Aus der Abteilung Psychiatrie und Psychotherapie

(Kommissarischer Direktor Prof. Dr. B. Bandelow)

Schwerpunktprofessur Forensische Psychiatrie und Psychotherapie

(Prof. Dr. med. J. L. Müller)

im Zentrum Psychosoziale Medizin

der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

Das Dot-Probe-Paradigma zur Erfassung sexueller Präferenzen

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades

der Medizinischen Fakultät der

Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Rebekka Nemetschek

aus

Frankfurt am Main

Göttingen 2013

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. H. K. Kroemer

I. Berichterstatter: Prof. Dr. med. J. L. Müller

II. Berichterstatterin: Prof. Dr. rer.biol.hum. N. von Steinbüchel

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Oktober 2013

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
2. Aufmerksamkeit und Aufmerksamkeitstheorien 4
3. Verarbeitung sexuell relevanter Stimuli 6
4. Augenbewegungsmessung 9
   4.1. Augenbewegungen 10
      4.1.1. Sakkaden 11
      4.1.2. Fixationen 11
   4.2. Blickbewegungsregistrierung 12
   4.3. Blickbewegungsparameter 14
5. Das Dot-Probe-Paradigma 16
   5.1. Ablauf des Dot-Probe-Paradigmas 17
   5.2. Hintergrund des aktuellen Dot-Probe-Paradigmas 17
   5.3. Das Dot-Probe-Paradigma im Zeitverlauf 23
6. Experiment 1 30
   6.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 1 30
   6.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 1 31
      6.2.1. Stichprobe 31
      6.2.2. Aufgabe 31
      6.2.3. Stimuli 32
      6.2.4. Augenbewegungsmessung 34
      6.2.5. Versuchsablauf 36
      6.2.6. Versuchsdesign 38
      6.2.7. Datenanalyse 38
   6.3. Ergebnisse Experiment 1 39
      6.3.1. Verhaltensdaten 39
      6.3.2. Augenbewegungsdaten 41
   6.4. Diskussion Experiment 1 43
      6.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 1 43
      6.4.2. Schlussfolgerungen für das Experiment 2 45
7. Experiment 2 46
   7.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 2 46
   7.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 2 47

7.2.1. Stichprobe 47
7.2.2. Aufgabe und Versuchsablauf 48
7.2.3. Stimuli 48
7.2.4. Stimulusrating 48
7.2.5. Versuchsdesign und Datenanalyse 49
7.3. Ergebnisse Experiment 2 50
7.3.1. Stimulusrating 50
7.3.2. Verhaltensdaten 54
7.3.3. Augenbewegungsdaten 57
7.4. Diskussion Experiment 2 60
7.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 2 60
7.4.2. Schlussfolgerungen für die Experimente 3 und 4 63
8. Experiment 3 64
8.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 3 64
8.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 3 65
8.2.1. Stichprobe 65
8.2.2. Aufgabe, Stimuli, Stimulusrating, Versuchsdesign und Datenanalyse 66
8.2.3. Änderung im Versuchsablauf 66
8.3. Ergebnisse Experiment 3 67
8.3.1. Stimulusrating 68
8.3.2. Verhaltensdaten 72
8.3.3. Augenbewegungsdaten 73
8.4. Diskussion Experiment 3 76
8.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 3 76
9. Experiment 4 80
9.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 4 80
9.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 4 80
9.2.1. Stichprobe 80
9.2.2. Stimuli 81
9.2.3. Aufgabe, Versuchsablauf, Stimulusrating, Versuchsdesign und Datenanalyse 81
9.3. Ergebnisse Experiment 4 82
9.3.1. Stimulusrating 82
9.3.2. Verhaltensdaten 83
9.3.3. Augenbewegungsdaten 84

9.4. Diskussion Experiment 4 87
9.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 4 87
10. Zusammenfassende Diskussion 89
10.1. Diskussion zum Stimulusrating 89
10.2. Diskussion zur Dot-Probe-Aufgabe 91
10.3. Diskussion zur Augenbewegungsmessung 94
10.4. Diskussion zur Theorie des Dot-Probe-Paradigmas 98
10.5. Diskussion zur Kritik am Dot-Probe-Paradigma 102
10.6. Ausblick und das ideale Versuchsdesign 103
11. Zusammenfassung 105
12. Anhang i
12.1. Anhang 1 i
12.2. Anhang 2 ii
12.3. Anhang 3 iv
12.4. Anhang 4 v
13. Literaturverzeichnis I

1. Einleitung

Das Erfassen des sexuellen Interesses des Menschen ist in der Psychologie und Soziologie seit langem Gegenstand der Forschung (Singer 1984, Barlow 1968). Insbesondere in der forensischen Psychiatrie ist es von großer Bedeutung für die Diagnostik und Therapie von deviantem sexuellem Interesse.

Das *Dot-Probe-Paradigma* in Verknüpfung mit der Messung der Augenbewegungen könnte es möglich machen, das sexuelle Interesse eines Individuums an Anteilen seiner Umwelt abzubilden und zu messen. Nur wenn die kognitive Verarbeitung von sexuellen Stimuli und die zeitgleich ablaufenden automatischen und kontrollierten Vorgänge bei Gesunden verstanden werden können, ist es möglich, Abweichungen bei sexuellen Devianzen, wie zum Beispiel der Pädophilie, zu erkennen, zu diagnostizieren und therapeutisch zu beeinflussen (Thornton und Laws 2009).

Zur Erklärung von sexueller Erregung gibt es verschiedene theoretische Modelle. Singer begründete 1984 ein theoretisches Modell, nach dem die initiale sexuelle Erregung in drei Phasen abläuft (Singer 1984). Danach nimmt eine Person zunächst ein Attribut oder ein Objekt wahr, das individuell als sexuell attraktiv bewertet wird. Daraufhin möchte diese Person zum Beispiel ein von ihr als sexuell attraktiv bewertetes schönes Gesicht länger anschauen oder eine anregende Stimme besser hören. Sie lenkt daher ihren Blick auf das sexuelle Objekt oder wendet ihm den Kopf zu. Damit richtet sie ihre Aufmerksamkeit auf das sexuelle Objekt. Dies ist die Phase der erhöhten Aufmerksamkeit. Danach folgt die Phase der Annäherung. Es finden Körperbewegungen hin zum sexuell begehrten Objekt statt. Die dritte Phase ist die Phase der genitalen Antwort, die überwiegend aus automatisch-somatischen Komponenten besteht. Singer sieht das Verarbeiten von sexuellem Interesse ähnlich wie das Wahrnehmen einer Emotion, dabei sind automatische sowie kontrollierte Vorgänge notwendig (Singer 1984).

Zum Messen von sexuellem Interesse kann man, angelehnt an diese drei Phasen, verschiedene Methoden verwenden (Singer 1984). In der dritten Phase können zum Beispiel ein Anstieg der Herzfrequenz und des Blutdrucks registriert oder mithilfe der Penisplethysmografie (PPG) direkt die genitale Antwort gemessen werden. Bei der Penisplethysmografie werden die Änderungen von Volumen und Umfang des Penis eines Probanden beim Betrachten von Bildern mit sexuellem Inhalt und neutralen Bildern gemessen (Laws 2009). Dieses Verfahren wird als reliabel und valide eingeschätzt (Laws 2009). Die PPG hat aber viele Nachteile: Sie ist ein sehr invasives und teures Verfahren, das eben nur bei Männern angewandt werden kann und in den klinischen Alltag nur schwer zu integrieren ist (Thornton und Laws 2009).

In der zweiten Phase nach Singer, der Phase der Annäherung, ist das sexuelle Interesse leicht über das Beobachten der Körperbewegungen eines Probanden einzuschätzen (Singer 1984).

Am meisten gegenwärtige Forschung findet in Bezug auf das Messen der sexuellen Erregung in der ersten Phase statt. Dabei versucht man, das sexuelle Interesse, das ein Proband einem Objekt gegenüber empfindet, entweder mit direkten Messverfahren anhand von Fragebögen zu ermitteln oder die Aufmerksamkeitsshifts mit indirekten Messverfahren darzustellen und zu objektivieren (Thornton und Laws 2009). Die aufgewendete Aufmerksamkeit wird als Maß für das sexuelle Interesse des Probanden gewertet (Thornton und Laws 2009).

Die direkten Messverfahren mittels Fragebogen hängen ausschließlich von der subjektiven Einschätzung und Selbstbeurteilungsfähigkeit des Probanden ab (O´Donohue et al. 2000). Daher besteht die Gefahr, dass Probanden nicht ehrlich und vollständig, sondern gesellschaftlich erwünscht antworten (O'Donohue et al. 2000).

Die indirekten Messverfahren versuchen, über die Aufmerksamkeitsverteilung das sexuelle Interesse eines Probanden objektiv zu messen. Dazu gehört zum Beispiel die *Bewertung des sexuellen Interesses nach Abel* (Abel et al. 1994). Dabei werden Probanden aufgefordert, auf einem Bildschirm dargebotene sexuelle Stimuli zu evaluieren. Die Zeit, die ein Proband benötigt, um zu antworten, wird gemessen und als *Viewing Time* bezeichnet (Abel et al. 1994). Dieser Test basiert auf dem Wissen, dass sexuell attraktive Personen länger angeschaut werden als sexuell unattraktive (Sachsenmeier und Gress 2009).

In einem weiteren Test, dem *Wahl-Reaktionszeit-Test,* wird Probanden ein sexuell relevanter oder ein sexuell nicht relevanter Stimulus gleichzeitig mit einem Punkt gezeigt (Gress und Laws 2009). Die Probanden müssen die Position des Punktes angeben und die Reaktionszeit wird gemessen. Die Reaktionszeit ist länger, wenn der Punkt gleichzeitig mit dem sexuell relevanten Stimulus dargeboten wird als wenn er gleichzeitig mit dem sexuell nicht relevanten gezeigt wird (Gress und Laws 2009). Dieser Test beruht auf der Annahme, dass ein sexueller Stimulus Aufmerksamkeitskapazitäten verbraucht und dadurch die Aufmerksamkeitsressourcen für andere Aufgaben eingeschränkt sind (Geer und Bellard 1996).

Im *Test zur Initialen Orientierung* werden Probanden Paare von sexuell bevorzugten und sexuell nicht bevorzugten Stimuli auf einem Bildschirm präsentiert und die Augenbewegungen gemessen (Fromberger et al. 2011). Die durchschnittliche Fixationszeit und die erste Fixation werden registriert und als Maß für die aufgebrachte Aufmerksamkeit gewertet. Es wird dabei davon ausgegangen, dass sexuelle Stimuli ähnlich wie evolutionär bedeutsame Stimuli verarbeitet werden und daher automatisch Aufmerksamkeit auf sich ziehen und einen Aufmerksamkeitsbias verursachen (Fromberger et al. 2011).

Die genannten Tests zur indirekten Messung der Aufmerksamkeitsverteilung haben viele Vorteile: Sie sind einfach und günstig durchführbar, leicht auszuwerten, nicht physisch invasiv und für Frauen und Männer geeignet. Allerdings sind sie alle noch nicht hinreichend standardisiert und validiert (Thornton und Laws 2009).

Für den klinischen Alltag wird also nach einer praktikablen Methode zur selbstbeurteilungsunabhängigen objektiven Erfassung des sexuellen Interesses eines Individuums gesucht, die nachfolgend standardisiert und validiert werden kann. Besonders ausbaufähig und innovativ erscheint die Kombination von zwei unterschiedlichen Verfahren, die einzeln in Bezug auf die Untersuchung der Verarbeitung von emotional bedeutsamen Stimuli schon hinreichend reliabel und valide sind. Daher wurden in der hier vorgestellten Untersuchung ein Verfahren zur Darstellung von Aufmerksamkeitsbias, das *Dot-Probe-Paradigma*, und die kontinuierliche Messung von Augenbewegungen beim Betrachten von sexuellen Stimuli miteinander verknüpft. Unsere Methode basiert, wie auch der *Test zur Initialen Orientierung*, auf der Annahme, dass sexuelle Stimuli ähnlich wie emotional evolutionär bedeutsame Stimuli verarbeitet werden und einen Aufmerksamkeitsbias hervorrufen. Ziel unserer Studie war die Überprüfung dieser beiden in der kognitiven Psychologie bewährten Ansätze. Dazu wurde das *Dot-Probe-Paradigma* in Kombination mit der Erfassung von Augenbewegungen in fünf verschiedenen experimentellen Versuchsdesigns hinsichtlich Effektivität und Validität zur Erfassung von sexuellem Interesse bei gesunden heterosexuellen Probanden überprüft.

Diese fünf Experimente werden in der vorliegenden Arbeit in Hinblick auf Ergebnisse und Anwendbarkeit im klinischen Alltag verglichen. Im Folgenden werden die für das Verständnis dieser Arbeiten notwendigen theoretischen Grundlagen und der aktuelle Stand der Forschung zu Aufmerksamkeit und Aufmerksamkeitstheorien, zum Verfahren der Augenbewegungsmessung und zum *Dot-Probe-Paradigma* dargelegt und kritisch diskutiert.

2. Aufmerksamkeit und Aufmerksamkeitstheorien

Als *Aufmerksamkeit* bezeichnet man den Prozess der Zuweisung begrenzter kognitiver Ressourcen auf Anteile der Umwelt, des eigenen Verhaltens und Handelns sowie auf Gedanken und Gefühle. Ziel der Aufmerksamkeitszuweisung ist es, eine Auswahl aus allen verfügbaren Informationen zu treffen und somit Wahrnehmung zu ermöglichen (Anderson 2001).

Zu jeder Zeit strömen auf den Körper über alle sensorischen Kanäle unzählige Einflüsse ein. Wären diese ungefiltert, würden sie die Kapazitäten des menschlichen Wahrnehmungsvermögens überschreiten (Anderson 2001). Nur durch Aufmerksamkeit ist eine Selektion möglich. Es gibt gewissermaßen einen Engpass, durch den die Informationen gelangen müssen. Man spricht von einem *Flaschenhals* (*engl. bottleneck*) im visuellen und auditiven System (Anderson 2001). Die Aufmerksamkeitszuweisung und damit die Auswahl aus allen Informationen spiegelt das Interesse des Betrachters wider. Sie zeigt, welche Informationen als wichtig eingestuft werden (Duchowski 2007). So wird es möglich, Rückschlüsse auf kognitive Prozesse zu ziehen (Anderson 2001). Es gibt vielerlei Verfahren Aufmerksamkeitszuweisung zu messen, dazu gehören die Messung von Augenbewegungen und das *Dot-Probe-Paradigma*.

Die visuelle Aufmerksamkeit ist schon sehr lange Gegenstand der Forschung. Bereits im Jahr 1867 stellte von Helmholtz eine erste Theorie zur visuellen Wahrnehmung auf. Seine Kernthese war, dass die Aufmerksamkeit beim Betrachten meist auf einen sehr kleinen Bereich im Raum gerichtet sei (Helmholtz von 1867). Die Aufmerksamkeit könne bewusst und freiwillig gesteuert werden, daher sei es auch möglich, diese ohne Augenbewegungen auf periphere Objekte zu verschieben (Helmholtz von 1867). Um aber ein Objekt detailliert zu inspizieren, sind Augenbewegungen vonnöten. Sie sind dabei Ausdruck der visuellen Aufmerksamkeit (Helmholtz von 1867). Von Helmholtz betont also vor allem die räumlichen Aspekte der Aufmerksamkeitszuweisung (Helmholtz von 1867). Im Gegensatz dazu beschreibt James 1890 Aufmerksamkeit als einen verdeckten kognitiven Mechanismus ähnlich wie Fantasie und Denken (James 1890). Zentral waren für ihn also die inhaltlichen Aspekte der Aufmerksamkeitsverteilung (James 1890). Nach heutigem Wissen würde man diese Beschreibungen der visuellen Aufmerksamkeit dem fovealen (James 1890) und dem parafovealen (Helmholtz von 1867) Sehen zuordnen (Duchowski 2007). Die genannten Theorien berücksichtigen vor allem den sogenannten *Low-level-Anteil* visueller Wahrnehmung. Dabei stehen *Bottom-up-Prozesse* im Mittelpunkt. Diese bezeichnen die Verarbeitung eines Stimulus vor allem nach seinen physikalischen Eigenschaften und optischen Merkmalen, also zum Beispiel nach Kontrast und Helligkeit (Duchowski 2007). *Top-down-Prozesse* hingegen beschreiben kognitive Mechanismen, die bereits wahrgenommene und verarbeitete Informationen des Kontextes, in dem ein Objekt betrachtet wird,

in die Wahrnehmung dieses Objektes mit einbeziehen (Duchowski 2007). Zu einem umfassenden Modell der visuellen Aufmerksamkeit gehören sowohl die *Low-level-Anteile* der Verarbeitung als auch jene *High-level-Verarbeitungsprozesse*, welche die Wahrnehmung so komplex machen (Duchowski 2007).

Es wird davon ausgegangen, dass alle parallel eintreffenden Reize seriell, im Sinne von seriellen Flaschenhälsen, verarbeitet werden (Anderson 2001). Die Forschung bezieht sich nun vor allem darauf, zu identifizieren, wann im Wahrnehmungsprozess die Flaschenhälse auftreten, also ob eine sehr frühe oder eine späte Selektion der interessierenden Objekte stattfindet (Duchowski 2007).

Broadbent geht im Jahr 1958 in seiner Filtertheorie davon aus, dass der Mensch zunächst alle sensorischen Informationen wahrnimmt und diese dann nach verschiedenen physikalischen Merkmalen filtert (Broadbent 1958). So kann man zum Beispiel auf einer Party nur einer Stimme zuhören und alles andere ausblenden. Hierbei beruht die Auswahl ausschließlich auf physikalischen Eigenschaften (Broadbent 1958). Laut Moray kann Aufmerksamkeit aber auch nach semantischen Kriterien verteilt werden (Moray 1959). Wird auf jener Party zum Beispiel der eigene Name genannt, so wird man aufhorchen und seine Aufmerksamkeit zuwenden. Dies wird als *Cocktailparty-Effekt* bezeichnet. Also funktioniert die Auswahl nicht nur nach physikalischen Eigenschaften, sondern auch nach semantischem Inhalt. Hierauf basiert die Dämpfungstheorie von Treisman (Treisman 1964). Sie ist eine Modifikation des Broadbent-Modells und geht davon aus, dass bestimmte Informationen zwar abgeschwächt, aber nicht vollständig herausgefiltert werden (Duchowski 2007). Dies beinhaltet also eine frühe direkte Selektion und bedeutet, dass sich der Flaschenhals bereits am Anfang des Wahrnehmungsprozesses befindet (Duchowski 2007). Deutsch und Deutsch dagegen vertreten die Theorie der späten Auswahl, nach der die aufgenommenen Informationen zunächst ungefiltert verarbeitet und nach Analyse des Inhalts nach beigemessener Wichtigkeit ausgewählt werden (Deutsch und Deutsch 1963). Treisman und Geffen führten daraufhin im Jahr 1967 ein Experiment durch, um diese beiden Theorien zu prüfen (Treisman und Geffen 1967). Dabei erhielten Probanden über Kopfhörer auf beiden Ohren verschiedene verbale Informationen und sollten lediglich der Information auf einem Ohr Beachtung schenken (Treisman und Geffen 1967). Gleichzeitig sollten sie auf ein Zielwort achten, das über beide Kopfhörerseiten eingespielt wurde (Treisman und Geffen 1967). Die Probanden entdeckten das Zielwort zu 87 % auf dem beachteten Ohr und nur zu 8 % auf dem nicht beachteten Ohr (Treisman und Geffen 1967). Treisman und Geffen bestätigten damit die im Jahr 1964 von Treisman aufgestellte Dämpfungstheorie (Treisman und Geffen 1967, Treisman 1964).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sensorische Informationen nach physikalischen und semantischen Charakteristika Aufmerksamkeit erhalten und die Informationsaufnahme verstärkt oder abgedämpft werden kann (Anderson 2001). Alternative Informationen werden jedoch nicht vollständig abgeblockt (Pashler 1998), sondern können Aufmerksamkeit gewinnen, wenn sie mit großer physikalischer Stärke (zum Beispiel sehr laut) auftreten oder besonders wichtig sind (zum Beispiel der eigene Name; Anderson 2001).

In einer im Jahr 1990 von Bundesen aufgestellten Theorie zur visuellen Aufmerksamkeit werden die Prozesse des Erkennens und der Selektion eines Objektes der visuellen Umwelt untrennbar miteinander verknüpft. Das bedeutet, ein Reiz der Umwelt, der erkannt wird, wird auch selektiert und umgekehrt (Bundesen 1990). Damit wird die lang diskutierte Problematik, ob Selektion früh (Broadbent 1958) oder spät (Deutsch und Deutsch 1963) stattfindet, entschärft. Abgesehen von den Prozessen des Erkennens und Selektierens, erklärt Bundesen (1990) Aufmerksamkeit vielmehr durch zwei aufeinanderfolgende Prozesse, durch das Filtern und durch das Kategorisieren (Bundesen 1990). Alle wahrgenommenen Merkmale werden gewichtet, also gefiltert und dann Kategorien zugeordnet (Bundesen 1990). Während des Filterns treten alle Merkmale eines visuellen Feldes miteinander in Konkurrenz und erst das Objekt, das sich durchsetzt, wird kategorisiert (Bundesen 1990).

In der vorliegenden Untersuchung spielt nun die visuelle Aufmerksamkeit die zentrale Rolle. Hierbei ist der Flaschenhals anatomisch durch die Fovea repräsentiert, den kleinen Ausschnitt der Netzhaut, der schärfstes Sehen ermöglicht (Rayner und Pollatsek 1992). Die Fovea muss, um maximale Verarbeitungsressourcen zur Verfügung zu stellen, auf das zu betrachtende Objekt gerichtet werden (Rayner und Pollatsek 1992). Alle anderen Anteile der Umwelt können dann nur peripher betrachtet werden. Das heißt, normalerweise liegt die visuelle Aufmerksamkeit eines Betrachters in dem Bereich, den dieser fixiert (Just und Carpenter 1976).

3. Verarbeitung sexuell relevanter Stimuli

In der vorliegenden Dissertation soll eine Methode entwickelt werden, mit der sexuelles Interesse anhand von Aufmerksamkeitsprozessen objektiv gemessen werden kann. Dafür sind die Wahrnehmung und die Verarbeitung von sexuell relevantem Inhalt von entscheidender Bedeutung. Dass dies sehr schwierig ist, spiegelt sich in den zahlreich aufgestellten, aber meist nicht hinreichend wissenschaftlich belegten Theorien und Modellen zum Konstrukt *sexuelle Erregung* (Fromberger 2010) wider (Rosen und Beck 1988, Masters und Johnson 1970, Janssen und Everaerd 1993).

In dem im Jahr 2007 von Spiering und Everaerd publizierten Modell *The Sexual Unconscious*, welches eine Ergänzung zum *Informationsverarbeitungsmodell sexueller Erregung* von Janssen et al. (2000)

ist, wird Sexualität als emotionale Reaktion verstanden, die von der subjektiven Bewertung eines Stimulus abhängt (Spiering und Everaerd 2007, Janssen et al. 2000). Hierfür müssen verschiedene kognitive Prozesse wie Gedächtnis und Aufmerksamkeit zeitgleich agieren (Spiering und Everaerd 2007). Die Verarbeitung sexueller Reize wird derjenigen emotionaler Reize gleichgesetzt (Spiering und Everaerd 2007). Dadurch wird, wie auch beim Informationsverarbeitungsansatz für Emotionen (*information processing approach, IPA*), die Interaktion von automatischen und kontrollierten kognitiven Prozessen betont (Fromberger 2010).

Zum besseren Verständnis soll im Folgenden kurz auf die zentralen Erkenntnisse der Emotionsforschung eingegangen werden. Hansen und Hansen postulierten 1988 den *Face-in-the-crowd-Effekt*. Versuchspersonen sollten, dasjenige Gesicht aus einer Menschenmenge identifizieren, das einen deutlich anderen emotionalen Gesichtsausdruck hatte als die anderen Gesichter (Hansen und Hansen 1988). Dabei stellten sie fest, dass ein bedrohlich wirkendes Gesicht in einer Menge glücklicher Gesichter wesentlich schneller detektiert wurde als ein glückliches Gesicht zwischen bedrohlich wirkenden Gesichtern (Hansen und Hansen 1988). Dieser *Pop-out-Effekt*, das Herausstechen eines (bedrohlichen) Reizes aus einer Menge, wird evolutionsbiologisch damit erklärt, dass jedes Individuum seine Umwelt sehr schnell und vorbewusst auf bedrohliche Reize scannt (Hansen und Hansen 1988). Das Erkennen eines glücklichen Gesichtes hingegen hat in der Evolution nicht die gleiche Relevanz und beansprucht daher höhere kognitive Prozesse. Diese benötigen mehr Zeit und setzen eine Diskriminationsleistung voraus (Hansen und Hansen 1988). Dieser *Face-in-the-crowd-Effekt* wurde 2001 von Öhman et al. auf tatsächlich bedrohliche Reize, nämlich Schlangen und Spinnen, ausgeweitet (Öhman et al. 2001). Wieder konnte gezeigt werden, dass bedrohliche, evolutionär bedeutsame Reize schneller aufgefunden werden (Öhman et al. 2001). Zusammenfassend ist zu sagen, dass bedrohliche, für das Individuum relevante Reize präattentiv automatisch ausgewählt werden und erst sekundär eine bewusste Verarbeitung und Aufmerksamkeitszuweisung nach sich ziehen (Öhman et al. 2001). Neutrale Reize dagegen werden bewusst und kontrolliert in einem zeitaufwändigeren Prozess verarbeitet (Öhman et al. 2001).

In ihrem Modell *The Sexual Unconscious* gehen Spiering und Everaerd (2007) davon aus, dass sexuelle Reize genauso wie emotional bedeutsame (bedrohliche) Reize verarbeitet werden. Sexualität bildet sich während der körperlichen Entwicklung als Interaktion mit der Umwelt aus (Everaerd und Laan 2000). Dabei wird angenehmen Reizen taktiler, visueller und akustischer Natur vermutlich im Laufe der Entwicklung sexuelle Bedeutung beigemessen. Das heißt, Stimuli sind nicht intrinsisch sexuell relevant, sondern werden es durch Lernprozesse und Bedeutungszumessung (Everaerd und Laan 2000). Im impliziten Gedächtnis werden also Schemata gespeichert, die sexuelle Reize individuell definieren (Everaerd und Laan 2000). Spiering und Everaerd (2007) stellten in ihrem

Modell zur Generierung von sexueller Erregung die folgenden Hauptthesen auf: (1) Sexuell kompetente Stimuli werden vorbewusst verarbeitet, (2) sexuell kompetente Stimuli verursachen eine unbewusste körperliche Erregung und (3) subjektiv empfundene sexuelle Erregung entsteht aus der Verstärkung unbewusster Kognitionen (Spiering und Everaerd 2007). Als sexuell kompetente Stimuli werden Reize bezeichnet, die sexuelle Erregung beim Betrachter auslösen können (Spiering und Everaerd 2007).

Bei der Darbietung eines sexuell relevanten Stimulus wird dieser nach dem Modell von Spiering und Everaerd (2007) wie ein emotional bedeutsamer Reiz vorbewusst ausgewählt (Spiering und Everaerd 2007). Diese präattentive Selektion ist schnell, automatisch, parallel und auf *Low-level-Niveau*, sie entspräche dem Filtern in der Aufmerksamkeitstheorie nach Bundesen (Spiering und Everaerd 2007, Bundesen 1990). Im nächsten Schritt findet ein Abgleich mit dem impliziten Gedächtnis statt, ähnlich dem Kategorisieren bei Bundesen (1990), und es kommt zu einer automatischen genitalen Antwort (Spiering und Everaerd 2007, Bundesen 1990). Zur vollständigen emotionalen Erfahrung sexueller Erregung muss nun in einem dritten Schritt entweder der Reiz direkt fokussiert und über das explizite Gedächtnis als sexuell relevant bewertet werden oder die unbewusste genitale Antwort wird bewusst und nachfolgend als sexuelle Erregung definiert (Spiering und Everaerd 2007). Spiering und Eveaerd (2007) gehen also davon aus, dass zur Verarbeitung der vorbewusst ausgewählten sexuellen Stimuli entweder ein automatischer Abgleich mit dem impliziten Gedächtnis erfolgt oder aber ein bewusster, kontrollierter Abgleich mit dem expliziten Gedächtnis. Der automatische Abgleich zieht sofort eine automatische physiologische genitale Antwort nach sich. (Spiering und Everaerd 2007). Der bewusste Abgleich mit dem expliziten Gedächtnis beschreibt die kontrollierte Entstehung von sexueller Erregung (Spiering und Everaerd 2007).

Es lässt sich zusammenfassen, dass sexuelle Erregung nach Spierung und Everaerd (2007) als Emotion definiert wird und sexuelle Stimuli daher ebenso wie emotionale Stimuli im Wahrnehmungsprozess vorbewusst ausgewählt werden. Des Weiteren lassen sich eine automatische und eine kontrollierte Entstehung von sexueller Erregung unterscheiden, wofür jeweils eine Interaktion von Aufmerksamkeitsprozessen und Gedächtnisinhalten notwendig ist (Spiering und Everaerd 2007).

Die dargestellten theoretischen Modelle zeigen, dass sexuelle Reize automatisch Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Ihre Wahrnehmung führt zu einer Verschiebung der Aufmerksamkeit und letztendlich zur sexuellen Erregung. Um eine Methode zu entwickeln, mit der sexuelles Interesse selbstbeurteilungsfrei und objektiv gemessen werden kann, benötigt man folglich ein Verfahren, mit welchem sich Aufmerksamkeitsverschiebungen zuverlässig darstellen und registrieren lassen. Das

Dot-Probe-Paradigma ist ein valides und viel erprobtes Verfahren aus der kognitiven Grundlagenforschung zur Messung von selektiven Aufmerksamkeitsprozessen auf Reize in der Umwelt (Schmukle 2005). Es bildet in einer Momentaufnahme zu einem festgelegten Zeitpunkt die Aufmerksamkeitsverteilung ab. Mit der zweiten von uns angewandten Methode, der Augenbewegungsmessung, können Aufmerksamkeitsprozesse kontinuierlich registriert werden. Wir kombinieren zwei valide, geprüfte Verfahren zur Aufmerksamkeitsmessung, um sexuelles Interesse zu messen. In den folgenden Kapiteln werden die Grundlagen der Augenbewegungsmessung und des *Dot-Probe-Paradigmas* dargestellt.

4. Augenbewegungsmessung

Augenbewegungsmessung ist die Wissenschaft des Messens, Registrierens und Auswertens von Augenbewegungen (Duchowski 2007). Diese Bewegungen sind Teil des aktiven Prozesses *Sehen*. Ein Betrachter selektiert Aspekte einer Szene, die ihn interessieren und seine Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Da nur in einem sehr kleinen Bereich der Netzhaut schärfstes Sehen möglich ist, muss der Betrachter seine Augen auf die Anteile der Umwelt richten, die er näher inspizieren möchte. Deshalb sind Augenbewegungen eine offene, leicht erfassbare Verhaltensäußerung, die Einblicke in die Aufmerksamkeitszuweisung erlauben und daher häufig als *Fenster zum Gehirn* bezeichnet werden (Duchowski 2007).

Augenbewegungen finden üblicherweise als Antwort auf visuelle, auditive, kognitive oder vestibuläre Reize statt und lassen sich auf zweierlei Weise untersuchen (Duchowski 2007): Zum einen als rein physiologische Antwort auf einen Stimulus. Dazu gehören Veränderungen der Pupillengröße und die Bewegungen des Augapfels. Dieser Teilbereich, den man auch als Pupillenbewegungsmessung (engl. *pupil tracking*) bezeichnet, wird häufig in der neurologisch-visuellen und vestibulären Forschung angewandt (Duchowski 2007).

Zum anderen ist es möglich, Augenbewegungen zu messen, um Blickpositionen zu erfassen und rückschließend zu erkennen, wohin der Betrachter gerade schaut und was seine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat (Duchowski 2007). Just und Carpenter (1976) gehen davon aus, dass Augenbewegungen, insbesondere Fixationen, also das ruhige Verweilen auf einem Blickpunkt, am besten mit der individuellen Aufmerksamkeitszuweisung korrelieren und damit Rückschlüsse auf höhere kognitive Verarbeitungsprozesse zulassen (Just und Carpenter 1976). Augenbewegungen werden hier in Bezug auf den Stimulus interpretiert. Diesen Teilbereich bezeichnet man als Blickrichtungsmessung (engl. *gaze tracking*), er wird häufig in der Psychologie und Werbung

eingesetzt (Duchowski 2007). Zum besseren Verständnis werden im Folgenden physiologische und anatomische Aspekte der Augenbewegungen näher erörtert.

4.1. Augenbewegungen

Die Augen sind nicht nur Sensoren, die passiv Lichtreize aufnehmen, sondern sie können auch explorativ und willkürlich eine Szene betrachten (Goldstein 2002). Durch die Bewegungen der Augen können sie in diejenige Stellung gebracht werden, in der interessante Objekte genau in der zentralen Sehgrube, der Fovea centralis, auf der Retina abgebildet werden (Goldstein 2002). Nur dort, in einem Umkreis von circa einem Sehwinkelgrad, ist schärfstes Sehen möglich und alle Informationen zu Farbe, Größe und Beschaffenheit des betrachteten Objektes können optimal wahrgenommen werden (Goldstein 2002). Schon circa 3° parafoveal nimmt die Sehschärfe um die Hälfte ab (Joos et al. 2002). Die Augen sind durch die sechs äußeren, paarweise und antagonistisch wirksamen Augenmuskeln in der Augenhöhle frei beweglich. Es gibt vier gerade Augenmuskeln. Sie sind hauptsächlich für die Hebung und Senkung und die Adduktion und Abduktion des Auges zuständig. Die beiden schrägen Augenmuskeln dienen der Innen- beziehungsweise Außenrotation des Augapfels (Goldstein 2002). Sie ermöglichen drei Arten von Augenbewegungen: erstens parallele Bewegungen beider Augen in die gleiche Richtung (konjugierte Augenbewegungen), zweitens Bewegungen beider Augen auf Blickpunkte in unterschiedlicher Entfernung (Vergenzbewegungen) und drittens Rollbewegungen zur Kompensation von seitlichen Kopfbewegungen und Kopfdrehungen (Goldstein 2002).

Joos et al. (2002) gruppieren die Augenbewegungen in drei Klassen:

1. Die stabilisierenden Bewegungen verhindern ein Verschieben des betrachteten Objektes auf der Retina. Damit sind sie entweder Reaktionen auf Eigenbewegungen des Körpers oder Kopfes oder auf Bewegungen in der Umwelt. Zu ihnen gehören der optokinetische und der vestibuläre Nystagmus, die beide durch schnelle Rückstellbewegungen das Fixieren bewegter Objekte erlauben, sowie die langsameren Folgebewegungen, die für langsame Bewegungen zuständig sind. Alle drei erfolgen unwillkürlich (Joos et al. 2002).
2. Die zielsuchenden Bewegungen ermöglichen die Abbildung des interessierenden Objektes auf der Fovea, dem Ort des schärfsten Sehens und damit wiederum das Fixieren desselben. Zu diesen willkürlichen oder unwillkürlichen Abläufen zählen Joos et al. (2002) Sakkaden (siehe unten) und Vergenzbewegungen. Durch diese Vergenzbewegungen können Blickpunkte in unterschiedlicher Entfernung scharf abgebildet und damit fixiert werden (Joos et al. 2002).
3. Als Mikrobewegungen bezeichnen Joos et al. (2002) kleinste Bewegungen der Augen (< 10 Bogenminuten). Sie werden in Drift, Tremor und Mikrosakkaden unterteilt. Der Drift beschreibt

ein spontanes Abgleiten vom Fixationsort, um die Rezeptorsensitivität zu sichern. Der Tremor ist ein feines, unkontrolliertes Oszillieren der Muskeln mit Frequenzen zwischen 40 bis 100 Hz, dadurch wird das Netzhautbild destabilisiert. Und die Mikrosakkaden repositionieren die Fovea jeweils wieder (Joos et al. 2002).

4.1.1. Sakkaden

Eine Sakkade ist als eine ruckartige, sehr schnelle Korrekturbewegung des Augapfels definiert, die bei beiden Augen in Amplitude und Richtung nahezu identisch ist. Sie dient dazu, ein interessierendes Objekt aus der Peripherie ins Zentrum des schärfsten Sehens zu positionieren (Krauskopf et al. 1960). Sie sind entweder willkürlich zur Inspektion und Interpretation von Reizen aus der Umwelt eingesetzt oder werden unkontrolliert zum Beispiel durch Veränderungen im peripheren Gesichtsfeld ausgelöst (Mickasch und Haack 1986). Sakkaden sind sehr schnelle, ruckartige Bewegungen. Duchowski (2007) geht davon aus, dass während einer Sakkade zu wenig Zeit für ein kognitives Feedback bleibt (Duchowski 2007). Daher lassen sich Sakkaden, wurden sie einmal begonnen, nicht mehr in Verlauf und Zielort beeinflussen (Duchowski 2007, Unema 1995). Die Dauer einer Sakkade beträgt 10-80 ms und sie erreicht eine Geschwindigkeit von bis zu 1000°/s (Unema 1995). Dabei sind Geschwindigkeit und Dauer abhängig von der Sakkadenamplitude (Carpenter 1977). Diese wiederum wird vom Stimulus und dessen Umgebung beeinflusst und weist Werte zwischen einem und 40° auf (Sibert und Jacob 2000). Jeder Mensch vollführt täglich bis zu 130 000 Sakkaden, ausgehend von einer Durchschnittsrate von zwei pro Minute (Fischer 1987). Mit jeder Sakkade findet ein Blicksprung statt, das betrachtete Objekt verschiebt sich auf der Netzhaut. Diese Verschiebung wird allerdings nicht wahrgenommen. Es gibt offensichtlich ein transsakkadisches visuelles Gedächtnis, wodurch die Informationen vor und nach einer Sakkade lückenlos aneinandergereiht werden können (Joos et al. 2002). Möglich wird dies nur dadurch, dass circa 75 ms vor und bis zu 120 ms nach einer Sakkade das visuelle Wahrnehmungsvermögen drastisch eingeschränkt ist und daher beinahe keine Informationsaufnahme stattfinden kann (Vallines und Greenlee 2006, Hoffman 1998).

4.1.2. Fixationen

Zwischen den Sakkaden kann ein interessierendes Objekt fixiert werden, um die visuelle Informationsaufnahme zu ermöglichen (Duchowski 2007). Eine Fixation ist daher definiert als ein Zustand, in dem sich die Augen in relativer Ruhe zum Sehobjekt befinden. Etwa 90 % der Betrachtungszeit einer Szene sind Fixationen (Duchowski 2007). Die minimale Fixationsdauer beträgt nach empirischen Befunden 100 ms (Karsh und Breitenbach 1983, Young und Sheena 1975).

Meistens ist sie aber wesentlich länger, mit einer Konzentration im Bereich von 200-600 ms Dauer (Sibert und Jacob 2000).

Während einer Fixation finden durchgängig die von Joos et al. (2002) in Gruppe 3 klassifizierten und weiter oben beschriebenen Mikrobewegungen statt (Joos et al. 2002). Diese dienen dazu, konstant eine gute Rezeption auf der Retina zu gewährleisten, denn wie alle Nervenzellen sprechen auch die Photorezeptoren vor allem auf Veränderungen an (Joos et al. 2002). Durch den Drift, das langsame Abgleiten und die korrigierenden Mikrosakkaden werden immer wieder neue sensitive Rezeptoren angesprochen. Es kommt zu der typischen Kombination aus Drift und Mikrosakkade, die als physiologischer Tremor bezeichnet wird (Joos et al. 2002, Hoffmann und Wehrhahn 2001). Damit haben Fixationen zwei konträre Hauptfunktionen: zum einen stabilisieren sie das Bild und ermöglichen dadurch die Informationsaufnahme und zum anderen vermeiden sie so die Desensibilisierung der Photorezeptoren (Joos et al. 2002).

4.2. Blickbewegungsregistrierung

Schon seit mehreren hundert Jahren versuchen Menschen Blickbewegungen zu beobachten, zu registrieren und zu messen (Duchowski 2007). Alle diesbezüglich durchgeführten Verfahren basieren auf anatomischen und physiologischen Eigenschaften des Auges, wie denen der Retina, der Pupille, der Kurvatur der Cornea und der Reflexionen an den verschiedenen Grenzflächen des dioptrischen Apparates, die der Eigen- und Fremdbeobachtung zugänglich sind und die es möglich machen, Augenbewegungen zu erfassen (Duchowski 2007). Lange Zeit waren diese Untersuchungen technisch äußerst limitiert und beschränkten sich auf subjektive Verfahren, wie die direkte Beobachtung der Augen, so schon von Laurentius (1599, zitiert nach Joos et al. 2002) durchgeführt, wobei Bewegungen ab einem Sehwinkelgrad bemerkbar sind. Dieses Verfahren wird heute wegen der großen Ungenauigkeit nur noch als Screening-Methode vor allem im medizinischen Bereich angewandt. Eine weitere subjektive Methode ist die Erfassung der retinalen Nachbilder (Eysel und Grüsser-Cornehls 2000). Die Probanden werden dabei Lichtblitzen ausgesetzt, die auf der Netzhaut Nachbilder erzeugen. Bewegen sich dabei die Augen, entstehen die Nachbilder an unterschiedlichen Orten. Über Probandenberichte werden Rückschlüsse auf vollzogene Augenbewegungen gemacht. Es können Nachbilder mit einem Abstand von 0,25° sicher unterschieden werden (Eysel und Grüsser-Cornehls 2000). Aufgrund der erheblichen Nachteile (eine Messung ist nur in der Dunkelheit möglich, die Probanden müssen Lichtblitzen ausgesetzt werden und es ist keine kontinuierliche Messung möglich) wird auch dieses Verfahren nur sehr selten angewandt (Rötting 2001).

Zu den wichtigsten objektiven Messverfahren gehören folgende:

1. Elektrookulogramm: Das Auge ist ein Dipol, das zwischen der positiv geladenen Hornhaut und der negativ geladenen Retina eine Potentialdifferenz von bis zu 20 mV hat (Shackel 1967). Die Potentialdifferenz erzeugt ein elektrisches Feld, das an der Körperoberfläche ableitbar ist und das sich bei Augenbewegungen ändert (Shackel 1967). Diese Veränderungen im elektrischen Feld bei Veränderungen der Blickrichtung werden im Elektrookulogramm registriert. Im günstigsten Fall erreicht es eine Genauigkeit von +/- 30 Winkelminuten horizontal und +/- 2° vertikal (Mickasch und Haack 1986, Oster und Stern 1980). Das Elektrookulogramm eignet sich zur Registrierung von Augenbewegungen, die größer als 1° sind, hat eine große Blickbewegungsreichweite und ist kostengünstig. Aber es ist auch relativ ungenau und störanfällig (Oster und Stern 1980).
2. Die *Search-Coil-Methode* ist ein weiteres elektrisches Verfahren zur Blickbewegungsregistrierung. Voraussetzung hierfür ist ein magnetisches Wechselfeld, das Spannungsveränderungen von Spulen registriert (Joos et al. 2002). Dafür sind entweder am Kopf des Probanden Spulen in drei Raumrichtungen angebracht oder der Kopf befindet sich in einem Rahmen mit Spulen. Zusätzlich trägt der Proband eine Silikonkontaktlinse, die eine oder zwei Spulen enthält, die sich mit den Augenbewegungen im Feld bewegen und damit Spannungsänderungen bewirken, welche registriert werden (Joos et al. 2002). Diese Methode ermöglicht höchste zeitliche und räumliche Auflösung, ist aber sehr kostenintensiv und invasiv (Joos et al. 2002).
3. Videobasierte Verfahren: Bei diesen Verfahren werden mit einer infrarotlichtempfindlichen Kamera Schwarzweiß-Videobilder der Augen aufgenommen, diese werden digitalisiert und prozessiert (Duchowski 2007). Aus einem festen Punkt des Auges und einem Lichtreflex im Auge kann auf die Blickachse geschlossen werden. Hierfür hat sich der englische Begriff *Point-of-Regard-Measurement*, also Blickachsenmessung, eingebürgert (Duchowski 2007).

   Ein sehr häufig durchgeführtes und gut erprobtes Verfahren ist die *Cornea-Reflex-Methode*, bei der das örtliche Verhältnis zwischen dem Mittelpunkt der Pupille und einem von der Infrarotlichtkamera verursachten Lichtreflex auf der Hornhaut bestimmt wird (Rötting 2001). Dieses Verhältnis ändert sich systematisch, wenn die Augen bewegt werden und bleibt unverändert, wenn sich der Kopf oder der Körper bewegt. Dadurch ist eine berührungsfreie Messung möglich, die nahezu keine Bewegungsartefakte zeigt (Rötting 2001). Die für diese Methode notwendige Bestimmung des Pupillenmittelpunktes und des Lichtreflexes funktioniert über das *Dark-Pupil-System*. Der Proband wird mit Infrarotlicht angeleuchtet, das Gesicht und das Auge reflektieren das Licht fast vollständig, nur die Pupille absorbiert es und erscheint als stark kontrastierte dunkle Ellipse (Rötting 2001). In dieser dunklen Ellipse kann nun über die

bereits erwähnte infrarotlichtsensible Kamera und Bildanalyseprogramme der Pupillenmittelpunkt ermittelt werden.

Vor jeder Messung innerhalb eines Experimentes muss eine sogenannte Kalibrierung durchgeführt werden (iViewX System Manual 2008). Dabei wird der Proband instruiert, definierte Punkte auf dem Monitor zu betrachten. Währenddessen beobachtet das System die Pupillenposition an den Punkten. Danach kann aus jeder Pupillenposition der Blickpunkt errechnet werden. Die Kalibrierung ist also der Prozess der Herstellung einer Beziehung zwischen der Position des Auges in der Kamera und dem Blickpunkt im Raum (iViewX System Manual 2008).

Limitierend für die zeitliche Auflösung (engl. *sampling rate*) ist die europäische CCIR Norm (Comité Consultatif International des Radiocommunications Norm), die bei 30 Bildern pro Sekunde liegt. Jedes dieser Videobilder besteht aus zwei Halbbildern (engl. *frames*; Rötting 2001), damit kann die zeitliche Auflösung auf 60 Hertz (Duchowski 2007) verdoppelt werden, wodurch sich aber die örtliche Genauigkeit verringert (Rötting 2001, Clarke 1996). Sie liegt bei etwa 1 Sehwinkelgrad bei einem 30° großen Gesichtsfeld (Duchowski 2007).

Ein weiteres videobasiertes Verfahren ist die doppelte Purkinje-Bild-Technik, bei der die Lage des ersten und vierten Purkinje-Bildes zueinander in Beziehung gesetzt werden. Das Verhältnis der Purkinje-Bilder ändert sich nur durch rotierende und nicht durch translatorische Bewegungen. Die Störanfälligkeit ist stark von der Beleuchtung abhängig, da das vierte Purkinje-Bild relativ schwach ist (Duchowski 2007).

4.3. Blickbewegungsparameter

Bei der Bewertung von Augenbewegungen, insbesondere der Fixationen, werden meist folgende grundlegende Verknüpfungen zwischen Aufmerksamkeit und damit impliziten kognitiven Prozessen und den Augenbewegungen als expliziten Verhaltensäußerungen angenommen. Diese wurden von Just und Carpenter 1980 im Rahmen der Leseforschung postuliert und von Schroiff 1986 modifiziert und auf Augenbewegungen im Allgemeinen ausgeweitet:

1. „Die visuelle Achse verläuft durch das Objekt der unmittelbar erfahrbaren visuellen Umwelt, das momentan Gegenstand der zentralen Verarbeitung ist (*eye-mind-assumption*).“ (Schroiff 1986, S. 58)
2. „Die Fixationsdauer entspricht der Dauer der zentralen Verarbeitung (*immediacy-assumption*).“ (Schroiff 1986, S. 58)
3. „Aus der Sequenz der Fixationen läßt sich die Abfolge der zentralen Verarbeitungsschritte rekonstruieren.“ (Schroiff 1986, S. 58)

Der Begriff *eye mind assumption* beschreibt also den räumlichen Zusammenhang zwischen dem Ort einer Fixation und dem kognitiv verarbeiteten Inhalt. Die zeitliche Verknüpfung bezeichnet der Begriff *immediacy assumption*. Anhand dieser Annahmen ließe sich eine obligatorische Verbindung zwischen den Augenbewegungen, also der offenen visuellen Aufmerksamkeit, und den unmittelbaren kognitiven Prozessen schlussfolgern. Die Beziehung zwischen Augenbewegungen und Aufmerksamkeit ist immer wieder Gegenstand aktueller Forschung (Carrasco 2011, Findlay und Gilchrist 2003). Es wird dabei auch auf die mögliche Dissoziation zwischen Verarbeitungsinhalten und den Fixationsorten hingewiesen (Carrasco 2011, Luck und Vercerca 2002, Joinides 1981). Schon Posner (1980) stellt eindeutig fest, dass es einem Probanden möglich ist, seine Aufmerksamkeit willentlich auf einen anderen als den fixierten Ort zu richten (Posner 1980). Bei dieser Verschiebung des Aufmerksamkeitsfokus ohne Augenbewegungen handelt es sich um die sogenannte *verdeckte visuelle Aufmerksamkeit* (Carrasco 2011). Dennoch scheint es gerade bei komplexeren Aufgaben effizienter zu sein, die Augen zu bewegen, als lediglich die Aufmerksamkeit zu verschieben (Carrasco 2011, Peiyuan und Kowler 1992). Immer wieder wird die enge Verbindung zwischen dem Verschieben der Aufmerksamkeit und dem Verschieben des Blicks in Aufgaben mit visuellem Inhalt beschrieben (Carrasco 2011, Findlay und Gilchrist 2003, Hoffman 1998). Zusammenfassend formuliert: Es scheint zwar möglich, die Aufmerksamkeit vom Ort der Fixation abzukoppeln, aber durch den engen natürlichen Zusammenhang liegt die visuelle Aufmerksamkeit fast ausschließlich auf dem Fokus, der fixiert wird (Findlay 2004, Just und Carpenter 1976).

Wir wollen in unseren Experimenten Aufmerksamkeitsverschiebungen bei der Darbietung von sexuellen Reizen registrieren, um so Rückschlüsse auf das sexuelle Interesse des Betrachters ziehen zu können. Dabei interessieren uns die kontrollierten und automatischen Prozesse bei der Verarbeitung von sexuellen Stimuli. Es bietet sich für uns daher an, für die Interpretation der Augenbewegungen folgende Parameter auszuwerten: Zum einen die Fixationszeit, welche die durchschnittliche kumulierte Fixationsdauer pro Stimulus und Trial in unserem Experiment darstellt. Sie spiegelt also die Betrachtungsdauer eines dargebotenen Objektes wider und hängt laut Henderson (1999) von der Art der aufgenommenen visuellen Information ab (Henderson 1999). So werden Regionen, die für den Betrachter visuell und semantisch informativ erscheinen, besonders lange und besonders häufig angeschaut (Henderson 1999). Die Fixationszeit stellt die aufrechterhaltene, kontrollierte Aufmerksamkeit dar. Und zum anderen werten wir die Anzahl der ersten Fixationen aus. Dieser Parameter bildet die Wahrscheinlichkeit ab, mit der einer von zwei zeitgleich dargebotenen Stimuli zuerst fixiert wird. Laut Nummenmaa et al. (2006) entspricht er der initialen Aufmerksamkeitsorientierung und damit einem exogenen, automatischen Prozess (Nummenmaa et al. 2006). Zur Untermauerung dieser Thesen führten diese die folgenden Versuche

durch (Nummenmaa et al. 2006): Sie forderten Probanden auf, zwei dargebotene Stimuli hinsichtlich ihrer Valenz zu bewerten und maßen dabei die Augenbewegungen. Es wurde immer ein emotionaler Reiz mit einem neutralen Kontrollreiz gemeinsam präsentiert. Ein emotionaler Reiz ist angenehm, unangenehm oder neutral. Ein neutraler Kontrollreiz ist ein unbelebtes Objekt. Die Probanden zeigten einen Aufmerksamkeitsbias sowohl in der initialen Orientierung als auch in der kontrollierten Aufmerksamkeitsausrichtung, also der kumulierten Fixationszeit, zugunsten des emotionalen Bildes. Zur Differenzierung, inwieweit dieser Bias beeinflussbar ist, führten die Autoren ein zweites Experiment durch, in dem die Probanden instruiert waren, entweder nur das emotionale oder nur das neutrale Bild zu betrachten. Trotzdem wurden erneut die emotionalen Bilder mit größerer Wahrscheinlichkeit als erstes betrachtet. Daraus konnte geschlussfolgert werden, dass die Wahrscheinlichkeit der ersten Fixation größtenteils exogen kontrolliert wird und damit geeignet ist, eine unkontrollierte Aufmerksamkeitszuweisung abzubilden (Nummenmaa et al. 2006). Dabei unterstützen Nummenmaa et al. (2006) die von Öhman et al. (2001) beschriebenen Ergebnisse: Ein emotional bedeutsamer Stimulus wird vorbewusst ausgewählt und erhält einen initialen Aufmerksamkeitsshift (Nummenmaa et al. 2006, Öhman et al. 2001). In dem Modell *The Sexual Unconscious* zur Entstehung von sexueller Erregung von Spiering und Everaerd (2007) wird die Verarbeitung von sexuellen Reizen der emotionaler Reize gleichgesetzt (Spiering und Everaerd 2007). Die Autoren gehen davon aus, dass sexuelle Reize auch vorbewusst ausgewählt werden (Spiering und Everaerd 2007). Diese vorbewusste Auswahl sexueller Stimuli wollen wir in den folgenden Experimenten mithilfe der Anzahl der ersten Fixationen belegen.

Anhand der durchschnittlichen kumulierten Fixationszeit wollen wir die kontrollierte aufrechterhaltene Aufmerksamkeitszuweisung darstellen.

Insgesamt ist die Augenbewegungsmessung also eine sensitive, wenig invasive Möglichkeit, in Echtzeit Einblicke in ablaufende visuelle und kognitive Prozesse zu gewinnen (Henderson 2003). Sie dient in den folgenden Experimenten als valides Verfahren zur kontinuierlichen Messung der Aufmerksamkeitsverteilung.

5. Das Dot-Probe-Paradigma

Das *Dot-Probe-Paradigma* ist ein häufig gebrauchtes Verfahren aus der Grundlagenforschung der Kognitionspsychologie. Es wird zur Messung eines Aufmerksamkeitsbias auf bestimmte Reize der Umwelt benutzt (Schmukle 2005).

5.1. Ablauf des Dot-Probe-Paradigmas

Die *Dot-Probe-Aufgabe* wird am Computer durchgeführt. Der Proband sieht zunächst für eine bestimmte Zeit (zum Beispiel 500 ms) ein Fixationskreuz und soll dieses fixieren (MacLeod et al. 1986). Danach erscheinen zwei Stimuli, entweder Wörter oder Bilder, eine festgelegte Zeit lang (Kemps und Tiggemann 2009). An Stelle einer der beiden Stimuli erscheint daraufhin ein Punkt. Der Proband soll nun so schnell und so korrekt wie möglich die Lokalisation des Punktes per Mausklick angeben (Mogg und Bradley 1998). Die Latenzzeit bis zur Detektion des Punktes wird gemessen und als Maß für die aufgewendete Aufmerksamkeit auf einen der beiden Stimuli aufgefasst (Schmukle 2005). Es wird eine kürzere Reaktionszeit erwartet, wenn die Aufmerksamkeit des Probanden auf den Stimulus gerichtet war, an dessen Stelle daraufhin der Punkt erschien (MacLeod et al. 1986). Und es wird vice versa eine längere Reaktionszeit erwartet, wenn der Punkt an Stelle des Stimulus erscheint, der zuvor keine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte (MacLeod et al. 1986). Die gezeigten Reize unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Valenz: Relevante oder störungsspezifische Stimuli sind stichprobenabhängig emotional bedeutend, etwa das Bild einer Spinne bei der Untersuchung von Spinnenphobikern (Bockstaele et al. 2011). Neutrale Stimuli sind emotional unbedeutend und zeigen beispielsweise das Bild eines Tisches. Kritische Trials bestehen aus einem störungsspezifischen und einem neutralen Reiz (Koster et al. 2004). In neutralen Trials werden zwei neutrale Stimuli präsentiert (Koster et al. 2004). Erscheint der Punkt dort, wo sich vorher der relevante Reiz befunden hat, dann handelt es sich um die kongruente Bedingung (Koster et al. 2004). Erscheint der Punkt aber andererseits dort, wo vorher der neutrale Reiz zu sehen gewesen war, dann ist dies die inkongruente Bedingung (Koster et al. 2004).

5.2. Hintergrund des aktuellen Dot-Probe-Paradigmas

Dieses Paradigma wurde 1986 von MacLeod, Mathews und Tata entwickelt, welche die kognitiven Grundlagen verschiedener psychischer Störungen, unter anderem der generalisierten Angsterkrankung, der Depression und der Phobie, näher erforschten (MacLeod et al. 1986). Bis dahin hatten verschiedene Arbeitsgruppen (MacLeod et al. 1986, Mathews and MacLeod 1985, Parkinson und Rachman 1981, Burgess et al. 1981, Ray 1979) einerseits in unterschiedlichen experimentellen Verfahren festgestellt, dass angstbesetzte Wörter von ängstlicheren Personen akkurater detektiert werden als von weniger ängstlichen (MacLeod et al. 1986), und andererseits, dass ängstliche Personen von bedrohlichen Stimuli stärker in ihrem Handeln beeinflusst werden als von neutralen. Dies kann zu Interferenzen in der kognitiven Verarbeitung und damit zu längeren Reaktionszeiten führen, etwa bei der Benennung der Farbe in der emotionalen Stroop-Aufgabe (siehe unten; MacLeod et al. 1986).

Parkinson und Rachman (1981) verglichen beispielsweise in einer auditorischen Wiedererkennungsaufgabe Mütter, die ängstlich waren, weil ihre Kinder kurz vor einer Operation standen, mit einer Kontrollgruppe von Müttern, deren Kinder gesund waren (Parkinson und Rachmann 1981). In dem Experiment hörten die Mütter über Kopfhörer Musik. In unregelmäßigen Abständen wurden zehn neutrale Begriffe, zehn stressrelevante Begriffe (zum Beispiel Infektion, Narkose) und zehn Begriffe, die ähnlich wie die stressrelevanten klangen, eingespielt. Die Mütter sollten die Wörter, die sie hörten, laut benennen (Parkinson und Rachmann 1981). Sie fanden heraus, dass die ängstlichen Mütter signifikant mehr stressrelevante Wörter identifizierten als die Kontrollgruppe (Parkinson und Rachmann 1981).

Ebenso entdeckten Burgess et al. 1981 mithilfe einer Aufgabe zum dichotischen Hören, dass Probanden mit phobischer Angst angstassoziierte Wörter besser detektierten als gesunde Probanden (Burgess et al. 1981). Dabei hörten alle Probanden über Kopfhörer einen Text auf nur einem Ohr (Burgess et al. 1981). Diesem Text sollten sie zuhören. In unregelmäßigen Abständen wurden neutrale und angstassoziierte Wörter (wie zum Beispiel Misserfolg) zufällig auf einem der beiden Ohren, also dem beachteten oder dem unbeachteten, eingespielt (Burgess et al. 1981). Die Probanden mit phobischer Angst identifizierten signifikant mehr stressrelevante Wörter auf dem unbeachteten Ohr als die gesunde Kontrollgruppe (Burgess et al. 1981).

In diesen beiden Versuchen wurde gezeigt, dass ängstliche Personen angstbesetzte Stimuli akkurater detektieren als nicht-ängstliche Personen. Des Weiteren untersuchte Ray (1979) in einer emotionalen Stroop-Aufgabe Studenten vor einem Examen (Ray 1979). In der Stroop-Aufgabe sollten Probanden die Farbe eines Wortes benennen, in der es gedruckt war. Diese Farbbenenennungszeit variiert je nachdem, ob das Wort stressrelevant oder neutral ist. Ray (1979) registrierte längere Latenzzeiten in der Farbbenennung bei Studenten vor einem Examen bei Wörtern, die mit Prüfungsangst assoziiert waren als bei neutralen Wörtern (Ray 1979). Vor allem Studenten mit starker Prüfungsangst zeigten sehr lange Reaktionszeiten (Ray 1979). Es wird davon ausgegangen, dass das stressrelevante Wort in der kognitiven Verarbeitung Interferenzen verursacht und sich deswegen die Reaktionszeiten verlängern (Ray 1979).

Auch Mathews und MacLeod (1985) demonstrierten in einer emotionalen Stroop-Aufgabe, dass generalisierte Angststörungen mit verlängerten Latenzzeiten im Benennen der Farben einhergehen, wenn die Wörter physische oder soziale Bedrohung zum Inhalt haben (Mathews und MacLeod 1985). MacLeod et al. (1986) schlussfolgerten, dass es einen Aufmerksamkeitsbias für angstbesetztes Material gebe, der verschiedene psychische Störungen in ihrem Verlauf unterhalten, begünstigen oder gar verursachen kann (MacLeod et al. 1986). Diese Beeinflussung führt sowohl zu den längeren

Latenzzeiten in der Farbbenennung, als auch zum akkurateren Erkennen relevanter Wörter. Den stressrelevanten Wörtern wurde nämlich jeweils mehr Aufmerksamkeit zugewiesen, was einerseits das akkuratere Detektieren und andererseits die verlangsamte Verarbeitung verursachte, da Aufmerksamkeitszuwendung kognitive Kapazitäten verbraucht (MacLeod et al. 1986). Dies führt zu längeren Farbbenennungslatenzzeiten.

MacLeod et al. (1986) wollten einen Test konzipieren, der es möglich macht, sowohl eine Aufmerksamkeitszuwendung zu messen, wie sie in den oben genannten Versuchen festgestellt wurde, als auch eine potentiell mögliche Aufmerksamkeitsabwendung (MacLeod et al. 1986). Sie stellten die folgende Hypothese für das neu konzipierte *Dot-Probe-Paradigma* auf: Ängstliche Personen, nicht aber Angehörige der Kontrollgruppe, richten ihre Aufmerksamkeit auf emotional bedrohliches Material. Daraus resultiert eine verkürzte Detektionszeit für Punkte, die ein bedrohliches Wort ersetzen, im Vergleich zu Punkten, die ein neutrales Wort ersetzen (MacLeod et al. 1986).

In ihrer Studie mit der originalen *Dot-Probe-Aufgabe* verglichen sie 16 Probanden mit generalisierter Angststörung mit 16 gesunden Probanden (MacLeod et al. 1986). Sie konstruierten 48 kritische Wortpaare, die aus einem kritischen und einem neutralen Wort bestanden und als kritische Trials bezeichnet wurden und 240 neutrale Wortpaare, die aus zwei neutralen Wörtern bestanden und als neutrale Trials bezeichnet wurden (MacLeod et al. 1986). Die kritischen Wörter hatten zur Hälfte physische (zum Beispiel Krebs, Gewalt) und zur anderen Hälfte soziale (zum Beispiel peinlich berührt, dumm) Bedrohung zum Inhalt. Jedes Wortpaar wurde 500 ms dargeboten. Die Wörter standen in vertikaler Achse übereinander, wobei das obere Wort jeweils laut vorgelesen werden musste (MacLeod et al. 1986). Bei jedem dritten Trial, insgesamt nach 96 Wortpaaren, erschien oben oder unten ein Punkt. Die Hälfte der Punkte erschien nach kritischen Trials, die andere Hälfte nach neutralen (MacLeod et al. 1986). Bei den restlichen Trials erschien kein Punkt. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Punkt nach einem kritischen und nicht nach einem neutralen Trial auftrat, war höher. Das lag daran, dass wesentlich mehr neutrale Trials als kritische Trials vorhanden waren, aber die 96 Wortpaare, nach denen ein Punkt auftrat, zur Hälfte aus kritischen Trials und zur Hälfte aus neutralen Trials bestanden (MacLeod et al. 1986). Erschien der Punkt in den kritischen Trials dort, wo vorher das stressrelevante Wort gestanden hatte, so handelte es sich um die kongruente Bedingung. Erschien der Punkt in den kritischen Trials hingegen dort, wo vorher das neutrale Wort gestanden hatte, so wurde dies als die inkongruente Bedingung bezeichnet (MacLeod et al. 1986). In den neutralen Trials gab es keine kongruente und inkongruente Bedingung. Für die Auswertung wurden jeweils die Reaktionszeiten für die kongruenten Bedingungen der kritischen Trials mit denen der inkongruenten Bedingungen der kritischen Trials verglichen (MacLeod et al.

1986). Die neutralen Trials wurden nicht ausgewertet (MacLeod et al. 1986). Die Zeit, die ein Proband benötigt, um nach dem Erscheinen des Punktes eine Taste zu drücken, wird als Latenzzeit bezeichnet.

Bei der Ergebnisauswertung ließ sich feststellen, dass bei beiden Gruppen, also bei den Probanden mit generalisierter Angststörung und den gesunden Probanden, die Latenzzeit für die oberen Worte insgesamt kürzer war als für die unteren, was sich vermutlich dadurch erklären lässt, dass diese vorgelesen werden mussten (MacLeod et al. 1986). Außerdem detektierten die Angstkranken den Punkt in der kongruenten Bedingung, also wenn er an Stelle des angstassoziierten Wortes erschien, signifikant schneller als in der inkongruenten Bedingung, in der der Punkt an Stelle des neutralen Wortes erschien (MacLeod et al. 1986). Sie zeigten kürzere Latenzzeiten für die kongruente als für die inkongruente Bedingung (MacLeod et al. 1986). Die gesunde Kontrollgruppe hingegen reagierte in der kongruenten Bedingung, also wenn der Punkt dort erschien, wo vorher das angstassoziierte Wort stand, signifikant langsamer als in der inkongruenten Bedingung, in der der Punkt dort erschien, wo vorher das neutrale Wort zu sehen gewesen war (MacLeod et al. 1986). Sie zeigten also längere Latenzzeiten für die kongruente Bedingung als für die inkongruente (MacLeod et al. 1986). Der Gruppenvergleich zeigte also signifikant unterschiedliche Latenzzeiten für die kongruente und die inkongruente Bedingung (MacLeod et al. 1986).

Das bedeutet, dass Angstkranke die bedrohlichen Wörter schneller detektierten als nichtbedrohliche Worte, also ihre Aufmerksamkeit auf diese Wörter richteten, was zu einer verkürzten Latenzzeit in der kongruenten Bedingung führte (MacLeod et al. 1986). Gesunde hingegen reagierten langsamer in der kongruenten Bedingung als in der inkongruenten. Sie richteten ihre Aufmerksamkeit folglich auf die nicht-bedrohlichen Wörter und wandten sich von den bedrohlichen Wörtern ab (MacLeod et al. 1986).

Das Besondere an diesem Verfahren ist, dass bei dem gleichen Individuum sowohl eine Aufmerksamkeitszuwendung (auf den bedrohlichen Reiz bei den Angstkranken und auf den nicht-bedrohlichen Reiz bei den Gesunden) als auch eine Aufmerksamkeitsabwendung (von dem nicht-bedrohlichen Reiz bei den Angstkranken und dem bedrohlichen Reiz bei den Gesunden) gemessen werden kann (MacLeod et al. 1986). Die Anwesenheit eines bedrohlichen Wortes kann bei einem Individuum also sowohl das Detektieren eines Punktes beschleunigen als auch verlangsamen. Dies hängt davon ab, an Stelle welches der beiden Wörter der Punkt in der Aufgabe erscheint, also ob es sich um die kongruente oder die inkongruente Bedingung handelt (MacLeod et al. 1986). Und diese Tatsache lässt sich nicht durch eine generelle Erhöhung der Vigilanz oder Effizienz in der Bearbeitung erklären, sondern beweist einen Aufmerksamkeitsbias (MacLeod et al. 1986). Beide Richtungen, also

die Aufmerksamkeitszuwendung und die Aufmerksamkeitsabwendung, sind mit diesem Verfahren messbar (MacLeod et al. 1986).

Eine weitere Neuerung war, dass dieser Test eine neutrale Antwort, also das Drücken einer Taste, auf einen neutralen Reiz, den Punkt, misst. Dafür sind keine aufwändigen kognitiven Verarbeitungsschritte nötig, wie es zum Beispiel beim emotionalen Stroop-Test der Fall ist. Diese einfache Aufgabe verhindert das Messen eines Bias, der lediglich durch eine zeitliche Verzögerung in der Interpretation der Aufgabe zustande kommt (MacLeod et al. 1986). Insgesamt schlussfolgerten MacLeod et al. 1986, dass die Reaktionszeit als Maß für Aufmerksamkeit verstanden werden kann und dass diese verzerrte Aufmerksamkeitszuweisung, die in der *Dot-Probe-Aufgabe* festgestellt wurde und mit einer erhöhten Vigilanz für relevante Reize einhergeht, eine verzerrte Informationsverarbeitung bei einigen psychiatrischen Erkrankungen verursacht (MacLeod et al. 1986). Diese impliziten kognitiven Prozesse sind sehr schwer messbar, möglicherweise aber über den Umweg der Aufmerksamkeitsmessung feststellbar. Denn Aufmerksamkeitsprozesse sind messbar und quantifizierbar.

Diese *Dot-Probe-Aufgabe* nach MacLeod et al. (1986) wurde in den folgenden Jahren in unzähligen Modifikationen durchgeführt. Nach Mogg und Bradley (1999) gibt es verschiedene Kritikpunkte an der Konzeption des Original-Experimentes (Mogg und Bradley 1999). Die Autoren kritisierten die geringe auswertbare Datenmenge, da die 240 neutralen Wortpaare lediglich als sogenannte *Füllertrials* fungierten und nicht ausgewertet wurden. Außerdem waren nur die Trials auswertbar, nach denen ein Punkt erschien. Im Durchschnitt folgte jedem dritten Trial ein Punkt, um den Überraschungseffekt zu verstärken und automatisches Antworten zu vermeiden (MacLeod et al. 1986). Des Weiteren beanstandeten Mogg und Bradley die Tatsache, dass Punkte mit einer höheren Wahrscheinlichkeit bei kritischen als bei neutralen Trials auftraten, wodurch der Proband bereits gewarnt war und eine Verfälschung der Daten nicht auszuschließen war (Mogg und Bradley 1999). Mogg und Bradley ließen daher in einem Folgeexperiment jedem Trial einen Punkt folgen (Mogg et al. 1995). Dadurch erhöhte sich die auswertbare Datenmenge und die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Punktes war bei kritischen und neutralen Trials gleich (Mogg et al. 1995). Allerdings bemerkten sie, dass unter der Modifikation, dass nach jedem Trial ein Punkt erschien, strategisches Beantworten der Aufgabe möglich war (Mogg und Bradley 1999). Rein theoretisch könnte der Proband den Punkt nicht jeweils neu detektieren, sondern der Einfachheit halber nur eine Bildschirmhälfte betrachten und dann lediglich entscheiden, ob ein Punkt auftritt oder nicht (Mogg und Bradley 1999). Deswegen modifizierten sie diese reine Punkt-Positions-Aufgabe, bei der nur der Ort des Punktes bestimmt werden musste, in eine Punkt-Klassifizierungs-Aufgabe, bei der entweder zwei Punkte übereinander (:) oder zwei Punkte nebeneinander (..) erschienen (Bradley et al. 1998).

Die Punkte mussten nun nicht nur lokalisiert, sondern auch erkannt, das heißt kognitiv verarbeitet, werden. Als weiteren Kritikpunkt führten sie an, dass Bedrohlichkeit und Bedeutsamkeit von Wörtern begrenzt sind. Sie werden einmal prozessiert und verarbeitet und dann meist nicht länger betrachtet. Bilder als Stimulusmaterial dagegen sind expliziter in ihrer Bedrohlichkeit und können ausführlicher betrachtet und verarbeitet werden (Mogg und Bradley 1999).

Mogg und Bradley führten zwei Experimente durch, die sich nur darin unterschieden, dass einmal eine Punkt-Positions-Aufgabe und einmal eine Punkt-Klassifizierungs-Aufgabe verwendet wurde (Bradley et al. 1998, Mogg und Bradley 1999). Außerdem benutzten sie als Stimulusmaterial Bilder an Stelle von Wörtern. Sie zeigten jeweils 40 Probanden Bilder von Gesichtern mit bedrohlichem, glücklichem oder neutralem Gesichtsausdruck. Von den 40 Probanden waren jeweils 20 Probanden in einem klinischen Fragebogentest als sehr ängstlich und 20 Probanden als wenig ängstlich eingestuft worden. Es wurde immer ein neutraler mit einem emotionalen Gesichtsausdruck kombiniert. Der emotionale Gesichtsausdruck war jeweils zur Hälfte bedrohlich und zur Hälfte glücklich. Die Stimuli wurden für 500 ms präsentiert. Danach erschien im ersten Experiment (Bradley et al. 1998) eine Punkt-Klassifizierungs-Aufgabe und im zweiten Experiment eine Punkt-Positions-Aufgabe (Mogg und Bradley 1999). Im ersten Experiment fanden Mogg und Bradley insgesamt deutlich längere Reaktionszeiten mit einer höheren Varianz und erhöhten Fehlerraten als im zweiten Experiment (Bradley et al. 1998). Im zweiten Experiment waren die Reaktionszeiten insgesamt kürzer und die Varianz und die Fehlerrate insgesamt geringer als im ersten Experiment (Mogg und Bradley 1999). Dennoch unterschieden sich die Experimente in ihren Ergebnissen bezogen auf den Vergleich der kongruenten und der inkongruenten Bedingung bei den sehr ängstlichen und den weniger ängstlichen Probanden in Bezug auf den *Dot-Probe-Effekt* nicht. Der Aufgabentyp scheint somit keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse zu haben (Mogg und Bradley 1999).

Das *Dot-Probe-Paradigma* wurde in der Originalversion und in den modifizierten Versionen auf sehr unterschiedliche Stichproben angewandt. Man modifizierte vor allem hinsichtlich der Darbietungszeit sowie der Art der Stimuli. Häufig dienten Bilder an Stelle von Wörtern als Stimulusmaterial. Außerdem wurde zwischen Punkt-Positions-Aufgabe und Punkt-Klassifizierungs-Aufgabe variiert. Die unterschiedlichen untersuchten Stichproben reichen von Menschen, die gewohnheitsmäßig sehr viel Schokolade essen (Kemps und Tiggemann 2009), über Alkoholiker (zum Beispiel Noel et al. 2006) und Raucher (zum Beispiel Mogg et al. 2003) zu Patienten mit chronischen Kopfschmerzen (Liossi et al. 2009) oder Frauen mit einer Borderline-Störung (Ceumern-Lindenstjerna et al. 2010 a und b). Außerdem waren die klassischerweise untersuchten Störungen wie Depression (zum Beispiel Mogg und Bradley 2005, Peckham et al. 2010), Phobie (zum Beispiel Mogg und Bradley 2006) und Angsterkrankungen (Schmidt et al. 2009) Gegenstand von Untersuchungen.

5.3. Das Dot-Probe-Paradigma im Zeitverlauf

Durch das Variieren der Stimulusdarbietungszeit verändern sich auch die Zeitpunkte, an denen mithilfe der *Dot-Probe-Aufgabe* die Aufmerksamkeitszuweisung gemessen wird. Posner und Peterson (1990) beschreiben den Vorgang der Wahrnehmung eines Objektes in drei konsekutiven Schritten: Zunächst findet ein Aufmerksamkeitsshift zu einem neuen Objekt, dann das Richten der Aufmerksamkeit auf das Objekt und letztlich das Lösen der Aufmerksamkeit von dem Objekt statt (Posner und Peterson 1990). Das heißt, je nachdem zu welchem Zeitpunkt die *Dot-Probe-Aufgabe* durchgeführt wird, können unterschiedliche Schritte im Wahrnehmungsprozess widergespiegelt werden. Es ist also sehr interessant, die Aufmerksamkeitsshifts im Zeitverlauf genauer zu untersuchen.

Mogg und Bradley (2006) postulierten, dass sich bei Spinnenphobikern zu unterschiedlichen Messzeitpunkten unterschiedliche Aufmerksamkeitsbias finden ließen (Mogg und Bradley 2006). So stellten sie die These auf, dass Phobiker sich zunächst in einer automatischen, initialen Orientierung dem bedrohlichen Reiz zuwenden (Öhman et al. 2001) und durch ein im Verlauf auftretendes Vermeidungsverhalten nie erkennen und lernen, dass der Stimulus nicht die angenommene Bedrohlichkeit besitzt und vor allem dadurch ihre Phobie aufrechterhalten wird (Mogg und Bradley 2006). Dafür untersuchten sie 19 Spinnenphobiker und 21 Probanden in der gesunden Kontrollgruppe und zeigten ihnen Bilder von Spinnen und neutrale Bilder mit einer Darbietungszeit von 200 ms, 500 ms und 2000 ms. In ihrer Hypothese nahmen sie kürzere Reaktionszeiten der Phobiker in der kongruenten Bedingung im Vergleich zu der gesunden Kontrollgruppe bei 200 ms Darbietungszeit als Zeichen für die initiale Aufmerksamkeitszuwendung an (Mogg und Bradley 2006). Ebenso erwarteten sie einen Bias in die gleiche Richtung bei einer Darbietungszeit von 500 ms (Mogg und Bradley 2006). Bei einer Stimulusdarbietungszeit von 2000 ms dagegen vermuteten sie aufgrund des erwarteten Vermeidungsverhaltens längere Reaktionszeiten der Phobiker im Gegensatz zur Kontrollgruppe in der kongruenten Bedingung (Mogg und Bradley 2006).

Die Ergebnisse wurden wie bei MacLeod et al. (1986) ausgewertet. Dafür wurden für beide Gruppen die Reaktionszeiten der kongruenten und der inkongruenten Bedingung in den kritischen Trials miteinander verglichen (MacLeod et al. 1986). Es fand sich ein Aufmerksamkeitsbias der Phobiker bei 200 ms. Er zeigte kürzere Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung, das heißt, wenn der Punkt dort erschien, wo vorher das bedrohliche Bild zu sehen gewesen war (Mogg und Bradley 2006). Es zeigten sich allerdings keine Unterschiede zwischen den Phobikern und der Kontrollgruppe bei 500 ms und 2000 ms (Mogg und Bradley 2006). Die Autoren interpretierten die Ergebnisse als einen initialen Aufmerksamkeitsshift der Phobiker zum bedrohlichen Stimulus und stellten weiterhin fest,

dass bei einer Stimulusdarbietungszeit von 2000 ms womöglich noch kein Vermeidungsverhalten zu beobachten ist (Mogg und Bradley 2006). Sie führen für das fehlende Vermeidungsverhalten bei 2000 ms zwei mögliche Begründungen an: Da die *Dot-Probe-Aufgabe* nur eine Momentaufnahme der Aufmerksamkeitsverteilung zeigen könne, wäre es möglich, dass zu früh im Verarbeitungsprozess gemessen wurde und dass das Vermeidungsverhalten erst später auftrete.

Mogg und Bradley 2006 beziehen sich dabei auf eine Studie von Hermans et al. (1999), die Aufmerksamkeitsprozesse bei Spinnenphobikern und einer gesunden Kontrollgruppe beim Betrachten von Bildern von Spinnen und neutralen Bildern (zum Beispiel Blumen) mithilfe von Augenbewegungsmessung untersuchten (Mogg und Bradley 2006, Herman et al. 1999). In dieser Studie zeigten die Phobiker, nicht aber die gesunde Kontrollgruppe, ein Vermeidungsverhalten in der Augenbewegungsmessung im Zeitraum zwischen 2000 ms und 3000 ms (Herman et al. 1999). Als weitere potentielle Ursache für das fehlende Vermeidungsverhalten führen Mogg und Bradley (2006) an, dass die Stimuli möglicherweise in ihrer Valenz nicht ausreichend angsterregend gewesen seien (Mogg und Bradley 2006). In einem Stimulusrating der Stimuli im gleichen Experiment stuften die Phobiker die Bilder der Spinnen als lediglich moderat angsterregend ein. In einer zuvor im Jahr 2004 von Mogg et al. durchgeführten Studie konnte unter Verwendung von potenteren Stimuli ein Vermeidungsverhalten beobachtet werden. Hierbei führten Probanden, die Angst vor Blut und Verletzungen haben, und eine gesunde Kontrollgruppe die *Dot-Probe-Aufgabe* mit sehr bedrohlichen Bildern von verstümmelten Körpern als Stimuli durch (Mogg et al. 2004). Die ängstlichen Probanden zeigten in dieser Studie von 2004 im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe einen initialen Aufmerksamkeitsbias hin zu den bedrohlichen Bildern und dann bei 1500 ms Vermeidungsverhalten in der *Dot-Probe-Aufgabe* (Mogg et al. 2004). In Bezug auf die Studie von 2006 vermuten Mogg und Bradley also, dass entweder das Vermeidungsverhalten erst später im Zeitverlauf auftrete oder dass die Stimuli in ihrer Valenz nicht ausreichend potent gewesen seien, also weniger potent, als in der Studie von 2004 (Mogg und Bradley 2006, Mogg et al. 2004).

Die Untersuchung des Zeitverlaufs ist Inhalt vieler weiterer durchgeführter Studien mit ganz unterschiedlichen Ergebnissen. Es scheint wesentlich von der Stichprobe und dem dargebotenen Stimulusmaterial abzuhängen, ob zunächst eine Zuwendung oder ein Vermeidungsverhalten zu beobachten ist, oder ob die Aufmerksamkeit kontinuierlich über die Zeit gehalten wird (Mogg und Bradley 2006). Zum Beispiel untersuchten Liossi et al. (2009) Patienten mit chronischen Kopfschmerzen im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe. Sie präsentierten Wörter, die mit Schmerzen assoziiert waren (zum Beispiel pulsierend, unangenehm) kombiniert mit neutralen Wörtern (zum Beispiel Reisepass, Pappkarton) mit Darbietungszeiten von 500 ms und 1250 ms (Liossi et al. 2009). Es zeigte sich bei 1250 ms der erwartete Aufmerksamkeitsbias bei den

Kopfschmerzpatienten, nicht aber bei der Kontrollgruppe. Bei 500 ms zeigten sich keine Gruppenunterschiede (Liossi et al. 2009). Damit wurde ein Aufmerksamkeitsbias für schmerzassoziierte Wörter bei Kopfschmerzpatienten in der aufrechterhaltenen Aufmerksamkeit festgestellt (Liossi et al. 2009). Für die initiale Aufmerksamkeit zeigte sich hingegen kein Bias.

In einer Studie von Noel et al. (2006) wurden abstinente Alkoholiker und Gelegenheitstrinker miteinander verglichen (Noel et al. 2006). Ihnen wurden Bilder zum Thema Alkohol kombiniert mit neutralen Bildern für 50 ms, 500 ms und 1250 ms gezeigt (Noel et al. 2006). Die Alkoholiker zeigten eine initiale Orientierung, also ein promptes, vermutlich unkontrolliertes Hinwenden zum relevanten Stimulus, was sich in kürzeren Reaktionszeiten für die kongruente Bedingung als für die inkongruente Bedingung im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte. Dieser Aufmerksamkeitsbias ließ sich bei den Alkoholikern bei einer Darbietungszeit von 50 ms feststellen (Noel et al. 2006). Bei 500 ms dagegen zeigten die Gelegenheitstrinker einen Aufmerksamkeitsbias hin zu den relevanten Stimuli im Vergleich zu den Alkoholikern, was sich in kürzeren Reaktionszeiten in der kongruenten als in der inkongruenten Bedingung bei den Gelegenheitstrinkern im Vergleich zu den Alkoholikern ausdrückte (Noel et al. 2006). Die Alkoholiker wandten sich bei 500 ms eher von den relevanten Stimuli ab, sie zeigten längere Reaktionszeiten in der kongruenten als in der inkongruenten Bedingung (Noel et al. 2006). Noel et al. (2006) folgerten daraus, dass für Gelegenheitstrinker die Stimuli positiv besetzt seien, sie wendeten sich daher den relevanten Stimuli bei 500 ms zu, wohingegen die Alkoholiker bei dieser Darbietungszeit vermeidend reagierten, sich also abwendeten (Noel et al. 2006). Bei 1250 ms fanden sich in beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede in den Reaktionszeiten in kongruenter und inkongruenter Bedingung und damit keine feststellbaren Aufmerksamkeitsshifts (Noel et al. 2006).

Diese Studien sollen beispielhaft belegen, dass je nach Stichprobe und Stimulusmaterial unterschiedliche Aufmerksamkeitsbias gefunden werden können. Die Kopfschmerzpatienten aus der Studie von Liossi et al. (2009) etwa zeigten einen Aufmerksamkeitsbias in der aufrechterhaltenen Aufmerksamkeit, nicht aber in der initialen Orientierung (Liossi et al. 2009). Die von Noel et al. (2006) untersuchten Alkoholiker zeigten dagegen einen Auferksamkeitsbias für den initialen Aufmerksamkeitsshift, nicht aber für die aufrechterhaltene Aufmerksamkeit (Noel et al. 2006).

Mit dem *Dot-Probe-Paradigma* kann die Aufmerksamkeitsverteilung zu einem bestimmten Messzeitpunkt, welcher der Darbietungsdauer der Stimuli entspricht, als Momentaufnahme abgebildet werden. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Ergebnisse in den verschiedenen Studien scheint es besonders vielversprechend, die *Dot-Probe-Aufgabe* mit einem Verfahren zu kombinieren, das eine kontinuierliche Aufmerksamkeitsmessung möglich macht. Die Augenbewegungsmessung,

die bereits beschrieben wurde, ermöglicht genau diese fortdauernde Bestimmung des Ortes, den ein Proband betrachtet und dem er somit vermutlich seine Aufmerksamkeit zuweist.

Mogg et al. (2003) kombinierten in ihrer Studie diese beiden Verfahren und untersuchten, wie Raucher und Nichtraucher sich in ihrer Aufmerksamkeitszuweisung auf Bilder, die mit Rauchen assoziierte Elemente zum Inhalt hatten und auf neutrale Bilder, unterscheiden (Mogg et al. 2003). Dafür führten 20 Raucher und 23 Nichtraucher die *Dot-Probe-Aufgabe* mit einer Stimulusdarbietungszeit von 2000 ms durch, während ihre Augenbewegungen gemessen wurden. Mogg et al. (2003) stellten die Hypothese auf, dass die Raucher bei der *Dot-Probe-Aufgabe* in der kongruenten Bedingung bei kritischen Trials, also wenn ein mit Rauchen assoziierter, relevanter Stimulus mit einem neutralen Stimulus dargeboten wird, schneller reagieren als die Nichtraucher (Mogg et al. 2003). Weiter gingen sie davon aus, dass es bei den Rauchern einen Aufmerksamkeitsbias in der initialen Orientierung (gemessen an der ersten Fixation) sowie in der Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit (gemessen an der durchschnittlichen Dauer der ersten Fixation) gibt (Mogg et al. 2003). Ihre Hypothesen wurden durch die Ergebnisse bestätigt. Raucher zeigten im *Dot-Probe-Paradigma* signifikant kürzere Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung bei kritischen Trials als Nichtraucher (Mogg et al. 2003). Des Weiteren fiel die erste Fixation der Raucher signifikant häufiger auf den störungsrelevanten Reiz, also auf den Stimulus, der mit Rauchen assoziiert war, als auf den neutralen (Mogg et al. 2003). Bei den Nichtrauchern war dieses Verhältnis ausgeglichen (Mogg et al. 2003). Ebenso war die Dauer der ersten Fixation bei den Rauchern signifikant länger, was von den Autoren als Zeichen einer aufrechterhaltenen Aufmerksamkeit interpretiert wurde (Mogg et al. 2003). Die Raucher zeigten demzufolge einen Bias in ihrer Aufmerksamkeitsverteilung (Mogg et al. 2003). Eben dieser Bias scheint zur Aufrechterhaltung der Sucht beizutragen (Mogg et al. 2003). Dabei interferieren die drogenrelevanten Stimuli mit anderen kognitiven Prozessen, in dem sie die Aufmerksamkeit automatisch auf sich ziehen und so eine freie Verteilung von Aufmerksamkeit auf Reize der Umwelt unmöglich machen (Zack et al. 2001, Williams et al. 1996). Drogenrelevante Stimuli werden also bevorzugt wahrgenommen und verarbeitet, dies könnte die Sucht unterstützen (Zack et al. 2001, Williams et al. 1996).

In allen genannten Studien bestätigt sich die Tendenz eines Individuums, seine Aufmerksamkeit verstärkt auf Stimuli zu richten, die für ihn von besonderer Relevanz sind. So reagierten, wie bereits beschrieben, Probanden mit krankhaften Zuständen, wie Posttraumatischen Belastungsstörungen, Phobien, Depressionen und generalisierter Angst (zum Beispiel Peckham et al. 2010, Mogg und Bradley 2005, Mogg und Bradley 2006) im *Dot-Probe-Paradigma* schneller auf für sie negativ besetzte Stimuli als auf neutrale Stimuli. Aber auch bei Verlangen und Süchten, also positiv besetzten Stimuli, wie Zigaretten bei Rauchern (Mogg et al. 2003) oder Schokolade bei Menschen, die

besonders häufig Schokolade essen (Kemps und Tiggemann 2009), findet sich diese Aufmerksamkeitsverschiebung mit verkürzten Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienergebnisse in Bezug auf die Aufmerksamkeitsshifts im Zeitverlauf erscheint es besonders aussagekräftig, die *Dot-Probe-Aufgabe* mit der Augenbewegungsmessung zu kombinieren und so die Aufmerksamkeitsverteilung kontinuierlich messen zu können.

Bisher existieren nur wenige veröffentlichte Studien, in denen die *Dot-Probe-Aufgabe* auf sexuelle Stimuli angewandt wurde. Dabei wurden aber nie zusätzlich die Augenbewegungen gemessen. Zum Beispiel führten Prause et al. (2008) ein Experiment durch, in dem sie die Auswirkungen des Grads sexuellen Verlangens bei Probanden auf die Reaktionszeit im *Dot-Probe-Paradigma* mit sexuellen Stimuli untersuchten (Prause et al. 2008). Sie teilten 69 Probanden anhand von Fragebögen in eine Gruppe mit höherem sexuellem Verlangen und in eine mit niedrigerem sexuellem Verlangen ein. Das Stimulusmaterial bestand aus neutralen Bildern (zum Beispiel einer Küche) und Bildern mit sexuellem Inhalt, wobei es explizitere (Personen beim Geschlechtsverkehr und Oralsex) und weniger explizite Stimuli (nackte Personen in nicht-eindeutigen Posen) gab. Die Darbietungszeit in der *Dot-Probe-Aufgabe* betrug 500 ms. Des Weiteren führten die Probanden eine Aufgabe (*Startle Eyeblink Modulation Task*) zur Bestimmung der Valenz der Stimuli durch. Jeweils die Hälfte der Probanden absolvierte zunächst die *Dot-Probe-Aufgabe* und dann die Untersuchung zur Valenz und vice versa.

Prause et al. (2008) gingen in ihrer Hypothese davon aus, dass Probanden mit höherem sexuellen Verlangen schneller in der *Dot-Probe-Aufgabe* reagieren, wenn der Punkt dort erscheint, wo vorher der sexuelle Stimulus zu sehen gewesen war, als Probanden mit niedrigerem sexuellen Verlangen unter der gleichen Bedingung (Prause et al. 2008). Dies entsprach der Interpretation von MacLeod et al. (MacLeod et al. 1986). In der Auswertung der Reaktionszeiten der *Dot-Probe-Aufgabe* zeigte sich, dass Probanden mit höherem sexuellem Verlangen in der Detektion des Punktes langsamer waren als Probanden mit niedrigerem sexuellem Verlangen.

Damit entsprachen die Ergebnisse nicht der Hypothese, die in Anlehnung an MacLeod et al. (1986) aufgestellt worden war (Prause et al. 2008, MacLeod et al. 1986). Prause et al. (2008) stellten deshalb die Vermutung auf, dass Personen mit niedrigerem sexuellen Verlangen seltener Bilder mit sexuellem Inhalt betrachten und damit weniger an explizit sexuelles Stimulusmaterial gewöhnt sind als Probanden mit hohem sexuellem Verlangen (Prause et al. 2008).

Um zu überprüfen, ob eine Gewöhnung an die Stimuli einen Einfluss auf die Reaktionszeit hat, verglichen sie die Reaktionszeiten der Probanden, die als erstes die *Dot-Probe-Aufgabe* durchgeführt hatten, mit den Reaktionszeiten der Probanden, die als erstes die Aufgabe zur Valenz durchgeführt

hatten. Es zeigte sich ein Einfluss der Testreihenfolge auf die Reaktionszeiten der Probanden. Prause et al. (2008) gingen daher davon aus, dass Probanden, für die das Stimulusmaterial neu ist, mehr Aufmerksamkeit aufwenden als Probanden, die an die Stimuli gewöhnt sind (Prause et al. 2008). Daher führten sie als mögliche Erklärung der nicht hypothesenkonformen Ergebnisse an, dass Probanden mit niedrigerem sexuellem Verlangen möglicherweise weniger an sexuelle Stimuli gewöhnt sind als Probanden mit hohem sexuellem Interesse. Deswegen zeigten die Probanden mit niedrigerem sexuellem Interesse ein erhöhtes Maß an Aufmerksamkeit und reagierten in der *Dot-Probe-Aufgabe* schneller als die Probanden mit höherem sexuellem Interesse. Des Weiteren untersuchten Prause et al. (2008), ob es einen Unterschied in den Reaktionszeiten bei den expliziteren sexuellen Stimuli als bei den weniger expliziten Stimuli gab (Prause et al. 2008). Dabei fanden sie heraus, dass beide Gruppen, also Probanden mit höherem sexuellem Verlangen und Probanden mit niedrigerem sexuellem Verlangen, langsamere Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* bei den expliziteren sexuellen Stimuli als bei den weniger expliziten sexuellen Stimuli zeigten (Prause et al. 2008).

Prause et al. (2008) untersuchten in einem Gruppenvergleich also den Unterschied in den Reaktionszeiten im *Dot-Probe-Paradigma* zwischen Probanden mit größerem sexuellem Interesse und Probanden mit niedrigerem sexuellen Interesse (Prause et al. 2008). Sie können damit Aussagen über Unterschiede in der Aufmerksamkeitsverteilung beim Betrachten von sexuellen Stimuli abhängig vom Grad des sexuellen Verlangens bei gesunden heterosexuellen Probanden treffen.

In unserer Studie hingegen wollen wir ein Verfahren entwickeln, mit dem bei heterosexuellen gesunden Probanden das individuelle sexuelle Interesse objektiv gemessen werden kann. Wir wollen also untersuchen, ob einer der Stimulustypen (Frau, Mädchen, Mann und Junge) mehr Aufmerksamkeit erhält und damit nach dem Modell von Singer (1984) für die Probanden sexuell relevanter ist als die anderen Stimulustypen, die demzufolge sexuell nicht relevant wären (Singer 1984). Um dies untersuchen zu können, vergleichen wir die Reaktionszeiten der Probanden in den Trials, in denen in der *Dot-Probe-Aufgabe* der Punkt an Stelle eines sexuell relevanten Reizes erscheint, mit den Trials, in denen der Punkt an Stelle eines sexuell nicht relevanten Reizes erscheint. Zusätzlich registrieren wir die Augenbewegungen.

Wir kombinieren also erstmals das *Dot-Probe-Paradigma* mit der Augenbewegungsmessung mit dem Ziel, sexuelles Interesse selbstbeurteilungsunabhängig zu messen.

Beide Verfahren einzeln liefern jeweils stabile Ergebnisse zur Messung der Aufmerksamkeitsverteilung beim Betrachten von emotionalen Stimuli. Nach der Theorie von Singer (1984) zeigen Aufmerksamkeitsverschiebungen zu einem sexuellen Stimulus, dass dieser vom

Probanden als sexuell relevant bewertet wird (Singer 1984). Basierend auf dieser Annahme kann das sexuelle Interesse eines Individuums mit Verfahren, die Aufmerksamkeitsverschiebungen abbilden (zum Beispiel Augenbewegungsmessung und *Dot-Probe-Paradigma*), gemessen werden. In fünf verschiedenen Studien modifizierten wir systematisch einzelne Parameter des Versuchsdesigns mit dem Ziel, ein spezifisches *Dot-Probe-Paradigma* für sexuelle Reize zu entwickeln, bei dem mithilfe von Reaktionszeit- und Augenbewegungsmessungen das individuelle sexuelle Interesse stabil und reliabel erfasst werden kann.

Das erste Experiment wurde in Anlehnung an das ursprüngliche Experiment nach MacLeod et al. (1986) entworfen und nur in einzelnen Aspekten abgewandelt. Bei MacLeod et al. (1986) tritt nur nach jedem dritten Trial ein Punkt auf, um eine Gewöhnung zu vermeiden und das Konzentrationsniveau bei den Probanden aufrechtzuerhalten (MacLeod et al. 1986). Mogg und Bradley (1999) kritisierten, dass sich dadurch die auswertbare Datenmenge erheblich reduziert (Mogg und Bradley 1999). Wir ließen jedem Stimulus eine *Dot-Probe-Aufgabe* folgen, damit alle Trials ausgewertet werden können. Allerdings variierten wir zur Aufrechterhaltung des Aufmerksamkeits- und Konzentrationsniveaus die Zeit zwischen zwei Stimuli. Dieses Inter-Stimulus-Intervall betrug entweder 500 ms oder 1000 ms. Danach erschien erneut das Fixationskreuz und daraufhin die nächsten beiden Stimuli.

Weiter kritisierten Mogg und Bradley (1999), dass bei MacLeod et al. (1986) die Wahrscheinlichkeit einer *Dot-Probe-Aufgabe* nach einem kritischen Trial größer war als nach einem neutralen (Mogg und Bradley 1999, MacLeod et al. 1986). Dadurch war der Proband bei einem kritischen Trial gewarnt und konnte möglicherweise schneller regieren. Dieses Problem konnte in unserem Experiment nicht aufkommen, weil nach jeder Stimuluspräsentation eine *Dot-Probe-Aufgabe* folgte.

Als Stimulusmaterial wählten wir Abbildungen von nackten Personen an Stelle von Wörtern. Bilder sind expliziter und erfordern ein längeres Betrachten und Verarbeiten der Informationen (Mogg und Bradley 1999). Dieses Betrachten der Stimuli kann durch das Messen der Augenbewegungen quantifiziert werden und dient zusätzlich zur *Dot-Probe-Aufgabe* der Erfassung der Aufmerksamkeitsverteilung. Deswegen schien es uns von Vorteil, die Darbietungszeit der Stimuli nicht wie bei MacLeod et al. (1986) auf 500 ms festzulegen, sondern sie auf 1000 ms zu verlängern, um die Aufzeichnung von Augenbewegungen zu ermöglichen (MacLeod et al. 1986). Mittlerweile haben auch andere Arbeitsgruppen diese Stimulusdarbietungszeit ausgewählt (zum Beispiel Miller und Fillmore 2010). Wir entschieden uns des Weiteren für eine reine Punkt-Positions-Aufgabe in Abgrenzung zur Punkt-Klassifizierungs-Aufgabe, da diese in vergleichenden Experimenten von Mogg und Bradley (1999) keine unterschiedlichen Ergebnisse erzielten (Mogg und Bradley 1999). Die Punkt

Positions-Aufgabe ist in der Durchführung für den Probanden leichter, daher können durch die niedrigere Fehlerrate mehr Daten ausgewertet werden (Mogg und Bradley 1999).

6. Experiment 1

6.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 1

Entsprechend den theoretischen Annahmen des *Dot-Probe-Paradigmas* und den konsistenten Forschungsergebnissen in der Augenbewegungsmessung werden in Anlehnung an das Original-Experiment nach MacLeod et al. (1986) folgende Hypothesen für das Experiment 1 aufgestellt:

1. Die Reaktionszeiten werden von dem Darbietungsort des Punktes beeinflusst. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um die kongruente Bedingung. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell nicht relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um die inkongruente Bedingung. Für heterosexuelle Frauen werden die Abbildungen von nackten Männern als sexuell relevant eingestuft und die Abbildungen von nackten Jungen, Mädchen und Frauen als sexuell nicht relevant bewertet. Die Bilder von nackten Männern erscheinen jeweils kombiniert mit den Abbildungen von nackten Jungen, diese werden als kritische Trials bezeichnet. Erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Mann, ist dies die kongruente Bedingung. Erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Junge, ist dies die inkongruente Bedingung. Die Abbildungen von nackten Frauen werden mit Abbildungen von nackten Mädchen kombiniert. Beide Stimulustypen werden als sexuell nicht relevant eingestuft. Daher gelten beide als inkongruente Bedingung. Es handelt sich um die neutralen Trials. Es wird davon ausgegangen, dass die Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung, also wenn der Punkt an Stelle des Stimulustyps Mann erscheint, kürzer sind als in der inkongruenten Bedingung, wenn der Punkt an Stelle der Stimulustypen Junge, Frau oder Mädchen erscheint.
2. Der sexuell bevorzugte Stimulus (Mann) wird in allen Trials durchschnittlich signifikant länger betrachtet als die sexuell nicht bevorzugten Stimuli (Junge, Frau, Mädchen). Dies wird anhand der durchschnittlichen kumulierten Fixationsdauer der Stimuli pro Trial gemessen.
3. Finden während des Betrachtens der sexuellen Stimuli Augenbewegungen und Fixationen statt, so fällt die erste Fixation signifikant häufiger auf den sexuell bevorzugten Stimulus (Mann) als auf die sexuell nicht bevorzugten Reize (Frau, Mädchen, Junge).

6.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 1

6.2.1. Stichprobe

Es wurden in einem Zeitraum von vier Wochen 10 Frauen im Alter von 19 - 26 Jahren (M = 23,6 Jahre, SD = 2,17) untersucht. Alle Probandinnen sind Studentinnen und wurden in Göttingen über Aushänge und Flyer rekrutiert. Sie erhielten keine Bezahlung. Einschlusskriterien waren eine ausschließlich heterosexuelle Orientierung und eine normale oder zu normal korrigierte Sehstärke.

Nach einer allgemeinen Probandenaufklärung zu Art und Ablauf des Experimentes, erklärten sich die Probandinnen mit ihrer Unterschrift zur freiwilligen Teilnahme bereit und wurden darüber aufgeklärt, dass sie die Studie jederzeit ohne Nennung von Gründen abbrechen können.

Daraufhin bestimmten die Teilnehmerinnen auf einer visuellen *Kinsey-Skala* ihre sexuelle Orientierung. Die *Kinsey-Skala* ist eine 7-stufige, von Alfred Charles Kinsey entwickelte und 1948 beziehungsweise 1953 im Kinsey-Report publizierte, Bewertungsskala zur Einschätzung der eigenen sexuellen Orientierung (Kinsey et al. 1948). Sie stellt Sexualität als Kontinuum zwischen ausschließlich heterosexuellem (Kategorie 0) und ausschließlich homosexuellem (Kategorie 6) Verhalten dar (Kinsey et al. 1948). Es wurden nur heterosexuelle Probandinnen in die Studie aufgenommen, die sich auf der *Kinsey-Skala* in die Kategorien 0 und 1 einstuften. Alle 10 Teilnehmerinnen verneinten die Frage nach einem aktuellen Kinderwunsch. Die Probandenaufklärung zu diesem Experiment und die verwendete *Kinsey-Skala* sind der vorliegenden Arbeit im Anhang (siehe Kapitel 12.2 und 12.3) beigefügt.

Diese und die drei weiteren durchgeführten Studien wurden von der Ethik-Kommission der Georg-August-Universität geprüft und in einem Ethikvotum bewilligt und unterstützt. Der Ethikantrag hatte die Antragsnummer 8/4/09. Das Votum der Ethik-Kommission befindet sich ebenfalls im Anhang (siehe Kapitel 12).

6.2.2. Aufgabe

Den Probanden wurden auf einem Monitor für kurze Zeit Bildpaare von nackten Menschen präsentiert. Danach erschien an Stelle eines der beiden Bilder ein Punkt. Die Aufgabe der Versuchsperson bestand darin, möglichst schnell und fehlerarm per Mausklick die Position des Punktes zu lokalisieren. Dabei korrespondierte die rechte Maustaste mit der Lokalisation an Stelle des rechten Bildes und die linke Maustaste mit der Lokalisation an Stelle des linken Bildes. Währenddessen wurden die Augenbewegungen registriert.

6.2.3. Stimuli

6.2.3.1. Stimulusmaterial

Als visuelle sexuelle Stimuli wurden Bilder aus dem Not Real People Visual Stimuli Set A + B (NRP-Set, Pacific Psychological Assessment Corporation 2004) entnommen. Dieses umfasst zwei parallele Sets à 80 Abbildungen, kategorisiert nach Geschlecht und der Tanner-Klassifikation. Tanner unterscheidet darin 5 Stufen der physischen Entwicklung des Menschen während der Pubertät, gemessen an den primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen (Tanner 1973). Zusätzlich berücksichtigt das NRP-Set noch die Kategorien leicht bekleidet und nackt (siehe Abbildung 6.3, Abbildung 6.1 und Abbildung 6.2). Letztere zeigen nackte Personen, aber keine explizit sexuellen Posen oder sexuelle Aktivitäten und sind daher als nicht-pornografisch einzuschätzen (Pacific Psychological Assessment Corporation 2004). Für jede dieser Kategorien enthält das Stimulusset vier Bilder. Keine der Abbildungen hat ein reales Individuum zum Inhalt, da jedes Bild am Computer aus mindestens drei unterschiedlichen Bildern zusammengestellt wurde und in wesentlichen Aspekten wie Haaren, Augen oder Hautfarbe zusätzlich verändert wurde (Pacific Psychological Assessment Corporation 2004). Es entstanden wirklichkeitsnahe, aber nicht reale Abbildungen von Personen (siehe Abbildung 6.1, Abbildung 6.2 und Abbildung 6.3). Eine Wiedererkennung ist daher ausgeschlossen. Die Kriterien für Kinderpornographie nach §184b beziehungsweise §176a StGB werden nicht erfüllt. Abbildung 6.1 und Abbildung 6.2 zeigen beispielhaft die verwendeten Stimuli.

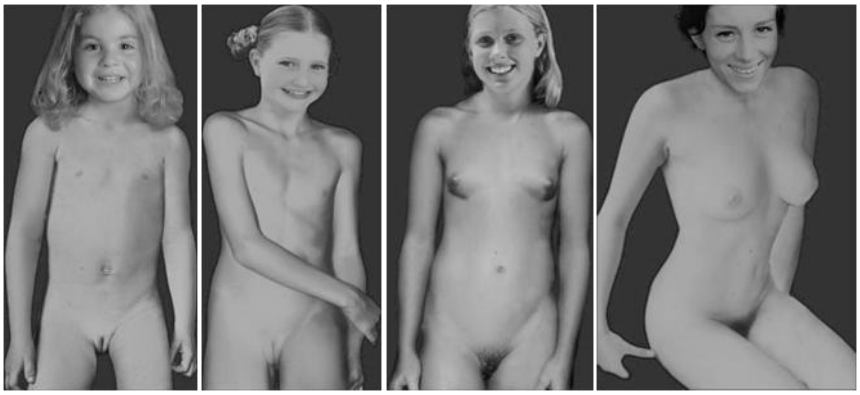

Abbildung 6.1 Stimuli aus dem NRP-Set (Pacific Psychological Assessment Corporation 2004). Es ist beispielhaft jeweils ein Bild der verwendeten weiblichen Tanner-Stadien dargestellt. Die Bilder entsprechen den Tanner-Stadien (von links nach rechts): Tanner-Stadium 1, Tanner-Stadium 2, Tanner-Stadium 4 und Tanner-Stadium 5.

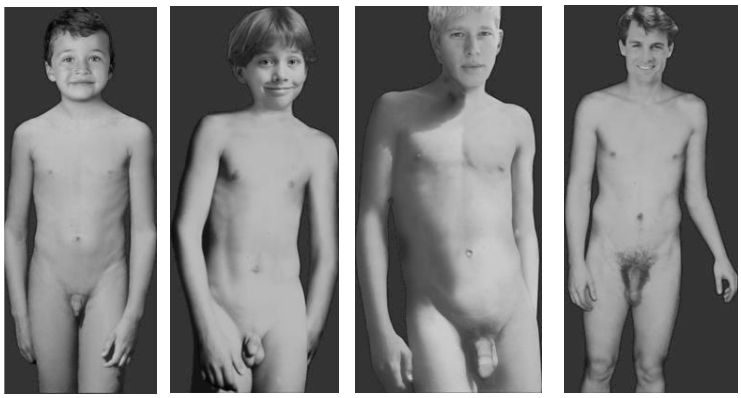

Abbildung 6.2 Stimuli aus dem NRP-Set (Pacific Psychological Assessment Corporation 2004). Es ist beispielhaft jeweils ein Bild der verwendeten männlichen Tanner-Stadien dargestellt. Die Bilder entsprechen den Tanner-Stadien (von links nach rechts): Tanner-Stadium 1, Tanner-Stadium 2, Tanner-Stadium 4 und Tanner-Stadium 5.

6.2.3.2. Stimuluspräsentation

In dieser Studie dienten ausschließlich die Tannerstadien 1 und 2, klassifiziert als *Kind* und 4 und 5, klassifiziert als *Erwachsener,* in der Kategorie *nackt* als visuelle sexuelle Stimuli (siehe Abbildung 6.1 und Abbildung 6.2). Alle Bilder wurden zusätzlich in Bezug auf die Helligkeit und den Hintergrund standardisiert und in schwarz-weiß dargeboten, um die Variabilität zu minimieren und damit Unterschiede hinsichtlich Farbe und Hintergrund als Einflussgröße auf die Wahrnehmung zu vermindern. Dabei handelt es sich vor allem um Aspekte, die im sogenannten *Bottom-Up-Prozess* erkannt werden und dann einen kontrollierten *Top-Down-Prozess* nach sich ziehen (Henderson 2003). Bearbeitet wurden die Bilder mit den Programmen CorelDraw Graphics Suite X4 (Corel Corp.) und Matlab Version 7.6.0, MathWorks Inc.. Die einzelnen Stimuli der verschiedenen Stimuluskategorien (Mädchen, Frau, Junge und Mann) wurden hinsichtlich der Helligkeit und der Komplexität statistisch miteinander verglichen. Die Stimuli unterschieden sich im statistischen Test nicht in ihrer Helligkeit ($F(3,60) = 1,04$) und ihrer Komplexität ($F(3,60) < 1$). Daher sind Unterschiede in der Aufmerksamkeitszuweisung und in den Reaktionszeiten höchstwahrscheinlich nicht durch *Low-level-Eigenschaften* der Stimuli bedingt. Insgesamt wurden 64 verschiedene Stimuli, je 16 Mädchen, Frauen, Jungen und Männer in unterschiedlichen, teils sitzenden, teils stehenden Posen verwendet. Jeder Stimulus wurde zweimal präsentiert, einmal auf der rechten und einmal auf der linken Seite und zwar in zwei Durchläufen à 32 Trials. Insgesamt wurden 64 Trials dargeboten. Dabei waren immer ein Mädchen mit einer Frau und ein Junge mit einem Mann kombiniert, wobei keine Kombination zweimal auftrat und kein Stimulus zweimal auf der gleichen Seite erschien. Jeder Stimulus wurde zweimal präsentiert, einmal erschien an Stelle des Stimulus ein Punkt und einmal erschien an Stelle des Stimulus kein Punkt. Alle Bilder wurden in einem Sehwinkelabstand der

Bildmitten von 12,4 Grad, ausgehend von einem Probanden-Monitor-Abstand von 60 cm, präsentiert. Die nicht interessierenden Faktoren, also die jeweilige absolute Position der Reize und die Auftretenswahrscheinlichkeit des Punktes für rechts und links, wurden ausbalanciert über alle Trials dargeboten.

Im Trainingsdurchlauf wurden weitere 8 Stimuli der Kategorie *leicht bekleidet* und ebenfalls der Tannerstadien 1 und 2 sowie 4 und 5 verwendet (siehe Abbildung 6.3).

Abbildung 6.3 Stimuli aus dem NRP-Set (Pacific Psychological Assesment Corporation 2004) der Kategorie leicht bekleidet. Es ist beispielhaft jeweils ein Bild der verwendeten weiblichen Tanner-Stadien dargestellt. Die Bilder entsprechen den Tanner-Stadien (von links nach rechts): Tanner-Stadium 1, Tanner-Stadium 2, Tanner-Stadium 4 und Tanner-Stadium 5.

6.2.4. Augenbewegungsmessung

Die Augenbewegungen der Probanden wurden während der *Dot-Probe-Aufgabe* mittels *Cornea-Reflex-Methode* gemessen. Hierfür wurde das Eye-Tracking-System iView X RED (Sensomotoric Instruments GmbH) verwendet. Das Messverfahren ist videobasiert.

Der Versuchsaufbau zur Registrierung der Augenbewegungen sah folgendermaßen aus (siehe auch Abbildung 6.4): Ein Computer fungierte als *iViewX Workstation*, dieser beinhaltete die Hardware zur Aufzeichnung der Augenbewegungen, steuerte die Kalibrierung und verarbeitete alle Video-Augen-Aufnahmen während des Experiments. Ein zweiter Computer steuerte die Präsentation der Stimuli über das Programm Presentation 13.1 (Neurobehavioral Systems Inc., Albany, CA) und musste mit dem Workstation-Rechner synchronisiert werden, um die Augenbewegungen mit den Stimuli zu koordinieren. Auf einem weiteren 19 Zoll TFT- Flachbildschirm (1280 x 1024 Pixel), an den die Kamera des Eye Trackers, das sogenannte *Eye Tracking Modul (ET-Modul),* fest installiert war, wurden die

Stimuli während des Experiments für den Probanden präsentiert (iView X System Manual 2009). Das *ET-Modul* sendete Infrarot-Licht der Wellenlänge 870 nm aus und zeichnete über eine Kamera die Augenbewegungen auf (iView X System Manual 2009). Ferner wurde es von einer *Illumination Controller Box* gesteuert und kontrolliert.

Abbildung 6.4 Beispielabbildung des iView X RED (Sensomotoric Instruments GmbH). Die Abbildung visualisiert den Versuchsaufbau zur Registrierung der Augenbewegungen. Die iView X Workstation ist nicht abgebildet. (Quelle: http://www.korea-lifetech.co.kr/bbs/zboard.php?category=9&id=neurological, 27.06.2012)

Das Eye Tracking System iViewX RED arbeitet mit dem *Dark-Pupil-System*. Dafür wird der Kopf des Probanden durch Infrarotlicht von einer infrarotlichtsensiblen Kamera angeleuchtet, wobei das Gesicht und die Augen das Licht größtenteils reflektieren. Ausschließlich die Pupille absorbiert Licht und erscheint dadurch kontrastiert als dunkle Ellipse, in der der Pupillenmittelpunkt errechnet werden kann (Duchowski 2007). Auf der Kornea dagegen wird das Licht hell und punktförmig reflektiert (Duchowski 2007). Diese Tatsache macht man sich in der *Cornea-Reflex-Methode* zunutze, wodurch eine Kopffixierung vermeidbar ist (Duchowski 2007). Nach dieser Methode werden der errechnete Pupillenmittelpunkt und die Reflexion des Lichtes auf der Kornea zueinander in Beziehung gesetzt. Die relative Position dieser Punkte zueinander bleibt unverändert, wenn der Kopf bewegt wird und ändert sich, wenn sich ausschließlich die Augen bewegen. Durch den Abgleich von Pupillenmittelpunktlokalisation und Korneareflexion können kleinere Kopfbewegungen als Artefakte eliminiert werden (iView X System Manual 2009). Eine unangenehme Fixierung des Kopfes ist

dadurch überflüssig, dennoch muss der Proband still sitzen und den Kopf möglichst ruhig halten. Für dieses Verfahren, nämlich die Messung der Distanz zwischen einem Punkt des Auges, hier der Pupillenmitte und einem Lichtreflex, hat sich der Begriff *Point-of-Regard-Measurement* eingebürgert (Duchowski 2007).

Vor jeder Messung musste eine Kalibrierung durchgeführt werden. Während dieses Prozesses wurde eine Beziehung zwischen der Position des Auges in der Kamera und der Blickposition im Raum, dem sogenannten *Point-of-Regard (POR)*, hergestellt (iView X System Manual 2009). Dafür betrachtete der Proband nacheinander bestimmte Punkte, insgesamt 9, auf dem Monitor, das Eye Tracking System registrierte dabei jeweils die Pupillenposition (iView X System Manual 2009). Danach konnte aus jeder beliebigen Pupillenposition die zugehörige Blickposition exakt bis auf einen Sehwinkelgrad, bei einem Gesichtsfeld von 30 °, errechnet werden (iView X System Manual 2009).

Alle videobasierten Daten wurden digitalisiert und im Dateiformat IDF (iViewDataFile) ausgegeben, diese können mit der Software BeGaze 2 (Sensomotoric Instruments GmbH, SMI, Berlin) eingelesen und weiterverarbeitet werden (iView X System Manual 2009).

6.2.5. Versuchsablauf

Die Testung erfolgte in einem ruhigen, abgedunkelten Raum. Der Proband saß in einem bequemen Stuhl und bearbeitete die Aufgaben mithilfe der Computer-Maus an einem 19 Zoll TFT-Flachbildschirm mit der Auflösung 1280 x 1024 Pixel. Das Programm für die Experimente hat Peter Fromberger (Ludwig-Meyer-Institut für forensische Psychiatrie und Psychotherapie, Universitätsmedizin Göttingen) mithilfe der Software Presentation 13.1 (Neurobehavioral Systems Inc., Albany, CA) programmiert. Zunächst wurde der Proband aufgefordert Instruktionen, die Ablauf und Aufgabe des Versuchs genau erläuterten, zu lesen und sie per Mausklick weiterzublättern. Er wurde darauf hingewiesen, dass der Versuch mehrere Durchgänge umfasse und er dazwischen die Möglichkeit habe, sich zu entspannen. Außerdem wurde er gebeten, den Kopf ausgesprochen ruhig zu halten, um die Messung der Augenbewegungen zu ermöglichen.

Dann fand die erste Kalibrierung des Eye Trackers statt. Dafür mussten neun in zufälliger Reihenfolge, aber an festgelegten Positionen, auftretende Punkte von den Probanden für 500 ms fixiert werden. Dieser Vorgang musste vor jedem Durchgang wiederholt werden. In einem Trainingslauf mit 8 Trials, die je für 1000 ms präsentiert wurden, lernten die Teilnehmer die Stimuli und die *Dot-Probe-Aufgabe* kennen. In den Übungsdurchgängen waren die gezeigten Personen bekleidet, um einen Gewöhnungseffekt zu vermeiden (siehe auch Abbildung 6.3). Nach erneuter Kalibrierung begann das Experiment mit zwei Durchgängen à 32 Trials. Vor jedem neuen Trial musste ein in der Bildmitte

angeordnetes Fixationskreuz (circa 1° x 1°) für mindestens 500 ms fixiert werden, damit sichergestellt werden konnte, dass jeder Proband zunächst an den gleichen Ort, nämlich in die Mitte des Bildschirms, blickte. Daraufhin erschienen für 1000 ms die Stimuli, die dann durch einen Punkt in der rechten oder linken Bildhälfte ersetzt wurden. Dieser blieb sichtbar, bis der Proband per Mausklick die Lokalisation bestimmte (siehe Abbildung 6.5). Es folgte ein Inter-Stimulus-Intervall von 500 ms oder 1000 ms bis zum erneuten Erscheinen des Fixationskreuzes. Die Länge des Intervalls wurde randomisiert und betrug ebenso häufig 500 ms und 1000 ms. Diese Abwechslung sollte das Aufmerksamkeits- und Konzentrationsniveau der Probanden aufrechterhalten. Zwischen den beiden Durchgängen hatte die Probandin Zeit sich zu entspannen.

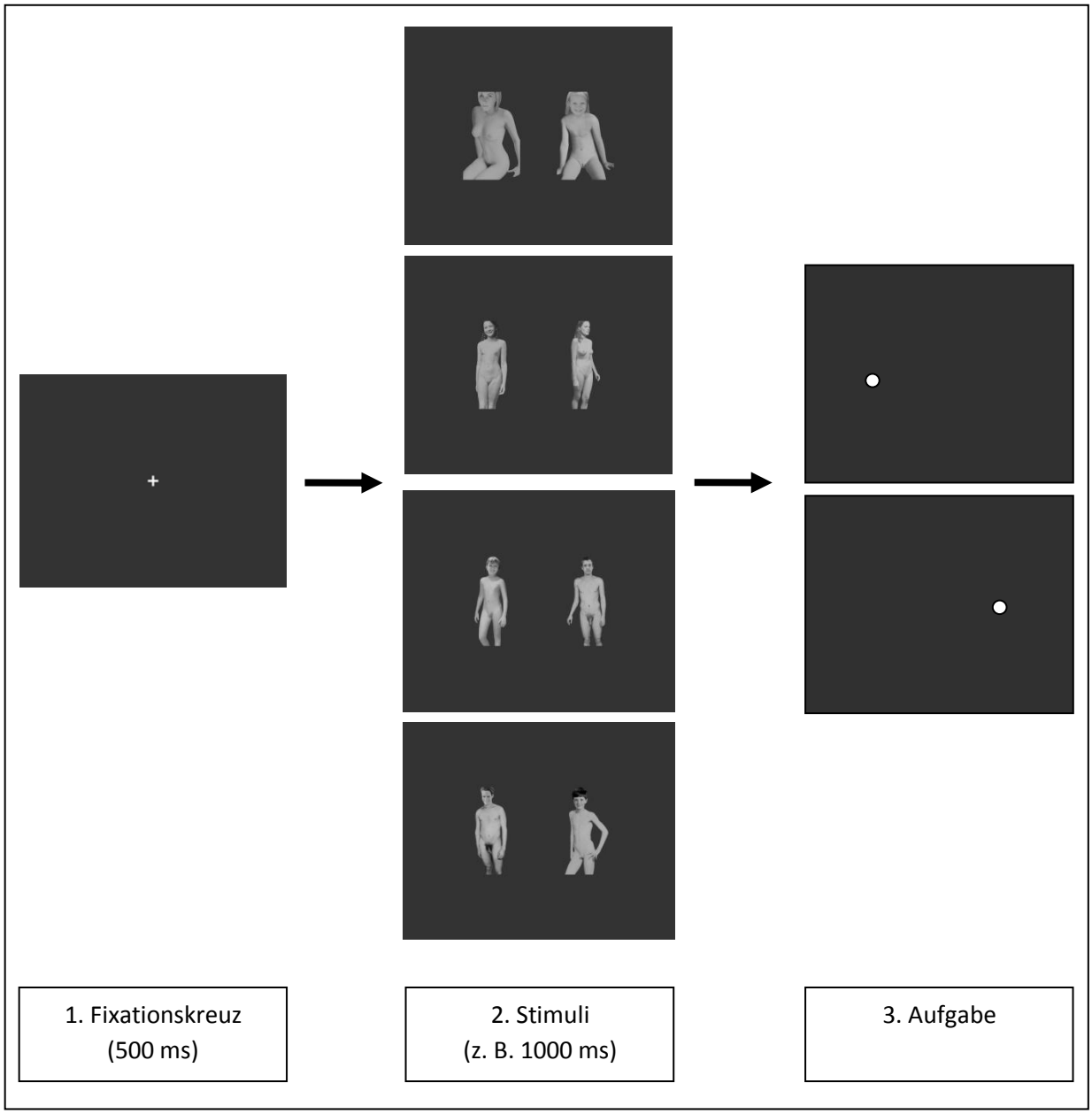

Abbildung 6.5 Visualisierung des Versuchsaufbaus für die Dot-Probe-Aufgabe: 1. Darbietung eines Fixationskreuzes für 500 ms, 2. Darbietung der Stimuli für 1000 ms im ersten Experiment und 3. Dot-Probe-Aufgabe. Diese Stimuluskombinationen werden beispielhaft gezeigt.

Das hier beschriebene Experiment 1 fand im Rahmen eines größeren Forschungsprojektes statt, in dem die Probanden auch an zwei anderen Experimenten (Experiment zur *Mentalen Rotation*, Experiment zur *Initialen Orientierung*) teilnahmen. Letztere sind nicht Gegenstand dieser Arbeit und werden daher nicht weiter beschrieben.

6.2.6. Versuchsdesign

Das Versuchdesign war ein 2 x 2 Design mit Messwiederholungen mit den unabhängigen Variablen (UV) Stimulusalter und Stimulusgeschlecht. Die UV Stimulusalter entspricht dem Alter der abgebildeten Personen (Kind, Erwachsener). Die UV Stimulusgeschlecht entspricht dem Geschlecht der abgebildeten Personen (weiblich, männlich). Bezüglich der Verhaltensparameter ist die Reaktionszeit die abhängige Variable. Es wurden die Reaktionszeiten für die kongruente und die inkongruente Bedingung ausgewertet. Die Bedingung kongruent trifft zu, wenn der Punkt an der Stelle erscheint, an der zuvor der sexuell relevante Reiz positioniert war und die inkongruente Bedingung trifft zu, wenn der Punkt dort erscheint, wo zuvor der sexuell nicht relevante Reiz zu sehen war. Bezüglich der Blickbewegungsparameter sind die abhängigen Variablen die erste Fixation und die kumulierte Fixationszeit.

6.2.7. Datenanalyse

6.2.7.1. Auswertung der Verhaltensdaten

Die Reaktionszeiten wurden zunächst in Excel (2007) eingelesen, um sie für die Auswertung in PASW (Predictive Analysis Software, Version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL) vorzubereiten. Die Normalverteilung der Daten wurde mittels Kolmogorow-Smirnow-Test überprüft. Daraufhin wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse über die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht gerechnet. Die Fehlerwahrscheinlichkeit α wurde auf $\alpha < 0{,}05$ festgelegt. Bei einer signifikanten Stimulusalter x Stimulusgeschlecht Interaktion wurden Bonferroni-adjustierte Post-hoc T-Tests angeschlossen.

6.2.7.2. Auswertung der Augenbewegungsdaten

Zur Auswertung der Blickbewegungsparameter, gespeichert im Dateiformat IDF (iViewDataFile), wurde die Software BeGaze 2 (Sensomotoric Instruments GmbH, SMI, Berlin) verwendet. Diese identifiziert Fixationen über den sogenannten *dispersion threshold identification Algorithmus* (Sensomotoric Instruments GmbH 2008). Dabei wurden Blickbewegungen in einem Radius von einem

Sehwinkelgrad, also 36 Pixeln auf dem Präsentationsmonitor, und 100 ms Dauer als Fixation definiert (Salvucci und Goldberg 2000).

Zu jeder präsentierten Stimuluskombination wurde mithilfe dieser Software sogenannte *Areas of Interest*, im Weiteren *AoIs* genannt, festgelegt (iView X System Manual 2009). Sie entsprachen den interessierenden Regionen, nämlich den nackten Personen. Jeder Stimulus wurde mit einer rechteckigen Fläche komplett markiert und stand so für die Auswertung zur Verfügung (iView X System Manual 2009). Mithilfe des zugehörigen Programms BeGaze können die interessierenden Parameter ausgelesen werden, zum einen die Anzahl der ersten Fixationen auf den verschiedenen *AoIs* und zum anderen die durchschnittliche kumulierte Fixationsdauer der *AoIs* pro Trial. Da die Probanden zu Beginn jeweils ein mittiges Fixationskreuz fixieren sollten, lag die erste Fixation meist in der Mitte des Bildschirms. Um diese Verfälschung der Daten zu vermeiden, wurde die zweite Fixation als Wert für die erste Fixation ausgewertet (Rupp und Wallen 2007). Diese Daten wurden zur weiteren statistischen Auswertung in PASW (Predictive Analysis Software, Version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL) exportiert und mittels Kolmogorow-Smirnow-Test auf Normalverteilung überprüft.

In PASW erfolgte eine zweifaktorielle Varianzanalyse über die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha < 0{,}05$ festgelegt. Bei einer signifikanten Stimulusalter x Stimulusgeschlecht Interaktion wurden Bonferroni-adjustierte Post-hoc T-Tests angeschlossen.

6.3. Ergebnisse Experiment 1

6.3.1. Verhaltensdaten

Die Reaktionszeit ist definiert als die zeitliche Latenz, die ein Proband pro Trial benötigt, um auf dem Bildschirm den Punkt der Dot-Probe-Aufgabe zu detektieren und eine der beiden Maustasten zu drücken. Sie wird als Maß für die aufgebrachte selektive Aufmerksamkeit verstanden. Es wird die Reaktionszeit registriert und dem Stimulustyp zugeordnet, an dessen Stelle in der Dot-Probe-Aufgabe der Punkt erschienen war. Diese Reaktionszeiten pro Stimulustyp werden miteinander verglichen.

In Tabelle 6.1 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeiten, der kumulierten Fixationszeit und der Anzahl der ersten Fixationen aller zehn Probandinnen dargestellt. Die Abbildung 6.6 zeigt die Mittelwerte und Standardfehler der Reaktionszeiten für die vier Stimuluskategorien.

Die Varianzanalyse ergab keine signifikanten Haupteffekte für Stimulusalter ($F(1, 9) = 0{,}077$, $p = 0{,}787$, $eta^2 = 0{,}009$), Stimulusgeschlecht ($F(1, 9) = 0{,}103$, $eta^2 = 0{,}011$, $p = 0{,}756$) oder der Interaktion von Stimulusalter und Stimulusgeschlecht ($F(1, 9) = 0{,}018$, $eta^2 = 0{,}002$, $p = 0{,}897$). Die Probandinnen

zeigten im Experiment 1 keine signifikanten Unterschiede in der Geschwindigkeit der Beantwortung der Dot-Probe-Aufgabe in Abhängigkeit von den dargestellten Stimuli (Mann, Frau, Junge, Mädchen).

Tabelle 6.1 Mittelwerte und Standardabweichungen für die Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils in der Bedingung, wenn der Punkt dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen war. Außerdem sind die Mittelwerte und Standardabweichungen für die kumulierte Fixationszeit in Millisekunden und die Anzahl der ersten Fixationen in Experiment 1 dargestellt.

Stimulus	**Reaktionszeiten [ms]**		**Kumulierte Fixationszeit [ms]**		**Anzahl der ersten Fixationen**	
	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD
Mädchen	438,60	41,99	134,02	68,20	12,11	4,89
Frau	441,60	52,24	187,22	88,86	11,80	5,67
Junge	440,97	50,72	119,52	62,71	10,22	4,24
Mann	442,75	53,32	195,01	93,52	14,00	5,10

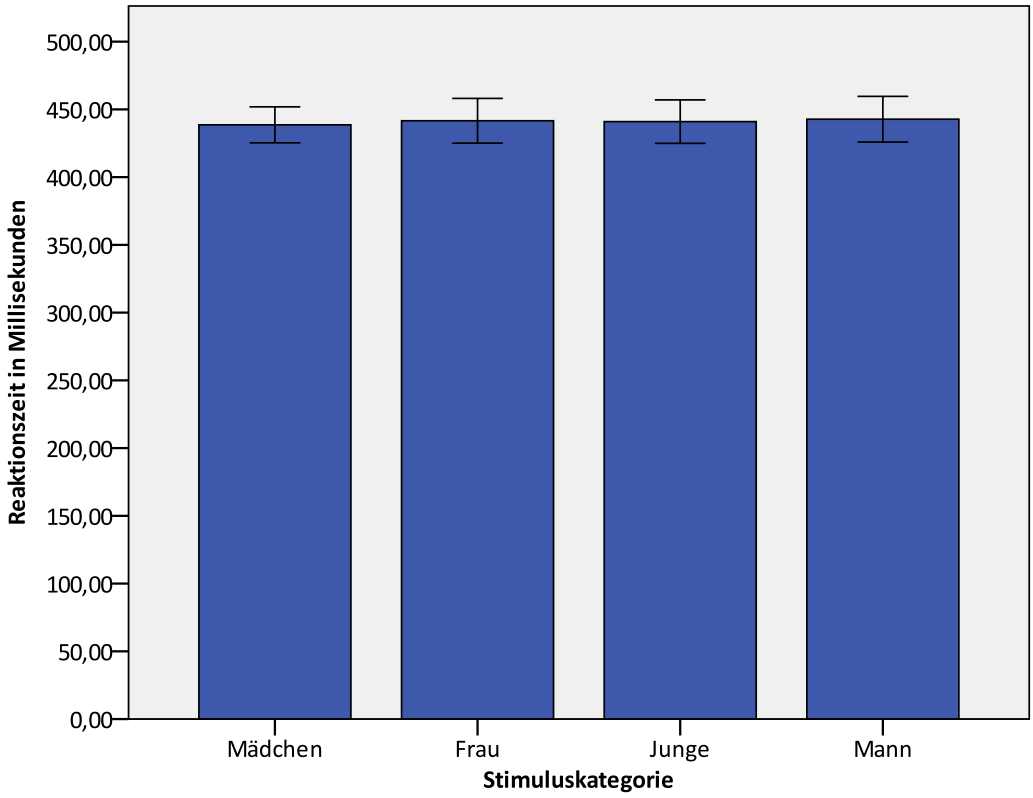

Abbildung 6.6 Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit Bedingung, dass der Punkt in der Dot-Probe-Aufgabe dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen war. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Geschwindigkeit der Beantwortung der Aufgabe in Abhängigkeit vom Stimulustyp. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

6.3.2. Augenbewegungsdaten

6.3.2.1. Fixationszeit

Die Aufmerksamkeitsverteilung während der Darbietung eines Trials wurde mithilfe der durchschnittlichen kumulierten Fixationszeit pro Trial erfasst. Tabelle 6.1 und Abbildung 6.7 zeigen die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler der Fixationszeit aller zehn Probandinnen bezogen auf einen Stimulustyp (Frau, Mädchen, Mann, Junge). Die zweifaktorielle Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Haupteffekt für Stimulusalter, $F (1,10) = 11,814$, $p = 0,007$, $eta^2 = 0,568$. Der Haupteffekt Stimulusgeschlecht ($F (1, 9) = 0,429$, $p = 0,529$, $eta^2 = 0,046$) und die Interaktion Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 9) = 1,759$, $p = 0,217$, $eta^2 = 0,163$) sind nicht signifikant. Insgesamt werden von den Probandinnen Erwachsene (Stimulustyp Mann und Frau; M = 191,12 ms, SD = 89,20) länger betrachtet als Kinder (Stimulustyp Junge und Mädchen; M = 126,77 ms, SD = 64,60).

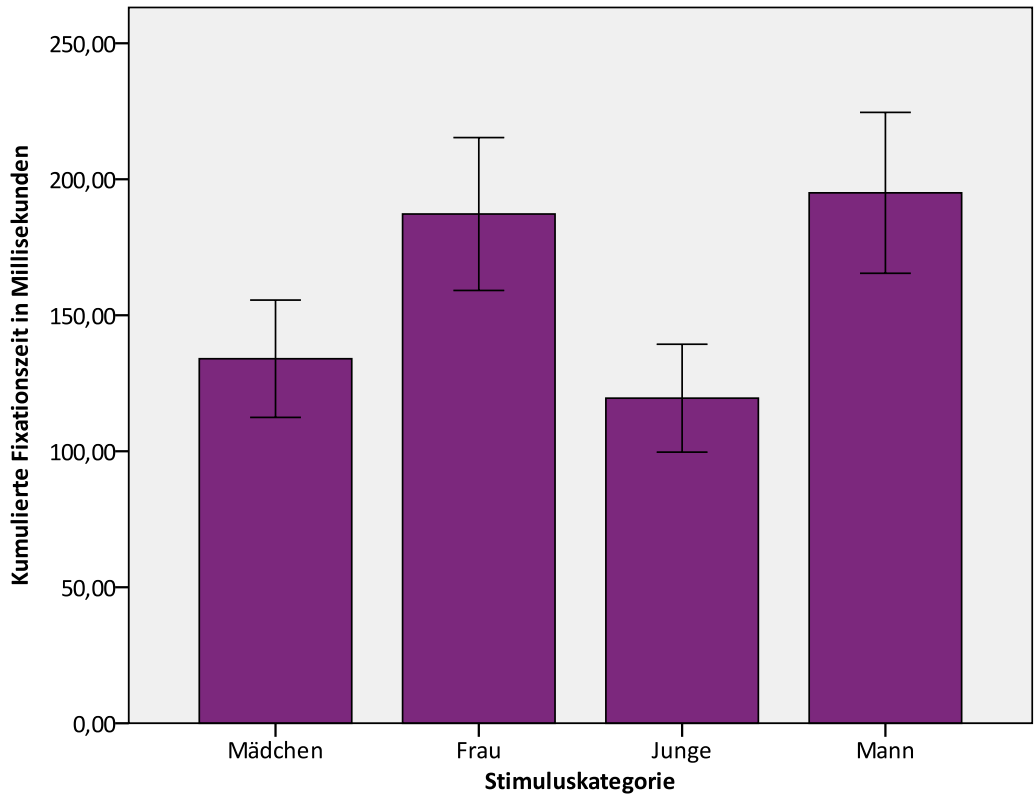

Abbildung 6.7 Kumulierte Fixationszeit in Millisekunden für eine Stimuluskategorie (Mädchen, Frau, Junge, Mann) für Experiment 1. Die Unterschiede in der kumulierten Fixationszeit zwischen den Stimuluskategorien Mädchen/ Frau, Mädchen/ Mann, Frau/ Junge und Junge/ Mann sind signifikant. Die Unterschiede in der kumulierten Fixationszeit zwischen den Stimuluskategorien Mädchen/ Junge und Junge/ Mann sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

6.3.2.2. Anzahl und Wahrscheinlichkeiten der ersten Fixationen

Tabelle 6.1 und Abbildung 6.8 zeigen die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler der Anzahl der ersten Fixationen der Probandinnen, die Fixationen gezeigt haben, in Abhängigkeit zum Stimulustyp (9 von 10 Probandinnen zeigten eine erste Fixation).

Die zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigte keine signifikanten Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter ($F (1, 8) = 1,975$, $p = 0,198$, $eta^2 = 0,198$), Stimulusgeschlecht ($F (1, 8) = 0,495$, $p = 0,502$, $eta^2 = 0,058$) und Stimulusalter x Stimulusgeschlecht Interaktion ($F (1, 8) = 2,474$, $p = 0,154$, $eta^2 = 0,236$). Es gibt keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit der ersten Fixation bezogen auf einen Stimulustyp (Mann, Frau, Junge, Mädchen). Die Abbildungen von nackten Männern und nackten Jungen wurden jeweils gemeinsam präsentiert. Die Wahrscheinlichkeit, dass die erste Fixation auf den Stimulustyp Mann fiel, betrug 57,82 % und auf den Stimulustyp Junge 42,18 %. Die Abbildungen von nackten Frauen wurden gemeinsam mit den Abbildungen von nackten

Mädchen gezeigt. Die erste Fixation fiel mit 52,99 % auf den Stimulustyp Frau und mit 47,01 % auf den Stimulustyp Mädchen.

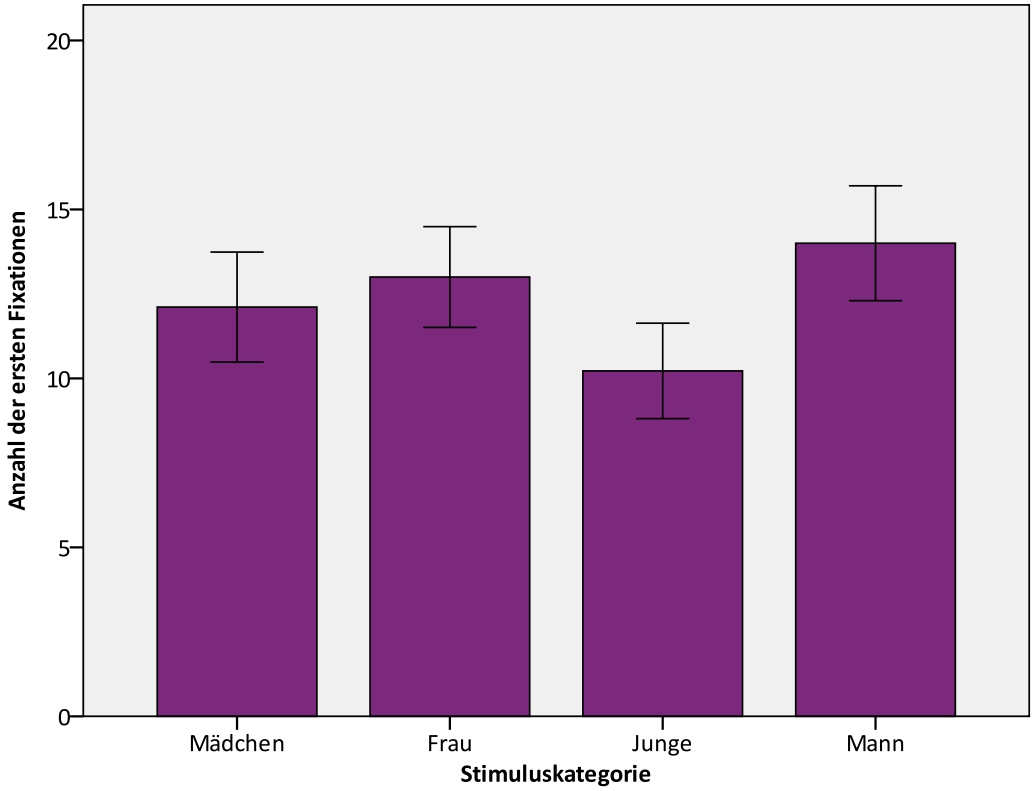

Abbildung 6.8 Anzahl der ersten Fixationen eines Stimulustyps (Mädchen, Frau, Junge, Mann) für Experiment 1. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

6.4. Diskussion Experiment 1

6.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 1

Die erste durchgeführte Studie mit 10 Probandinnen und einer Stimulusdarbietungszeit von 1000 ms zeigte für die Verhaltensdaten, also die Reaktionszeit in der *Dot-Probe-Aufgabe*, keine signifikanten Haupteffekte und Interaktionen. Das heißt, der sexuell relevante Stimulustyp (Mann) beeinflusste die Probandinnen in diesem Versuchsdesign nicht signifikant in ihrer Reaktionszeit. Die erste aufgestellte Hypothese, welche besagt, dass die Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung kürzer seien, also dann wenn der Punkt an Stelle des sexuell relevanten Stimulus Mann erscheint, kann mit diesem Experiment nicht bestätigt werden. Dem können verschiedene Aspekte ursächlich zu Grunde liegen. Zum einen, wie schon weiter oben im Kapitel 5 zum *Dot-Probe-Paradigma* ausführlich beschrieben, verändern sich die Aufmerksamkeitsverteilungen im Zeitverlauf. Posner und Peterson (1990)

beschreiben den Vorgang der Wahrnehmung eines Objektes in drei konsekutiven Schritten: Zunächst findet ein Aufmerksamkeitsshift zu einem neuen Objekt, dann das Richten der Aufmerksamkeit auf das Objekt und letztlich das Lösen der Aufmerksamkeit von dem Objekt statt (Posner und Peterson 1990). Das heißt, je nachdem zu welchem Zeitpunkt im Wahrnehmungsprozess der Punkt für die *Dot-Probe-Aufgabe* erscheint, können unterschiedliche Schritte des Wahrnehmungsprozesses widergespiegelt werden. Die Aufmerksamkeitsverteilung im Zeitverlauf wurde schon für ganz unterschiedliche Stichproben und Stimuli untersucht. Häufig findet sich zunächst ein Aufmerksamkeitsshift hin zum relevanten Reiz mit einer erhöhten initialen Aufmerksamkeit und dann anschließend eine fehlende aufrechterhaltene Aufmerksamkeit bis hin zu Vermeidungsverhalten, so zum Beispiel bei Mogg und Bradley (Mogg und Bradley 2006). Sie untersuchten Spinnenphobiker mit Stimulusdarbietungszeiten von 200 ms, 500 ms und 2000 ms (Mogg und Bradley 2006). Es zeigten sich ein initialer Aufmerksamkeitsshift zum relevanten Stimulus mit einem Bias bei 200 ms und keine signifikanten Unterschiede bei 500 ms und 2000 ms (Mogg und Bradley 2006). Andere Studien, so zum Beispiel Liossi et al. (2009), zeigen an einer Stichprobe mit Kopfschmerzpatienten einen Bias in der aufrechterhaltenen Aufmerksamkeit bei 1250 ms, aber keine Unterschiede bei 500 ms (Liossi et al. 2009). Offensichtlich hängt die Aufmerksamkeitsverteilung im Zeitverlauf maßgeblich von der Stichprobe und dem Stimulusmaterial ab. Dennoch scheint bei allen unterschiedlichen Versuchen eine Darbietungszeit von 1000 ms und größer vor allem die aufrechterhaltene und nicht die initial zugewandte Aufmerksamkeit darzustellen (Liossi et al. 2009). Nach der in der Einleitung eingeführten Theorie nach Singer (1984) kommt es bei der Verarbeitung von sexuellen Stimuli zunächst zu einem initialen Aufmerksamkeitsshift zu dem interessierenden Objekt (Singer 1984). Um diese initiale Aufmerksamkeit abzubilden, scheinen 1000 ms als Darbietungszeit zu lang. In einem zweiten Experiment sollte dies nun geprüft werden. Daher wurde die Stimulusdarbietungszeit im nächsten Experiment auf 200 ms und 500 ms verkürzt.

Die Augenbewegungsdaten zeigten für die Fixationszeit einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter. Das bedeutet, dass der Faktor Stimulusalter einen signifikanten Einfluss auf die Länge der Betrachtungsdauer hat. Die Mittelwerte der Fixationszeit in Bezug auf die Stimuluskategorien (Mann, Frau, Junge, Mädchen) zeigen, dass Frauen und Männer länger betrachtet wurden, als Mädchen und Jungen (siehe auch Tabelle 6.1 und Abbildung 6.7). Es gab keinen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Stimulusgeschlecht und keine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht. Das heißt, der Faktor Stimulusgeschlecht hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Dauer der Betrachtungszeit. Damit muss die zweite Hypothese abgelehnt werden. Diesen Ergebnissen könnte der hier verwendete Versuchsaufbau ursächlich zu Grunde liegen. In jedem Trial wurde ein Erwachsener mit einem Kind gleichzeitig dargeboten. Die

Probandinnen schienen sich insgesamt mehr für Erwachsene als für Kinder zu interessieren und betrachteten diese daher länger. Männer und Frauen wurden nie gleichzeitig dargeboten und traten demzufolge nie in direkte Konkurrenz um die visuelle Aufmerksamkeit. Daraus könnte der fehlende Unterschied in der Länge der Betrachtungszeit zwischen Mann und Frau resultieren.

In der dritten Hypothese gingen wir davon aus, dass der sexuell relevante Reiz von den Probandinnen häufiger als erstes fixiert wurde, als die sexuell nicht relevanten Reize. Es gab hinsichtlich der Häufigkeit der ersten Fixation pro Stimulustyp keine signifikanten Unterschiede. So ist die erste Fixation in diesem ersten Experiment nicht häufiger auf den Stimulustyp Mann als auf die sexuell nicht relevanten Stimuli Junge, Frau und Mädchen gefallen, wie in der dritten Hypothese angenommen.
In diesem ersten Experiment konnte daher keine der drei aufgestellten Hypothesen bestätigt werden.

6.4.2. Schlussfolgerungen für das Experiment 2

Auf der Basis der Ergebnisse des ersten Experimentes wurden im zweiten Experiment verschiedene Parameter verändert. So wurden alle 64 Trials jeweils für 200 ms und für 500 ms präsentiert. Mit dieser verkürzten Darbietungszeit der Stimuli erwarteten wir anhand der Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* die initiale Aufmerksamkeit besser abzubilden. Zusätzlich folgten wir mit der Präsentationsdauer von 500 ms dem Originalexperiment nach MacLeod et al. (MacLeod et al. 1986). Mit dieser Darbietungszeit konnte schon bei sehr unterschiedlichen Stimuli und Stichproben die initiale Aufmerksamkeit erfolgreich dargestellt werden (Mogg und Bradley 2004, Ceumern-Lindenstjerna et al. 2010 a und b).

Ein weiterer möglicher Grund für die Ergebnisse des ersten Experimentes könnte in der unterschiedlichen Verarbeitung sexueller Stimuli bei Frauen und Männern liegen. Frauen und Männer unterscheiden sich in ihrer Sexualität bezogen auf die Verarbeitung von erotischem Material (Lykins et al. 2008). Lykins et al. haben 2008 in ihrer Eye-Tracking-Studie zu Geschlechterunterschieden in der Verteilung von visueller Aufmerksamkeit bei erotischem und nicht-erotischem Bildmaterial festgestellt, dass es hierbei signifikante Unterschiede zwischen Frauen und Männern gibt (Lykins et al. 2008). So betrachten Männer die Bilder von gegengeschlechtlichen Personen, sowohl in erotischen als auch in nicht-erotischen Situationen, signifikant länger als Frauen die Bilder von gegengeschlechtlichen Personen betrachten (Lykins et al. 2008). Frauen betrachten gleichgeschlechtliche Personen in erotischen und nicht-erotischen Kontexten signifikant länger als Männer die Bilder von gleichgeschlechtlichen Personen betrachten (Lykins et al. 2008). Frauen teilen ihre Aufmerksamkeit gleichmäßig auf die dargebotenen Bilder von Männern und Frauen auf (Lykins

et al. 2008). Aus der Studie von Lykins et al. (2008) lässt sich folgern, dass Frauen und Männer sehr unterschiedlich auf sexuelle Stimuli reagieren (Lykins et al. 2008). Daher ist es vermutlich schwierig, von den Ergebnissen der ersten Studie, in der Frauen untersucht wurden, auf die potentiellen Reaktionen von Männern im gleichen Versuchsdesign zu schließen. Wir vermuten, dass Männer sich in unserem ersten Experiment anders in der Verteilung ihrer Aufmerksamkeit verhalten hätten, als es die weibliche Stichprobe getan hat. Um dies zu überprüfen, wurde für das folgende Experiment 2 eine Stichprobe aus 12 Männern rekrutiert.

Des Weiteren ergänzten wir die Folgeexperimente um die anschließende Durchführung eines Stimulusratings. Dabei sollten die Probanden jeden einzelnen der vorher gezeigten Stimuli hinsichtlich der Valenz (wie angenehm beziehungsweise wie unangenehm ist der Stimulus?) und der Erregung (wie erregend ist der Stimulus?) auf einer neunstufigen Likert-Skala beurteilen. Dabei wurde, für die Probanden unmerklich, die Bearbeitungsdauer, genannt *Viewing Time*, pro Stimulus gemessen. Die *Viewing Time* wird als stabiles Maß für sexuelles Interesse gewertet (Sachsenmeier und Gress 2009). So zeigten Probanden in verschiedenen Studien längere Betrachtungszeiten für den für sie relevanten sexuellen Stimulus als für den für sie sexuell nicht relevanten Stimulus (Ebsworth und Lalumière 2012, Imhoff et al. 2010, Israel und Strassberg 2009). Auf diesem Effekt basieren auch einige Methoden zur indirekten Messung von sexuellem Interesse, so zum Beispiel dem in der Einleitung erwähnten *Test zur Bewertung des sexuellen Interesses nach Abel* (Sachsenmaier und Gress 2009). Dennoch konnte bisher dieser Effekt nicht eindeutig verstanden und erklärt werden (Imhoff et al. 2010). Wir wollen mithilfe des Stimulusratings und der *Viewing Time* feststellen, wie die Probanden die Stimulustypen Mann, Frau, Junge und Mädchen bewerten. So kann überprüft werden, ob die Stimuli für die Stichprobe in sexuell relevant und sexuell nicht relevant unterschieden werden können.

7. Experiment 2

Für das zweite Experiment verkürzten wir also die Darbietungszeit der Stimuli auf 500 ms beziehungsweise 200 ms und untersuchten eine männliche, heterosexuelle Stichprobe. Die Hypothesen blieben inhaltlich unverändert. Zusätzlich beurteilten die Probanden nach der Durchführung des Experimentes die einzelnen Stimuli in einem Stimulusrating.

7.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 2

1. Die Reaktionszeiten werden von dem Darbietungsort des Punktes beeinflusst. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um

die kongruente Bedingung. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell nicht relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um die inkongruente Bedingung. Für heterosexuelle Männer werden die Abbildungen von nackten Frauen als sexuell relevant eingestuft und die Abbildungen von Mädchen, Jungen und Männern als sexuell nicht relevant bewertet. Die Bilder von nackten Frauen erscheinen jeweils kombiniert mit den Abbildungen von nackten Mädchen, diese werden als kritische Trials bezeichnet. Erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Frau, ist dies die kongruente Bedingung. Erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Mädchen, ist dies die inkongruente Bedingung. Die Abbildungen von nackten Männern werden mit Abbildungen von nackten Jungen kombiniert. Beide Stimulustypen werden als sexuell nicht relevant eingestuft, daher gelten beide als inkongruente Bedingung. Es handelt sich um die neutralen Trials. Es wird davon ausgegangen, dass die Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung, also wenn der Punkt an Stelle des Stimulustyps Frau erscheint, kürzer sind, als in der inkongruenten Bedingung, wenn der Punkt an Stelle der Stimulustypen Mädchen, Junge oder Mann erscheint.

2. Der sexuell bevorzugte Stimulus (Frau) wird in allen Trials durchschnittlich signifikant länger betrachtet als die sexuell nicht bevorzugten Stimuli (Junge, Mann, Mädchen). Dies wird anhand der durchschnittlichen kumulierten Fixationsdauer der Stimuli pro Trial gemessen.
3. Finden während des Betrachtens der sexuellen Stimuli Augenbewegungen und Fixationen statt, so fällt die erste Fixation signifikant häufiger auf den sexuell bevorzugten Stimulus (Frau) als auf die sexuell nicht bevorzugten Reize (Junge, Mann, Mädchen).

7.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 2

7.2.1. Stichprobe

Die Stichprobe zum zweiten Experiment umfasste 12 heterosexuelle Männer im Alter von 19 - 35 Jahren (M = 25,58 Jahre, SD = 4,89). Sie wurden über Aushänge und Flyer rekrutiert und erhielten keine Bezahlung. Es galten die gleichen Einschlusskriterien wie in Experiment 1. Die Probanden wurden darüber aufgeklärt, dass ihnen Bilder von nackten Erwachsenen und Kindern gezeigt werden. Sie erklärten sich mit ihrer Unterschrift zur freiwilligen Teilnahme bereit und wurden darüber informiert, dass sie die Studie jederzeit und ohne Nennung von Gründen abbrechen können.

Diese Studie wurde ebenfalls von der Ethik-Kommission der Georg-August-Universität geprüft und in einem Ethikvotum bewilligt. Dieses befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 12). Der Ethikantrag lief unter der Antragsnummer 8/4/09.

7.2.2. Aufgabe und Versuchsablauf

Aufgabenstellung und Versuchsablauf waren ebenfalls mit jenen in Experiment 1 identisch. Mit der Ausnahme, dass die Stimulusdarbietungszeit auf 200 ms beziehungsweise 500 ms verkürzt wurde. Alle Probanden füllten neben einer Probandenaufklärung und der Einverständniserklärung auch einen Fragebogen, genannt Stammdatenblatt, zu persönlichen und studienspezifischen Aspekten aus. Das Stammdatenblatt befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 12.4).

7.2.3. Stimuli

Das Stimulusmaterial entsprach dem in Experiment 1. Jeder der 64 Stimuli wurde viermal gezeigt und zwar in vier Durchläufen à 32 Trials. Insgesamt bestand das Experiment aus 128 Trials, von denen 64 Trials mit einer Darbietungszeit von 200 ms und 64 Trials mit einer Darbietungszeit von 500 ms dargeboten wurden. Jeder Stimulus wurde also zweimal bei einer Darbietungszeit von 200 ms und zweimal bei einer Darbietungszeit von 500 ms präsentiert. So waren bei beiden Darbietungszeiten jeweils genauso viele Trials zu sehen wie in Experiment 1. Das heißt, es konnte für jede Darbietungszeit die gleiche Datenmenge wie in Experiment 1 ausgewertet werden.

Ansonsten entsprach die Stimuluspräsentation ebenfalls der in Experiment 1.

7.2.4. Stimulusrating

Abschließend wurden alle Teilnehmer in einem Stimulusrating gebeten, die zuvor dargebotenen 64 nackten Personen subjektiv zu beurteilen, um die sexuelle Relevanz der Stimuli für die Probanden zu untersuchen. Dabei sollte jedes Bild hinsichtlich seiner Valenz, also wie angenehm oder unangenehm es für den Betrachter ist, und der sexuellen Erregung, die es beim Betrachter auslöst, beurteilt werden. Der Proband konnte jeweils auf einer neunstufigen Likert-Skala sein Votum per Mausklick abgeben, wobei 1 bedeutete „Ich finde das Bild unangenehm beziehungsweise gar nicht sexuell erregend“ und 9 bedeutete „Ich finde das Bild sehr angenehm beziehungsweise sehr sexuell erregend“. Erst dann erschien das nächste zu bewertende Bild. Gleichzeitig wurde die gesamte Betrachtungsdauer pro Stimulus gemessen und unter dem Namen *Viewing Time* als Maß für das aufgebrachte sexuelle Interesse gewertet. Die Abbildung 7.1 zeigt beispielhaft den Bildschirmaufbau für einen der 64 Stimuli.

Insgesamt dauerte die Teilnahme an der gesamten Studie circa 40 Minuten.

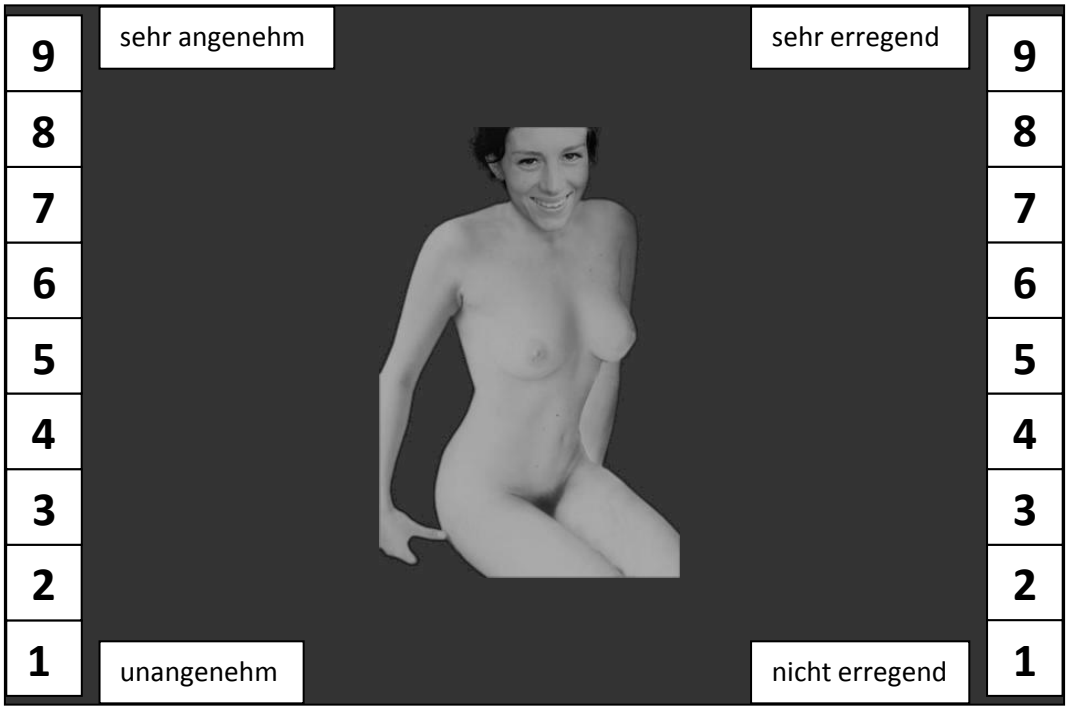

Abbildung 7.1 zeigt beispielhaft den Bildschirmaufbau beim Stimulusrating. Dabei wurden alle 64 Stimuli hintereinander einzeln bewertet. Auf der linken Seite befindet sich eine neunstufige Likert-Skala zur Beurteilung der Valenz und auf der rechten Seite eine zur Beurteilung der Erregung.

7.2.5. Versuchsdesign und Datenanalyse

Das Versuchsdesign und die Datenanalyse für die Verhaltensdaten und die Augenbewegungsdaten wurden so wie in Experiment 1 durchgeführt. Die beiden Experimente mit den Darbietungszeiten 200 ms und 500 ms wurden jeweils einzeln ausgewertet.

Für das Stimulusrating waren die Valenz, die sexuelle Erregung und die *Viewing Time* die abhängigen Variablen. Da die Variablen Valenz und sexuelle Erregung ordinalskaliert sind, wurde zur statistischen Analyse die nichtparametrische Friedman-Zweifach-Rangvarianzanalyse für verbundene Stichproben herangezogen. Die Werte für die einzelnen Stimuluskategorien wurden anschließend paarweise miteinander verglichen. Die Fehlerwahrscheinlichkeit α war auf $\alpha < 0{,}05$ festgelegt.

Die Variable *Viewing Time* ist intervallskaliert. Für die *Viewing Time* war das Versuchsdesign ein 2 x 2 Design mit Messwiederholungen mit den unabhängigen Variablen (UV) Stimulusalter und Stimulusgeschlecht. Die UV Stimulusalter entspricht dem Alter der abgebildeten Personen (Kind, Erwachsener). Die UV Stimulusgeschlecht entspricht dem Geschlecht der abgebildeten Personen (weiblich, männlich). Die Auswertung der Daten erfolgte in PASW (Predictive Analysis Software, Version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL). Die Daten wurden vor der Datenanalyse mit dem Kolmogorow-Smirnov-Test auf Normalverteilung überprüft. Die Fehlerwahrscheinlichkeit α wurde auf $\alpha < 0{,}05$

festgelegt. Bei einer signifikanten Stimulusalter x Stimulusgeschlecht Interaktion wurden Bonferroni-adjustierte Post-hoc T-Tests angeschlossen.

7.3. Ergebnisse Experiment 2

7.3.1. Stimulusrating

Im Stimulusrating wurden, wie weiter oben beschrieben, die Parameter Valenz, sexuelle Erregung und Viewing Time für 10 männliche heterosexuelle Probanden ausgewertet. Tabelle 7.2 stellt die Mediane der Minima, Maxima und des Medians der Werte auf einer absoluten Skala für die Valenz und die sexuelle Erregung in Bezug auf die einzelnen Stimuluskategorien dar. Tabelle 7.2 stellt die Mittelwerte und Standardabweichungen der Viewing Time in Millisekunden für die einzelnen Stimuluskategorien dar.

Tabelle 7.1 Mediane für die Minima, Maxima und den Median der Valenz und der sexuellen Erregung auf einer absoluten Skala in Bezug auf die Stimuluskategorie für Experiment 2.

Stimulus	**Valenz**			**Erregung**		
	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum
Mädchen	3,0	1,0	5,5	1,0	1,0	1,0
Frau	6,0	3,0	8,5	5,25	2,0	8,0
Junge	2,0	1,0	4,5	1,0	1,0	1,0
Mann	3,5	1,0	5,0	1,0	1,0	2,0

7.3.1.1. Valenz

In Abbildung 7.2 werden die Mediane der Bewertungen für die Valenz im Stimulusrating von den einzelnen Probanden bezogen auf die Stimuluskategorien dargestellt. Die Zweifach-Rangvarianzanalyse verbundener Stichproben nach Friedman zeigt, dass die Verteilungen der Mediane pro Stimuluskategorie signifikant unterschiedlich sind ($p = 0{,}001$). Die paarweisen Vergleiche der einzelnen Stimuluskategorien belegen, dass die Abbildungen von Frauen als signifikant angenehmer beurteilt wurden als die Abbildungen von Mädchen ($\chi2 = 1{,}400$, $p = 0{,}015$), Männern ($\chi2 = - 1{,}500$, $p = 0{,}009$) und Jungen ($\chi2 = - 2{,}100$, $p = 0{,}000$). Die paarweisen Vergleiche zwischen dem Stimulustyp Mann und dem Stimulustyp Junge ($\chi2 = 0{,}600$, $p = 0{,}299$), sowie dem Stimulustyp Mädchen ($\chi2 = 0{,}100$, $p = 0{,}862$), sind nicht signifikant. Der Vergleich zwischen der Stimuluskategorie Mädchen und der Stimuluskategorie Junge ist ebenfalls nicht signifikant ($\chi2 = - 0{,}700p = 0{,}225$). Die Abbildungen von Frauen werden von den Probanden demzufolge als signifikant angenehmer

bewertet als die Abbildungen von Mädchen, Männern und Jungen. Zwischen den drei Stimuluskategorien Mädchen, Mann und Junge gab es jeweils im paarweisen Vergleich keine signifikanten Unterschiede.

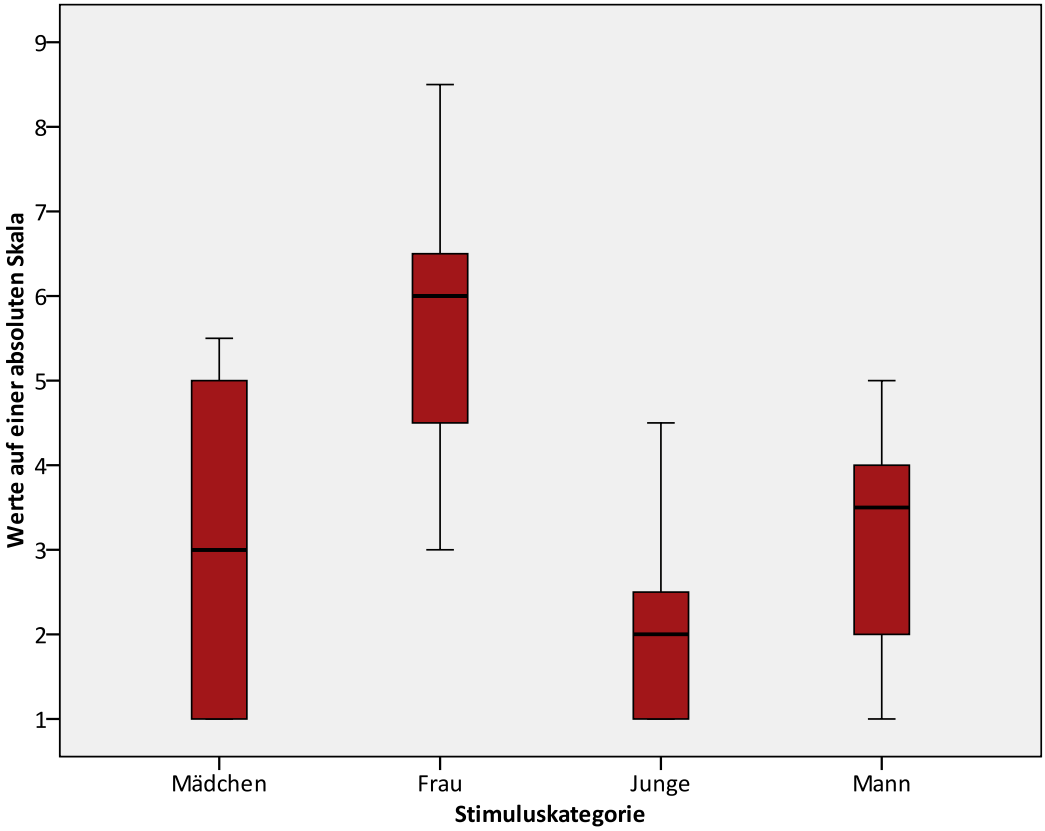

Abbildung 7.2 Werte für die Valenz auf einer absoluten Skala von 1 bis 9 für jede Stimuluskategorie im Experiment 2. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen, Frau/ Junge und Frau/ Mann. Die Unterschiede zwischen Mädchen/ Junge, Mädchen/ Mann und Mann/ Junge sind nicht signifikant. Dargestellt sind die Boxplots der Mediane mit Minima, Maxima, Median und Interquartilbereichen.

7.3.1.2. Erregung

In Abbildung 7.2 werden die Mediane der Bewertungen für die sexuelle Erregung im Stimulusrating von den einzelnen Probanden bezogen auf die Stimuluskategorien dargestellt. Die Zweifach-Rangvarianzanalyse verbundener Stichproben nach Friedman zeigt, dass die Verteilungen der Mediane pro Stimuluskategorie signifikant unterschiedlich sind ($p = 0{,}000$). Die paarweisen Vergleiche nach Stimuluskategorie belegen, dass der Stimulustyp Frau als signifikant sexuell erregender eingeschätzt wird als der Stimulustyp Mädchen ($\chi2 = 2{,}000$, $p = 0{,}001$), der Stimulustyp Mann ($\chi2 = -1{,}800$, $p = 0{,}002$) und der Stimulustyp Junge ($\chi2 = -2{,}200$, $p = 0{,}000$). Die paarweisen Vergleiche zwischen dem Stimulustyp Mann und dem Stimulustyp Junge ($\chi2 = 0{,}400$, $p = 0{,}488$) sowie dem Stimulustyp Mädchen ($\chi2 = 0{,}200$, $p = 0{,}729$) sind nicht signifikant. Der Vergleich zwischen der

Stimuluskategorie Mädchen und der Stimuluskategorie Junge ist ebenfalls nicht signifikant ($\chi 2$ = -0,200, p = 0,729). Die Abbildungen von Frauen werden von den Probanden demzufolge als signifikant erregender bewertet als die Abbildungen von Mädchen, Männern und Jungen. Zwischen den drei Stimuluskategorien Mädchen, Mann und Junge gibt es jeweils im paarweisen Vergleich hinsichtlich der sexuellen Erregung keine signifikanten Unterschiede.

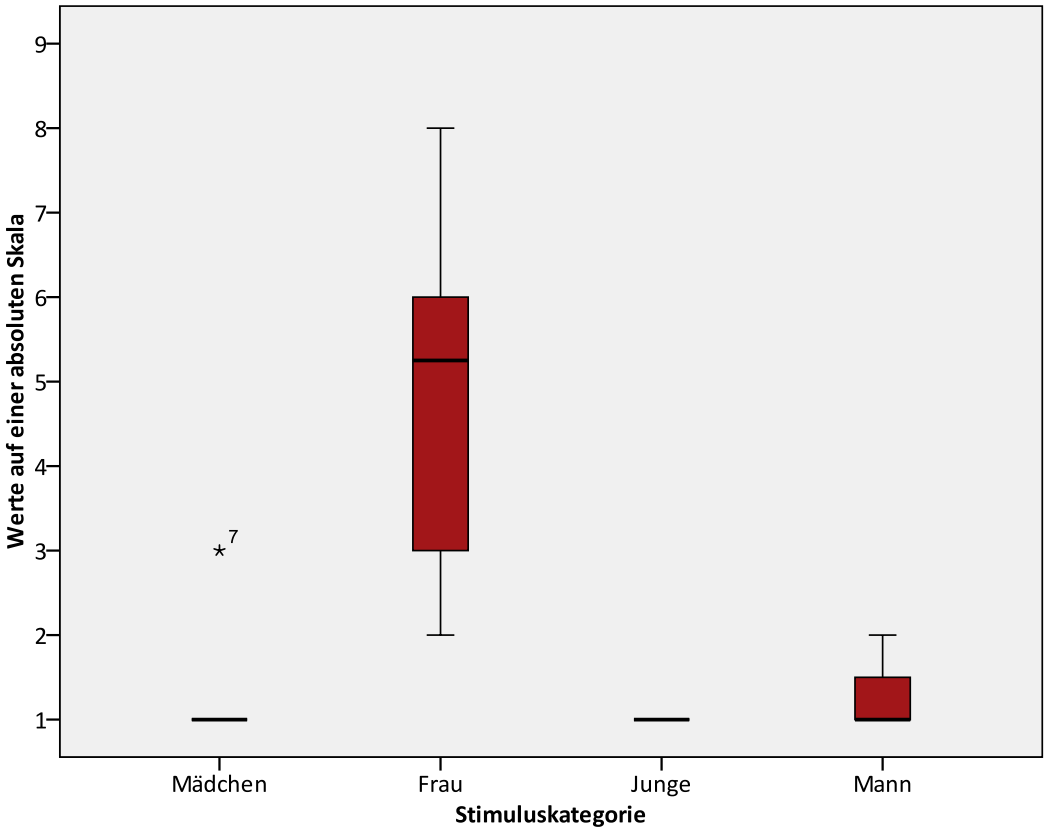

Abbildung 7.3 Werte für die Erregung auf einer absoluten Skala von 1 bis 9 für jede Stimuluskategorie im Experiment 2. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen, Frau/ Junge und Frau/ Mann. Die Unterschiede zwischen Mädchen/ Junge, Mädchen/ Mann und Mann/ Junge sind nicht signifikant. Dargestellt sind die Boxplots der Mediane mit Minima, Maxima, Median und Interquartilbereichen. Sternchen beschreiben Extremwerte, die mehr als die dreifache Interquartilweite außerhalb der Box liegen.

7.3.1.3. Viewing Time

Tabelle 7.2 und Abbildung 7.4 stellen die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler für die *Viewing Time* in Millisekunden in Bezug auf eine Stimuluskategorie im Experiment 2 dar. In der für den Parameter *Viewing Time* durchgeführten zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigten sich signifikante Haupteffekte für den Faktor Stimulusalter (F (1, 9) = 5,607, p = 0,042, eta² = 0,384) und den Faktor Stimulusgeschlecht (F (1, 9) = 6,428, p = 0,032, eta² = 0,417). Es gab keine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x

Stimulusgeschlecht (F (1, 9) = 2,937, p = 0,121, eta² = 0,246). Die *Viewing Time* ist die durchschnittliche Zeit, die ein Proband pro Stimulus benötigt, um diesen bezüglich sexueller Erregung und Valenz zu beurteilen. Die Probanden benötigten durchschnittlich mehr Zeit zur Beurteilung der Erwachsenen (M = 6115,94 ms, SD= 1852,49) als zur Beurteilung der Kinder (M = 4844,95 ms, SD = 1301,60). Außerdem wurden die weiblichen Stimuli (M = 5811,32 ms, SD = 1577,98) länger bearbeitet als die männlichen Stimuli (M = 5149,57 ms, SD = 1239,32).

Tabelle 7.2 Mittelwerte und Standardabweichungen für die Viewing Time in Millisekunden jeweils in Bezug auf die Stimuluskategorie für Experiment 2.

Stimulus	**Viewing Time [ms]**	
	Mittelwerte	SD
Mädchen	4829,45	1324,30
Frau	6793,19	2562,42
Junge	4860,45	1448,43
Mann	5438,69	1466,05

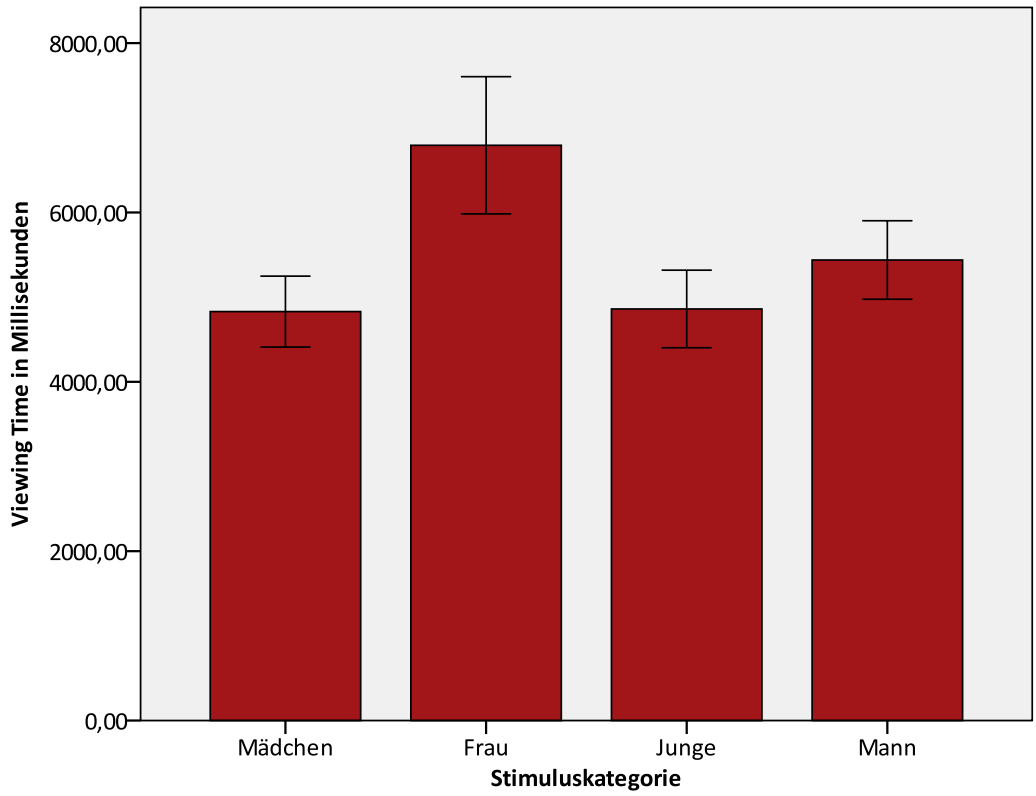

Abbildung 7.4 Viewing Time in Millisekunden für jede Stimuluskategorie im Experiment 2. Die Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen und Frau/ Junge sind signifikant. Die Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mann, Mädchen/ Mann und Junge/ Mann sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

Außerdem wurden die Reaktionszeiten der *Dot-Probe-Aufgabe*, die kumulierte Fixationszeit und die Anzahl der ersten Fixationen ausgewertet. Die einzelnen Parameter wurden im Experiment 1 bereits näher erläutert (siehe Ergebnisse Experiment 1, Kapitel 6.3).

7.3.2. Verhaltensdaten

7.3.2.1. Experiment 2 a

Tabelle 7.3 und Abbildung 7.5 stellen die Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeiten bezogen auf eine Stimuluskategorie der zwölf männlichen Probanden in der Dot-Probe-Aufgabe mit einer Darbietungszeit von 200 ms dar. In der Varianzanalyse zeigten sich keine signifikanten Haupteffekte für den Faktor Stimulusalter ($F (1, 11) = 1{,}195$, $p = 0{,}298$, $eta^2 = 0{,}098$) und den Faktor Stimulusgeschlecht ($F (1, 11) = 0{,}005$, $p = 0{,}948$, $eta^2 = 0{,}000$). Es ergibt sich auch keine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 11) = 0{,}017$, $p = 0{,}898$, $eta^2 = 0{,}002$). Die Probanden zeigten im Experiment 2 keine signifikanten Unterschiede in der

Geschwindigkeit der Beantwortung der Dot-Probe-Aufgabe in Abhängigkeit von den dargestellten Stimuli (Mann, Frau, Junge, Mädchen).

Tabelle 7.3 Mittelwerte und Standardabweichungen für die Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit Bedingung, dass der Punkt dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen waren, im Experiment 2a bei 200 ms.

Stimulus	**Reaktionszeiten [ms]**	
	Mittelwerte	SD
Mädchen	398,11	32,77
Frau	397,10	33,25
Junge	404,12	46,88
Mann	405,97	35,63

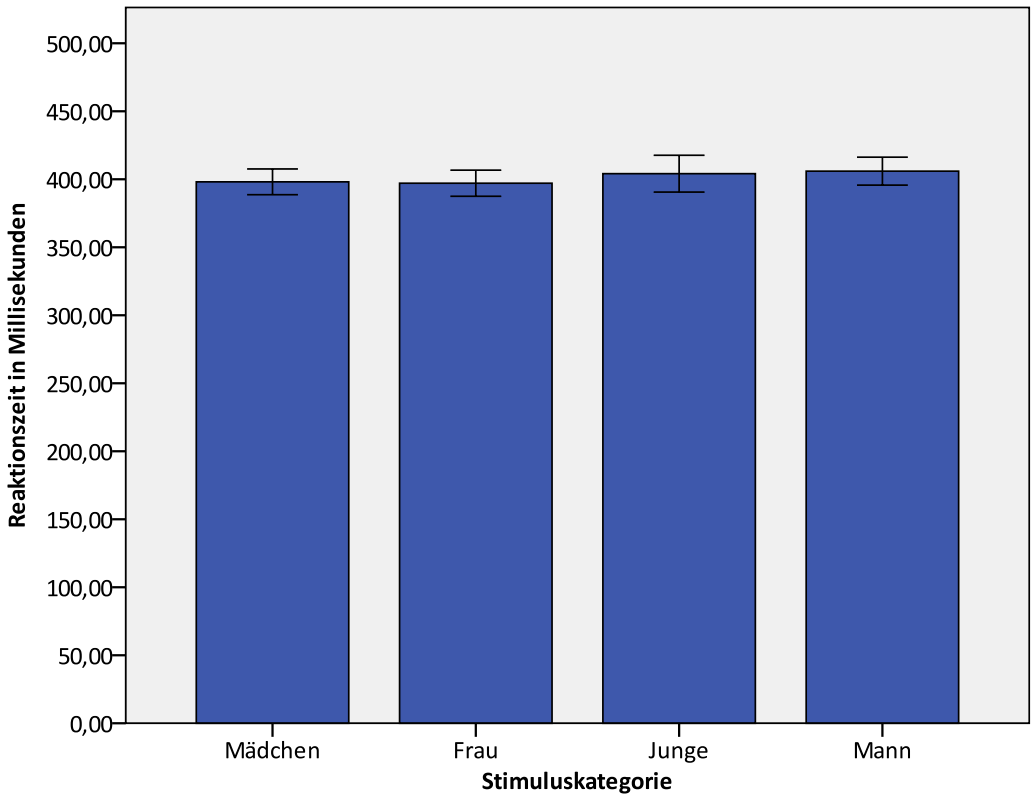

Abbildung 7.5 Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit Bedingung,dass der Punkt in der Dot-Probe-Aufgabe dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen waren, für Experiment 2 a bei 200 ms. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

7.3.2.2. Experiment 2 b

Tabelle 7.4 und Abbildung 7.6 stellen die Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeiten der *Dot-Probe-Aufgabe* bei 500 ms dar. Es wurde ebenfalls eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den beiden Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht gerechnet. Es zeigten sich keine signifikanten Haupteffekte für den Faktor Stimulusalter ($F (1, 10) = 0,301$, $p = 0,595$, $eta^2 = 0,029$) und den Faktor Stimulusgeschlecht ($F (1, 10) = 0,131$, $p = 0,725$, $eta^2 = 0,013$) und keine Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 10) = 0,750$, $p = 0,407$, $eta^2 = 0,070$).

Auch im Teilexperiment 2 b mit einer Darbietungszeit von 500 ms wurden die Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* nicht signifikant vom Stimulustyp in der kongruenten Bedingung beeinflusst.

Tabelle 7.4 Mittelwerte und Standardabweichungen für die Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit Bedingung, dass der Punkt dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen waren. Außerdem sind die Mittelwerte und Standardabweichungen für die kumulierte Fixationszeit in Millisekunden und die Anzahl der ersten Fixationen in Experiment 2 b bei 500 ms dargestellt.

Stimulus	**Reaktionszeiten [ms]**		**Kumulierte Fixationszeit [ms]**		**Anzahl der ersten Fixationen**	
	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD
Mädchen	463,52	62,78	13,85	18,06	5,33	4,03
Frau	450,59	63,76	18,67	25,51	7,80	4,49
Junge	458,49	61,12	10,69	19,15	3,80	3,11
Mann	460,43	68,21	16,48	20,08	4,86	3,85

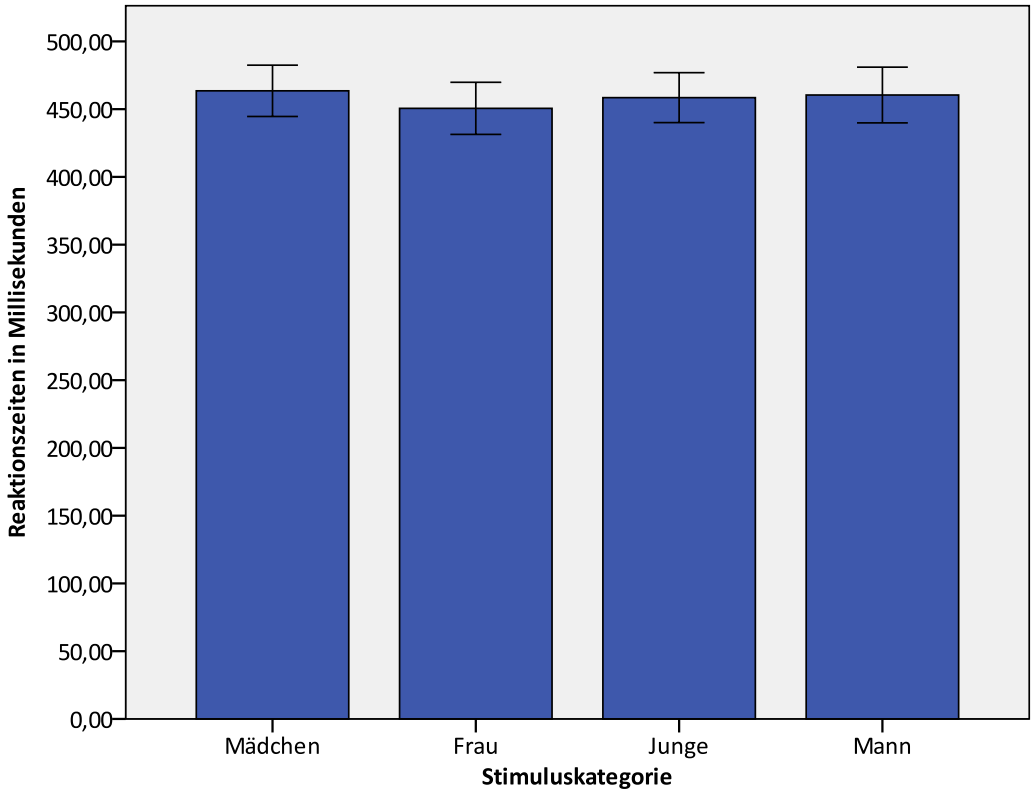

Abbildung 7.6 Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit Bedingung, dass der Punkt in der Dot-Probe-Aufgabe dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen waren, für Experiment 2 b bei 500 ms. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Stimuluskategorien sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

7.3.3. Augenbewegungsdaten

7.3.3.1. Experiment 2 a

In diesem Teilexperiment konnten wegen der sehr kurzen Darbietungszeit der Stimuli von 200 ms nur vereinzelt Fixationen registriert werden. Eine Augenbewegung wird erst als Fixation registriert, wenn

der Blick länger als 100 ms ruhig an einem Ort verweilt, daher konnten im Experiment 2a fast keine Fixationen gemessen werden (Salvucci und Goldberg 2000). Wegen der geringen Datenmenge wurden die Daten nicht statistisch analysiert.

7.3.3.2. Experiment 2 b

7.3.3.2.1. Fixationszeit

Die Aufmerksamkeitsverteilung während der Darbietung eines Trials wurde mithilfe der durchschnittlichen kumulierten Fixationszeit pro Trial erfasst. Die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler für die kumulierte Fixationszeit der 11 heterosexuellen Probanden bezogen auf einen Stimulustyp (Frau, Mädchen, Mann, Junge) in diesem Experiment 2 b mit 500 ms sind in Tabelle 7.4 und Abbildung 7.7 ersichtlich. Die zweifaktorielle Varianzanalyse zeigt einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter ($F (1, 10) = 6,238$, $p = 0,032$, $eta^2 = 0,384$). Der Haupteffekt für den Faktor Stimulusgeschlecht ($F (1, 10) = 1,143$, $p = 0,310$, $eta^2 = 0,103$) und die Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 10) = 0,29$, $p = 0,867$, $eta^2 = 0,003$) waren nicht signifikant. Erwachsene ($M = 17,58$ ms, $SD = 22,27$) wurden signifikant länger betrachtet als Kinder ($M = 12,27$ ms, $SD = 17,26$). Es gibt keine signifikanten Unterschiede in der durchschnittlichen Betrachtungszeit von weiblichen und männlichen Stimuli.

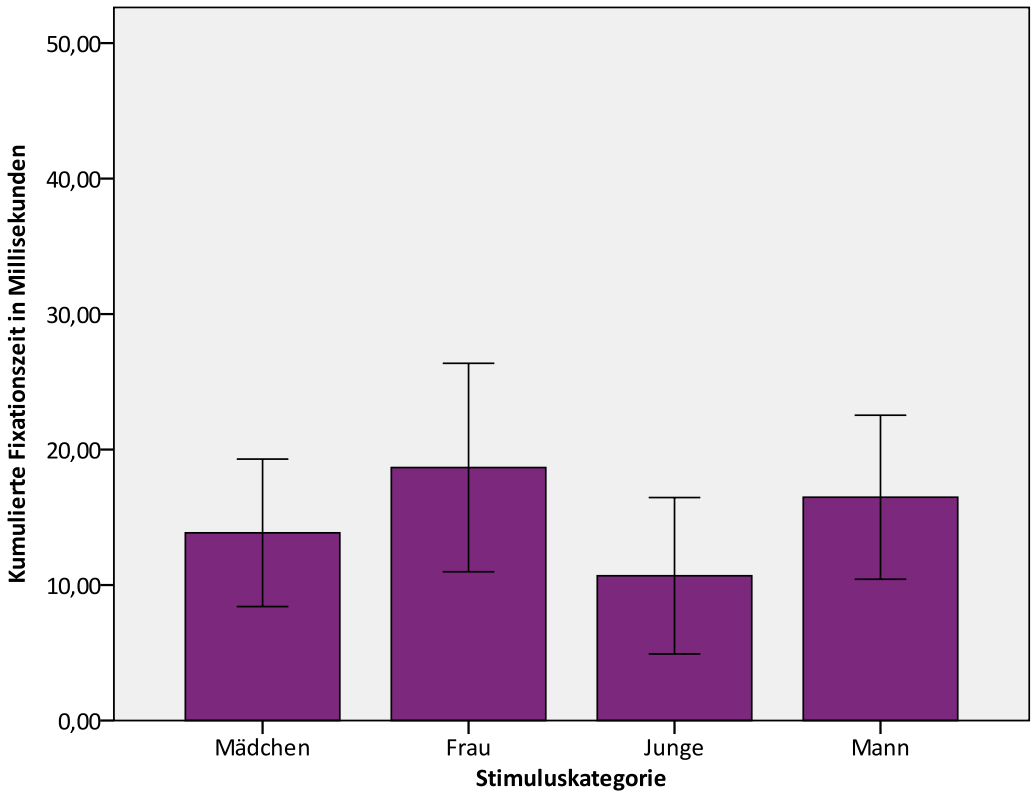

Abbildung 7.7 Kumulierte Fixationszeit in Millisekunden für eine Stimuluskategorie (Mädchen, Frau, Junge, Mann) für Experiment 2b bei 500 ms. Der Unterschied zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Junge ist signifikant. Die Unterschiede zwischen den anderen Stimuluskategorien sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

7.3.3.2.2. Anzahl und Wahrscheinlichkeiten der ersten Fixation

Die Abbildung 7.8 und die Tabelle 7.4 zeigen die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler der Anzahl der ersten Fixationen der Probanden, die Fixationen gezeigt haben, in Abhängigkeit zum Stimulustyp. Es zeigten 5 von 11 Probanden eine erste Fixation unabhängig vom Stimulustyp.

Die zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigte keine signifikanten Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter ($F (1, 4) = 2,340$, $p = 0,201$, $eta^2 = 0,369$), Stimulusgeschlecht ($F (1, 4) = 3,046$, $p = 0,156$, $eta^2 = 0,432$) oder für die Interaktion von Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 4) = 0,204$, $p = 0,675$, $eta^2 = 0,049$). Es gibt keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit der ersten Fixation bezogen auf einen Stimulustyp (Mann, Frau, Junge, Mädchen). Die Abbildungen von nackten Frauen wurden gemeinsam mit den Abbildungen von nackten Mädchen gezeigt. Die erste Fixation fiel mit 57,91 % auf den Stimulustyp Frau und mit 42,09 % auf den Stimulustyp Mädchen. Die Abbildungen von nackten Männern und nackten Jungen wurden jeweils gemeinsam präsentiert. Die

Wahrscheinlichkeit, dass die erste Fixation auf den Stimulustyp Mann fiel betrug 65,2 % und auf den Stimulustyp Junge 34,8 %.

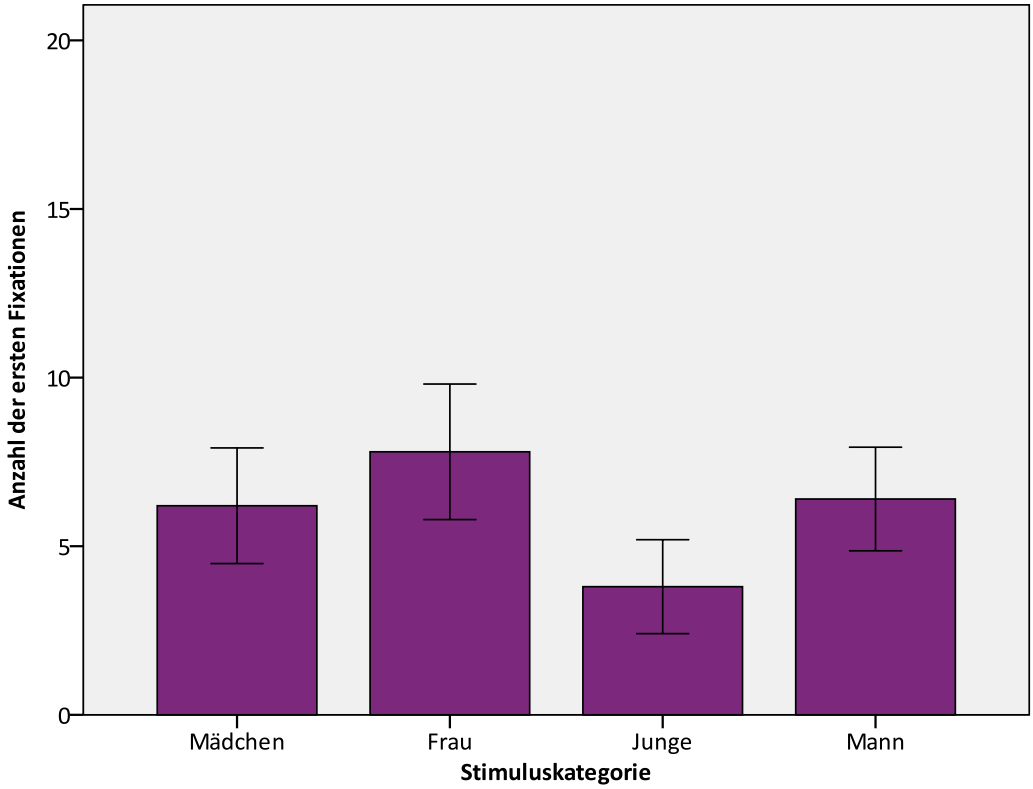

Abbildung 7.8 Anzahl der ersten Fixationen eines Stimulustyps (Mädchen, Frau, Junge, Mann) für Experiment 2b bei 500 ms. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Stimuluskategorien sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

7.4. Diskussion Experiment 2

7.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 2

In diesen beiden Experimenten wurden auf der Basis der Ergebnisse des ersten Experimentes die Darbietungszeiten für die Stimuli auf 200 ms beziehungsweise 500 ms verkürzt. Die Stichprobe bestand aus 12 gesunden heterosexuellen Männern. Die aufgestellten Hypothesen zur Reaktionszeit in der *Dot-Probe-Aufgabe*, der durchschnittlichen kumulierten Fixationszeit und der Anzahl der ersten Fixationen konnten nicht bestätigt werden.

Das anschließend durchgeführte Stimulusrating zeigte Ergebnisse, die in der Literatur bereits beschrieben wurden (Fromberger et al. 2011). Die männlichen heterosexuellen Probanden bewerteten den für sie als sexuell relevant festgelegten Stimulus Frau als signifikant angenehmer und erregender als die drei weiteren Stimulusarten Mann, Junge und Mädchen. Die paarweisen

Vergleiche zwischen den anderen Stimuluskategorien (Vergleich Mann zu Junge, Mann zu Mädchen, Junge zu Mädchen) waren nicht signifikant. Das heißt, zwischen den Abbildungen von Männern und Mädchen, den Abbildungen von Männern und Jungen und den Abbildungen von Mädchen und Jungen zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Bewertung hinsichtlich Valenz und Erregung.

Während der Evaluation der Stimuli wurde die Zeit bis zur Bewertung, genannt *Viewing Time*, gemessen. Die Probanden betrachteten Erwachsene länger als Kinder und weibliche Personen länger als männliche, um sie hinsichtlich Valenz und Erregung zu bewerten. Laut Sachsenmeier und Gress (2009) kann die *Viewing Time* als Maß für sexuelles Interesse gewertet werden (Sachsenmaier und Gress 2009). So zeigten Probanden in verschiedenen Studien längere Betrachtungszeiten des für sie relevanten sexuellen Stimulus als des für sie sexuell nicht relevanten Stimulus (Ebsworth und Lalumière 2012, Imhoff et al. 2010, Israel und Strassberg 2009). Im zweiten Experiment zeigten die männlichen heterosexuellen Probanden anhand der Variable *Viewing Time* eine eindeutige sexuelle Präferenz für die Abbildungen von Erwachsenen im Vergleich zu den Abbildungen von Kindern. Angesichts der in der Literatur beschriebenen Ergebnisse wäre zudem eine Präferenz der Abbildungen von Frauen im Gegensatz zu den Abbildungen von Männern zu erwarten gewesen. In der Literatur lassen sich aber auch Belege dafür finden, dass heterosexuelle Männer in sexuellen Kontexten ihre Aufmerksamkeit nicht nur auf gegengeschlechtliche Personen, also mögliche Geschlechtspartner, sondern auch auf gleichgeschlechtliche Personen richten (Maner et al. 2009). Die Probanden versuchen so, ihre eigene Attraktivität mit der Attraktivität potentieller Rivalen zu vergleichen (Maner et al. 2009). Möglicherweise könnten auf diese Weise die Ergebnisse im Stimulusrating zum Experiment 2 erklärt werden.

Anhand dieses Stimulusratings für Valenz und sexuelle Erregung kann festgestellt werden, dass die Stimuli von heterosexuellen Probanden eindeutig hinsichtlich ihrer sexuellen Attraktivität und Valenz eingestuft werden. Die Abbildungen von nackten Frauen als Stimuli können so in ihrer Bedeutung als sexuell relevant bestätigt werden. Die drei anderen Stimulustypen sind als sexuell nicht relevant einzustufen. Für die folgenden Experimente werden daher weiterhin die gleichen Stimuli verwendet.

Die Verhaltensdaten in der *Dot-Probe-Aufgabe* bei einer Darbietungszeit von 200 ms beziehungsweise 500 ms zeigten keine signifikanten Unterschiede in den Reaktionszeiten für die kongruente und die inkongruente Bedingung. Die kongruente Bedingung trifft zu, wenn der Punkt in der *Dot-Probe-Aufgabe* dort erschien, wo zuvor der sexuell relevante Reiz, in diesem Fall das Bild einer Frau, zu sehen gewesen war. Die inkongruente Bedingung trifft zu, wenn der Punkt in der *Dot-Probe-Aufgabe* dort erschien, wo zuvor die sexuell nicht relevanten Reize, in diesem Fall die Bilder von Mädchen, Jungen und Männern, zu sehen gewesen waren. Dennoch zeigten die Bewertungen

der Stimuli hinsichtlich Valenz und sexueller Errgeung im Stimulusrating, dass sexuelles Interesse für den Stimulustyp Frau bei den Probanden vorhanden ist. Das *Dot-Probe-Paradigma* konnte dieses sexuelle Interesse mit diesem Versuchsdesign nicht abbilden. Die erste Hypothese konnte nicht bestätigt werden. Das *Dot-Probe-Paradigma* misst die Aufmerksamkeitsverteilung nur in einem sehr kurzen Augenblick. Daher stellt sich wieder, wie schon in der Diskussion zum Experiment 1, siehe Kapitel 6.4, die Frage, zu welchem Zeitpunkt im Verarbeitungsprozess von sexuellen Stimuli das sexuelle Interesse am besten mit dem *Dot-Probe-Paradigma* messbar ist. Mit den Darbietungszeiten von 200 ms und 500 ms haben wir versucht, den Aufmerksamkeitsbias bei der initialen Orientierung zum sexuellen Stimulus abzubilden, also gleich zu Beginn der Verarbeitung. Aber weder bei der Darbietungszeit von 200 ms, noch bei der Darbietungszeit von 500 ms ließ sich anhand der Reaktionszeiten eine Aufmerksamkeitsverschiebung feststellen. Daher wurde in den folgenden beiden Studien die Darbietungszeit erneut auf 1000 ms festgelegt. Bei dieser Dabietungszeit kann mithilfe der Augenbewegungsmessung sowohl die initiale Aufmerksamkeitzuwendung anhand der ersten Fixationen als auch die aufrechterhaltene Aufmerksamkeit anhand der kumulierten Fixationsdauer registriert werden. Mit der *Dot-Probe-Aufgabe* kann zusätzlich eine Aufmerksamkeitsverschiebung und ein möglicherweise bestehender kognitiver Bias festgestellt werden.

Bei der Darbietungszeit von 200 ms konnten nur sehr wenige nicht auswertbare Augenbewegungen gemessen werden. Ein Verweilen des Blickes an einer Stelle gilt erst als Fixation, wenn sie mindestens 100 ms andauert (Salvucci und Goldberg 2000). Im Versuchsdesign für das Experiment 2 a mit der Stimulusdarbietungszeit von 200 ms konnten daher kaum Fixationen erfasst werden. Bei einer Stimulusdarbietungszeit von 500 ms hingegen konnten die Augenbewegungsdaten ausgewertet werden. Bei der durchschnittlichen kumulierten Fixationsdauer pro Trial bei der Darbietungszeit von 500 ms ließ sich ein Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter nachweisen. Das heißt, die Bilder von Frauen und Männern wurden signifikant länger betrachtet als die Bilder von Mädchen und Jungen. Dennoch ließ sich die zweite Hypothese nicht bestätigen, weil kein Haupteffekt für den Faktor Stimulusgeschlecht und keine Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht nachweisbar waren. Bei längeren Darbietungszeiten könnte die Augenbewegungsmessung aussagekräftiger werden, es wären dann zeitlich mehr Fixationen und Blickbewegungen möglich.

Außerdem wurde die Anzahl der ersten Fixationen eines Stimulustyps ausgewertet. Diese unterschieden sich nicht signifikant in den einzelnen Stimuluskategorien. Das heißt, die erste Fixation fiel nicht signifikant häufiger auf den sexuell relevanten Reiz im Vergleich zum sexuell nicht relevanten Reiz. Somit konnte auch die dritte Hypothese nicht bestätigt werden.

7.4.2. Schlussfolgerungen für die Experimente 3 und 4

Die Vorteile der *Dot-Probe-Aufgabe* und der Augenbewegungsregistrierung zur Messung von sexuellem Interesse sollen optimal kombiniert und ausgenutzt werden. Stevens et al. (2011) untersuchten in ihrer Studie den Einfluss unterschiedlicher Stimulusdarbietungszeiten auf den *Dot-Probe-Effekt* in Verknüpfung mit der Messung von Augenbewegungen. Die Autoren stellten fest, dass zur optimalen gleichzeitigen Nutzung der Effekte aus der *Dot-Probe-Aufgabe* und der Augenbewegungsmessung längere Darbietungszeiten (≥ 600 ms) sinnvoller sind als kürzere Darbietungszeiten (Stevens et al. 2011). Um möglichst viele Augenbewegungen und Fixationen zuzulassen und den *Dot-Probe-Effekt* zu erzielen, erhöhten wir daher die Darbietungszeit für die nächsten zwei Experimente wieder auf 1000 ms. Wir versuchten also die initiale Orientierung nicht über die Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* abzubilden, sondern anhand der Anzahl der ersten Fixationen bei der Augenbewegungsmessung. Mithilfe der Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* wurde stattdessen versucht, einen kognitiven Bias in der aufrechterhaltenen Aufmerksamkeit zu messen (nähere Erläuterungen zum Thema kognitiver Bias siehe Kapitel 5). Zusätzlich kann die durchschnittliche kumulierte Fixationsdauer bei einer Darbietungszeit von 1000 ms die aufrechterhaltene Aufmerksamkeit abbilden. Daher wurde die Darbietungszeit für Experiment 3 und 4 wieder auf 1000 ms festgelegt.

Für das Experiment 3 veränderten wir zusätzlich den Versuchsaufbau. Es erschien nicht mehr nach jeder Stimuluspräsentation ein Punkt und damit eine *Dot-Probe-Aufgabe,* sondern nur noch randomisiert nach 50 Prozent der Stimuli. Damit erhofften wir uns, die Konzentration der Probanden während des *Dot-Probe-Paradigmas* zu erhöhen. Die Überraschungseffekte durch das Erscheinen oder Nicht-Erscheinen des Punktes sollten ein zu automatisches Antworten der Probanden verhindern. Auch in der Literatur wurde das *Dot-Probe-Paradigma* schon mehrfach auf diese Weise durchgeführt (Schmukle 2005, Salemink et al. 2007). Um aber dennoch die gleiche auswertbare Datenmenge wie in Experiment 1 zu erhalten, wurde die Anzahl der Trials im dritten Experiment verdoppelt und es folgte durchschnittlich nur nach jedem zweiten Trial eine *Dot-Probe-Aufgabe*.

In einem vierten Experiment blieb dieser Aspekt des Versuchsaufbaus im Vergleich zu Experiment 2 unverändert. Es folgte also jedem Trial ein Punkt. Aber die gezeigten Stimuli wurden verändert. Jeweils ein Stimulus wurde so stark verpixelt, dass er unkenntlich wurde. Dennoch unterschieden sich die verpixelten Stimuli weiterhin nicht signifikant in Helligkeit und Komplexität von den anderen Stimuli. Damit sollte vermieden werden, dass *Low-level-Eigenschaften* für einen Aufmerksamkeitsbias verantwortlich waren (Henderson 1999). Durch die Verpixelung eines Bildes schufen wir einen neutralen Stimulus ohne semantischen Inhalt. In den bisherigen Experimenten

wurden jeweils ein sexuell relevanter und ein sexuell nicht relevanter Stimulus gleichzeitig dargeboten. In diesem vierten Versuch hingegen zeigten wir jeweils einen sexuell relevanten Stimulus kombiniert mit einem verpixelten Bild oder einen sexuell nicht relevanten Stimulus kombiniert mit einem verpixelten Bild. Die sexuellen Stimuli wurden also nicht gleichzeitig (Kategorie: sexuell relevant mit sexuell nicht relevant und Kategorie: sexuell nicht relevant mit sexuell nicht relevant) dargeboten, sondern nacheinander jeweils in Kombination mit einem neutralen Stimulus (sexuell relevant mit neutral und sexuell nicht relevant mit neutral) gezeigt. Auch in der Literatur wurde bei der Durchführung der *Dot-Probe-Aufgabe* in Verknüpfung mit der Messung von Augenbewegungen überwiegend ein für die jeweilige Stichprobe relevanter Reiz mit einem neutralen Reiz gleichzeitig dargeboten (Gao et al. 2011, Miller und Fillmore 2010, Field et al. 2005, Field et al. 2004). In den genannten Studien konnte so der *Dot-Probe-Effekt* jeweils erzielt werden. Das heißt die Probanden reagierten schneller in der *Dot-Probe-Aufgabe*, wenn der Punkt an Stelle des relevanten Reizes erschien. Und die Probanden reagierten langsamer, wenn der Punkt an Stelle des neutralen Reizes erschien. Vermutlich lässt sich bei der gleichzeitigen Präsentation eines relevanten und eines neutralen Reizes der *Dot-Probe-Effekt* eindeutiger erzielen als bei der gleichzeitigen Darbietung eines sexuell relevanten und eines sexuell nicht relevanten Reizes.

Für das vierte Experiment verpixelten wir für jede Stimuluskombination einen der dargestellten Reize und präsentierten so in allen Trials jeweils gleichzeitig einen sexuellen Reiz mit einem neutralen, verpixelten Reiz.

Außerdem erhöhten wir die Probandenanzahl dieser Stichprobe auf 24 männliche Teilnehmer, um die Varianz der Daten zu mindern und diese so stabiler zu machen.

8. Experiment 3

8.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 3

1. Die Reaktionszeiten werden, falls ein Punkt gezeigt wird, von dessen Darbietungsort beeinflusst. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um die kongruente Bedingung. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell nicht relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um die inkongruente Bedingung. Für heterosexuelle Männer werden die Abbildungen von nackten Frauen als sexuell relevant eingestuft und die Abbildungen von Mädchen, Jungen und Männern als sexuell nicht relevant bewertet. Die Bilder von nackten Frauen erscheinen jeweils kombiniert mit den Abbildungen von nackten Mädchen, diese werden, falls einem der beiden Stimuli danach ein Punkt folgt, als

kritische Trials bezeichnet. Erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Frau ist dies die kongruente Bedingung, erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Mädchen ist dies die inkongruente Bedingung. Die Abbildungen von nackten Männern werden mit Abbildungen von nackten Jungen kombiniert. Beide Stimulustypen werden als sexuell nicht relevant eingestuft, daher gelten beide als inkongruente Bedingung, wenn ihnen ein Punkt folgt. Es handelt sich um die neutralen Trials. Die Trials, nach denen kein Punkt erscheint, werden als Füllertrials bezeichnet und nicht mit ausgewertet. Es wird davon ausgegangen, dass die Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung, also wenn der Punkt an Stelle des Stimulustyps Frau erscheint, kürzer sind, als in der inkongruenten Bedingung, wenn der Punkt an Stelle der Stimulustypen Mädchen, Junge oder Mann erscheint.

2. Der sexuell bevorzugte Stimulus (Frau) wird in allen Trials durchschnittlich (kritische Trials, neutrale Trials und Füllertrials) signifikant länger betrachtet als die sexuell nicht bevorzugten Stimuli (Junge, Mann, Mädchen). Dies wird anhand der durchschnittlichen kumulierten Fixationsdauer der Stimuli pro Trial gemessen.
3. Finden während des Betrachtens der sexuellen Stimuli Augenbewegungen und Fixationen statt, so fällt die erste Fixation in den kritischen Trials signifikant häufiger auf den sexuell bevorzugten Stimulus (Frau) als auf die sexuell nicht bevorzugten Reize (Junge, Mann, Mädchen).

8.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 3

8.2.1. Stichprobe

Für die Experimente 3 und 4 wurden in einem Zeitraum von 7 Wochen 24 heterosexuelle Männer im Alter von 20 - 39 Jahren (M = 25 Jahre, SD = 4,2) untersucht. Alle 24 Probanden nahmen sowohl am dritten als auch am vierten Experiment teil. Dabei wurde die Reihenfolge ausbalanciert. Das heißt 12 Probanden führten zunächst das dritte und dann das vierte Experiment und weitere 12 Probanden führten zunächst das vierte und dann das dritte Experiment durch. Alle 24 Probanden bewerteten anschließend in einem gemeinsamen Stimulusrating einzeln alle 64 Stimuli hinsichtlich Valenz und sexueller Erregung.

Keiner der Probanden gab an, schon einmal psychisch erkrankt gewesen zu sein, pädosexuelle Gedanken gehabt oder diese ausgelebt zu haben. Sie erhielten keine Bezahlung. Psychologiestudenten konnten sich eine Versuchspersonenstunde aufschreiben lassen. Einschlusskriterien waren, wie in den vorausgegangenen Experimenten, eine ausschließlich heterosexuelle Orientierung (erfasst mit der Kinsey Skala (Kinsey 1948)) und eine normal oder zu

normal korrigierte Sehstärke. Die Rekrutierung erfolgte über Aushänge sowie über Inserate auf Internetseiten der Universität Göttingen.

In einem ersten Email-Kontakt wurden die Probanden zu Art und Ablauf des Experimentes aufgeklärt und über die Voraussetzungen zur Teilnahme an der Studie informiert. Ihnen wurde mitgeteilt, dass sie Bilder von nackten Personen, Erwachsenen und Kindern, betrachten sollen. Sie unterschrieben, dass sie freiwillig an der Studie teilnehmen, alle Informationen zur Studie verstanden hatten und die Studie jederzeit ohne Nennung von Gründen abbrechen konnten.

Ein Proband musste aufgrund technischer Probleme während der Messung aus der Studie ausgeschlossen werden.

Die Studie wurde, wie alle vier Experimente, von der Ethik-Kommission der Georg-August-Universität und in einem Ethikvotum bewilligt. Dieses befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 12). Der Ethikantrag lief unter der Antragnummer 8/4/09.

8.2.2. Aufgabe, Stimuli, Stimulusrating, Versuchsdesign und Datenanalyse

Die Aufgabe, die Stimuli, das Versuchsdesign und die Datenanalyse entsprachen, bis auf die nachfolgend aufgeführten Änderungen, denen im Experiment 1 (siehe Kapitel 6.2). Das Stimulusrating wurde im Experiment 2 beschrieben (siehe Kapitel 7.2.4.).

8.2.3. Änderung im Versuchsablauf

In den vorausgegangenen Experimenten erschien jeweils nach jedem Trial ein Punkt. Jedem Trial folgte also eine *Dot-Probe-Aufgabe*. Im Experiment 3 wurde dies abgewandelt, es erschien randomisiert nur nach 50 Prozent der Trials ein Punkt (siehe auch Abbildung 8.1). Die Reihenfolge hierfür war zufällig. Um dennoch die gleiche auswertbare Datenmenge wie in Experiment 1 zu erhalten, wurden alle Stimuli doppelt so oft, also jeweils viermal in 128 Trials gezeigt. Nach 64 Trials folgte eine *Dot-Probe-Aufgabe*, diese wurden ausgewertet. Nach weiteren 64 Trials folgte keine Aufgabe, dies waren die Füllertrials, sie wurden nicht ausgewertet. Für die Messung der Augenbewegungen ist es unerheblich, ob der Stimuluspräsentation eine Dot-Probe-Aufgabe folgte oder nicht. Daher konnten die Augenbewegungen aller 128 Trials ausgewertet werden.

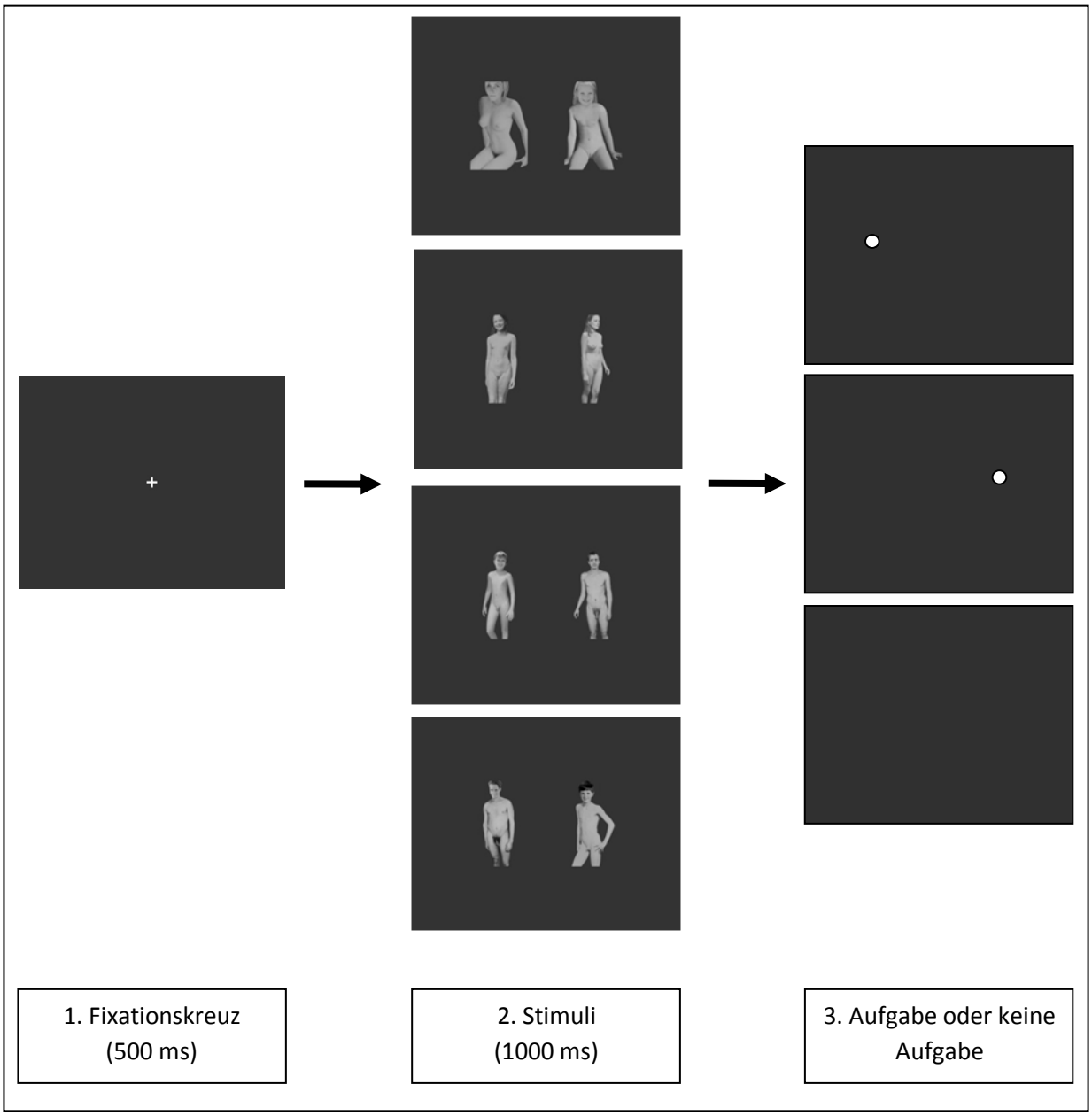

Abbildung 8.1 Visualisierung des Versuchsaufbaus für die Dot-Probe-Aufgabe im dritten Experiment: 1. Darbietung eines Fixationskreuzes für 500 ms, 2. Darbietung der Stimuli für 1000 ms und 3. entweder erschien ein Punkt und damit eine Dot-Probe-Aufgabe oder es erschien kein Punkt. Diese Stimuluskombinationen werden beispielhaft gezeigt.

8.3. Ergebnisse Experiment 3

Im dritten Experiment wurden die gleichen Parameter ausgewertet wie in Experiment 2.

8.3.1. Stimulusrating

Im Stimulusrating für das Experiment 3 und 4 sollten die 24 heterosexuellen Probanden alle Stimuli einzeln in Bezug auf die Valenz (wie angenehm oder unangenehm ist der Stimulus für Sie?) und auf die sexuelle Erregung (wie erregend ist der Stimulus für Sie?) beurteilen. Während der Bewertung wurde, für die Probanden unbemerkt, die Zeit gemessen. Diese wird als *Viewing Time* bezeichnet. Die Hälfte der 24 Probanden führten zunächst das dritte und dann das vierte Experiment durch. Die andere Hälfte bearbeitete zunächst das vierte und dann das dritte Experiment. Danach bewerteten alle 24 Probanden in einem Stimulusrating für das Experiment 3 und 4 einzeln alle 64 Stimuli. Es wurden die Parameter Valenz, sexuelle Erregung und *Viewing Time* ausgewertet. In Tabelle 8.1 sind die Mediane, die Minima und Maxima der Werte auf einer absoluten Skala für die Valenz und die sexuelle Erregung in Bezug auf die einzelnen Stimuluskategorien ersichtlich. Tabelle 8.2 stellt die Mittelwerte und Standardabweichungen der *Viewing Time* in Millisekunden für die einzelnen Stimuluskategorien dar.

Tabelle 8.1 Mediane für die Minima, Maxima und den Median der Valenz und der sexuellen Erregung auf einer absoluten Skala in Bezug auf die Stimuluskategorie für Experiment 3 und 4.

Stimulus	**Valenz**			**Erregung**		
	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum
Mädchen	2,0	1,0	5,0	1,0	1,0	1,0
Frau	6,0	2,5	9,0	4,75	1,0	7,5
Junge	1,25	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0
Mann	2,25	1,0	6,0	1,0	1,0	1,0

8.3.1.1. Valenz

In Abbildung 8.2 werden die Mediane der Bewertungen für die Valenz im Stimulusrating von den einzelnen Probanden bezogen auf die Stimuluskategorien dargestellt. Die Zweifach-Rangvarianzanalyse verbundener Stichproben nach Friedman zeigte, dass die Verteilungen der Mediane pro Stimuluskategorie signifikant unterschiedlich sind ($p = 0{,}000$). Die paarweisen Vergleiche der einzelnen Stimuluskategorien belegten, dass die Abbildungen von Frauen als signifikant angenehmer beurteilt wurden als die Abbildungen von Mädchen ($\chi2 = 1{,}979$, $p = 0{,}000$), Männern ($\chi2 = -1{,}688$, $p = 0{,}000$) und Jungen ($\chi2 = -2{,}333$, $p = 0{,}000$). Die paarweisen Vergleiche zwischen dem Stimulustyp Mann und dem Stimulustyp Junge ($\chi2 = 0{,}646$, $p = 0{,}083$) sowie dem Stimulustyp Mädchen ($\chi2 = 0{,}292$, $p = 0{,}434$) waren nicht signifikant. Der Vergleich zwischen der Stimuluskategorie Mädchen und der Stimuluskategorie Junge war ebenfalls nicht signifikant ($\chi2 = -$

0,354, p = 0,342). Die Abbildungen von Frauen werden von den Probanden demzufolge als signifikant angenehmer bewertet als die Abbildungen von Mädchen, Männern und Jungen. Zwischen den drei Stimuluskategorien Mädchen, Mann und Junge gab es jeweils im paarweisen Vergleich keine signifikanten Unterschiede in der Bewertung der Probanden.

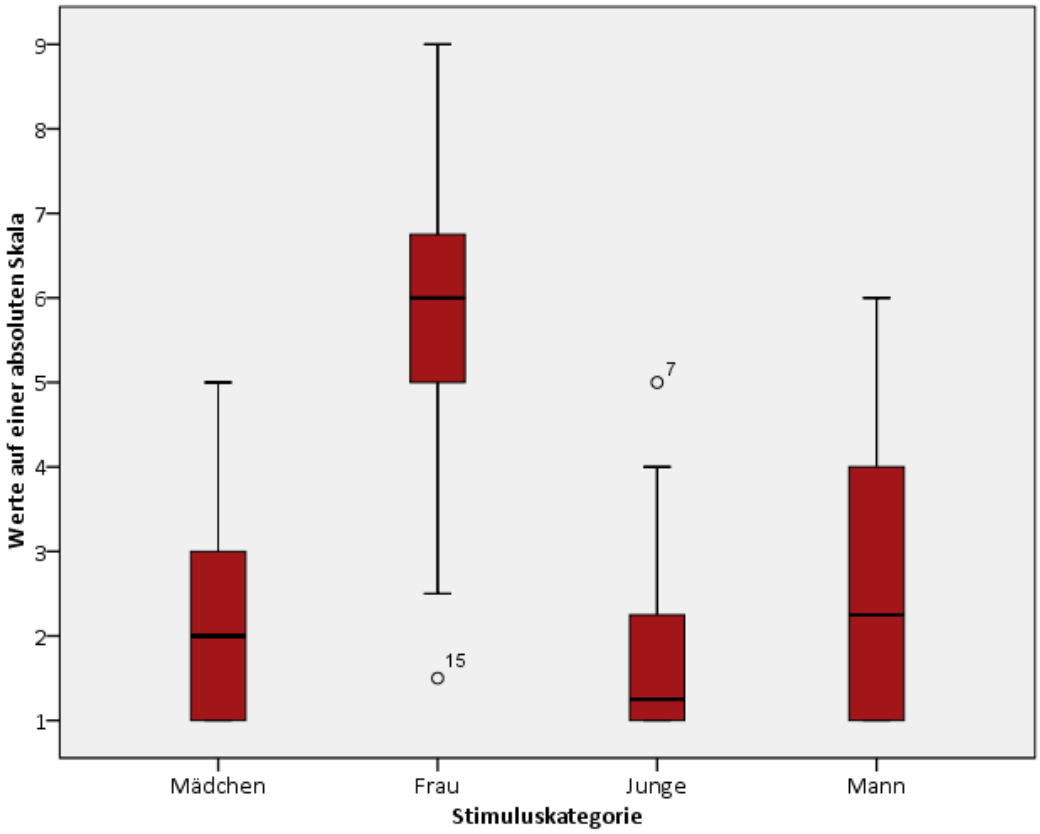

Abbildung 8.2 Werte für die Valenz auf einer absoluten Skala von 1 bis 9 für jede Stimuluskategorie im Experiment 3 und 4. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen, Frau/ Junge und Frau/ Mann. Die Unterschiede zwischen Mädchen/ Junge, Mädchen/ Mann und Mann/ Junge sind nicht signifikant. Dargestellt sind die Boxplots der Mediane mit Minima, Maxima, Median und Interquartilbereichen. Kreise beschreiben Ausreißerwerte, die zwischen 1,5 und 3 Interquartilweiten außerhalb der Box liegen.

8.3.1.2. Erregung

In Abbildung 8.3 werden die Mediane der Bewertungen für die sexuelle Erregung im Stimulusrating von den einzelnen Probanden bezogen auf die Stimuluskategorien dargestellt. Die Zweifach-Rangvarianzanalyse verbundener Stichproben nach Friedman zeigt, dass die Verteilungen der Mediane pro Stimuluskategorie signifikant unterschiedlich sind (p = 0,000). Die paarweisen Vergleiche nach Stimuluskategorien belegen, dass der Stimulustyp Frau als signifikant sexuell erregender eingeschätzt wird als der Stimulustyp Mädchen ($\chi 2$ = 1,979, p = 0,000), der Stimulustyp Mann ($\chi 2$ = - 1,750, p = 0,000) und der Stimulustyp Junge ($\chi 2$ = - 2,021, p = 0,000). Die paarweisen

Vergleiche zwischen dem Stimulustyp Mann und dem Stimulustyp Junge ($\chi 2 = 0{,}271$, $p = 0{,}467$) sowie dem Stimulustyp Mädchen ($\chi 2 = 0{,}229$, $p = 0{,}539$) sind nicht signifikant. Der Vergleich zwischen der Stimuluskategorie Mädchen und der Stimuluskategorie Junge ist ebenfalls nicht signifikant ($\chi 2 = -0{,}042$, $p = 0{,}911$). Die Abbildungen von Frauen werden von den Probanden demzufolge als signifikant sexuell erregender bewertet als die Abbildungen von Mädchen, Männern und Jungen. Zwischen den drei Stimuluskategorien Mädchen, Mann und Junge gibt es jeweils im paarweisen Vergleich hinsichtlich der sexuellen Erregung keine signifikanten Unterschiede in den Bewertungen der Probanden.

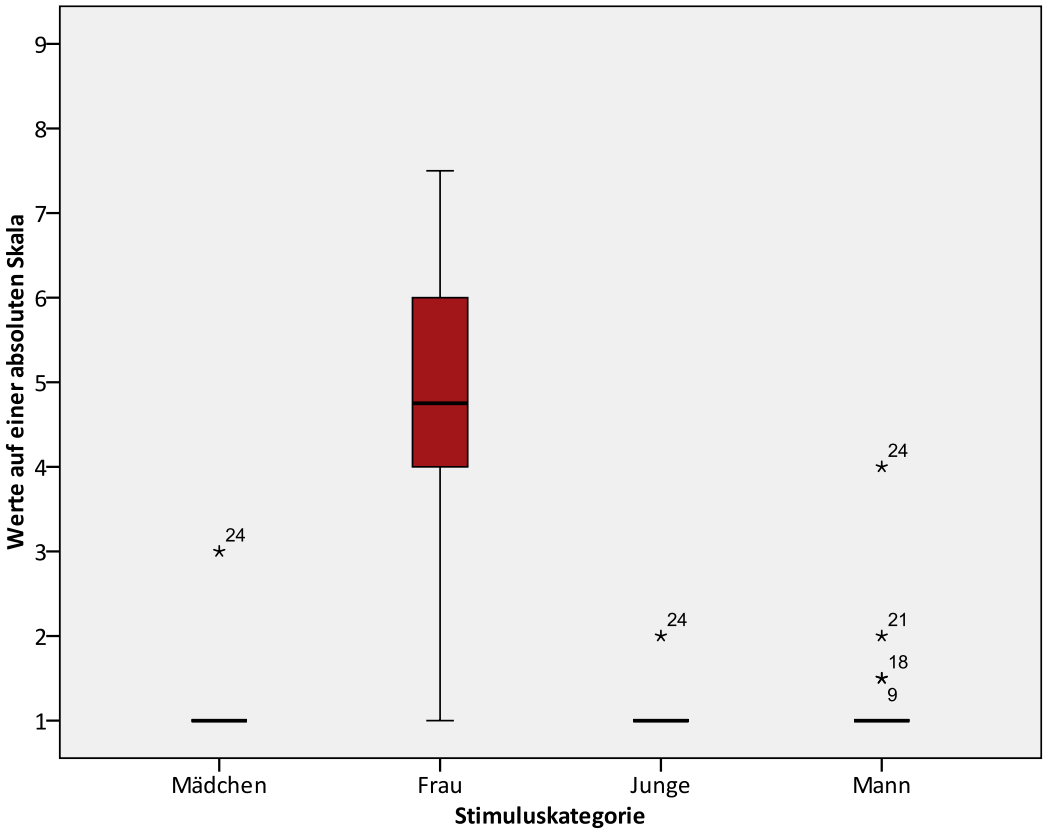

Abbildung 8.3 Werte für die Erregung auf einer absoluten Skala von 1 bis 9 für jede Stimuluskategorie im Experiment 3 und 4. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen, Frau/ Junge und Frau/ Mann. Die Unterschiede zwischen Mädchen/ Junge, Mädchen/ Mann und Mann/ Junge sind nicht signifikant. Dargestellt sind die Boxplots der Mediane mit Minima, Maxima, Median und Interquartilbereichen. Sternchen beschreiben Extremwerte, die mehr als die dreifache Interquartilweite außerhalb der Box liegen.

8.3.1.3. Viewing Time

In Tabelle 8.2 und in Abbildung 8.4 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler für die *Viewing Time* in Millisekunden bezogen auf eine Stimuluskategorie dargestellt. Es zeigt sich in der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit

Messwiederholungen ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter (F (1, 23) = 4,927, p = 0,037, eta² = 0,176). Das heißt, die Probanden benötigten mehr Zeit für ihre Entscheidungen beim Stimulusrating, wenn sie einen Erwachsenen (M = 13552,79 ms, SD = 6010,01) als wenn sie ein Kind (M = 10341,99 ms, SD = 5453,48) bewerten sollten. Der Haupteffekt für den Faktor Stimulusgeschlecht (F (1, 23) = 2,503, p = 0,098, eta² = 0,098) und die Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht (F (1, 23) = 2,636, p = 0,118, eta² = 0,103) waren nicht signifikant.

Tabelle 8.2 Mittelwerte und Standardabweichungen für die Viewing Time in Millisekunden jeweils in Bezug auf die Stimuluskategorie für die Experimente 3 und 4.

Stimulus	**Viewing Time [ms]**	
	Mittelwerte	SD
Mädchen	10263,88	7272,21
Frau	15846,16	7582,29
Junge	10420,10	7631,32
Mann	11259,43	8747,64

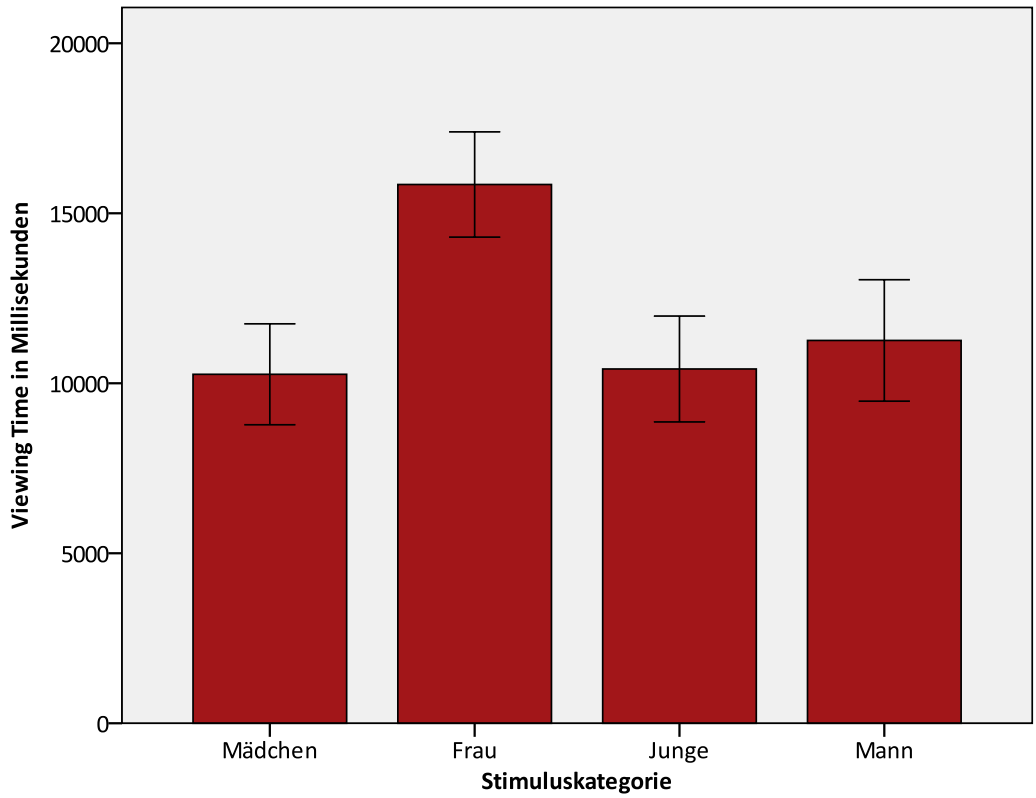

Abbildung 8.4 Viewing Time in Millisekunden für eine Stimuluskategorie im Experiment 3 und 4. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen, Frau/ Junge und Frau/ Mann. Die Unterschiede zwischen Mädchen/ Junge, Mädchen/ Mann und Mann/ Junge sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

8.3.2. Verhaltensdaten

Die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise die Standardfehler der Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* bezogen auf eine Stimuluskategorie sind in Tabelle 8.3 und Abbildung 8.5 zu sehen. In der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigt sich für die Reaktionszeiten in Experiment 3 ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter ($F (1, 23) = 5{,}926$, $p = 0{,}023$, $eta^2 = 0{,}205$). Der Haupteffekt für den Faktor Stimulusgeschlecht ($F (1, 23) = 1{,}603$, $p = 0{,}218$, $eta^2 = 0{,}065$) und die Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 23) = 0{,}196$, $p = 0{,}662$, $eta^2 = 0{,}008$) waren nicht signifikant. Das heißt die Probanden detektierten den Punkt schneller, wenn dieser an Stelle eines Erwachsenen (M = 541,54 ms, SD = 95,51) erschien als an Stelle eines Kindes (M = 566,37 ms, SD = 110,54).

Tabelle 8.3 Mittelwerte und Standardabweichungen für die Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit der Bedingung, dass der Punkt dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen

waren. Außerdem sind die Mittelwerte und die Standardabweichungen für die kumulierte Fixationszeit in Millisekunden und die Anzahl der ersten Fixationen in Experiment 3 dargestellt.

Stimulus	Reaktionszeiten [ms]		Kumulierte Fixationszeit [ms]		Anzahl der ersten Fixationen	
	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD
Mädchen	558,00	110,10	81,80	64,17	15,30	8,04
Frau	536,95	98,09	170,61	107,90	22,78	13,33
Junge	574,73	125,07	96,25	74,37	15,52	10,31
Mann	546,13	95,78	141,41	94,69	22,87	14,57

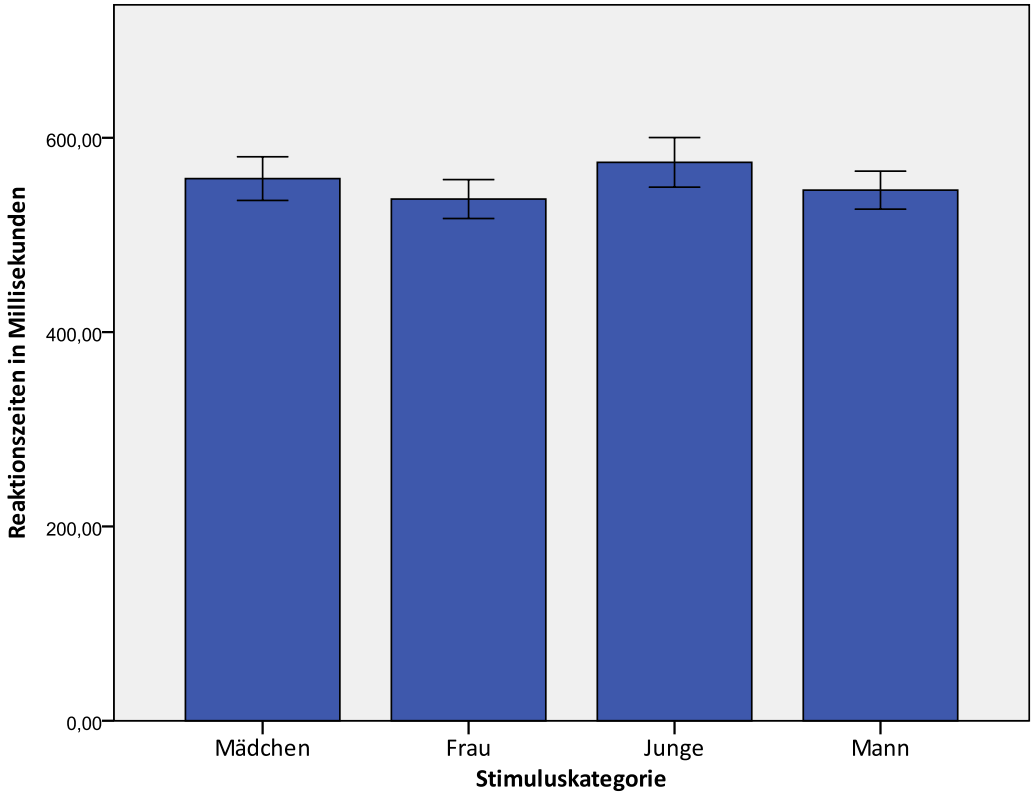

Abbildung 8.5 Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit Bedingung, dass der Punkt in der Dot-Probe-Aufgabe dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen waren im Experiment 3. Der Unterschied zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen ist signifikant. Die Unterschiede zwischen den anderen Stimuluskategorien sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

8.3.3. Augenbewegungsdaten

8.3.3.1. Fixationszeit

Die Aufmerksamkeitsverteilung während der Darbietung eines Trials wurde mithilfe der durchschnittlichen kumulierten Fixationszeit pro Trial erfasst. Die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise die Standardfehler für die Fixationszeit bezogen auf einen

Stimulustyp (Frau, Mädchen, Mann, Junge) sind in Tabelle 8.3 und Abbildung 8.6 ersichtlich. In der zweifaktoriellen Varianzanalyse zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter ($F (1, 23) = 16,144$, $p = 0,001$, $eta^2 = 0,412$). Der Haupteffekt für den Faktor Stimulusgeschlecht ist nicht signifikant ($F (1, 23) = 1,514$, $p = 0,231$, $eta^2 = 0,062$). Es zeigt sich außerdem eine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 23) = 12,048$, $p = 0,002$, $eta^2 = 0,344$). Die Bonferroni-adjustierten post-hoc T-Tests zeigen, dass die Abbildungen von Frauen signifikant länger betrachtet wurden als die Abbildungen von Männern ($t = 3,670$, $p = 0,001$), Jungen ($t = 3,721$, $p = 0,001$) und Mädchen ($t = 4,899$, $p = 0,000$). Außerdem wurden die Abbildungen von Männern im Vergleich zu Jungen ($t = 2,580$, $p = 0,017$) und Mädchen ($t = 3,944$, $p = 0,001$) signifikant länger betrachtet. Dieser signifikante Unterschied war nicht zu erwarten. Die Abbildungen von Mädchen und Jungen wurden im Vergleich nicht signifikant unterschiedlich lang betrachtet ($t = -1,544$, $p = 0,136$).

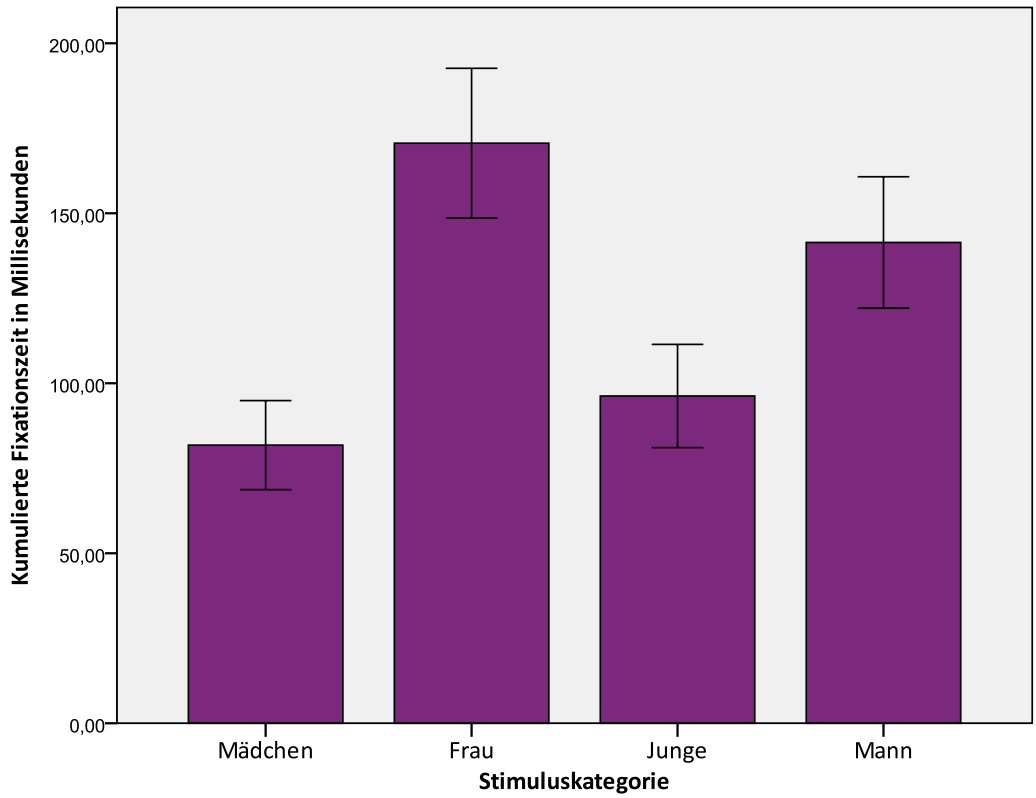

Abbildung 8.6 Kumulierte Fixationszeit in Millisekunden für eine Stimuluskategorie (Mädchen, Frau, Junge, Mann) im Experiment 3. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen, Frau/ Junge und Frau/ Mann, sowie Mann/ Mädchen und Mann/ Junge. Der Unterschied zwischen Mädchen/ Junge ist nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

8.3.3.2. Anzahl und Wahrscheinlichkeiten der ersten Fixation

Die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler für die Anzahl der ersten Fixationen der Probanden, die Fixationen gezeigt haben, in Abhängigkeit zum Stimulustyp, sind in Tabelle 8.3 und in Abbildung 8.7 ersichtlich. Von den 24 Probanden zeigten 19 Probanden eine erste Fixation auf einem der vier Stimulustypen.

In der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter ($F (1, 18) = 14{,}871$, $p = 0{,}001$, $eta^2 = 0{,}452$) und den Faktor Stimulusgeschlecht ($F (1, 18) = 9{,}053$, $p = 0{,}008$, $eta^2 = 0{,}335$). Die Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 18) = 0{,}576$, $p = 0{,}458$, $eta^2 = 0{,}031$) war nicht signifikant. Die erste Fixation fiel also häufiger auf die Abbildungen von Erwachsenen (M = 23,80 ms, SD = 13,23) als auf die Abbildungen von Kindern (M = 17,18 ms, SD = 7,65). Und sie fiel häufiger auf die weiblichen Stimuli (M = 20,55 ms, SD = 8,28) als auf die männlichen Stimuli (M = 19,98 ms, SD = 10,39). Die Abbildungen von nackten Frauen wurden jeweils gemeinsam mit den Abbildungen von nackten Mädchen präsentiert. Die Wahrscheinlichkeit, dass die erste Fixation auf den Stimulustyp

Frau fiel, betrug 61,86 % und auf den Stimulustyp Mädchen 38,14 %. Die Abbildungen von nackten Männern wurden gemeinsam mit den Abbildungen von nackten Jungen gezeigt. Die erste Fixation fiel mit 56,48 % auf den Stimulustyp Mann und mit 43,52 % auf den Stimulustyp Junge.

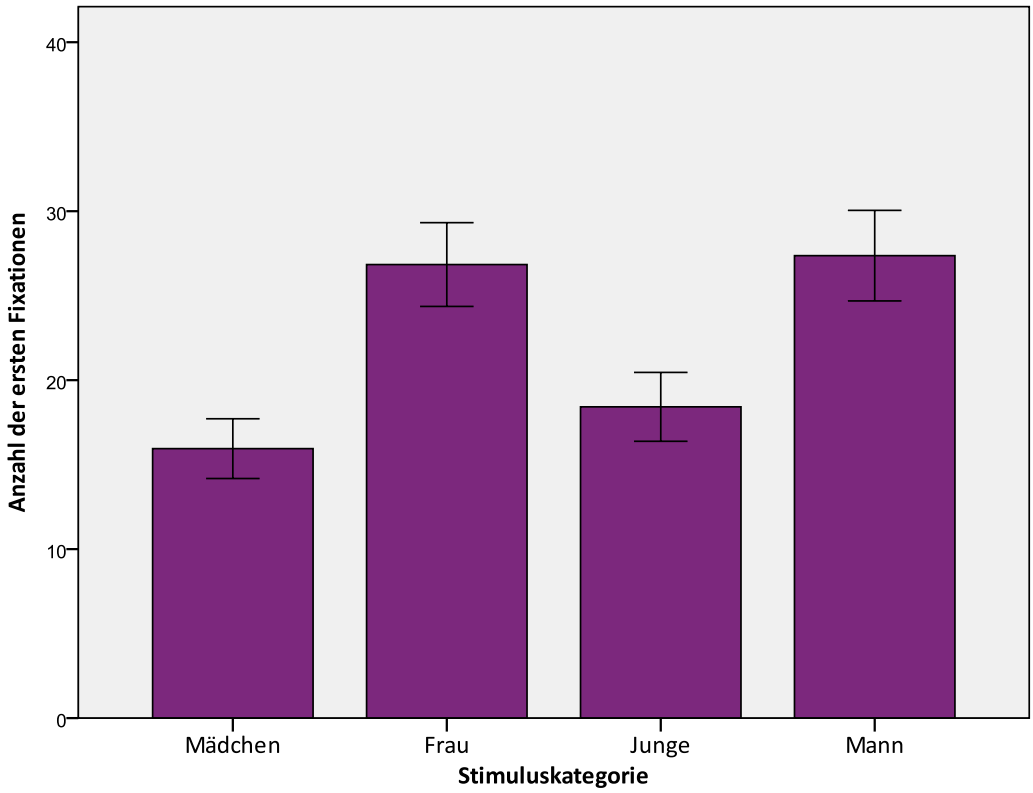

Abbildung 8.7 Anzahl der ersten Fixationen eines Stimulustyps (Mädchen, Frau, Junge, Mann) für Experiment 3. Die Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen, Frau/ Junge und Mann/ Mädchen sind signifikant. Die Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mann und Mädchen/ Junge sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

8.4. Diskussion Experiment 3

Im Folgenden werden die Ergebnisse des dritten Experimentes kritisch diskutiert.

8.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 3

In diesem dritten Experiment wurden jeweils, wie auch in den ersten beiden Experimenten, die Stimuluspaare Frau und Mädchen und Mann und Junge dargeboten. Allerdings erschien nicht wie zuvor nach jedem dargebotenen Stimuluspaar ein Punkt und damit eine *Dot-Probe-Aufgabe*, sondern nur nach durchschnittlich jedem zweiten gezeigten Bilderpaar. Damit sollte das Konzentrations- und Aufmerksamkeitsniveau der Probanden angehoben und ein zu automatisches Antworten vermieden werden.

Es wurde für das dritte und vierte Experiment gemeinsam ein Stimulusrating durchgeführt. Darin zeigte sich wieder, dass die männlichen heterosexuellen Probanden den Stimulus Frau als signifikant angenehmer und erregender bewerteten als die Stimuli Mann, Junge und Mädchen. Zwischen den anderen Stimuluskategorien zeigten sich jeweils in paarweisen Vergleichen (Mann zu Junge, Mann zu Mädchen, Junge zu Mädchen) keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Valenz und der sexuellen Erregung.

Die *Viewing Time* zeigte einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter. Das heißt, bei den Abbildungen von Frauen und Männern benötigten die Probanden im Durchschnitt mehr Zeit, um eine Entscheidung zu treffen, als bei den Abbildungen von Mädchen und Jungen. Es wäre zu erwarten gewesen, dass die Probanden bei dem für sie sexuell relevanten Reiz, den Abbildungen von Frauen, am meisten Zeit für die Bewertung gebraucht hätten. Denn nach Sachsenmeier und Gress (2009) korreliert die *Viewing Time* sehr eng mit dem Maß an sexuellem Interesse, das ein Individuum aufbringt (Sachsenmeier und Gress 2009). Es wäre somit in Anlehnung an die Literatur in der Varianzanalyse für die *Viewing Time* zusätzlich zu dem signifikanten Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter auch ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusgeschlecht und eine Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht zu erwarten gewesen. Die Probanden zeigten, gemessen an der *Viewing Time*, eine klare sexuelle Präferenz für Erwachsene im Gegensatz zu Kindern. Möglicherweise sind die Stimuli, insbesondere der sexuell relevante Stimulus Frau, nicht ausreichend attraktiv und sexuell erregend, um für die *Viewing Time* signifikante Haupteffekte und eine Interaktion hervorzurufen. Dies wird in der zusammenfassenden Diskussion (siehe Kapitel 10) ausführlich erörtert.

Ein weiterer interessanter Aspekt, der zur Diskussion gestellt werden sollte, ist, ob die Probanden die Stimuli im Stimulusrating sozial erwünscht bewertet haben. Die Viewing Time zeigt lediglich das größere sexuelle Interesse der Probanden an Erwachsenen als an Kindern. Die subjektiven Bewertungen zu Valenz und sexueller Erregung fallen hingegen eindeutig aus. Der Stimulustyp Frau wird im Stimulusrating als am angenehmsten und sexuell erregendsten bewertet. Auch dieser Aspekt wird in der zusammenfassenden Diskussion (siehe Kapitel 10) gewürdigt.

Die Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* in Bezug auf die einzelnen Stimuluskategorien (Mädchen, Frau, Junge, Mann) zeigten einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter. Das heißt, die Probanden detektierten den Punkt signifikant schneller, wenn dieser an Stelle des Stimulus Frau oder Mann auftauchte als wenn der Punkt an Stelle des Stimulus Mädchen oder Junge auftrat. Damit konnte mit diesem Design erstmals einer der erwarteten Effekte in der *Dot-Probe-Aufgabe* nachgewiesen werden. Die Probanden zeigten einen Bias in der Verarbeitung der sexuellen

Stimuli, dieser resultiert in unterschiedlichen Reaktionszeiten für erwachsene und kindliche sexuelle Stimuli. In der Hypothese wurde davon ausgegangen, dass die männlichen heterosexuellen Probanden in der *Dot-Probe-Aufgabe* die kürzesten Reaktionszeiten aufweisen, wenn der Punkt dem sexuell relevanten Reiz, also der Abbildung einer nackten Frau, folgte. Daher muss die erste Hypothese trotz eines ersten, in die erwartete Richtung weisenden, signifikanten *Dot-Probe-Effektes* abgelehnt werden.

Der Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter in der *Dot-Probe-Aufgabe* lässt sich möglicherweise über die Darbietungsart erklären. Es wurden jeweils zeitgleich eine nackte Frau mit einem nackten Mädchen und ein nackter Mann mit einem nackten Jungen gezeigt. Die Abbildungen von nackten Frauen wurden nie gleichzeitig mit den Abbildungen von nackten Männern gezeigt. Die beiden erwachsenenen Stimuli traten daher nicht in direkte Konkurrenz um die Aufmerksamkeit der Probanden. Wie auch für die Variable *Viewing Time* ist die sexuelle Präferenz beziehungsweise das sexuelle Interesse für die erwachsenen Stimuli eindeutiger ausgeprägt als für die kindlichen Stimuli. Daher ist wohl eher ein Unterschied zwischen den Stimuli von Erwachsenen und Kindern zu finden als zwischen einem weiblichen und einem männlichen Stimulus. Möglicherweise hätte sich ein *Dot-Probe-Effekt* für den Faktor Stimulusgeschlecht und eine Interaktion der Faktoren nachweisen lassen, wenn zusätzlich die Stimuluskombination Mann und Frau dargeboten worden wäre.

Die Augenbewegungsmessung zeigte in diesem dritten Experiment hypothesenkonforme Ergebnisse. Die männlichen heterosexuellen Probanden betrachteten den sexuell relevanten Stimulus Frau signifikant länger als die anderen drei Stimulusarten Mann, Junge und Mädchen. Außerdem wurde der Stimulustyp Mann signifikant länger betrachtet als die Stimuli Junge und Mädchen. Diese Tatsache unterstreicht wieder, dass männliche heterosexuelle Probanden sich nicht nur für den sexuell relevanten Stimulus Frau interessieren, sondern auch für den potentiellen gleichgeschlechtlichen Rivalen, den Stimulus Mann (Maner et al. 2009). Die Betrachtungsdauer der Abbildungen von Mädchen und Jungen zeigte keine signifikanten Unterschiede. Es lässt sich wieder das insgesamt größere Interesse der Probanden an den erwachsenen Stimuli als an den kindlichen Stimuli feststellen. In der zweiten Hypothese wurde davon ausgegangen, dass der sexuell relevante Reiz, also die Abbildung einer nackten Frau, von der männlichen heterosexuellen Stichprobe am längsten betrachtet wird. Die durchschnittliche kumulierte Fixationzeit für die Stimuluskategorie Frau sollte signifikant länger sein als für die drei anderen Stimuluskategorien (Mann, Junge, Mädchen). Die zweite Hypothese kann daher in diesem Versuchsdesign zu Experiment 3 bestätigt werden. In diesem dritten Experiment wurden alle Stimuli 1000 ms dargeboten. In dieser Zeit hatten die Probanden die Möglichkeit die Stimuli zu betrachten. Dabei folgt nach einer initialen, vermutlich automatischen Orientierungsreaktion die aufrechterhaltene, höchstwahrscheinlich kontrollierte

Aufmerksamkeitszuweisung (Fromberger et al. 2011). Auch Fromberger et al. 2011 und 2012 konnten in ihren Untersuchungen belegen, dass die aufrechterhaltene Aufmerksamkeit, operationalisiert durch die kumulierte Fixationsdauer, vermehrt auf den für den Probanden relevanten Reiz gerichtet wird (Fromberger et al. 2011, Fromberger et al. 2012). In Experiment 3 betrachten die männlichen heterosexuellen Probanden ebenfalls den sexuell relevanten Reiz, die Abbildung einer nackten Frau, länger als die anderen sexuell nicht relevanten Abbildungen.

Die erste Fixation fiel signifikant häufiger auf die erwachsenen Stimuli als auf die kindlichen und signifikant häufiger auf die weiblichen als auf die männlichen Stimuli. Die Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht waren jeweils signifikant. Allerdings zeigte sich in der Varianzanalyse keine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht. In der dritten Hypothese wurde davon ausgegangen, dass die erste Fixation signifikant häufiger auf den Stimulustyp Frau als auf die anderen drei Stimulustypen fällt. Deswegen kann die dritte Hypothese nicht bestätigt werden. Anhand der Anzahl der ersten Fixationen sollte die initiale, vermutlich automatische Orientierungsreaktion zu einem der beiden dargebotenen Stimuli hin, untersucht werden. In Kapitel 10 werden die Ergebnisse zu der Anzahl der ersten Fixationen des dritten Experimentes weitergehend diskutiert.

Insgesamt zeigte sich in diesem dritten Experiment also ein erster erwarteter signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter in der *Dot-Probe-Aufgabe*. Das heißt, die Modifikation am Versuchsablauf der *Dot-Probe-Aufgabe* scheint sinnvoll gewesen zu sein. In diesem dritten Experiment folgte nur durchschnittlich jeder zweiten Stimuluspräsentation ein Punkt und damit eine *Dot-Probe-Aufgabe*. Möglicherweise konnten wir auf diese Weise, wie zuvor angenommen, das Aufmerksamkeits- und Konzentrationsniveau der Probanden erhöhen und ein zu automatisches Antworten verhindern. Es gibt unseres Wissens nach in der Literatur noch keine Untersuchungen, die diese beiden Experimentvarianten der *Dot-Probe-Aufgabe* an der gleichen Stichprobe und mit dem gleichen Versuchsdesign direkt miteinander vergleichen. Daher können wir nur mutmaßen, dass diese Modifikation entscheidend dazu beigetragen hat, in diesem dritten Experiment den ersten, in die richtige Richtung weisenden, signifikanten Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter in der *Dot-Probe-Aufgabe* festzustellen.

Die zweite Hypothese zur durchschnittlichen kumulierten Fixationszeit konnte bestätigt werden. Die erste Fixation fiel nicht, wie in der dritten Hypothese angenommen, signifikant häufiger auf den Stimulustyp Frau als auf die anderen drei Stimulustypen. Es zeigten sich aber in die erwartete Richtung weisende signifikante Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht.

9. Experiment 4

9.1. Hypothesen und Fragestellung Experiment 4

1. Die Reaktionszeiten werden von dem Darbietungsort des Punktes beeinflusst. Für heterosexuelle Männer werden die Abbildungen von nackten Frauen als sexuell relevant eingestuft und die Abbildungen von Mädchen, Jungen und Männern als sexuell nicht relevant bewertet. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um die kongruente Bedingung. Erscheint der Punkt dort, wo vorher der sexuell nicht relevante Stimulus zu sehen gewesen ist, handelt es sich um die inkongruente Bedingung. Erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Frau, ist dies die kongruente Bedingung, erscheint ein Punkt nach dem Stimulustyp Mädchen, Mann oder Junge, sind dies die inkongruenten Bedingungen. Es wird davon ausgegangen, dass die Reaktionszeiten in der kongruenten Bedingung, also wenn der Punkt an Stelle des Stimulustyps Frau erscheint, kürzer sind, als in der inkongruenten Bedingung, wenn der Punkt an Stelle der Stimulustypen Mädchen, Junge oder Mann erscheint. Erscheint ein Punkt an der Stelle des stark verpixelten Stimulus, so ist dies weder kongruent noch inkongruent und wird nicht mit ausgewertet.
2. Der sexuell bevorzugte Stimulus (Frau) wird in allen Trials durchschnittlich signifikant länger betrachtet als die sexuell nicht bevorzugten Stimuli (Mädchen, Junge, Mann). Dies wird anhand der durchschnittlichen kumulierten Fixationsdauer der Stimuli pro Trial gemessen. Die Fixationen, die auf die neutralen verpixelten Bilder fallen, werden nicht berücksichtigt.
3. In allen Trials wird eine nackte Person mit einem stark verpixelten Bild dargeboten. Finden während des Betrachtens der Stimuli Augenbewegungen und Fixationen statt, so fällt die erste Fixation signifikant häufiger auf den sexuell bevorzugten Stimulus Frau als auf die sexuell nicht bevorzugten Reize.

9.2. Methodik und experimentelles Design Experiment 4

9.2.1. Stichprobe

Es handelte sich um die gleiche Stichprobe wie in Experiment 3 (siehe Kapitel 8.2.1). Alle 24 Probanden nahmen sowohl am dritten als auch am vierten Experiment teil. Dabei wurde die Reihenfolge variiert und ausbalanciert. Das heißt 12 Probanden führten zunächst das dritte und dann das vierte Experiment und weitere 12 Probanden führten zunächst das vierte und dann das dritte Experiment durch. Alle 24 Probanden bewerteten anschließend in einem gemeinsamen Stimulusrating einzeln alle 64 Stimuli hinsichtlich Valenz und sexueller Erregung.

9.2.2. Stimuli

Die Stimuli wurden ebenfalls so aufgearbeitet und dargestellt wie in Experiment 1 (siehe Kapitel 6.2.3), mit der Besonderheit, dass in diesem Experiment jeweils einer der dargebotenen Reize so stark verpixelt wurde, dass er keine Person mehr darstellte. Die Verpixelung der Bilder wurde so durchgeführt, dass sie sich in den *Low-level-Eigenschaften* nicht von den vorherigen Bildern unterscheiden. Jeder Stimulus wurde im Experiment 4 zweimal präsentiert und zwar in zwei Durchläufen à 32 Trials (entspricht Experiment 1, Kapitel 6.2.3), insgesamt wurden demzufolge 64 Trials dargeboten. Jede Stimulusart (Mann, Frau, Junge, Mädchen) wird jeweils gleichzeitig mit einem verpixelten, neutralen Reiz gezeigt.

9.2.3. Aufgabe, Versuchsablauf, Stimulusrating, Versuchsdesign und Datenanalyse

Die Aufgabe des Experimentes, der Versuchsablauf, das Stimulusrating, das Versuchsdesign und die Datenanalyse entsprachen den vorangegangenen Experimenten.

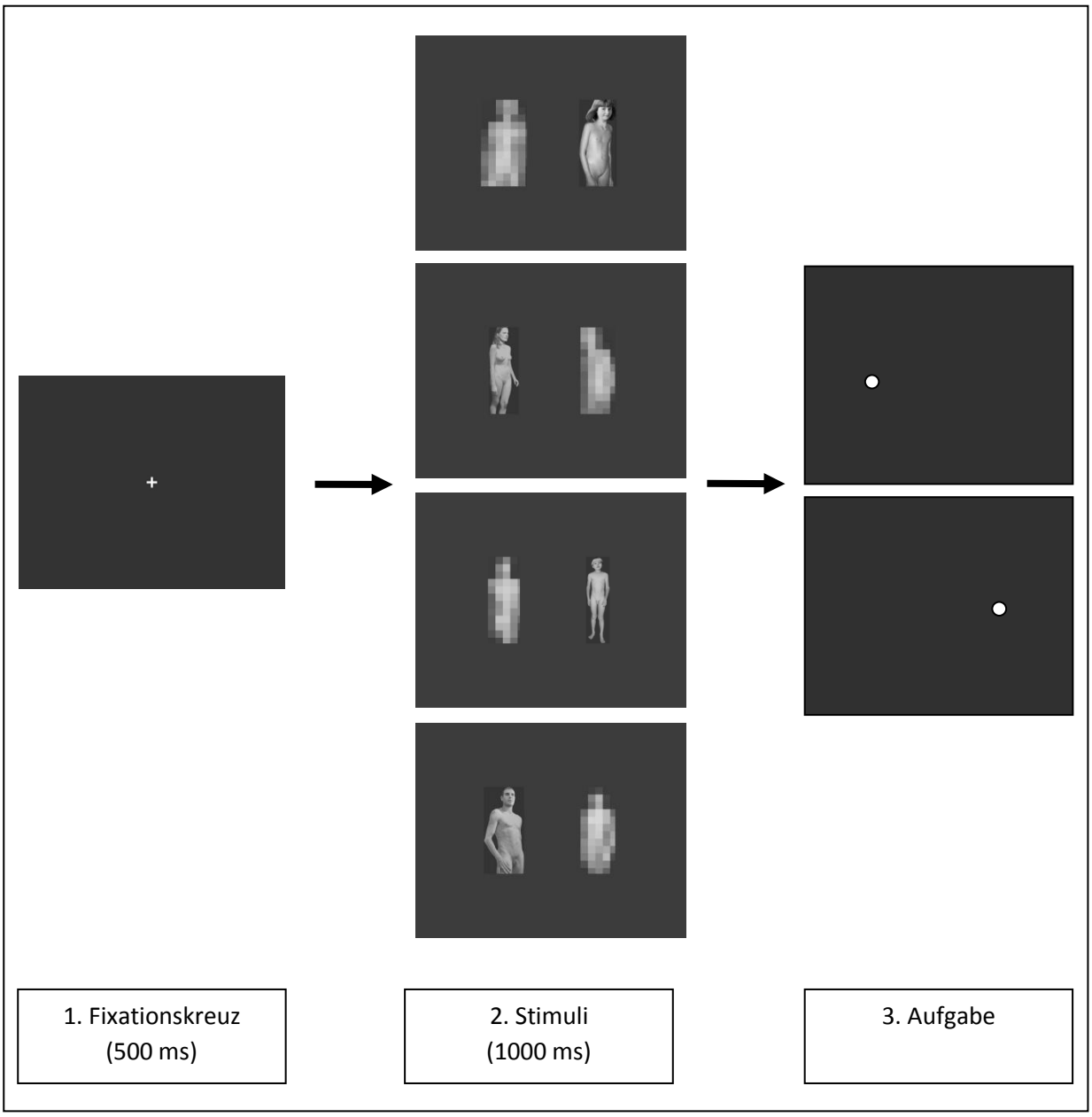

Abbildung 9.1 Visualisierung des Versuchsaufbaus für die Dot-Probe-Aufgabe im vierten Experiment: 1. Darbietung eines Fixationskreuzes für 500 ms, 2. Darbietung der Stimuli für 1000 ms und 3. Dot-Probe-Aufgabe. Es wurde immer ein Stimulus mit einem verpixelten Reiz dargeboten. Diese Stimuluskombinationen werden beispielhaft gezeigt.

9.3. Ergebnisse Experiment 4

9.3.1. Stimulusrating

Das Experiment 3 und das Experiment 4 wurden mit der gleichen Stichprobe durchgeführt. Daher wurden die Stimuli nur ein Mal von dieser Stichprobe in einem Stimulusrating bewertet. Die

Ergebnisse dieses Stimulusratings sind im Ergebnisteil des Experiments 3 (siehe Kapitel 8.3.1) beschrieben.

9.3.2. Verhaltensdaten

Die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise die Standardfehler für die Reaktionszeiten der *Dot-Probe-Aufgabe* sind in Tabelle 9.1 und Abbildung 9.2 zu sehen. Die zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen zeigte eine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 23) = 6,237$, $p = 0,020$, $eta^2 = 0,213$). Die Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter ($F (1, 23) = 2,030$, $p = 0,168$, $eta^2 = 0,081$) und Stimulusgeschlecht ($F (1, 23) = 0,015$, $p = 0,903$, $eta^2 = 0,001$) waren nicht signifikant. In der deskriptiven Auswertung der Daten zeigte sich, dass die Reaktionszeiten am kürzesten sind, wenn der Punkt in der *Dot-Probe-Aufgabe* an Stelle des Stimulustyps Frau erschien. Es wurden post-hoc T-Tests gerechnet, die signifikant kürzere Reaktionszeiten zeigten, wenn der Punkt an der Stelle erschien, an der zuvor das Bild einer nackten Frau zu sehen gewesen war als wenn das Bild eines nackten Mädchens ($t = - 2,568$, $p = 0,017$) zu sehen gewesen war. Die Unterschiede in den Reaktionszeiten, wenn der Punkt an Stelle des Bildes einer nackten Frau erschien als wenn der Punkt an Stelle des Bildes eines nackten Mannes ($t = - 1,960$, $p = 0,062$) und Jungen ($t = - 1,344$, $p = 0,192$) erschien, waren nicht signifikant. Die Unterschiede in den Reaktionszeiten, wenn der Punkt dem Bild eines Mannes folgte, im Vergleich dazu wenn der Punkt den Abbildungen von nackten Mädchen ($t = - 0,828$, $p = 0,416$) und Jungen ($t = - 0,790$, $p = 0,438$) folgte, waren nicht signifikant. Auch die Unterschiede zwischen den Reaktionszeiten, wenn der Punkt dem Bild eines Mädchens im Vergleich zu dem Bild eines Junges ($t = 1,632$, $p = 0,116$) folgte, waren nicht signifikant.

Tabelle 9.1 Mittelwerte und Standardabweichungen für die Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug auf den Stimulustyp, jeweils mit der Bedingung, dass der Punkt dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen waren. Außerdem sind die Mittelwerte und die Standardabweichungen für die kumulierte Fixationszeit in Millisekunden und die Anzahl der ersten Fixationen in Experiment 4 dargestellt.

Stimulus	**Reaktionszeiten [ms]**		**Kumulierte Fixationszeit [ms]**		**Anzahl der ersten Fixationen**	
	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD	Mittelwerte	SD
Mädchen	503,37	109,96	464,74	335,49	9,85	4,27
Frau	467,47	79,67	476,60	340,65	10,10	4,81
Junge	481,80	87,88	435,39	303,17	11,16	4,49
Mann	491,21	93,75	442,97	301,52	9,05	4,05

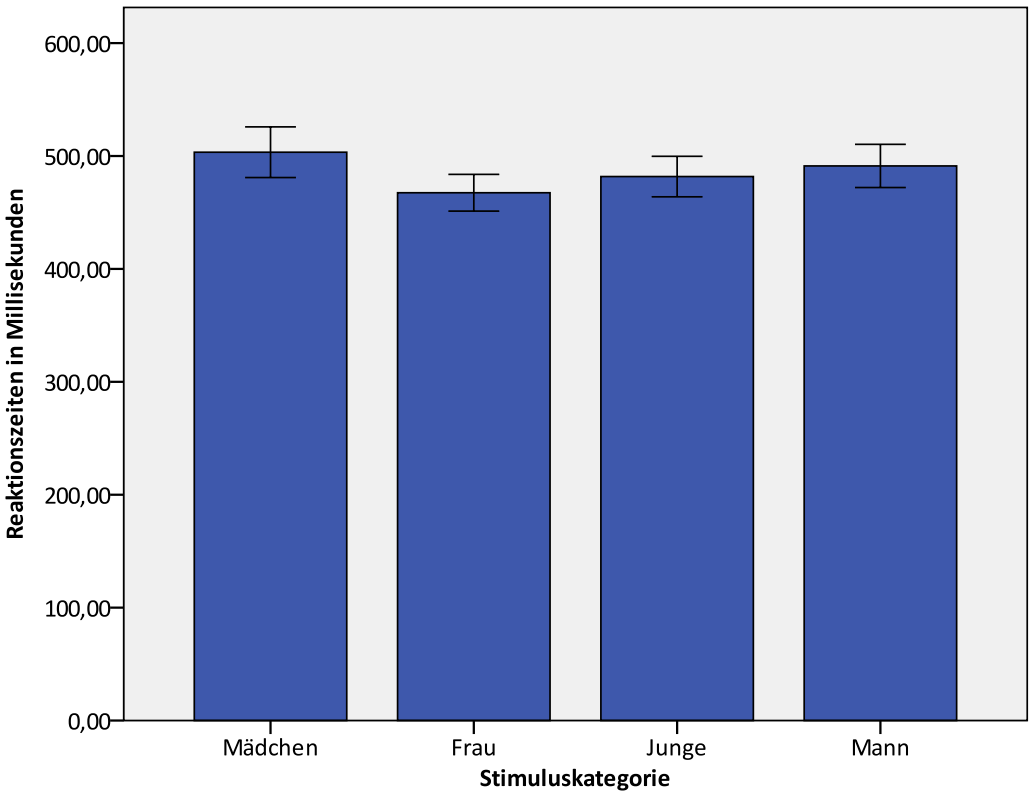

Abbildung 9.2 Reaktionszeiten in Millisekunden in Bezug zum Stimulustyp, jeweils mit der Bedingung, dass der Punkt in der Dot-Probe-Aufgabe dort erschien, wo zuvor Mädchen, Frau, Junge oder Mann zu sehen gewesen waren im Experiment 4.Der Unterschied zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mädchen ist signifikant. Die Unterschiede zwischen den anderen Stimuluskategorien sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

9.3.3. Augenbewegungsdaten

Die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler für die Fixationszeit und die erste Fixation lassen sich Tabelle 9.1, Abbildung 9.3 und Abbildung 9.4 entnehmen.

9.3.3.1. Fixationszeit

Für die durchschnittliche kumulierte Fixationszeit pro Trial wurde ebenfalls eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen gerechnet. Dabei zeigten sich keine signifikanten Haupteffekte für den Faktor Stimulusalter ($F (1, 23) = 0,189$, $p = 0,668$, $eta^2 = 0,008$) und Stimulusgeschlecht ($F (1, 23) = 1,631$, $p = 0,214$, $eta^2 = 0,066$) und keine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht ($F (1, 23) = 0,014$, $p = 0,908$, $eta^2 = 0,001$). Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Betrachtungsdauer für die einzelnen Stimulusarten Frau, Mann, Mädchen, Junge.

In einer zusätzlichen explorativen deskriptiven Datenanalyse zeigte sich, dass die Probanden die sexuellen Stimuli im Durchschnitt 1819,70 ms und die verpixelten Bilder 295,48 ms betrachteten. Die sexuell relevanten und nicht relevanten Stimuli wurden also insgesamt deutlich länger betrachtet als die verpixelten Stimuli.

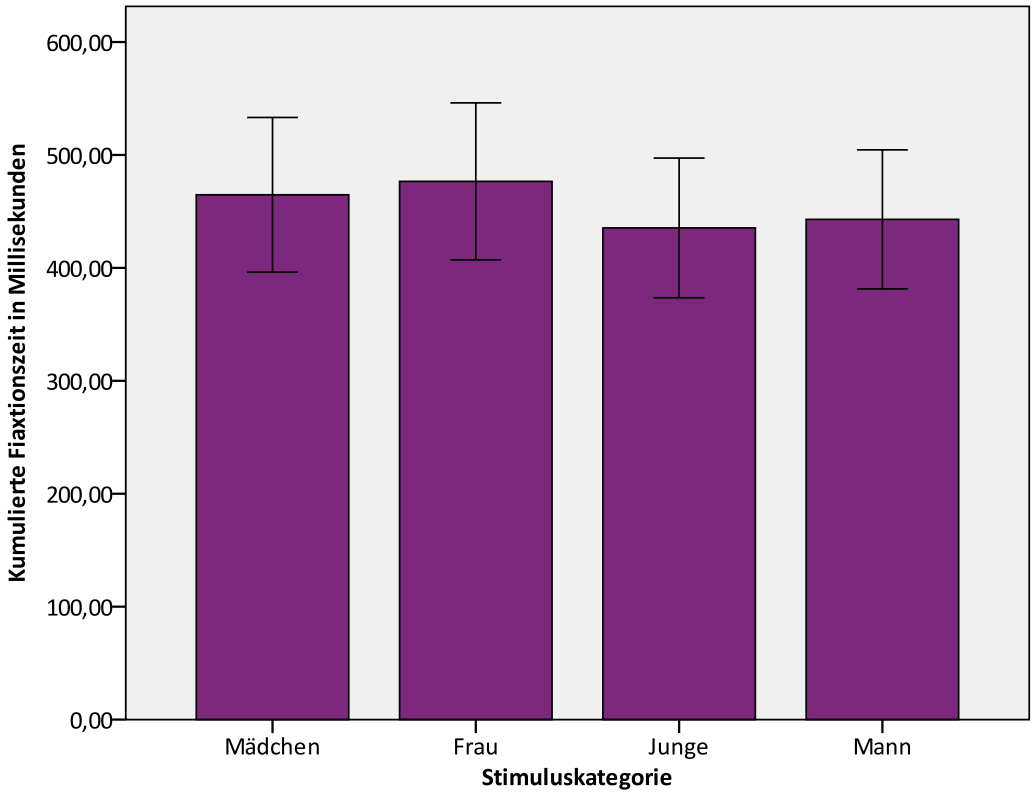

Abbildung 9.3 Kumulierte Fixationszeit in Millisekunden für eine Stimuluskategorie (Mädchen, Frau, Junge, Mann) im Experiment 4. Die Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien sind im paarweisen Vergleich nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

9.3.3.2. Anzahl und Wahrscheinlichkeiten der ersten Fixation

Die Mittelwerte und Standardabweichungen beziehungsweise Standardfehler für die Anzahl der ersten Fixationen der Probanden, die Fixationen gezeigt haben, in Abhängigkeit zum Stimulustyp sind in Tabelle 9.1 und in Abbildung 9.4 ersichtlich. Von den 24 Probanden zeigten 19 eine erste Fixation auf einem der vier Stimulustypen.

Für die erste Fixation wurde ebenfalls eine zweifaktorielle Varianzanalyse gerechnet. Sie ergab keine signifikanten Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter ($F (1, 18) = 2,137$, $p = 0,161$, $eta^2 = 0,106$) und Stimulusgeschlecht ($F (1, 18) = 0,501$, $p = 0,488$, $eta^2 = 0,027$). Die Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht war signifikant ($F (1, 18) = 7,849$, $p = 0,012$, $eta^2 = 0,304$). Die anschließend durchgeführten Bonferroni-adjustierten post-hoc T-Tests zeigten, dass die ersten

Fixationen signifikant häufiger auf den Stimulus Frau fielen als auf den Stimulus Mann (t = 2,800, p = 0,012). Außerdem fielen die ersten Fixationen signifikant häufiger auf den Stimulustyp Junge als auf den Stimulustyp Mann (t = 3,720, p = 0,002). Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl der ersten Fixationen zwischen dem Stimulustyp Frau und dem Stimulustyp Mädchen (t = 1,187, p = 0,250), dem Stimulustyp Frau und dem Stimulustyp Junge (t = - 0,422, p = 0,678), dem Stimulustyp Mann und dem Stimulustyp Mädchen (t = - 1,397, p = 0,179) und dem Stimulustyp Junge und dem Stimulustyp Mädchen (t = 1,390, p = 0,182). Das heißt, die erste Fixation fiel signifikant häufiger auf den Stimulus Frau als auf den Stimulus Mann. Außerdem fiel die erste Fixation signifikant häufiger auf den Stimulus Junge als auf den Stimulus Mann. Für die jeweiligen anderen Vergleiche zwischen allen Stimulusarten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die deskriptive Analyse der Daten zeigt, dass die erste Fixation am häufigsten auf den Stimulustyp Junge fiel.

In der zusätzlich durchgeführten explorativen Datenanalyse zeigte sich, dass die erste Fixation zu 86,55 % auf den sexuellen Stimulus und zu 13,45 % auf den verpixelten Reiz fiel.

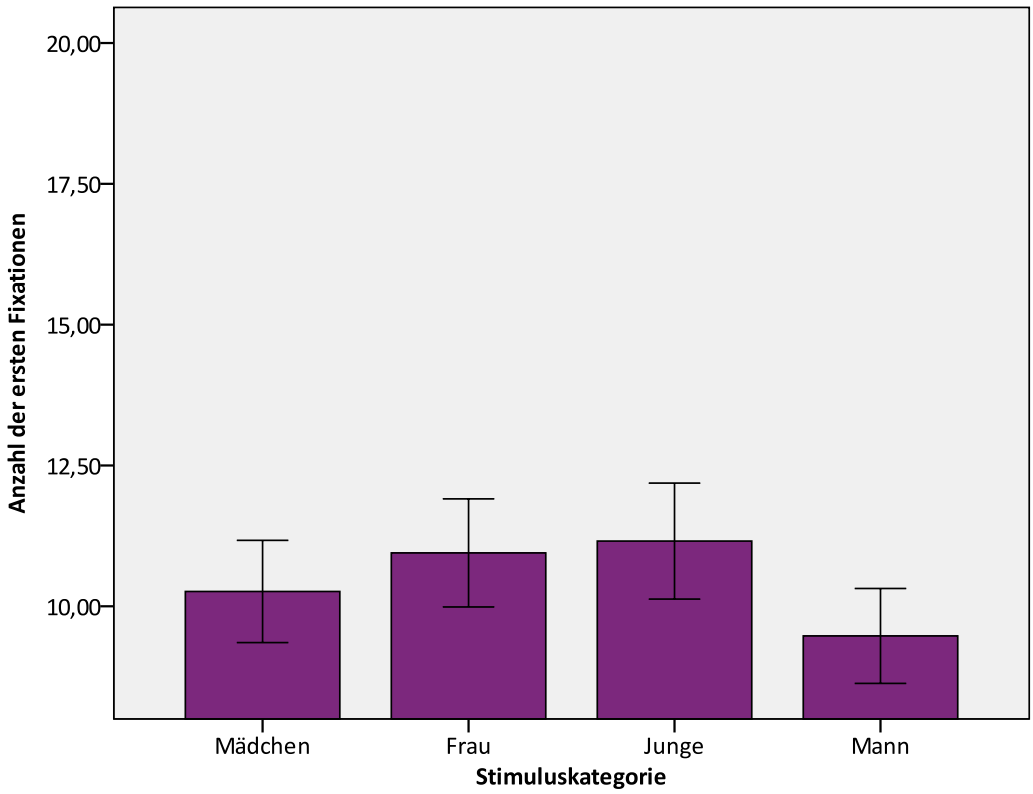

Abbildung 9.4 Anzahl der ersten Fixationen eines Stimulustyps (Mädchen, Frau, Junge, Mann) für Experiment 4. Die Unterschiede zwischen den Stimuluskategorien Frau/ Mann und Mann/ Junge sind signifikant. Die Unterschiede zwischen den anderen Stimuluskategorien sind nicht signifikant. Es sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt.

9.4. Diskussion Experiment 4

Im Folgenden werden die Ergebnisse des vierten Experimentes kritisch diskutiert.

9.4.1. Ergebnisdiskussion Experiment 4

Beim vierten Experiment wurde jeweils ein sexueller Stimulus mit einem stark verpixelten, neutralen Bild gleichzeitig dargeboten. Jeder Präsentation folgte eine *Dot-Probe-Aufgabe*. Das Stimulusrating wurde von der Stichprobe für Experiment 3 und 4 gemeinsam durchgeführt und wurde in der Diskussion zu Experiment 3 (siehe Kapitel 8.3 und 8.4) bereits besprochen.

Die Reaktionszeiten der *Dot-Probe-Aufgabe* zeigten in der Varianzanalyse eine Interaktion für die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht. Sie waren jeweils dann am kürzesten, wenn der Punkt dort auftauchte, wo vorher der sexuell relevante Reiz Frau zu sehen war. Dies bestätigt die erste Hypothese. Die Probanden detektierten den Punkt in der *Dot-Probe-Aufgabe* signifikant schneller, wenn er an Stelle des sexuell relevanten Reizes der Abbildung einer Frau erschien, als wenn er an Stelle der sexuell nicht relevanten Reize den Abbildungen von Männern oder Mädchen

erschien. Die Reaktionszeiten waren in der deskriptiven Analyse der Daten ebenfalls kürzer, wenn der Punkt nach dem Stimulus Frau erschien als nach dem Stimulus Junge. Dieser Vergleich war in den post-hoc T-Tests allerdings nicht signifikant. Erschien der Punkt an Stelle der Abbildung eines Mannes, zeigten sich keine signifikant unterschiedlichen Reaktionszeiten als wenn der Punkt an Stelle der Abbildung eines Mädchens oder eines Jungens erschien. Auch der Vergleich der Reaktionszeiten, wenn der Punkt an Stelle der Abbildung eines Mädchens, als wenn der Punkt an Stelle der Abbildung eines Jungen erschien, war nicht signifikant.

Die Analyse der Reaktionszeiten der *Dot-Probe-Aufgabe* ergab, dass sich mit diesem experimentellen Ansatz der Bias in der Verarbeitung von sexuellen Stimuli mit dem *Dot-Probe-Paradigma* abbilden lässt. In der zusammenfassenden Diskussion werden die Möglichkeiten, die das *Dot-Probe-Paradigma* zur Messung von sexuellem Interesse eröffnet, ausführlich erörtert.

In der Augenbewegungsmessung zeigten sich keine hypothesenkonformen Ergebnisse. Die Probanden betrachteten in diesem Experiment den sexuell relevanten Reiz Frau und die sexuell nicht relevanten Reize Mann, Junge und Mädchen nicht signifikant unterschiedlich lang. Das heißt, die durchschnittliche kumulierte Fixationsdauer für die vier Stimuli zeigte in der Varianzanalyse keine Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter oder Stimulusgeschlecht und keine Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht. Es wurde immer ein sexueller Reiz gleichzeitig mit einem neutralen Reiz gezeigt. Die sexuell relevanten Abbildungen von Frauen und die sexuell nicht relevanten Abbildungen von Männern, Jungen und Mädchen wurden nie zusammen gezeigt und konkurrierten daher nicht um die visuelle Aufmerksamkeit der Probanden. Mit diesem Versuchsdesign konnten keine Unterschiede für die durchschnittliche kumulierte Fixationszeit gemessen werden. Damit stellt sich heraus, dass mithilfe dieses Versuchsdesigns anhand der kumulierten Fixationsdauer nicht zwischen den sexuell relevanten und sexuell nicht relevanten Reizen diskriminiert werden kann. Die zweite Hypothese kann für das Experiment 4 nicht bestätigt werden

In einer zusätzlich durchgeführten explorativen deskriptiven Analyse der kumulierten Fixationszeit im Experiment 4 zeigte sich, dass die sexuellen Stimuli im Durchschnitt länger betrachtet wurden als die neutralen, bedeutungslosen Stimuli.

Außerdem wurde im Rahmen der Augenbewegungsmessung die erste Fixation als Parameter für einen initialen Aufmerksamkeitsshift erfasst. In der Varianzanalyse zeigte sich eine Interaktion der Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht. Danach wurden Bonferroni-adjustierte post-hoc T-Tests durchgeführt. Die erste Fixation fiel am häufigsten auf den Stimulustyp Junge. Die Abbildungen der Jungen wurden signifikant häufiger als erstes fixiert als die Abbildungen von Männern. Zu den

Abbildungen von Frauen und Mädchen bestand kein signifikanter Unterschied. In der dritten Hypothese war angenommen worden, dass die Abbildungen von nackten Frauen signifikant häufiger als erstes fixiert werden als die Abbildungen von nackten Männern, Mädchen und Jungen. Die dritte Hypothese kann daher für das Experiment 4 nicht bestätigt werden. Die möglichen zugrundeliegenden Ursachen werden in der zusammenfassenden Diskussion weiter erörtert.

In einer zusätzlich durchgeführten explorativen deskriptiven Datenanalyse zeigt sich, dass die erste Fixation zu 86,55 % auf den sexuellen Stimulus und nur zu 13,45 % auf den verpixelten Reiz fällt. Daher wird vermutet, dass der sexuelle Stimulus vorbewusst ausgewählt wird.

In der zusammenfassenden Diskussion werden die Vor- und Nachteile der in den vier Experimenten durchgeführten Versuchsdesigns ausführlich diskutiert. Auch die Anwendbarkeit im klinischen Alltag für Diagnose- und Therapiezwecke für die Messung von sexuellem Interesse soll weitergehend behandelt werden.

10. Zusammenfassende Diskussion

In der vorliegenden Arbeit ging es um die Entwurf einer im klinischen Alltag praktikablen Methode zur objektiven, selbstbeurteilungsunabhängigen Messung der sexuellen Präferenz von gesunden heterosexuellen Probanden. Dafür modifizierten wir in fünf verschiedenen Studien systematisch einzelne Parameter des Versuchsdesigns mit dem Ziel, ein spezifisches *Dot-Probe-Paradigma* für sexuelle Reize zu entwickeln, bei dem mit Hilfe von Reaktionszeit- und Augenbewegungsmessungen das individuelle sexuelle Interesse stabil und reliabel erfasst werden kann.

Wir führten zunächst eine Studie mit 10 heterosexuellen Frauen (Experiment 1) und dann eine Studie mit zwei Teilexperimenten (Experiment 2a und 2b) und einem Rating der Stimuli mit 12 heterosexuellen Männern durch. Darauf folgten die Experimente 3 und 4 und das zweite Rating der Stimuli, die von einer Stichprobe aus 24 heterosexuellen Männern bearbeitet wurden.

10.1. Diskussion zum Stimulusrating

In den beiden Untersuchungen zum Stimulusrating beurteilten die heterosexuellen Probanden die einzelnen Stimuli hinsichtlich Valenz und Erregung auf einer neunstufigen Likert-Skala. Es wurde dabei für den Probanden unmerklich die Zeit (genannt *Viewing Time*) registriert, die er jeweils zur Bewertung eines Stimulus benötigte. Die Augenbewegungen wurden nicht gemessen. Wie erwartet stuften die heterosexuellen männlichen Probanden den Stimulustyp Frau in beiden Stimulusratings als signifikant erregender und angenehmer ein als die anderen Stimuli Mann, Mädchen und Junge.

Die Abbildungen von nackten Frauen können damit in ihrer Funktion als sexuell relevante Reize bestätigt werden. Die anderen Stimuli werden als sexuell nicht relevant bewertet.

Allerdings wurden die Stimuli der Frauen auf der neunstufigen Skala durchschnittlich nur mit mittleren Werten eingestuft. Das heißt, die Bilder von nackten Frauen des NRP-Sets rufen bei den Probanden weder größte sexuelle Erregung hervor, noch werden sie als ausgesprochen angenehm beurteilt (NRP-Set = Not Real People Set, Pacific Psychological Assessment Corporation 2004). Dennoch wurden die Stimuli des NRP-Sets in anderen Studien schon mehrfach erfolgreich für die Messung von Augenbewegungen, für die Penisplethysmografie und die Messung der *Viewing Time* eingesetzt (zum Beispiel Fromberger et al. 2012, Imhoff et al. 2010, Mokros et al. 2010). Fromberger et al. untersuchten 2011 und 2012 die Augenbewegungen beim Betrachten von sexuellen Stimuli von Erwachsenen und Kindern bei 22 Pädophilen und einer forensischen (8 Probanden) sowie einer nicht-forensischen gesunden Kontrollgruppe (52 Probanden). Die Autoren nutzten hierfür auch die Bilder des NRP-Sets. In einem anschließend durchgeführten Stimulusrating bewertete die nicht-forensische gesunde Kontrollgruppe ebenfalls die Abbildungen von Erwachsenen als signifikant erregender und angenehmer als die Abbildungen von Kindern. Der Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Stimuli wird nicht beschrieben.

In einem Stimulusrating bewerten die Probanden die Valenz und die Erregung der einzelnen Stimuli subjektiv. Insofern besteht generell die Gefahr, dass die Probanden sozial und gesellschaftlich erwünscht handeln (O'Donohue et al. 2000). Das erste und das zweite Experiment waren Pilotstudien für Untersuchungen, innerhalb derer das sexuelle Interesse sowohl bei gesunden als auch bei pädophilen Probanden erfasst werden sollte. Die Probanden wurden über diese Tatsache aufgeklärt. Möglicherweise beeinflusste dieses Wissen die Probanden in ihren Bewertungen. So könnte es sein, dass die gesunden Probanden aus Sorge davor als pädophil zu gelten, sich im besonderen Maß sozial erwünscht verhalten haben. Die beiden weiteren Experimente 3 und 4 waren nicht Bestandteil der oben erwähnten Untersuchungen, in denen auch pädophile Probanden eingeschlossen wurden. In diesen Studien gab es daher keinen zusätzlichen Beweggrund für die Probanden die Stimuli sozial erwünscht zu bewerten. Allerdings zeigten sich im ersten und im zweiten durchgeführten Rating in Bezug auf die Valenz und die sexuelle Erregung gleiche Ergebnisse. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Information zur Pilotstudie im ersten Rating keinen ausschlaggebenden Einfluss auf die Bewertung der Probanden hatte.

Während des Ratings wurde für die Probanden unmerklich die Zeit registriert, die sie jeweils benötigten, um einen Stimulus hinsichtlich Valenz und Erregung zu bewerten. Diese *Viewing Time* gilt in der Literatur als reliables, stabiles Maß zu Einschätzung des sexuellen Interesses (Imhoff et al.

2010). Sexuell relevante Stimuli werden länger betrachtet als sexuell nicht relevante Stimuli (Imhoff et al. 2010). Auf diesem Effekt basieren auch einige Methoden zur indirekten Messung von sexuellem Interesse, so zum Beispiel dem in der Einleitung erwähnten Test zur Bewertung des sexuellen Interesses nach Abel (Sachsenmaier und Gress 2009). Dennoch konnte bisher dieser Effekt nicht eindeutig verstanden und erklärt werden (Imhoff et al. 2010).

Die deskriptive Datenanalyse der beiden von uns durchgeführten Stimulusratings zeigte, dass die Probanden für die Beurteilung der Abbildungen von nackten Frauen am meisten Zeit benötigten und die anderen drei Stimulustypen (Mann, Mädchen, Junge) ähnlich schnell bearbeitet wurden. Im ersten Rating ergeben sich in der anschließend durchgeführten Varianzanalyse für die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht signifikante Haupteffekte, aber keine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht. Im zweiten Stimulusrating zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter. Das heißt, die Probanden benötigten jeweils mehr Zeit zur Beurteilung der Bilder von Erwachsenen als von Kindern. Im ersten Stimulusrating benötigten sie weiterhin mehr Zeit zur Beurteilung von weiblichen Stimuli als von männlichen Stimuli. Die männlichen heterosexuellen Probanden wiesen in beiden Stimulusratings also jeweils eine eindeutige sexuelle Präferenz für die erwachsenen im Vergleich zu den kindlichen Stimuli auf. Vermutlich interessieren sich die männlichen Probanden nicht nur für den sexuell relevanten Reiz Frau, sondern auch für den sexuell nicht relevanten Reiz Mann. Wie bereits erwähnt, fanden Maner et al. 2009 heraus, dass heterosexuelle Männer in sexuellen Kontexten ihre Aufmerksamkeit nicht nur auf den gegengeschlechtlichen sexuell relevanten Reiz richten, sondern auch auf den gleichgeschlechtlichen potentiellen Rivalen (Maner et al. 2009). Möglicherweise lässt sich so der vorhandene Haupteffekt für den Faktor Alter und der nicht vorhandene Haupteffekt für den Faktor Geschlecht sowie die nicht vorhandene Interaktion der Faktoren erklären.

10.2. Diskussion zur Dot-Probe-Aufgabe

Das Ziel der durchgeführten Untersuchungen war, das optimale Versuchsdesign für das *Dot-Probe-Paradigma* zur Messung von sexuellem Interesse zu entwickeln. Dabei stellten wir unter anderem fest, dass es sehr schwierig ist, den richtigen Zeitpunkt im Wahrnehmungsprozess und die optimale Art der Darbietung der Stimuli zur Abbildung des *Dot-Probe-Effekts* zu finden.

In einem ersten Experiment mit einer Darbietungszeit der Stimuli von 1000 ms und einer Stichprobe aus heterosexuellen Frauen konnten wir keinen *Dot-Probe-Effekt* zeigen. Die Probandinnen wurden demnach nicht in ihren Reaktionszeiten zur Detektion des Punktes durch den sexuell relevanten und die nicht sexuell relevanten Stimuli beeinflusst.

Auch in den nächsten beiden Experimenten 2 a und 2 b mit einer heterosexuellen männlichen Stichprobe bei Darbietungszeiten von 200 ms und 500 ms zeigte sich kein *Dot-Probe-Effekt*.

Wir modifizierten weiter systematisch einzelne Parameter des Versuchsdesigns und entwickelten ein Design für das Experiment 3, bei dem durchschnittlich nur jeder zweiten Stimuluspräsentation eine *Dot-Probe-Aufgabe* folgte. Damit versuchten wir einen Überraschungseffekt einzubauen, der das Aufmerksamkeits- und Konzentrationsniveau der Probanden erhöhen sollte. Ein zu automatisches Antworten sollte vermieden werden. In der Varianzanalyse zu den Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter. Das heißt, die heterosexuellen männlichen Probanden detektierten den Punkt der *Dot-Probe-Aufgabe* dann schneller, wenn dieser dort erschien, wo zuvor ein Erwachsener, also das Bild einer nackten Frau oder eines nackten Mannes zu sehen gewesen war. Und sie reagierten langsamer, wenn der Punkt dort erschien, wo zuvor ein Kind, also das Bild eines nackten Mädchens oder eines nackten Jungen zu sehen gewesen war. In unseren Hypothesen waren wir davon ausgegangen, dass die männlichen heterosexuellen Probanden bei dem für sie sexuell relevanten Stimulus, dem Bild einer nackten Frau, am schnellsten reagieren. Dies können wir anhand unserer Daten nicht bestätigen.

Möglicherweise kann der Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter in den Reaktionszeiten über den Versuchsaufbau erklärt werden. Die Probanden bekamen immer jeweils einen Erwachsenen mit einem Kind, also entweder eine Frau mit einem Mädchen oder einen Mann mit einem Jungen, dargeboten. Die beiden Erwachsenen, Frau und Mann, traten nie in direkte Konkurrenz um die Aufmerksamkeitszuweisung der Probanden. Der von uns gefundene *Dot-Probe-Effekt* belegt nur, dass die untersuchten heterosexuellen Probanden mehr sexuelles Interesse für Erwachsene als für Kinder zeigen. Das heißt die heterosexuellen männlichen Probanden richteten ihre Aufmerksamkeit nicht ausschließlich auf die Abbildungen von nackten Frauen, sondern auch auf die Abbildungen von nackten Männern.

Zudem lassen sich in der Literatur Belege dafür finden, dass heterosexuelle Männer in sexuellen Kontexten ihre Aufmerksamkeit nicht nur auf gegengeschlechtliche Personen, also mögliche Geschlechtspartner, sondern auch auf gleichgeschlechtliche Personen richten (Maner et al. 2009). Die Probanden versuchen möglicherweise die eigene Attraktivität mit der Attraktivität potentieller Rivalen zu vergleichen und richten dafür ebenfalls Aufmerksamkeit auf gleichgeschlechtliche Personen (Maner et al. 2009). Das Maß an Interesse für das gleiche Geschlecht hängt von verschiedenen persönlichen Faktoren ab, so zum Beispiel wie die eigene Attraktivität bewertet wird, ob die Person sich gerade in einer Beziehung befindet oder auf Partnersuche ist (Maner et al. 2009). Da wir solche Informationen von den Probanden in unserer Studie nicht erhoben haben, können wir

diesbezüglich keine weiteren Aussagen machen. Insofern wäre es interessant in zukünftigen Studien zu untersuchen, wie groß das Interesse der Probanden an Bildern des eigenen Geschlechts ist und inwieweit dies von persönlichen Faktoren abhängt. Bisher lässt sich also nur vermuten, dass Probanden, um Informationen über ihre potentiellen Rivalen zu bekommen, auch Aufmerksamkeit auf Bilder des gleichen Geschlechts richten (Maner et al. 2009).

Möglicherweise richteten die männlichen heterosexuellen Probanden also aufgrund der Rivalität zu gleichgeschlechtlichen Personen ihre Aufmerksamkeit in der *Dot-Probe-Aufgabe* im Experiment 3 auch auf den Stimulustyp Mann. Daraus könnte der Haupteffekt für den Faktor Stimulusalter resultiert haben. Vielleicht ließe sich in zukünftigen Studien der *Dot-Probe-Effekt* spezifischer für den sexuell relevanten Reiz herausstellen, wenn man zusätzlich die Stimuluskombination Mann und Frau darbieten würde. So würden diese beiden Stimuli in direkte Konkurrenz um die Aufmerksamkeit der Probanden treten und vermutlich eindeutigere Unterschiede in den Reaktionszeiten der *Dot-Probe-Aufgabe* erzielen.

In einem vierten Experiment war dieser Aspekt des Versuchsaufbaus nicht verändert. Es folgte wieder jedem Trial eine *Dot-Probe-Aufgabe*. Stattdessen wurden die Stimuli modifiziert. Jeweils einer der dargebotenen Stimuli wurde so stark verpixelt, dass er unkenntlich war. Durch diese Verpixelung der Bilder schufen wir neutrale Stimuli ohne semantischen Inhalt. In den bisherigen Experimenten wurden jeweils ein sexuell relevanter und ein sexuell nicht relevanter Stimulus gleichzeitig dargeboten. In diesem vierten Versuch hingegen zeigten wir jeweils einen sexuell relevanten Stimulus kombiniert mit einem verpixelten Bild oder einen sexuell nicht relevanten Stimulus kombiniert mit einem verpixelten Bild. Die sexuellen Stimuli wurden also nicht gleichzeitig (sexuell relevant mit sexuell nicht relevant oder sexuell nicht relevant mit sexuell nicht relevant) dargeboten, sondern nacheinander jeweils in Kombination mit einem neutralen Stimulus (sexuell relevant mit neutral und sexuell nicht relevant mit neutral) gezeigt. Auch in der Literatur wurde bei der Durchführung der *Dot-Probe-Aufgabe* in Verknüpfung mit der Messung von Augenbewegungen überwiegend ein für die jeweilige Stichprobe relevanter Reiz mit einem neutralen Reiz gleichzeitig dargeboten (Gao et al. 2011, Miller und Fillmore 2010, Field et al. 2005, Field et al. 2004). In den genannten Studien konnte so der *Dot-Probe-Effekt* jeweils erzielt werden. Das heißt, die Probanden reagierten schneller in der *Dot-Probe-Aufgabe*, wenn der Punkt an Stelle des relevanten Reizes erschien. Und die Probanden reagierten langsamer, wenn der Punkt an Stelle des neutralen Reizes erschien. Daher vermuteten wir, dass sich bei der gleichzeitigen Präsentation eines relevanten und eines neutralen Reizes der *Dot-Probe-Effekt* eindeutiger erzielen ließe als bei der gleichzeitigen Darbietung eines sexuell relevanten und eines sexuell nicht relevanten Reizes.

Wie in der Hypothese für das vierte Experiment angenommen, detektierten die Probanden den Punkt dann schneller, wenn dieser an Stelle des sexuell relevanten Reizes Frau erschien als wenn er an Stelle einer der sexuell nicht relevanten Reize (Mann, Junge, Mädchen) erschien. Die Varianzanalyse ergab also eine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht, aber keine signifikanten Haupteffekte für die beiden Faktoren. Das heißt, der *Dot-Probe-Effekt* lässt sich nicht nur über den Faktor Stimulusalter, oder nur über den Faktor Stimulusgeschlecht, oder nur über beide Haupteffekte erklären, sondern ausschließlich über die Interaktion der beiden Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht. Die deskriptive Analyse der Daten zeigt, dass die Reaktionszeiten dann am kürzesten sind, wenn der Punkt an Stelle des Stimulustyps Frau erscheint. Die anschließend durchgeführten post-hoc T-Tests zeigten allerdings, dass die Reaktionszeiten nur dann signifikant kürzer waren, wenn der Punkt an Stelle der Abbildung einer Frau erschien als wenn der Punkt an Stelle der Abbildung eines Mädchens erschien. Alle weiteren paarweisen Vergleiche zeigten keine signifikanten Unterschiede.

Die Probanden detektierten den Punkt also dann schneller, wenn er an Stelle des für sie sexuell relevanten Reizes, der Abbildung einer Frau, erschien, als wenn er nach den anderen drei nicht sexuell relevanten Reizen, den Abbildungen von Männern, Mädchen und Jungen, folgte. Die männlichen heterosexuellen Probanden zeigen, wie unsere Ergebnisse demonstrieren, einen spezifischen Bias in der Verarbeitung von individuell sexuell relevanten Stimuli im Vergleich zu individuell nicht sexuell relevanten Stimuli. In der Theorie zum *Dot-Probe-Paradigma* wird davon ausgegangen, dass der *Dot-Probe-Effekt* einen Aufmerksamkeitsbias sowie einen kognitiven Bias zu einem ganz bestimmten Augenblick darstellt (MacLeod et al. 1986, siehe auch Kapitel 5 *Das Dot-Probe-Paradigma*). Möglicherweise kann mit diesem Design also die Aufmerksamkeitsverteilung eines Probanden zu einem bestimmten Zeitpunkt gemessen werden und darüber Rückschlüsse auf das sexuelle Interesse des Probanden gezogen werden. Das vierte Experiment zeigt in unserer Versuchsreihe am deutlichsten den *Dot-Probe-Effekt*.

10.3. Diskussion zur Augenbewegungsmessung

In allen Experimenten erfassten wir die Augenbewegungen während die Probanden die *Dot-Probe-Aufgabe* durchführten. Wir hofften, mit der Kombination von zwei validen und geprüften Verfahren zur Aufmerksamkeitsmessung das individuelle sexuelle Interesse der Probanden stabil abbilden zu können. Dabei zeigten die Augenbewegungsdaten abhängig vom Design des *Dot-Probe-Paradigmas,* ebenso wie die Verhaltensdaten, unterschiedlich eindeutige Ergebnisse.

Im ersten Experiment bei 1000 ms und im zweiten Experiment 2 b bei 500 ms zeigte sich für die durchschnittliche kumulierte Fixationszeit jeweils ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor

Stimulusalter. Das heißt die Probanden betrachteten die Bilder von Erwachsenen im Durchschnitt länger als die Bilder von Kindern. Erneut kann versucht werden, dies über die Darbietungsart der Stimuli zu erklären. Es wurden jeweils ein Kind und ein Erwachsener gleichzeitig dargeboten. Daher standen die Bilder von Mann und Frau nie in direkter Konkurrenz um die visuelle Aufmerksamkeit. Wie auch anhand der Variable *Viewing Time* vermutet, zeigten die Probanden insgesamt ein größeres Interesse für die erwachsenen als für die kindlichen Stimuli. Vermutlich betrachteten sie daher bei gleichzeitiger Präsentation eines nackten Kindes und eines nackten Erwachsenen den Erwachsenen, unabhängig von seinem Geschlecht, länger. Damit zeigten die Probanden erneut nicht nur Interesse für die gegengeschlechtlichen, sondern auch für die gleichgeschlechtlichen Bilder. Dieses Interesse könnte bei der Partnersuche an einer evolutionär bedingten Rivalität zu gleichgeschlechtlichen Personen liegen (Maner et al. 2009).

Im Experiment 2a konnten aufgrund der sehr kurzen Darbietungszeit von 200 ms nicht ausreichend Augenbewegungen registriert werden, um diese statistisch auswerten zu können.

In einem dritten Experiment ließ die Darbietungszeit von 1000 ms wieder ausführlichere Augenbewegungen zu als in den Experimenten 2 a und 2 b bei Darbietungszeiten von 200 ms beziehungsweise 500 ms. Die Ergebnisse unterstützen die in der Hypothese angenommene Vermutung. Heterosexuelle Männer richteten ihre Aufmerksamkeit verstärkt auf den für sie sexuell relevanten Stimulus Frau. Daraus resultierte eine signifikant längere durchschnittliche kumulierte Fixationszeit für den Stimulus Frau als für die nicht sexuell relevanten Stimuli Mann, Junge und Mädchen. Damit können frühere Ergebnisse unseres Instituts bestätigt werden. Fromberger et al. (2011) stellten fest, dass gesunde heterosexuelle Männer den für sie sexuell relevanten Reiz durchschnittlich länger betrachten als sexuell nicht relevante Reize (Fromberger et al. 2011). In seiner Studie wurden Probanden jeweils die Bilder von zwei nackten Personen für 5000 ms dargeboten. Danach sollten sie beurteilen, ob einer der beiden Stimuli für sie sexuell attraktiver war (Fromberger et al. 2011). Dabei wurden die Augenbewegungen gemessen. Die heterosexuellen männlichen Probanden betrachteten den sexuell relevanten Stimulus Frau signifikant länger als die sexuell nicht relevanten Stimuli Mann, Junge und Mädchen (Fromberger et al. 2011). Auch Lykins et al. (2008) fanden in ihrer Studie zu Geschlechterunterschieden beim Betrachten von sexuellen Stimuli heraus, dass heterosexuelle Männer ihre Aufmerksamkeit vermehrt auf gegengeschlechtlich als auf gleichgeschlechtliche Personen richten (Lykins et al. 2008).

Im vierten Experiment wurde jeweils ein sexuell relevanter Reiz mit einem neutralen Reiz und ein sexuell nicht relevanter mit einem neutralen Reiz gleichzeitig dargeboten. Das heißt, den Probanden wurden nie zwei sexuelle Stimuli gemeinsam präsentiert. So konkurrierten die sexuellen Stimuli nie

um die visuelle Aufmerksamkeit des Betrachters. Möglicherweise zeigten sich daher keine signifikanten Unterschiede in der durchschnittlichen kumulierten Fixationsdauer für die einzelnen sexuellen Stimuli. Die Probanden konnten während der Darbietung der Stimuli entweder einen nackten Menschen oder ein verpixeltes bedeutungsloses Bild betrachten. Vermutlich konnte dieses bedeutungslose Bild weniger Aufmerksamkeit auf sich ziehen als ein neutrales Bild, beispielsweise eines Gegenstandes, wie es in anderen Studien häufig dargeboten wird. Es könnte sein, dass der inhaltliche Unterschied zwischen einem sexuellen Stimulus und einem bedeutungslosen Stimulus zu groß ist und daher fast ausschließlich die sexuellen Stimuli betrachtet wurden, unabhängig davon, ob sie sexuell relevant oder sexuell nicht relevant waren.

In einer zusätzlich durchgeführten explorativen Datenanalyse zeigte sich, dass die Probanden die sexuellen Stimuli im Durchschnitt circa sechsmal länger betrachteten als die verpixelten neutralen Bilder. Diese Ergebnisse unterstützen die Vermutung, dass die bedeutungslosen verpixelten Stimuli nur sehr wenig Aufmerksamkeit auf sich ziehen und daher die Probanden in allen Trials durchschnittlich länger die sexuell relevanten, aber auch die sexuell nicht relevanten Stimuli, betrachteten.

In allen vier Experimenten kann mit Hilfe der durchschnittlichen kumulierten Fixationsdauer die aufrechterhaltene Aufmerksamkeit der Betrachter dargestellt werden. Allerdings kann nur mit dem in Experiment 3 angewandten Design das sexuelle Interesse der Probanden differenziert werden. Im dritten Experiment zeigten die heterosexuellen Männer eindeutige Präferenzen bei der Betrachtung der sexuellen Stimuli. Sie betrachteten den für sie sexuell relevanten Reiz länger als die sexuell nicht relevanten Reize.

Als weiterer Parameter der Augenbewegungsmessung wurde die durchschnittliche Anzahl der ersten Fixationen, die auf einen Stimulustyp gefallen sind, ausgewertet. Dabei zeigten die Daten aus den ersten beiden Experimenten keine Unterschiede darin, wie häufig eine Stimulusart als erstes fixiert wurde.

Im dritten Experiment zeigten sich in der Varianzanalyse signifikante Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht, aber keine Interaktion der Faktoren für den Stimulustyp Frau. Die Probanden haben die Bilder von Erwachsenen und die Bilder von weiblichen Personen signifikant häufiger als erstes betrachtet als die Bilder von Kindern und männlichen Personen. Unsere Ergebnisse unterstützen damit die Ergebnisse der Studie von Fromberger et al. (Fromberger et al. 2011). In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass beim Betrachten von sexuellen Stimuli die erste, vermutlich automatische Fixation häufiger auf den sexuell relevanten als auf den sexuell nicht relevanten Reiz fällt. Die heterosexuellen männlichen Probanden fixierten signifikant häufiger das

Bild einer nackten Frau als erstes als die Bilder von sexuell nicht relevanten Personen (Fromberger et al. 2011).

Auch die Ergebnisse der im Kapitel Augenbewegungsmessung bereits zitierten Studie von Nummenmaa et al. (2006) zeigen, dass emotionale Stimuli signifikant häufiger als erstes betrachtet werden als neutrale Stimuli, wenn diese gleichzeitig dargeboten werden (Nummenmaa et al. 2006). In einem zweiten Experiment überprüften Nummenmaa et al. (2006) inwieweit dieser Vorgang vom Betrachter kontrolliert werden kann (Nummenmaa et al. 2006). Dafür wiesen sie die Probanden an, jeweils entweder nur die neutralen oder nur die emotionalen Stimuli zu betrachten. Sie stellten fest, dass die erste Fixation wieder signifikant häufiger auf den emotionalen als auf den neutralen Stimulus fiel (Nummenmaa et al. 2006). Daher gehen sie davon aus, dass die Auswahl für die erste Fixation ein automatischer, nicht willentlich beeinflussbarer Vorgang ist (Nummenmaa et al. 2006).

In unserem dritten Experiment zeigte sich ebenfalls, dass die erste Fixation beim Betrachten von sexuellen Stimuli bei unseren männlichen heterosexuellen Probanden signifikant häufiger auf Erwachsene als auf Kinder und signifikant häufiger auf weibliche als auf männliche Personen fiel. Es könnte sehr gut sein, dass man diesen Effekt mit einer größeren Stichprobe besser abbilden könnte und es dann eine ebenfalls signifikante Stimulusalter x Stimulusgeschlecht Interaktion für den Stimulustyp Frau gäbe. Es wäre weiterhin sehr wichtig, ähnlich wie Nummenmaa et al. (2006), zu überprüfen, ob die erste Fixation bei sexuellen Stimuli willentlich beeinflusst werden kann (Nummenmaa et al. 2006). Derzeit gehen wir davon aus, dass die Auswahl des sexuell relevanten Stimulus wie bei emotionalen Stimuli vorbewusst und automatisch abläuft (Spiering und Everaerd 2007).

Im vierten Experiment wurde jeweils ein sexueller Reiz mit einem neutralen verpixelten Reiz dargeboten. In der Varianzanalyse für die Anzahl der ersten Fixationen ergaben sich keine signifikanten Haupteffekte für die Faktoren Stimulusalter und Stimulusgeschlecht, aber eine signifikante Interaktion der Faktoren Stimulusalter x Stimulusgeschlecht. Die erste Fixation fiel am häufigsten auf den Stimulustyp Junge. In der Hypothese wurde davon ausgegangen, dass die erste Fixation am häufigsten auf den sexuell relevanten Reiz, das Bild einer Frau, fallen würde. Daher kann diese Hypothese im vierten Experiment nicht bestätigt werden. Die Anzahl der ersten Fixationen wird in der Literatur bisher meistens zwischen zwei gleichzeitig präsentierten Stimuli verglichen (Fromberger et al. 2011, Nummenmaa et al. 2006). Dabei handelt es sich häufig um einen relevanten und einen neutralen Reiz. Im vierten Experiment waren die sexuellen Stimuli hintereinander und nicht gleichzeitig zu sehen. Daher ist es möglicherweise schwierig, den Vergleich zwischen der Anzahl der ersten Fixationen für einen sexuell relevanten und einen sexuell nicht relevanten Reiz in diesem

vierten Experiment zu interpretieren. Außerdem waren die neutralen Bilder im vierten Experiment bedeutungslose, verpixelte Bilder. Es könnte sein, dass bedeutungslose Bilder noch weniger die Fähigkeit besitzen, Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen als neutrale Bilder, die einen Inhalt haben.

In einer zusätzlichen, explorativen deskriptiven Analyse der Daten konnte festgestellt werden, dass der sexuelle Stimulus im Vergleich zum neutralen verpixelten Stimulus signifikant häufiger als erstes betrachtet wurde. Auch in der bereits zitierten Untersuchung von Nummenmaa et al. (2006) stellte sich heraus, dass emotionale Reize signifikant häufiger als erstes fixiert wurden als neutrale Reize. Des Weiteren unterstützen unsere Ergebnisse die Annahme, dass sexuelle Reize wie emotionale Reize verarbeitet und vorbewusst ausgewählt werden (Spiering und Everaerd 2007).

10.4. Diskussion zur Theorie des Dot-Probe-Paradigmas

Das *Dot-Probe-Paradigma* ist ein häufig gebrauchtes Verfahren aus der Grundlagenforschung der Kognitionspsychologie, welches zur Messung eines Aufmerksamkeitsbias, beziehungsweise eines kognitiven Bias auf bestimmte Reize der Umwelt, verwandt wird (Schmukle 2005).

Trotzdem bleibt unklar, was genau mit dem *Dot-Probe-Paradigma* gemessen werden kann. Für uns stellte sich die Frage, ob mit dem *Dot-Probe-Effekt* ein spezifischer Aufmerksamkeitsbias für sexuelle Stimuli oder ein allgemeinerer kognitiver Bias in der Verarbeitung von sexuellen Stimuli gemessen wird.

Wir haben die Reaktionszeiten in der *Dot-Probe-Aufgabe* beim dritten und vierten Experiment bei einer Darbietungszeit von 1000 ms in einer Phase gemessen, in der die reine visuelle Aufmerksamkeit vom Individuum schon bewusst kontrolliert und zugewiesen werden kann. In der Literatur wird davon ausgegangen, dass mit der *Dot-Probe-Aufgabe* nicht nur die Aufmerksamkeitsverteilung zu einem bestimmten Zeitpunkt gemessen werden kann, sondern dass dieser Effekt eine kognitive Verzerrung in der Wahrnehmung beweist (Schmidt et al. 2009, Mogg und Bradley 2005, MacLeod et al. 1986). Es zeigte sich beispielsweise in mehreren Studien, dass Menschen mit Angsterkrankungen ihre Aufmerksamkeit unwillentlich vermehrt auf emotional negative Stimuli richten als auf positive Stimuli (Schmidt et al. 2009, Mogg und Bradley 2005). Sie zeigen damit bei verschiedenen Darbietungszeiten, also in verschiedenen Phasen des Wahrnehmungsprozesses, auch in der aufrechterhaltenen Aufmerksamkeit, einen Bias bei der Verarbeitung von emotionalen Stimuli (Schmidt et al. 2009, Mogg und Bradley 2005). Dabei scheint genau dieser Effekt der verzerrten Wahrnehmung der Umwelt die Erkrankung zu unterhalten oder zu begünstigen (Schmidt et al. 2009, Mogg und Bradley 2005). Auch bei anderen Stichproben und mit anderem Stimulusmaterial zeigten sich ähnliche Ergebnisse von verzerrter Wahrnehmung, zum Beispiel bei Menschen mit chronischen

Schmerzen, Alkoholkranken, Menschen mit Phobien und Rauchern (Liossi et al. 2009, Noel et al. 2006, Mogg und Bradley 2006, Bradley et al. 2004).

Das Ziel unserer Untersuchungen war es, mithilfe der *Dot-Probe-Aufgabe* und der Augenbewegungsmessung das sexuelle Interesse eines Probanden abzubilden. Wie bereits erwähnt gingen wir dabei, wie auch Spiering und Everaerd in ihrem theoretischen Modell The Sexual Unconscious, davon aus, dass sexuelle Informationen wie emotionale Informationen verarbeitet werden (Spiering und Everaerd 2007). Das heißt, bei der Verarbeitung von sexuellen Informationen kommt es zunächst zu einem vorbewussten automatischen Aufmerksamkeitsshift zum sexuellen Reiz, im weiteren Verlauf kann die Aufmerksamkeit für den sexuellen Reiz kontrolliert, also selbstbestimmt aufrechterhalten werden (Spiering und Everaerd 2007). Den vorbewussten Aufmerksamkeitsshift versuchten wir anhand der Anzahl der ersten Fixationen abzubilden. Die aufrechterhaltene Aufmerksamkeit konnten wir anhand der kumulierten Fixationsdauer darstellen. In unserem letzten Experiment konnten wir zudem mithilfe des *Dot-Probe-Effektes* einen kognitiven Bias in der Verarbeitung von sexuellen Stimuli zeigen. Die männlichen heterosexuellen Probanden detektierten den Punkt in der *Dot-Probe-Aufgabe* schneller, wenn er an Stelle des sexuell relevanten Reizes der Abbildung einer nackten Frau erschien als wenn er an Stelle eines sexuell nicht relevanten Reizes erschien. Aus der *Dot-Probe-Aufgabe* und der Augenbewegungsmessung ergeben sich folglich drei Parameter, mit denen das sexuelle Interesse eines Probanden beschrieben werden kann. Ein Parameter beschreibt den kognitiven Bias, beziehungsweise den Aufmerksamkeitsbias, beim Betrachten von sexuellen Stimuli. Die zwei weiteren Parameter sind zum einen der vermutlich vorbewusste Aufmerksamkeitsshift und zum anderen die kontrollierte, aufrechterhaltene Aufmerksamkeit.

Die Frage, welchen Effekt, beziehungsweise welchen Bias, das *Dot-Probe-Paradigma* tatsächlich misst, wird in der Literatur immer wieder diskutiert. Ein weiterer Diskussionspunkt hierbei ist, ob es sich dabei um eine verstärkte Aufmerksamkeitszuweisung für den relevanten Stimulus und nachfolgend einen kognitiven Bias, oder aber um die Unfähigkeit, sich von dem relevanten Stimulus abzuwenden, handelt (Koster et al. 2004, Salemink et al. 2007, Kemps und Tiggemann 2009).

Koster et al. (2004) zweifelten in ihrer Studie an, dass mit der *Dot-Probe-Aufgabe* tatsächlich eine erhöhte Aufmerksamkeitszuweisung für den relevanten Reiz gemessen wird, wie von MacLeod et al. (1986) im Original-Experiment angenommen (Koster et al. 2004, MacLeod et al. 1986). Vielmehr gingen sie davon aus, dass es sich bei dem Effekt um die Unfähigkeit handelt, Aufmerksamkeit abzuwenden. Sie untersuchten 44 gesunde Psychologiestudenten und zeigten ihnen in einer klassischen *Dot-Probe-Aufgabe* sehr bedrohliche Bilder (zum Beispiel ein verstümmeltes Gesicht) und

neutrale Bilder (zum Beispiel einen Fön; Koster et al. 2004). Sie gingen davon aus, dass sehr bedrohliche Reize aus evolutionären Gründen auch bei Gesunden einen Aufmerksamkeitbias hervorrufen (Koster et al. 2004, Öhman et al. 2001). Die Autoren zeigten ihren Probanden für 500 ms kritische Trials mit einem bedrohlichen und einem neutralen Reiz und neutrale Trials mit zwei neutralen Reizen. Sie werteten die Ergebnisse nicht wie MacLeod et al. (1986) aus (MacLeod et al. 1986). McLeod et al. (1986) verglichen in ihrer Auswertung jeweils die Reaktionszeiten für einen kritischen Trial, in dem der Punkt an Stelle des relevanten Reizes auftrat, mit den Reaktionszeiten für die kritischen Trials, wenn der Punkt an Stelle des nicht relevanten Reizes auftrat (MacLeod et al. 1986). MacLeod et al. (1986) hypothetisierten und bestätigten die Annahme, dass die Reaktionszeiten kürzer sind, wenn der Punkt an Stelle des relevanten Reizes auftritt als wenn er an Stelle des nicht relevanten Reizes auftritt (MacLeod et al. 1986). MacLeod et al. (1986) bezogen also die neutralen Trials nicht in ihren Vergleich mit ein (MacLeod et al. 1986).

Wir werteten unsere Ergebnisse nach diesem Vorbild aus, mit dem Unterschied, dass wir davon ausgingen, dass die Reaktionszeiten am kürzesten sind, wenn der Punkt dem sexuell relevanten Reiz folgte und dass die Reaktionszeiten länger sind, wenn er den nicht sexuell relevanten Reizen folgte. Dabei unterschieden wir nicht, ob der nicht sexuelle Reiz in einem kritischen oder einem nicht kritischen Trial gezeigt wurde. Die kritischen Trials bestanden aus einem sexuell relevanten Reiz und einem sexuell nicht relevanten Reiz und die nicht kritischen Trials bestanden aus zwei nicht sexuell relevanten Reizen.

Koster et al. (2004) untersuchten die Ergebnisse nach einem neuen Ansatz: Sie verglichen die Reaktionszeiten, dann wenn der Punkt in einem kritischen Trial an Stelle des bedrohlichen Reizes erschien, mit den Reaktionszeiten, wenn der Punkt in einem neutralen Trial an Stelle einer der beiden neutralen Reize erschien (Koster et al. 2004). Des Weiteren verglichen sie die Reaktionszeiten, dann wenn der Punkt in einem kritischen Trial an Stelle des neutralen Reizes erschien, mit den Reaktionszeiten, wenn der Punkt in einem neutralen Trial an Stelle einer der beiden neutralen Reize erschien. Die Bezugspunkte für den Vergleich waren also bei Koster et al. (2004) und MacLeod et al. (1986) unterschiedlich (Koster et al. 2004, MacLeod et al. 1986). Dabei bemerkten Koster et al.(2004), dass die Reaktionszeiten nicht kürzer waren, wenn der Punkt in den kritischen Trials dem bedrohlichen Reiz folgte als wenn er in einem neutralen Trial dem neutralen Reiz folgte. Sondern sie fanden heraus, dass die Reaktionszeiten sogar länger waren, wenn der Punkt in einem kritischen Trial dem neutralen Reiz als wenn er in einem neutralen Trial dem neutralen Reiz folgte. Koster et al. (2004) verglichen also die Reaktionszeiten zwischen den kritischen und den neutralen Trials. Zum einen, wenn der Punkt an Stelle des relevanten Reizes erschien und zum anderen, wenn der Punkt an Stelle des nicht relevanten Reizes erschien. Sie stellten fest, dass die Anwesenheit eines relevanten

Reizes nicht die Reaktionszeiten verkürzt, wenn der Punkt an Stelle des relevanten Reizes auftaucht, sondern dass im Gegenteil die Reaktionszeiten verlängert werden, wenn der Punkt in einem kritischen Trial an Stelle des neutralen Reizes auftritt (Koster et al. 2004). Daraus folgerten Koster et al. (2004), dass in der *Dot-Probe-Aufgabe* nicht die erhöhte Aufmerksamkeitszuweisung die Ursache des kognitiven Bias ist, sondern die Unfähigkeit, sich abzuwenden. Auch Kemps und Tiggemann verglichen die Reaktionszeiten von Menschen, die viel Schokolade essen und bei denen ein besonderes Verlangen nach Schokolade induziert worden war, beim Betrachten von Bildern mit Schokolade und neutralen Bildern nach dem neuen Ansatz von Koster et al. (Kemps und Tiggemann 2009, Koster et al. 2004). Sie stellten gleichermaßen, wie Koster et al. (2004) fest, dass es sich um die Unfähigkeit, sich abzuwenden und nicht um eine Hypervigilanz handeln müsse (Kemps und Tiggemann 2009, Koster et al. 2004).

Dennoch bleibt die Frage offen, was genau mit dem *Dot-Probe-Paradigma* gemessen werden kann, denn einem sich nicht Abwenden können, muss zwangsläufig ein sich Zuwenden vorausgegangen sein. Posner und Peterson (1990) beschreiben den Vorgang der Wahrnehmung eines Objektes in drei konsekutiven Schritten: Zunächst findet ein Aufmerksamkeitsshift zu einem neuen Objekt, dann das Richten der Aufmerksamkeit auf das Objekt und letztlich das Lösen der Aufmerksamkeit von dem Objekt statt (Posner und Peterson 1990). Das heißt die unterschiedlichen Auswertungen und damit unterschiedlichen Interpretationen von Koster et al. (2004) und MacLeod et al. (1986) könnten ebenso lediglich unterschiedliche Messzeitpunkte im Wahrnehmungsvorgang beschreiben (Koster et al. 2004, MacLeod et al. 1986).

Wir konnten in unseren Versuchen, beispielsweise im dritten Experiment, mithilfe der Augenbewegungsmessung zeigen, dass die männlichen heterosexuellen Probanden ihre Aufmerksamkeit verstärkt auf für sie individuell sexuell relevante Reize richten. Das heißt, anhand der Augenbewegungsmessung lässt sich feststellen, dass bei sexuell relevanten Reizen vermehrt Aufmerksamkeit zugewandt wurde. Es könnte daher möglich sein, dass der *Dot-Probe-Effekt* ebenfalls, wie in der Augenbewegungsmessung belegt und von uns seit Beginn der Versuchsreihe angenommen, durch eine erhöhte Aufmerksamkeitszuweisung und nicht durch die Unfähigkeit, sich abzuwenden, zustande kommt.

Allerdings haben wir unsere Daten nicht auf die gleiche Weise wie Koster et al. (2004) ausgewertet und können daher deren Ergebnisse weder widerlegen noch bestätigen. Wir haben in unseren ersten drei Experimenten ebenfalls kritische (sexuell relevant und sexuell nicht relevant) und nicht kritische Trials (sexuell nicht relevant und sexuell nicht relevant) gezeigt. Wir gingen davon aus, dass die Abbildungen von nackten Männern, Mädchen und Jungen für die untersuchten heterosexuellen

gesunden Probanden als nicht sexuell relevant zu bewerten sind. Dennoch kann ein sexuell nicht relevanter Stimulus vermutlich trotzdem nicht als neutral gelten. Um die Daten nach Koster et al. (2004) auswerten zu können, bräuchte man zusätzlich Trials, die zwei eindeutig neutrale Reize zeigen. Daher haben wir unsere Daten nicht nach Koster et al. (2004) ausgewertet und können weiterhin nur vermuten, was der *Dot-Probe-Effekt* tatsächlich misst (Koster et al. 2004).

Möglicherweise könnte die parallele Auswertung der Daten eines Datensatzes einmal nach dem Ansatz von MacLeod et al. (1986) und einmal nach Koster et al. (2004) zur Aufklärung, was mit dem *Dot-Probe-Effekt* gemessen werden kann, beitragen (MacLeod et al. 1986, Koster et al. 2004).

10.5. Diskussion zur Kritik am Dot-Probe-Paradigma

Schmukle (2005) stellte in seiner Arbeit die interne Konsistenz der Ergebnisse und die Reliabilität des *Dot-Probe-Paradigmas* bei nicht-klinischen Studien grundsätzlich in Frage (Schmukle 2005). Schmukle (2005) überprüfte dies an Hand von zwei Experimenten, die er jeweils mit einem einwöchigen Intervall ein zweites Mal durchführte (Schmukle 2005). Im ersten Experiment testete er 40 Frauen und 40 Männer mit einer *Dot-Probe-Aufgabe* mit emotional bedrohlichen (zum Beispiel Tumor, Misserfolg) und neutralen Wörtern als Stimulusmaterial (Schmukle 2005). Das Versuchsdesign glich dem Original-Experiment nach MacLeod et al. (MacLeod et al. 1986). Jeweils zwei Wörter standen in vertikaler Achse übereinander, das obere musste von den Probanden vorgelesen werden (Schmukle 2005). Die Darbietungszeit betrug 500 ms. Außerdem führte er das gleiche Experiment in einer modifizierten Version mit einer Darbietungszeit von 1000 ms und der Änderung, dass keines der Wörter vorgelesen werden musste, durch. In einem zweiten Experiment präsentierte er 32 Frauen und 8 Männern für 500 ms Bilder mit bedrohlichen Szenen (zum Beispiel verstümmelte Körper) und neutralen Szenen (z.B. gesunde Körper; Schmukle 2005). In der Hälfte der Fälle erschien nach der Präsentation eine *Dot-Probe-Aufgabe*. Beide Experimente führte er mit den gleichen Stichproben zweimal durch, jeweils mit einem zeitlichen Abstand von einer Woche. In seiner Auswertung verglich Schmukle (2005) innerhalb jedes einzelnen durchgeführten Experimentes jeweils eine Hälfte der Daten mit der anderen Hälfte, um die interne Konsistenz zu überprüfen (Schmukle 2005). Die Reliabilität prüfte er, in dem er die Ergebnisse des ersten Durchgangs der Experimente mit denen des zweiten Durchgangs nach einer Woche miteinander verglich. In seinen Ergebnissen zeigte sich, dass weder das erste noch das zweite Experiment eine ausreichende interne Konsistenz und Reliabilität aufwies. Schmukle (2005) kam zu der Schlussfolgerung, dass das *Dot-Probe-Paradigma* für nicht-klinische Stichproben nicht reliabel und stabil ist (Schmukle 2005).

Allerdings wurde das *Dot-Probe-Paradigma* schon in sehr vielen Untersuchungen auf nicht-klinische Stichproben angewandt und immer wieder zeigte sich der klassische *Dot-Probe-Effekt* (zum Beispiel

Gao et al. 2011, Miller und Fillmore 2010, Field et al. 2005, Field et al. 2004). Die Probanden reagierten immer schneller, wenn der Punkt der *Dot-Probe-Aufgabe* an der Stelle erschien, wo zuvor der emotional bedeutsame Reiz zu sehen gewesen war (zum Beispiel Gao et al. 2011, Miller und Fillmore 2010, Field et al. 2005, Field et al. 2004). Auch mit dem Versuchsdesign unseres vierten Experimentes konnten wir den *Dot-Probe-Effekt* für sexuelle Stimuli bei einer nicht-klinischen Stichprobe aus gesunden männlichen heterosexuellen Männern zeigen.

Trotzdem wäre es zwingend notwendig, das *Dot-Probe-Paradigma,* und im Besonderen auch unser Versuchsdesign, hinsichtlich der Anwendbarkeit auf klinische und nicht-klinische Stichproben zu überprüfen. Dafür müsste bei deutlich größeren Stichproben mit dem gleichen Versuchsdesign unter den gleichen Versuchsbedingungen anhand der Retest-Methode oder der Paralleltest-Methode die Reliabilität überprüft und bestenfalls ein Reliabilitätskoeffizient für das *Dot-Probe-Paradigma* eingeführt werden. Außerdem könnte so ebenfalls die Stabilität der Daten analysiert werden. Besonders interessant wäre die Untersuchung von sexuell devianten Personen, beispielsweise Pädophilen, im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe. Denn erst, wenn ein Paradigma stabile Gütekriterien aufweist, kann es in der Diagnostik und Therapie zur klinischen Anwendung kommen.

10.6. Ausblick und das ideale Versuchsdesign

Wir haben in unseren fünf verschiedenen Versuchsdesigns das *Dot-Probe-Paradigma* zur Messung von sexuellem Interesse verwendet. Unser Ziel ist, ein spezifisches, ideales *Dot-Probe-Paradigma* für die Messung von sexuellem Interesse zu entwickeln. In den fünf verschiedenen Experimenten zeigten sich bezüglich des *Dot-Probe-Effektes* und der Augenbewegungsmessung unterschiedlich eindeutige Ergebnisse. Im Besonderen das dritte und das vierte Experiment lieferten ausbaufähige Resultate.

Möglicherweise wäre es sehr günstig, die beiden Designs von Experiment 3 und Experiment 4 in einem Versuchsdesign zu vereinen. So könnten die Vorteile beider genutzt werden. Dafür könnte man die jeweils in Experiment 3 und Experiment 4 dargebotenen Stimuluskombinationen in einem Experiment präsentieren. Die einzelnen Stimuluskombinationen müssten in zufälliger Reihenfolge gezeigt werden. Im dritten Experiment wurden jeweils entweder ein sexuell relevanter Reiz mit einem nicht sexuell relevanten Reiz oder zwei sexuell nicht relevante Reize dargeboten. Da immer zwei sexuelle Reize gleichzeitig präsentiert werden, könnte eine möglichst große Konkurrenz um die visuelle Aufmerksamkeit gewährleistet werden. Im vierten Experiment hingegen wurden die sexuellen Reize nicht gleichzeitig, sondern hintereinander, gezeigt. Dabei war jeweils ein sexuell relevanter mit einem verpixelten, bedeutungslosen Reiz und ein sexuell nicht relevanter mit einem verpixelten, bedeutungslosen Reiz kombiniert. Durch den großen inhaltlichen Unterschied zwischen einem sexuellen und einem bedeutungslosen Reiz, wird möglicherweise der Bias in der

Aufmerksamkeitsverteilung und in der kognitiven Verarbeitung stärker und damit der *Dot-Probe-Effekt* eindeutiger.

Außerdem erscheint es besonders vielversprechend, zusätzlich die Stimuluskombination aus den Stimuli Frau und Mann einzufügen. Dadurch könnte die in den verschiedenen Verfahren (*Dot-Probe-Aufgabe*, Augenbewegungsmessung, Stimulusrating) festgestellte eindeutige sexuelle Präferenz für die erwachsenen Stimuli näher untersucht werden. Die Stimuli Mann und Frau würden durch eine gleichzeitige Präsentation stärker in Konkurrenz um die Aufmerksamkeit der Probanden treten. So könnten neben dem Haupteffekt des Faktors Stimulusalter womöglich auch der Haupteffekt Stimulusgeschlecht und die Interaktion der Faktoren im *Dot-Probe-Paradigma* dargestellt werden. Damit zwei Stimulustypen (Mann und Frau) nicht insgesamt häufiger gezeigt werden, müsste zur Ausbalancierung zusätzlich die Stimuluskombination Mädchen und Junge präsentiert werden. Durch die neuen Stimuluskombinationen (Mann und Frau, Junge und Mädchen) könnte vermutlich genauer das sexuelle Interesse des Probanden für männliche Stimuli oder weibliche Stimuli untersucht werden. Mit diesen neuen Stimuluskombinationen wäre es daher von besonderem Interesse, neben den heterosexuellen gesunden Probanden, auch homosexuelle gesunde Probanden zu untersuchen.

Durch die gemeinsame Darbietung aller Stimuluskombinationen aus den Experimenten 3 und 4 sowie den neuen Stimuluskombinationen (Mann und Frau, Junge und Mädchen) in einem Experiment, würde die Bearbeitungsdauer für den Probanden vermutlich sehr lang werden. Daher müsste man, um ein durchgängig hohes Konzentrationsniveau zu gewährleisten, Pausen während des Experimentes durchführen, in denen sich der Proband entspannen kann. Zusätzlich müsste überprüft werden, inwiefern die Darbietung von mehr Stimuluskombinationen einen Gewöhnungseffekt für die Stimuli verursacht.

Zusätzlich würde zur Sicherung eines ausreichend hohen Konzentrations- und Aufmerksamkeitsniveaus der Probanden nur nach durchschnittlich jeder zweiten Stimuluspräsentation ein Punkt und damit eine *Dot-Probe-Aufgabe* folgen, so wie es in Experiment 3 bereits durchgeführt worden ist.

Möglicherweise lassen sich durch die Kombination der Vorteile beider Verfahren stabilere und eindeutigere Ergebnisse im *Dot-Probe-Paradigma* erzielen.

Am besten wäre natürlich die Überprüfung des Versuchsdesigns an einer deutlich größeren Stichprobe mit gesunden Probanden. Dabei wären auch die Untersuchung und der Vergleich von hetero- und homosexuellen gesunden Probanden von besonderem Interesse. Im weiteren Verlauf könnte dieses Versuchsdesign auch auf klinische Gruppen wie zum Beispiel pädophile Probanden mit unterschiedlicher sexueller Orientierung angewandt werden.

11. Zusammenfassung

Hintergrund: Das Erfassen des sexuellen Interesses des Menschen ist, insbesondere in der forensischen Psychiatrie, von großer Bedeutung für die Diagnostik und Therapie von sexuell deviantem Verhalten. Dennoch gibt es bisher kein Verfahren zur Messung von sexuellem Interesse, das ausreichende psychometrische Gütekriterien aufweist.

Es wird davon ausgegangen, dass beim Betrachten von sexuellen Stimuli diese, ähnlich wie evolutionär bedeutsame, emotionale Stimuli (wie zum Beispiel Schlangen) verarbeitet werden (Spiering und Everaerd 2007). Sexuelle Stimuli erhalten im Vergleich zur neutralen Umwelt mehr Aufmerksamkeit und verursachen beim Betrachter einen Aufmerksamkeitsbias (Spiering und Everaerd 2007). Dieser Bias kann mit der *Dot-Probe-Aufgabe* in Verknüpfung mit der Messung der Augenbewegungen dargestellt werden.

Fragestellung: In der vorliegenden Arbeit wurde das *Dot-Probe-Paradigma* in verschiedenen Versuchsdesigns angewendet, mit dem Ziel, ein spezifisches, ideales Paradigma zur objektiven, selbstbeurteilungsunabhängigen Messung von sexuellem Interesse zu entwickeln.

Methode: Insgesamt 46 heterosexuelle Probanden (36 Männer, 10 Frauen) führten in 5 verschiedenen Versuchsdesigns die *Dot-Probe-Aufgabe* durch. Als sexuelle Stimuli dienten Bilder von nackten Personen (Frauen, Männer, Mädchen, Jungen).

In der *Dot-Probe-Aufgabe* wurde eine kürzere Reaktionszeit bis zur Detektion des Punktes erwartet, wenn dieser an Stelle des Stimulus erschien, auf den zuvor die Aufmerksamkeit gerichtet war. Die Reaktionszeit bis zur Detektion des Punktes wird daher als Maß für die aufgewendete Aufmerksamkeit auf einen der beiden Stimuli aufgefasst.

In der Augenbewegungsmessung wird davon ausgegangen, dass ein individuell interessierendes Objekt häufiger als erstes und insgesamt länger als ein nicht interessierendes Objekt betrachtet wird. Deswegen wurden, zusätzlich zur Reaktionszeit, die Anzahl der ersten Fixationen und die kumulierte Fixationszeit gemessen. Die Anzahl der ersten Fixationen soll die frühe, initiale Aufmerksamkeit und damit einen vorbewussten, automatischen Prozess abbilden. Die kumulierte Fixationszeit hingegen soll die späte, aufrechterhaltene Aufmerksamkeit und damit einen kontrollierten Prozess erfassen.

Wir modifizierten also in fünf verschiedenen Untersuchungen nacheinander systematisch einzelne Parameter des Versuchsdesigns, um mit Hilfe von Reaktionszeit- und Augenbewegungsmessung das individuelle sexuelle Interesse eines Probanden stabil und reliabel zu erfassen. Die Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen der einzelnen Studien führten jeweils zu Änderungen am Versuchsdesign der nächsten Studie.

Ergebnisse: In den verschiedenen Experimenten zeigten sich bezüglich des *Dot-Probe-Effekts* und der Augenbewegungsmessung unterschiedlich eindeutige Ergebnisse. Insbesondere die letzten beiden Untersuchungen lieferten ausbaufähige Resultate. Die Ergebnisse der fünf verschiedenen Versuchsdesigns wurden verglichen und ausführlich diskutiert. Mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse wurde ein Vorschlag für ein ideales, spezifisches *Dot-Probe-Paradigma* zur selbstbeurteilungsunabhängigen Erfassung von sexuellem Interesse vorgestellt.

Schlussfolgerungen: Vermutlich kann das sexuelle Interesse eines Menschen mit Hilfe der *Dot-Probe-Aufgabe* und der Messung von Augenbewegungen objektiv erfasst werden. Hierzu könnte der Vorschlag zum idealen Versuchsdesign für das *Dot-Probe-Paradigma* dienen. Allerdings müsste dieses dafür hinreichend auf seine psychometrischen Gütekriterien an gesunden und klinischen Probandengruppen überprüft werden.

12. Anhang

12.1. Anhang 1

UNIVERSITÄTSMEDIZIN GÖTTINGEN : UMG

ASKLEPIOS
KLINIK FÜR FORENSISCHE PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE
EING. - 9. Feb. 2010
Sachgeb.

Ethikkommission der Med. Fakultät, Robert-Koch-Straße 40, 37075 Göttingen

Herrn
Prof. Dr. med. Jürgen L. Müller
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie,
Lehrstuhl für forensische Psychiatrie und Psychotherapie
Rosdorfer Weg 70

37081Göttingen

Medizinische Fakultät
Ethikkommission
Vorsitzender: Prof. Dr. Jürgen Brockmöller
Referentin
Regierungsrätin Doris Wettschereck
0551 / 39-8644 **Telefon**

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

Sehr geehrter Herr Prof. Dr. Müller, sehr geehrte Damen und Herren,

Ihr Schreiben vom 21.01.2010 mit dem Amendment zu dem Studienprotokoll Version 1.3, 12/2009 zu Ihrem Antrag mit dem oben genannten Titel haben wir erhalten.

Die Ethik-Kommission hat das Amendment zur Kenntnis genommen und hat keine ethischen oder rechtlichen Bedenken dagegen.

Die Ethik-Kommission wünscht Ihnen zur Durchführung der Studie viel Erfolg.

Mit freundlichen Grüßen
i. A.

Prof. Dr. med. J. Brockmöller
Vorsitzender der Ethik-Kommission

Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Stiftung Öffentlichen Rechts **Vorstand** Prof. Dr. Cornelius 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

12.2. Anhang 2

Probandenaufklärung

zur Teilnahme an der Studie
„Aufmerksamkeitsprozesse bei der Personenwahrnehmung an Hand des Dot-Probe-Paradigmas“

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 Aufmerksamkeitsprozesse bei der Personenwahrnehmung näher zu untersuchen und einen Vergleich zwischen verschiedenen Verfahren der Aufmerksamkeitsmessung zu ermöglichen.

Der Versuchsablauf sieht folgendermaßen aus:

- Zunächst möchte ich Sie bitten zwei Fragebögen über sich selbst auszufüllen.
- Danach werden wir die zwei Experimente am Computer durchführen. Im ersten Experiment werden Ihnen jeweils zeitgleich zwei Bilder von Personen dargeboten. Bei einigen Darbietungen erscheint daraufhin an Stelle einer der beiden Personen ein Punkt. Ihre Aufgabe ist es, möglichst schnell und fehlerarm, die Position des Punktes anzugeben. Im zweiten Experiment werden Ihnen wieder zwei Bilder präsentiert, nur dass diesmal nach jeder Darbietung ein Punkt folgt. Wieder ist es Ihre Aufgabe den Punkt zu lokalisieren. In beiden Experimenten werden Bilder von nackten Erwachsenen und Kindern gezeigt.
- Anschließend ist es wichtig, dass Sie alle Bilder noch einmal einzeln betrachten und bewerten.

Der Versuch dauert mit allen Vorbereitungen etwa 40 Minuten.
Während Sie die Aufgaben bearbeiten, werden mit Hilfe einer kleinen Kamera Ihre Augenbewegungen aufgezeichnet, um so Aufmerksamkeitsprozesse abbilden zu können.
Die Aufzeichnung der Augenbewegungen ist für Sie mit keinerlei Risiken verbunden.

Bei Fragen können Sie sich jederzeit an mich wenden.

Alle im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten und Informationen werden pseudonymisiert gespeichert und verarbeitet. Das bedeutet, dass Ihre personenbezogenen Daten getrennt von den erhobenen Daten ausgewertet werden. Ihr Name kann dann von niemandem mehr mit Ihren Daten in Verbindung gebracht werden. Es werden keinerlei Informationen an Außenstehende weitergegeben.
Sie können die Teilnahme jederzeit, ohne Nennung von Gründen, abbrechen, ohne, dass dadurch irgendwelche Nachteile für Sie entstehen.

Einverständniserklärung

zur Teilnahme an der Studie
„Aufmerksamkeitsprozesse bei der Personenwahrnehmung an Hand des Dot-Probe-Paradigmas“

Ich habe die Probandenaufklärung zur Teilnahme an der Studie gelesen und verstanden.

Mir ist bekannt, dass bei dieser Untersuchung personenbezogene Daten über mich erhoben, gespeichert und ausgewertet werden sollen. *Alle im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten und Informationen zu meiner Person werden pseudonymisiert verarbeitet.*
Die Verwendung der Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt, vor der Studienteilnahme, die vorliegende, freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus.

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

Ich erkläre mich mit der Teilnahme an der Studie einverstanden:

Name: …….. Vorname:……

Geburtsdatum:…….

Göttingen, den…….

……. …….
Unterschrift des Probanden Unterschrift der Studienverantwortlichen

12.3. Anhang 3

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.

0 — **1** — **2** — **3** — **4** — **5** — **6**

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

12.4. Anhang 4

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

13. Literaturverzeichnis

Abel GG, Lawry SS, Karlstorm E, Osborn CA, Gillespie CF (1994): Screening tests for pedophilia. Crim Justice Behav 21, 115-131

Anderson JR: Kognitive Psychologie. 3. Auflage; Spektrum, Heidelberg 2001

Barlow DH (1986): Causes of sexual dysfunction: The role of anxiety and cognitive interference. J Consult Clin Psych 54, 140-148

Bockstaele B van, Verschuere B, Koster EH, Tibboel H, De Houwer J, Crombez G (2011): Differential predictive power of self report and implicit measures on behavioural and physiological fear responses to spiders. Int J Psychophysiol 79, 166-174

Bradley BP, Mogg K, Falla SJ, Hamilton LR (1998) Attentional bias for threatening facial expression in anxiety: Manipulation of Stimulus Duration. Cognition Emotion 12, 737-753

Broadbent DE: Perception and Communication. 1. Auflage; Pergamon Press, Oxford 1958

Bundesen C (1990): A theory of visual attention. Psychol Rev 97, 523-547

Burgess IS, Jones LN, Robertson SA, Radcliffe WN, Emerson E, Lawler P, Crowe TJ (1981): The degree of control exerted by phobic and non-phobic verbal stimuli over the recognition behaviour of phobic and non-phobic subjects. Behav Res Ther 19, 233-234

Carpenter RHS: Movements of the eyes. 2. Auflage; Pion Limited, London 1977

Carrasco M (2011): Visual attention: The past 25 years. Vision Res 51, 1484-1525

Ceumern-Lindenstjerna IA von, Brunner R, Parzer P, Mundt C, Fiedler P, Resch F (2010 a): Attentional Bias in Later Stages of Emotional Information Processing in Female Adolescents with Borderline Personality Disorder. Psychopathology 43, 25-32

Ceumern-Lindenstjerna IA von, Brunner R, Parzer P, Mundt C, Fiedler P, Resch F (2010 b): Initial Orienting to Emotional Faces in Female Adolescents with Borderline Personality Disorder. Psychopathology 43, 79-87

Clarke AH: Current trends in eye movement measurement techniques; in: Visual Attention and Cognition; hrsg. v. Zangenmeister WH, Stiehl HS, Freska; Elsevier, Amsterdam 1996, 347-364

Deutsch JA, Deutsch D (1963): Attention: Some Theoretical Considerations. Psychol Rev 70, 80-90

Duchowski A: Eye Tracking Methodology. Theory and Practice. 2. Auflage; Springer, London 2007

Ebsworth M, Lalumière ML (2012): Viewing Time as a Measure of Bisexual Sexual Interest. Arch Sex Behav 41, 161-172

Everaerd W, Laan E: Male Sexuality; in: The psychological science of human sexuality; hrsg. v. Szuchman LT, Muscarella F; Wiley, New York 2000, 66-100

Eysel U, Grüsser-Cornehls U: Sehen und Augenbewegungen; in: Physiologie des Menschen; hrsg. v. Schmidt RF, Thews G, Lang F; Springer, Berlin 2000, 367-408

Field M, Mogg K, Bradley BP (2004): Eye movements to smoking related cues: effects of nicotine deprivation. Psychopharmacology 173, 116-123

Field M, Mogg K, Bradley BP (2005): Alcohol increases cognitive biases for smoking cues in smokers. Psychopharmacology 180, 63-72

Findlay JM: Eye Scanning and Visual Search; in: The interface of language, vision and action: Eye movements and the visual world; hrsg. v. Henderson JM, Ferreira F; Psychology Press, New York 2004, 134-159

Findlay JM, Gilchrist ID: Active vision: The psychology of looking and seeing. 1. Auflage; Oxford University Press, Oxford 2003

Fischer B (1987): The preparation of visually guided saccades. Rev Physiol Biochem Pharmacol 106, 1-35

Fromberger P: Funktionelle Magnetresonanztomografie und Blickregistrierung bei sexueller Erregung: Neue Perspektiven für die Grundlagenforschung bei pädosexuellen Straftätern?; in: Neurobiologie forensich-relevanter Störungen. Grundlagen, Störungsbilder, Perspektiven; hrsg. v. Müller JL; Kohlhammer, Stuttgart 2010, 440-453

Fromberger P, Jordan K, von Herder J, Steinkrauss H, Nemetschek R, Stolpmann G, Müller J L (2011): Initial Orienting Towards Sexually Relevant Stimuli: Preliminary Evidence from Eye Movement Measures in Arch Sex Behav online first, 27.July 2011, DOI 10.1007/s10508-011-9816-3

Fromberger P, Jordan K, Steinkrauss H, von Herder J, Witzel J, Stolpmann G, Kröner-Herwig B, Müller JL (2012): Diagnostic accuracy of eye movements in assessing pedophilia. J Sex Med 9, 1868-1882

Gao X, Wang Q, Jackson T, Zhao G, Liang Y, Chen H (2011): Biases in orienting and maintenance of attention among weight dissatisfied women: an eye-movement study. Behav Res Ther 49, 252-259

Geer JH, Bellard HS (1996): Sexual content induced delays in unprimed lexical decisions: Gender and context effects. Arch Sex Behav 25, 91-107

Goldstein EB: Wahrnehmungspsychologie. 2. Auflage; Spektrum, Heidelberg 2002

Gress CLZ, Laws DR: Cognitive Modelling of Sexual Arousal and Interest: Choice Reaction Time Measures; in: Cognitive Approaches to the Assessment of Sexual Interest in Sexual Offenders; hrsg. v. Thornton D, Laws DR; Wiley and Blackwell,Chichester 2009, 85-99

Hansen CH, Hansen RD (1988): Finding the face in the crowd: an anger superiority effect. J Pers Soc Psychol 54, 917-924

Helmholtz H von: Handbuch der Physiologischen Optik; Voss Verlag, Leipzig 1867

Henderson JM (1999): High-level scene perception. Annu Rev Psychol 50, 243-271

Henderson JM (2003): Human gaze control during real-world scene perception. Trends Cogn Sci 7, 219-222

Hermans D, Vansteenwegen D, Eelen P (1999): Eye movement registration as a continuous index of attention deployment: Data from a group of spider anxious students. Cognition Emotion 13, 419-434

Hoffman JE: Visual Attention and Eye Movements; in: Attention; hrsg. v. Pashler H; Psychology Press, London 1998, 119-153

Hoffmann KP, Wehrhahn C: Zentrale Sehsysteme; in: Neurowissenschaften Vom Molekül zur Kognition, 2. Auflage; hrsg. v. Dudel J, Menzel R, Schmidt RF; Springer, Berlin 2001, 407-429

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 DS (2009): Viewing Time as an Objective Measure of Sexual Interest in Heterosexual Men and Women. Arch Sex Behav 38, 551-558

iView X System Manual Version 2.3, SMI SensoMotoric Instruments, Mai 2009

James W: The Principles of Psychology; H. Holt and Co, New York 1890

Janssen E, Everaerd W (1993): Determinants of male sexual arousal. Annu Rev Sex Res 4, 211-245

Jannssen E, Everaerd W, Spriering 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

Joinides J: Voluntary versus automatic control over the mind`s eye`s movement; in: Attention and performance IX, Band 9; hrsg. v. Long JB, Beddeley AD; Erlbaum, Hillsdale 1981, 187-203

Joos M, Rötting M, Velichkovsky BM: Bewegungen des menschlichen Auges: Fakten, Methoden, innovative Anwendungen; in: Handbuch der Psycholinguistik; hrsg. v. Herrmann T, Deutsch S, Rickheit G; De Greyter, Berlin 2002, 142-167

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

Karsh R, Breitenbach F: Looking at looking: The amorphous fixation measure; in: Eye movements and psychological functions: International views; hrsg. v. Groner R, Menz C, Fisher DF, Monty RA; Lawrence Erlbaum Associates, New York 1983, 53-64

Kemps E, Tiggemann M (2009): Attentional Bias for Craving-Related (Chocolate) Food Cues. Exp Clin Psychopharmacol 6, 425-433

Kinsey AC, Pomeroy WD, Martin CE: Sexual behavior in the human male. 1. Auflage; W. B. Saunders, Philadelphia 1948

Koster EHW, Crombez G, Verschuere B, De Houwer J (2004): Selective attention to threat in the dot probe paradigm: differentiating vigilance and difficulty to disengage. Behav Res Ther 42, 1183-1192

Krauskopf J, Cornsweet TN, Riggs LA (1960): Analysis of eye movements during monocular and binocular fixation. J Opt Soc Am 50, 572-578

Laws DR: Penile Plethysmography: Strengths, Limitations, Innovations; in: Cognitive Approaches to the Assessment of Sexual Interest in Sexual Offenders; hrsg. v. Thornton D, Laws DR; Wiley and Blackwell,Chichester 2009, 7-29

Liossi C, Schoth DE, Bradley BP, Mogg K (2009): Time-course of attentional bias for pain-related cues in chronic daily eadache sufferers. Eur J Pain 13, 963-969

Luck SJ, Vecera SP: Attention; in: Steven`s Handbook of Experimental Psychology, 3.Auflage; hrsg. v. Pashler HE, Yantis S, Gallistel R, Wixted J; John Wiley & Sons, New York 2002, 235-286

Lykins AD, Meana M, Strauss GP (2008): Sex differences in visual attention to erotic and non-erotic stimuli. Arch Sex Behav 37, 219-228

MacLeod C, Mathew A, Tata P (1986): Attentional bias in emotional disorders. J Abnorm Psychol 95, 15-20

Maner JK, Miller SL, Rouby DA, Gailliot MT (2009): Intrasexual vigilance: The implicit cognition of romantic rivalry. J Pers Soc Psychol 97, 74-87

Masters WH, Johnson VE: Human sexual inadequacy; Little Brown, New York 1970

Mathews A, MacLeod C (1985): Selective processing of threat cues in anxiety states. Behav Res Ther 23, 563-569

Mickasch HD, Haack J: Blickbewegungsforschung - Einführung in die physiologischen Grundlagen, Techniken und in die Problem- und Anwendungsbereiche; in: Blickbewegung und Bildverarbeitung; hrsg. v. Issing LJ, Mickasch HD, Haack J; Peter Lang Verlag, Frankfurt/M. 1986

Miller MA, Fillmore MT (2010): The effect of image complexity on attentional bias toward alcohol-related images in adult drinkers. Addiction 105, 883-890

Mogg K, Bradley BP (1998): A cognitive-motivational analysis of anxiety. Behav Res Ther 36, 809-848

Mogg K, Bradley BP (1999): Some methodological issues in assesing attentional biases for threatening faces in anxiety: a replication study using a modified version of the dot probe detection task. Behav Res Ther 37, 595-604

Mogg K, Bradley BP (2005): Attentional bias in generalized anxiety disorder versus depressive disorder. Cognitive Ther Res 29, 29-45

Mogg K, Bradley BP (2006): Time course of attentional bias for fear-relevant pictures in spider-fearful individuals. Behav Res Ther 44, 1241-1250

Mogg K, Bradley BP, Williams R (1995) Attentional bias in anxiety and depression: the role of awareness. Bri J Clin Psychol 34, 17-36

Mogg K, Bradley BP, Field M, De Houwer J (2003): Eye movements to smoking-related pictures in smokers: relationship between attentional biases and implicit and explicit measures of stimulus valence. Addiction 98, 825-836

Mogg K, Bradley BP, Miles F, Dixon R (2004): Time course of attentional bias for threat scenes: Testing the vigilance- avoidance hypothesis. Cognition Emotion 18, 689-700

Mokros A, Dombert B, Osterheider M, Zappala A, Santtila P (2010): Assesment of pedophilic sexual interest with an attentional choice reaction time task. Arch Sex Behav 39, 1081-1090

Moray N (1959): Attention and dichotic listening: Affective cues and the influence of instruction. Q J Exp Psychol 11, 56-60

Noel X, Colmant M, Linden M van der, Bechara A, Bullens Q, Hanak C, Verbanck P (2006): Time Course of Attention for Alcohol Cues in Abstinent Alcoholic Patients: The Role of Initial Orienting. Alcohol Clin Exp Res 11, 1871-1877

Nummenmaa L, Hyönä J, Calvo MG (2006): Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. Emotion 6, 257-268

Öhman A, Flykt A, Esteves F (2001): Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. J Exp Psychol Gen 130, 466-478

O´Donohue W, Regev LG, Hagstrom A (2000): Problems with the DSM-IV-Diagnosis of Pedophilia. Sex Abuse 12, 95-105

Oster PJ, Stern JA: Measurement of Eye Movement – Electrooculography; in: Techniques in Psychophysiology; hrsg. v. Martin I, Venables PH; John Wiley & Sons, New York 1980, 275-309

Pacific Psychological Assessment Corporation: The NRP (Not Real People) stimulus set for assessment of sexual interest; Victoria, BC 2004

Parkinson L, Rachman S (1981): Intrusive thougts: The effects of an uncontrived stress. Adv Behav Res Ther 3, 111-118

Pashler H: Attention; Psychology Press, London 1998

Peckham AD, McHugh RK, Otto MW (2010): A Meta-Analysis of the Magnitude of biased Attention in Depression. Depress Anxiety 27, 1135-1142

Peiyuan H, Kowler E (1992): The role of saccades in the perception of texture patterns. Vision Res 32, 2151-2163

Posner MI (1980): Orienting of Attention. Q J Exp Psychol 32, 3-25

Posner MI, Peterson SE (1990): The attention system oft he human brain Annu Rev Neurosci 13, 25-42

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

Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems; ACM Press, New York 2000

Ray C (1979): Examination stress and performance on a colour-word interference test. Percept Motor Skills 49, 400-402

Rayner K, Pollatsek A (1992): Eye movements and scene perception. Can J Psychol 46, 342-376

Rosen RC, Beck JG: Pattern of sexual arousal; The Guilford Press, New York 1988

Rötting M: Parametersystematik der Augen- und Blickbewegungen für arbeitswissenschaftliche Untersuchungen. Ing. Diss. Aachen 2001

Rupp HA, Wallen K (2007): Sex differences in viewing sexual stimuli: An eye-tracking study in men and women. Horm Behav 52, 581-589

Sachsenmaier SJ, Gress CLZ: The Abel Assessment for Sexual Interests- 2: A Critical Review; in: Cognitive Approaches to the Assessment of Sexual Interest in Sexual Offenders; hrsg. v. Thornton D, Laws DR; Wiley and Blackwell,Chichester 2009, 31-57

Salemink E, Hout MA van den, Kindt M (2007): Selective attention and threat: Quick orienting versus slow disengagement and two versions of the dot probe task. Behav Res Ther 45, 607-615

Salvucci DD, Goldberg JH: Identifying Fixations and Saccades in Eye-Tracking Protocols. in: Eye Tracking Research and Applications Symposium, Palm Beach Gardens, Florida, Usa, 06.11.2000 bis 08.11.2000, erschienen in Proceedings of the Eye-Tracking Protocols , ACM Press, New York 2000

Schmidt NB, Richey JA., Bruckner JD, Timpano KR (2009): Attention training for generalized social anxiety disorder. J Abnorm Psychol 118, 5-14

Schmukle SC (2005): Unreliability of the Dot Probe Task. Eur J Pers 19, 595-605

Schroiff HW: Zum Stellenwert von Blickbewegungsdaten bei der Mikroanalyse kognitiver Prozesse; in: Blickbewegung und Bildverarbeitung; hrsg. v. Issing LJ, Mickasch HD, Haack J; Peter Lang Verlag, Frankfurt/M. 1986, 57-82

Shackel B: Eye movement recording by electro-oculography; in: A Manual of Psychophysiological Methods; hrsg. v. Venables PH, Martin I; North-Holland Publishing Co., Amsterdam 1967, 107-132

Sibert LE, Jacob RJK: Evaluation of Eye Gaze Interaction; in: Proceedings of Human Factors in Computing Sytems Conference (CHI`00); ACM Press, New York 2000, 281-288

Singer B (1984): Conceptualizing Sexual Arousal and Attraction. J Sex Res 20, 230-240

Spiering M, Everaerd W: The Sexual Unconscious; in: The Psychophysiology of Sex; hrsg. v. Janssen E; Indiana University Press, Bloomington 2007, 166-185

Stevens S, Rist F, Gerlach AL (2011): Eye movement assessment in individuals with social phobia: differential usefulness for varying presentation times? J Behav Ther Exp Psychiatry 42, 219-224

Tanner JM (1973): Growing up. Sci Am 229, 34-42

Thornton D, Laws DR: Cognitive Approaches to the Assessment of Sexual Interest in Sexual Offenders; Wiley and Blackwell, Chichester 2009

Treisman AM (1964): Monitoring and storage of irrelevant messages and selective attention. J Verb Learn Verb Behav 3, 449-459

Treisman AM, Geffen G (1967): Selective attention: Perception or response? Q J Exp Psychol 19, 1-17

Unema PJA: Eye movements and mental effort; Shaker, Aachen 1995

Vallines I, Greenlee MW (2006): Saccadic suppression of retinotopically localized blood oxygen level-dependent responses in human primary visual area v1. J Neurosci 26, 5965-5969

Williams JMG, Mathews A, MacLeod C (1996): The emotional Stroop task and psychopathology. Psychol Bull 120, 3-24

Young LR, Sheena D (1975): Survey of eye movement measuring methods. Behav Res Methods Instrument 7, 397-429

Zack M, Belsito L, Scher R, Eissenberg T, Corrigall WA (2001): Effects of abstinence and smoking on information processing in adolescent smokers. Psychopharmacology 153, 249-257