Informationen im Gedächtnis als propositionales Netzwerk organisiert. Dieses enthalte Informationen über den Kontext, in dem ein Stimulus auftritt, dessen emotionale Bedeutung selbst sowie Reaktionsmöglichkeiten. Der funktionelle *output* als Ergebnis der Aktivierung dieser Netzwerke seien sowohl viszerale als auch somatomotorische Programme (vgl. hierzu Singer 1984). Lang erklärt dieses Modell anhand eines auf der Emotion Angst basierenden Ansatzes, hält aber die Anwendung auf andere emotionale Zustände wie sexuelle Erregung für sinnvoll.

Der folgende Abschnitt widmet sich den Interaktionen zwischen den beiden konzeptionellen Systemen Emotionen und Aufmerksamkeit sowie den Methoden zu deren Erforschung. Die aufgeführten Beispiele aus der Literatur entstammen dabei vornehmlich Studien an gesunden Probandengruppen. Bei klinischen Kollektiven werden oft andere, teils sogar (pathogenetisch relevante) gegensätzliche Aufmerksamkeitsbias vermutet (Yiend 2010, beispielsweise MacLeod et al. 1986, s. u.).

Neue Erkenntnisse zu kognitiven Vorgängen an der Schnittstelle von Emotionen und Aufmerksamkeit entstammen nach Yiend (2010) insbesondere der Variation von vier in der Aufmerksamkeitsforschung etablierten Paradigmen, welche bereits wichtige Erkenntnisse bei der grundlegenden Erforschung von Aufmerksamkeitsprozessen erbracht haben (vgl. Kap 1.3). Hierzu zählen unter anderem Filteraufgaben (vgl. Broadbent 1958), Suchaufgaben (vgl. Treisman und Gelade 1980), Cuingaufgaben (vgl. Posner et al. 1980, Eriksen und St. James 1986) und Mehrfachaufgaben (vgl. Shapiro et al. 1997).

Entsprechend der eingangs im Zitat erwähnten Zielrelevanz von Emotionen schlussfolgert Compton (2003), dass ein Stimulus dann emotionale Relevanz erlange, wenn er als den Zielen des Individuums förderlich oder hinderlich erkannt werde. Die Autorin geht von einem zweischrittigen Modell aus. Stimuli werden in einem frühen, automatischen Schritt auf emotionale Relevanz untersucht und dann bei positivem Resultat im zweiten Schritt kontrolliert mit Aufmerksamkeit bedacht. Dass der erste Schritt der semantischen Beurteilung (als emotional) unabhängig von willentlicher Kontrolle geschieht, ist an dieser Stelle besonders hervorzuheben (Genauerer s. Kap. 1.5.2).

Individuelle Unterschiede

Die Bedeutung individueller Unterschiede in der Entschlüsselung emotionalen Inhalts unterstreicht eine Studie von Norberg et al. (2010). Sie teilten gesunde Probanden entsprechend ihrer Angst vor Spinnen in Gruppen auf. In einer Buchstabenidentifikationsaufgabe fanden sie unabhängig von der perzeptiven Beanspruchung (vgl. Lavie 1995) nur für die Gruppe mit großer Angst vor Spinnen ein Aufmerksamkeitsbias für Spinnendistraktoren. In einer klinischen Studie ließen MacLeod et al. (1986) einer einfachen Aufgabe (Detektion eines Punktes an einer von zwei möglichen Stellen) visuelle *cues* in Form eines (physisch oder sozial) bedrohlichen oder neutralen Stimulus vorausgehen. Wenn der visuelle *cue* ein angstausslösender war, wiesen Probanden mit diagnostizierter generalisierter Angststörung unter der übereinstimmenden Bedingung (Punkt am Ort des *cue*) signifikant verkürzte und unter der nicht übereinstimmenden Bedingung (Punkt an der entgegengesetzten Stelle) signifikant verlängerte Reaktionszeiten im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen auf.

Valenz und Erregung

Im Allgemeinen scheinen zwei differentielle Qualitäten von Affekt eine Rolle für die Ausprägung von Aufmerksamkeitsbias zu sprechen: Ausschlaggebend ist vor allem die Beurteilung des Stimulus als möglichst stark erregend (z. B. Arnell et al. 2007). Was die zweite Achse der Valenz angeht, so sind die Ergebnisse widersprüchlich. Eine Zusammenschau der Literatur legt jedoch nahe, dass negativ valente Stimuli wie solche, die Ekel oder Angst auslösen, am zuverlässigsten zur Ausbildung eines Bias führen (Yiend 2010, Vuilleumier und Huang 2009). Pratto (1991) schreibt dies der evolutionär meist größeren Dringlichkeit zu, die negativ valente Stimuli für das Überleben haben. Es scheint dabei allerdings irrelevant zu sein, ob die Stimuli gewissermaßen instinktiv aversiven Kategorien entstammen (zum Beispiel Schlangen, vgl. Öhman 2009, oder Spinnen, vgl. Norberg et al. 2010) oder ob die Bewertung das Ergebnis eines (kürzlich) erfolgten Lernprozesses ist (Smith et al. 2006, s. a. sozial oder physisch angstausslösende Wörter bei MacLeod et al. 1986).

Doch nicht nur negativ valente Informationen erfahren präferenzielle Verarbeitung. Arnell et al. (2007) untersuchten den Einfluss emotional relevanter Wörter, unterschiedlicher Valenz und Erregung auf die Detektionsgenauigkeit von neutralen Farbwörtern. Sie verwendeten hierfür eine Aufgabe zur *rapid serial visual presentation (RSVP)*. Dabei wurden neutrale Wörter in schneller serieller Abfolge (110 ms pro Stimulus) gezeigt. Dazwischen wurde für die gleiche Zeit ein emotionales Distraktorwort in variablem Abstand vor dem zu detektierenden Farbwort präsentiert. Die Autoren fanden heraus, dass die unabhängig durchgeführten Ratings der Wörter bezüglich ihrer Erregung, nicht aber ihrer Valenz einen signifikanten Einfluss auf die

Detektionsgenauigkeit hatten. Eine genauere Untersuchung der erregenden Wörter ergab, dass sexuell konnotierte Tabuwörter im Gegensatz zu allen anderen Wortkategorien eine signifikante Reduktion der Detektionswahrscheinlichkeit von Zielreizen bewirkten. Most et al. (2007) konnten in Versuchen mit heterosexuellen Männern, denen sie erotische und nicht-erotische Abbildungen als Distraktoren in einem *RSVP*-Paradigma zeigten, die Ergebnisse von (Arnell et al. 2007) nicht nur replizieren, sondern auch die Resistenz des Effektes gegenüber bewusster (motivational bedingter) Manipulation zeigen. Anderson (2005) untersuchte die priorisierte Verarbeitung emotionaler Reize aus einem entgegengesetzten Blickwinkel. Er konnte zeigen, dass aversiv-erregende Wörter als T2 präsentiert zu einer teilweisen Auslöschung des durch T1 ausgelösten Aufmerksamkeitsblinzeln (vgl. Kap 1.3.2) führen können.

Aufgabenrelevanz

Vuilleumier und Huang (2009) stellen fest, dass zudem die Relevanz des emotionalen Inhalts für die Aufgabenstellung in unterschiedlichen Experimenten einen Einfluss auf die Ausprägung eines Bias hat. Lindström und Bohlin (2011) nehmen an, dass eine Leistungsbeeinträchtigung vor allem dann stattfindet, wenn der emotionale Stimulusinhalt nicht relevant für die Lösung der Aufgabe ist (vgl. Okon-Singer et al. 2007). Im gegensätzlichen Fall können emotionale Stimuli sogar zu verbesserter Leistung führen (Lindström und Bohlin 2011). Dies ist insofern nachvollziehbar, als dass in diesem Fall die präferentielle Verarbeitung der emotionalen Bedeutung ein Teil der für die Lösung der Aufgabe relevanten Verarbeitungsschritte ist.

1.5.2 Automatische Prozesse bei der Verarbeitung emotionaler Inhalte

Compton (2003) sieht die dichotome Unterscheidung zwischen automatischen und kontrollierten Prozessen (vgl. Schneider und Shiffrin 1977) kritisch, da sich hierfür kein konkreter zeitlicher Trennwert ermitteln lasse. Sie weist allerdings darauf hin, dass Studien, die auf der Messung ereigniskorrelierter (d.h. neuronaler) Potentiale basieren, eine emotionale Bewertung von visuellen Reizen bereits 100-300 Millisekunden nach Beginn der Stimuluspräsentation nahelegen. Yiend (2010) zählt Parallelität, minimale Belastung von Rechenkapazitäten, das Ablaufen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle sowie die Unabhängigkeit von intentionaler Kontrolle zu zentralen Eigenschaften automatischer Prozesse.

Nummenmaa et al. (2006) untersuchten automatische Aufmerksamkeitsprozesse bei der Verarbeitung emotionalen Stimulusinhalts durch die Analyse von Blickbewegungen. Sie präsentierten ihren Probanden parallel neutrale und emotionale Stimuli (unterschiedlicher Valenz) in gleicher Entfernung zu einem zentralen Fixationskreuz. Die Autoren ermittelten die Wahrscheinlichkeit, mit welcher die erste Fixation nach Präsentationsbeginn auf die Stimuli

einer Kategorie fiel. Ein erstes Experiment konnte ein signifikantes Bias hin zu den emotionalen Bildern zeigen. Es wurden sowohl emotional negativ als auch – noch stärker ausgeprägt – positiv valente Stimuli signifikant wahrscheinlicher zuerst fixiert. In einem zweiten Experiment erhielten die Probanden die Aufgabe, gezielt nur die neutralen oder die emotionalen Stimuli zuerst zu betrachten. Während die Wahrscheinlichkeit für die erste Fixation auf emotionale Stimuli geringfügig geringer in der *attend-to-neutral* als in der *attend-to-emotional* Bedingung ausfiel, gab es doch unter beiden Instruktionsbedingungen weiter ein deutliches Bias zugunsten der emotionalen Stimuli. Nummenmaa et al. (2006) interpretieren dies als Hinweis auf die frühe und unwillkürliche Verarbeitung emotionalen Inhalts.

Weiterhin stellt sich die Frage nach dem Grad der Inanspruchnahme von Verarbeitungsressourcen bei der (auch frühen) Entschlüsselung emotionalen Inhalts. Erthal et al. (2005) verwendeten stark erregende, aversive Stimuli von verunstalteten Leichen und neutrale Stimuli von Personen. Diese Stimuli wurden zentral zwischen zwei Balken präsentiert, deren räumliche Orientierung zueinander entweder parallel oder verschieden war. Die Darbietungszeit dieser Stimuli betrug 200 Millisekunden. Aufgabe der Probanden war es, die räumliche Orientierung der Balken zueinander bei unterschiedlichen Winkeldifferenzen (leicht: 90°, mittel: 24°, schwierig: 12°, parallel: 0°) als parallel oder gegeneinander rotiert zu identifizieren. Für die leichte und die mittlere Schwierigkeit fanden die Autoren signifikante Unterschiede zwischen der emotionalen und der neutralen Stimulusbedingung. Wenn der zentrale Distraktor ein unangenehmes emotionales Bild war, fielen die Reaktionszeiten signifikant länger aus. Unter schwierigen Bedingungen war dies nicht der Fall. Die Autoren folgern daraus, dass hochgradig negativ valente emotionale Stimuli nicht gänzlich unabhängig von der kognitiven Belastung ressourcenverbrauchend verarbeitet werden. Die verwendete kurze Darbietungszeit lege zudem nahe, dass diese Ressourcen bereits im Rahmen früher kognitiver Verarbeitung eine Rolle spielen.

1.5.3 Räumliche Aspekte der Verarbeitung emotionaler Stimuli

In Anbetracht der Tatsache, dass emotionaler Stimulusinhalt selbst bei sehr kurzen Präsentationsdauern (vgl. Arnell et al. 2007) bevorzugte Verarbeitung erfährt, stellt sich die Frage nach ähnlichen Auswirkungen räumlicher Faktoren – etwa bei der Darbietung in der Peripherie des visuellen Feldes. Hierbei scheinen zwei Aspekte relevant: Zum einen nimmt das Auflösungsvermögen der Netzhaut (vgl. Kap. 1.4.2) mit zunehmender Exzentrizität stark ab, zum anderen bemerken Rigoulot et al. (2011), dass die Mehrheit der visuellen Ereignisse in nicht-experimentellen Settings zunächst peripher erscheint und dann über Sakkaden auf die Fovea zentriert wird. Die evolutionär bedingte Relevanz des peripheren Gesichtsfeldes zeigt ferner

eine Studie von Thorpe et al. (2001). Sie fanden für nicht mehr als 28 ms dargebotene Stimuli, auf denen Probanden die An- oder Abwesenheit eines Tieres zu detektieren hatten, selbst für Exzentrizitäten von 70,5 Sehwinkelgrad eine Detektionsgenauigkeit von über 60 %. Die Tatsache, dass den Probanden dabei die Detektion, nicht aber die Identifikation des Tieres gelang, verleitet die Autoren zu der Annahme, dass diese Art der Wahrnehmung lediglich eine grobe, kategorielle Zuordnung zuließe. Bezüglich emotionaler Inhalte kommen Gutiérrez et al. (2009) zu einem ähnlichen Ergebnis. Für 150 ms in 5,2 Sehwinkelgrad Exzentrizität präsentierte emotionale Primes fanden sie, dass Probanden zwar den emotionalen Kerninhalt eines Stimulus extrahieren konnten, jedoch Schwierigkeiten bei der Identifikation konkreter Übereinstimmungsmerkmale hatten. Dieser Befund ist gut mit der eingangs beschriebenen Abnahme der Sehschärfe bei zunehmender retinaler Exzentrizität vereinbar und zeigt dennoch, dass peripher wahrgenommener Inhalt auch semantische Verarbeitung erfährt.

1.5.4 Zusammenfassung: Aufmerksamkeitsprozesse im Kontext von Emotionen

Die zuletzt vorgestellten Studien legen nahe, dass emotionale Inhalte zu der Art von visuellen Informationen gehören, die in vielen Situationen Aufmerksamkeit auf sich ziehen, ohne dass der Betrachter sich bewusst dafür entscheidet. Ein Blick in die erwähnten Übersichtsarbeiten (Compton 2003, Yiend 2010, Vuilleumier und Huang 2009) zeigt, dass bei der Erforschung von Aufmerksamkeitsprozessen im Kontext von Emotionen ein Ungleichgewicht zugunsten der Studien besteht, die aversiv besetzte Stimuli verwenden. Es gibt gleichzeitig Hinweise darauf, dass die Erforschung positiv valenter emotionaler, konkret: sexueller Informationen in diesem Zusammenhang bei geeignetem experimentellen Design ähnliche Ergebnisse liefern kann (siehe beispielsweise die Arbeiten von Most et al.: Most et al. 2005, Most et al. 2007). Ferner taugen sexuelle Inhalte als biologisch-reproduktionsrelevante emotionale Kategorie insbesondere, um automatische Aufmerksamkeitsprozesse für die bevorzugte kognitive Weiterverarbeitung zu induzieren (Sakaki et al. 2012). Der folgende Abschnitt liefert ein theoretisches Fundament für diese Annahme.

1.6 Sex as an Emotion

Everaerd (1989) hält es für plausibel, menschliche Sexualität im Kontext eines Informationsverarbeitungsmodells von Emotionen zu untersuchen. Er räumt zwar ein, dass sexuelles Erleben nicht zu den primären Emotionen gerechnet werde, stellt aber fest, dass es die definitorischen Eigenschaften dieser erfüllt. Hierzu rechnet er eine fundamentale Relevanz für Aufgaben, die Spezifität der Reaktion im richtigen Kontext, sowie die Kohärenz der behavioralen und physiologischen Komponenten einer Emotion. In Bezugnahme auf Langs *bioinformational*

model (Lang 1984) nimmt er an, dass Reaktionsmuster auf sexuelle Stimuli im Gehirn als propositionale Netzwerke organisiert seien. Wenn das Individuum zu diesen passende Reizinformationen erhalte, würden diese Netzwerke aktiviert. Willentliche Kontrolle über den Grad der resultierenden sexuellen Erregung könne durch kontrollierte Zuweisung von Aufmerksamkeit auf den (internen oder externen) Stimulus oder auf den Stimulus plus resultierender physiologischer Reaktionen ausgeübt werden.

Janssen et al. (2000) stellen fest, dass genitale Reaktionen auf sexuelle Stimuli offenbar relativ leicht, auch unter erschwerten Verarbeitungsbedingungen wie etwa unter Leistungsdruck oder in induzierter negativer Grundstimmung erfolgen, während das subjektive Gefühl der Erregung dabei nur in sehr variabler Ausprägung auftrete. Die Autoren schließen daraus auf unterschiedliche Mechanismen, die an der Regulation sexuellen Erlebens beteiligt sind. Sie schlagen analog zu Erkenntnissen aus der Emotionsforschung (s. Compton 2003) ein Modell vor, das auf zwei wesentlich präattentiv stattfindenden Verarbeitungsschritten basiert: ein erster Schritt der Beurteilung und ein zweiter, in welchem eine Antwort generiert wird. Entsprechend ziehen Stimuli, wenn ihre Beurteilung deren sexuelle Bedeutung bestätigt, automatisch Aufmerksamkeit auf sich. Die von Everaerd (1989) vertretene These der Spezifität von Emotionen erfüllt die menschliche Sexualität nach Meinung von Janssen et al. (2000) nicht vollständig. Sie verweisen dabei auf Studien, die weitgehende Überlappungen von sexuellem Erleben mit anderen positiven und negativen Emotionen nahelegen. In der Absicht, ihr *Information Processing Model of Sexual Arousal* empirisch zu fundieren, entwickelten sie ein *Priming* Paradigma. Mit diesem untersuchten sie den Einfluss von an der individuellen Wahrnehmungsschwelle präsentierten sexuellen und neutralen *Primes* auf die Detektionszeit von nachfolgend dargebotenen sexuellen (kongruente Bedingung bei sexuellem *Prime*) oder neutralen (inkongruente Bedingung bei sexuellem *Prime*) Stimuli. Sie konnten ausschließlich für die Trials mit sexuellem *Prime* und Zielreiz signifikant kürzere Detektionszeiten finden als für die neutrale kongruente Bedingung oder neutrale *Primes* mit sexuellem Zielreiz. Allerdings ließ sich der beobachtete Effekt nur für diejenigen Probanden nachweisen, welche die verwendeten *Primes* nach dem Experiment nur zu einem geringen Anteil wiedererkannten. Die Autoren werten diesen Befund so, dass diesen Probanden eine emotionale Beurteilung der Stimuli am ehesten auf subliminal-automatischer Ebene erfolgt war. Die Autoren interpretieren diese Befunde als vorläufige Evidenz für das Vorliegen automatischer Prozesse bei der Verarbeitung sexueller Stimuli.

1.6.1 The Sexual Unconscious und Sexual Content Induced Delay

Das Modell von Janssen et al. (2000) erfährt durch Spiering und Everaerd (2007) in ihrem Modell des *Sexual Unconscious* weitere Ausarbeitung. Um die Interaktionen von bewussten und unbewussten Prozessen beim Entstehen (und ggf. Diskrepanzen) von physiologischer und subjektiver sexueller Erregung besser erklären zu können, stellen sie folgende Hypothese auf: Sexuelle Stimulusmerkmale sind Gegenstand der *präattentiven* Suche (vgl. Treisman und Gelade 1980) und ziehen unwillkürlich Aufmerksamkeit auf sich.

Im Laufe der Entwicklung des Individuums, so nehmen die Verfasser an, finde ein Transfer vom zunächst unspezifisch angenehmen Charakter bestimmter Sinneserfahrungen zu deren Wahrnehmung als spezifisch sexuelle Erfahrungen statt. Entsprechend seien Merkmale eines Stimulus nicht *per se* sexuell, sondern *erlernt* sexuell. Dieser Lernprozess erfolge durch Abspeicherung von Informationen in zwei verschiedenen Subsystemen des Langzeitgedächtnisses: im expliziten Gedächtnis seien Einstellungen zur Sexualität, Fantasien, Erinnerungen vorheriger sexueller Erfahrungen sowie Wissen um Belohnung und Kosten sexueller Betätigung gespeichert. Das implizite Gedächtnis hingegen beherberge unmittelbare sexuelle Reflexe, automatisierte Skripte und konditionierte Reaktionen. Der Abgleich von Stimuluseigenschaften mit Inhalten des impliziten Gedächtnisses sei ein automatisierter, unbewusster Prozess.

Unterstützung erhält diese Hypothese durch eine Arbeit von Geer und Bellard (1996). Ihre Probanden hatten die Aufgabe, Wörter einer von drei Kategorien (neutral, sexuell oder romantisch) zuzuordnen. Die Kategorisierung sexueller Wörter ging bei heterosexuellen Probandinnen mit signifikant längeren Reaktionszeiten einher als bei neutralen oder romantischen Wörtern. Für heterosexuelle Männer erreichte dieser Effekt keine Signifikanz. Sie nannten das dieser Beobachtung zugrunde liegende Phänomen *Sexual Content Induced Delay* (SCID). Spiering et al. (2004) verwendeten eine modifizierte Variante dieses Versuchs und konnten für heterosexuelle männliche wie weibliche Probanden einen SCID-Effekt nachweisen. Conaglen (2004) führte Geer und Bellards Experiment mit einer größeren Teilnehmerzahl durch und kontrollierte die Probanden unter anderem bezüglich ihres sexuellen Verlangens. Auch sie konnte einen SCID-Effekt sowohl für heterosexuelle Männer als auch Frauen nachweisen. Nach Conaglen spielt auch im Falle des Sexuellen die individuelle Valenz der Stimuli eine wichtige Rolle.

Wright und Adams (1999) beobachteten einen ähnlichen Effekt, als sie Männer und Frauen unterschiedlicher sexueller Orientierung mithilfe einer *choice reaction time*-(CRT)Aufgabe untersuchten. Die Teilnehmenden sollten per Knopfdruck die Lokalisation eines Punktes auf Dias identifizieren, die entweder be- oder entkleidete Männer, Frauen oder einen monochromen Hintergrund (neutrale Kontrolle) zeigten. Reaktionszeiten für die Detektion eines Punktes waren für hetero- und homosexuelle Männer und homosexuelle Frauen, nicht jedoch für heterosexuelle Frauen, dann signifikant verlängert, wenn der präsentierte Stimulus dem Geschlecht entsprach, das für den Probanden sexuell von Interesse war. Alle Gruppen zeigten verlängerte Reaktionszeiten bei Personenstimuli gegenüber neutralen Stimuli und der gleiche Effekt war für die Bilder von nackten Personen wie auch – wenngleich weniger ausgeprägt – für bekleidete Personen nachweisbar. Das beschriebene Design erlaubt, Rückschlüsse auf die spezifische Rolle sexuellen Interesses auf Aufmerksamkeitsprozesse zu ziehen. Die Studie verwendete nicht nur neutrale Kontrollstimuli sondern auch solche mit potenziell sexueller aber nicht der sexuellen Orientierung des Probanden entsprechender Bedeutung. Das in dieser Arbeit vorgestellte Paradigma erweitert diese Vorgehensweise um den Einschluss von Abbildungen nackter Kinder als Stimuli, die aufgrund des Fehlens körperlicher Reifungsmerkmale für Probanden mit Präferenz für erwachsene Sexualpartner keine sexuelle Relevanz besitzen sollten (Barber 1995).

1.6.2 Zusammenfassung: Aufmerksamkeit und die Verarbeitung sexueller Stimuli

Die hier vorgestellten Studien zeigen, dass sexuelle analog zu emotionalen Umgebungsreizen bevorzugte Verarbeitung erfahren und dass diese Verarbeitung teils automatisch erfolgt. Die Automatizität der bevorzugten Wahrnehmung zeigen nicht alle Studien gleichermaßen deutlich. Die Arbeit von Spiering et al. (2004) zeigt, dass die Ursache eines angenommenen SCID-Effekts nicht auf einer willkürlichen verlängerten Betrachtung des sexuellen Stimulus beruht. Der Effekt wurde hier durch Primes hervorgerufen, die zum Zeitpunkt der Antwort nicht sichtbar waren. Das Modell des *Sexual Unconscious*, das Spiering und Everaerd (2007) formulieren, liefert eine plausible theoretische Grundlage für die in dieser Arbeit beabsichtigte experimentelle Manipulation. Durch die Variation der individuellen sexuellen Relevanz von Distraktormaterial (Kinder und Erwachsene, Männer und Frauen) soll die Stimuluskategorie ermittelt werden, die das stärkste (automatische) Aufmerksamkeitsbias auslöst und damit den stärksten negativen Einfluss auf die Leistung des Probanden in einer kognitiven Aufgabe hat. Nimmt man ähnliche Mechanismen der automatisch-präferenziellen Verarbeitung sexuell relevanten Inhalts für Individuen mit unterschiedlichen Reife- und Geschlechtspräferenzen an, sollte das hier vorgestellte Verfahren prinzipiell auf alle Menschen mit entwickelter Sexualität anwendbar sein. Da das dieser Arbeit zugrunde liegende Experiment eine erste Eignungsprüfung beim Vergleich

zweier Gruppen unterschiedlicher sexueller Orientierung erfährt, widmet sich der folgende Abschnitt beispielhaft einigen kognitiven Methoden zur Erfassung von Unterschieden in der sexuellen Orientierung.

1.7 Sexuelles Interesse bei Gesunden: sexuelle Orientierung

Savin-Williams (2006) identifiziert sexuelle/romantische Anziehung zu und sexuelle Aktivität mit gleichgeschlechtlichen Partnern sowie sexuelle Identität als drei wesentliche Komponenten homosexueller Orientierung. Je nachdem, wie man sexuelle Orientierung operationalisierere, entstünden große Unterschiede in der Prävalenz von Homosexualität. Korchmaros et al. (2013) weisen weiterhin darauf hin, dass sexuelle Orientierung als multidimensionales Konstrukt oft Inkongruenzen zwischen selbst angegebener Orientierung, Verhalten und sexueller Anziehung aufweise.

Für Männer scheinen Fantasien und Verhalten in der Regel stark miteinander korreliert zu sein (Diamond 1993). Sakheim et al. (1985) erfassten genitale Reaktionen, um den Zusammenhang zwischen subjektiv empfundener und physiologischer sexueller Erregung zu erforschen. Sie fanden für heterosexuelle wie homosexuelle Männer gleichermaßen eine hohe Übereinstimmung zwischen subjektiver und gemessener Erregung, wenn kurze Filme sexuell präferierten Inhalts gezeigt wurden.

Der Begriff der Kategoriespezifität (z. B. Chivers et al. 2007, Suschinsky und Lalumiere 2011) bezeichnet das Ausmaß, in dem sexuelle Erregung bei Individuen nur durch eine spezifische Kategorie von sexuellem Stimulus ausgelöst wird. Ergänzend zu den Erkenntnissen von Sakheim et al. 1985 (vgl. auch Suschinsky und Lalumiere 2011) zur Konkordanz verschiedener Ebenen sexuellen Erlebens bei homo- und heterosexuellen Männern, haben sich bereits mehrere Studien der Frage nach der Kategoriespezifität bei der Entstehung sexuellen Interesse gewidmet. Im Einklang mit den oben erwähnten Ergebnissen von Wright und Adams (1999) konnten Arbeiten von Chivers (Chivers 2005, Chivers 2010) zeigen, dass heterosexuelle Frauen wenig spezifisch auf sexuelles Stimulusmaterial reagieren. Für homosexuelle Frauen und Männer sowie für heterosexuelle Männer scheint eher die individuelle sexuelle Relevanz eines Stimulus für die Auslösung genitaler sexueller Erregung bedeutsam (Chivers et al. 2007, Wright und Adams 1999, Rullo et al. 2010). Bei heterosexuellen Frauen trägt insbesondere der dargestellte Grad der sexuellen Aktivität zur genitalen Erregung bei (Chivers et al. 2007). Die Ergebnisse zur Kategoriespezifität bei Männern unterschiedlicher sexueller Orientierung sind zum Teil widersprüchlich. Samson und Janssen (2011) untersuchten Unterschiede zwischen hetero- und

homosexuellen Männern während des Betrachtens von Filmen, die mit der eigenen Orientierung kongruente oder nicht kongruente sexuelle Handlungen zeigten. Kategoriespezifität konnten die Autoren in beiden Gruppen nur bei der Erfassung der genitalen Antwort nachweisen. Unter der Bedingung probandenkontrollierter Zuweisung von Aufmerksamkeit und auch hinsichtlich der affektiven Selbsteinschätzung waren nur die heterosexuellen Probanden kategoriespezifisch. Entsprechend konnten die Autoren nur für die Gruppe der heterosexuellen Probanden, die gezwungen waren, der eigenen Orientierung nicht entsprechendes Stimulusmaterial zu betrachten, einen signifikant negativen Effekt auf genitale und subjektive Erregung sowie auf psychophysiologische (durch faziale Elektromyographie erfasst) und subjektive Maße des Affekts feststellen. Samson und Janssen (2011) vermuten, dass Vermeidungsprozesse eine wichtige Rolle bei der Kategoriespezifität heterosexueller Männer spielen – ein Phänomen, dass sie für homosexuelle Probanden nicht zeigen konnten.

1.7.1 Kinsey-Skala

Kinsey et al. (1948) verwendeten siebenstufige Skalen von null (ausschließlich heterosexuell) bis sechs (ausschließlich homosexuell), auf denen die Probanden ihr Verhalten und ihre Fantasien einzuschätzen hatten. Das Interesse an verfälschter Selbstauskunft hinsichtlich der sexuellen Orientierung dürfte bei freiwilligen gesunden Probanden in Westeuropa mittlerweile geringer ausfallen als etwa bei sozial unerwünschten Alterspräferenzen in forensischen Kollektiven (Imhoff et al. 2010). Deswegen verwenden viele Studien an Gesunden weiterhin Kinsey-Skalen, um Probandengruppen nach ihrer sexuellen Orientierung einzuteilen. Meistens werden Werte von null und eins für heterosexuell und fünf und sechs für homosexuell zusammengefasst. Für diese Art der Zusammenfassung, kritisieren Cerny und Janssen (2011), liege keine Evidenz vor. Bailey et al. (2000) fanden sogar diesem Vorgehen widersprechende Ergebnisse. In einer Zwillingsstudie zeigten sie, dass Personen, die sich als Kinsey 1 einschätzten, signifikant wahrscheinlicher als solche mit einem Kinsey-Score von 0 zumindest einen Partner gleichen Geschlechts gehabt hatten. Die Autoren werfen diesbezüglich die Frage auf, ob dieser Unterschied sich auch bei der Erfassung physiologischer Korrelate sexueller Erregung niederschläge.

1.7.2 Viewing Time

Ein erstes *Viewing Time*-Experiment zur Erfassung sexueller Orientierung führte Zamansky (1956) durch. Um „*homosexual tendencies*“ zu erfassen, maß er unbemerkt die Betrachtungszeit von Männer- und Frauenstimuli bei männlichen hetero- und homosexuellen Probanden, während diese Größenunterschiede zwischen den Stimuli identifizieren sollten. Angenommen wird, dass die *Viewing Time* dabei ein direktes Maß für sexuelles Interesse darstellt (Laws und

Gress 2004). Die Aufgabe, die dem Probanden gegeben wird, ist entweder die reine Betrachtung der Stimuli, eine inhaltliche Frage zum Stimulus oder, wie beispielsweise von Glasgow (2003) entwickelt, ein *Rating* und *Ranking* der präsentierten Stimuli. Die unbemerkt aufgezeichnete *Viewing Time* kann später verwendet werden, um die über das *Rating* gewonnene Selbstauskunft zu validieren. Die Erfassung der *Viewing Time* wird in gesunden Kollektiven heute weiterhin eingesetzt, um beispielsweise Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen heterosexuellen (Israel und Strassberg 2009) oder bisexuellen (Ebsworth und Lalumière 2012) Probanden zu untersuchen. Imhoff et al. (2010) verglichen Probanden unterschiedlicher Orientierung und unterschiedlichen Geschlechts, um die zugrunde liegenden kognitiven Prozesse beobachteter *Viewing Time*-Effekte zu untersuchen. Durch Variation des experimentellen Designs (begrenzte Stimuluspräsentationsdauer, eingeschränktes Zeitfenster für die Bewertung sowie Abwesenheit explizit sexueller Inhalte) konnten sie eine willkürliche Verlängerung der Betrachtungszeit sowie einen SCID (vgl. Kap. 1.6.1) als kognitive Grundlage des *Viewing Time*-Effekts ausschließen. Die Autoren interpretieren verlängerte Antwortlatenzen auch bei der Betrachtung von Gesichtern des interessierenden Geschlechts als ressourcenverbrauchenden Prozess der „*mate identification*“.

1.7.3 Die Erfassung von Blickbewegungen

Auch die bereits in Kap 1.4.2 eingeführte Erfassung von Blickbewegungen kann zur Untersuchung sexuellen Interesses eingesetzt werden. Nummenmaa et al. (2012) fanden Unterschiede bei Blickbewegungen während der Betrachtung von Stimuli bekleideter und nackter Personen sowohl für heterosexuelle Männer als auch Frauen. Die Betrachtung von sexuell relevanten Regionen wie dem Genitalbereich bei nackten Stimuli war zudem mit stärkerer Dilatation der Pupillen assoziiert. Die Autoren interpretieren dies als physiologischen Ausdruck sexueller Erregung. Die Zahl der Fixationen war für beide Geschlechter höher bei nackten als bei bekleideten Stimuli, was für Nummenmaa et al. (2012) für die hohe Informativität von Nacktheit bezüglich biologisch relevanter Merkmale spricht. Die Betrachtung des Gesichts war für beide Geschlechter in beiden Stimulusbedingungen gleichermaßen herausragend, auch wenn das Gesicht bei nackten Stimuli durchschnittlich kürzer und später betrachtet wurde. Dieser Befund entspricht den Erkenntnissen einer Studie von Lykins et al. (2008), in welcher sowohl Männer als auch Frauen (insbesondere nackte) Körper bevorzugt betrachteten. Eine *Eye Tracking*-Studie von Rupp und Wallen (2007), die Geschlechtsunterschiede bei der Betrachtung von Stimuli kopulierender heterosexueller Paare untersuchte, kam zu ähnlichen Ergebnissen. Fromberger et al. (2012a) untersuchten sexuelles Interesse bei heterosexuellen männlichen Probanden. Sie erfassten Augenbewegungen während der paarweisen Präsentation von Abbildungen nackter männlicher und weiblicher Erwachsener

und Kinder. Die verwendeten Stimuli entsprachen den in dieser Arbeit eingesetzten Abbildungen (s. Kap. 2.2.3). Wie bei Nummenmaa et al. (2006) wurde die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation als Maß für eine automatische Aufmerksamkeitszuweisung auf einen der beiden gleichzeitig dargebotenen Stimuli erfasst. Als Maß für kontrollierte Aufmerksamkeitszuweisung verwendeten sie die relative kumulative Fixationszeit. Diese ist definiert als der prozentuale Anteil an der Stimuluspräsentationsdauer, während dessen ein spezifischer Stimulus betrachtet wird (vgl. Ellis und Smith 1985). Die Auswertung der Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation ergab je nach Stimuluspaarung lediglich signifikante Alters- oder Geschlechtseffekte, erlaubte jedoch nicht eine zuverlässige Identifikation des spezifisch interessierenden Reizes. Die Analyse der kumulativen Fixationszeit hingegen zeigte eine signifikante Bevorzugung von weiblichen erwachsenen Stimuli im Vergleich zu allen anderen Stimuluskategorien (Fromberger et al. 2012a).

1.7.4 Zusammenfassung: Menschliche Sexualität und deren Erfassung

Die menschliche Sexualität ist ein vielschichtiges Phänomen, bei dem sexuelles Interesse und die daraus entstehende sexuelle Erregung nur zwei Aspekte darstellen. Der allgemeinen Gültigkeit von Annahmen im Modell von Spiering und Everaerd (2007) zu Aufmerksamkeitsprozessen bei der Wahrnehmung sexueller Stimuli steht die Komplexität des multidimensionalen Konstrukts menschlicher Sexualität gegenüber. Dennoch sind Aufmerksamkeitsbias zugunsten sexueller Stimuli evolutionär gesehen tief verankert (Krupp 2008). Die im vorherigen Abschnitt geschilderten Untersuchungsergebnisse legen das Potenzial kognitiver Verfahren zur Ermittlung des sexuellen Interesses beim Menschen nahe. Diese Arbeit stellt ein neues Verfahren vor, das sich, anders als die etwa eingangs erwähnten forensischen Arbeiten, nicht auf die Daten aus der Anwendung in anderen Teilbereichen der Psychologie berufen kann. Es ist daher sinnvoll, diesen neuen Ansatz, parallel zur forensischen Erprobung, an gesunden Probanden auf der Achse der sexuellen Orientierung zu testen. Das hier vorgestellte Paradigma bedient sich eines in der Psychologie gut untersuchten Paradigmas als einer wesentlichen Grundlage:

1.8 Das Paradigma der mentalen Rotation

Shepard und Metzler (1971) untersuchten, wie sich der Winkelunterschied zwischen paarweisen Zeichnungen dreidimensionaler Würfelfiguren auf die Entscheidung ihrer Probanden auswirkte, ob beide Figuren „gleich“, also durch „*mental rotation in three-dimensional space*“ ineinander überführbar, oder aber gespiegelt und daher nicht aufeinander projizierbar seien. Sie fanden für die Rotation um unterschiedliche Achsen im dreidimensionalen Raum für die „gleichen“ Paare einen linearen Zusammenhang zwischen Reaktionszeiten und

Winkeldifferenzen: Je größer der Winkelunterschied (von 0° bis 180° in Schritten von 20°) zwischen zwei Figuren war, desto länger brauchten die Probanden, um die Gleichheit eines Figurenpaares korrekt zu identifizieren. Aus diesem Befund in Zusammenschau mit der Befragung der Probanden nach deren Lösungsstrategien schlussfolgerten die Autoren, dass das zugrundeliegende Phänomen als eine Art mentale Repräsentation eines physischen Rotationsprozesses verstanden werden könne. Mithilfe dessen würden die Würfelfiguren in Übereinstimmung gebracht, um die gleiche Ausrichtung aller Merkmale bestimmen zu können. Sie ermittelten hierfür eine mittlere Geschwindigkeit von etwa sechzig Winkelgrad pro Sekunde und vermuteten, dass der mentale Rotationsprozess etwa achtzig Prozent der gemessenen Reaktionszeiten ausmache. Die Messung ereigniskorrelierter Potenziale an der Kopfhaut hat die Identifikation weiterer Subprozesse vor und nach dem eigentlichen mentalen Rotieren ermöglicht. Heil und Rolke (2002) zeigten, dass die differenzielle Beeinflussung dieser (z. B. perceptiven Entschlüsselungs- und Entscheidungs- prozesse) sich sowohl auf Reaktionszeiten als auch auf Fehlerquoten auswirkt. Insgesamt finden sich in der Literatur höhere Fehlerraten bei steigender Winkeldisparität bis 180° (z. B. Kosslyn et al. 1998, Wexler et al. 1998). Paschke (2012) nimmt an, dass Reaktionszeiten und Fehlerquoten unterschiedliche Dimensionen kognitiver Prozesse abbilden. So sei die Reaktionszeit Maß für die Anforderung der Aufgabe, die Fehlerquote spiegele die Gesamtschwierigkeit einer Aufgabe wider.

1.8.1 Abwandlungen und Anwendungen

Seit dem Experiment von Shepard und Metzler ist eine Vielzahl von Arbeiten erschienen, die räumlich-kognitive Leistungen mithilfe von Aufgaben zur mentalen Rotation untersuchen. Besondere Aufmerksamkeit erfuhr die Untersuchung von Geschlechtsunterschieden. (z.B. Yen 1975, McGee 1978).

Vandenberg und Kuse (1978) übertrugen die von Shepard und Metzler auf Dias präsentierten Rotationsfiguren auf eine mit Stift und Papier zu bearbeitende Variante, den Mentalen Rotationstest (MRT). Hier wurden die Figuren nicht mehr paarweise präsentiert. Die Probanden hatten aus einer Auswahl von vier Figuren zwei Würfelfiguren zu markieren, die rotierten Abbildungen einer abgebildeten Referenzfigur entsprachen. Statt der Reaktionszeiten wurde in diesem Experiment die Anzahl der korrekt beantworteten Aufgaben innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens als Parameter für die Rotationsleistung verwendet. Vandenberg und Kuse (1978) fanden, dass Leistungen in ihrem Experiment positiv mit der Leistung von Probanden in anderen Tests zur räumlichen Kognitionsleistung korrelierten. Dieser Befund ist vereinbar mit den Ergebnissen einer neueren Studie von Voyer et al. (2006). Sie fanden eine starke Korrelationen zwischen den Ergebnissen einer computerbasierten Version der

paarweisen Präsentation und einem von Peters et al. (1995) aktualisierten MRT. Für die vorliegende Studie wurde der Test nach Peters et al. (1995) als Teil der dem Experiment vorausgehenden Testbatterie angewendet. Das Experiment selber bediente sich einer computergestützten Variante des ursprünglichen Experiments nach Shepard und Metzler.

Sowohl bei Vandenberg und Kuse (1978) als auch bei Voyer et al. (2006) und Peters et al. (1995) erzielten Männer signifikant bessere Leistungen als Frauen. Die Arbeit von Peters et al. (1995) untersuchte zahlreiche weitere Einflüsse auf räumlich-kognitive Leistungen wie etwa das angestrebte akademische Betätigungsfeld (z. B. Geistes- oder Naturwissenschaften, vgl. Peters et al. 2006), Händigkeit (vgl. auch Snyder und Harris 1993), unterschiedliche Lösungsstrategien, Erfahrung mit Computerspielen, die Phase des Menstruationszyklus bei Frauen oder Übungseffekte (vgl. Baenninger und Newcombe 1989). Andere Studien erforschten den Einfluss des Testosteronspiegels bei Männern (z.B. Silverman et al. 1999, O'Connor et al. 2001) oder verglichen Leistungen in Abhängigkeit des Längenverhältnisses von Zeige- und Ringfinger (z. B. Coolican und Peters 2003, Peters et al. 2007). Dieses wird als Korrelat der pränatalen Testosteronexposition angesehen (Hönekopp et al. 2007). Zusammenfassend ist die mentale Rotation ein bereits gründlich, wenn auch noch nicht in allen Aspekten verstandenes Phänomen, welches die Kontrolle zahlreicher Einflussfaktoren erlaubt. Eine genauere Schilderung zum Stand der Wissenschaft sowie bestehender Kontroversen hinsichtlich der Ursachen insbesondere von Geschlechtseffekten (siehe hierzu etwa Weiss et al. 2003 oder Estes und Felker 2012) verbietet der Rahmen der vorliegenden Arbeit. Einen umfassenden kritischen Überblick bietet Fine (2010).

1.8.2 Sexuelle Orientierung und mentale Rotation

Einige Studien zeigen einen signifikanten Einfluss sexueller Orientierung auf die Leistung bei der mentalen Rotation. Rahman und Wilson (2003) konnten für heterosexuelle Männer signifikant bessere Leistungen gegenüber homosexuellen Männern nachweisen. Große, internetgestützte Untersuchungen von Peters et al. (2007) sowie Maylor et al. (2007) konnten einen ähnlichen Effekt nachweisen. Gladue und Bailey (1995) sowie Tuttle und Pillard (1991) konnten demgegenüber keinen solchen Unterschied finden.

1.8.3 Die Bedeutung der mentalen Rotation für die vorliegende Arbeit

Die mentale Rotation wird in diesem Experiment als kognitive Aufgabe verwendet, bei welcher kontrollierte Aufmerksamkeitsprozesse ablaufen, die einer beschränkten Kapazität unterliegen. Die Auswirkung von parallel präsentierten Distraktoren unterschiedlicher sexueller Relevanz auf diese Aufmerksamkeitsprozesse ist dabei die abhängige Variable. Die Rotationsleistung der

Probanden selbst wird als möglicher Einflussfaktor auf die Ergebnisse des Experiments unter anderem über den MRT zuvor gesondert erfasst. Es wird für alle Distraktorkategorien der gleiche Schwierigkeitsgrad im Sinne gleicher Winkeldifferenzen verwendet. Ein Vorteil der mentalen Rotation nach Shepard und Metzler (1971) ist, dass der Grad der kognitiven Belastung prinzipiell durch die Auswahl einer geeigneten Aufgabenschwierigkeit ausgewählt und variiert werden kann.

1.9 Fragestellung und Hypothesen

Kognitive Verfahren zur Erfassung sexuellen Interesses haben sich in den letzten Jahren als vielversprechende neue Ansätze erwiesen. Die vorliegende Arbeit möchte basierend auf den dargelegten theoretischen Erwägungen ein neues aufmerksamkeitsbasiertes Paradigma auf der Achse der sexuellen Orientierung erproben.

Es werden parallel mehrere Parameter automatischer und kontrollierter Aufmerksamkeit erfasst. Die so gewonnenen Daten können mit den Ergebnissen der Folgeexperiment untersuchten Viewing Time verglichen werden.

Das hier vorgestellte Verfahren ist nichtinvasiv und mit geringem materiellem und zeitlichem Aufwand durchführbar. Es stützt sich auf die Annahme begrenzter Aufmerksamkeitskapazitäten. In Kenntnis der besonderen Salienz emotionaler und speziell sexueller Reize wird vermutet, dass durch die Präsentation sexueller Distraktoren Aufmerksamkeitsprozesse aktiviert werden können, die in der Folge mit der Lösung einer kognitiven Aufgabe interferieren. Als kognitive Aufgabe ist das gut untersuchte Verfahren der mentalen Rotation nach Shepard und Metzler (1971) geeignet. Die Arbeit von Paschke (2007) bietet einen Satz an Rotationsfiguren in abgestuften Winkeldifferenzen, für welche bereits Vergleichsdaten vorliegen und die sich für die Verwendung mit einem Computer eignen. Aus diesem Satz wird mit 80° eine Winkeldifferenz gewählt, für die nach den Daten von Paschke (2012) eine mittlere kognitive Auslastung angenommen werden kann. Die Probanden erhalten die Aufgabe, zu entscheiden, ob das präsentierte Paar von Rotationsfiguren gleich oder gespiegelt ist. Unmittelbar daneben ist gleichzeitig die Abbildung jeweils einer nackten Person aus den Kategorien Mann, Frau, Junge, Mädchen als Distraktor zu sehen. Dieses Vorgehen soll erlauben, dass die Distraktoren, wenn sie als sexuell wahrgenommen werden, Aufmerksamkeitsressourcen in teils automatischer Weise (Spiering und Everaerd 2007) binden und so die Leistung in der Rotationsaufgabe negativ beeinträchtigen. Eine erhöhte Fehlerquote spräche eher für einen Einfluss des Distraktormaterials auf den Entscheidungsprozess nach der Rotation. Eine eindeutige

Zuordnung von Verhaltensparametern zu einzelnen kognitiven Subprozessen ist indes nicht möglich. Daher werden sowohl Reaktionszeiten als auch Fehlerquoten als Surrogate der Rotationsleistung erfasst.

Bezüglich des erwarteten Antwortverhaltens lassen sich folgende Hypothesen formulieren:

1. Heterosexuelle, gesunde männliche Probanden erzielen durchschnittlich signifikant längere Reaktionszeiten und signifikant höhere Fehlerraten bei der gleichzeitigen Präsentation von erwachsenen weiblichen Distraktorstimuli als bei der Darbietung der drei anderen Distraktorstimuluskategorien (Mann, Junge, Mädchen).
2. Homosexuelle, gesunde männliche Probanden erzielen durchschnittlich signifikant längere Reaktionszeiten und signifikant höhere Fehlerraten bei der gleichzeitigen Präsentation von erwachsenen männlichen Distraktorstimuli als bei der Darbietung der drei anderen Distraktorstimuluskategorien (Frau, Junge, Mädchen).

Parallel hierzu dient die Erfassung von Blickbewegungen als zweite Methode, um sexuelles Interesse während der Aufgabe zu erfassen. Wie in der Arbeit von Fromberger et al. (2012a) können über die relative Fixationszeit sowohl kontrollierte als auch über die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation automatische Prozesse der Aufmerksamkeitsallokation untersucht werden.

Bezüglich der Blickbewegungen lassen sich folgende Hypothesen aufstellen:

1. Zu kontrollierten Aufmerksamkeitsprozessen:
 - a. Gesunde, heterosexuelle Probanden fixieren die weiblichen, erwachsenen Distraktorstimuli signifikant länger als die sexuell nicht bevorzugten Distraktorstimuli.
 - b. Gesunde, homosexuelle Probanden fixieren die männlichen, erwachsenen Distraktorstimuli signifikant länger als die sexuell nicht bevorzugten Distraktorstimuli.
3. Zu automatischen Aufmerksamkeitsprozessen:
 - a. Gesunde, heterosexuelle Probanden fixieren die weiblichen, erwachsenen Distraktorstimuli signifikant wahrscheinlicher zuerst als die sexuell nicht bevorzugten Distraktorstimuli.
 - b. Gesunde, homosexuelle Probanden fixieren die männlichen, erwachsenen Distraktorstimuli signifikant wahrscheinlicher zuerst als die sexuell nicht bevorzugten Distraktorstimuli.

Im Rahmen einer explorativen Analyse werden ferner in Anlehnung an das Vorgehen von Mokros et al. (2010), Fromberger et al. (2012b) sowie Gray et al. (2005) Indizes der sexuellen Orientierung (*Sexual Orientation Index: SOI*) erstellt. Dies geschieht durch die Kontrastierung der

individuellen Mittelwerte der Daten aus den einzelnen (erwachsenen) Distraktorkategorien. So lässt sich anhand von Receiver Operator Characteristic-Analysen (s. Kap. 2.7) ermitteln, ob sich auf individueller Ebene eine korrekte Zuordnung eines Probanden zur homo- oder heterosexuellen Gruppe zu ermöglichen.

Paschke (2012) interpretiert die gemessene kürzere Sprungweite der Sakkaden bei gespiegelten Rotationsaufgaben als Hinweis auf die Einengung des funktionellen visuellen Felds (vgl. Eriksen und St. James 1986) in Folge größerer Aufgabenschwierigkeit (Ikeda und Takeuchi 1975). Da die Distraktoren bei Betrachtung der Rotationsaufgabe durchschnittlich 12° parafoveal liegen, ist eine Einengung des funktionellen visuellen Feldes zu Ungunsten der korrekten Identifikation des spezifischen (sexuellen) Inhaltes der Distraktoren denkbar (vgl. Gutiérrez et al. 2009). Eine explorative gesonderte Analyse der nicht gespiegelten Stimuli, soll zeigen, ob bei diesen Aufgaben ein akzentuiertes Aufmerksamkeitsbias vorliegt.

Eine letzte explorative Analyse widmet sich der Frage: Sind diejenigen Probanden, die den Distraktoren am meisten offene Aufmerksamkeit (erfassbar durch die relative Fixationsdauer) schenken, auch diejenigen, die besonders langsam oder fehlerhaft antworten? Einerseits sollten Distraktoren und Rotationsfiguren weit genug auseinanderliegen, um die Bearbeitung der Rotationsaufgabe während der Fixierung der Stimuli unmöglich zu machen. Andererseits kann die automatische Wahrnehmung emotionaler Inhalte wie in Kap. 1.5.3 gezeigt auch bei peripherer Wahrnehmung Aufmerksamkeitskapazitäten binden.

2 Materialien und Methoden

2.1 Stichprobe und Probandenrekrutierung

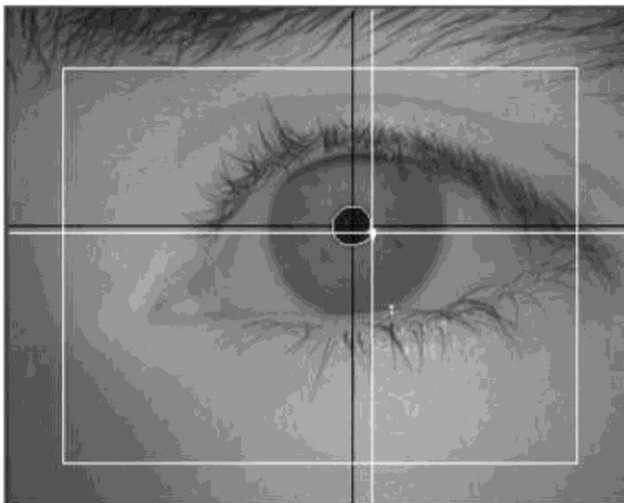
Fünzig männliche Probanden zwischen 18 und 48 Jahren ($M = 25.380$ Jahre, $SD = 7.387$) nahmen an der Studie teil. Die Rekrutierung der Probanden erfolgte zum einen über öffentliche Aushänge im Stadtgebiet Göttingen. Es wurden sowohl im Umfeld des Campus und des Klinikums Aushänge verteilt als auch an anderen öffentlichen Stellen in Göttingen wie beispielsweise in Supermärkten, Kinos und der örtlichen Arbeitsagentur. Weiterhin wurden das virtuelle schwarze Brett des Universitätsnetzwerks sowie die Verteiler der sozialwissenschaftlichen und psychologischen Fachschaften zur Probandenakquise verwendet. Studenten dieser Fakultäten bekamen für ihre Teilnahme sechs Versuchspersonenstunden gutgeschrieben. Sechzehn Probanden waren Studenten der Polizeiakademie Hannoversch-Münden. Ihre Daten wurden in hierfür geeigneten Räumlichkeiten auf dem Gelände der Akademie erhoben. Ein Teil der homosexuellen Gruppe wurde über den Kontakt mit einer lokalen Coming-out-Gruppe rekrutiert. Initiale Voraussetzungen für die Teilnahme waren: männliches Geschlecht, Alter über 18 Jahre, Selbstidentifikation als hetero- oder homosexuell und normale oder auf normal korrigierte Sehfähigkeit. Die weitere Eignung für die Aufnahme in eine der beiden Gruppen (homo- oder heterosexuell) erfolgte im Rahmen der den Experimenten vorausgehenden Untersuchungen am ersten Termin. Die Zuteilung zu den Gruppen wurde gemäß der Selbsteinschätzung der Probanden auf einer siebenstufigen Kinsey-Skala (Kinsey et al. 1948) entsprechend dem Geschlecht ihrer bisherigen Sexualpartner vorgenommen. Es ergaben sich Gruppen von 34 heterosexuellen und 16 homosexuellen Probanden. 4 heterosexuelle Probanden gaben „gelegentlich homosexuelles Verhalten“, 6 Probanden aus der homosexuellen Gruppe „gelegentlich heterosexuelles Verhalten“ an.

Die Mehrheit der Probanden hatte einen Gymnasialabschluss ($n = 47$), drei Probanden einen Realschulabschluss. Kein Proband wies eine Vorgeschichte psychiatrischer Erkrankungen auf. Alle Probanden wiesen normale oder auf normal korrigierte Sehkraft auf. Die Mehrzahl der Probanden war ledig ($n = 36$) oder in fester Partnerschaft lebend ($n = 12$) und derzeit sexuell aktiv ($n = 35$). Einen aktuellen Kinderwunsch wies lediglich ein heterosexueller Proband auf. Keiner der Probanden hatte jemals sexuelle Fantasien mit einem Kind gleichen oder anderen Geschlechts gehabt oder ausgelebt.

2.2 Materialien

2.2.1 Eye Tracking-Gerät

Das iView X RED (Sensomotoric Instruments GmbH) ist in einer schmalen Leiste unterhalb eines 19 Zoll TFT-Bildschirms (Auflösung 1280 x 1024 Pixel) untergebracht (s. Abbildung 2.1 rechts) und gibt während des Experiments keine wahrnehmbaren Signale von sich. Es kommuniziert mit der externen iView X Workstation, welches die Kalibrierung steuert und Rohdaten an einen weiteren PC weiterleitet. Obwohl dem Probanden bewusst ist, dass Blickbewegungen gemessen werden, erfolgt dieses also diskret und nichtinvasiv (iView X Manual, 2009). Das Gerät bedient sich der Dark Pupil-Methode, um die Blickposition des Probanden festzustellen. Dabei wird das Gesicht von unten und für den Probanden unmerklich mit Infrarotstrahlen beleuchtet. Während das Auge und das Gesicht einen Großteil dieses Lichts reflektieren, absorbiert die Pupille das Licht, sodass eine kontraststarke Ellipse entsteht (s. Abbildung 2.1 links)



Erfassung des Fixationspunktes



iView X RED

Abbildung 2.1: Links: Die Pupille absorbiert das von unten einfallende Infrarot(IR-)licht und stellt sich kontrastreich als dunkle Ellipse dar. Aus ihrer Form wird der Fixationspunkt auf dem Bildschirm berechnet. Die gleichzeitige Erfassung des Kornealreflexes (weißes Kreuz) erlaubt die Kompensation kleinerer Kopfbewegungen. Rechts: Die Leiste unterhalb des Bildschirms beherbergt sowohl die IR-Lichtquelle als auch die Kamera zur Aufzeichnung der Augenbewegungen (Quelle: iView X System Manual v 2.3).

Die Software des Geräts analysiert die Form dieser Ellipse und kann so die Blickrichtung mit hoher Genauigkeit (räumliches Auflösungsvermögen von $<0,1^\circ$ Sehwinkel, zeitliche Auflösung 60 Hz) feststellen. Die simultane Erfassung von Kopfbewegungen und deren Integration in die Analyse der Blickbewegungen bewirkt, dass eine Fixierung des Kopfes nicht erforderlich ist. Die

Instruktion des Probanden, den Kopf – etwa durch Aufstützen auf das Kinn – möglichst still zu halten, ist ausreichend. Die Bewegungen des Kopfes im Verhältnis zur Kamera werden über die räumliche Konfiguration einer punktuellen Reflexion auf der Hornhaut des Probanden (Kornealreflex) und der errechneten Blickposition erfasst (iView X Manual, 2009). Das Gerät muss vor jedem Messdurchgang neu kalibriert werden. Wir verwendeten hierfür eine Kalibrierung, bei welcher der Proband ohne den Kopf zu bewegen und bei konstanten Lichtbedingungen nacheinander auf 9 vorgegebene Punkte auf dem Bildschirm blicken muss, bis das Gerät die Fixation registriert hat.

2.2.2 Rotationsstimuli

Bei den Rotationsstimuli handelte es sich um horizontal angeordnete Paare von Würfelfiguren nach dem ursprünglichen Experiment der mentalen Rotation von Shepard & Metzler (1971). Diese wurden im Rahmen eines vorangegangenen Projektes erstellt und validiert (Paschke 2007). Jede Rotationsfigur bestand aus zehn orthogonalen Würfeln, die so angeordnet waren, dass vier gerade Reihen, einmal zu vier und dreimal zu drei Würfeln entstanden, die jeweils im rechten Winkel aneinander lagen (s. Abbildung 2.2). Durch Variation der Anordnung der einzelnen Reihen und der Ausrichtung der rechten Winkel ergaben sich unterschiedliche Referenzfiguren. Diese dreidimensionalen Figuren wurden so dargestellt, dass auf dem zweidimensionalen Bildschirm keine Okklusionseffekte auftraten. Das heißt, dass jeder Würfel erkennbar war und nicht durch andere Teile des Stimulus verdeckt wurde. Der Eindruck der Dreidimensionalität wurde durch Kontrastierung einzelner Seiten der Figuren mit unterschiedlichen Graustufen verstärkt. Einer auf diese Weise entstandenen Würfelfigur wurde anschließend eine um 80° um die z-Achse rotierte oder eine 80° um die z-Achse rotierte und an der z-y-Ebene gespiegelte Kopie der Ursprungsfigur als Stimuluspartner gegenübergestellt. So ergaben sich die zwei mögliche Bedingungen für ein Stimuluspaar: rotiert und deckungsgleich, also durch mentale Rotation ineinander überführbar oder rotiert und gespiegelt (s. Abbildung 2.2).

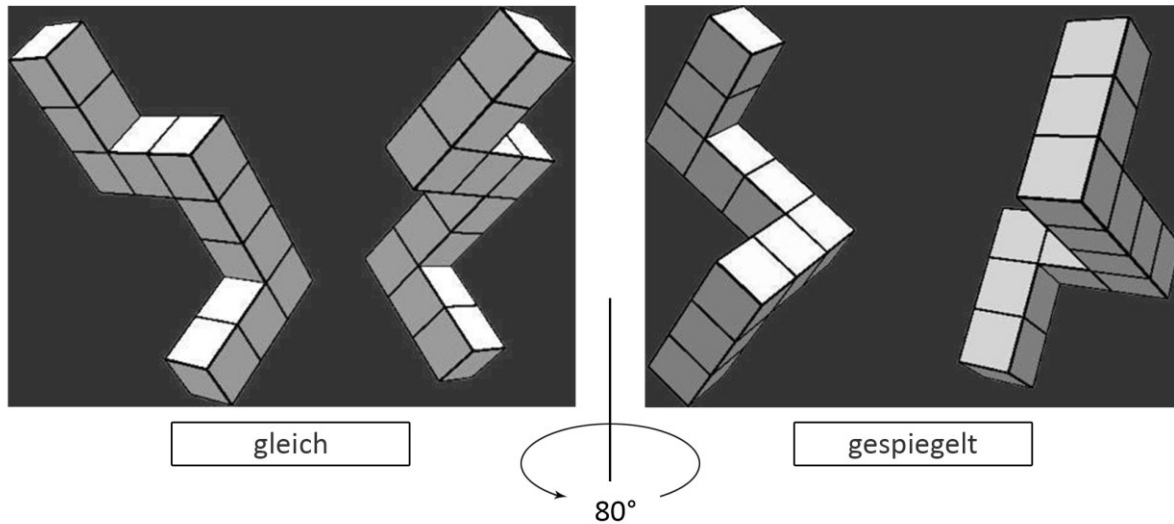


Abbildung 2.2: Beispiel für ein gleiches und ein gespiegeltes Figurenpar. Die z-axiale Winkeldifferenz beträgt in beiden Fällen 80°.

Aus den im ursprünglichen Stimulussatz enthaltenen 544 Figurenpaaren mit Rotationswinkeldifferenzen von 0°, 40°, 80°, 120° und 160° wurden für die vorliegende Studie 64 Stimuli mit einer z-axialen Winkeldifferenz von 80° ausgewählt. Sowohl im ursprünglichen Experiment nach Shepard und Metzler als auch in der den verwendeten Stimuli zu Grunde liegenden Arbeit (Paschke 2012) konnten für diesen Rotationswinkel im Vergleich zu Differenzen von 0° bis 180° mittellange Reaktionszeiten (um 2500ms) ermittelt werden. Die in Anspruch genommenen kognitiven Ressourcen sollten für die unterschiedlichen Distraktorkategorien jeweils gleich groß sein, da die abhängige Variable nicht wie in den eigentlichen Rotationsexperimenten die Reaktionszeit in Abhängigkeit der Winkeldifferenz sondern die Reaktionszeit in Abhängigkeit der Distraktorkategorie war.

2.2.3 Distraktorstimuli

Bei den visuellen Distraktorstimuli handelte es sich um Bilder aus dem Not Real People Visual Stimuli Set A + B (NRP-Set, Pacific Psychological Assessment Corporation, Victoria, Kanada, 2004). Die Entwicklung dieses Sets erfolgte, um Wissenschaftlern einen standardisierten Katalog von Stimuli anbieten zu können, die den rechtlichen und ethischen Anforderungen der forensischen Anwendung gerecht würden (Laws und Gress 2004). Das Bildarchiv besteht aus Darstellungen von Menschen, die digital aus mehreren Fotografien zusammengestellt wurden und somit keine real existierenden Personen abbilden. Um ein Wiedererkennen zusätzlich zu erschweren, wurden nachträglich am Computer wesentliche Merkmale wie Haar- oder Augenfarbe verfremdet. Das NRP-Set ist in zwei Sätze zu je 80 farbigen Abbildungen eingeteilt,

von denen in einem Teil (B) nackte, im anderen leicht bekleidete Personen (A) abgebildet sind. Die enthaltenen Darstellungen sind nach Geschlecht gegliedert und gemäß den Charakteristika für die Entwicklung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale nach Tanner (1962) gestaffelt. Entsprechend den fünf Stufen auf der Tanner-Skala ergeben sich so vier Bilder pro Stimulusklasse (männlich - weiblich x Tannerstadien 1 - 5). Die Bilder der Tanner-Stufen eins und zwei wurden für die Experimente zur Kategorie „Kinder“, die der Tanner-Stufen vier und fünf zur Kategorie „Erwachsene“ zusammengefasst. Bilder der Tanner-Stufe drei wurden nicht verwendet (s. Abbildung 2.3).



Abbildung 2.3: Beispiel für die Zusammenfassung der Stimuli in die Kategorien Kind - Erwachsener anhand der Reifungsmerkmale nach Tanner.

Um die Anzahl der Stimuli zu verdoppeln, wurden die Stimuli mit CorelDraw Graphics Suite X4 (Corel Corporation) gespiegelt. Die Bilder aus dem Satz leicht bekleideter Personen wurden nur für die Übungsdurchgänge vor den eigentlichen Experimenten verwendet. Weder die bekleideten noch die unbekleideten Abbildungen nackter Kinder erfüllen die Kriterien für Kinderpornografie nach §184b bzw. §176a StGB. Die Kinderstimuli entsprechen am ehesten der Stufe 2 (Nacktheit) in der COPINE-Typologie (Taylor et al. 2001) kinderpornografischer Inhalte und erfüllen nicht die Kriterien der „*lascivious depiction of the genitals or pubic area*“ gemäß 18 USC § 2256 (United States vs. Dost 1986). Da sich die Stimuli des NRP-Sets in Bezug auf Farbtöne, Luminanz und Komplexität unterschieden und so aufmerksamkeitsheischende Unterschiede durch *bottom-up*-Prozesse nicht ausgeschlossen werden konnten (s. Kap. 1.3.4), wurden die Bilder mit CorelDraw Graphics Suite X4 in Graustufen umgewandelt. Die mittleren Luminanz- und Kontrastwerte wurden durch ein von Dr. Peter Fromberger (Ludwig-Meyer-Institut für Forensische Psychiatrie und Psychotherapie, Georg-August-Universität Göttingen) entwickeltes Matlab-Programm (Matlab Version 7.6.0, MathWorks Inc.) berechnet und

signifikante Unterschiede zwischen den Kategorien ausgeschlossen. Da die Größe von Bilddateien im JPEG-Format positiv mit deren visueller Komplexität assoziiert ist (Buodo et al. 2002), konnte durch den Vergleich der mittleren Bytezahl pro Stimuluskategorie ein konfundierendes Aufmerksamkeitsbias aufgrund von Unterschieden in der Bildkomplexität weitgehend ausgeschlossen werden.

2.2.4 Kombination beider Stimulustypen

Beide Stimulustypen wurden in Graustufen horizontal nebeneinander vor einem schwarzen Hintergrund dargeboten. Die Kombination der Rotationsfiguren mit den Distraktoren wurde hinsichtlich Luminanz und Kontrast ausgeglichen, sodass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Würfelfiguren in allen vier Distraktorkategorien gab. Weiterhin wurde darauf geachtet, dass alle Distraktorkategorien gleich häufig mit gleichen und gespiegelten Rotationsfiguren gezeigt wurden, sowie dass alle Subtypen von Würfelfiguren gleichhäufig mit allen Distraktoren präsentiert wurden. Zudem wurde die Darbietungsseite ausbalanciert. Der Abstand zwischen Rotationsfigur und Distraktor wurde so gewählt, dass die Stimuli einerseits möglichst nah aneinander dargeboten wurden, um einen Einfluss der Distraktoren auf die Rotationsleistung zu ermöglichen und gleichzeitig die Unterscheidbarkeit von Fixationen auf beide AOIs zu gewährleisten. Es ergab sich aus diesen Voraussetzungen ein optimaler Abstand von 12 Sehwinkelgrad zwischen den Mittelpunkten der Stimuli (s. Abbildung 2.4). Um die verfügbare Anzahl an Distraktorstimuli zu vergrößern, wurde eine gespiegelte Version jeder der 32 Abbildungen nackter Personen verwendet. Insgesamt wurden so 64 Stimuli, jeweils 16 pro Distraktorkategorie erstellt. Da zudem jeder Distraktor zweimal, jeweils auf unterschiedlichen Bildschirmhälften und mit unterschiedlichen Rotationsstimuli kombiniert, dargeboten wurde, ergab sich ein Umfang von insgesamt 128 Durchgängen pro Proband.

Geschlechtsverkehr, Beziehungsstatus, Kinderwunsch, pädosexuelle Phantasien und Verhaltensweisen) sowie Angaben zum gesundheitlichen Zustand (psychiatrische Erkrankungen, Sehkraft).

2.3.2 Gruppeneinteilung

Teil der vorbereitenden Dokumentation war auch das Ausfüllen einer siebenstufigen Kinsey-Skala (Kinsey et al. 1948, s. Anhang 2), anhand deren die Gruppeneinteilung vorgenommen wurde. Eingeschlossen wurden Probanden mit Werten von null bis eins (heterosexuelle Gruppe) und fünf bis sechs (homosexuelle Gruppe). Die Werte 0 und 6 kennzeichneten ausschließlich homo- (6) beziehungsweise und heterosexuelles (0) Verhalten. Die Werte 1 und 5 entsprachen gelegentlich homosexuellem (1) oder heterosexuellem (5) Verhalten.

2.3.3 Mentaler Rotationstest

Der Mentale Rotationstest (MRT) zur Erfassung der basalen Rotationsleistung der Probanden war eine von Peters et al. (1995) modifizierte Variante des ursprünglichen Tests nach Vandenberg und Kuse (1978). Der Test umfasst 24 Aufgaben, die der Proband so schnell und korrekt wie möglich lösen soll. Jede Aufgabe beinhaltet eine aus zehn Würfeln zusammengesetzte Referenzfigur auf der linken Seite. Rechts abgesetzt befinden sich vier ähnliche Figuren, von denen zwei der Referenzfigur in einer unterschiedlichen dreidimensionalen Rotation entsprechen.

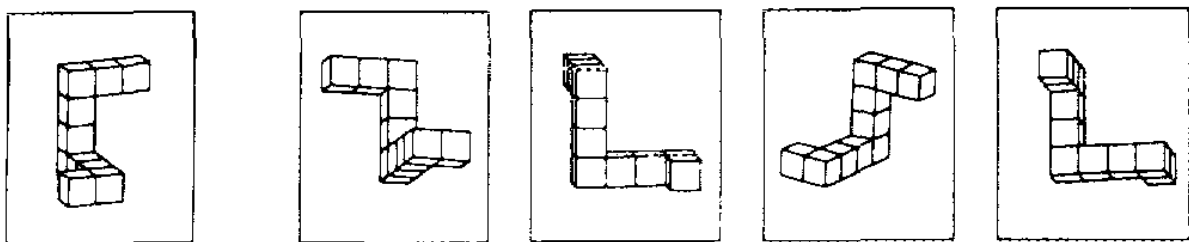


Abbildung 2.5: Aufgabe aus dem MRT. Auf der linken Seite befindet sich die Referenzfigur. Die beiden mittleren Figuren entsprechen rotierten Abbildungen davon, wären also für die korrekte Beantwortung anzukreuzen (Quelle: Peters et al. 1995).

Der Proband hat die Aufgabe, diese beiden Figuren korrekt zu identifizieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zweimal 3 Minuten für Blöcke von jeweils zwölf Aufgaben. Dazwischen erhält der Proband eine Pause von 4 Minuten. Die ersten zwölf Aufgaben werden nach Ablauf der ersten drei Minuten entzogen und es wird nach der Pause mit der Bearbeitung der zweiten Hälfte der Aufgaben bekommen. Ein Punkt wird nur dann vergeben, wenn beide gesuchten Figuren korrekt angekreuzt wurden.

2.3.4 Basisrotation

Die zweite Methode, mit welcher die basale Rotationsleistung der Probanden erfasst wurde, orientiert sich am Aufbau des Hauptexperiments. Sie verwendet ebenfalls die von Paschke (2007) erstellten Rotationsfiguren (s. Abbildung 2.2). Der Proband hatte hierbei nach einem Probedurchlauf die Aufgabe, für 64 Paare von Würfelfiguren zu entscheiden, ob die Abbildungen gleiche oder gespiegelte Paare zeigten. Präsentiert wurden die Aufgaben auf dem gleichen Bildschirm und in den gleichen Räumlichkeiten des späteren Hauptexperiments. Die Eingabe erfolgte ebenfalls mithilfe von Maustasten (linke Taste - gleich, rechte Taste - gespiegelt). Die Aufgaben wurden in Blöcken von jeweils 32 präsentiert. Dazwischen hatte der Proband die Möglichkeit, sich beliebig lang auszuruhen. Die maximale Präsentationsdauer betrug 8000ms. Wenn bis dahin keine Antwort eingegeben war, wurde der nächste Durchgang automatisch gestartet. Aufgezeichnet wurden die Reaktionszeiten in ms sowie die Korrektheit der Antworten.

2.3.5 Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (WIE)

Der Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (WIE, von Aster et al. 2006) ist die deutschsprachige Adaptation des Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS – III), der seit 2006 in der dritten revidierten Auflage vorliegt. Der Test erfasst die kognitiven Fähigkeiten von Probanden in den Kategorien Sprachverständnis, Wahrnehmungsorganisation, Arbeitsgedächtnis und Arbeitsgeschwindigkeit. Aus den Leistungen in diesen Bereichen lassen sich Intelligenzquotienten für die Teilbereiche sowie ein Gesamt-IQ errechnen. Der WIE setzt sich aus vierzehn Untertests zusammen, von denen in der vorliegenden Studie elf für die Ermittlung des Gesamt-IQ zur Anwendung kamen. Der WIE hat eine Bearbeitungszeit von mindestens 90 Minuten pro Proband.

2.3.6 Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV (SKID II)

Der SKID II ist ein Verfahren, das der Diagnostik der im DSM-IV aufgeführten Persönlichkeitsstörungen dient (Wittchen et al. 1997). Dem zu Untersuchenden wird dabei zunächst ein Fragebogen vorgelegt. Dieser beinhaltet 117 Fragen zur Selbsteinschätzung hinsichtlich der Persönlichkeit in den letzten fünf bis zehn Jahren, die mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten sind. Die Fragen sind (für den Probanden nicht offenkundig) inhaltlich nach diagnostischen Aspekten der im DSM-IV aufgeführten Persönlichkeitsstörungen blockweise sortiert. Überschreitet ein Proband einen festgelegten Trennwert an „ja“-Antworten in einem Block, bittet der Untersucher im anschließenden Interview um eine genauere Erläuterung der bejahten Eigenschaften und überprüft, ob ein diagnostisches Kriterium für die entsprechende Störung erfüllt ist. Sind ausreichend viele Kriterien erfüllt, so ist vom Vorliegen der

entsprechenden Störung auszugehen. Für alle untersuchten Probanden bot sich kein Anhalt für das Vorhandensein einer manifesten Persönlichkeitsstörung.

2.4 Experimenteller Aufbau

Das Experiment fand in einem eigens für den Zweck der Datenerhebung reservierten Raum statt. Dieser war künstlich beleuchtet und nach außen gegen Lärm geschützt. Die Messgeräte standen auf zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Tischen, an deren zugewandten Längsseiten jeweils der Proband, und der Versuchsleiter saßen. Der Proband saß auf einem höhenverstellbaren Stuhl gegenüber einem Bildschirm mit 19 Zoll Bilddiagonale. Unter diesem war das iView X RED-Gerät zur Erfassung der Blickbewegungen montiert. Nachdem der Proband Platz genommen hatte, wurde er vom Versuchsleiter in die optimale Position vor dem Bildschirm dirigiert. Die korrekte Positionierung wurde von der Gerätesoftware unterstützt. Zusätzlich wurde darauf geachtet, dass eine Entfernung von 60cm zur Bildschirmoberfläche gewährleistet blieb. Da eine Fixierung des Kopfes nicht erforderlich war, reichte es aus, wenn der Proband seinen Kopf durch Aufstützen des Kinns auf die Hand stabilisierte. Auf dem Tisch des Versuchsleiters standen zwei Rechner. Über den einen wurde das Präsentationsprogramm gestartet, auf dem anderen ließen sich die Blickbewegungen des Probanden in Echtzeit verfolgen. Den Ablauf des Experiments strukturierte ein von Dr. Peter Fromberger (Ludwig-Meyer-Institut für Forensische Psychiatrie und Psychotherapie, Georg-August-Universität Göttingen) mithilfe der Software Presentation 13.1 (Neurobehavioral Systems Inc., Albany, Kalifornien) geschriebenes Programm. Die Antworten gaben die Probanden über Klicks auf die Tasten einer handelsüblichen Logitech Computermaus (Linksklick - gleich, Rechtsklick - gespiegelt) ein.

2.5 Versuchsablauf

2.5.1 Die Pilotexperimente

Dem eigentlichen Hauptexperiment, dessen Ergebnisse Gegenstand dieser Arbeit sind, ging die Durchführung zweier Pilotstudien voraus. Mithilfe dieser konnten methodische Defizite erkannt und der Versuchsaufbau für das Hauptexperiment optimiert werden.

Pilotexperiment 1

Pilotexperiment 1 wurde von Juli bis August 2009 an zehn weiblichen, heterosexuellen Probandinnen durchgeführt. Dies geschah aus dem Grund, um die Zahl der verfügbaren männlichen Probanden für das Hauptexperiment nicht zu reduzieren. Die erste Version des

Experiments enthielt zusätzlich zu den um 80° rotierten Stimuli einen entsprechend großen Satz an nicht rotierten Würfelfiguren. Die Ergebnisse zeigten für die Reaktionszeiten für Richtigantworten in der Rotationsbedingung einen Trend für den Haupteffekt Stimulusalter und einen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht. Es wurden erwartungsgemäß längere Reaktionszeiten bei erwachsenen und überraschend bei weiblichen Stimuli verzeichnet. Die Fehlerquote dagegen war bei Männern als Distraktorstimuli am höchsten, es wurden allerdings keine signifikanten Effekte gefunden. Auffällig war, dass die Effekte in der gespiegelten Bedingung deutlicher ausfielen als in der nichtgespiegelten Bedingung.

In der Nichtrotationsbedingung fanden sich keine signifikanten Ergebnisse. Die Hälfte der Probandinnen durchlief an einem einzigen Messtermin alle drei Experimente der Versuchsreihe, bei der anderen Hälfte wurden drei Einzeltermine für die Teilerperimente gewählt. Ein Vergleich der Daten bestätigte in beiden Bedingungen die Beobachtung, dass die Probandinnen in der Basisrotation signifikant längere Reaktionszeiten und höhere Fehlerquoten zeigten, systematische Unterschiede zwischen beiden Vorgehensweisen der Terminvergabe fanden sich nicht. Die Analyse der Blickbewegungsdaten ergab, dass bei Weitem nicht alle Probandinnen die Distraktorstimuli fixierten.

Pilotexperiment 2

Die Ergebnisse aus P1 führten zu einigen Veränderungen, deren Auswirkungen in einem zweiten Pilotexperiment überprüft wurden. Zwischen August und September 2009 wurden zehn männliche, heterosexuelle Probanden an jeweils drei Terminen untersucht. Der Abstand zwischen den Bildmittelpunkten von Distraktorstimulus und Rotationsstimulus wurde von 16 auf 12 Sehwinkelgrad bei 60 cm Abstand von der Bildschirmoberfläche reduziert. Die Nichtrotationsbedingung wurde ausgeschlossen, stattdessen wurde die Anzahl der Durchgänge für die 80° Rotationsbedingung verdoppelt. Das Intervall von Basisrotation zum Experiment wurde auf mindestens eine Woche festgelegt. Die Analyse der Reaktionszeiten für korrekte Antworten zeigte lediglich einen tendenziell signifikanten Haupteffekt des Stimulusalters zugunsten der erwachsenen Stimuli. Das gleiche Muster zeigte die Analyse der prozentuellen Fehlerquote. In der gesonderten Analyse der nicht gespiegelten Bedingung erreichte der Alterseffekt sowohl für Reaktionszeiten und Fehlerquote Signifikanz.

2.5.2 Die Hauptstudie: Struktur des Gesamtprojekts

Die vorliegende Arbeit beschreibt eines von zwei Teilerperimenten, welche die Probanden im Laufe ihrer Teilnahme an einem größeren Forschungsprojekt absolvierten. Das andere

Teilexperiment untersuchte die Verteilung der ersten Fixationen bei paarweiser Präsentation der sexuellen Stimuli aus verschiedenen Kategorien (im Folgenden: initiale Orientierung). Diese wurden in unterschiedlichen Kombinationen dargeboten. Die Probanden hatten nach einer Präsentationsdauer von fünf Sekunden die Aufgabe, per Mausklick zu entscheiden, ob einer der beiden Stimuli, sexuell attraktiver als der andere war. Dies diente dazu, um sicherzustellen, dass beide Stimuli eingehend betrachtet wurden. Da beide Experimente die gleichen Stimuli verwendeten, wurde ein Zeitabstand von mindestens einer Woche gewählt, um Gewöhnungseffekte zu vermeiden. Der Test zur Erfassung der basalen Rotationsleistung verwendete die gleichen Würfelfiguren wie das Hauptexperiment. Daher wurde ein zeitlicher Mindestabstand von mindestens einer Woche veranschlagt, wenn das erste Teilexperiment dasjenige zur mentalen Rotation war. Entsprechend ergaben sich je nach randomisierter Reihenfolge der Teilexperimente entweder mindestens drei (Vorabtests -> Mentale Rotation -> Initiale Orientierung + Rating) oder zwei (Vorabtests + Initiale Orientierung -> Mentale Rotation + Rating) Termine pro Proband.

2.5.3 Vorbereitung

Das positive Votum des Ethikkomitees der Universität Göttingen (Antragsnummer 8/4/09, s. Anhang 1) zur Durchführung der Studie lag vor. Die Teilnahme der Probanden fand ohne finanzielle Vergütung statt. Nach Abschluss aller Messtermine erhielt jeder Proband lediglich einen Fahrtkostenzuschuss von 10 €. Grund hierfür war, dass so eine motivationale Diskrepanz für die Teilnahme zwischen den hier beschriebenen Kontrollgruppen und den forensischen Experimentalgruppen vermieden werden sollte. Letztere sind grundsätzlich von einer Vergütung als Versuchspersonen ausgeschlossen. Entsprechend wurde auch auf den Aushängen auf die Erwähnung eines finanziellen Ausgleichs verzichtet. Für die datenschutzgerechte Benennung der Datensätze wurde für jeden Probanden ein Pseudonym erstellt, unter welchem im Folgenden sämtliche Messwerte abgespeichert wurden. Vor Beginn der Experimente unterschrieben die Probanden eine Einverständniserklärung (s. Anhang 5) zur Teilnahme, in welcher die Grundzüge des Versuchsablaufs geschildert wurden. An dieser Stelle wurde zudem darauf hingewiesen, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig und jederzeit ohne Angabe von Gründen abbrechen sei. Die Probanden wurden darüber informiert, dass ihnen im Verlauf der Experimente Abbildungen nackter Personen präsentiert würden und dass die Studie Teil eines größeren Projekts zur Erfassung sexuellen Interesses bei Pädophilie sei (s. Anhang 4). Anschließend wurde den Probanden das Stammdatenblatt vorgelegt. Kein Proband musste aufgrund akuter oder vergangener psychiatrischer Erkrankung oder aufgrund sexuell devianten

Interesses von der Teilnahme ausgeschlossen werden. Die Gruppenzuordnung erfolgte – wie in Kap. 2.3.2 geschildert – gemäß der Selbsteinschätzung auf der Kinsey-Skala.

Die Versuchsleiter überprüften die Eignung des Probanden auf Einschluss in eine der beiden Gruppen. Danach absolvierten die Probanden den MRT nach Peters et al. (1995). Am ersten Termin absolvierten die Probanden außerdem die Basisrotation am Rechner. Wenn das Experiment zur mentalen Rotation als erstes der beiden Teilerperimente erfolgen sollte, wurde nach Erfassung der Basisrotation ein weiterer Termin nicht früher als nach einer Woche vereinbart. Andernfalls folgte auf die Basisrotation die Durchführung des Experiments zur Initialen Orientierung. Die Durchführung des WIE und des SKID II erfolgte flexibel an den Terminen, an welchen den Probanden ausreichend Zeit hierfür zur Verfügung stand.

2.5.4 Ablauf des Experiments

Zu Beginn jeder Messung wurde dem Probanden der Versuchsablauf ausführlich auf dem Bildschirm erklärt. Nach einer ersten Kalibrierung des Gerätes hatte der Proband die Gelegenheit, sich in einem Probedurchgang mit der Aufgabenstellung vertraut zu machen. Die Distraktorstimuli in diesen Übungen waren bekleidete Darstellungen Erwachsener und Kinder (NRP-Set A), während in den eigentlichen Experimenten ausschließlich mit unbekleideten Abbildungen (NRP-Set B) gearbeitet wurde. In den Übungsdurchgängen erhielten die Probanden nach jeder Aufgabe Rückmeldung über die Korrektheit und ihrer Antwort und die Bearbeitungsdauer. Im eigentlichen Experiment geschah dies nicht. Eine zentrale Blickposition zu Beginn der Stimulusdarbietung wurde durch die vorherige Präsentation eines in der Bildschirmmitte gelegenen Fixationskreuzes gewährleistet. Erst wenn die Probanden dieses für 500 ms fixiert hatten, begann die Stimuluspräsentation automatisch. Wenn ein Durchgang nicht bis nach maximal 8000ms durch eine Antwort des Probanden beendet wurde, erschien automatisch neuerlich ein Fixationskreuz und der nächste Durchgang begann (s. Abbildung 2.6).

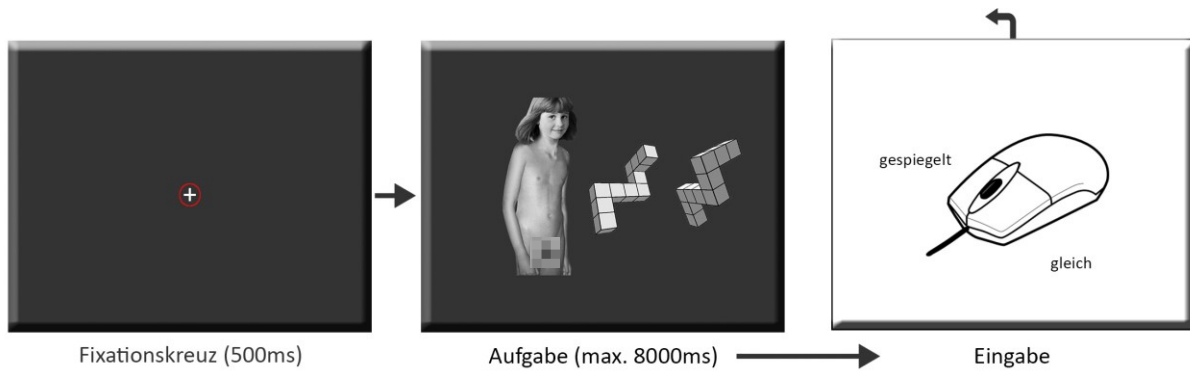


Abbildung 2.6: Ablauf einer Aufgabe: Wenn der Proband die Bildschirmmitte 500ms durchgehend betrachtet hatte (signalisiert durch das Auftauchen eines roten Kreises um das zentrale Fixationskruz), begann die Stimuluspräsentation. Maximal 8000ms hatte der Proband Zeit, eine Entscheidung über die Gleichheit der Würfelstrukturen zu treffen. Nach der Eingabe per Mausclick oder dem Verstreichen der Stimuluspräsentationszeit begann ein neuer Durchgang.

Das hier vorgestellte Teilerperiment wurde in vier Blöcken zu je 32 Durchgängen präsentiert. Zwischen diesen hatten die Probanden so viel Zeit wie sie benötigten, um sich zu erholen. Einem neuen Block ging stets die abermalige Kalibrierung des Eye Tracking-Geräts voraus. Messungen des salivären Testosteronspiegels, deren Ergebnisse nicht Teil dieser Arbeit sind, wurden jeweils vor den Teilerperimenten durchgeführt.

2.5.5 Rating und Viewing Time

Am letzten Termin hatten die Probanden nach Abschluss aller Teilerperimente die Aufgabe, die zuvor in den Experimenten gezeigten Stimuli zu beurteilen. Die Bewertung erfolgte auf den Achsen Valenz (wie angenehm?) und Erregung (wie erregend?) auf Likert-Skalen von 1 (sehr unangenehm / nicht erregend) bis 9 (sehr angenehm / sehr erregend). Beide Achsen wurden vertikal an der linken (Valenz) und rechten (Erregung) Seite des Displays angezeigt. In der Mitte wurden NRP-Stimuli präsentiert. Die Eingabe des Ratings erfolgte per Mausclick auf die gewünschte Zahl. Ohne das Wissen der Probanden wurde als *Viewing Time* (s. Kap. 1.9, Kap. 1.11) die Zeit erfasst, die von Beginn der Stimuluspräsentation bis zur Eingabe des letzten Bewertungsparameters verstrich. Nach den Instruktionen verließen die Versuchsleiter den Raum, sodass der Proband das Rating unbeobachtet abgeben konnte.

2.6 Versuchsdesign

Das Versuchsdesign entsprach einem 2 x 2 Design mit Messwiederholungen. Unabhängige Variablen (UV) waren das Stimulusalter (Erwachsener / Kind) und Stimulusgeschlecht

(männlich / weiblich) als Innersubjektfaktoren. Für die Gruppenvergleiche wurde zusätzlich der Intersubjektfaktor Gruppe (homo- / hetersexuell) ausgewertet. Abhängige Variablen (AV) waren die Verhaltensparameter Reaktionszeiten für Richtigantworten in Millisekunden sowie die prozentuelle Fehlerquote. Für die Blickbewegungsdaten wurden die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation und der prozentuelle Anteil der Fixationszeit an der Gesamtpräsentationsdauer (relative Fixationszeit) als AV verwendet.

Eine Fixation wurde als das Verweilen des Betrachtungspunktes für mindestens 100ms auf einer Fläche mit einem maximalen Durchmesser von 36 Pixeln definiert (entsprechend einem Sehwinkelgrad, Salvucci und Goldberg 2000). Als erste Fixation wurde die zweite Fixation nach Beginn der Stimuluspräsentation ausgewertet. Dies geschah in der Annahme, dass die erste Fixation ab Stimuluspräsentation auf die Bildschirmmitte fallen würde. Dort befand sich vor Präsentationsbeginn der Aufgabe das zentrale Fixationskreuz. Dieses Vorgehen gewährleistete den gleichen Abstand der Blickposition zur Rotationsaufgabe und dem Distraktorstimulus am Beginn eines Durchganges. Während des Ratings wurden Valenz und Erregung der Distraktorstimuli auf Skalen von 1 (überhaupt nicht angenehm/erregend) bis 9 (sehr angenehm/sehr erregend) erfasst.

2.7 Datenaufbereitung und -auswertung

Die Verhaltensrohdaten wurden über Excel (Microsoft Corporation 2010) für die statistische Auswertung in IBM SPSS Statistics 20 (IBM Corporation 1989, 2011) eingelesen. Die Rohdaten des *Eye Tracking*-Gerätes wurden mit dem Programm BeGaze 2.3 (SensoMotoric Instruments GmbH, Berlin 2009) aufbereitet. Dieses Programm erlaubt die Zuordnung von Fixationen zu sogenannten Areas of Interest (AOIs). Dabei handelt es sich um Teilbereiche eines Stimulus, die vom Versuchsleiter definiert werden können und deren Betrachtung Aufschluss über interessierende Prozesse liefern soll. Untersucht werden können die Latenz, die Reihenfolge sowie die (relative oder absolute) Dauer der Fixationen, die auf einzelne AOIs fallen. Im vorliegenden Fall wurden der Bereich des Rotationsstimulus und der des Distraktors jeweils als AOI definiert. Anschließend wurden die Daten für die statistische Analyse mit IBM SPSS Statistics 20 weiterverarbeitet. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha < 0,05$ festgelegt. Die Normalverteilung der Daten wurde mittels Kolmogorow-Smirnow-Tests überprüft. Verhaltensdaten und Blickbewegungsdaten beider Gruppen wurden durch mehrfaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholungen analysiert. Signifikante Haupteffekte und Interaktionen wurden anschließend mit Bonferroni-korrigierten post-hoc T-Tests untersucht.

Die Stimulusratings wurden, da es sich dabei um ordinalskalierte Daten handelt, mit nicht-parametrischen Tests untersucht. Die Analyse der Innersubjektfaktoren erfolgte durch Rangvarianzanalysen nach Friedman. Die *Viewing Time* wiederum wurde im Rahmen eines 2 (Stimulusalter) x 2 (Stimulusgeschlecht) Designs über eine mehrfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen untersucht.

Wir erstellten entsprechend dem Vorgehen von Mokros et al. (2010), die zwischen pädophilen und Kontrollprobanden Alterspräferenzindizes berechneten, jeweils einen *Sexual Orientation Index* (SOI) aus der Differenz des Mittelwertes (Reaktionszeit, Fehlerquote, relative Fixationszeit und Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation) zwischen den Distraktorkategorien Mann und Frau. Für diese Parameter führten wir eine *Receiver Operator Characteristic* (ROC)-Analyse nach DeLong et al. durch, ein Verfahren, das verwendet wird, um die Güte eines diagnostischen Verfahrens zu quantifizieren. Ein einheitliches Maß der Qualität eines Parameters ist dabei die *Area under the Curve* (AUC, Fawcett 2004). Diese bezeichnet die Fläche, die sich zwischen dem Verlauf der ROC-Kurve und der Diagonalen ($x = y$) aufspannt. Sie kann Werte zwischen 0.5 und 1.0 annehmen, wobei ein Wert von 0.5 zufällige und 1.0 perfekte Klassifikation bedeutet. Das hierfür verwendete Programm MedCalc 12.6.1 kann für die ermittelte AUC berechnen, ob der fragliche Parameter eine Gruppenzuordnung signifikant besser als zufällig vornimmt. Darüberhinaus können für unterschiedliche Trennwerte die Sensitivität und Spezifität des Verfahrens berechnet werden.

3 Ergebnisse

Für die Darstellung der Ergebnisse ist in den Tabellen jeweils die Standardabweichung (SD) als Maß für die interindividuelle Streuung der gemessenen Werte angegeben. Die Fehlerbalken in den Grafiken zeigen die Standardfehler (SE) als statistisches Maß (Koschack 2008). Bei den teils sehr großen Standardabweichungen soll dies die Lesbarkeit der Grafiken erleichtern.

3.1 Stichprobe

3.1.1 Stammdaten

Das mittlere Alter der Probanden in der heterosexuellen Gruppe ($M = 24.764$ Jahre, $SD = 6.005$) und derjenigen in der homosexuellen Gruppe ($M = 26.688$ Jahre, $SD = 9.810$) unterschied sich im T-Test für unabhängige Stichproben nicht signifikant voneinander ($t = -0.856$, $p = .396$). Es wurde daher darauf verzichtet, das Alter als Kovariable in die Analyse der Verhaltensdaten mitaufzunehmen.

3.1.2 Intelligenzquotient

Die relevanten Daten für die Erfassung der Intelligenzquotienten (IQ) beider Gruppen gemäß der Testung mit dem Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene von 2006 finden sich in Tabelle 3.1.

Tabelle 3.1: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) für die mittleren Gesamt-, Verbal- und Handlungs-IQ der heterosexuellen und homosexuellen Gruppe.

Gruppe	Gesamt-IQ		Verbal-IQ		Handlungs-IQ	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
heterosexuell	116.853	10.115	119.971	10.241	110.176	10.426
homosexuell	120.063	12.829	121.625	15.752	115.000	10.437

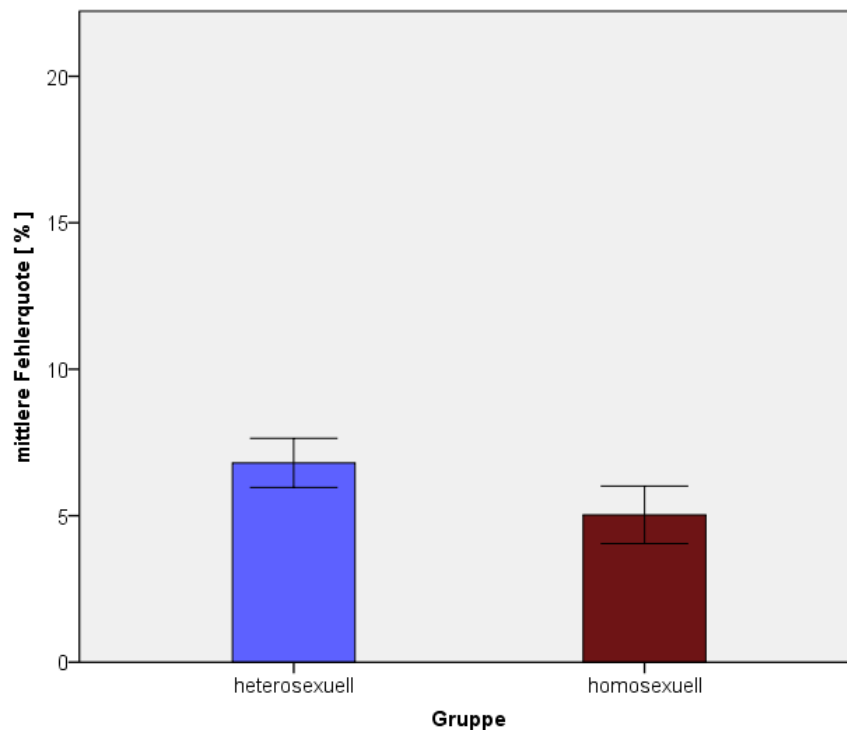
Die statistische Analyse von Gruppenunterschieden in Bezug auf den IQ durch T-Tests für unverbundene Stichproben erreichte weder für den Gesamt-IQ ($t = -0.880$, $p = 0.387$), noch für die beiden Teilgebiete Verbal-IQ ($t = -0.446$, $p = .658$) und Handlungs-IQ ($t = -1.525$, $p = .138$) Signifikanz. Entsprechend konnte im Folgenden darauf verzichtet werden, den IQ als Kovariable in die Analyse der Verhaltensdaten miteinzubeziehen.

3.2 Erfassung der basalen Rotationsleistung

Vor dem eigentlichen Experiment erfolgte die Erfassung der basalen Rotationsleistung durch Präsentation der Rotationsaufgaben ohne die Distraktorstimuli. Ein Überblick über die Ergebnisse für beide Gruppen findet sich in Tabelle 3.2. Ein Vergleich der Mittelwerte ergab weder für die prozentuelle Fehlerquote ($t = 1.371$, $p = .179$, s. Abbildung 3.1), noch für die Reaktionszeit bei Richtigantworten ($t = 0.430$, $p = .670$, s. Abbildung 3.2) einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen.

Tabelle 3.2: Mittelwerte sowie Standardabweichungen (SD) für die mittlere Reaktionszeit bei richtig beantworteten Rotationsaufgaben sowie für die prozentuelle Fehlerquote der hetero- und homosexuellen Gruppe im Basisrotationsexperiment.

Gruppe	Reaktionszeit [ms]		Fehlerquote [%]	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Heterosexuell	3930.056	1002.288	13.603	9.781
Homosexuell	3791.609	1087.560	10.059	7.864



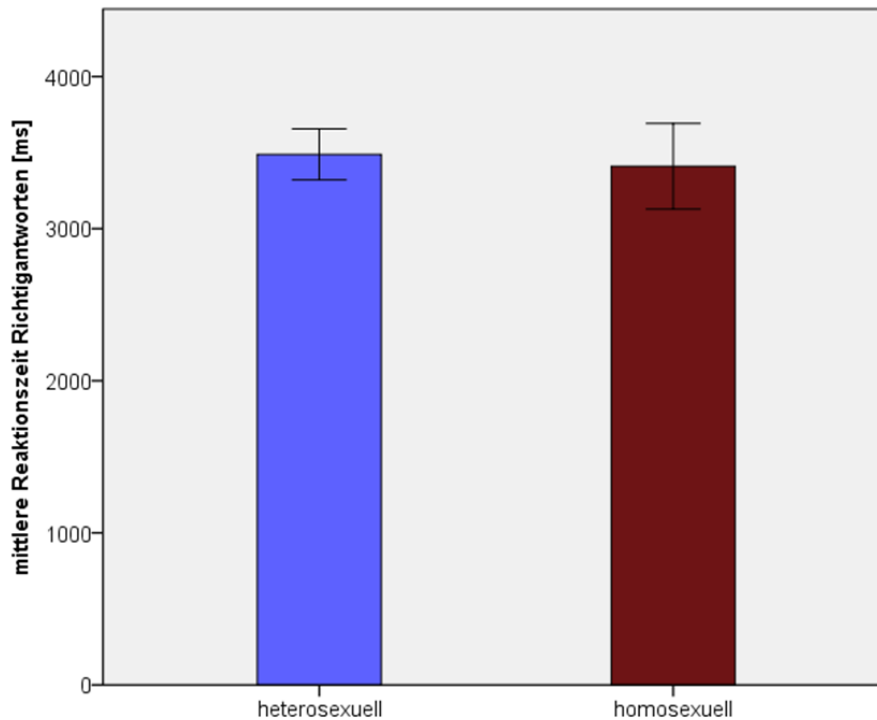


Abbildung 3.1: mittlere prozentuelle Fehlerquoten in Prozent im
Abbildung 3.2: mittlere Reaktionszeiten für richtig beantwortete
Rotationsaufgaben in Millisekunden im Gruppenvergleich. Fehlerbalken:
Standardfehler.

3.2.1 MRT

Als zweite Methode zur Überprüfung der basalen Rotationsleistung wurde der MRT nach Peters et al. (1995) verwendet. Beim Vergleich beider Gruppen durch einen T-Test für unverbundene Stichproben konnte kein signifikanter Unterschied ($t = 0.458$, $p = .650$) zwischen der heterosexuellen ($M = 12.412$, $SD = 4.061$) und der homosexuellen Gruppe ($M = 11.875$, $SD = 3.775$) gefunden werden.

3.2.2 Zusammenhang zwischen beiden Messverfahren

Um eine Einschätzung zu erhalten, ob beide Erfassungsmethoden der basalen Rotationsleistung ähnliche Ergebnisse lieferten, wurde für die prozentuelle Fehlerquote in der basalen Rotationsleistung und den Punktwert im MRT eine Korrelationsanalyse nach Pearson durchgeführt. Ein Streudiagramm (s. Abbildung 3.3) bildet die Korrelation zwischen beiden Parametern grafisch ab. Es zeigte sich, dass hohe prozentuelle Fehlerquoten für alle Probanden zusammen ($n = 50$) hochsignifikant ($r = -0.449$, $p = .001$), mit niedrigen Punkteleistungen im MRT assoziiert waren.

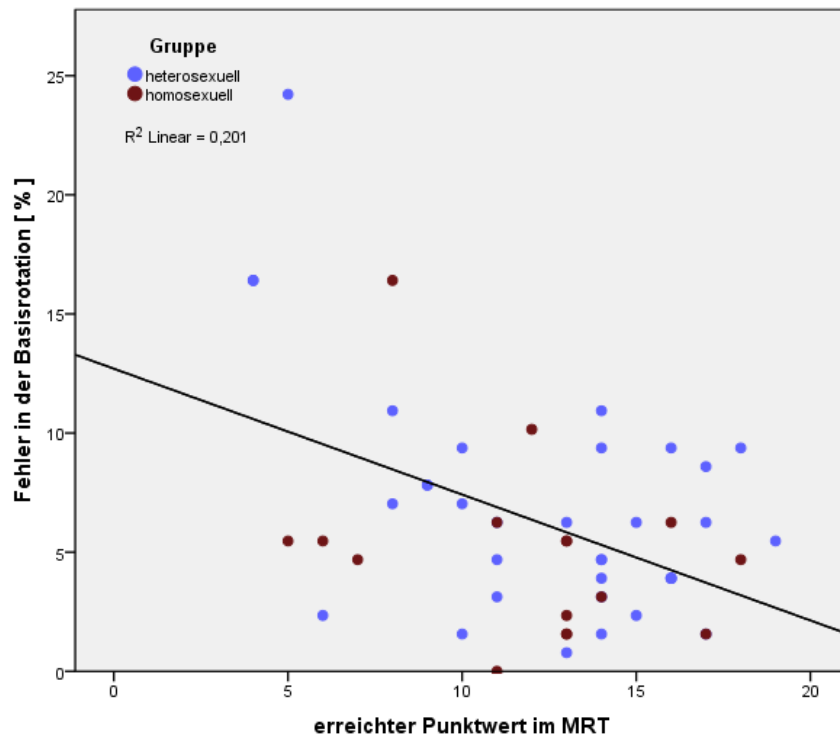


Abbildung 3.3: Streudiagramm mit Regressionsgerade. Für jeden Probanden (beide Gruppen) sind die individuellen Mittelwerte für die prozentuellen Fehler in der Basisrotation gegen den jeweils erreichten Punktwert im MRT aufgetragen.

3.3 Beurteilung der Stimuli (Rating)

Die Beurteilung der Distraktorstimuli durch die Probanden wurde nach dem Experiment durchgeführt. Aus technischen Gründen konnte das Rating für einen Probanden der homosexuellen Gruppe nicht ausgewertet werden, sodass insgesamt nur 49 Datensätze in die Auswertung eingeschlossen wurden. Neben den beiden über neunstufige Skalen am Bildschirmrand zu beurteilenden Parametern Valenz und Erregung wurde parallel die *Viewing Time* (s. Kap. 2.5.5) gemessen.

3.3.1 Valenz

Tabelle 3.3 gibt einen Überblick über die Ratingdaten bezüglich Valenz und Erregung für die heterosexuelle Gruppe, Tabelle 3.4 für die homosexuelle Gruppe. Veranschaulicht sind die Daten zur Valenz für die heterosexuelle Gruppe in Abbildung 3.4, diejenigen für die homosexuelle Gruppe in Abbildung 3.5.

Valenz heterosexuelle Gruppe

Tabelle 3.3: Mediane für Minimum, Maximum und den Median für die Ratingdaten der heterosexuellen Gruppe in Bezug auf Valenz und Erregung des präsentierten Stimulusmaterials auf einer Skala von eins bis neun.

Stimulus	Valenz			Erregung		
	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum
Mädchen	2.5	1	7	1	1	7
Frau	7	3	9	6	2	9
Junge	2	1	7	1	1	1
Mann	3	1	7	1	1	2

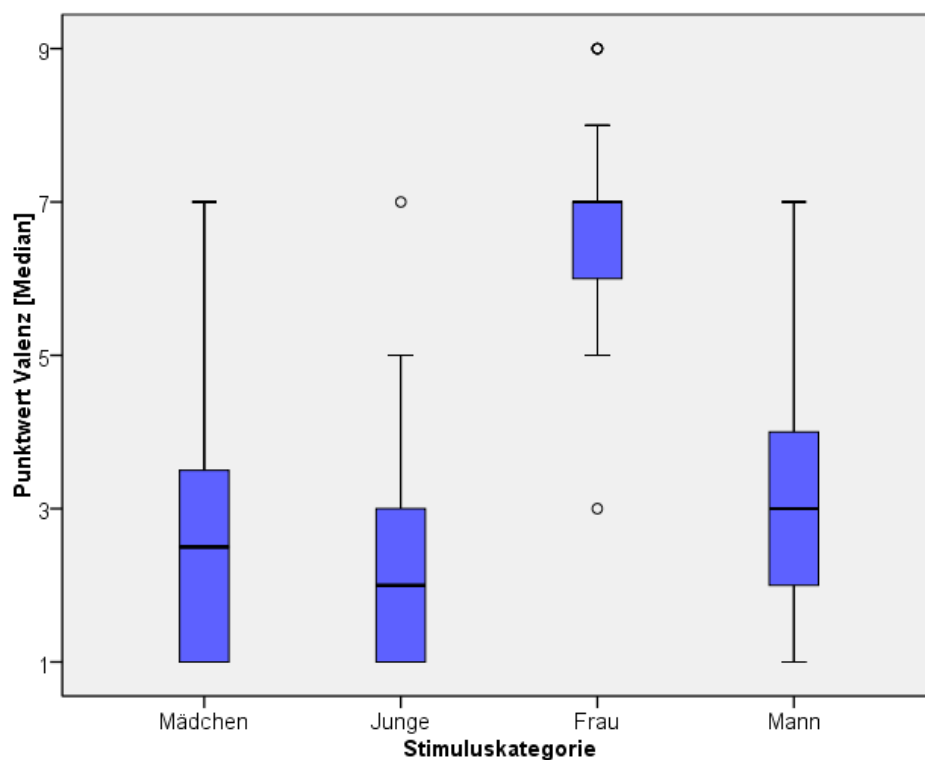


Abbildung 3.4: Box Plots: Median der individuellen Mediane sowie oberes und unteres Quartil für das Valenzrating durch die heterosexuelle Gruppe. Fehlerbalken bis 1.5-facher Interquartilsabstand. Kreise: Ausreißer (>1,5-facher Interquartilsabstand), Sterne: extreme Ausreißer (>3-facher Interquartilsabstand).

Um zu überprüfen, ob es hinsichtlich der Valenzbeurteilung der Distraktorkategorien durch die heterosexuellen Probanden signifikante Unterschiede gab, wurden die individuellen Mediane mithilfe einer Zweifach-Rangvarianzanalyse für unverbundene Stichproben nach Friedman untersucht. Diese zeigte für die heterosexuelle Gruppe einen signifikanten Unterschied zwischen den Valenzratings der Distraktorkategorien ($p = .000$). Der paarweise Vergleich der

Stimuluskategorien ergab, dass Bilder von Frauen als signifikant angenehmer als diejenigen von Männern ($\chi^2 = 1.70$, $p = .000$), Mädchen ($\chi^2 = 1.93$, $p = .000$) und Jungen ($\chi^2 = 2.19$, $p = .000$) bewertet wurden.

Valenz homosexuelle Gruppe

Tabelle 3.4: Mediane für Minimum, Maximum und den Median für die Ratingdaten der homosexuellen Gruppe in Bezug auf Valenz und Erregung des präsentierten Stimulusmaterials auf einer Skala von eins bis neun.

Stimulus	Valenz			Erregung		
	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum
Mädchen	2	1	6	1	1	2
Frau	4	1	6.5	2	1	5.5
Junge	2.5	1	7.5	1	1	3.5
Mann	5.5	3	8	5.5	1	8.5

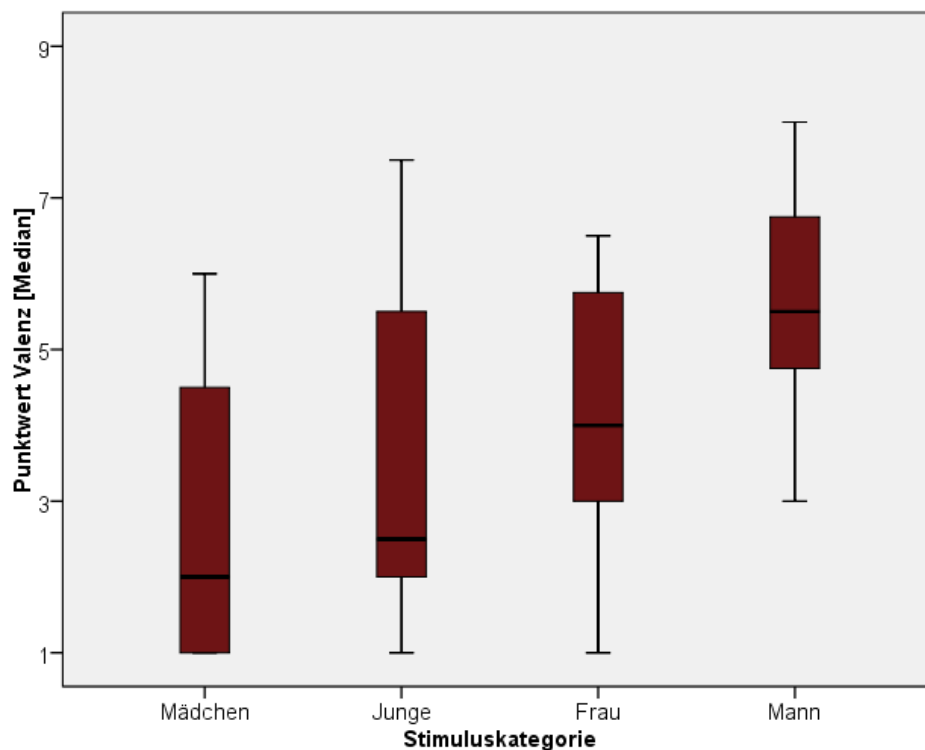


Abbildung 3.5: Box Plots: Median der individuellen Mediane sowie oberes und unteres Quartil für das Valenzrating durch die homosexuelle Gruppe. Fehlerbalken bis 1,5-facher Interquartilsabstand. Kreise: Ausreißer (>1,5-facher Interquartilsabstand), Sterne: extreme Ausreißer (>3-facher Interquartilsabstand).

Die Daten zur Valenz für die homosexuelle Gruppe wurden in analoger Weise analysiert. Auch hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Valenzratings der Distraktorkategorien ($p = .000$). Paarweise Vergleiche ergaben, dass homosexuelle Männer Abbildungen von Männern zwar als signifikant angenehmer einschätzten als solche von

Mädchen ($\chi^2 = -1.83$, $p = .000$) und Jungen ($\chi^2 = 1.3$, $p = 0.040$), nicht jedoch als die Abbildungen von Frauen ($\chi^2 = 0.47$, $p = 1.00$).

3.3.2 Erregung

Erregung heterosexuelle Gruppe

Unterschiede hinsichtlich der medianen Einschätzung zur Erregung, einen Überblick gibt Abbildung 1.6, wurden durch eine Zweifach-Rangvarianzanalyse für unverbundene Stichproben nach Friedman untersucht. Auch hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Medianen ($p = .000$). Dabei wurden im paarweisen Vergleich in der heterosexuellen Gruppe Bilder von Frauen als signifikant stärker erregend eingeschätzt als Bilder von Männern ($\chi^2 = 1.93$, $p = .000$), Mädchen ($\chi^2 = 1.97$, $p = .000$) und Jungen ($\chi^2 = 2.10$, $p = .000$).

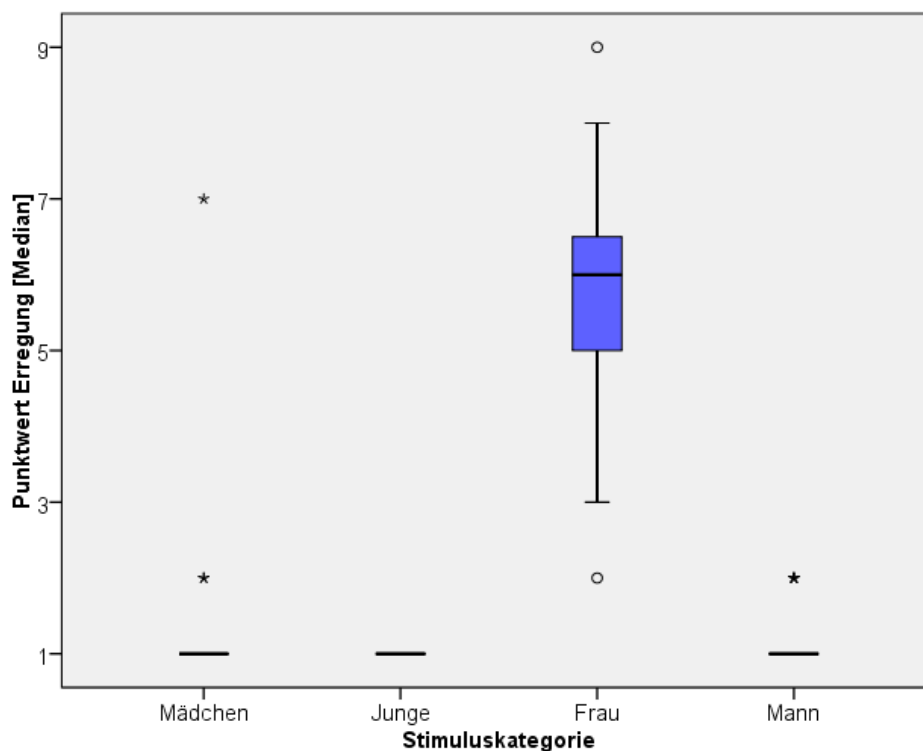


Abbildung 3.6: Box Plots: Median der individuellen Mediane sowie oberes und unteres Quartil für das Erregungsrating durch die heterosexuelle Gruppe. Fehlerbalken bis 1,5-facher Interquartilsabstand. Kreise: Ausreißer (>1,5-facher Interquartilsabstand), Sterne: extreme Ausreißer (>3-facher Interquartilsabstand).

Erregung homosexuelle Gruppe

Die Ratingdaten der homosexuellen Gruppe zur Erregung, siehe Abbildung 1.7, wiesen einen signifikanten Unterschied zwischen den Medianen ($p = 0.00$) auf. In den paarweisen Vergleichen zeigte sich, dass homosexuelle Männer Bilder von Männern als signifikant stärker erregend bewerteten als solche von Mädchen ($\chi^2 = 2.20$, $p = 0.00$) und Jungen ($\chi^2 = 1.83$, $p = .00$), nicht jedoch als solche von Frauen ($\chi^2 = 1.17$, $p = 0.08$).

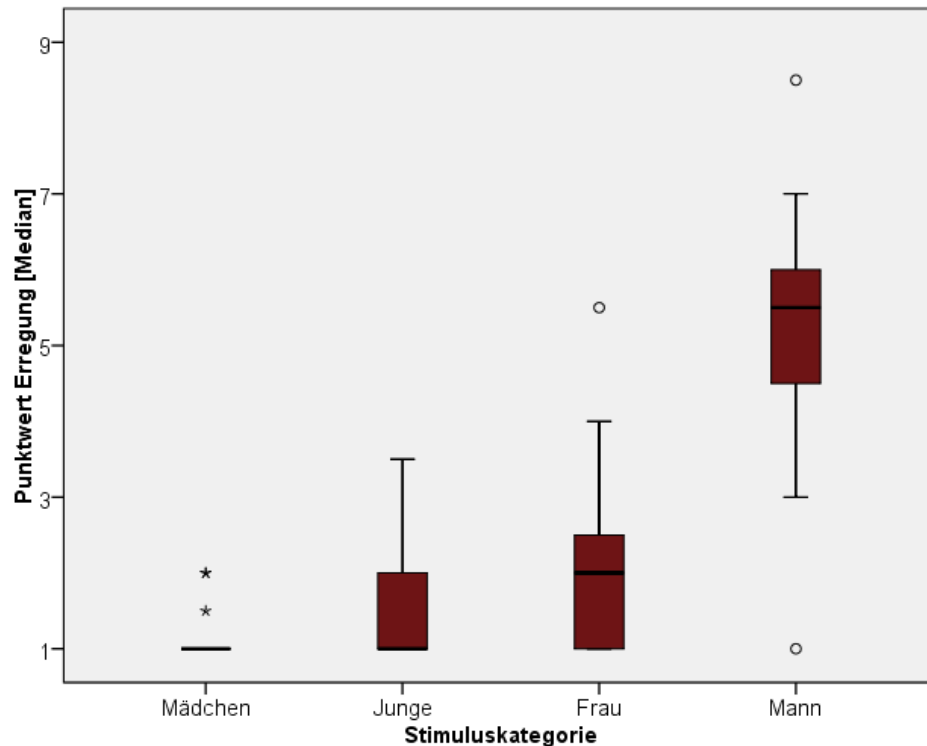


Abbildung 3.7: Box Plots: Median der individuellen Mediane sowie oberes und unteres Quartil für das Erregungsrating durch die homosexuelle Gruppe. Fehlerbalken bis 1.5-facher Interquartilsabstand. Kreise: Ausreißer (>1,5-facher Interquartilsabstand), Sterne: extreme Ausreißer (>3-facher Interquartilsabstand).

3.3.3 Viewing Time

Viewing Time heterosexuelle Gruppe

Die *Viewing Time* wurde unbemerkt vom Probanden während des Ratings als die Zeitdauer zwischen Beginn der Stimuluspräsentation und Abschluss des Ratings eines Stimulus gemessen. Mittelwerte und Standardabweichungen für die Betrachtungszeit pro Stimuluskategorie in der heterosexuellen Gruppe finden sich in Tabelle 3.5. Eine grafische Übersicht gibt Abbildung 3.8.

Tabelle 3.5: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Betrachtungszeit pro Stimuluskategorie in Millisekunden, heterosexuelle Gruppe.

Stimulus	Betrachtungszeit [ms]	
	Mittelwert	SD
Mädchen	4874.907	1755.387
Frau	7075.134	2262.191
Junge	4489.539	1563.670
Mann	5249.22	1868.86

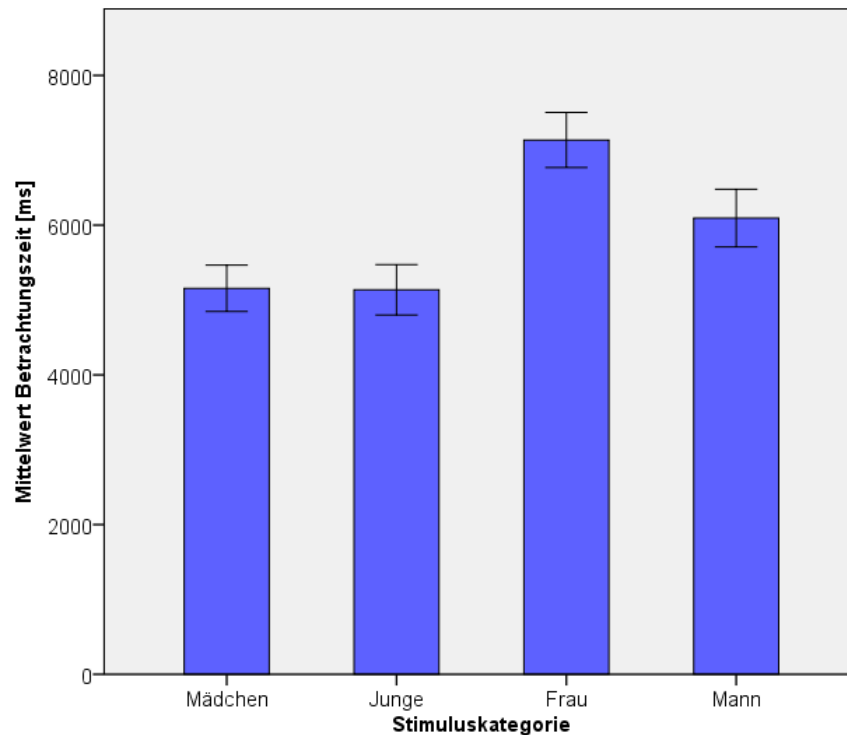


Abbildung 3.8: mittlere Betrachtungszeit über die Stimuluskategorien für die heterosexuelle Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Die Betrachtungszeit wurde in Bezug auf Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien mithilfe einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen untersucht. Es fanden sich signifikante Haupteffekte für den Faktor Stimulusalter ($F[1, 33] = 62.11$, $p = .000$, $\eta^2 = .653$), und den Faktor Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 16.549$, $p = .000$, $\eta^2 = .334$) sowie eine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 28.384$, $p = .000$, $\eta^2 = .462$). Die post-hoc-Analyse durch T-Tests für verbundene Stichproben ergab, dass Abbildungen von Frauen durch die heterosexuellen Probanden signifikant länger als solche von Männern ($t = 5.302$, $p = .000$), Mädchen ($t = 8.575$, $p = .000$) und Jungen ($t = 7.433$, $p = .000$) betrachtet wurden.

3.3.3.1 Viewing Time homosexuelle Gruppe

Die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Betrachtungszeit pro Stimuluskategorie in der homosexuellen Gruppe finden sich in Tabelle 3.6, zur Veranschaulichung siehe Abbildung 3.9.

Tabelle 3.6: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) für die Betrachtungszeit pro Stimuluskategorie in Millisekunden, homosexuelle Gruppe.

Stimulus	Betrachtungszeit [ms]	
	Mittelwert	SD
Mädchen	5791.477	2870.036
Frau	6605.185	3152.530
Junge	7278.014	3264.572
Mann	8009.111	3328.210

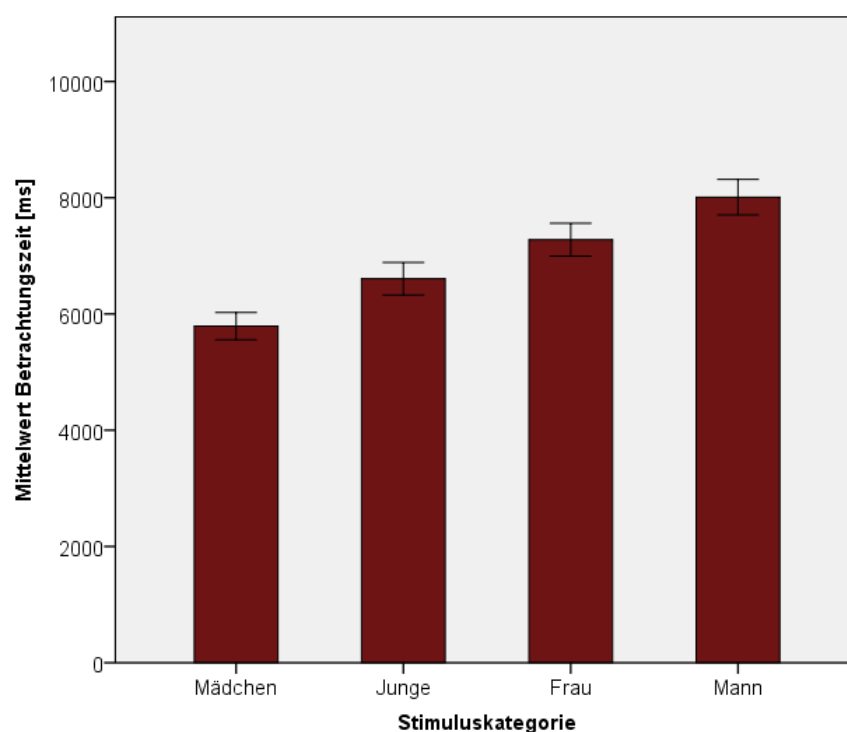


Abbildung 3.9: mittlere Betrachtungszeit über die Stimuluskategorien für die heterosexuelle Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Ein zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen konnte für die homosexuelle Gruppe signifikante Haupteffekte Stimulusalter ($F[1, 14] = 8.585, p = 0.011, \eta^2 = 0.380$) und Stimulusgeschlecht ($F[1, 14] = 13.07, p = .003, \eta^2 = .483$), jedoch keine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 14] = 0.016, p = .901, \eta^2 = .001$) zeigen. Die weitere Untersuchung des Haupteffekts Stimulusalter ergab, dass die homosexuellen Probanden signifikant länger die Bilder von Erwachsenen ($M = 7643.563 \text{ ms}, SE = 820.351$) als diejenigen von Kindern ($M = 6198.331 \text{ ms}, SE = 762.698$) betrachteten. Bezüglich des Haupteffekts Stimulusgeschlecht zeigte sich, dass die Probanden signifikant länger Abbildungen von männlichen Personen ($M = 7307.148 \text{ ms}, SE = 759.861$) als diejenigen von weiblichen ($M = 6534.745 \text{ ms}, SE = 760.569$) betrachteten.

3.4 Verhaltensdaten

Als klassische Verhaltensparameter wurden die Reaktionszeit für Richtigantworten sowie der prozentuelle Anteil an Falschantworten in der Mentalen Rotationsaufgabe analysiert. Haupteffekte und Interaktionen wurden über zweifaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholungen untersucht. Bei den paarweisen post-hoc T-Tests wurde der jeweilig sexuell präferierte Stimulustyp mit einer nicht bevorzugten Kategorie verglichen. Im Gruppenvergleich wurden die einzelnen Distraktorkategorien zwischen den Gruppen verglichen.

3.4.1 Verhaltensdaten heterosexuelle Gruppe

Die Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) für Richtigantworten und Fehlerquote für die vier Distraktorkategorien sind in Tabelle 3.7 angegeben.

Tabelle 3.7: Heterosexuelle Gruppe: mittlere Reaktionszeiten in Millisekunden für das korrekte Beantworten der Rotationsaufgaben sowie die prozentuellen Fehlerquoten in Bezug auf die einzelnen Stimuluskategorien. SD: Standardabweichung.

Stimulus	Reaktionszeit [ms]		Fehler [%]	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Mädchen	2723.315	932.053	5.699	8.086
Junge	2805.156	945.880	5.515	6.157
Frau	2923.427	1071.660	8.364	6.237
Mann	2803.716	880.770	7.629	5.970

Fehlerquote heterosexuelle Gruppe

Abbildung 3.10 gibt einen Überblick über die prozentuelle Fehlerquote in den einzelnen Distraktorkategorien für die heterosexuelle Gruppe.

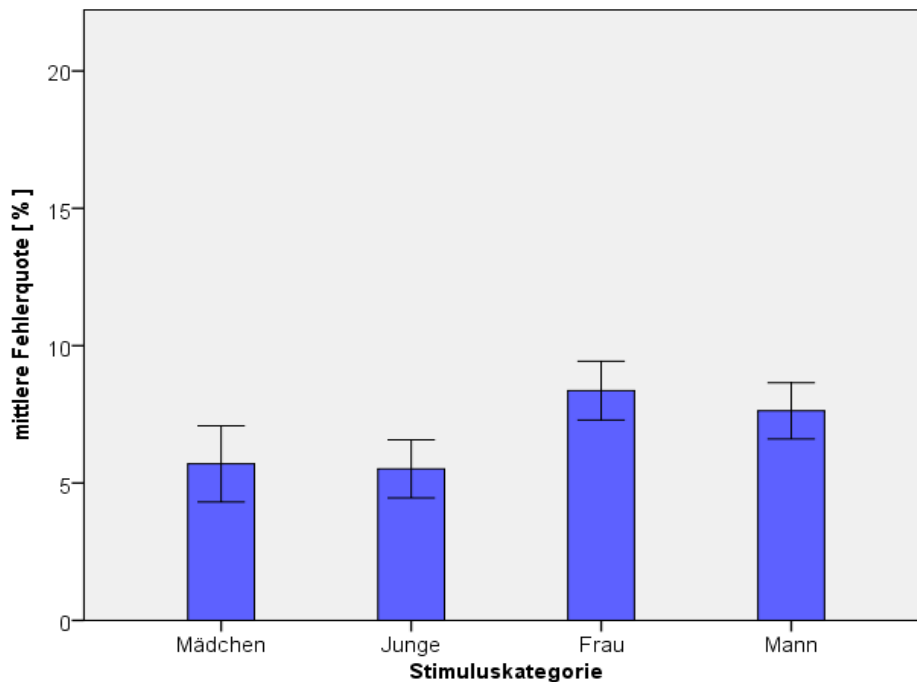


Abbildung 3.10: mittlere Fehlerquote in Prozent für die Stimuluskategorien in der heterosexuellen Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Eine für die Analyse der Fehlerquoten durchgeführte zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigte einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 33] = 6.521$, $p = .015$, $\eta^2 = .167$), jedoch weder einen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 0.435$, $p = .514$, $\eta^2 = .013$) noch eine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 0.076$, $p = .784$, $\eta^2 = .002$). Der Vergleich der Mittelwerte für den Haupteffekt Stimulusalter zeigte, dass die heterosexuellen Probanden signifikant mehr Fehler bei der Präsentation von erwachsenen Stimuli ($M = 7.996$ %, $SE = 0.867$) als bei derjenigen von Kinderstimuli ($M = 5.607$ %, $SE = 1.060$) machten.

Reaktionszeiten heterosexuelle Gruppe

Abbildung 3.11 zeigt die Mittelwerte für die Reaktionszeiten bei Richtigantworten pro Stimuluskategorie in der der heterosexuellen Gruppe.

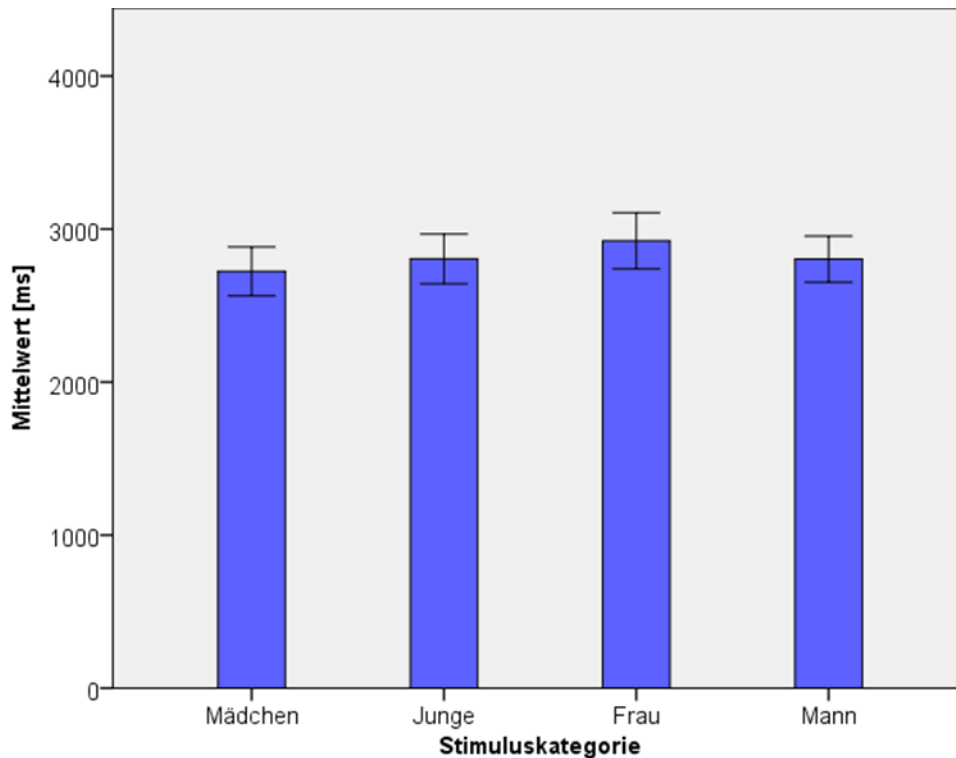


Abbildung 3.11: mittlere Reaktionszeit für Richtigantworten in Millisekunden für die Distraktorkategorie in der heterosexuellen Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Bei der heterosexuellen Gruppe zeigte die zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen für die Reaktionszeit bei Richtigantworten einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F [1, 33] = 7.318, p = .011, \eta^2 = .182$), jedoch keinen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F [1, 33] = 0.152, p = .699, \eta^2 = .005$). Die Interaktion Stimulusalter \times Stimulusgeschlecht erreichte mit $F (1, 33) = 0.152, p = .025, \eta^2 = .143$ Signifikanz. Die Reaktionszeiten für Richtigantworten wurden anschließend mit paarweisen post-hoc T-Tests analysiert. Hier zeigten sich signifikant längere Reaktionszeiten, wenn als Distraktor eine Frau statt eines Mädchens zu sehen war ($t = 3.357, p = .002$). Kein signifikanter Unterschied ließ sich für die Paarungen Frau/Mann ($t = 1.544, p = .132$) und Frau/Junge ($t = 1.878, p = .069$) nachweisen.

3.4.2 Verhaltensdaten homosexuelle Gruppe

Die Mittelwerte und Standardabweichungen für Reaktionszeiten bei Richtigantworten und prozentuelle Fehlerquoten sind in Tabelle 3.8 abgebildet.

Tabelle 3.8: Homosexuelle Gruppe: mittlere Reaktionszeiten in Millisekunden für das korrekte Beantworten der Rotationsaufgaben sowie die prozentuellen Fehlerquoten in Bezug auf die einzelnen Distraktorkategorien. SD: Standardabweichung.

Stimulus	Reaktionszeit [ms]		Fehler [%]	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Mädchen	2666.977	1108.566	7.617	11.120
Junge	2909.030	1376.574	7.227	9.929
Frau	2757.314	1161.316	11.719	13.670
Mann	3036.000	1299.107	9.570	9.510

Fehlerquote homosexuelle Gruppe

Abbildung 3.12 zeigt die Mittelwerte für die prozentuelle Fehlerquote pro Distraktorkategorie in der der homosexuellen Gruppe.

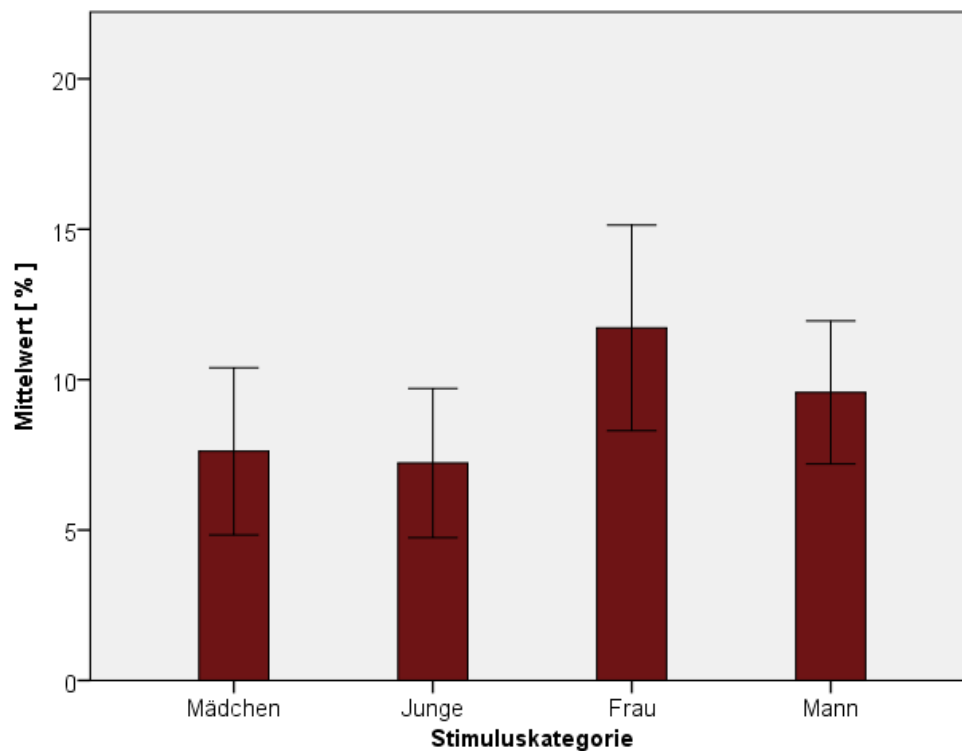


Abbildung 3.12: mittlere Fehlerquote in Prozent für die Distraktorkategorie in der homosexuellen Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Das gerechnete allgemeine lineare Modell mit Messwiederholungen konnte für die prozentuelle Fehlerquote bei der homosexuellen Gruppe einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter nachweisen ($F[1, 15] = 8.883, p = .009, \eta^2 = .372$). Der Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 0.941, p = .347, \eta^2 = .059$) sowie die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 0.603, p = .450, \eta^2 = .039$) wurden nicht signifikant. Der Vergleich der Mittelwerte für den Haupteffekt Stimulusalter zeigte, dass die homosexuellen Probanden bei gleichzeitiger

Darbietung eines Erwachsenenstimulus ($M = 10.645\%$, $SE = 7.411$) signifikant mehr Fehler machten als bei Darbietung eines Kinderstimulus ($M = 7.422\%$, $SE = 2.601$).

Reaktionszeiten homosexuelle Gruppe

Die mittleren Reaktionszeiten für Richtigantworten über die Distraktorkategorien in der homosexuellen Gruppe sind in Abbildung 3.13 veranschaulicht.

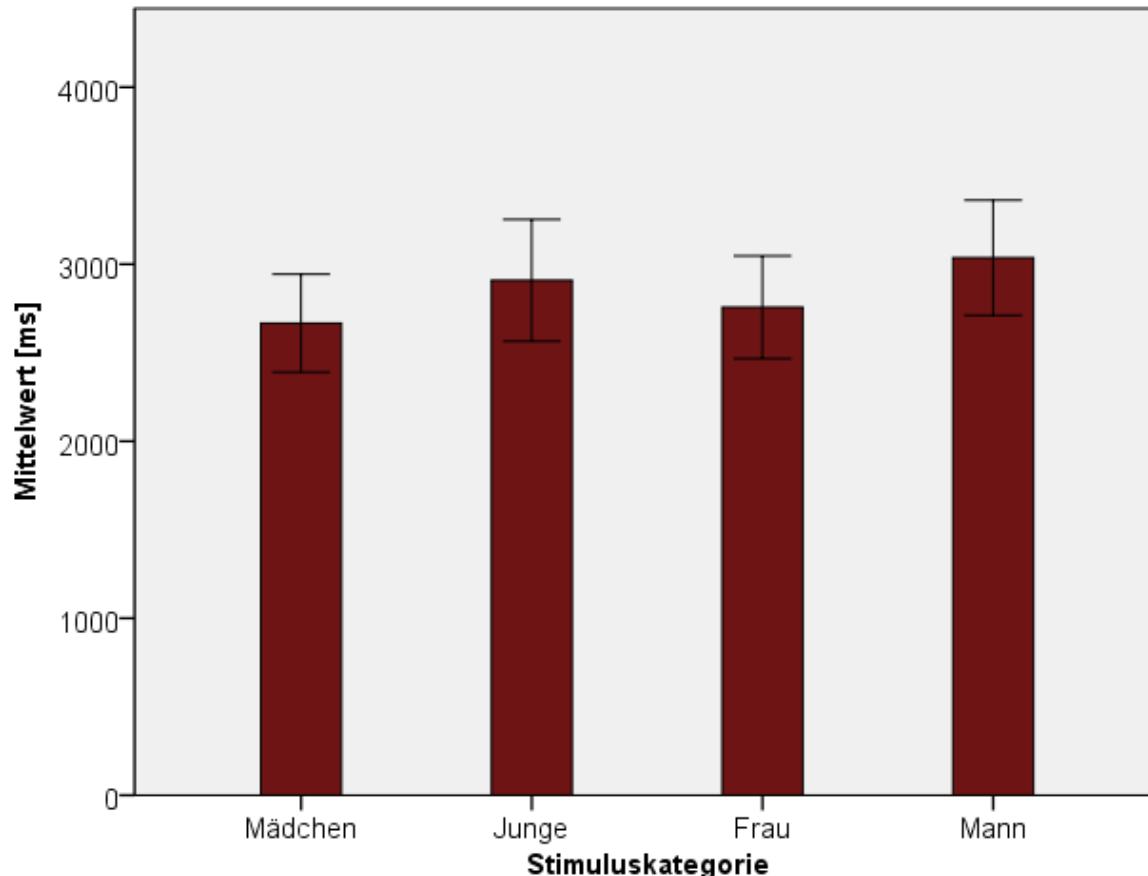


Abbildung 3.13: mittlere Reaktionszeit für Richtigantworten in Millisekunden für die Distraktorkategorie in der homosexuellen Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

In Bezug auf die Reaktionszeiten für richtig beantwortete Rotationsaufgaben erreichte in der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen der Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 7.182$, $p = .017$, $\eta^2 = 0.324$). Kein signifikantes Ergebnis zeigten der Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 15] = 2.113$, $p = .167$, $\eta^2 = .123$) und die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 0.027$, $p = .873$, $\eta^2 = .002$) Signifikanz. Der Haupteffekt Stimulusgeschlecht zeigte, dass die homosexuellen Probanden signifikant längere Reaktionszeiten aufwiesen, wenn der Distraktor eine männliche ($M = 2982.514$ ms, $SE = 322.688$) statt einer weiblichen ($M = 2712.146$ ms, $SE = 281.566$) Person zeigte.

3.4.3 Verhaltensdaten Gruppenvergleich

Gruppenvergleich Fehlerquote

In Abbildung 3.14 sind die prozentuellen Fehlerquoten noch einmal im direkten Vergleich zwischen den Gruppen dargestellt.

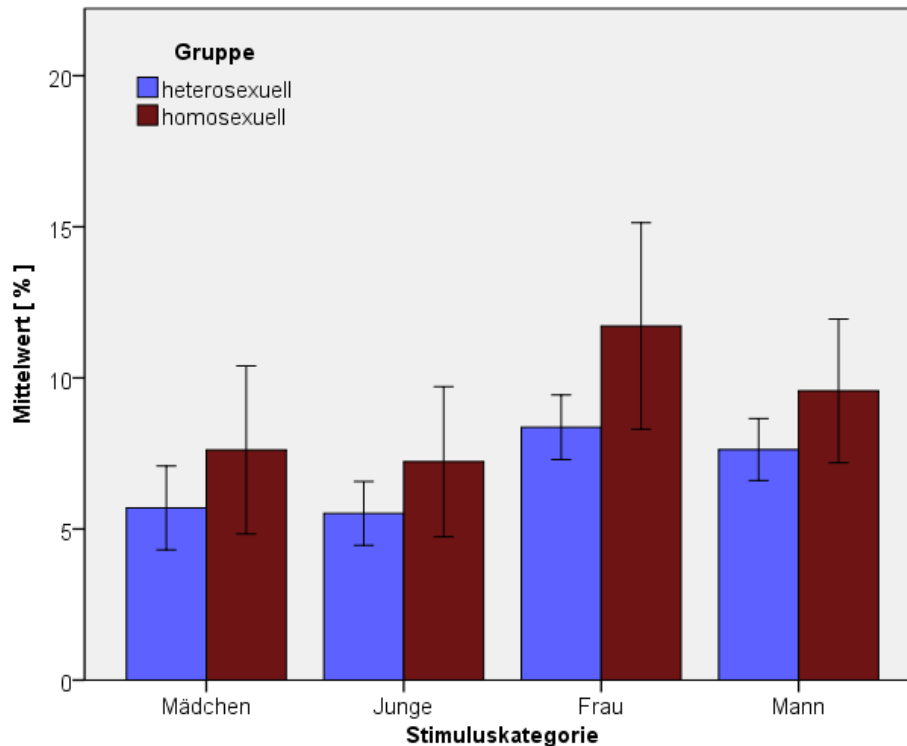


Abbildung 3.14: : mittlere Fehlerquote in Prozent für die Distraktorkategorie im Gruppenvergleich. Fehlerbalken: Standardfehler.

Der Vergleich der Leistung beider Gruppen über eine mehrfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigte einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 48] = 13.022$, $p = .001$, $\eta^2 = .213$): Die Probanden machten mehr Fehler bei gleichzeitiger Präsentation von erwachsenen ($M = 9.320$ %, $SE = 1.117$) als von kindlichen ($M = 6.514$ %, $SE = 1.175$) Distraktoren. Der Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 1.634$, $p = .207$, $\eta^2 = .033$) sowie sämtliche Interaktionen – Stimulusalter x Gruppe ($F[1, 48] = 0.287$, $p = .595$, $\eta^2 = .006$), Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 0.358$, $p = .552$, $\eta^2 = .007$), Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 0.489$, $p = .488$, $\eta^2 = .010$) sowie Stimulusalter x Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 0.134$, $p = .716$, $\eta^2 = .003$) – waren nicht signifikant.

Gruppenvergleich Reaktionszeiten

Abbildung 3.15 bildet die Gruppenunterschiede in Bezug auf die Mittelwerte für die Reaktionszeiten bei Richtigantworten ab.

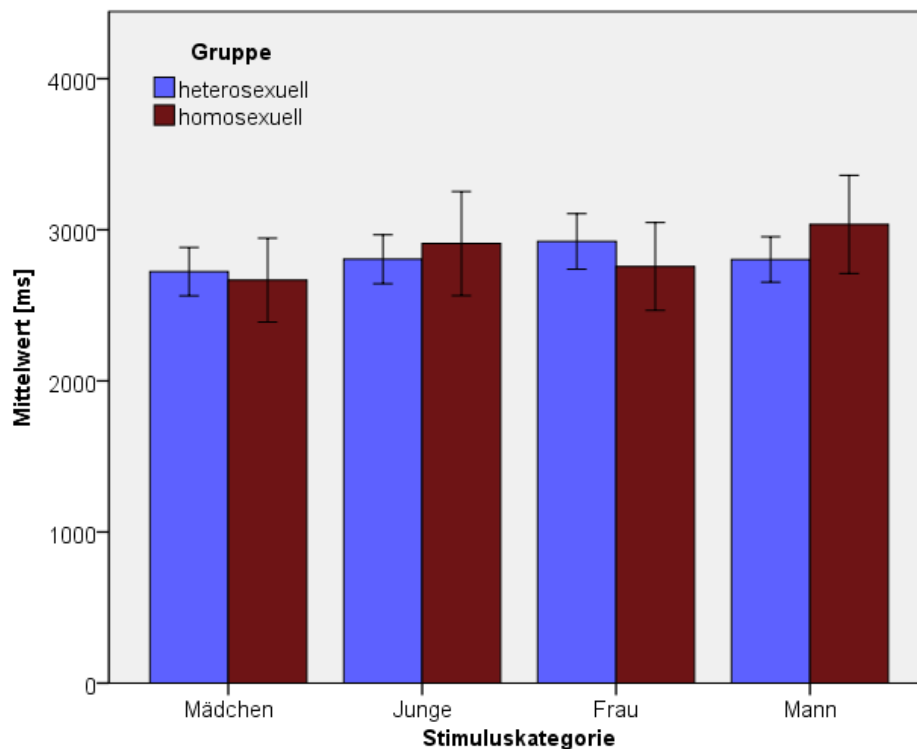


Abbildung 3.15: mittlere Reaktionszeit für Richtigantworten in Millisekunden für die Stimuluskategorie im Gruppenvergleich. Fehlerbalken: Standardfehler.

Der Gruppenvergleich zu Reaktionszeiten bei Richtigantworten durch eine mehrfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen ergab einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 48] = 7.916, p = .007, \eta^2 = .142$), und einen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 6.204, p = .016, \eta^2 = .114$), weiterhin eine signifikante Interaktion Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 8.303, p = .006, \eta^2 = .147$). Keine Signifikanz erreichten die Interaktionen Stimulusalter x Gruppe ($F[1, 48] = 0.016, p = .900, \eta^2 = .000$), Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 0.697, p = .408, \eta^2 = .014$) und Alter x Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 1.454, p = .234, \eta^2 = .029$).

3.5 Blickbewegungsdaten

Als Maß für die kontrollierte Aufmerksamkeitszuweisung auf die Distraktorstimuli wurde der Blickbewegungsparameter der relativen Fixationszeit verwendet, also der prozentuelle Anteil der Stimulusdarbietungsdauer, welcher auf die Betrachtung der Distraktionen verwendet wurde. Automatische Prozesse bei der Verarbeitung sexuellen Stimulusmaterials wurden über die Erfassung der Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation auf die Distraktoren gemessen.

3.5.1 Relative Fixationszeit heterosexuelle Gruppe

Die Daten für die vier Distraktorkategorien bezüglich der relativen Fixationszeit für die heterosexuelle Gruppe sind aus Tabelle 3.9 bzw. aus Abbildung 3.16 zu ersehen.

Tabelle 3.9: Mittelwerte und Standardabweichungen für die relative Fixationszeit in Millisekunden über die Stimuluskategorien, heterosexuelle Gruppe.

Stimulus	Rel. Fixationszeit [%]	
	Mittelwert	SD
Mädchen	1.864	1.943
Junge	1.539	1.753
Frau	3.410	4.040
Mann	1.642	1.958

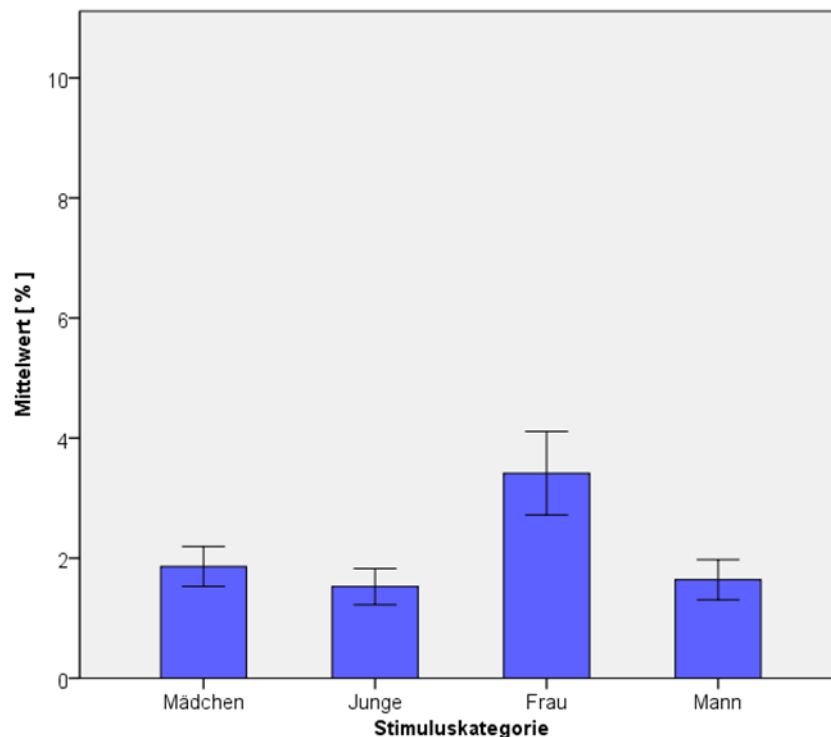


Abbildung 3.16: mittlere relative, d.h. in Prozent der Gesamtpräsentationsdauer ausgedrückte Fixationszeit für die einzelnen Distraktorkategorien in der heterosexuellen Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen für die relative Fixationszeit auf die Distraktorstimuli ergab für die heterosexuelle Gruppe signifikante Haupteffekte Stimulusalter ($F[1, 33] = 11.540$, $p = .002$, $\eta^2 = .259$) und Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 12.787$, $p = .001$, $\eta^2 = .279$) sowie eine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 12.161$, $p = .001$, $\eta^2 = .269$). Die durchgeführten post-hoc T-Tests zeigten, dass heterosexuelle Männer Abbildungen von Frauen signifikant länger fixierten

als Stimuli von Männern ($t=3.702$, $p = .001$), Mädchen ($t=3.605$, $p = .001$) oder Jungen ($t=3.816$, $p = .001$).

3.5.2 Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation heterosexuelle Gruppe

Die Mittelwerte für die prozentuelle Wahrscheinlichkeit einer ersten Fixation auf die Distraktorkategorien in der heterosexuellen Gruppe zeigt Tabelle 3.10. Eine grafische Veranschaulichung der Mittelwerte findet sich in Abbildung 3.17.

Tabelle 3.10: Mittelwerte und prozentuelle Häufigkeit der ersten Fixationen auf die Stimuluskategorien, heterosexuelle Gruppe. SD: Standardabweichung.

Stimulus	erste Fixationen [%]	
	Mittelwert	SD
Mädchen	4.504	10.007
Junge	4.228	8.028
Frau	6.250	10.743
Mann	4.320	8.873

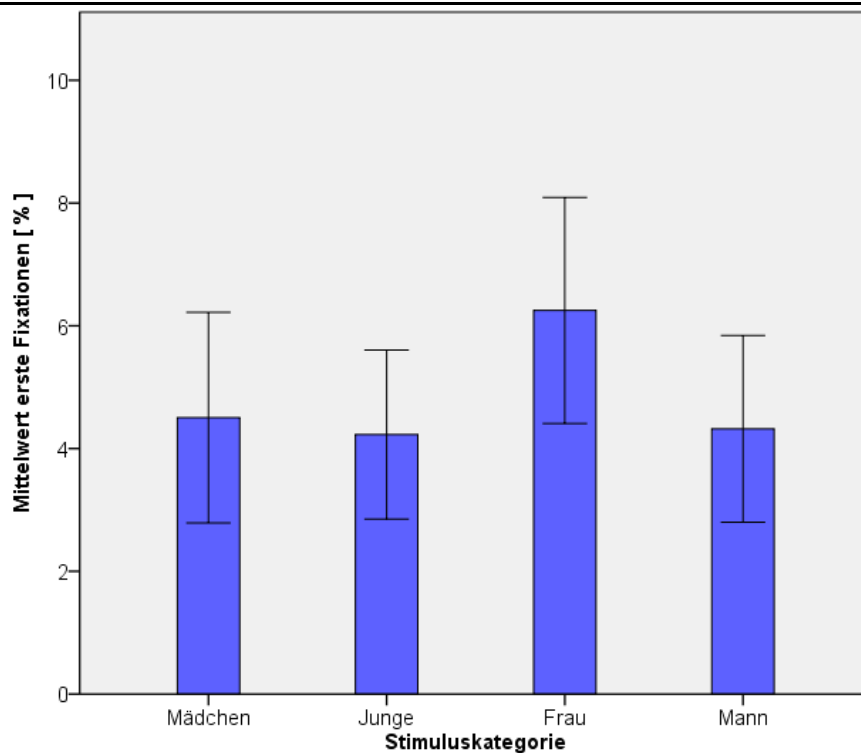


Abbildung 3.17: Mittelwerte für die prozentuelle Wahrscheinlichkeit in der heterosexuellen Gruppe, dass eine erste Fixation auf die jeweilige Stimuluskategorie fällt. Fehlerbalken: Standardfehler.

Der prozentuelle Anteil der ersten Fixationen über die Distraktorkategorien für die heterosexuelle Gruppe wurde durch eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit

Messwiederholungen untersucht. Es konnten weder signifikante Haupteffekte Stimulusalter ($F[1, 33] = 1.29$), Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 3.02$) noch eine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 2.45$) gefunden werden.

3.5.3 Relative Fixationszeit homosexuelle Gruppe

Die mittleren relativen Fixationszeiten für die homosexuelle Gruppe sind in Tabelle 3.11 zusammengefasst und in Abbildung 3.18 veranschaulicht.

Tabelle 3.11: Mittelwerte und Standardabweichungen für die relative Fixationszeit in Millisekunden über die Distraktorkategorien, homosexuelle Gruppe.

Stimulus	Rel. Fixationszeit [%]	
	Mittelwert	SD
Mädchen	1.026	1.165
Junge	1.595	1.746
Frau	1.341	1.158
Mann	3.654	6.723

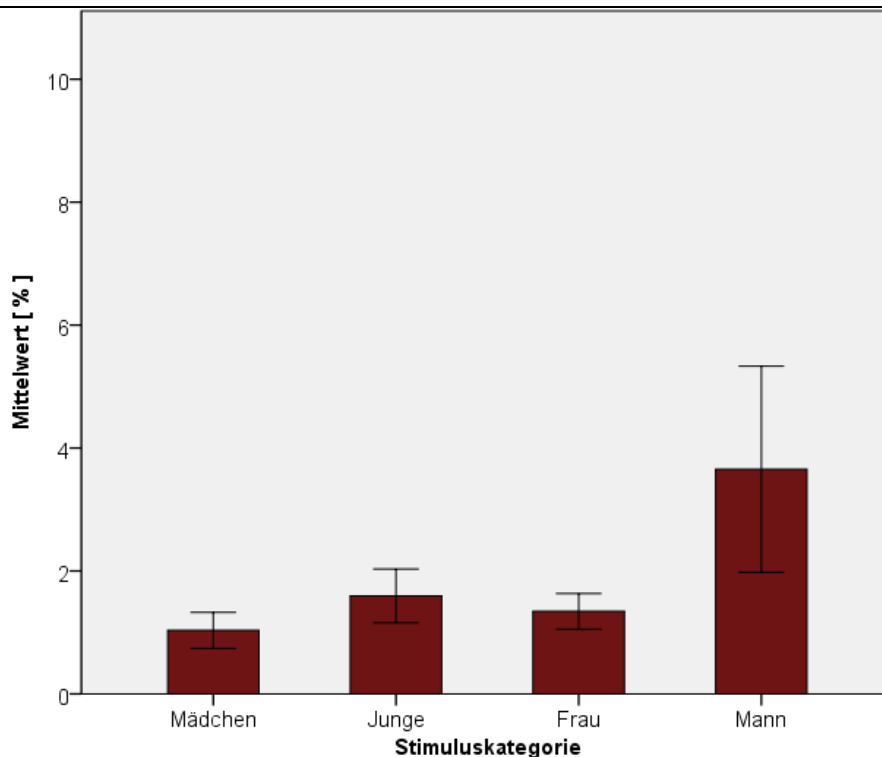


Abbildung 3.18: mittlere relative, d.h. in Prozent der Gesamtpräsentationsdauer ausgedrückte Fixationszeit für die einzelnen Distraktorkategorien in der homosexuellen Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Eine für die homosexuelle Gruppe gerechnete zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen konnte bezüglich der relativen Fixationszeit weder einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 15] = 3.181, p = .095, \eta^2 = .175$), noch einen signifikanten

Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 3.246, p = .092, \eta^2 = .178$) oder eine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 1.760, p = .204, \eta^2 = .105$) zeigen.

3.5.4 Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation homosexuelle Gruppe

Die prozentuellen Wahrscheinlichkeiten für erste Fixationen auf die jeweiligen Stimuluskategorien in der homosexuellen Gruppe sind Tabelle 3.14 zu entnehmen. Eine grafische Darstellung findet sich in Abbildung 3.19.

Tabelle 3.12: Mittelwerte und prozentuelle Häufigkeit der ersten Fixationen auf die Distraktorstimuli, homosexuelle Gruppe. SD: Standardabweichung.

Stimulus	erste Fixationen [%]	
	Mittelwert	SD
Mädchen	1.563	2.795
Junge	3.320	6.194
Frau	4.297	7.977
Mann	8.594	12.526

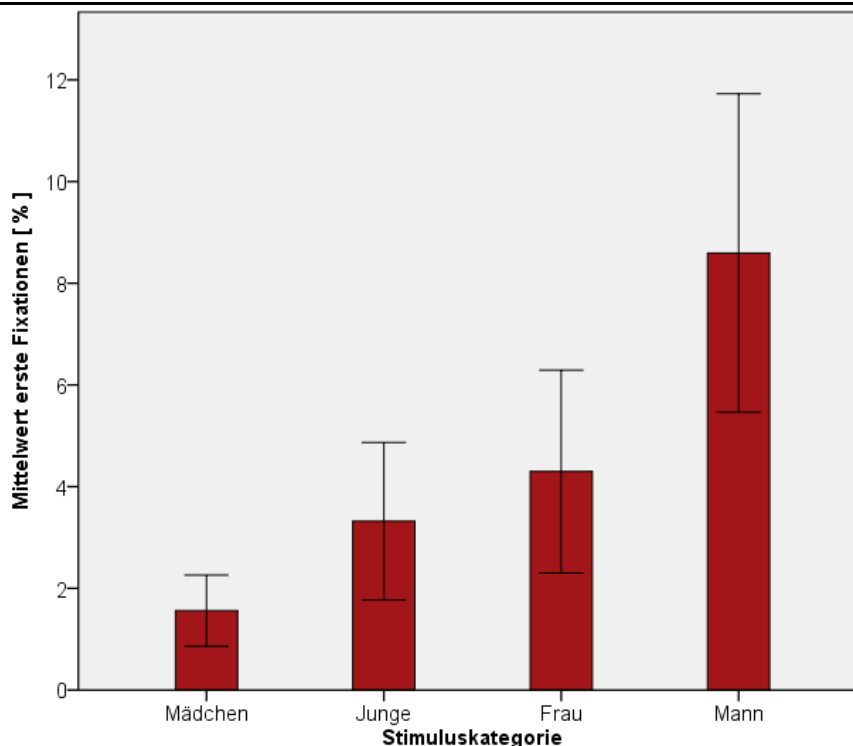


Abbildung 3.19: Mittelwerte für die prozentuelle Wahrscheinlichkeit, dass eine erste Fixation auf den Distraktorstimulus fällt, in der homosexuellen Gruppe. Fehlerbalken: Standardfehler.

Bei der Analyse der Daten für die prozentuelle Verteilung der ersten Fixationen auf die Distraktorkategorien in der homosexuellen Gruppe zeigte eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 15] = 6.460, p = .023, \eta^2 = .301$) und einen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 6.216,$

$p = .025$, $\eta^2 = .293$). Die Interaktion erreichte mit ($F[1, 15] = 1.922$, $p = .186$, $\eta^2 = .114$) keine Signifikanz. Die Untersuchung der Haupteffekte ergab, dass bei homosexuellen Probanden die erste Fixation signifikant häufiger auf die erwachsenen Distraktorstimuli ($M = 6.445\%$, $SE = 1.67$) als auf die kindlichen Distraktorstimuli ($M = 2.441\%$, $SE = 2.458$). Bezüglich des Geschlechts wurden signifikant häufiger männliche ($M = 5.957\%$, $SE = 2.274$) als weibliche ($M = 2.930\%$, $SE = 1.226$) Distraktorstimuli zuerst fixiert.

3.5.1 Relative Fixationszeit Gruppenvergleich

Abbildung 3.20 gibt einen Überblick über die relativen Fixationszeiten pro Stimuluskategorie im Gruppenvergleich.

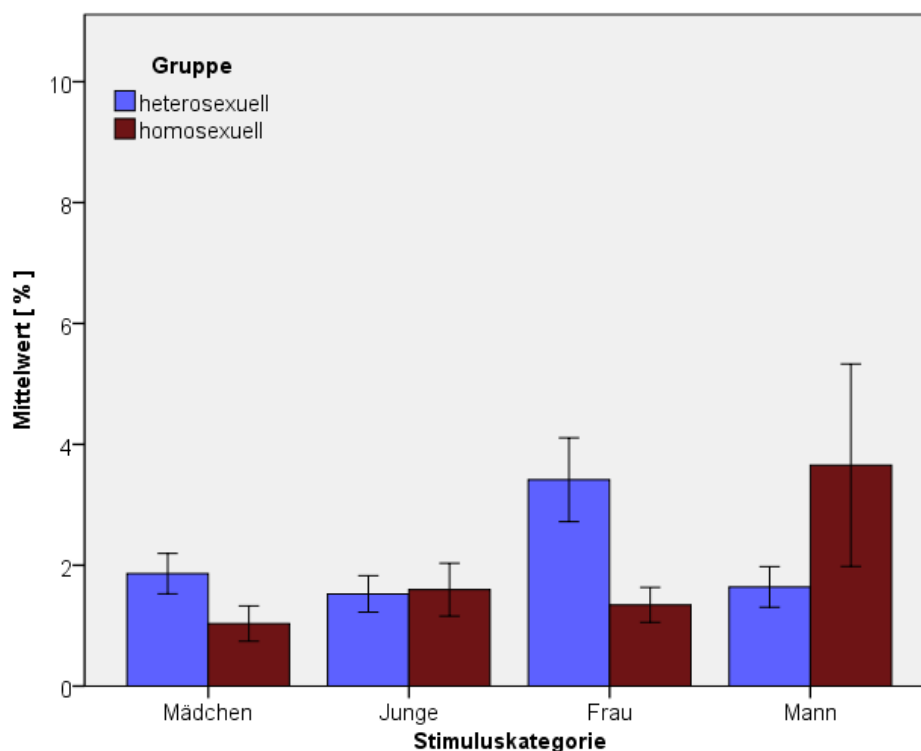


Abbildung 3.20: mittlere relative, d.h. in Prozent der Gesamtpräsentationsdauer ausgedrückte Fixationszeit für die einzelnen Stimuluskategorien im Gruppenvergleich. Fehlerbalken: Standardfehler.

Der Vergleich der Daten für die relative Fixationszeit in einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen ergab einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 48] = 12.264$, $p = .001$, $\eta^2 = 0.204$) und keinen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 0.303$, $p = .585$, $\eta^2 = .006$). Es zeigten sich weiter eine signifikante Interaktion Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 12.956$, $p = .001$, $\eta^2 = .213$) sowie eine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 8.721$, $p = .005$, $\eta^2 = .154$). Die Interaktionen Stimulusalter x Gruppe ($F[1, 48] = 0.369$, $p = .546$, $\eta^2 = .008$) und Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 0.084$, $p = .773$, $\eta^2 = .002$) waren nicht

signifikant. Die paarweisen Vergleiche durch post-hoc T-Tests ergaben für keinen Stimulustyp einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen: Mädchen ($t = 1.863$, $p = .069$), Junge ($t = 0.132$, $p = .896$), Frau ($t = 2.00$, $p = 0.051$), Mann ($t = 1.628$, $p = 0.110$).

3.5.2 Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation Gruppenvergleich

Die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation auf die Stimuluskategorien im Gruppenvergleich ist in Abbildung 3.21 grafisch dargestellt.

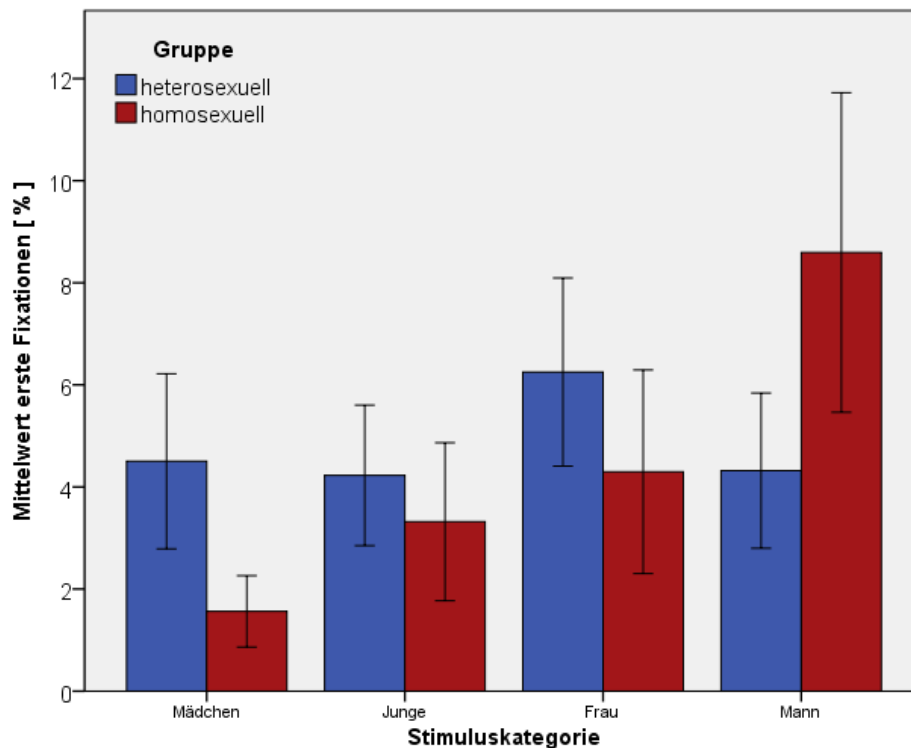


Abbildung 3.21: Mittelwerte für die prozentuelle Wahrscheinlichkeit, dass eine erste Fixation auf den Distraktorstimulus fällt, im Gruppenvergleich. Fehlerbalken: Standardfehler.

Beim Vergleich beider Gruppen hinsichtlich der mittleren Anzahl der ersten Fixationen zeigte die gerechnete mehrfaktorielle Varianzanalyse einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 48] = 9.492$, $p = 0.003$, $\eta^2 = 0.165$) und keinen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 2.401$, $p = .128$, $\eta^2 = .048$). Die Interaktionen Stimulusgeschlecht x Gruppe war mit $F(1, 48) = 11.058$, $p = .002$, $\eta^2 = .187$ und die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht x Gruppe mit $F(1, 48) = 4.459$, $p = .040$, $\eta^2 = .085$ signifikant. Die Interaktionen Stimulusalter x Gruppe ($F[1, 48] = 3.727$, $p = .059$, $\eta^2 = .072$), Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[2, 48] = .198$, $p = .658$, $\eta^2 = .004$) waren nicht signifikant. Die post-hoc Analyse durch T-Tests für unverbundene Stichproben konnte für keine der vier Kategorien von Distraktorstimuli Mädchen ($t = 1.587$, $p = .120$), Junge ($t = 0.438$, $p = .664$), Frau ($t = 0.719$, $p = .476$) und Mann ($t = 1.228$, $p = .232$) einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen nachweisen.

3.1 Sexual Orientation Indices

Es wurde untersucht, ob es mittels der erhobenen Daten möglich sei, die Teilnehmer korrekt der Gruppe der hetero- oder homosexuellen Probanden zuzuordnen. Hierfür wurden Verhaltens- und Blickbewegungsdaten als mögliche Parameter untersucht, um einen Sexual Orientation Index (SOI) zu erstellen. Es wurde jedem Probanden ein Wert zugeordnet, der sich aus der Differenz zwischen den individuellen Mittelwerten für die beiden sexuell relevanten Stimuluskategorien Frau und Mann, errechnete. Es wurde der individuelle Mittelwert eines Parameters (z. B. die relative Fixationszeit) für die Durchgänge mit Distraktoren der Kategorie Mann vom Mittelwert in der Kategorie Frau subtrahiert. Für den aus der Differenz der mittleren Fehlerquoten errechneten SOI ergab sich eine AUC von .509 ($p = .920$, s. Abbildung 3.22). Die Sensitivität für einen Trennwert von 0 betrug 38.24 % bei einer Spezifität von 56.25 %. Der SOI für die mittlere Reaktionszeit erbrachte eine AUC von .687 ($p = .018$, s. Abbildung 3.23). Der nächste an 0 liegende Trennwert von 12.225 wies eine Sensitivität von 55.88 % und 68.75 % auf. Von den beiden Blickbewegungsparametern zeigte der für die relative Fixationszeit errechnete SOI eine AUC von .877 ($p = .000$, s. Abbildung 3.25). Ein Trennwert von 0 wies eine Sensitivität von 82.35 % und eine Spezifität von 62.50 % auf. Der SOI für die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation zeigte eine AUC von .743 ($p = .001$, s. Abbildung 3.26). Die Sensitivität am Trennwert von 0 betrug 41.18 %, die Spezifität 87.50 %.

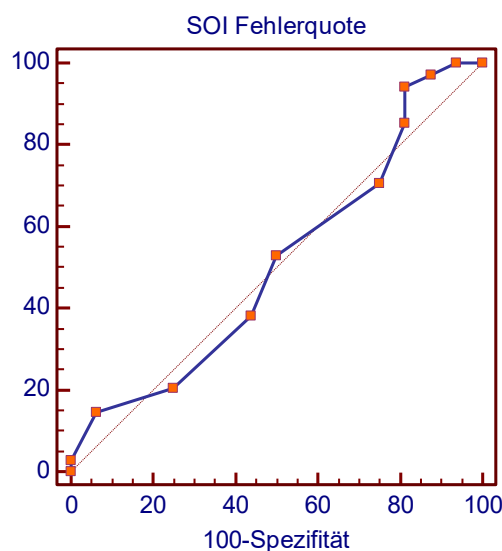


Abbildung 3.22: ROC-Kurve für den aus der Differenz der prozentuellen Fehlerquote der Distraktorkategorien Mann - Frau errechneten SOI (n = 50).

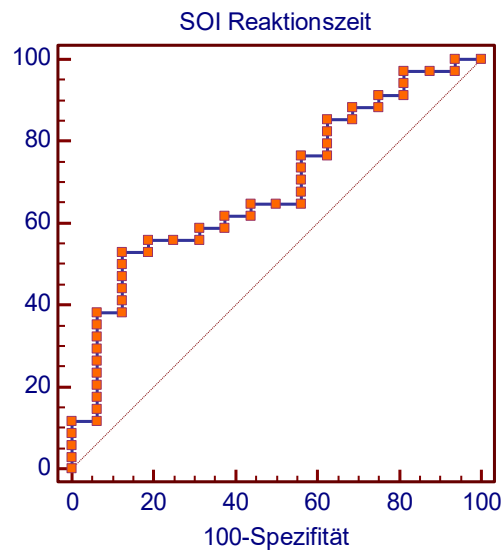


Abbildung 3.23: ROC-Kurve für den aus der Differenz der mittleren Reaktionszeiten in den Distraktorkategorien Mann - Frau errechneten SOI (n = 50).

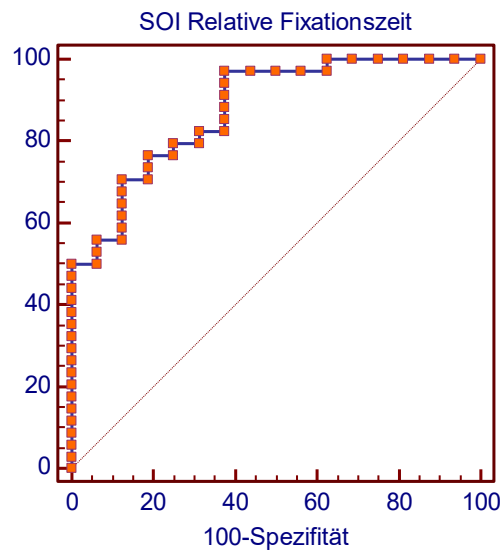


Abbildung 3.25: ROC-Kurve für den aus der Differenz der mittleren relativen Fixationszeiten der Distraktorkategorien Mann - Frau errechneten SOI (n = 50).

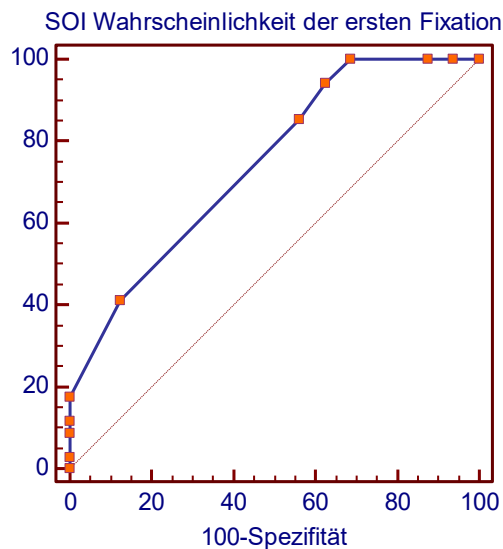


Abbildung 3.26: ROC-Kurve für den aus der Differenz der mittleren Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation auf die Distraktorkategorien Mann - Frau errechneten SOI (n = 50).

3.2 Explorative Datenanalyse

3.2.1 Ein genauer Blick auf die Verhaltensdaten: die nicht gespiegelte

Rotationsbedingung

Basierend auf den Ergebnissen der Pilotexperimente (s. Kap. 2.5.1) sowie der Annahme, dass sich das funktionelle visuelle Feld für gespiegelte Aufgaben verengt (s. Kap. 1.9), wurde durch eine gesonderte Analyse der nichtgespiegelten Bedingung untersucht, ob sich hier ein ausgeprägteres Aufmerksamkeitsbias finden ließe.

heterosexuelle Gruppe

Aus Tabelle 3.13 sind für die heterosexuelle Gruppe die Daten für beide Verhaltensparameter in der nichtgespiegelten Rotationsbedingung erkenntlich.

Tabelle 3.13: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) für die Reaktionszeit bei Richtigantworten sowie die prozentuelle Fehlerquote für die nichtgespiegelte Rotationsbedingung; heterosexuelle Gruppe.

Stimulus	Reaktionszeit [ms]		Fehler [%]	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Mädchen	2567.400	912.269	5.882	10.314
Junge	2424.866	897.627	5.515	6.840
Frau	2739.116	1086.155	11.213	9.826
Mann	2594.973	908.757	11.030	9.616

Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen ergab für die prozentuelle Fehlerquote bei heterosexuellen Probanden einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 33] = 13.374$, $p = .001$, $\eta^2 = .288$). Der Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 0.079$, $p = .781$, $\eta^2 = .002$) sowie die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 0.004$, $p = .951$, $\eta^2 = .000$) waren nicht signifikant. Der Vergleich der Mittelwerte für den Haupteffekt Stimulusalter zeigte, dass erwachsene Distraktorstimuli ($M = 11.121\%$, $SE = 1.353$) mit einer signifikant höheren prozentuellen Rate an Fehlern assoziiert waren als kindliche Distraktorstimuli ($M = 5.699\%$, $SE = 1.276$). Für die Reaktionszeiten bei Richtigantworten in der nichtgespiegelten Rotationsbedingung ergaben sich im allgemeinen linearen Modell mit Messwiederholungen signifikante Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter ($F[1, 33] = 9.475$, $p = .004$, $\eta^2 = .222$) und Stimulusgeschlecht ($F[1, 33] = 8.014$, $p = .008$, $\eta^2 = 0.195$). Die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht war nicht signifikant ($F[1, 33] = 0.000$, $p = .987$, $\eta^2 = .000$). Der Vergleich der Haupteffekte zeigte, dass auch in dieser Bedingung die erwachsenen Distraktorstimuli ($M = 2667.045$ ms, $SE = 166.494$) mit signifikant längeren Reaktionszeiten einhergingen als kindliche ($M = 2496.133$ ms, $SE = 152.773$). Außerdem waren weibliche Distraktorstimuli ($M = 2653.258$ ms, $SE = 167.221$) mit signifikant längeren Reaktionszeiten assoziiert als männliche ($M = 2509,920$ ms, $SE = 151.121$).

homosexuelle Gruppe

Tabelle 3.14 zeigt für die homosexuelle Gruppe Daten für beide untersuchten Verhaltensparameter in der nichtgespiegelten Rotationsbedingung.

Tabelle 3.14: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) für die Reaktionszeit bei Richtigantworten sowie die prozentuelle Fehlerquote für die nichtgespiegelte Rotationsbedingung; homosexuelle Gruppe

Stimulus	Reaktionszeit [ms]		Fehler [%]	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Mädchen	2558.642	1110.147	7.031	12.885
Junge	2577.491	1379.748	8.203	12.853
Frau	2598.421	1144.632	16.406	16.595
Mann	2794.248	1261.162	11.328	13.735

Für die prozentuelle Fehlerquote der homosexuellen Gruppe zeigte eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 15] = 8.136$, $p = .012$, $\eta^2 = .352$) und weiter keine Signifikanz für den Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 0.870$, $p = .366$, $\eta^2 = .055$) oder die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 2.553$, $p = .131$, $\eta^2 = .145$). Die Betrachtung des signifikanten

Haupteffektes Stimulusalter ergab, dass die homosexuellen Probanden bei der gleichzeitigen Präsentation eines erwachsenen Distraktorstimulus ($M = 13.867\%$, $SE = 3.326$) prozentuell mehr Fehler machten als bei der Darbietung eines kindlichen Distraktorstimulus ($M = 7.617\%$, $SE = 3.112$). Bezüglich der Reaktionszeit für Richtigantworten ergab eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen weder einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 15] = 1.786$, $p = .201$, $\eta^2 = .106$), noch einen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 0.983$, $p = .337$, $\eta^2 = .062$). Die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 15] = 0.541$, $p = .473$, $\eta^2 = .035$) war ebenfalls nicht signifikant.

Gruppenvergleich

Der Vergleich beider Gruppen durch ein allgemeines lineares Modell ergab einen signifikanten Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 48] = 19.660$, $p = .000$, $\eta^2 = .291$) und konnte keinen signifikanten Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 1.216$, $p = .276$, $\eta^2 = .025$) zeigen. Sämtliche Interaktionen – Stimulusalter x Gruppe ($F[1, 48] = 0.099$, $p = .755$, $\eta^2 = .002$), Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 0.689$, $p = .411$, $\eta^2 = .014$), Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 48] = 1.426$, $p = .238$, $\eta^2 = .029$) sowie Stimulusalter x Stimulusgeschlecht x Gruppe ($F[1, 48] = 1.604$, $p = .211$, $\eta^2 = .032$) – waren nicht signifikant.

3.2.2 Korrelationen zwischen Verhaltens- und Augenbewegungsdaten

Für die Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs zwischen den Blickbewegungs- und Verhaltensdaten wurden bivariate Korrelationen nach Pearson gerechnet. Zur Veranschaulichung der jeweiligen Korrelation wurden Punktstreudiagramme erstellt.

Globaler Vergleich

Abbildung 3.27 zeigt die Verteilung der individuellen Mittelwerte für die Variablen relative Fixationszeit und Reaktionszeit für Richtigantworten für beide Gruppen über alle Stimuluskategorien, in Abbildung 3.28 ist die relative Fixationszeit gegen die prozentuelle Fehlerquote aufgetragen.

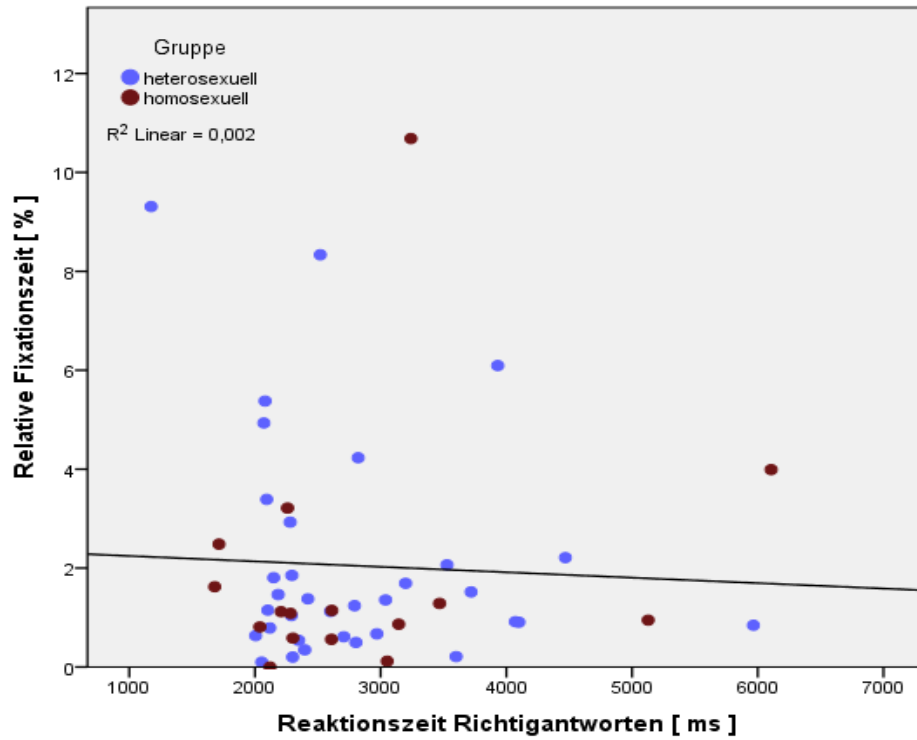


Abbildung 3.27: Streudiagramm mit Regressionsgerade. Für jeden Probanden (beide Gruppen) ist der Mittelwert für die relative Fixationszeit gegen den der Reaktionszeit bei Richtigantworten (über alle Distraktorkategorien) aufgetragen.

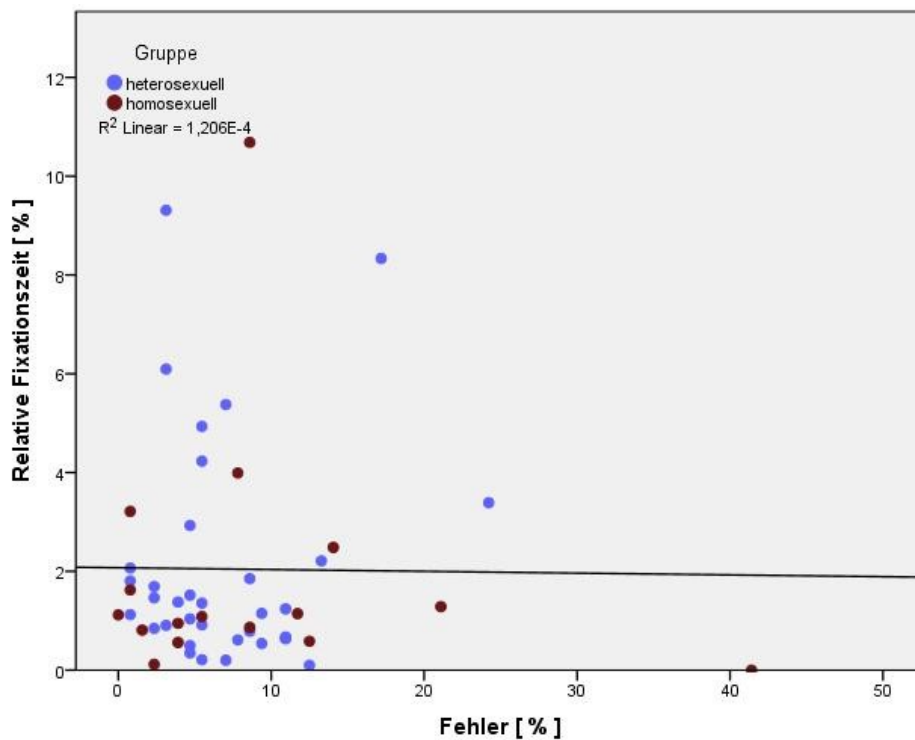


Abbildung 3.28: Streudiagramm mit Regressionsgerade. Für jeden Probanden (beide Gruppen) ist der Mittelwert für die relative Fixationszeit gegen den der prozentuellen Fehlerquote (über alle Distraktorkategorien)

Ein bivariate Korrelation nach Pearson ergab keinen signifikanten Zusammenhang ($r = -.047$, $p = .744$) zwischen beiden Parametern in beiden Gruppen. Gleiches gilt für die Korrelation zwischen der relativen Fixationszeit und der prozentuellen Fehlerquote. Eine Darstellung findet sich in Abbildung 3.28. Die bivariate Korrelation nach Pearson zeigte keine signifikante Korrelation ($r = -.011$, $p = .940$).

Sexuell bevorzugte Kategorie

Anschließend wurden Korrelationen für die gleichen Parameter noch einmal nach Gruppen geteilt und bezogen auf die jeweils sexuell interessierende Distraktorkategorie gerechnet. Hier zeigte sich sowohl für die hetero- ($r = 0.411$, $p = .016$) als auch für die homosexuelle Gruppe ($r = 0.637$, $p = .008$) eine signifikante Korrelation zwischen beiden Parametern. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Abb. 3.29. verdeutlicht, dass in der heterosexuellen Gruppe längere relative Fixationszeiten auf die Distraktoren der Kategorie Frau signifikant mit längeren Reaktionszeiten bei den zugehörigen Aufgaben assoziiert waren. Gleiches gilt bezüglich der Distraktoren der Kategorie Mann für die homosexuelle Gruppe (Abbildung 3.30)

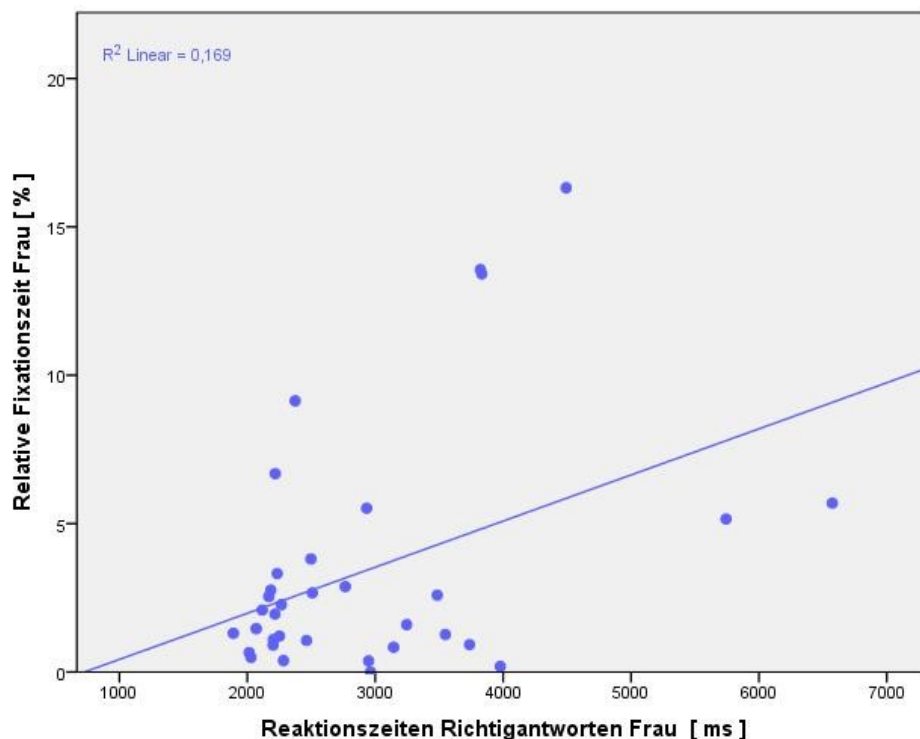


Abbildung 3.29: Streudiagramm mit Regressionsgerade. Für jeden Probanden der heterosexuellen Gruppe ist der Mittelwert für die relative Fixationszeit gegen den der Reaktionszeiten für Richtigantworten jeweils in der Stimulukategorie Frau aufgetragen.

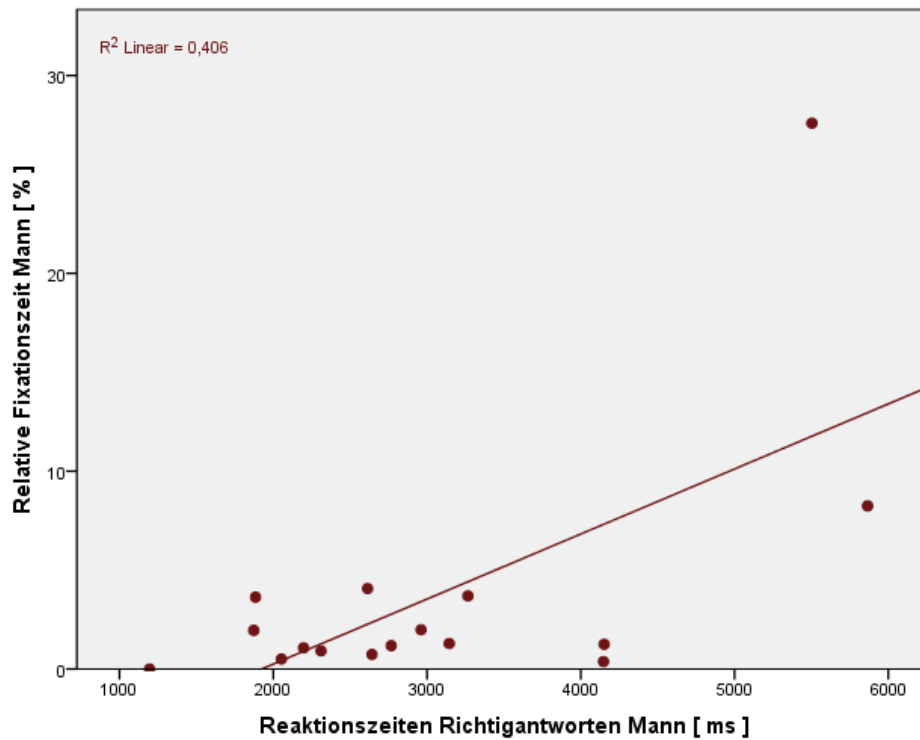


Abbildung 3.30: Streudiagramm mit Regressionsgerade. Für jeden Probanden der homosexuellen Gruppe ist der Mittelwert für die relative Fixationszeit gegen den der Reaktionszeiten für Richtigantworten jeweils in der Stimulokategorie Mann aufgetragen.

Relative Fixationszeit und Fehlerquoten

Bei der Analyse eines möglichen Zusammenhangs zwischen relativer Fixationszeit und der prozentuellen Fehlerquote bei Aufgaben der Distraktorkategorie Frau (heterosexuelle Gruppe) oder Mann (homosexuelle Gruppe) ergaben sich für keine der Gruppen (heterosexuelle [$r = -0.162, p = .360$]), homosexuelle [$r = -.233, p = .386$]) signifikante Korrelationen zwischen beiden Parametern.

4 Diskussion

Im vorigen Abschnitt wurden die Ergebnisse dieser Studie vorgestellt. Ziel dieser Arbeit ist es, ein neues kognitives Verfahren zur objektiven Untersuchung sexuellen Interesses zu überprüfen. Es wurde der Einfluss der Präsentation unbekleideter Stimuli unterschiedlichen Alters und Geschlechts auf die Leistung in einer Aufgabe zur mentalen Rotation untersucht. Parallel dazu wurden die Blickbewegungen der Probanden untersucht. Die beiden Stichproben unterschieden sich dabei in ihrer Geschlechtspräferenz. Da die Datenanalyse insbesondere der Verhaltensdaten dazu geführt hat, dass einige der eingangs aufgestellten Hypothesen zurückgewiesen werden mussten, werden zunächst einige relevante Aspekte der Eigenschaften beider Stichproben und des Versuchsaufbaus diskutiert (Kap. 4.1). In den Kapiteln 4.2 bis 4.7 erfolgt dann, entsprechend den einzelnen Teilbereichen der Datenanalyse die Interpretation der Ergebnisse. Potenzielle methodische Unzulänglichkeiten des Experiments sowie Vorschläge zur Optimierung künftiger Ansätze finden sich in Kapitel 4.8.

4.1 Diskussion der präexperimentellen Basisdaten

Die Stichproben unterschieden sich nicht in Bezug auf das mittlere Alter, die über den IQ erfasste allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit sowie hinsichtlich der basalen Rotationsleistung. Mögliche Einflussgrößen auf die beobachteten Effekte etwa durch die in beiden Gruppen überdurchschnittlichen Intelligenz sowie allgemeine problematische Aspekte von Versuchsumfeld und Probandenrekrutierung finden sich im folgenden Abschnitt.

4.1.1 Kritische Aspekte der Probandenrekrutierung

Die Probanden wurden über einen Aushang rekrutiert, der für die Teilnahme an einer „Studie zu sexuellem Interesse“ warb. Dass die Studie der Erforschung pädosexuellen Interesses dienen würde, wurde den Probanden im Aufklärungsgespräch erklärt. Es gibt Studien, welche die eingeschränkte Generalisierbarkeit der Ergebnisse von an auf diese Weise rekrutierten Probanden aufzeigen. Männer und Frauen, die freiwillig an Experimenten zu Sexualität teilnehmen, scheinen insgesamt positivere Einstellungen gegenüber Sex, sowie mehr Erfahrung mit Sexualität zu haben als Menschen, welche die Teilnahme an dieser Art von Forschung ablehnen (Strassberg und Lowe 1995). Weiter sind sie erotischem Stimulusmaterial gegenüber weniger negativ eingestellt (Wolchik et al. 1985), geben weniger traditionelle Einstellungen gegenüber Sexualität an und suchen eher nach neuen sexuellen Erfahrungen (Wiederman 1999, Strassberg und Lowe 1995). Wiederman (1999) argumentiert, dass die Untersuchung von „nonvolunteering subjects“ sowohl stärkere als auch schwächere oder grundsätzlich andere Effekte erbringen könne. In Bezug auf diese Arbeit könnte dies bedeuten, dass Probanden, die

hinsichtlich ihrer eigenen Sexualität aufgeschlossener sind als die Allgemeinbevölkerung, auch ein weniger ausgeprägtes Vermeidungsverhalten gegenüber den nicht sexuell bevorzugten Stimuli an den Tag legen könnten. Der Einfluss eines solchen *volunteer bias* über implizite Einstellungen zu Sexualität (vgl. Janssen 2007) ist nicht auszuschließen. Zumal die Freiwilligkeit für die Teilnahme eine essentielle ethische Voraussetzung ist, könnte dieser Faktor grundsätzlich höchstens teilweise über eine genauere Erfassung von persönlichen Einstellungen zu Sexualität kontrolliert werden. Da aber dieser Aspekt ein allgemeines Problem der Erforschung menschlicher Sexualität darstellt, muss diese mögliche Form des Bias letztlich hingenommen werden.

4.1.2 Die Stichprobenerstellung über die Kinsey-Skala

Die theoretischen Schwierigkeiten, die sich bei der Einteilung von Gruppen gemäß ihrer sexuellen Orientierung ergeben, sind bereits in Kap. 1.7.1 in Grundzügen geschildert worden. Das von uns gewählte Verfahren, sexuelle Orientierung eindimensional aufgrund des sexuellen Verhaltens der Probanden in den letzten Jahren zu klassifizieren, ist nicht unproblematisch. Es ist aber in Anbetracht der interessierenden Variablen grundsätzlich vertretbar. Mustanski et al. (2002) warnen: „[...] using certain dimensions of the Kinsey scales, such as sexual behavior, in isolation is unadvisable [...]“. In Anbetracht der Schwierigkeiten, die bei der Rekrutierung insbesondere homosexueller Probanden für eine Studie im sozial heiklen Kontext der forensischen Untersuchung pädosexuellen Interesses auftraten, scheint eine derart vereinfachte Gruppenzuordnung vertretbar. Nur so konnten ausreichend viele Probanden für die Teilnahme gewonnen werden. Im Fall der homosexuellen Gruppe entstammen die meisten Probanden dem Kontakt mit einer lokalen homosexuellen Coming-Out-Gruppe. Zumindest bei diesen Teilnehmern kann eine gewisse Beschäftigung mit der eigenen sexuellen Orientierung und damit eine qualifizierte Selbsteinschätzung vorausgesetzt werden (vgl. Rust 1993). In Kapitel 1.7.1 wird weiter die Zusammenfassung von Kinsey-Scores zu Gruppen (vgl. Cerny und Janssen 2011) kritisiert. Dieses Problem betrifft die Probandengruppen in dieser Arbeit zu unterschiedlichen Anteilen: Aus der heterosexuellen Gruppe schätzten sich von 34 lediglich 4 Probanden als „überwiegend heterosexuell“ (11,76 %, entsprechend Kinsey 1), in der homosexuellen Gruppe 6 von 16 Probanden als „überwiegend homosexuell“ (37,5 %, entsprechend Kinsey 5) ein. Alle übrigen Probanden gaben exklusiv homo- oder heterosexuelle Orientierung (Kinsey 6, bzw. Kinsey 0) an. Bereits eingangs wurde auf die Studie von Bailey et al. (2000) verwiesen, die signifikante Unterschiede hinsichtlich des sexuellen Verhaltens zwischen Menschen aufzeigte, die ihre sexuelle Orientierung als Kinsey 0 angaben und solchen, die sich als Kinsey 1 einschätzten. Einen ersten Hinweis, dass ein solcher Unterschied am eher homosexuellen Ende der Kinsey-Skala mit anderen Mustern kognitiver Verarbeitung

einhergehen könnte, erbrachte eine Bildgebungsstudie von Paul et al. (2008). Sie zeigten eine geringgradig weniger starke Aktivierung mit sexueller Erregung assoziierter neuronaler Netzwerke auf heterosexuelles Stimulusmaterial für ausschließlich homosexuelle Probanden (Kinsey 6) gegenüber überwiegend homosexuellen Probanden (Kinsey 5). Der Unterschied stimmte mit Diskrepanzen in den subjektiven *Ratings* der Stimuli überein, erreichte aber bei geringer Stichprobengröße (Kinsey 6: $n = 10$, Kinsey 5: $n = 6$) keine Signifikanz. Dennoch gemahnen diese Ergebnisse zur Vorsicht, was die Zusammenfassung von Kinsey-Scores zu Gruppen angeht.

Eine explorative Analyse der Verhaltensdaten unter Ausschluss der „überwiegend heterosexuellen“ und „überwiegend homosexuellen“ Probanden ergibt tatsächlich für die heterosexuelle Gruppe bei den Reaktionszeiten für Richtigantworten eine signifikante Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F[1, 29] = 4.790$, $p = .037$, $\eta^2 = .142$). Die post-hoc Analyse mit einem T-Test für verbundene Stichproben zeigt dabei, dass Reaktionszeiten bei Präsentation von Frauenstimuli signifikant länger waren als bei Präsentation von Mädchen ($t = 3.226$, $p = .003$). Der Vergleich der Stimuluskategorien Frau/Mann ($t = 1.398$, $p = .173$) und Frau/Junge ($t = 1.558$, $p = .130$) zeigt keine signifikanten Unterschiede.

Für die ausschließlich homosexuelle Gruppe bewirkt der Ausschluss der 6 Probanden mit Kinsey-Werten von 5, dass weder Alters- ($F[1, 9] = 2.969$, $p = .119$, $\eta^2 = .248$) noch Geschlechtseffekte ($F[1, 9] = 2.346$, $p = .160$, $\eta^2 = .207$) oder Interaktionen ($F[1, 9] = 0.388$, $p = .549$, $\eta^2 = .041$) statistische Signifikanz erreichen. Die Reduktion der ohnehin schon deutlich kleineren homosexuellen Stichprobe um 6 auf 10 ausschließlich homosexuelle Probanden geht also stärker auf Kosten der statistischen Aussagekraft. Es lässt sich kein akzentuiertes Aufmerksamkeitsbias kategoriespezifisch zugunsten erwachsener männlicher Stimuli zeigen.

4.1.3 Bedeutung der überdurchschnittlichen kognitiven Leistungsfähigkeit

Die Mittelwerte beider Gruppen (homosexuelle Gruppe: $M = 120.06$, heterosexuelle Gruppe: $M = 116.85$) lagen im überdurchschnittlichen IQ-Bereich, entsprechend hoher (110 - 117) oder sehr hoher (118 - 126) Intelligenz (Tewes 1991). Der Vergleich beider Gruppen hinsichtlich des Gesamt-IQ ergab keinen signifikanten Unterschied. Auch bei Betrachtung der Teilgebiete Handlungs-IQ und Verbal-IQ ergaben sich ebenfalls keine signifikanten Abweichungen. Gleiches gilt für den Teilbereich Wahrnehmungsorganisation. Diese Befunde stehen soweit in Einklang mit denjenigen einer Studie von Tuttle und Pillard (1991): In einem ebenfalls überdurchschnittlich intelligenten Probandenkollektiv konnten sie keine von der sexuellen

Orientierung abhängigen Unterschiede in Teilgebieten der Intelligenz finden. Den einzigen signifikanten Unterschied in der vorliegenden Arbeit ergab ein Vergleich im Teilbereich des Sprachverständnisses. Die homosexuelle Gruppe ($M = 124.25$) schnitt hier signifikant besser als die heterosexuelle Gruppe ($M = 113.62$) ab. Dieser Befund ist kongruent mit den Ergebnissen der Arbeit von Rahman und Wilson (2003), die signifikant bessere Sprachkompetenz für ihre homosexuellen als für die heterosexuellen männlichen Probanden zeigen konnten. Die Bedeutung dieses Befundes für unser Experiment ist fraglich: Johnson und Bouchard (2005) schlagen neben verbaler und Wahrnehmungskompetenz die mentale Rotation als eine eigene Hauptkomponente menschlicher Intelligenz vor. Ein wesentlicher Einfluss des Sprachverständnisses auf die Leistungen im Experiment scheint dagegen unwahrscheinlich.

Detterman und Daniel (1989) äußern weiter grundsätzliche Bedenken an der Generalisierbarkeit von häufig an überdurchschnittlich intelligenten Probanden erhobenen Daten zu kognitiven Prozessen. Der vorliegende Datensatz dient unter anderem als Vergleichsgrundlage mit einer Stichprobe forensischer Straftäter und Sexualstraftäter. Da Delinquenz allgemein (Lynam et al. 1993) und Pädophilie speziell (Cantor et al. 2004) möglicherweise negativ mit der kognitiven Leistungsfähigkeit korrelieren, muss ein möglicher Einfluss von IQ-Unterschieden beim zukünftigen Vergleich mit unsereren gesunden Kontrollgruppen berücksichtigt werden. Die Auswirkung von Unterschieden hinsichtlich der über IQ-Tests miterfassten Konzentrationsfähigkeit auf die Stärke des beobachteten sexuellen Bias ist ein lohnenswerter Gegenstand für weitere Untersuchungen, Genaueres hierzu s. Kap. 4.5.1.

4.1.4 Mögliche Einflüsse nicht kontrollierter Faktoren

Bezüglich der mentalen Rotationsleistung sind Händigkeit, akademisches Studienggebiet und Testosteronspiegel Beispiele für Faktoren, deren möglicher Einfluss auf die räumliche Wahrnehmungsleistung mit teils kontroversen Ergebnissen untersucht wurde. Peters et al. (1995) schätzen die Bedeutung der Händigkeit als so gering ein, dass sie in der Regel nicht kontrolliert werden muss. Das akademische Studienggebiet (z.B. Natur- oder Geisteswissenschaften) der Probanden hat auf der anderen Seite einen starken Einfluss auf die Rotationsleistung (Peters et al. 1995, Peters et al. 2006), die entsprechenden Daten hierzu wurden von uns nicht erhoben. Der Testosteronspiegel wurde über die mehrmalige Erfassung des Testosterongehalts im Speichel kontrolliert. Die Ergebnisse dieser Messungen werden hier allerdings nicht diskutiert.

4.2 Interpretation der basalen Rotationsleistung

Die basale Rotationsleistung der Probanden wurde in diesem Experiment auf zwei unterschiedlichen Wegen erfasst. Den Probanden wurde zunächst der durch Peters et al. (1995) neugestaltete MRT präsentiert. Da, wie in Kap 1.8.1 beschrieben, die Übereinstimmung der Ergebnisse des MRT mit denen des klassischen Rotationsexperiments in der Regel gut ist, und für die von Paschke (2007) entwickelten Stimuli nur ein indirekter Vergleich mit der Literatur möglich ist, entschieden wir uns für die Einbeziehung dieses Tests. Anschließend erfolgte die Bearbeitung der Rotationsaufgaben des späteren Experiments in Abwesenheit der Distraktoren. Beide Parameter konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen aufzeigen.

4.2.1 Basisrotation

Diese Arbeit verwendete Rotationsstimuli, welche in einer früheren Studie (Paschke 2007) erstellt und geprüft wurden. In dieser wurde ebenfalls die mentale Rotationsleistung gesunder Männer vergleichbaren Alters untersucht. Unterschiede zu unserer Studie betreffen das Kollektiv (ausschließlich Studenten ähnlichen akademischen Hintergrunds, keine Kontrolle hinsichtlich der sexuellen Orientierung) sowie die Präsentationsweise (über eine digitale Brille in einem Magnetresonanztomografen). Für die in unserer Studie verwendete z-axiale Winkeldifferenz von 80° zwischen den gleichen Stimuluspaaren ermittelte Paschke mittlere Reaktionszeiten von 2546.22 ms und Fehlerquoten von 6.06 %. Ein Vergleich mit unseren Daten zeigt sowohl für die homosexuelle (Reaktionszeiten: $M = 3791.61$ ms, prozentuelle Fehlerquote: $M = 7.86$ %) als auch für die heterosexuelle Gruppe (Reaktionszeiten: $M = 3930.06$ ms, prozentuelle Fehlerquote: $M = 13.60$ %) schlechtere Leistungen. Eine mögliche Erklärung hierfür könnten Unterschiede im Versuchsablauf sein: Bei Paschke (2012) hatten die Probanden im Rahmen eines Vorgesprächs die Möglichkeit, sich in Trainingsabläufen mit dem Experiment vertraut zu machen. Das Auftreten von Übungseffekten in Aufgaben zur mentalen Rotation ist ein bekanntes Phänomen (Baenninger und Newcombe 1989, Heil et al. 1998). Ein Teil der verbesserten Leistung bei wiederholter Bearbeitung von Rotationsaufgaben wird dabei der Abspeicherung von Form und räumlicher Orientierung der Rotationsfiguren im Gedächtnis zugeschrieben (Tarr und Pinker 1989). Ein Vergleich der Daten zur basalen Rotationsleistung mit denjenigen aus dem Experiment legt einen deutlichen Trainingseffekt nahe, obwohl stets mindestens eine Woche zwischen beiden Aufgaben lag. Tatsächlich zeigte eine Meta-Analyse von Uttal et al. (2012) keinen signifikanten Einfluss von Zeitintervallen zwischen einem Tag bis einem Monat auf das Fortbestehen von Trainingseffekten. Im eigentlichen Experiment lagen trotz der Anwesenheit von Distraktoren die über alle Distraktorbedingungen gemittelten Reaktionszeiten für Richtigantworten und Fehlerquoten sowohl für die homosexuelle (RT:

M = 2842.33 ms, FQ = 9.03 %) als auch die heterosexuelle (RT: M = 2813.90, FQ = 6.80 %) Gruppe deutlich unter den Mittelwerten aus der Basisrotation.

4.2.2 Mentaler Rotationstest

Peters et al. (1995) untersuchten Studenten und konnten einen signifikanten Unterschied zwischen Probanden aus den Geisteswissenschaften (M = 12.1 Punkte) und Probanden aus den Naturwissenschaften (M = 14.8 Punkte) nachweisen. Eine 2006 von Peters et al. durchgeführte, große (n = 3367) Studie bestätigt diesen Unterschied. Da unsere Stichproben zu 94% die allgemeine Hochschulreife besaß, erscheint ein Vergleich mit diesen Daten vertretbar: Die von uns erhobenen Werte decken sich weitgehend mit denjenigen eines in Bezug auf Alter und Bildungsstatus vergleichbaren Kollektivs. Im Gegensatz zu den Studien von Maylor et al. (2007) und Rahman und Wilson (2003) erreichte der Gruppenunterschied zwischen homo- und heterosexuellen Probanden (s. u.) allerdings keine Signifikanz. Bedauerlicherweise wurde über die Stammdaten der Faktor des akademischen Hintergrundes nicht kontrolliert. So lässt sich die Frage, inwiefern eine ungleiche Verteilung verschiedener akademischer Ausbildungszweige zwischen den Gruppen die Ergebnisse beeinflusst hat, nicht beantworten.

4.2.3 Zusammenhänge zwischen Basisrotation und MRT

Die Leistungen in beiden Tests der mentalen Rotationsleistung korrelierten erwartungsgemäß hochsignifikant miteinander. Die Korrelation von MRT-Score und Fehlerquote wählten wir, da der MRT keine Reaktionszeiten erfasst, aber durch die Messung der unter Zeitdruck richtig getroffenen Entscheidungen in etwa als Korrelat zur Fehlerquote betrachtet werden kann. Die Ergebnisse decken sich mit denjenigen vorheriger Studien, die ähnliche Zusammenhänge zwischen den Leistungen im MRT und Aufgaben im Stile des Experiments nach Shepard und Metzler (1971) fanden (z. B. Voyer et al. 2006, Wiedenbauer et al. 2007).

4.3 Beurteilung der sexuellen Stimuli

Die Ergebnisse des *Ratings* der Distraktorstimuli, das an neun-stufigen Likert-Skalen auf den Achsen Valenz und Erregung durchgeführt wurde, unterstützen für die in Kap. 1.7 beschriebenen Erkenntnisse zur möglicherweise unterschiedlichen Categoriespezifität von homo- und heterosexuellen Männern. Die heterosexuelle Gruppe zeigte erwartungsgemäß einen hohen Grad an Categoriespezifität. Sie schätzten Stimuli von Frauen als signifikant angenehmer und erregender ein als die übrigen Kategorien. Komplexer scheint die Lage bei der homosexuellen Gruppe (vgl. Samson und Janssen 2011). Stimuli von Männern wurden zwar als signifikant angenehmer und erregender als die Bilder von Kindern, nicht jedoch als diejenigen

von Frauen eingeschätzt. Dieser Befund hat wichtige Implikationen für die Interpretation der Verhaltens- und Blickbewegungsdaten im Hauptexperiment (s. Kap. 4.4 und 4.5), da die Daten aus dem *Rating* der Stimuli und der Erfassung der *Viewing Time* als Grundlage für den Grad der sexuellen Relevanz der Stimuluskategorien angesehen werden müssen.

Auffällig ist in beiden Gruppen die Übereinstimmung der Werte auf der Achse der Valenz und der Erregung als sowohl angenehm als auch erregend. Sie spricht für die positive Beurteilung sexuellen Stimulusmaterials, von der in der Literatur ausgegangen wird (z. B. Prause et al. 2008, Most et al. 2007). Allerdings fallen insbesondere in der heterosexuellen Gruppe die absolut insgesamt niedrigen Werte der Ratings auf. Ein medianer Wert von 5.5, also nur knapp oberhalb der Mittellinie der Skalen für Valenz und Erregung in der homosexuellen Gruppe erfordert eine genaue Betrachtung des verwendeten Stimulusmaterials. Kritisch anzumerken hinsichtlich der Instruktionen für das *Valenzrating* ist, dass diese eine Einschätzung zwischen „überhaupt nicht angenehm“ (entsprechend 1) und „sehr angenehm“ (9) erfragt. Für die Erregung ist diese Anleitung eindeutig, da ihre Ausprägung sich von einem Nullpunkt in eine Richtung erstreckt. Hinsichtlich der Valenz wird dagegen nicht deutlich, ob das untere Skalenende Ambivalenz oder ausgesprochenem Unbehagen, das heißt negativer Valenz, entspricht. In diesem Fall entspräche ein Wert von 5 einer neutralen Beurteilung des Stimulus.

4.3.1 Einflussfaktoren auf die emotionale Relevanz unter Experimentalbedingungen

Raymond (2009, vgl. Fenske und Raymond 2006) beschreibt die einleitend geschilderte Interaktion zwischen Aufmerksamkeit und Emotionen in umgekehrter Richtung. Ihre Arbeiten belegen einen Einfluss von selektiver Aufmerksamkeit auf die emotionale Beurteilung von Stimuli. Die Ausprägung eines solchen Einflusses bezeichnet sie als „*distractor devaluation effect*“ (S. 305). Dessen Wirkweise interpretiert sie folgendermaßen: Der Prozess, ein visuelles Ziel auszuwählen, um es zu beachten oder zu ignorieren, führe über einen Lernprozess in Echtzeit zur positiven Einschätzung des Zielreizes und zur Abwertung des Distraktors. Eine derartige aufgabenabhängige Beeinflussung der Valenz der Stimuli könnte in der vorliegenden Arbeit die angenommene positive Valenz sexueller Stimuli allgemein negativ beeinflussen.

Die Betrachtung der Blickbewegungsdaten wirft den Verdacht auf, dass die Unterteilung zwischen Distraktor und Rotationsfiguren anhand basaler Stimulusmerkmale schon mit dem peripheren Gesichtsfeld möglich war. Dies konnte mutmaßlich die genaue Identifikation der speziell sexuellen Relevanz des Distraktors vermeidbar machen. Die gemessenen Unterschiede in den Verhaltensdaten könnten entsprechend das Resultat des Einflusses von in 12° retinaler Exzentrizität extrahierter emotionaler Informationen sein. Diese Interpretation böte einen

Erklärungsansatz für die unerwartet fehlende Spezifität dieser Unterschiede. Obwohl Erkenntnisse aus der Forschung mit emotionalen Distraktoren (vgl. Lindström und Bohlin 2011) grundsätzlich suggerieren, dass gerade die Bedeutungslosigkeit des Distraktors für die Aufgabenstellung einen negativen Einfluss auf die Leistung bedingt, ist das spezielle Umfeld des hier geschilderten Experiments zu beachten. Eine Studie im forensischen Kontext, die sexuelles Interesse im Umfeld von gesellschaftlich hochgradig stigmatisierten Psychopathologien untersucht, läuft Gefahr, die teilnehmenden Probanden zu animieren, Reize auch nur potenziell sexuellen Inhaltes zu meiden. Wenn dies bereits für freiwillige Probanden zutrifft, sollte Gleiches umso mehr für die diagnostische Anwendung bei forensischen Patienten zutreffen. Ein optimaler Versuchsaufbau sollte die unbeeinträchtigte Lösung der gestellten Aufgabe unter Vermeidung der beabsichtigten automatischen Auslösung sexuellen Interesses nicht erlauben (s. Kap. 4.8).

Kognitive Belastung allgemein scheint einen Einfluss auf die Beurteilung emotional valenten Materials zu haben. Morsella et al. (2011) formulierten die Hypothese, dass die Höhe des mit einer Aufgabe verbundenen Aufwands (ob physisch oder mental) einen negativen Einfluss auf die Valenz eines während der Bearbeitung dargebotenen neutralen Stimulus habe. Dies zu überprüfen, bedienten sie sich einer paarweisen Rotationsaufgabe, einfacher, sinnloser Linienfiguren, die in der einfachen Bedingung um 45° , in der schwierigen um 135° rotiert waren. Die Probanden sollten beurteilen, ob die Stimuluspaare gleich oder gespiegelt seien. Im Anschluss hatten sie die Rotationsstimuli selbst nach ihrer Valenz zu beurteilen. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Einschätzung der in der einfachen und in der schwierigen Bedingung gezeigten Figuren: Die Stimuli aus der 135° -Bedingung erhielten niedrigere Valenzwerte.

Es ist zusammenfassend anzunehmen, dass die im Rating festgestellte Valenz der Stimuli nicht einfach auf das spezifische Setting der Experimentalbedingung übertragen werden kann. Im Setting des eigentlichen Experiments hat die Rolle der sexuellen Stimuli als klar erkennliche Distraktoren an sich sowie die möglicherweise negative Konnotation aller sexueller Informationen in einer Studie zu devianter Sexualität eine Bedeutung. Einen fraglich negativen Einfluss hat überdies die durch die Rotationsaufgabe induzierte kognitive Belastung auf valentes Material insgesamt.

4.3.2 Kritische Betrachtung der Distraktorstimuli

Die Betrachtung der Ratings der Stimuli hinsichtlich Valenz und Erregung in beiden Gruppen erfordert eine kritische Auseinandersetzung mit den sexuellen Distraktoren. Insbesondere die Werte für mediane Erregung deuten darauf hin, dass die Probanden beider Gruppen die Stimuli als nicht besonders erregend einschätzten. Vogt et al. (2008) argumentieren, dass die Verteilung räumlicher Aufmerksamkeit insbesondere von den Erregungswerten emotionaler Stimuli abhängt. Folglich nimmt die Qualität der Stimuli eine Schlüsselstellung für die beabsichtigte Manipulation von Aufmerksamkeitsprozessen ein.

Levitt und Hinesley (1967) zeigten, dass eine realitätsnahe Abbildung bei sexuellen Stimuli Voraussetzung für höhere Valenzratings sei. Im Interesse ethischer Vertretbarkeit wurden die von uns verwendeten Stimuli – wie in Kap. 2.2.3 geschildert – aus den Körperpartien unterschiedlicher fotografischer Abbildungen zusammengesetzt. Es werden also keine real existierenden Personen abgebildet. Bei diesem Verfahren wurde darauf geachtet, die Übergänge zwischen Einzelteilen (hinsichtlich Größe, Helligkeit, Textur) möglichst wenig auffällig zu gestalten. Es gibt dennoch einige Stimuli, deren Proportionen auch dem ungeübten Betrachter sonderbar erscheinen. Diesen Eindruck teilten mehrere Probanden den Versuchsleitern mit. Weiterhin wurden die Bildausschnitte der Stimuli teils etwas unglücklich gewählt, sodass nicht immer ganze Personen, sondern zum Teil bis zu den Oberschenkeln oder sogar am Kopf beschnittene Stimuli zu sehen waren. Uneinheitlich waren ebenfalls die dargestellten Posen, die etwa die Genitalien unterschiedlich deutlich preisgaben. Nur fragliche Unterstützung findet sich in der Literatur für die Kritik an der fehlenden Farbigekeit der Stimuli. Die im Experiment verwendeten Stimuli wurden im Rahmen des gleichen Projekts von Fromberger et al. (2012a) für das Telexperiment zur initialen Orientierung (s. Kap. 2.5) für die Untersuchung von Augenbewegungen eingesetzt. Hierfür wurden die ursprünglich farbigen Stimuli in Graustufen konvertiert und nach Luminanz, Kontrast und Helligkeit abgeglichen, um ein Aufmerksamkeitsbias infolge stimulusbasierter *bottom up*-Eigenschaften zu vermeiden. Während dieses Vorgehen für das erwähnte Experiment methodisch sinnvoll ist, lag die Annahme nahe, dass diese Reduktion durch eine geringere Ähnlichkeit der Stimuli mit realen Personen die Bewertung negativ beeinflussen würde. Die Literatur hierzu zeigt widersprüchliche Ergebnisse: Bradley et al. (2001) gingen davon aus, dass zwar die emotionale Bewertung von Stimuli auf semantischer Ebene und daher unabhängig von deren Farbe stattfindet. Sie nahmen aber auch an, dass im symbolischen Kontext von Bildern die Farbe (beispielsweise die rote Farbe von Blut) zusätzlichen emotionalen Informationswert habe. Sie fanden keinen signifikanten Unterschied für die emotionale Beurteilung von Stimuli, die sie in Graustufen oder in Farbe präsentierten. Ähnliches hatten zuvor High et al. (1979) berichtet, die

keine Unterschiede in den phallometrisch erfassten genitalen Antworten von Männern bei der Betrachtung von farbigen oder schwarz-weißen erotischen Filmausschnitten fanden. Neuere Studien hingegen zeigen die Bedeutung von Farbe schon bei der frühen visuellen Verarbeitung relevanter Umgebungsreize. Lindsey et al. (2010) fanden, dass ihre Probanden in Experimenten zur visuellen Suche Zielreize mit entsättigt-rötlicher Färbung signifikant schneller identifizierten als andersartig gefärbte Ziele. Sie interpretieren diesen Befund als eine möglicherweise bevorzugte perzeptive Verarbeitung menschlicher Hauttöne. Hietanen und Nummenmaa (2011) argumentieren, dass Bekleidung entwicklungsgeschichtlich betrachtet ein relativ neues Phänomen sei und fanden höhere Amplituden bei ereigniskorrelierten Potenzialen für unbedeckte als für bedeckte Stimuli. Sie verweisen auf Literatur, welche die sozio-sexuelle Bedeutung des Hauttons für die Entwicklung des Farbsehens bei Primaten im evolutionären Kontext hervorheben (Changizi et al. 2006, s. a. Fernandez und Morris 2007). Man kann folglich argumentieren, dass Farblichkeit zur Eignung der nackten Personen als Distraktoren, sprich für ihre Wahrnehmbarkeit insgesamt, beitragen könnte. Die kontrollierte Einbeziehung von *bottom-up*-Merkmalen wie (Haut-)Farbe scheint für kommende Experimente sinnvoll, um die Wahrnehmung der sexuellen Stimuli zu forcieren und so ihre Distraktorwirkung insgesamt zu maximieren.

Schließlich ist zu beachten, dass das Stimulusrating am Ende der Versuche durchgeführt wurde. Hierbei könnten zwei Aspekte eine Rolle spielen: Arbeiten von Morsella et al. (2010) und Fenske und Raymond (2006, s. a. Kap. 4.3.1) deuten darauf hin, dass die Rolle der NRP-Stimuli als Distraktoren einen negativen Einfluss zumindest auf die Valenzratings gehabt haben könnte. Überdies konnten O'Donohue und Geer (1985) zeigen, dass die wiederholte Präsentation erotischen Stimulusmaterials mit niedrigeren Werten physiologischer und subjektiver sexueller Erregung einhergeht. Da die Stimuli zuvor auch im Experiment zur initialen Orientierung präsentiert wurden, welches die ausführliche Betrachtung der Stimuli über festgelegte Zeiträume erforderte (Fromberger et al. 2012a), könnte ein solcher Gewöhnungseffekt für das *Rating* von Bedeutung sein.

Bei aller Kritik gilt nichtsdestotrotz: Die in Forschung dieser Art verwendeten Stimuli sollten, in Übereinstimmung mit den Richtlinien anerkannter Klassifikationen, die Definition für Kinderpornografie nicht erfüllen. Das verwendete NRP-Set entspricht diesen Anforderungen und hat sich bereits in mehreren Studien bewährt (Dombert et al. 2013): Einige der in dieser Arbeit zitierten Studien wie etwa Mokros et al. (2010), Laws und Gress (2004) und Fromberger et al. (2012b) konnten mithilfe des gleichen Stimulusmaterials sexuelles Interesse erfolgreich evozieren und erfassen.

4.3.3 Viewing Time

Die Erfassung der *Viewing Time* erlaubt eine unabhängige Validierung der erhobenen Ratingdaten (z. B. Glasgow 2003, Laws und Gress 2004) und kann gegebenenfalls Diskrepanzen von tatsächlichem sexuellen Interesse und willentlicher Verfälschung der Ratings aufdecken. In der vorliegenden Arbeit konnte die Erhebung der *Viewing Time* die Befunde aus den *Ratings* bestätigen. Die Probanden der heterosexuellen Gruppe verbrachten signifikant mehr Zeit mit der Betrachtung von Frauen als mit allen drei anderen Stimuluskategorien. Für die homosexuelle Gruppe ergab sich entgegen der Ergebnisse der Ratings ein spezifischeres Bild mit einer tendenziellen Präferenz für die Betrachtung erwachsener, männlicher Stimuli, welches aber an der statistischen Signifikanz scheiterte.

4.4 Einfluss der Distraktoren auf die Verhaltensdaten

Mittels der statistischen Analyse der Verhaltensdaten wurden die Hypothesen 1 und 2 überprüft. Für die heterosexuellen Probanden fand sich bezüglich der Reaktionszeiten bei Richtigantworten und für die prozentuelle Fehlerquote jeweils eine stärker negative Beeinflussung unspezifisch durch erwachsene Stimuli. Signifikant längere Reaktionszeiten fanden sich nur beim Vergleich der Stimuluskategorie Frau im Vergleich zur Kategorie Mädchen. Für die homosexuelle Gruppe fand sich bei den Reaktionszeiten ein stärkerer negativer Einfluss durch männliche und für die Fehlerquote durch erwachsene Stimuli.

4.4.1 In der heterosexuellen Gruppe

Die statistische Analyse der Verhaltensdaten ergab keinen signifikanten Effekt entsprechend der Hypothese 1, dass die Präsentation von Frauenstimuli zu signifikant längeren Reaktionszeiten und höheren Fehlerquoten führe als die anderen Distraktorkategorien. Hypothese 1 muss daher abgelehnt werden. Die deskriptive Analyse zeigte, dass die Präsentation von Frauenstimuli längere Reaktionszeiten und höhere Fehlerquoten als alle anderen Stimulusbedingungen bewirkte. Im Rahmen der statistischen Auswertung offenbarte sich sowohl für Fehlerquoten als auch Reaktionszeiten ein gleichgerichteter Einfluss des Stimulusalters sowohl auf die Reaktionszeiten als auch die Fehlerquote. Beide Parameter zeigen eine stärkere Beeinflussung der Rotationsleistung durch erwachsene Distraktoren. Die post-hoc-Analyse der Reaktionszeiten ergab signifikant längere Reaktionszeiten lediglich beim Vergleich der Kategorie Frau mit der Kategorie Mädchen. Diese Ergebnisse decken sich mit denjenigen von Fromberger et al. (2012a), die für die Untersuchung der ersten Fixation als Maß automatischer Aufmerksamkeitszuweisung bei paarweiser Präsentation der Stimuli eine präferenzielle Aufmerksamkeitszuweisung auf erwachsene Stimuli fanden. Dennoch stehen die Verhaltensdaten in Diskrepanz mit denjenigen

aus dem *Rating*. Diese legen ein spezifisches sexuelles Interesse an Frauen nahe. Dieses Missverhältnis ist erklärungsbedürftig. Ein möglicher Ansatz liegt in den Unterschieden der zugrundeliegenden Aufmerksamkeitsprozesse in beiden Teilen des Experiments. Murphy und Zajonc (1993) fanden für zeitlich subliminal dargebotene und Janssen et al. (2000) für an der Wahrnehmungsschwelle dargebotene sexuelle Reize nur dann einen Effekt der emotionalen Verarbeitung, wenn die Entschlüsselung emotionalen Inhalts automatisch erfolgte. Die Inanspruchnahme von Verarbeitungskapazitäten fand in beiden Studien bei der bewusst stattfindenden kontrollierten Verarbeitung nicht statt. Einen ähnlichen Mechanismus kann man zur Erklärung der beobachteten Alterseffekte heranziehen. Die automatische Extraktion von Informationen potenziell emotionaler und sexueller Relevanz in der Peripherie des Gesichtsfeldes *und* unter kognitiver Belastung könnte eine Beeinträchtigung sowohl durch die Anwesenheit potenziell bedrohlicher Rivalen genauso wie durch die potenzieller Paarungspartner bedingen.

Dieses Argument unterstützt eine Arbeit von Maner et al. (2007). Deren heterosexuelle, männliche und weibliche Probanden wurden vor den Experimenten auf ihre Einstellungen bezüglich der Anzahl der angestrebten Sexualpartner und ihrer Angst vor Konkurrenten des gleichen Geschlechts kontrolliert. Im ersten Experiment wurden heterosexuelle männliche und weibliche Probanden durch Priming-Aufgaben in einen Zustand sexueller Erregung versetzt. Im Anschluss wurde mittels einer Dot-Probe-Aufgabe untersucht, wie stark dies einen Aufmerksamkeitsbias beim Betrachten von mittelmäßig bis sehr attraktiven Gesichtern des gleichen und anderen Geschlechts bewirkte. Bei Probanden, die sexuelle Partnerschaften mit wechselnden Partnern anstrebten, zeigte sich ein Bias für attraktive Gesichter des sexuell bevorzugten Geschlechts im Gegensatz zu solchen, die an längerfristigen Beziehungen interessiert waren. Ein zweites Experiment untersuchte mit dem gleichen Stimulusmaterial, ob und wie sich ein entsprechender Aufmerksamkeitsbias vor dem Hintergrund einer zuvor induzierten Stimmung von Eifersucht äußern würde. Maner et al. (2007) zeigten, dass Probanden, die angaben, sich von gleichgeschlechtlichen Konkurrenten bedroht zu fühlen, einen signifikanten Aufmerksamkeitsbias zu den attraktiven Gesichtern des gleichen Geschlechts aufwiesen. McKibbin et al. (2013) fanden überdies, dass heterosexuelle Männer pornografische Materialien bevorzugen, welche die Anwesenheit eines (nach ihrer Annahme rivalisierenden) Mannes zeigen.

Diese Untersuchungen verweisen auf zwei möglicherweise relevante Faktoren: Die individuell unterschiedliche Bedeutung sexueller Informationen sowie die sexuelle Relevanz gleichgeschlechtlicher Konkurrenten für heterosexuelle Probanden. Ferner scheint die Art der

kognitiven Verarbeitung emotionaler Informationen (hier: automatisch oder kontrolliert) einen Einfluss auf die Spezifität der beobachteten Effekte zu haben. Welche Mechanismen in diesem Zusammenhang (insbesondere, was die Beurteilung von Frauenstimuli angeht) bei homosexuellen Probanden wirken, ist weitaus weniger klar. Buunk und Dijkstra (2001) nehmen für die Beurteilung potentieller männlicher Rivalen ähnliche Beurteilungskriterien bei homo- und heterosexuellen Männern an. Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen zumindest keine einfache Erklärung zu.

4.4.2 In der homosexuellen Gruppe

Die für die homosexuellen Gruppe aufgestellte Hypothese 2, dass Aufgaben mit erwachsenen, männlichen Distraktoren im Vergleich zu den anderen Kategorien die längsten Reaktionszeiten und höchsten Fehlerquoten aufweisen würden, muss zurückgewiesen werden. Bei der deskriptiven Analyse zeigten sich die höchsten Reaktionszeiten und Fehlerquoten für Männerstimuli. Die statistische Analyse ergibt einen signifikanten Haupteffekt des Stimulusalters mit stärkerer Beeinträchtigung durch erwachsene Stimuli für die prozentuale Fehlerquote. Statistische Signifikanz erlangt hinsichtlich der Reaktionszeiten ein Haupteffekt des Stimulusgeschlechts zugunsten männlicher Stimuli. Für sich genommen, ließe sich dieser Befund erklären. Da die Distraktoren bei Fixation des Mittelpunktes der Rotationsfiguren in durchschnittlich 12° retinaler Exzentrizität lagen, kommt es möglicherweise nur zur Extraktion des emotionalen Kerninhaltes. Dies ist vereinbar mit den Ergebnissen einer Arbeit von Gutiérrez et al. (2009). Es scheint das bevorzugte Stimulusgeschlecht relevanter als das Stimulusalter zu sein. Feinere Details wie körperliche Reifungsmerkmale könnten möglicherweise bei hinlänglich peripherer Präsentation gar nicht extrahiert werden.

Dieser Erklärungsansatz vernachlässigt jedoch zwei Aspekte: Der gleiche Effekt ist in der heterosexuellen Gruppe nicht erkennbar. Diesem Einwand könnte man mit dem Argument entgegentreten, dass die Unterschiede zwischen Mädchen und Frauen hinsichtlich einfacher (auch peripher wahrnehmbarer) Merkmale wie etwa der Silhouette des Körpers ausgeprägter sind als dies bei Jungen im Gegensatz zu normal proportionierten Männern der Fall ist. Ein anderer Aspekt könnte die Relevanz männlicher Konkurrenten für heterosexuelle Probanden sein (s. Kap. 4.4.1), während potenzielle Rivalen und Partner bei homosexueller Orientierung das gleiche Geschlecht haben.

Die zweite Beobachtung betrifft den Vergleich der signifikanten Haupteffekte: Anders als in der heterosexuellen Gruppe sind die signifikanten Effekte für die homosexuelle Gruppe gegenläufig. Das Ausbrechen der Reaktionszeiten aus dem Muster der Dominanz des Stimulusalters bei der

emotionalen Verarbeitung lässt sich kaum nachvollziehbar erklären. Eine, wenig naheliegende, Erklärung könnte in der differentiellen Beeinflussung der kognitiven Prozesse für mentale Rotation (Beeinflussung der Reaktionszeiten) und Entscheidung (Beeinflussung der Fehlerquote) durch unterschiedliche Stimulusaspekte (Alter und Geschlecht) liegen. Die Literatur zur mentalen Rotation gibt eine solche Spezifität nicht her (Heil und Rolke 2002). Warum dies außerdem nur für die homosexuelle Gruppe zutreffen sollte, lässt sich schlecht begründen. Die insgesamt niedrigen *Stimulusratings* und die mangelnde Kategoriespezifität der homosexuellen Gruppe bei *Rating* und *Viewing Time* in Zusammenschau mit der geringeren Stichprobengröße werfen die Frage nach der Reproduzierbarkeit dieses Befundes auf.

4.4.3 Die Interaktionen und allgemeine Interpretation von Aufmerksamkeitsbias

„*Sexual stimuli may have more than one (i.e., sexual) meaning*“ stellen Janssen et al. (2000) fest. Wenn dies wahr ist, kann man Ähnliches für Stimuli vermuten, die eine diskrete oder eine nicht der eigenen Orientierung entsprechende sexuelle Bedeutung innehaben. Sakaki et al. (2012) schreiben biologisch emotional relevanten Stimuli eine stärkere Potenz bei der Auslösung von Aufmerksamkeitsbias zu als solchen, die sie als auf sozialer Ebene emotional relevant bezeichnen. Dies impliziert eine potenziell emotionale Relevanz auch nichtsexueller Stimuli, etwa auf allgemein interpersonaler Ebene. Entsprechend könnten auch diese, vermutlich interindividuell unterschiedlich ausgeprägt, Aufmerksamkeitskapazitäten binden. Ein Aspekt wurde etwa durch die Frage nach einem aktuellen Kinderwunsch im Stammdatenblatt teilweise kontrolliert. Die Einbeziehung einer gänzlich neutralen Distraktorbedingung hätte die isolierte Untersuchung eines Bias durch die vermeintlich neutralen Kinderstimuli ermöglicht. Es lässt sich ferner nicht ausschliessen, dass sich Probanden durch Bilder von nackten Kindern im Zusammenhang einer Studie zu Pädophilie bedroht fühlten, weil sie fürchteten, sich bezüglich der Bilder sozial unerwünscht zu verhalten. Für kontrollierte Aufmerksamkeitsprozesse (z. B. gemessen über die *Viewing Time*: Amoroso et al. 1972) wäre in diesem Fall ein Vermeidungsverhalten zu erwarten. Die Adaptivität automatischer Aufmerksamkeit hin zu bedrohlichen Informationen zeigten Smith et al. (2006), die ein attentionales Bias auf konditionierte bedrohliche Stimuli nachwiesen. Bei Probanden, die entsprechend besonders um die Erfüllung sozialer Normen besorgt sind, wäre folglich eine frühe Aufmerksamkeitszuweisung auf den anschließend zu vermeidenden, sozial bedrohlichen Stimulus denkbar (vgl. Bar-Haim et al. 2007).

Problematisch ist aber nicht nur die isolierte Betrachtung sexuellen Interesses als Ursache von Aufmerksamkeitsbias sondern auch die Exklusivität, mit welcher man dieses durch adäquate Stimuli auslösen zu können glaubt. Thornton und Laws (2009) unterstreichen die Bedeutung

devianten sexuellen Interesses für die Entstehung von Sexualdelikten. Eine Arbeit von Hall et al. (1995) gemahnt dabei zur vorsichtigen Interpretation: Hall et al. fanden bei 26 von 80 gesunden heterosexuellen Männern genitale Reaktionen auf Stimuli von nackten Kindern, welche die Reaktionen auf nackte weibliche Stimuli erreichten oder sogar überstiegen. Für akustische Stimuli, welche einvernehmlichen sexuellen Kontakt zwischen einem Kind und einem Erwachsenen schilderten, fanden sie signifikant stärkere genitale Reaktionen als auf eine neutrale Kontrollaufnahme. Sie stellten fest, dass stärkere Reaktionen auf pädophile Stimuli mit erhöhten Reaktionen auf heterosexuelle Stimuli assoziiert waren. Sie konnten ihre Probanden in *inhibitors* und *noninhibitors* einteilen, von denen letztere ein insgesamt erhöhtes genitales Reaktionsniveau für alle Stimulusbedingungen erreichten. Die unmittelbare Übertragbarkeit dieser plethysmographisch erhobenen Daten auf die Ausprägung von Aufmerksamkeitsbias in dieser Arbeit dürfte problematisch sein. Zudem konnten wir in unserem Experiment ja am ehesten Alterseffekte zugunsten von erwachsenen Stimuli zeigen. Dennoch könnte die Erfassung der generellen Erregbarkeit eines Probanden auf nichtinvasivem Weg wichtige Erkenntnisse über die zu erwartende Ausprägung von Bias liefern. Eine wichtige ethische Implikation dieser Informationen betrifft die Gewichtung der Ergebnisse von Untersuchungen sexuellen Interesses. Deviantes sexuelles Interesse in einer Stichprobe gesunder Männer ohne Vergangenheit pädosexueller Delikte oder (nach Selbstauskunft) pädosexueller Neigungen hat eine gewisse Verbreitung in der Normalbevölkerung (Hall et al. 1995). Folglich können auch die Ergebnisse kognitiver Untersuchungsverfahren zu sexuellem Interesse wie auch diejenigen der PPG und der *Viewing Time* keine verlässliche Auskunft über vergangenes oder zukünftiges Verhalten geben (American Psychiatric Association. Task Force on Sexually Dangerous Offenders 1999).

4.5 Interpretation der Blickbewegungsdaten

Die relative Fixationszeit gibt Auskunft über das Maß der kontrollierten Zuweisung von Aufmerksamkeit (Ellis und Smith 1985). Die heterosexuelle Gruppe widmete Frauenstimuli signifikant mehr kontrollierte Aufmerksamkeit als den anderen Kategorien. Für die automatische Zuweisung von Aufmerksamkeit, erfasst über die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation, ließ sich kein signifikanter Effekt beobachten. Die homosexuelle Gruppe wies hinsichtlich der kontrollierten Aufmerksamkeit auf die Distraktoren keine signifikanten Unterschiede auf. Automatische Aufmerksamkeitsprozesse zeigten in dieser Gruppe die bevorzugte Fixation erwachsener und männlicher Stimuli.

4.5.1 Kontrollierte Aufmerksamkeitsprozesse

Die Ergebnisse aus der Analyse der relativen Fixationszeit für die heterosexuelle Gruppe erlauben die Annahme von Hypothese 3. Wenngleich die Distraktorstimuli insgesamt nur einen sehr geringen Anteil der Gesamtfixationszeit beanspruchten, wurden Frauen signifikant länger betrachtet als alle drei anderen Distraktorkategorien.

Die entsprechende Hypothese für die homosexuelle Gruppe, dass Männerstimuli signifikant länger betrachtet würden als die übrigen Distraktorkategorien (Hypothese 4), muss dementsprechend abgelehnt werden. Die deskriptive Analyse zeigt dabei die erwartete vermehrte Betrachtung von Männerstimuli. Auffällig ist hier die große Streubreite der Mittelwerte. Ein genauerer Blick in die Rohdaten erlaubt die Identifikation eines Probanden, dessen Mittelwerte sich deutlich von denen der anderen Probanden unterscheiden. Er verhält sich mit 27.66 % der Fixationen auf Männerstimuli gegenüber durchschnittlich 5.04 % der Fixationszeit auf die anderen Stimuluskategorien am stärksten hypothesenkonform. Sein Ausschluss als Ausreißer bewirkt, dass der Haupteffekt Stimulusalter ($F[1, 14] = 7.244, p = .018, \eta^2 = .341$) sowie der Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F[1, 14] = 8.068, p = .013, \eta^2 = .336$) Signifikanz erreichen. Die Interaktion Stimulusalter * Stimulusgeschlecht bleibt weiter nicht signifikant ($F[1, 14] = 1.045, p = .324, \eta^2 = .069$). Eine anschließende Analyse der Haupteffekte durch T-Tests für verbundene Stichproben ergibt, dass die homosexuellen Probanden erwachsene Stimuli ($M = 1.591 \%, SE = 0.347$) signifikant länger betrachteten als kindliche ($M = 1.045 \%, SE = 0.253$) und männliche Stimuli ($M = 1.645 \%, SE = 0.827$) signifikant länger als weibliche ($M = 0.982 \%, SE = 0.207$). Signifikante Auswirkungen hat der Ausschluss der Daten desselben Probanden auf den Gruppenvergleich. Unter Einbeziehung aller Probanden scheitern alle Gruppenunterschiede an der Grenze zur Signifikanz. Ein Ausschluss erbringt signifikante Haupteffekte für Stimulusalter ($F[1, 47] = 17.008, p = .000, \eta^2 = .262$) und -geschlecht ($F[1, 47] = 4.711, p = .035, \eta^2 = .089$) sowie eine signifikante Interaktion ($F[1, 47] = 5.834, p = .020, \eta^2 = .108$). Der anschließende Vergleich über T-Tests für unverbundene Stichproben zeigt, dass die heterosexuellen Probanden Frauen ($M = 3.410 \%, SD = 4.040$) und Mädchen ($M = 1.863, SD = 1.8643$) signifikant länger betrachteten als die homosexuelle Gruppe (Frauen: $M = 1.300 \%, SD = 0.816$; Mädchen: $M = 0.835 \%, SD = 0.910$). Für die männlichen Distraktoren waren auch unter dieser Bedingung keine signifikanten Gruppenunterschiede ermittelbar.

Der geringe prozentuale Anteil (von 8.509 % für die hetero- und 7.616 % für die homosexuelle Gruppe), den die Distraktoren insgesamt an der relativen Fixationszeit haben, spricht erwartungsgemäß für einen relativ geringen Anteil kontrollierter Aufmerksamkeit, den die Probanden auf die recht leicht als Distraktoren erkennbaren Abbildungen des NRP-Sets

richteten. Ein möglicher Erklärungsansatz hierfür ist die überdurchschnittliche Intelligenz der Stichprobe: Rueda et al. (2005) fanden bei Kindern einen positiven Zusammenhang zwischen dem Training exekutiver Aufmerksamkeit, die sie als wichtiges Instrument der Selbstkontrolle betrachten, und der Entwicklung von Merkmalen allgemeiner Intelligenz, wie sie über den IQ erfasst werden. Mischel et al. (1996) definieren Selbstkontrolle folgendermaßen: „*Self-control refers to aspects of self-regulation under certain conditions in which the person's most probable or automatic responses are not effective, for example, when progress toward desired goals is blocked or interrupted or habitual responses fail.*“ (S. 330). Keenan und Ward (2003) bemerken ergänzend: „*Self-regulation consists of both internal and external processes that allow an individual to engage in goal-directed actions over time and across different contexts.*“ (S. 122). Banfield et al. (2004) benennen die Auswahl und Inhibition angemessener Teilbereiche von Stimulusinformationen als einen der wichtigsten Aspekte des Aufmerksamkeitssystems und eine Schlüsselfunktion von Selbstregulation. Ein wichtiger Teilbereich dieser Fähigkeit wird als „*Delay of Gratification*“ (Mischel et al. 1992) bezeichnet, also die Fähigkeit, im Interesse eines längerfristigen Ziels auf unmittelbare Belohnung zu verzichten. Van den Bergh et al. (2008) nehmen an, dass die Betrachtung sexueller Stimuli ähnliche Belohnungssysteme aktiviert wie etwa die Befriedigung von Hunger oder Suchtdruck bei Drogenabhängigkeit. Sie konnten für männliche Probanden nachweisen, dass die Exposition gegenüber sexuellen Stimuli die Fähigkeit der Probanden, eine unmittelbare kleine Belohnung in Anbetracht einer späteren, größeren zurückzuweisen, negativ beeinflusste.

In der vorliegenden Studie legt die Analyse der kontrollierten Aufmerksamkeitszuweisung auf die Distraktoren ein hohes Maß an Selbstkontrolle bei den untersuchten Probanden nahe. In der Einleitung sind ausführlich Erkenntnisse zur Automatisität der Verarbeitung emotionaler Stimuli im Angesicht stimulusbasierter und aufgabenbedingter Aspekte diskutiert worden. Dass zielstrebiges Verhalten im Sinne von Selbstkontrolle auf der anderen Seite als hochgradig wichtige und täglich trainierte Fähigkeit selbst einem hohen Grad der Automatisierung unterliegt (Suhler und Churchland 2009), wird von der Mehrheit der zitierten Arbeiten vernachlässigt. Einen Beleg für die Robustheit eines Bias zugunsten von zielrelevanten Informationen zeigen Arbeiten von Vogt et al.: Sie belegen die automatische Aufmerksamkeitszuweisung auf zuvor als zielrelevant kenntlich gemachte Stimuli (Vogt et al. 2010) und zeigen eine Dominanz dieses Effekts gegenüber mutmaßlich evolutionär tief verankerten Aufmerksamkeitsbias für bedrohliche Stimuli (Vogt et al. 2012).

Rueda et al. (2004) nehmen an, dass eine Vielzahl psychischer Erkrankungen mit Defiziten in der exekutiven Kontrolle von Aufmerksamkeit verknüpft sei. Keenan und Ward (2003) betonen

die Bedeutung solcher Defizite für das Entstehen von Sexualstraftaten. Gress et al. (2013) interpretieren die Ausprägung des SCID-Effekts als Maß für die Beeinflussung von Selbstregulationsmechanismen. Das hohe kognitive und soziale Funktionsniveau der hier untersuchten Probanden könnte mit einem besonders hohen Niveau an zielgeleitetem Selbstkontrollvermögen verknüpft sein. Humphrey (1982) fand, dass die Ratings von Schülern durch ihre Lehrer hinsichtlich ihrer Selbstkontrolle signifikant mit deren IQs und schulischen Leistungen korrelierte. Einen hohen Grad an Korrelation zwischen behavioralen und kognitiven Erfassungsweisen von Selbstkontrolle konnten Tittle et al. (2003) zeigen. Die Bedeutung von Selbstkontrolle bei der Entstehung von sexueller Delinquenz sowie das diesbezüglich hohe Funktionsniveau der hier untersuchten Stichprobe lässt die Frage nach dem Distraktionspotenzial der sexuellen Stimuli in anderen, zum Beispiel forensischen Kollektiven besonders relevant erscheinen.

4.5.2 Automatische Aufmerksamkeitsprozesse

In Anbetracht der Erkenntnisse aus dem vorherigen Abschnitt erscheinen automatische, das heißt nicht willentlich kontrollierbare Prozesse für die objektive Erfassung sexuellen Interesses umso bedeutsamer. Nummenmaa et al. (2006) verwendeten die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation als Maß für frühe, teilweise automatische Aufmerksamkeitsprozesse. Für die Anwendbarkeit dieses Parameters bei der Untersuchung sexuellen Interesses erbrachte eine Studie von Fromberger et al. (2012a) erste Hinweise. Ein wesentlicher Unterschied dieser Untersuchung zu den genannten Arbeiten besteht in den Instruktionen, welche die Probanden erhielten. Während Fromberger et al. unspezifisch nach einem Unterschied in der Attraktivität zwischen den parallel dargebotenen Personen fragten, bestand die Aufgabe in der vorliegenden Arbeit explizit nur in der Bearbeitung der Rotationsaufgabe. Nummenmaa et al. (2006) zeigten eine nur teilweise willentliche Beeinflussung der ersten Fixation. Daher nahmen wir an, dass die erste Fixation auch unter der expliziten Instruktion, die Rotationsaufgabe zu bearbeiten, relativ häufiger auf den Distraktor mit der größten emotionalen (hier: sexuellen) Relevanz fallen würde. Die Analyse der Wahrscheinlichkeit einer ersten Fixation auf den Distraktorstimulus zeigt, dass die diesbezüglichen Hypothesen (5 für die heterosexuelle Gruppe, 6 für die homosexuelle Gruppe) abgelehnt werden müssen. In der heterosexuellen Gruppe fanden sich keinerlei signifikante Unterschiede, wengleich Frauen anteilig die meisten ersten Fixationen von allen Distraktoren erhielten. Die Analyse für die homosexuelle Gruppe erbrachte signifikante Unterschiede zugunsten erwachsener und männlicher Stimuli, da die Interaktion jedoch Signifikanz verfehlte, wurden keine Vergleiche der einzelnen Distraktorkategorien durchgeführt.

Für beide Gruppen fanden sich für die präferierte Distraktorkategorie die höchsten Mittelwerte. Die aufsummierten Werte der Wahrscheinlichkeit erster Fixationen auf Distraktorstimuli insgesamt betragen für die heterosexuelle Gruppe 19.30 % und für die homosexuelle Gruppe 17.77 %. Diese Ergebnisse unterscheiden sich deutlich von denen der Studie von Nummenmaa et al. (2006). Den Probanden wurden in diesem Experiment parallel zwei unterschiedliche Stimuli dargeboten, die sich in ihrem emotionalen Inhalt unterschieden. Die Autoren fanden auch in der Experimentalbedingung, in welcher die Probanden explizit die *neutralen* Stimuli bewusst zuerst betrachten sollten, eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation auf emotionale Stimuli.

Grundsätzliche Unterschiede in der Strategie der Probanden scheinen als Erklärungsansatz hierbei nicht erheblich. Denkbar wäre etwa im Falle der vorliegenden Arbeit das kurzzeitige Verweilen Blickes am vorherigen Darbietungsort des zentralen Fixationskreuzes, um nach unmittelbarer Identifikation der Rotationsfiguren mit dem peripheren Gesichtsfeld den gegebenenfalls sozial unerwünschten Blick auf den Distraktor zu vermeiden. Die mittlere Latenz für erste Fixationen auf die Würfelfiguren betrug bei beiden Gruppen und über alle Distraktorbedingungen gemittelt 384.254 ms (SD = 70.965). Dies spricht nicht für eine spezifisch vorsichtig kontrollierte Strategie unserer Probanden im Vergleich zu den Daten von Nummenmaa et al., die mittlere Latenzen zwischen 463 und 482 ms ermittelten. Der Faktor der herausragenden Selbstkontrolle (insbesondere angesichts der Annahme automatischer Stimulusverarbeitung) dürfte hier ebenfalls wenig ins Gewicht fallen, da Nummenmaa et al. (2006) ausschließlich Psychologiestudenten untersuchten, eine ebenfalls hochgradig selektionierte Stichprobe (s. etwa Diseth 2002).

Eine Schlüsselrolle könnte dagegen Unterschieden in den Instruktionen zukommen. Bei Nummenmaa et al. (2006) betrafen die Anweisungen im zweiten Experiment direkt eine Manipulation der Augenbewegung. Die Probanden wurden aufgefordert, den hochgradig automatisierten Prozess der ersten Sakkade zu einem der beiden Stimuli willentlich in Richtung einer von zwei Stimuluskategorien (emotional oder neutral) zu manipulieren. Diese Konstellation scheint anfällig für ein Phänomen, das die Sozialpsychologie ironische Prozesse nennt (Aronson et al. 2008). Ein gängiges Beispiel hierfür ist die Schwierigkeit, die einem die Instruktion bereitet, nicht an eine bestimmte Sache zu denken. Dies führt häufig dazu, dass der gedanklich zu vermeidende Gegenstand kaum aus dem Bewusstsein zu verdrängen ist. Gerade bei einem so schnellen und oft unbewussten Prozess wie einer Sakkade lässt sich ein ähnlicher Prozeß nicht ausschließen. Das könnte erklären, dass sich die Mittelwerte für die emotionale

und neutrale Bedingung Nummenmaa et al. (2006) näher am Bereich 50-prozentiger Wahrscheinlichkeit bewegen.

4.6 Die Sexual Orientation Indizes

Die Analyse der Verhaltens- und Blickbewegungsdaten ergab nicht nur einige signifikante Unterschiede, sondern zeigte auch eine große Streubreite der individuellen Mittelwerte. Mit der forensischen Anwendung des hier beschriebenen Paradigmas im Blick, ist eine zentrale Frage, wie gut ein Verfahren zufällig ausgewählte Probanden korrekt einer Gruppe zuordnen kann. Wir erstellten entsprechend dem Vorgehen von Mokros et al. (2010), die zwischen pädophilen und Kontrollprobanden Alterspräferenzindizes berechneten, jeweils einen *Sexual Orientation Index* (SOI) für jeden erhobenen Parameter. Diesen berechneten wir aus der individuellen Differenz des Mittelwertes (Reaktionszeit, Fehlerquote und relative Fixationszeit, Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation) zwischen den Distraktorkategorien Mann und Frau.

Signifikant bessere AUC-Werte als 0.5 (d.h. entsprechend signifikant besser als zufällige Gruppenzuordnung) erzielten drei der vier Parameter: die SOIs für die mittlere Reaktionszeit, für die relative Fixationszeit und für die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation. Den besten Wert erzielte die relative Fixationszeit mit einer Sensitivität von 82.35 % und einer Spezifität von 62.50 %.

4.7 Interpretation der explorativen Analyse

Eine gesonderte Analyse des Einflusses der Distraktorkategorien auf die Leistungsparameter unter der nichtgespiegelten Bedingung ergab, anders als vermutet, keine stärker ausgeprägten Effekte für eine der beiden Gruppen. Die Untersuchung eines direkten Zusammenhangs der kontrollierten Aufmerksamkeitszuweisung und der Rotationsleistung fiel für beide Gruppen nur dann positiv aus, wenn die Betrachtung auf die Aufgaben mit dem jeweils präferierten Distraktor beschränkt wurde.

4.7.1 Die Bedingung correct same

Die Analyse der Daten aus dem zweiten Pilotexperiment ergab akzentuierte Effekte für die nichtgespiegelte Rotationsbedingung. Anhand der Reaktionszeiten für die nichtgespiegelten Stimuli formulierten Shepard und Metzler (1971) ihre Theorie zur mentalen Rotation. Für die gespiegelten Stimuli fanden sie um durchschnittlich eine Sekunde verlängerte Reaktionszeiten. Paschke (2012) fand in ihrer Studie für gespiegelte Stimuli und Winkeldifferenzen bis 80° signifikant längere Reaktionszeiten. Für höhere Differenzen (120° und 180°) scheint eine

Vorzeichenumkehr stattzufinden und die Reaktionszeiten sinken (bei 180° signifikant) unter die für nichtgespiegelte Stimuluspaare. Ihre Daten bestätigen die Theorie von Williams (1989), der eine Verengung des funktionalen Sichtfeldes bei steigender Aufgabenkomplexität annahm. Für die gespiegelten Stimuli fand Paschke (2012) eine reduzierte durchschnittliche Sakkadensprungweite. Es scheint, dass die Lösung der gespiegelten Rotationsaufgaben in 80° Winkeldifferenz schwieriger ist als bei nicht gespiegelten.

Davon ausgehend, dass ein weniger eingeschränktes funktionelles visuelles Feld (vgl. auch Ikeda und Takeuchi 1975) unter geringerer perzeptiver Belastung den Einfluss der peripheren Distraktoren verstärken müsste (vgl. Lavie 1995), wurde für die nicht gespiegelte Bedingung eine gesonderte Analyse der Verhaltensdaten durchgeführt. Während sich für die heterosexuelle Gruppe für die Fehlerquote der signifikante Haupteffekt Stimulusalter lediglich reproduzieren ließ, erreichte bei der Analyse der Reaktionszeiten für Richtigantworten zusätzlich der Haupteffekt Stimulusgeschlecht Signifikanz. Weibliche Stimuli führten ebenso wie erwachsene Stimuli zu signifikant längeren Reaktionszeiten. Die Fehlerquote für die homosexuelle Gruppe ergab wieder den gleichen Haupteffekt Stimulusalter, für die Reaktionszeiten in der nichtgespiegelten Bedingung fand sich hingegen kein signifikanter Effekt. Die bei erwachsenen Stimuli höhere Fehlerquote bei der homosexuellen Gruppe zeigte noch ausgeprägter, was sich schon in der globalen Analyse abgezeichnet hatte. Entgegen der Tendenz aus den Reaktionszeiten zeigt sich der deutlichste negative Einfluss auf die Rotationsleistung durch Frauen als Distraktoren.

Eine Interpretation dieser Konstellation (kürzere Reaktionszeiten und höhere Fehlerquoten für Frauen im Vergleich zu Männern) als Vermeidungsverhalten der homosexuellen Probanden zu interpretieren, scheint angesichts der eingangs von Samson und Janssen (2011) angestellten Untersuchungen nicht zulässig. Sie konnten dieses Phänomen spezifisch nur bei heterosexuellen Männern für gleichgeschlechtliche Partner finden. Ebenso spricht die geringere Kategoriespezifität der homosexuellen Gruppe (die sich Samson und Janssen aus dem Fehlen von Vermeidungsverhalten erklären) dagegen.

Insgesamt erscheint die gesonderte Analyse der nichtgespiegelten Bedingung keinen grundsätzlichen Vorteil vor der Miteinbeziehung der gespiegelten Stimuli zu bieten. Der Gruppenvergleich zeigt ebenso wie die globalen Daten lediglich einen Haupteffekt des Stimulusalters mit stärkerer Beeinträchtigung der Rotationsleistung durch erwachsene Stimuli. Mögliche grundsätzliche Unterschiede zwischen kognitiven Subprozessen bei der Bearbeitung beider Aufgaben fallen bei unserer anwendungsorientierten Herangehensweise daher nicht

maßgeblich ins Gewicht. Es empfiehlt sich eine Einbeziehung beider Rotationsbedingungen, um die Menge der auswertbaren Durchgänge zu maximieren.

4.7.2 Zusammenhänge zwischen Verhaltens- und Blickbewegungsdaten

Es scheint plausibel, anzunehmen, dass eine durchschnittlich längere Betrachtungszeit der Distraktorstimuli mit längeren mittleren Antwortlatenzen einhergeht. Durch den Abstand von 12 Sehwinkelgrad zwischen den Mittelpunkten von Rotationsstimulus und Distraktor sollte während der Betrachtung des Distraktors der erforderliche Abgleich von einzelnen Merkmalen der Rotationsfiguren, wie er etwa von Just und Carpenter (1976) für die erfolgreiche Lösung der Aufgaben analysiert wurde, schwierig bis unmöglich werden. Für die prozentuale Fehlerquote ist dieser Zusammenhang weniger einleuchtend. Ein möglicher Einfluss des Distraktors, bevor eine Entscheidung generiert wird, ist jedoch ebenfalls denkbar. Da solche Zusammenhänge für beide Gruppen gleichermaßen gelten sollten, wurde zunächst eine globale Korrelation von individuellen Mittelwerten zwischen relativer Fixationszeit und Reaktionszeiten bei Richtigantworten beziehungsweise prozentualen Fehlerquoten berechnet. Da beide Analysen nur die große Streubreite der Daten zeigten, jedoch keine signifikanten Ergebnisse erbrachten, wurde anschließend für die beiden Gruppen noch einmal der Zusammenhang der gleichen Parameter in Bezug auf die sexuell präferierte Kategorie untersucht. Der von Wright und Adams (1999) beobachtete SCID-Effekt entsteht spezifisch durch die Verarbeitung sexueller Information und durch die so ausgelöste Beeinträchtigung anderer Informationsverarbeitungsprozesse. Ein wirklicher SCID-Effekt ergäbe sich folglich nicht aus der rein längeren Betrachtung der Distraktoren. Hierzu passend ist der Befund, dass in der über alle Distraktorbedingungen (sexuell relevante und nicht relevante) durchgeführten Korrelationsanalyse kein signifikanter positiver Zusammenhang von relativer Fixationszeit und Reaktionszeiten gefunden wurde. Die isolierte Betrachtung dieser Korrelation in der für die einzelnen Gruppen sexuell relevanten Distraktorkategorie erbrachte hingegen solch positive Zusammenhänge. Dieser Unterschied spricht für differenziell durch sexuelle Stimulusinformationen bedingte Verzögerung kognitiver Prozesse im Sinne eines SCID: Es fanden sich für die homosexuellen Probanden, die durchschnittlich länger auf Männer schauten, längere mittlere Reaktionszeiten und für die heterosexuellen Probanden, die länger auf die Frauen schauten, unter dieser Bedingung längere mittlere Antwortlatenzen.

Diese Ergebnisse sind allerdings mit Vorsicht zu betrachten: ein Blick auf Abb. 3.25 erlaubt in der homosexuellen Gruppe die Identifikation von zwei deutlichen Ausreißern. Deren Ausschluss führt dazu, dass der Zusammenhang nicht mehr signifikant ausfällt ($r = .028$, $p = .926$). Ähnliches geschieht, wenn man in der heterosexuellen Gruppe drei Probanden mit abweichend hohen

relativen Fixationszeiten und zwei mit deutlich erhöhten Reaktionszeiten eliminiert ($r = .164$, $p = .395$). Es wird ein großes Ausmaß an individuellen Unterschieden deutlich, das keine einfache Aussage über den Zusammenhang von klassischen Verhaltensparametern und Blickbewegungen ermöglicht. In Anbetracht der Bedeutung automatischer Prozesse und der Bedeutung von Informationsverarbeitung in der Peripherie des Gesichtsfeldes steht diese Erkenntnis in keinem grundsätzlichen Widerspruch zu den Grundannahmen des Paradigmas. Da Blickbewegungen lediglich Auskunft über die offene Aufmerksamkeitszuweisung (Posner et al. 1980) geben, ist zumindest ein Teil der beobachteten Alters- und Geschlechtseffekte der Zuweisung verdeckter Aufmerksamkeit zuzuschreiben.

4.8 Methodenkritik und Verbesserungsvorschläge

In den vorangehenden Abschnitten wurde deutlich, dass die vorliegende Arbeit viele erwartete Effekte nicht nachweisen konnte. Ganz maßgeblich daran beteiligt dürfte die insbesondere in der homosexuellen Gruppe zu geringe Stichprobe gewesen sein. Wie bereits ausführlich diskutiert gab es einen durch die Probanden (zusammengefasste Gruppen, unspezifisches sexuelles Interesse laut Rating, sozial stigmatisiertes Setting) und den Versuchsaufbau (hohe kognitive Belastung, räumliche Trennung von Distraktoren und Aufgabe, fraglich erregende sexuelle Distraktoren) bedingte multiple Einflussgrößen, die mit zu den teils sehr uneinheitlichen und schwierig zu interpretierenden Ergebnissen geführt haben dürften. Alledem zum Trotz weisen die Ergebnisse auf deskriptiver Ebene in der Regel doch in die in den Hypothesen formulierte Richtung. Die teils anders ausfallenden Ergebnisse nach deren Ausschluss von Ausreißern zeigen die hohe Bedeutung individueller Unterschiede und die Notwendigkeit ausreichend großer Stichproben, um die die gegebenenfalls auch nur diskreten Effekte inmitten schwierig zu kontrollierender Störvariablen stabil nachweisen zu können. Der folgende Abschnitt fasst die in der Diskussion bisher angesprochenen Punkte noch einmal zusammen, um schließlich Vorschläge für die Optimierung zukünftiger Ansätze ableiten zu können.

4.8.1 Methodische Mängel allgemein

Die eingangs geschilderte Tatsache, dass die Ergebnisse der Sexualforschung insgesamt ein möglicherweise verzerrtes Bild der Realität abgeben, da Stichproben in diesem Forschungsgebiet besonders starkem *self selection*-Bias ausgesetzt sind, ist für die vorliegende Arbeit unerheblich, da die gleiche Kritik für nahezu die gesamte hier zitierte Literatur gilt. Die eindimensionale Einteilung der Probanden nach ihrer sexuellen Orientierung anhand des sexuellen Verhaltens ist schon eher problematisch, wengleich sie weit verbreitete Praxis ist

(Savin-Williams 2006). Ein konfundierender Einfluss dieser Vorgehensweise auf die gewonnenen Daten ist nicht auszuschließen. Da die geschlechtsbezogene Categoriespezifität bei pädophilen Probanden allerdings eher noch weniger deutlich ausgeprägt sein dürfte als bei unseren Stichproben (Freund et al. 1991), ist dieser Mangel für die forensische Anwendung hinnehmbar.

Bezüglich der mentalen Rotationsleistung wurde versäumt, einige leicht über die Stammdaten zu erfassende Einflussfaktoren miteinzubeziehen. Da die mentale Rotationsleistung an sich jedoch nicht der Gegenstand der Untersuchung war, sondern lediglich kognitive Kapazitäten binden sollte, fällt dieser Aspekt nicht stark ins Gewicht. Bedeutsamer scheint die wenig repräsentative Stichprobe im Hinblick auf kognitive Leistungsfähigkeit wie sie über den IQ erfasst wird. Nicht ausreichend erfasst wurden ferner potenzielle Einflussvariablen bezüglich der Sexualität der Probanden. Prause et al. (2008) konnten etwa zeigen, dass sexuelle Reize bei Personen mit hohem sexuellem Begehren stärkeren Einfluss auf die Informationsverarbeitung haben als bei Personen mit niedrigem sexuellem Begehren. Eine Einteilung der Probanden nach diesem Kriterium oder etwa modifiziert (über Fragebögen oder behavioral) nach Hall et al. (1995) in *inhibitors* und *noninhibitors* und scheint für zukünftige Anwendungen sinnvoll.

4.8.2 Kritik des Versuchsaufbaus

Trotz der Verringerung des Abstandes zwischen Rotations- und Distraktorstimulus zwischen dem ersten Pilotexperiment und dem endgültigen Design, zeigen die Augenbewegungsdaten, dass es den Probanden nicht schwerfiel, die recht offensichtlich der Ablenkung dienenden sexuellen Inhalte zu vermeiden; eine weiter vorhandene klare räumliche Trennung zwischen Rotationsfigur und Distraktor ermöglichte dies. Damit wurde die Wirkung eines angenommenen Bias hin zu sexuell relevanter Information über- und ein durch Zielvorgaben induziertes Bias hin zu den Rotationsfiguren unterschätzt (vgl. Vogt et al. 2010, Vogt et al. 2012). Gleiches lässt sich auch für die Aufgabenstellung feststellen. Davon ausgehend, dass die bloße Anwesenheit sexuellen Stimulusmaterials bereits den erwarteten Effekt erbringen würde, wurde auf eine Erwähnung der Distraktoren in den Instruktionen verzichtet.

Im ersten Pilotexperiment zeigte sich, dass unter der einfachen Nichtrotationsbedingung (d. h. 0° Winkeldifferenz) keinen signifikanter Einfluss der Distraktoren feststellbar war. Dieses Erkenntnis entspricht der These von Lavie (1995) nach der selektive Aufmerksamkeit erst dort notwendig wird, wo die verfügbaren Kapazitäten überschritten werden. Arbeiten wie die von Erthal et al. (2005) haben ferner bestätigt, dass der Inhalt irrelevanter Distraktoren nur unter geringer bis mittlerer perzeptiver Belastung verarbeitet wird. Hierzu passt der Befund von Ikeda

und Takeuchi (1975), dass sich das funktionelle visuelle Feld bei steigender Last der visuellen Verarbeitung verengt. Die von uns gewählte Winkeldifferenz von 80° als nach Maßstäben der mentalen Rotation mittelgradig schwierig sollte entsprechend anspruchsvoll genug sein, um selektive Aufmerksamkeit erforderlich zu machen, ohne die Verarbeitung des Distraktors zu verhindern. Die individuell optimale Winkeldifferenz und damit die optimale kognitive Belastung für die beabsichtigte Manipulation experimentell zu ermitteln hätte den Rahmen dieser Arbeit gesprengt.

Eine sinnvolle zukünftige Modifikation könnte die Arbeit von Erthal et al. (2005) zum Vorbild nehmen: Diese präsentierten ihre emotionalen Stimuli zwischen Paaren von zweidimensionalen Rotationsfiguren. Da nicht die Rotationsleistung sondern das sexuelle Interesse als Untersuchungsgegenstand von Interesse ist, wäre ein Aufbau, der den Probanden zwingt, seine Blicke für das Lösen der Aufgabe über den Distraktor zu bewegen, vielversprechend. Es müsste für diesen Fall gegebenenfalls der Rotationsgrad reduziert werden, da durch die größere räumliche Trennung der Rotationsstimuli eine höhere kognitive Gesamtbelastung anzunehmen wäre. Um den hierfür idealen Schwierigkeitsgrad zu ermitteln, könnten dabei zunächst der optimale Grad der kognitiven Belastung durch unterschiedliche Winkeldifferenzen ausgetestet werden. Alternativ ließe sich durch eine Modifikation der Aufgabenstellung im Sinne eines dual-task-Paradigmas (wie z. B. Buodo et al. 2002), beispielsweise durch das Hinzufügen einer Klassifikationsaufgabe nach Lösen der Rotationsaufgabe eine intensivere Wahrnehmung der Distraktoren erreichen. Diskutiert werden könnte ferner die Verwendung von farbigen Stimuli.

5 Zusammenfassung

Das zentrale kognitive System, das die Auswahl relevanter Informationen aus dem Überfluss der auf das Individuum eindringenden Sinnesreize vermittelt, ist als Aufmerksamkeit bekannt (Kahneman 1973). Deren begrenzte Verfügbarkeit macht die den Erfordernissen entsprechende Verteilung erforderlich. Reize, deren rasche Wahrnehmung aus evolutionärer Sicht einen Überlebensvorteil bedeutet, also solche, die Gefahr (Öhman 2009) oder Möglichkeiten zur Reproduktion (Most et al. 2007) signalisieren, werden bevorzugt und teilweise automatisch verarbeitet (Yiend 2010). Spiering und Everaerd (2007) gehen von einer entsprechend bevorzugten Auswahl und Wahrnehmung auch sexueller Stimulusinformationen aus. Diese Sachverhalte nutzt das in dieser Arbeit vorgestellte experimentelle Paradigma, welches über die Erfassung von Aufmerksamkeitsprozessen das zugrundeliegende sexuelle Interesse misst. Langfristiges Ziel dieses neuen Verfahrens ist die Überprüfung devianten sexuellen Interesses im Bereich der forensischen Psychiatrie. Hier verspricht man sich aus der Erfassung eines etwaigen Missbrauchsdelikten zugrundeliegenden devianten sexuellen Interesses an Kindern bei Maßregelvollzugspatienten wichtige Erkenntnisse für die Therapie und Einschätzung der Rückfallgefährdung (Thornton und Laws 2009). Deviantes sexuelles Interesse ist hierfür ein etablierter Risikofaktor (Mann et al. 2010). Die bisher verbreiteten Untersuchungsmethoden sind gegen willentliche Manipulationen nur unzureichend geschützt und weisen methodische und ethische Mängel auf (Kalmus und Beech 2003). Aus diesem Grund wurde im Rahmen unseres Projektes versucht, neue, anwendungsfreundliche Paradigmen zu entwickeln. Wir testeten, ob ein von uns entwickeltes Paradigma Unterschiede hinsichtlich des sexuellen Interesses bei gesunden homo- und heterosexuellen Männern abbilden kann. Zu diesem Zweck wurde den Probanden eine kognitive Aufgabe gegeben. Während deren Bearbeitung wurden ihnen Distraktoren aus vier Kategorien dargeboten, die nackte Abbildungen von Frauen, Männern, präpubertären Mädchen oder Jungen beinhalteten. Wir vermuteten, dass die bevorzugte kognitive Verarbeitung des Distraktors, wenn er sexuelle Relevanz für den Probanden besaß, die Leistung in der kognitiven Aufgabe am stärksten beeinträchtigen würde. Bei der kognitiven Aufgabe handelte es sich um das von Shepard und Metzler (1971) entwickelte Paradigma zur mentalen Rotation. In diesem müssen Probanden entscheiden, ob zweidimensional präsentierte und gegeneinander rotierte Paare von Würfelfiguren gleich oder gespiegelt sind. Die gemessenen Verhaltensdaten umfassten Reaktionszeiten bei Richtigantworten sowie die prozentuelle Fehlerquote.

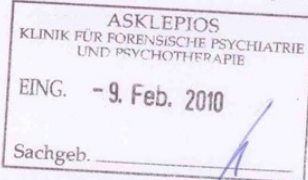

Die diskrete Erfassung von Blickbewegungsdaten während des Experiments stellte eine ergänzende Methode dar, um kontrollierte und automatische Aufmerksamkeitsprozesse zu untersuchen. Ein Stimulusrating auf den Achsen Valenz und Erregung diente der emotionalen Evaluation des Stimulusmaterials. Es wurde nach Abschluss der Experimente durchgeführt. Die während des *Ratings* unbemerkt gemessene *Viewing Time* diente als weiterer, nicht durch sozial erwünschtes Antwortverhalten beeinflusster Parameter für das Interesse an den Stimuli. Eine Analyse der an 50, davon 34 heterosexuellen und 16 homosexuellen Probanden erhobenen Daten erbrachte zusammenfassend folgende Befunde: *Ratings* und *Viewing Time* zeigten für die heterosexuelle Gruppe erwartungsgemäß ein größeres Interesse an Abbildungen von Frauen und konnten so die grundsätzliche Wirksamkeit des Distraktormaterials bestätigen. Die Daten in der homosexuellen Gruppe zeigten eine etwas geringere Kategoriespezifität: Abbildungen von Männern wurden nicht als signifikant angenehmer und erregender eingeschätzt als diejenigen von Frauen. Dieser Befund kann für die widersprüchlichen Ergebnisse der Verhaltensdaten in dieser Gruppe mitverantwortlich gemacht werden. Zu beachten ist indes die deutlich geringere Stichprobengröße dieser Gruppe, welche die Erfassung signifikanter Unterschiede zusätzlich erschwert. Die Ergebnisse zeigen nur teilweise die erwarteten Effekte. Einige Ergebnisse zeigten nicht die erwartete Spezifität oder scheinen widersprüchlich:

- 1) Anhand von Augenbewegungen lässt sich für heterosexuelle Probanden eine kategoriespezifische Beeinflussung kontrollierter nicht aber automatischer Aufmerksamkeitsprozesse nachweisen. Für die homosexuellen Probanden gilt dies nicht für die kontrollierten und mit Einschränkungen für die automatischen Prozesse.
- 2) Während heterosexuelle Probanden sich durch erwachsene Personen stärker in ihren Rotationsleistungen beeinflussen lassen als durch kindliche, gilt dies für homosexuelle Probanden nur teilweise.
- 3) Zu einem gewissen Grade lassen sich die Probanden anhand von Augenbewegungs- (und teils von Verhaltens-) parametern über die errechneten SOIs korrekt ihrer Gruppe zuordnen.

Da sich trotz der diskutierten zahlreichen Einflussvariablen und geringer Stichprobengrößen Aufmerksamkeitsprozesse in diesem Experiment nachweislich systematisch manipulieren ließen, lohnt sich eine weitere Untersuchung und Optimierung des hier vorgestellten Paradigmas, gerade auch im Hinblick auf seine leichte Anwendbarkeit und Handhabbarkeit im Kontext forensischer Diagnostik.

6 Anhang

6.1 Anhang 1: Ethikvotum

		UNIVERSITÄTSMEDIZIN GÖTTINGEN UMG
Ethikkommission der Med. Fakultät, Robert-Koch-Straße 40, 37075 Göttingen		Medizinische Fakultät Ethikkommission Vorsitzender: Prof. Dr. Jürgen Brockmüller Referentin Regierungsrätin Doris Wettschereck 0551 / 39-8644 Telefon
Herrn Prof. Dr. med. Jürgen L. Müller Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Lehrstuhl für forensische Psychiatrie und Psychotherapie Rosdorfer Weg 70 37081Göttingen	37099 Göttingen Briefpost Robert-Koch-Straße 40, 37075 Göttingen Adresse 0551 / 39-6629 Telefon 0551 / 39-9536 Fax ethik@med.uni-goettingen.de E-Mail www.ethikkommission.med.uni-goettingen.de 05.02.2010 we-gö Datum	
Antragsnummer:	8/4/09 (bitte stets angeben)	
Studientitel:	Aufmerksamkeitsprozesse bei pädosexuellem Verhalten	
Antragsteller/ Prüfer:	Prof. Dr. med. Jürgen L. Müller, Dipl.-Psych. Peter Fromberger, Dr. rer. nat. Kirsten Jordan, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Lehrstuhl für forensische Psychiatrie und Psychotherapie, Rosdorfer Weg 70, Göttingen	
<p>Sehr geehrter Herr Prof. Dr. Müller, sehr geehrte Damen und Herren,</p> <p>Ihr Schreiben vom 21.01.2010 mit dem Amendement zu dem Studienprotokoll Version 1.3, 12/2009 zu Ihrem Antrag mit dem oben genannten Titel haben wir erhalten.</p> <p>Die Ethik-Kommission hat das Amendement zur Kenntnis genommen und hat keine ethischen oder rechtlichen Bedenken dagegen.</p> <p>Die Ethik-Kommission wünscht Ihnen zur Durchführung der Studie viel Erfolg.</p>		
Mit freundlichen Grüßen i. A. 		
Prof. Dr. med. J. Brockmüller Vorsitzender der Ethik-Kommission		
<small> Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Stiftung Öffentlichen Rechts Vorstand Prof. Dr. Cornélius Frömmel (Forschung & Lehre, Sprecher des Vorstands) Prof. Dr. Wolfgang Brück (komm. Krankenversorgung) Dipl.-Kffr. (FH) Barbara Schulte (Wirtschaftsführung & Administration) Sparkasse Göttingen (260 500 01) Kto 448 </small>		

6.2 Anhang 2: Kinsey-Skala

Kinsey-Skala

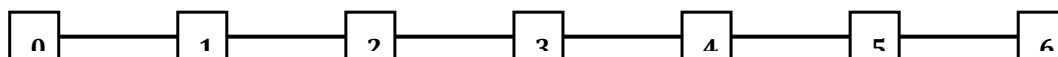
VP-Code.: _____

Erhebungsdatum: ____ . ____ . _____

Ort: _____

Gruppe: EG (forensisch) KG (forensisch) KG (gesund)

Die nachfolgende Skala dient zur *Selbsteinschätzung der Ausrichtung Ihrer sexuellen Aktivität*. Bitte kreuzen Sie diejenige Zahl an, die Ihrer Ansicht nach am Besten auf Sie zutrifft.



heterosexuell

homosexuell

Beschreibung der einzelnen Skalenwerte:

0 = ausschließlich heterosexuelles Verhalten

1 = gelegentlich homosexuelles Verhalten

2 = häufiger als gelegentlich homosexuelles Verhalten

3 = hetero- und homosexuelles Verhalten etwa gleichhäufig

4 = häufiger als gelegentlich heterosexuelles Verhalten

5 = gelegentlich heterosexuelles Verhalten

6 = ausschließlich homosexuelles Verhalten

6.3 Anhang 3: Stammdatenblatt

Stammdatenblatt

VP-Nr.: _____

Erhebungsdatum: ____ . ____ . _____

Geschlecht: männlich weiblich

Soziodemographische Daten

1. Alter (in Jahren): _____

2. Staatsangehörigkeit:

deutsch andere: _____

3. Familienstatus:

ledig

in Partnerschaft lebend

verheiratet

geschieden bzw. getrennt lebend

verwitwet

4. Höchster erreichter Schulabschluss:

kein Schulabschluss

Hauptschule

Realschule

Gymnasium

Gesundheit

1. Sehfähigkeit:

keine Beeinträchtigungen

Brillenträger

Kontaktlinsen

Wenn ja: Dioptrien rechts: _____ links: _____

2. Hatten Sie schon einmal eine psychiatrische Erkrankung?

Nein.

Ja, und zwar _____.

Studienspezifische Fragen

1. Erster Geschlechtsverkehr im Alter von (in Jahren): _____

2. Derzeitige sexuelle Aktivität:

Ich befinde mich in einer Partnerschaft mit Geschlechtsverkehr.

Ich befinde mich in einer Partnerschaft ohne Geschlechtsverkehr.

Ich befinde mich nicht in einer Partnerschaft und habe häufiger Geschlechtsverkehr.

- Ich befinde mich nicht in einer Partnerschaft und habe derzeitig keinen Geschlechtsverkehr.
- Ich hatte noch nie Geschlechtsverkehr.

3. Die längste partnerschaftliche Beziehung dauerte: _____

4. Kinderwunsch:

- Es besteht generell kein Kinderwunsch.
- Es besteht ein prinzipieller Kinderwunsch.
- Es besteht ein aktueller Kinderwunsch.

5. Hatten Sie seit Ihrem 19. Lebensjahr schon einmal sexuelle Phantasien mit einem / einer Minderjährigen (jünger als 14 Jahre)?

- ja, mit einem/einer Minderjährigen gleichen Geschlechts
- ja, mit einem/einer Minderjährigen des anderen Geschlechts
- nein

6. Haben Sie diese Phantasien seit Ihrem 19. Lebensjahr schon einmal ausgelebt?

- ja, mit einem/einer Minderjährigen gleichen Geschlechts
- ja, mit einem/einer Minderjährigen des anderen Geschlechts
- nein

6.4 Anhang 4: Probandenaufklärung

Probandenaufklärung (nicht-forensische Kontrollgruppe)

Zur Teilnahme an der Studie

„Aufmerksamkeitsprozesse bei pädosexuellem Verhalten“

(Leitung: Prof. Dr. med. Jürgen L. Müller; Ansprechpartner: Dipl.-Psych. Peter Fromberger, Dr. Kirsten Jordan)

Sehr geehrter Proband,

vielen Dank für Ihre Bereitschaft, an unserer Studie teilzunehmen. Wir möchten Sie zugleich darauf hinweisen, dass die Teilnahme an dieser wissenschaftlichen Untersuchung freiwillig ist.

Die Experimente dienen dazu, die psychologischen und biologischen (hormonellen) Grundlagen eines pädosexuellen Interesses besser zu verstehen. Ein besseres Verständnis dieser Grundlagen ermöglicht die Entwicklung neuer Behandlungsmöglichkeiten und neuer diagnostischer Methoden.

Ihre Mithilfe benötigen wir, um zwischen nicht-pädophilen gesunden Probanden (= Kontrollgruppe) und pädophilen Probanden vergleichen zu können. Sie wurden von uns für diese nicht-pädophile Kontrollgruppe ausgewählt.

Um diese neuen Erkenntnisse gewinnen zu können, möchten wir mit Ihrer Hilfe folgende Experimente und Untersuchungen durchführen:

- Im ersten Teil der Studie möchten wir sie mit Hilfe von Gesprächen, Fragebögen und psychologischen Tests ausführlich untersuchen. Diese Untersuchungen werden über mehrere Sitzungen verteilt insgesamt etwa 3 Stunden in Anspruch nehmen.
- Im zweiten Teil der Studie möchten wir Sie dann bitten, drei unterschiedliche Aufgaben an einem PC zu bearbeiten. Bei einer Aufgabe werden Ihnen abwechselnd Bilder und darauf folgend ein einzelner Punkt an unterschiedlichen Positionen dargeboten. Ihre Aufgabe ist es, so schnell wie möglich per Tastendruck anzugeben, an welcher Position dieser Punkt liegt. Bei der zweiten Aufgabe werden Ihnen zwei unterschiedliche Bilder gleichzeitig präsentiert. Sie sollen sich diese Bilder einprägen und dann so schnell wie möglich angeben, ob eine der Personen auf den Bildern sexuell attraktiver ist oder nicht.

Im dritten Experiment liegt Ihre Aufgabe darin, so schnell wie möglich anzugeben, ob zwei gleichzeitig dargebotene geometrische Figuren identisch sind. Parallel zu den geometrischen Figuren wird wieder ein Bild präsentiert. Die Bilder zeigen in allen Experimenten nackte Kinder und Erwachsene. Jedes einzelne Experiment dauert mit allen Vorbereitungen etwa 30 Minuten.

- Die Experimente werden nicht alle auf einmal durchgeführt, sondern auf drei Tage verteilt (pro Tag ein Experiment). Daher bitten wir Sie, mit uns drei Termine zu vereinbaren.
- Während Sie die Aufgaben bearbeiten, werden mit Hilfe einer kleinen Kamera ihre Augenbewegungen aufgezeichnet, um so Aufmerksamkeitsprozesse abbilden zu können. Die Aufzeichnung der Augenbewegungen birgt keinerlei Risiken für Sie.
- Vor und nach jedem Experiment wird eine Speichelprobe entnommen, um Ihren Testosteronspiegel erfassen zu können. **Die Speichelprobe dient ausschließlich zur Erfassung des Testosteronspiegels. Es werden keine anderen Analysen durchgeführt.**
- Im Anschluss an das letzte Experiment bitten wir Sie, alle Bilder, die in den Experimenten gezeigt wurden, zu bewerten. Dies dauert nochmals etwa 30 Minuten.

Für Sie bestehen dabei keinerlei Risiken. Bei Fragen oder unerwünschten Ereignissen können Sie sich jederzeit an die Durchführenden der Untersuchung wenden.

Alle im Rahmen dieser Studie bezüglich Ihrer Person (Ergebnisse der Testdiagnostik, etc.) erhobenen Daten und Informationen werden pseudonymisiert verarbeitet. Das bedeutet, dass die personenbezogenen Daten in verschlüsselter Form bis zum Abschluss der Datenerhebung an der Asklepios Klinik für forensische Psychiatrie und Psychotherapie (Rosdorfer Weg 70, 37081 Göttingen) gespeichert werden.

Die erhobenen Daten werden davon getrennt gespeichert und ausgewertet. Ihre Namen können dann von den Studienbeteiligten nicht mehr mit Ihren Daten in Verbindung gebracht werden.

Es werden keinerlei Informationen an außenstehende weiter gegeben.

Sie können die Teilnahme jederzeit – ohne Nennung von Gründen – abbrechen, ohne dass dadurch für Sie Nachteile entstehen.

6.5 Anhang 5: Einverständniserklärung

Einverständniserklärung (nicht-forensische Kontrollgruppe)

Zur Teilnahme an der Studie

„Aufmerksamkeitsprozesse bei pädosexuellem Verhalten“

(Leitung: Prof. Dr. med. Jürgen L. Müller; Ansprechpartner: Dipl.-Psych. P. Fromberger, Dr. K. Jordan)

Die Probandenaufklärung zur Teilnahme an den Untersuchungen habe ich gelesen.

Mir ist bekannt, dass bei dieser Untersuchung personenbezogene Daten über mich erhoben, gespeichert und ausgewertet werden sollen. *Alle im Rahmen dieser Studie bezüglich meiner Person erhobenen Daten und Informationen (Ergebnisse der Testdiagnostik etc.) werden pseudonymisiert verarbeitet.* Die Verwendung der Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor der Teilnahme an der Untersuchung folgende freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus, d.h. ohne die nachfolgende freiwillig abgegebene Einwilligung kann ich nicht an den Untersuchungen teilnehmen.

Ich kann die Teilnahme jederzeit – ohne Nennung von Gründen – abbrechen, ohne dass dadurch für mich Nachteile entstehen.

Ich erkläre mich mit der Teilnahme an der Studie einverstanden:

Name:.....

Vorname:.....

Geburtsdatum:.....

Göttingen, den

Unterschrift des Probanden

Unterschrift des Studienverantwortlichen

7 Literaturverzeichnis

- Abel GG, Jordan A, Hand CG, Holland LA, Phipps A (2001): Classification models of child molesters utilizing the Abel Assessment for sexual interest. *Child Abuse Negl* 25, 703–718
- American Psychiatric Association. Task Force on Sexually Dangerous Offenders: Dangerous sex offenders: A task force report of the American Psychiatric Association; Amer Psychiatric Pub Inc, Allentown, PA, USA 1999
- Amoroso DM, Brown M, Pruesse M, Ware EE, Pilkey DW (1972): The effects of physiological measurement and presence of others on ratings of erotic stimuli. *Can J Behav Sci* 4, 191
- Anderson AK (2005): Affective influences on the attentional dynamics supporting awareness. *J Exp Psychol Gen* 134, 258–280
- Arnell KM, Killman KV, Fijavz D (2007): Blinded by emotion: target misses follow attention capture by arousing distractors in RSVP. *Emotion* 7, 465
- Aronson E, Wilson T, Akert RM: *Sozialpsychologie*; Pearson Deutschland GmbH 2008
- Baenninger M, Newcombe N (1989): The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles* 20, 327–344
- Bailey JM, Dunne MP, Martin NG (2000): Genetic and environmental influences on sexual orientation and its correlates in an Australian twin sample. *J Pers Soc Psychol* 78, 524–536
- Bancroft JHJ, Jones HG, Pullan BR (1966): A simple transducer for measuring penile erection, with comments on its use in the treatment of sexual disorders. *Behav Res Ther* 4, 239–241
- Banfield JF, Wyland CL, Macrae CN, Munte TF, Heatherton TF (2004): The cognitive neuroscience of self-regulation. In: *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications*; hrsg. v. Baumeister RF, Vohs KD; Guilford Press, New York, NY, USA 2004, 62–83
- Barber N (1995): The evolutionary psychology of physical attractiveness: Sexual selection and human morphology. *Ethol Sociobiol* 16, 395–424
- Bar-Haim Y, Lamy D, Pergamin L, Bakermans-Kranenburg MJ, van Ijzendoorn MH (2007): Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: a meta-analytic study. *Psychol Bull* 133, 1
- Barlow, DH (1986). The causes of sexual dysfunction: The role of anxiety and cognitive interference. *J Consult Clin Psych* 2, 58–71
- Gray H: *Anatomy of the Human Body*. Lea & Febiger, Philadelphia 1918
- Beech AR, Kalmus E, Tipper SP, Baudouin J, Flak V, Humphreys GW (2008): Children induce an enhanced attentional blink in child molesters. *Psychol Assessment* 20, 397
- Birbaumer N, Schmidt RF: *Biologische Psychologie: Mit 44 Tabellen*, 7. Auflage; Springer-Medizin-Verl, Heidelberg 2010
- Bowman S (1989): The Multiphasic Sex Inventory: Diagnosis and prediction of treatment response in child sexual abusers. *Sex Abuse* 2, 205–226
- Bradley MM, Codispoti M, Cuthbert BN, Lang PJ (2001): Emotion and motivation I: Defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion* 1, 276–298
- Broadbent DE: *Perception and communication*; Pergamon Press, London 1958
- Bundesen C (1990): A theory of visual attention. *Psychol Rev* 97, 523
- Buodo G, Sarlo M, Palomba D (2002): Attentional Resources Measured by Reaction Times Highlight Differences Within Pleasant and Unpleasant, High Arousing Stimuli. *Motiv Emotion* 26, 123–138
- Buunk BP, Dijkstra P (2001): Evidence from a homosexual sample for a sex-specific rival-oriented mechanism: Jealousy as a function of a rival's physical attractiveness and dominance. *Pers Relationship* 8, 391–406
- Cantor JM, Blanchard R, Christensen BK, Dickey R, Klassen PE, Beckstead AL, Blak T, Kuban ME (2004): Intelligence, memory, and handedness in pedophilia. *Neuropsychology* 18, 3–14
- Cerny JA, Janssen E (2011): Patterns of sexual arousal in homosexual, bisexual, and heterosexual men. *Arch Sex Behav* 40, 687–697

- Changizi MA, Zhang Q, Shimojo S (2006): Bare skin, blood and the evolution of primate colour vision. *Biol letters* 2, 217–221
- Chivers ML (2005): A brief review and discussion of sex differences in the specificity of sexual arousal 20, 377–390
- Chivers ML (2010): A brief update on the specificity of sexual arousal. *Sex Relatsh Ther* 25, 407–414
- Chivers ML, Seto MC, Blanchard R (2007): Gender and sexual orientation differences in sexual response to sexual activities versus gender of actors in sexual films. *J Pers Soc Psychol* 93, 1108–1121
- Compton RJ (2003): The interface between emotion and attention: A review of evidence from psychology and neuroscience. *Behav Cogn Neurosci Rev* 2, 115–129
- Conaglen HM (2004): Sexual content induced delay: A reexamination investigating relation to sexual desire. *Arch Sex Behav* 33, 359–367
- Connor CE, Egeth HE, Yantis S (2004): Visual attention: bottom-up versus top-down. *Curr Biol* 14, 850
- Coolican J, Peters M (2003): Sexual dimorphism in the 2D/4D ratio and its relation to mental rotation performance. *Evol Hum Behav* 24, 179–183
- Desimone R, Duncan J (1995): Neural mechanisms of selective visual attention. *Annu Rev Neurosci* 18, 193–222
- Detterman DK, Daniel MH (1989): Correlations of mental tests with each other and with cognitive variables are highest for low IQ groups. *Intelligence* 13, 349–359
- Deutsch JA, Deutsch D (1963): Attention: Some Theoretical Considerations. *Psychol Rev* 70, 80–90
- Diamond M (1993): Homosexuality and bisexuality in different populations. *Arch Sex Behav* 22, 291–310
- Dilling H, Mombour W, Schmidt MH: Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10, Kapitel V (F, klinisch-diagnostische Leitlinien). Huber, Bern 2010
- Diseth Å (2002): The relationship between intelligence, approaches to learning and academic achievement. *Scand J Educ Res* 46, 219–230
- Dombert B, Mokros A, Brückner E, Schlegl V, Antfolk J, Bäckström A, Zappalà A, Osterheider M, Santtila P (2013): The virtual people set: developing computer-generated stimuli for the assessment of pedophilic sexual interest. *Sex Abuse, in Druck*,
DOI: 10.1177/1079063212469062
- Dorsch F, Häcker H, Becker-Carus C: Dorsch Psychologisches Wörterbuch, 13., überarb. und erw. Aufl.; Huber Verlag, Bern 1998
- Dowling JE: Retina. In: Dictionary of biological psychology; hrsg. v. Winn P. Taylor & Francis, London 2001
- Duchowski AT: Eye tracking methodology: Theory and practice, 2. ed; Springer, London 2007
- Ebsworth M, Lalumière ML (2012): Viewing time as a measure of bisexual sexual interest. *Arch Sex Behav* 41, 161–172
- Ellis SR, Smith JD (1985): Patterns of statistical dependency in visual scanning. *Hum Factors* 28, 421–438
- Eriksen CW, St. James JD (1986): Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model. *Atten Percept Psycho* 40, 225–240
- Erthal FS, Oliveira L de, Mocaiber I, Pereira MG, Machado-Pinheiro W, Volchan E, Pessoa L (2005): Load-dependent modulation of affective picture processing. *Cogn Affect Behav Ne* 5, 388–395
- Estes Z, Felker S (2012): Confidence mediates the sex difference in mental rotation performance. *Arch Sex Behav* 41, 557–570
- Everaerd W (1989): Commentary on sex research: Sex as an emotion. *J Psychol Hum Sex* 1, 3–15
- Fawcett T (2004): ROC graphs: Notes and practical considerations for researchers. *Mach Learn* 31, 1–38
- Fenske MJ, Raymond JE (2006): Affective influences of selective attention. *Curr Dir Psychol Sci* 15, 312–316
- Fernandez AA, Morris MR (2007): Sexual Selection and Trichromatic Color Vision in Primates: Statistical Support for the Preexisting-Bias Hypothesis. *Am Nat* 170, 10–20
- Fiedler P, Marneros A: Sexuelle Orientierung und sexuelle Abweichung: Heterosexualität - Homosexualität - Transgenderismus und Paraphilien - sexueller Missbrauch - sexuelle Gewalt; Beltz PVU, Weinheim 2004
- Fine C: Delusions of Gender: How Our Minds, Society, and Neurosexism Create Difference; W. W. Norton, New York, USA 2010

- Freund K, Watson R, Dickey R, Rienzo D (1991): Erotic gender differentiation in pedophilia. *Arch Sex Behav* 20, 555-566
- Fromberger P, Jordan K, Herder J von, Steinkrauss H, Nemetschek R, Stolpmann G, Müller JL (2012a): Initial orienting towards sexually relevant stimuli: preliminary evidence from eye movement measures. *Arch Sex Behav* 41, 919-928
- Fromberger P, Jordan K, Steinkrauss H, Herder J von, Stolpmann G, Kröner-Herwig B, Müller JL (2012b): Eye Movements in Pedophiles: Automatic and Controlled Attentional Processes While Viewing Prepubescent Stimuli. *J Abnorm Psychol* 122, 587-599
- Fromberger P, Jordan K, Steinkrauss H, Herder J von, Witzel J, Stolpmann G, Kröner-Herwig B, Müller JL (2012): Diagnostic Accuracy of Eye Movements in Assessing Pedophilia. *J Sex Med* 9, 1868-1882
- Geer JH, Bellard HS (1996): Sexual content induced delays in unprimed lexical decisions: Gender and context effects. *Arch Sex Behav* 25, 379-395
- Gladue BA, Bailey MJ (1995): Spatial ability, handedness, and human sexual orientation. *Psychoneuroendocrino* 20, 487-497
- Glasgow DV (2003): An assessment tool for investigating paedophile sexual interest using viewing time: An application of single case methodology. *Brit J Learn Disabil* 31, 96-102
- Gopher D, Iani C: Attention. In: *Encyclopedia of cognitive science* (Gale virtual reference library); hrsg. v. Nadel L, Wiley J, Chichester, England 2005
- Gray NS, Brown AS, MacCulloch MJ, Smith J, Snowden RJ (2005): An implicit test of the associations between children and sex in pedophiles. *J Abnorm Psychol* 114, 304-308
- Graubner B: ICD-10-GM 2007 Systematisches Verzeichnis: Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme; Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007
- Gress CLZ, Anderson JO, Laws DR (2013): Delays in attentional processing when viewing sexual imagery: The development and comparison of two measures. *Legal Criminol Psych* 18, 66-82
- Gutiérrez A, Nummenmaa L, Calvo MG (2009): Enhanced processing of emotional gist in peripheral vision. *Span J Psychol* 12, 414-423
- Hall GCN, Hirschman R, Oliver LL (1995): Sexual arousal and arousability to pedophilic stimuli in a community sample of normal men. *Behav Ther* 26, 681-694
- Hanson RK, Morton-Bourgon KE (2005): The characteristics of persistent sexual offenders: a meta-analysis of recidivism studies. *J Consult Clin Psych* 73, 1154-1163
- Faller H (2012, 25.10.): Der Getriebene. *ZEITmagazin* Nr. 44
- Heil M, Rolke B (2002): Toward a chronopsychophysiology of mental rotation. *Psychophysiology* 39, 414-422
- Heil M, Rösler F, Link M, Bajric J (1998): What is improved if a mental rotation task is repeated—the efficiency of memory access, or the speed of a transformation routine? *Psychol Res-Psych Fo* 61, 99-106
- Hietanen JK, Nummenmaa L (2011): The Naked Truth: The Face and Body Sensitive N170 Response Is Enhanced for Nude Bodies. *PLoS ONE* 6, e24408
- Hodsoll S, Viding E, Lavie N (2011): Attentional capture by irrelevant emotional distractor faces. *Emotion* 11, 346-353
- Hönekopp J, Bartholdt L, Beier L, Liebert A (2007): Second to fourth digit length ratio (2D: 4D) and adult sex hormone levels: new data and a meta-analytic review. *Psychoneuroendocrino* 32, 313-321
- Humphrey LL (1982): Children's and teachers' perspectives on children's self-control: The development of two rating scales. *J Consult Clin Psych* 50, 624-633
- Ikeda M, Takeuchi T (1975): Influence of foveal load on the functional visual field. *Percept Psychophys* 18, 255-260
- Imhoff R, Schmidt AF, Nordsiek U, Luzar C, Young AW, Banse R (2010): Viewing time effects revisited: Prolonged response latencies for sexually attractive targets under restricted task conditions. *Arch Sex Behav* 39, 1275-1288
- Israel E, Strassberg D (2009): Viewing Time as an Objective Measure of Sexual Interest in Heterosexual Men and Women. *Arch Sex Behav* 38, 551-558
- James W: *The Principles of Psychology*; Dover Publications, New York, USA 1950
- Janssen E: *The psychophysiology of sex* (The Kinsey Institute series 8); Indiana Univ. Press, Bloomington, IN, USA 2007
- Janssen E, Everaerd W, Spiering M, Janssen J (2000): Automatic processes and the appraisal of sexual stimuli: Toward an information processing model of sexual arousal. *J Sex Res* 37, 8-23

- Johnson W, Bouchard Jr TJ (2005): The structure of human intelligence: It is verbal, perceptual, and image rotation (VPR), not fluid and crystallized. *Intelligence* 33, 393-416
- Jong DC de (2009): The Role of Attention in Sexual Arousal: Implications for Treatment of Sexual Dysfunction. *J Sex Res* 46, 237-248
- Just MA, Carpenter PA (1976): Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychol* 8, 441-480
- Just MA, Carpenter PA (1980): A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychol Rev* 87, 329-354
- Kahneman D: *Attention and effort* (Prentice-Hall series in experimental psychology); Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA 1973
- Kalmus E, Beech AR (2003): Forensic assessment of sexual interest: A review. *Aggress Viol Beh* 10, 193-217
- Müller H: Funktionen und Modelle der selektiven Aufmerksamkeit; In: *Kognitive Neurowissenschaften*, 3. Auflage; hrsg. v. Karnath H, Thier P. Springer Medizin, Berlin 2012
- Keenan T, Ward T: Developmental antecedents of sexual offending. In: *Sexual deviance: Issues and controversies*; hrsg. v. Ward T, Laws RD, Hudson SM. Sage Publications, London 2003, 119-134
- Kinsey AC, Pomeroy WR, Martin CE: *Sexual Behavior in the Human Male*; W.B. Saunders, Philadelphia, PA, USA 1948
- Korchmaros JD, Powell C, Stevens S (2013): Chasing Sexual Orientation: A Comparison of Commonly Used Single-Indicator Measures of Sexual Orientation. *J Homosexual* 60, 596-614
- Koschack J (2008): Standardabweichung und Standardfehler: der kleine, aber feine Unterschied. *Z Allgemeinmed* 84, 258-261
- Kosslyn SM, Digirolamo GJ, Thompson WL, Alpert NM (1998): Mental rotation of objects versus hands: Neural mechanisms revealed by positron emission tomography. *Psychophysiology* 35, 151-161
- Krupp DB (2008): Through evolution's eyes: Extracting mate preferences by linking visual attention to adaptive design. *Arch Sex Behav* 37, 57-63
- Lang PJ: Kap. 7: Cognition in emotion: concept and action. In: *Emotions, cognition, and behavior*; hrsg. v. Izard CE, Kagan J, Zajonc RB. Cambridge University Press, Cambridge 1984, 192-226
- Lanning KV: *Child Molesters: A Behavioral Analysis*. For Law-Enforcement Officers Investigating Cases of Child Sexual Exploitation. National Center for Missing & Exploited Children, Washington DC, USA 1987
- Lavie N (1995): Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *J Exp Psychol Human* 21, 451-468
- Laws DR, Gress CLZ (2004): Seeing things differently: The viewing time alternative to penile plethysmography. *Legal Criminol Psych* 2, 183-196
- Levitt EE, Hinesley RK (1967): Some factors in the valences of erotic visual stimuli. *J Sex Res* 3, 63-68
- Lindsey DT, Brown AM, Reijnen E, Rich AN, Kuzmova YI, Wolfe JM (2010): Color channels, not color appearance or color categories, guide visual search for desaturated color targets. *Psychol Sci* 21, 1208-1214
- Lindström BR, Bohlin G (2011): Emotion processing facilitates working memory performance. *Cognition Emotion* 25, 1196-1204
- Lykins AD, Meana M, Strauss GP (2008): Sex differences in visual attention to erotic and non-erotic stimuli. *Arch Sex Behav* 37, 219-228
- Lynam D, Moffitt TE, Stouthamer-Loeber M (1993): Explaining the relation between IQ and delinquency: Class, race, test motivation, school failure, or self-control? *J Abnorm Psychol* 102, 187-196
- MacLeod C, Mathews A, Tata P (1986): Attentional bias in emotional disorders. *J Abnorm Psychol* 95, 15-20
- Maner JK, Gailliot MT, Rouby DA, Miller SL (2007): Can't take my eyes off you: Attentional adhesion to mates and rivals. *J Pers Soc Psychol* 93, 389-401
- Mann RE, Hanson RK, Thornton D (2010): Assessing risk for sexual recidivism: Some proposals on the nature of psychologically meaningful risk factors. *Sex Abuse-J Res Tr* 22, 191-217
- High MA, Rubin HB, Henson D (1979): Color as a variable in making an erotic film more arousing. *Arch Sex Behav* 8, 263-267
- Marshall WL, Fernandez YM (2000): Phallometric testing with sexual offenders: Limits to its value. *Clin Psychol Rev* 20, 807-822
- Maylor EA, Reimers S, Choi J, Collaer ML, Peters M, Silverman I (2007): Gender and sexual orientation differences in cognition across adulthood: Age is kinder to women than to men regardless of sexual orientation. *Arch Sex Behav* 36, 235-249

- McConaghy N (1989): Validity and ethics of penile circumference measures of sexual arousal: A critical review. *Arch Sex Behav* 18, 357–369
- McGee MG (1978): Effects of training and practice on sex differences in mental rotation test scores. *Journal Psychol* 100, 87–90
- McKibbin WF, Pham MN, Shackelford TK (2013): Human sperm competition in postindustrial ecologies: sperm competition cues predict adult DVD sales. *Behav Ecol* 24, 819–823
- Mischel W, Cantor N, Feldman S: Principles of self-regulation: The nature of willpower and self-control. In: *Social psychology: Handbook of basic principles*; hrsg. v. Higgins ET, Kruglanski AW. Guilford Press, New York, USA 1996, 329–360
- Mischel W, Shoda Y, Rodriguez ML: Delay of gratification. In: *Choice over Time*; hrsg. v. Loewenstein G, Elster J. Russell Sage Foundation, New York 1992, 147–164
- Mokros A, Dombert B, Osterheider M, Zappalà A, Santtila P (2010): Assessment of pedophilic sexual interest with an attentional choice reaction time task. *Arch Sex Behav* 39, 1081–1090
- Morsella E, Feinberg GH, Cigarchi S, Newton JW, Williams LE (2011): Sources of avoidance motivation: Valence effects from physical effort and mental rotation. *Motiv Emotion* 35, 296–305
- Most SB, Chun MM, Widders DM, Zald DH (2005): Attentional rubbernecking: Cognitive control and personality in emotion-induced blindness. *Psychon B Rev* 12, 654–661
- Most SB, Smith SD, Cooter AB, Levy BN, Zald DH (2007): The naked truth: Positive, arousing distractors impair rapid target perception. *Cognition Emotion* 21, 964–981
- Murphy ST, Zajonc RB (1993): Affect, cognition, and awareness: affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposures. *J Pers Soc Psychol* 64, 723
- Mustanski BS, Chivers ML, Bailey JM (2002): A critical review of recent biological research on human sexual orientation. *Annu Rev Sex Res* 13, 89–140
- Nichols HR, Molinder I: *Multiphasic sex inventory manual*. Nichols & Molinder, Tacoma, WA, USA 1984
- Norberg J, Peira N, Wiens S (2010): Never mind the spider: Late positive potentials to phobic threat at fixation are unaffected by perceptual load. *Psychophysiology* 47, 1151–1158
- Nummenmaa L, Hietanen JK, Santtila P, Hyönä J (2012): Gender and Visibility of Sexual Cues Influence Eye Movements While Viewing Faces and Bodies. *Arch Sex Behav* 41, 1439–1451
- Nummenmaa L, Hyönä J, Calvo MG (2006): Eye Movement Assessment of Selective Attentional Capture by Emotional Pictures. *Emotion* 6, 257–268
- O'Connor DB, Archer J, Hair WM, Wu FCW (2001): Activational effects of testosterone on cognitive function in men. *Neuropsychologia* 39, 1385–1394
- O'Donohue WT, Geer JH (1985): The habituation of sexual arousal. *Arch Sex Behav* 14, 233–246
- Öhman A (2009): Of snakes and faces: An evolutionary perspective on the psychology of fear. *Scand J Psychol* 50, 543–552
- Okon-Singer H, Tzelgov J, Henik A (2007): Distinguishing between automaticity and attention in the processing of emotionally significant stimuli. *Emotion* 7, 147
- Paschke K: *Die multimodale Untersuchung kognitiver Prozesse der Mentalen Rotation*. Med. Diss Göttingen 2012
- Paul T, Schiffer B, Zwarg T, Krüger THC, Karama S, Schedlowski M, Forsting M, Gizewski ER (2008): Brain response to visual sexual stimuli in heterosexual and homosexual males. *Hum Brain Mapp* 29, 726–735
- Peters M, Laeng B, Latham K, Jackson M, Zaiyouna R, Richardson C (1995): A redrawn Vandenberg and Kuse mental rotations test-different versions and factors that affect performance. *Brain Cognition* 28, 39–58
- Peters M, Lehmann W, Takahira S, Takeuchi Y, Jordan K (2006): Mental rotation test performance in four cross-cultural samples (n= 3367): overall sex differences and the role of academic program in performance. *Cortex* 42, 1005–1014
- Peters M, Manning JT, Reimers S (2007): The effects of sex, sexual orientation, and digit ratio (2D: 4D) on mental rotation performance. *Arch Sex Behav* 36, 251–260
- Posner MI (1994): Attention: the mechanisms of consciousness. *P Nat A Sci* 91, 7398–7403
- Posner MI, Snyder CR, Davidson BJ (1980): Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*; *J Exp Psychol Gen* 109, 160–174

- Pratto F (1991): Automatic vigilance: the attention-grabbing power of negative social information. *J Pers Soc Psychol* 61, 380-391
- Prause N, Janssen E, Hetrick WP (2008): Attention and emotional responses to sexual stimuli and their relationship to sexual desire. *Arch Sex Behav* 37, 934-949
- Rahman Q, Abrahams S, Wilson GD (2003): Sexual-orientation-related differences in verbal fluency. *Neuropsychology* 17, 240-246
- Rahman Q, Wilson GD (2003): Large sexual-orientation-related differences in performance on mental rotation and judgement of line orientation tasks. *Neuropsychology* 17, 25-31
- Raymond: Interactions of attention, emotion and motivation. In: *Attention*; hrsg. v. Srinivasan N; Elsevier, Burlington, USA 2009, 293-308
- Rempel J, Serafini T. (1995): Factors influencing the activities that people experience as sexually arousing: A theoretical model. *Can J Hum Sex* 4, 3-14
- Rigoulot S, D'Hondt F, Defoort-Dhellemmes S, Desprez P, Honoré J, Sequeira H (2011): Fearful faces impact in peripheral vision: Behavioral and neural evidence. *Neuropsychologia* 49, 2013-2021
- Rowe G, Hirsh JB, Anderson AK (2007): Positive affect increases the breadth of attentional selection. *P Nat A Sci* 104, 383-388
- Rueda MR, Posner MI, Rothbart MK (2004): Attentional control and self-regulation. In: *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications*; hrsg. v. Baumeister RF, Vohs KD; Guilford Press, New York, NY, USA 2004, 284-299
- Rueda MR, Posner MI, Rothbart MK (2005): The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Dev Neuropsychol* 28, 573-594
- Rullo JE, Strassberg DS, Israel E (2010): Category-specificity in sexual interest in gay men and lesbians. *Arch Sex Behav* 39, 874-879
- Rupp HA, Wallen K (2007): Sex differences in viewing sexual stimuli: An eye-tracking study in men and women. *Horm Behav* 51, 524-533
- Rust PC (1993): "Coming out" in the age of social constructionism: Sexual identity formation among lesbian and bisexual women. *Gender Soc* 7, 50-77
- Sakaki M, Niki K, Mather M (2012): Beyond arousal and valence: The importance of the biological versus social relevance of emotional stimuli. *Cogn Affect Behav Ne* 12, 115-139
- Sakheim DK, Barlow DH, Beck JG, Abrahamson DJ (1985): A Comparison of Male Heterosexual and Male Homosexual Patterns of Sexual Arousal. *J Sex Res* 21, 183-198
- Samson L, Janssen E (2012): Sexual and affective responses to same-and opposite-sex stimuli in heterosexual and homosexual men: The impact of visual attention. In: *Annual meeting of the International Communication Association Phoenix, AZ, USA, 24.05.2012*, o. Hrsg., o. Verl., o. O., 2012
- Sarter M, Givens B, Bruno JP (2001): The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain Res Rev* 35, 146-160
- Savin-Williams RC (2006): Who's gay? Does it matter? *Curr Dir Psychol Sci* 15, 40-44
- Schneider W, Shiffrin RM (1977): Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychol Rev* 84, 1-66
- Shapiro KL, Raymond JE, Arnell KM (1997): The attentional blink. *Trends Cogn Sci* 1, 291-296
- Shepard RN, Metzler J (1971): Mental Rotation of Three-Dimensional Objects. *Science* 171, 701-703
- Silverman I, Kastuk D, Choi J, Phillips K (1999): Testosterone levels and spatial ability in men. *Psychoneuroendocrino* 24, 813-822
- Singer B (1984): Conceptualizing sexual arousal and attraction. *J Sex Res* 20, 230-240
- Smith SD, Most SB, Newsome LA, Zald DH (2006): An emotion-induced attentional blink elicited by aversively conditioned stimuli. *Emotion* 6, 523-527
- Snyder PJ, Harris LJ (1993): Handedness, sex, and familial sinistrality effects on spatial tasks. *Cortex* 29, 115-134
- Spiering M, Everaerd W: The sexual unconscious. In: *The psychophysiology of sex (The Kinsey Institute series 8)*; hrsg. v. Janssen E. Indiana Univ. Press, Bloomington, IN, USA 2007, 166-184

- Spiering M, Everaerd W, Laan E (2004): Conscious Processing of Sexual Information: Mechanisms of Appraisal. *Arch Sex Behav* 33, 369–380
- Strassberg DS, Lowe K (1995): Volunteer bias in sexuality research. *Arch Sex Behav* 24, 369–382
- Suhler CL, Churchland PS (2009): Control: conscious and otherwise. *Trends Cogn Sci* 13, 341–347
- Suschinsky KD, Lalumiere ML (2011): Category-specificity and sexual concordance: The stability of sex differences in sexual arousal patterns. *Can J Hum Sex* 20, 93–108
- Tanner JM: *Wachstum und Reifung des Menschen*; Thieme, Stuttgart 1962
- Tarr MJ, Pinker S (1989): Mental rotation and orientation-dependence in shape recognition. *Cognitive Psychol* 21, 233–282
- Taylor M, Quayle E, Holland G (2001): Child pornography, the Internet and offending. *Can J Pol Res* 2, 94–100
- Tewes U: *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene: HAWIE-R; Handbuch und Testanweisung*; Huber, Bern 1991
- Thornton D, Laws DR: *Cognitive approaches to the assessment of sexual interest in sexual offenders (Wiley series in forensic clinical psychology)*; Wiley-Blackwell, Malden MA, USA 2009
- Thorpe SJ, Gegenfurtner KR, Fabre-Thorpe M, BuÈlthoff HH (2001): Detection of animals in natural images using far peripheral vision. *Eur J Neurosci* 14, 869–876
- Treisman AM, Gelade G (1980): A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychol* 12, 97–136
- Treue S: *Neuronale Grundlagen von Aufmerksamkeit*; In: *Kognitive Neurowissenschaften*, 3. Auflage; hrsg. v. Karnath H, Thier P. Springer Medizin, Berlin 2012
- Tuttle GE, Pillard RC (1991): Sexual orientation and cognitive abilities. *Arch Sex Behav* 20, 307–318
- Uttal DH, Meadow NG, Tipton E, Hand LL, Alden AR, Warren C, Newcombe NS (2012): The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. *Psychol Bull* 139, 352–402
- Van den Bergh B, Dewitte S, Warlop L (2008): Bikinis instigate generalized impatience in intertemporal choice. *J Consum Res* 35, 85–97
- Vandenberg SG, Kuse AR (1978): Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Percept Motor Skill* 47, 599–604
- Vogt J, Houwer J de, Crombez G, van Damme S (2012): Competing for attentional priority: Temporary goals versus threats. *Emotion* 13, 587–598
- Vogt J, Houwer J de, Koster EHW, van Damme S, Crombez G (2008): Allocation of spatial attention to emotional stimuli depends upon arousal and not valence. *Emotion* 8, 880–885
- Vogt J, Houwer J de, Moors A, van Damme S, Crombez G (2010): The automatic orienting of attention to goal-relevant stimuli. *Acta Psychol* 134, 61–69
- von Aster M, Neubauer A, Horn R (Hrsg.) (2006): *WIE - Wechsler Intelligenztest für Erwachsene: Deutschsprachige Bearbeitung und Adaptation des WAIS-III von David Wechsler*, Harcourt Test Services, Frankfurt a.M. 2006
- Voyer D, Butler T, Cordero J, Brake B, Silbersweig D, Stern E, Imperato-McGinley J (2006): The relation between computerized and paper-and-pencil mental rotation tasks: a validation study. *J Clin Exp Neuropsychol* 28, 928–939
- Vuilleumier P, Armony JL, Driver J, Dolan RJ (2001): Effects of attention and emotion on face processing in the human brain: an event-related fMRI study. *Neuron* 30, 829–841
- Vuilleumier P, Huang Y (2009): Emotional Attention Uncovering the Mechanisms of Affective Biases in Perception. *Curr Dir Psychol Sci* 18, 148–152
- Weiss EM, Kemmler G, Deisenhammer EA, Fleischhacker WW, Delazer M (2003): Sex differences in cognitive functions. *Pers Individ Differ* 35, 863–875
- Wexler M, Kosslyn SM, Berthoz A (1998): Motor processes in mental rotation. *Cognition* 68, 77–94
- Wiederman MW (1999): Volunteer bias in sexuality research using college student participants. *J Sex Res* 36, 59–66
- Williams LJ (1989): Foveal load affects the functional field of view. *Hum Perform* 2, 1–28
- Glimcher: *Oculomotor Control*; In *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*; hrsg. v. Wilson RA, Keil FC. MIT Press, Cambridge, MA, USA 1999
- Wittchen HU, Zaudig M, Fydrich T: *Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV (SKID)*[User's guide for the Structured Clinical Interview for DSM-IV. German modified version]. Hogrefe, Göttingen 1997

- Wolchik SA, Braver SL, Jensen K (1985): Volunteer bias in erotica research: Effects of intrusiveness of measure and sexual background. *Arch Sex Behav* 14, 93-107
- Wolfe JM (1994): Guided search 2.0 A revised model of visual search. *Psychon B Rev* 1, 202-238
- Wright LW, JR., Adams HE (1999): The Effects of Stimuli That Vary in Erotic Content on Cognitive Processes. *J Sex Res* 36, 145-151
- Yen W (1975): Sex-linked major-gene influences on selected types of spatial performance. *Behav Genet* 5, 281-298
- Yiend J (2010): The effects of emotion on attention: A review of attentional processing of emotional information. *Cognition Emotion* 24, 3-47
- Zamansky HS (1956): A Technique for Assessing Homosexual Tendencies. *J Pers* 24, 436-448